Ε-Πρακτικά Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού
E-Proceedings of Physical Education and Sports

ISSN 2585-2884



icpess.gr

DPESS-DUTh
Department of Physical Education & Sport Science
Democritus University of Thrace

34Ο ΔΙΕΘΝΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

DPESS-DUTh
Department of Physical Education & Sport Science
Democritus University of Thrace

34TH INTERNATIONAL CONGRESS ON PHYSICAL EDUCATION & SPORT SCIENCE

15 - 17 ΜΑΪΟΥ - 2026

ΚΟΜΟΤΗΝΗ

15TH – 17TH MAY – 2026

KOMOTINI

ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ - UNDER THE AUSPICES

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού
Γενική Γραμματεία Αθλητισμού

Περιφέρεια Αν. Μακεδονίας - Θράκης

ΔΗΜΟΣ ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ

ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
DEMOCRITUS UNIVERSITY OF THRACE

Υπεύθυνοι Έκδοσης - Επιμέλεια Ύλης / Editors

Επιστημονική Επιτροπή / Scientific Committee

Αλμπανίδης Ευάγγελος, *Καθηγητής* / **Albanidis Evangelos,** *Professor*

Δέρρη Βασιλική, *Καθηγήτρια* / **Derri Vasiliki,** *Professor*

Αγγελούσης Νικόλαος, *Καθηγητής* / **Aggelousis Nikolaos,** *Professor*

Αθαναηλίδης Ιωάννης, *Επίκουρος Καθηγητής* / **Athanailidis Ioannis,** *Assistant Professor*

Αυλωνίτη Αλεξάνδρα, *Αναπληρώτρια Καθηγήτρια* / **Avloniti Alexandra,** *Associate Professor*

Βερναδάκης Νικόλαος, *Καθηγητής* / **Vernadakis Nikolaos,** *Professor*

Βόλακλης Κωνσταντίνος, *Αναπληρωτής Καθηγητής* / **Volaklis Konstantinos,** *Associate Professor*

Γιαννακού Ερασμία, *Επίκουρη Καθηγήτρια* / **Giannakou Erasmia,** *Assistant Professor*

Γιοφτσίδου Ασημένια, *Καθηγήτρια* / **Gioftsidou Asimenia,** *Professor*

Γουλιμάρης Δημήτριος, *Καθηγητής* / **Goulimaris Dimitris,** *Professor*

Γούργουλης Βασίλειος, *Καθηγητής* / **Gourgoulis Vasilios,** *Professor*

Δούδα Ελένη, *Καθηγήτρια* / **Douda Helen,** *Professor*

Ζάρας Νικόλαος, *Επίκουρος Καθηγητής* / **Zaras Nikolaos,** *Assistant Professor*

Ισπυρλίδης Ιωάννης, *Αναπληρωτής Καθηγητής* / **Ispirilidis Ioannis,** *Associate Professor*

Καμπάς Αντώνιος, *Καθηγητής* / **Kambas Antonis,** *Professor*

Κούλη Όλγα, *Αναπληρώτρια Καθηγήτρια* / **Kouli Olga,** *Associate Professor*

Κώστα Γεώργιος, *Καθηγητής* / **Kosta George,** *Professor*

Λαπαρίδης Κωνσταντίνος, *Καθηγητής* / **Laparidis Konstantinos,** *Professor*

Μάλλιου Παρασκευή, *Καθηγήτρια* / **Malliou Paraskevi,** *Professor*

Ματσούκα Ουρανία, *Καθηγήτρια* / **Matsouka Ourania,** *Professor*

Μιχαλοπούλου Μαρία, *Καθηγήτρια* / **Michalopoulou Maria,** *Professor*

Μπεμπέτσος Ευάγγελος, *Καθηγητής* / **Bebetsos Evangelos,** *Professor*

Μπενέκα Αναστασία, *Καθηγήτρια* / **Beneka Anastasia,** *Professor*

Παπαδημητρίου Αικατερίνη, *Αναπληρώτρια Καθηγήτρια* / **Papadimitriou Aikaterini,** *Associate Professor*

Πάφης Γεώργιος, *Επίκουρος Καθηγητής* / **Pafis George,** *Assistant Professor*

Σμήλιος Ηλίας, *Καθηγητής* / **Smilios Ilias,** *Professor*

Τσίτσκαρη Ευστρατία, *Καθηγήτρια* / **Tsitskari Efstratia,** *Professor*

Υφαντίδου Γεωργία, *Αναπληρώτρια Καθηγήτρια* / **Yfantidou Georgia,** *Associate Professor*

Φωτεινάκης Παναγιώτης, *Επίκουρος Καθηγητής* / **Fotinakis Panagiotis,** *Assistant Professor*

Χατζηνικολάου Αθανάσιος, *Καθηγητής* / **Chatzinikolaou Athanasios,** *Professor*

Table of Contents

Sports Injuries and Rehabilitation 5

Sports Psychology..... 16

Exercise & Musculoskeletal Diseases..... 33

Biomechanics..... 50

Dance Sciences 67

Exercise Physiology – Clinical Exercise Physiology. 73

Sports History- Sociology..... 188

Motor learning – Development- Performance 229

Organization & Marketing of Sport Tourism & Recreation 247

Organization & Marketing of Sports 253

Exercise Training / Coaching in Individual Sports.. 266

Exercise Training / Coaching in Team Sports 341

Adapted Physical Activity – Exercise and Disability 416

Prescription of Exercise..... 428

Physical Education in Elementary & Secondary Education 434

Physical Activity 473

New Technologies in Physical Education & Sports 504

Sports Injuries and Rehabilitation



ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΉ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΚΩΣΗΣ ΕΣΩ ΠΛΑΓΙΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΙΚΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ. ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Κουνδουράκη Σ. , Γιοφτσίδου Α.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α

Περίληψη

Οι συνδεσμικές κακώσεις του γόνατος είναι συχνές, ιδιαίτερα σε αθλητές και δραστήρια άτομα. Σκοπός της μελέτης ήταν η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας ενός προγράμματος αποκατάστασης μετά από κάκωση πρώτου βαθμού (Grade I) του έσω πλαγίου συνδέσμου και του επιγονατιδικού συνδέσμου σε έναν ασθενή ηλικίας 40 ετών, αθλούμενο, ο οποίος υπέστη τραυματισμό κατά τη διάρκεια της εργασίας του (χειρωνακτική εργασία). Το πρόγραμμα διήρκησε δύο εβδομάδες (οκτώ συνεδρίες) και περιλάμβανε προοδευτικά δομημένες ασκήσεις ενδυνάμωσης, ισορροπίας, ιδιοδεκτικότητας και λειτουργικής επανεκπαίδευσης, με συμπληρωματική χρήση μαγνητικού διεγέρτη. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με υποκειμενικά ερωτηματολόγια πόνου και λειτουργικές δοκιμασίες, συγκεκριμένα το Chair Stand Test και το Timed Up and Go Test (TUG), πριν και μετά την παρέμβαση. Τα αποτελέσματα έδειξαν μείωση του πόνου και βελτίωση της λειτουργικότητας, όπως φάνηκε από την αύξηση των επαναλήψεων στο Chair Stand Test και τη μείωση του χρόνου εκτέλεσης στο TUG, επιτρέποντας την επανένταξη του ασθενούς στις καθημερινές δραστηριότητες, χωρίς αναφορά πόνου ή δυσκαμψίας. Η μελέτη υπογραμμίζει τη σημασία ενός δομημένου και προοδευτικού προγράμματος αποκατάστασης για ασφαλή επιστροφή στις καθημερινές και αθλητικές δραστηριότητες. Παρά τους περιορισμούς της μελέτης (n=1, σύντομη διάρκεια, έλλειψη αντικειμενικών μετρήσεων δύναμης και εύρους κίνησης), η συντηρητική αποκατάσταση με προοδευτική επιβάρυνση φαίνεται αποτελεσματική.

Λέξεις κλειδιά: αποκατάσταση, γόνατο, έσω πλάγιος σύνδεσμος, επιγονατίδικος σύνδεσμος, λειτουργικότητα

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Κουνδουράκη Σύρμω Μαρίνα

Διεύθυνση: 25ης Μαρτίου 15 , Φέρες (Αλεξανδρούπολη) Έβρου

Τηλ.: 6943294416

E-mail: marinakikoun93@gmail.com

ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΉ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΚΩΣΗΣ ΕΣΩ ΠΛΑΓΙΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΙΚΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ. ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι συνδεσμικές κακώσεις της άρθρωσης του γόνατος αποτελούν συχνό πρόβλημα, ιδιαίτερα σε αθλητές ή δραστήρια άτομα, καθώς η άρθρωση υπόκειται σε σημαντικά φορτία κατά την καθημερινή και αθλητική δραστηριότητα. Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος (Medial Collateral Ligament – MCL) σταθεροποιεί την έσω πλευρά του γόνατος, ελέγχει τη βλαισότητα και περιορίζει την πλάγια μετακίνηση της κνήμης σε σχέση με το μηρό, ενώ ο επιγονατιδικός σύνδεσμος (Patellar Ligament) συνδέει την επιγονατίδα με την κνήμη και συμμετέχει στην έκταση της άρθρωσης και τη μεταβίβαση δυνάμεων από τον τετρακέφαλο μυ. Οι τραυματισμοί του MCL προκαλούνται κυρίως από έμμεσες δυνάμεις βλαισότητας ή απότομες αλλαγές κατεύθυνσης κατά τη διάρκεια αθλητικών ή επαγγελματικών δραστηριοτήτων, ενώ οι κακώσεις του επιγονατιδικού συνδέσμου συνδέονται συχνότερα με άλματα, πτώσεις ή ισχυρές επιβραδύνσεις (Phisitkul et al., 2006; Marchant et al., 2011). Οι κακώσεις των συνδέσμων ταξινομούνται σε τρεις βαθμούς σοβαρότητας (Grade I, Grade II, Grade III), ανάλογα με την έκταση της ρήξης και τη λειτουργική αστάθεια που προκαλούν. Οι περισσότερες ήπιες και μέτριες κακώσεις αντιμετωπίζονται συντηρητικά, με φυσικοθεραπεία, χρήση νάρθηκα, πρώιμη κινητοποίηση και ασκήσεις ενδυνάμωσης, επιτυγχάνοντας υψηλά ποσοστά επανόδου στη λειτουργικότητα (Chauhan et al., 2024; Kim et al., 2018; Mok & Good, 1989). Η ενίσχυση των μυών γύρω από το γόνατο, η βελτίωση της ισορροπίας και της ιδιοδεκτικότητας θεωρούνται κρίσιμα στοιχεία για την πλήρη αποκατάσταση και την ασφαλή επιστροφή στις καθημερινές και αθλητικές δραστηριότητες. Σκοπός της παρούσας περιπτωσιολογικής μελέτης ήταν η εφαρμογή και αξιολόγηση ενός δομημένου και προοδευτικού προγράμματος αποκατάστασης σε έναν ασθενή με κάκωση πρώτου βαθμού του MCL και του επιγονατιδικού συνδέσμου, με έμφαση στη μείωση του πόνου, την αύξηση της λειτουργικότητας και την επανένταξη στις καθημερινές δραστηριότητες και κυρίως στην εργασία του. Η μελέτη τονίζει τη σημασία της προσεκτικά σχεδιασμένης και προοδευτικής παρέμβασης για την επιτυχή αντιμετώπιση συνδεσμικών τραυματισμών πρώτου βαθμού.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα:

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσε ένας άνδρας ηλικίας 40 ετών, αθλούμενος, ο οποίος υπέστη κάκωση πρώτου βαθμού του έσω πλαγίου συνδέσμου του γόνατος και του επιγονατιδικού συνδέσμου κατά τη διάρκεια της εργασίας του (χειρωνακτική εργασία , σκαλώμα ποδιού σε κενό και απότομο τράβηγμα). Κατά την αρχική αξιολόγηση, ο ασθενής ανέφερε πόνο κατά την κίνηση και την φόρτιση του γόνατος, ήπιο πρήξιμο και αίσθημα δυσκαμψίας, ενώ παρουσίαζε περιορισμούς σε καθημερινές δραστηριότητες όπως περπάτημα, σκαλοπάτια και κάθισμα-σήκωμα από καρέκλα.

Πειραματική διαδικασία συλλογής δεδομένων

Για την αξιολόγηση του ασθενούς πραγματοποιήθηκε αρχικά λήψη υποκειμενικών στοιχείων, τα οποία περιλάμβαναν την πορεία του τραυματισμού, την ένταση του πόνου και τους λειτουργικούς περιορισμούς στην καθημερινότητα. Η υποκειμενική αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ερωτηματολογίου σύντομης μορφής, το οποίο περιλάμβανε ερωτήσεις σχετικά με τον πόνο, τη δυσκαμψία και τη λειτουργικότητα. Παράλληλα, χρησιμοποιήθηκαν λειτουργικές δοκιμασίες αξιολόγησης.

Συγκεκριμένα, εφαρμόστηκε το Chair Stand Test, με σκοπό την εκτίμηση της δύναμης και αντοχής των κάτω άκρων. Ο ασθενής κλήθηκε να εκτελέσει όσες περισσότερες επαναλήψεις καθίσματος και έγερσης μπορούσε σε χρονικό διάστημα 30 δευτερολέπτων. Κατά την αρχική αξιολόγηση εκτέλεσε 13 επαναλήψεις, ενώ μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης εκτέλεσε 18 επαναλήψεις. Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκε το Timed Up and Go Test (TUG) για την αξιολόγηση της λειτουργικής κινητικότητας και ισορροπίας. Ο ασθενής σηκωνόταν από καθιστή θέση, περπατούσε απόσταση 5 μέτρων, επέστρεφε και καθόταν ξανά, ενώ καταγραφόταν ο χρόνος εκτέλεσης. Στην αρχική μέτρηση ο χρόνος ήταν 8,31 δευτερόλεπτα, ενώ μετά την παρέμβαση μειώθηκε στα 6,91 δευτερόλεπτα.

Πρόγραμμα παρέμβασης

Το πρόγραμμα παρέμβασης διήρκησε δύο εβδομάδες και περιλάμβανε συνολικά οκτώ συνεδρίες άσκησης (πρώτη εβδομάδα: 3 συνεδρίες, δεύτερη εβδομάδα: 5 συνεδρίες) . Παράλληλα, χρησιμοποιήθηκε μαγνητικός διεγέρτης ως συμπληρωματική θεραπευτική παρέμβαση. Στα αρχικά στάδια εφαρμόστηκαν ήπιες ασκήσεις, όπως βάδιση σε διάδρομο χωρίς κλίση, καθώς και ισομετρικές ασκήσεις ενδυνάμωσης για τον τετρακέφαλο, τους οπίσθιους μηριαίους και τον γαστροκνήμιο, με στόχο τη μείωση του πόνου και την ενεργοποίηση των μυών. Στη συνέχεια, το πρόγραμμα περιλάμβανε δυναμικές ασκήσεις ενδυνάμωσης, όπως εκτάσεις γόνατος σε reformer (footwork) και σε μηχάνημα, αρχικά σε περιορισμένο εύρος κίνησης και προοδευτικά σε μεγαλύτερο. Αντίστοιχα, οι κάμψεις γόνατος εκτελούνταν αρχικά έως τις 90° και σταδιακά αυξανόταν το εύρος κίνησης. Επιπλέον, εφαρμόστηκαν ημικαθίσματα, τα οποία προοδευτικά εξελίχθηκαν σε βαθιά καθίσματα. Κατά τα επόμενα στάδια ενσωματώθηκαν ασκήσεις ισορροπίας και ιδιοδεκτικότητας, αρχικά σε σταθερό έδαφος και στη συνέχεια με τη χρήση ασταθών επιφανειών (bosu ball), καθώς και με εξωτερικές διαταραχές από τον θεραπευτή. Χρησιμοποιήθηκε επίσης κεκλιμένο επίπεδο για περαιτέρω πρόκληση της σταθερότητας. Στα τελικά στάδια του προγράμματος εφαρμόστηκαν λειτουργικές και πλειομετρικές ασκήσεις, όπως ανεβάσματα σε box και άλματα, με και χωρίς επιπλέον βάρος, με στόχο τη βελτίωση της εκρηκτικής δύναμης και τη λειτουργική επανένταξη του ασθενούς στις καθημερινές δραστηριότητες. Το πρόγραμμα χαρακτηριζόταν από προοδευτική επιβάρυνση σε κάθε συνεδρία, με σταδιακή αύξηση της έντασης και της πολυπλοκότητας των ασκήσεων.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα έδειξαν μείωση του πόνου και βελτίωση της λειτουργικότητας του ασθενούς, όπως προέκυψε τόσο από την υποκειμενική αξιολόγηση όσο και από τις λειτουργικές δοκιμασίες. Συγκεκριμένα, στο Chair Stand Test παρατηρήθηκε αύξηση των επαναλήψεων από 13 σε 18 μέσα σε 30 δευτερόλεπτα, γεγονός που υποδηλώνει βελτίωση της μυϊκής δύναμης και αντοχής των κάτω άκρων. Επιπλέον, στο Timed Up and Go Test (TUG) ο χρόνος εκτέλεσης μειώθηκε από 8,31 σε 6,91 δευτερόλεπτα, υποδεικνύοντας βελτίωση της λειτουργικής κινητικότητας και ισορροπίας. Τα παραπάνω επέτρεψαν την επανένταξη του ασθενούς στις καθημερινές δραστηριότητες. Επιπλέον, στο τέλος της παρέμβασης ο ασθενής ανέφερε πλήρη υποχώρηση του πόνου και απουσία δυσκαμψίας, παρουσιάζοντας σημαντική βελτίωση στη λειτουργικότητα και ικανότητα εκτέλεσης καθημερινών δραστηριοτήτων. Ωστόσο, η μελέτη παρουσιάζει περιορισμούς, όπως το μικρό μέγεθος δείγματος (n=1), η σύντομη διάρκεια παρέμβασης, καθώς και η έλλειψη αντικειμενικών μετρήσεων δύναμης και εύρους κίνησης λόγω μη διαθεσιμότητας εξειδικευμένου εξοπλισμού. Συμπερασματικά, η συντηρητική αποκατάσταση με προοδευτική επιβάρυνση φαίνεται να αποτελεί αποτελεσματική προσέγγιση για την αποκατάσταση κακώσεων πρώτου βαθμού του έσω πλαγίου συνδέσμου και του επιγονατιδικού συνδέσμου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Chauhan, M., Verma, R., Zafar, S., Agarwal, S. και Khan, A. R. (2024). Recent advances in non-surgical rehabilitation approaches for medial collateral ligament injuries: A narrative review. Journal of Clinical and Diagnostic Research, 18(11):YE10–YE13.

Encinas-Ullán, C. A. και Rodríguez-Merchán, E. C. (2018). Isolated medial collateral ligament tears: an update on management. EFORT Open Rev, 3:398-407.

Kim, C., Chasse, P. M. και Taylor, D. C. (2016). Return to play after medial collateral ligament injury. Clin Sports Med, 35:679-696.

Marchant, M. H. Jr, Tibor, L. M., Sekiya, J. K., Hardaker, W. T. Jr, Garrett, W. E. Jr και Taylor, D. C. (2011). Management of medial-sided knee injuries, Part 1: Medial Collateral Ligament. Am J Sports Med, 39(5).

Mok, D. W. H. και Good, C. (1989). Non-operative management of acute grade III medial collateral ligament injury of the knee: a prospective study. Injury, 20:277-280.

Svantesson, J., Piussi, R., Weissglas, E., Svantesson, E., Horvath, A., Börjesson, E., Williams, A., Prill, R., Samuelsson, K. και Hamrin Senorski, E. (2024). Shedding light on the non-operative treatment of the forgotten side of the knee: rehabilitation of medial collateral ligament injuries—a systematic review. BMJ Open Sport & Exercise Med, 10:e001750.

CONSERVATIVE REHABILITATION OF MEDIAL COLLATERAL LIGAMENT AND PATELLAR LIGAMENT INJURIES: A CASE STUDY

Koundouraki, S., & Gioftsidou, A.

Democritus University of Thrace, D.P.E.S.S

Abstract

Knee ligament injuries are common, particularly among athletes and active individuals. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of a rehabilitation program following a first-degree (Grade I) injury of the medial collateral ligament (MCL) and the patellar ligament in a 40-year-old physically active male patient, who sustained the injury during work-related manual activity. The program lasted two weeks (eight sessions) and included progressively structured strengthening exercises, balance and proprioception training, and functional re-education, with supplementary use of a magnetic stimulator. Assessment was conducted using patient-reported pain questionnaires and functional tests, specifically the Chair Stand Test and the Timed Up and Go Test (TUG), before and after the intervention. The results showed a reduction in pain and improvement in functionality, as evidenced by an increase in repetitions on the Chair Stand Test and a decrease in completion time on the TUG, allowing the patient to return to daily activities without reporting pain or stiffness. This study highlights the importance of a structured and progressive rehabilitation program for a safe return to daily and athletic activities. Despite the study's limitations (n=1, short duration, lack of objective strength and range-of-motion measurements), conservative rehabilitation with progressive loading appears to be effective.

Key words: rehabilitation, knee, medial collateral ligament, patellar ligament, functionality

Address for correspondence

Koundouraki Syrmo Marina

Address: 25th of March 15 , Feres (Alexandroupoli) Evros

Tel. : 6943294416

E-mail: marinakikoun93@gmail.com

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΣΤΟ ΑΘΛΗΜΑ ΓΙΑ ΑΘΛΗΤΡΙΑ ΠΕΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ ΜΕ ΟΣΤΙΚΟ ΟΙΔΗΜΑ ΜΕΙΖΟΝΟΣ ΒΡΑΧΙΟΝΙΟΥ ΟΓΚΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΜΕΡΙΚΗ ΡΗΞΗ ΥΠΕΡΑΚΑΝΘΙΟΥ: ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Μαρτινίδης Π.Φ., Γιοφτσίδου Α., Μάλλιου Π., Μπενέκα Α.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α., Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Το οστικό οίδημα του μείζονος βραχιονίου ογκώματος σε συνδυασμό με μερική ρήξη του υπερακανθίου αποτελεί μια σύνθετη κλινική πρόκληση σε αθλητές πετοσφαίρισης, ιδιαίτερα όταν συνυπάρχουν ανατομικοί παράγοντες όπως ο στενός υπακρωμιακός χώρος. Σκοπός της παρούσας περιπτωσιολογικής μελέτης ήταν να διερευνήσει την αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος λειτουργικής αποκατάστασης διάρκειας 8 εβδομάδων με στόχο την πλήρη επιστροφή στην αγωνιστική δραστηριότητα. Η συμμετέχουσα ήταν μια επαγγελματίας αθλήτρια πετοσφαίρισης που παρουσίαζε πόνο και μειωμένη λειτουργικότητα στην άρθρωση του ώμου λόγω διαγνωσμένου οστικού οιδήματος του μείζονος βραχιονίου ογκώματος, μερικής ρήξης υπερακανθίου και υποκείμενου στενού υπακρωμιακού χώρου. Η παρέμβαση άσκησης οργανώθηκε σε τέσσερις προοδευτικές φάσεις: έλεγχος πόνου και ενεργοποίηση ωμοπλάτης, ενδυνάμωση στροφικού πετάλου, λειτουργική ενδυνάμωση και ειδική-αγωνιστική προετοιμασία. Μια κρίσιμη παράμετρος του σχεδιασμού ήταν η σκόπιμη αποφυγή ασκήσεων και θέσεων πάνω από το κεφάλι κατά τη διάρκεια των αρχικών και ενδιάμεσων σταδίων, για την πρόληψη της πρόσκρουσης και τη διευκόλυνση της επούλωσης των ιστών. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε στις τέσσερις και στις οκτώ εβδομάδες, χρησιμοποιώντας την Οπτική Αναλογική Κλίμακα (VAS) για τον πόνο και ένα φορητό δυναμόμετρο για την αξιολόγηση της ισομετρικής δύναμης στην απαγωγή, στην εξω στροφή και στη δοκιμασία ASH TEST σε θέση "Y". Μέχρι την όγδοη εβδομάδα, η αθλήτρια πέτυχε την πλήρη επιστροφή στην αγωνιστική δραστηριότητα. Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική μείωση του πόνου (VAS < 2) και αποκατάσταση της συμμετρίας στις δοκιμασίες ισομετρικής δύναμης, με τα ελλείμματα δύναμης μεταξύ των άκρων να πέφτουν κάτω από το 10% σε όλες τις θέσεις που αξιολογήθηκαν. Συμπερασματικά, ένα οργανωμένο πρωτόκολλο λειτουργικής αποκατάστασης, το οποίο σέβεται τους ανατομικούς περιορισμούς και χρησιμοποιεί αντικειμενική παρακολούθηση μέσω δυναμομετρίας, μπορεί να εξασφαλίσει μια ασφαλή και αποτελεσματική επιστροφή στο άθλημα για αθλητές πετοσφαίρισης με σύνθετη παθολογία του ώμου.

Λέξεις Κλειδιά: *πετοσφαίριση, οστικό οίδημα, ρήξη υπερακανθίου, υπακρωμιακή στένωση*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Μαρτινίδης Πέτρος Φρειδερίκος

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Σ.Ε.Φ.Α.Α., Πανεπιστημιούπολη, Κομοτηνή, 69100

E-mail: petrmart1@phyed.duth.gr

FUNCTIONAL REHABILITATION AND RETURN-TO-SPORT FOR A VOLLEYBALL ATHLETE WITH GREATER TUBEROSITY BONE MARROW EDEMA AND PARTIAL SUPRASPINATUS TEAR: A CASE STUDY

INTRODUCTION

Shoulder injuries represent a common musculoskeletal disorder in competitive indoor volleyball, primarily due to the repetitive high-velocity overhead impacts during serving and spiking (Cools, Johansson, Borms, & Maenhout, 2015; Fayão, Rossi, & de Oliveira, 2024). The biomechanical demands of overhead hitting introduce significant mechanical strain on the glenohumeral joint and the surrounding soft tissues, frequently causing chronic microtrauma. Elite volleyball players routinely develop specific physical adaptations, such as glenohumeral internal rotation deficit (GIRD), alterations in total range of motion (ROM), and severe strength imbalances characterized by weakness of the external rotators relative to the internal rotators (Challoumas, Stavrou, & Dimitrakakis, 2017). These functional alterations, alongside persistent scapular dyskinesis, substantially escalate the risk of overuse tendon pathology and structural breakdown (Tooth et al., 2020). While rotator cuff tendinopathy and partial tears are frequently documented in overhead athletes, their co-occurrence with bone marrow edema (BME) of the greater tuberosity presents a complex clinical challenge. Greater tuberosity bone marrow edema typically reflects severe bony stress or micro-avulsion phenomena at the insertion site of the supraspinatus tendon. When this pathology is superimposed on an underlying structurally narrow subacromial space, inappropriate loading patterns can easily trigger mechanical impingement, delaying tissue healing and exacerbating both pain and localized inflammation. Therefore, the purpose of this case study was to evaluate the clinical efficacy of an 8-week structured, phase-based functional rehabilitation protocol tailored specifically to manage this dual soft-tissue and bony pathology, aiming for a safe and complete return to competitive activity in an elite female volleyball athlete.

METHOD

Sample

The participant was an elite 30-year-old female volleyball athlete competing at the highest national league level. She presented with pain in her dominant (right) shoulder during the late phase of the offseason, accompanied by a profound loss of functional capacity during overhead spiking and serving. A magnetic resonance imaging (MRI) scan confirmed distinct bone marrow edema localized within the greater tuberosity, a partial tear of the supraspinatus tendon, and a structurally narrow subacromial space.

Exercise intervention

The clinical management followed a multimodal approach. Initially, physical therapy sessions were coordinated in strict compliance with the supervising doctor's guidelines to alleviate the bone marrow edema. The active exercise intervention was organized into four progressive and dynamic phases without specific time frames. In phase 1, the main target was pain control and scapular activation (approximately weeks 1–2). The initial objective was the reduction of acute resting pain and the restoration of normal passive arthrokinematics. Gentle manual therapy, safe non-overhead passive range of motion exercises, and early isometric activation of the periscapular muscles were emphasized to re-establish stable scapulothoracic positioning. In phase 2 rotator cuff strengthening and scapular stability was emphasized (approximately Weeks 3–4). This phase focused on targeted strengthening of the rotator cuff muscles via isolated resistance exercises. Phase 3 focused on advanced strengthening and dynamic stabilization (approximately Weeks 5–6). Once the athlete demonstrated pain-free daily activities, a progressive loaded transition to multiarticular exercises was applied. There was also a gradual introduction of low-velocity medicine ball throwing drills to enhance neuromuscular

control and rate of force development. Phase 4 was a Sport-Specific Integration (approximately Weeks 7–8). This final phase focused on high-velocity plyometrics, sport-specific serving and spiking drills, and a gradual, monitored reintegration into team technical and tactical sessions and friendly games, culminating in full participation in competitive matches by the end of Week 8. A critical parameter of this design was the deliberate avoidance of overhead positions and exercises in phases 1 and 2 to completely eliminate subacromial impingement and facilitate tendon healing. In all phases, special emphasis was placed on improving the neuromuscular function of scapular movement, primarily utilizing specialized rowing and pulling movements, while addressing and managing documented specific ROM deficits, particularly GIRD and pectoral muscles.

Evaluation

Clinical progress and monitoring were conducted throughout the 8-week intervention. Subjective pain levels were quantified three times per week using a standard 10-cm Visual Analogue Scale (VAS), ranging from 0 (no pain) to 10 (severe pain). Objective neuromuscular performance was assessed via maximum isometric strength testing at the conclusion of Week 4 and Week 8 using a calibrated Chronojump portable dynamometer. The evaluation of isometric strength was conducted in three positions: (a) abduction performed in the frontal plane with the arm maintained in full frontal plane adduction, (b) external rotation with the arm in full adduction and the elbow flexed precisely at 90 degrees, and (c) the Athletic Shoulder (ASH) test executed in the "Y" position (135 degrees of abduction in the scapular plane). Bilateral deficits were mathematically computed as the percentage difference in force output between the dominant (injured) and non-dominant (uninjured) limbs.

RESULTS

The implementation of the phase-based protocol resulted in favourable clinical outcomes. The athlete demonstrated excellent compliance and progressed smoothly through all four phases without any adverse symptom flare-ups. Subjective pain decreased significantly from an initial baseline score of 7.5 on the VAS to 3.2 by Week 4, ultimately reaching a pain-free state (VAS < 2, reported at 1.8) at the 8-week conclusion, which permitted unrestricted competition. Objective force production data from the Chronojump dynamometer revealed an impressive, systematic restoration of muscle symmetry. At Week 4, substantial inter-limb strength deficits were still apparent, particularly during the demanding ASH test (13.7%). However, by Week 8, targeted training resulted in a significant reduction of these deficits, with inter-limb strength discrepancies falling below the clinically critical 10% threshold across all testing configurations: Abduction (8.8%), External Rotation (5.5%), and the ASH test (9.0%).

Table 1. Isometric strength testing percentage inter-limb deficits (%) at the 4-week and 8-week evaluations.

Testing Position	Week 4	Week 8
Abduction	9.3%	8.8%
External Rotation	6.1%	5.5%
Ash Test	13.7%	9%

DISCUSSION - CONCLUSIONS

A foundational component of the program's success was the strict avoidance of overhead loading during the first two phases. For an athlete with an anatomically narrow subacromial space, this restriction successfully prevented repetitive mechanical abrasion of the healing supraspinatus tendon, allowing the bone marrow edema to resolve concurrently without the irritation typically seen in

standard rehabilitation programs (Cools et al., 2015). Furthermore, prioritizing rowing and pulling patterns during Phase 2 optimized the neuromuscular recruitment of the lower trapezius and serratus anterior, thereby directly counteracting scapular dyskinesis, which is heavily associated with shoulder pathology in volleyball players (Cools et al., 2015; Challoumas et al., 2017). Concurrently, targeted stretching to correct internal rotation deficits (GIRD) effectively restored normal glenohumeral arthrokinematics, lowering the subacromial loading vector during subsequent overhead movements (Tooth et al., 2020). The deployment of objective force dynamometry provided definitive, data-driven criteria for progression. Reducing bilateral strength deficits below 10% is recognized as an essential benchmark to mitigate re-injury risks upon returning to the explosive demands of elite volleyball (Tooth et al., 2020; Fayão et al., 2024). In conclusion, a phase-based rehabilitation protocol that respects anatomical constraints, prioritizes periscapular neuromuscular control, and utilizes objective monitoring through dynamometry ensures a highly effective, safe, and predictable return to competitive play for volleyball athletes facing complex shoulder pathologies.

REFERENCES

Challoumas, D., Stavrou, A., & Dimitrakakis, G. (2017). The volleyball athlete's shoulder: biomechanical adaptations and injury associations. Sports Biomechanics, 16(2): 220-237.

Cools, A. M., Johansson, F. R., Borms, D., & Maenhout, A. (2015). Prevention of shoulder injuries in overhead athletes: a science-based approach. Brazilian Journal of Physical Therapy, 19(5): 331-339.

Fayão, J. G., Rossi, D. M., & de Oliveira, A. S. (2024). Risk and protective factors for shoulder complaints in indoor volleyball players: A comprehensive systematic review. Physical Therapy in Sport, 65: 145-153.

Tooth, C., Gofflot, A., Schwartz, C., Croisier, J. L., Beaudart, C., Bruyère, O., & Forthomme, B. (2020). Risk Factors of Overuse Shoulder Injuries in Overhead Athletes: A Systematic Review. Sports Health, 12(5): 478-487.

FUNCTIONAL REHABILITATION AND RETURN-TO-SPORT FOR A VOLLEYBALL ATHLETE WITH GREATER TUBEROSITY BONE MARROW EDEMA AND PARTIAL SUPRASPINATUS TEAR: A CASE STUDY

Martinidis P., Gioftsidou A., Malliou P., Beneka A.

Democritus University of Thrace, D.P.E.S.S., Komotini, Greece

Abstract

Bone marrow edema of the greater tuberosity combined with partial supraspinatus tears represents a complex clinical challenge in overhead athletes, particularly when anatomical factors like a narrow subacromial space are present. The purpose of this case study was to investigate the effectiveness of an 8-week structured functional rehabilitation program aimed at a full return to competitive volleyball activity. The participant was an elite female volleyball athlete presenting with significant shoulder pain and functional deficits due to diagnosed bone marrow edema of the greater tuberosity, a partial supraspinatus tear, and an underlying narrow subacromial space. The clinical management followed a multi-modal approach, incorporating physical therapy sessions in accordance with the supervising physician's guidelines to address the bone marrow edema. The exercise intervention was organized into four progressive phases: pain control and scapular activation, rotator cuff strengthening, advanced strengthening, and sport-specific integration. A critical parameter of the design was the deliberate avoidance of overhead exercises and positions during the initial and intermediate stages, to prevent impingement and facilitate tissue healing. Evaluation was performed at four weeks, and at eight weeks, utilizing the Visual Analogue Scale (VAS) for pain and a Chronojump dynamometer for isometric strength testing in abduction, external rotation, and the Athletic Shoulder (ASH) test in the "Y" position. By the eighth week, the athlete achieved full participation in competitive activity. Results indicated a significant reduction in pain (VAS < 2) and an impressive restoration of muscle symmetry, with inter-limb strength deficits falling below 10% in all tested positions. In conclusion, a phase-based rehabilitation protocol that respects anatomical constraints and utilizes objective monitoring through dynamometry can ensure a safe and effective return to play for volleyball athletes with complex shoulder pathology.

Keywords: *volleyball, bone marrow edema, supraspinatus tear, subacromial narrowing*

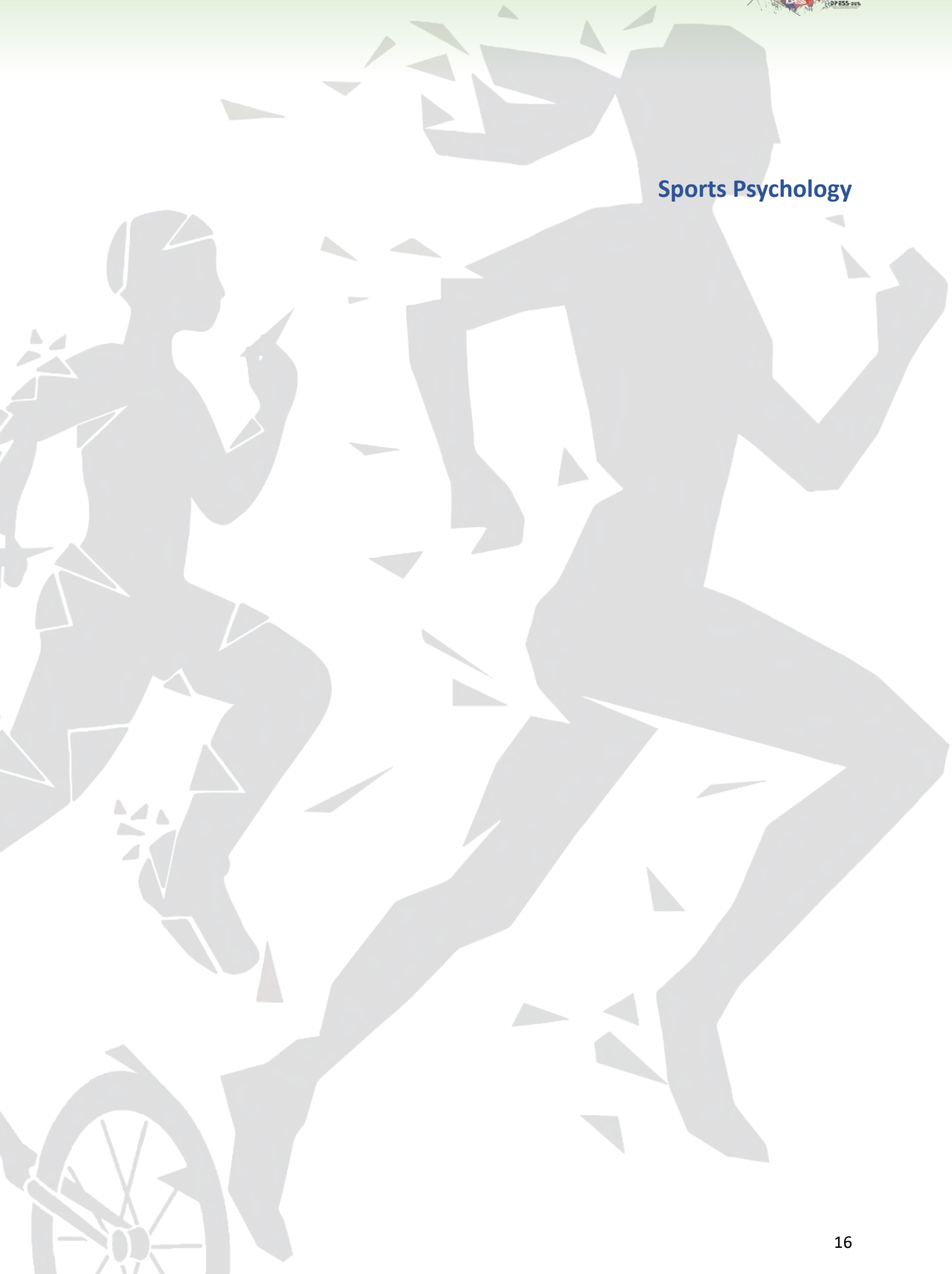
Address for correspondence:

Martinidis Petros Freiderikos

Address: Democritus University of Thrace, S.P.E.S.S., University Campus, GR-69100 Komotini, Greece

Email: petrmart1@phyed.duth.gr

Sports Psychology



ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΣΧΕΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΗΣ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΙ ΨΥΧΟ-ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΣΕ ΕΡΑΣΙΤΕΧΝΕΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ

Λεοντίδης, Μ., Καναβάκη, Μ. Α., Μπεμπέτσος, Ε., Μιχαλοπούλου, Μ.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α., Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Η έννοια της αθλητικής απόδοσης στο ποδόσφαιρο έχει μελετηθεί εκτενώς στην αθλητική επιστήμη, ιδίως σε σχέση με τους παράγοντες κινητοποίησης και τα αποτελέσματα απόδοσης σε αθλητές υψηλού επιπέδου. Επιπλέον, ο ρόλος των ψυχοκοινωνικών παραγόντων στη διαμόρφωση της ικανοποίησης από την απόδοση παραμένει ανεξερεύνητος. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να διερευνηθεί η σχέση μεταξύ των διαπροσωπικών σχέσεων με τον προπονητή και την ομάδα και της ικανοποίησης από την αθλητική απόδοση σε ερασιτέχνες ποδοσφαιριστές. Συνολικά 90 Έλληνες ερασιτέχνες αθλητές συμμετείχαν σε αυτή τη συγχρονική έρευνα. Η συλλογή δεδομένων περιλάμβανε επικυρωμένα ερωτηματολόγια που αξιολογούσαν τη σχέση προπονητή-αθλητή, τις θετικές αλληλεπιδράσεις στην ομάδα και την ικανοποίηση των αθλητών από τη δική τους απόδοση. Οι συσχετιστικές αναλύσεις του Pearson αποκάλυψαν στατιστικά σημαντικές θετικές σχέσεις μεταξύ της ικανοποίησης από την απόδοση και των σχέσεων προπονητή-αθλητή (r=0,29, p=0,005) καθώς και των θετικών αλληλεπιδράσεων στην ομάδα (r=0,39, p<0,001). Οι αθλητές με υψηλότερη αντιλαμβανόμενη υποστήριξη τόσο από τον προπονητή όσο και από τους συμπαίκτες τους έτειναν να αισθάνονται πιο ικανοποιημένοι με την απόδοσή τους. Οι διαπροσωπικές δυναμικές, επομένως συμβάλλουν στην αξιολόγηση των αθλητών για την απόδοσή τους. Η κατανόηση της ικανοποίησης στους ερασιτέχνες αθλητές είναι σημαντική και θα μπορούσε να βελτιώσει τόσο την απόδοση όσο και τη συνολική αθλητική εμπειρία.

Λέξεις κλειδιά: *Ικανοποίηση, Ερασιτεχνικό ποδόσφαιρο, Ψυχοκοινωνικοί παράγοντες, Αθλητική απόδοση*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Μάριος Λεοντίδης

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Τηλ.:+30 6934006949

E-mail: leomarios22@gmail.com

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN SATISFACTION WITH ATHLETIC PERFORMANCE AND PSYCHOSOCIAL FACTORS IN AMATEUR SOCCER PLAYERS

INTRODUCTION

Performance satisfaction is considered a vital component of the athletic experience and refers to the positive emotional evaluation of the outcomes of an individual's athletic participation (Chelladurai & Riemer, 1997). It reflects the way in which athletes perceive and interpret their own performance in a sports setting (Riemer & Chelladurai, 1998). Previous research has focused primarily on elite athletes and performance-related outcomes, while less attention has been paid to the context of recreational sports. In amateur sports, participation is largely driven by intrinsic motivations, such as physical activity, social interaction, enjoyment and psychological well-being (Adie et al., 2008). Therefore, satisfaction with performance is a critical factor influencing athletes' long-term commitment and retention in sports. Research in the field of sports psychology indicates that psychosocial factors, particularly interpersonal relationships and team dynamics, play a significant role in shaping athletes' experiences (Brisimis et al., 2018). More specifically, the quality of the coach-athlete relationship and the level of team cohesion have been recognized as important determinants of athletes' psychological responses in sports settings (Mageau & Vallerand, 2003). However, the relationship between these psychosocial factors and subjective satisfaction with performance among amateur soccer players remains relatively unexplored. The purpose of the present study was to examine the relationship between the quality of the coach-athlete relationship, team cohesion and satisfaction with athletic performance among amateur soccer players. The following hypotheses were tested: H1: There is a positive relationship between the quality of the coach-athlete relationship and satisfaction with performance. H2: There is a positive relationship between team cohesion and satisfaction with performance.

METHOD

Participants

A cross-sectional research design was used. Participants were selected using convenience sampling, based on accessibility to the sports clubs and the athletes. The study sample consisted of 90 male amateur soccer players from 12 different local league teams throughout Greece. The mean age of the athletes was 22.8 years (*SD* = 5.63). Regarding their athletic background, the participants had a substantial level of experience, with an average of 14 years of soccer involvement (*SD* = 5.31). Participants were selected using convenience sampling, based on accessibility to the sports clubs and the athletes.

Instruments

The data was collected using an online questionnaire that included four validated scales/subscales. To measure the coach-athlete relationship, the Greek Coach-Athlete Relationship Questionnaire (Mageau & Vallerand, 2003) was used. Team interactions and cohesion were assessed using the "Team Relationships and Enjoyment" from the Sport Commitment Model (Brisimis et al., 2018). Performance satisfaction was measured using the relevant subscale of the "Athlete Satisfaction Scale" (Riemer & Chelladurai, 1998). Finally, competition anxiety was assessed using the "Competition Anxiety Test" (SCAT) as a potential confounding factor.

Procedure

The study was conducted in accordance with ethical guidelines for research involving human participants. Participation was voluntary and anonymous and all soccer players provided their informed con-

sent. The questionnaires were distributed electronically via the Google Forms platform. Statistical analysis was performed using Jamovi software. Prior to the main analysis, data normality was assessed through visual inspection and statistical tests. Descriptive statistics were calculated and Pearson's correlation analysis was performed with a significance level of $p < 0.05$. Competition anxiety and years of experience were examined as confounding variables, but since they did not show significant correlations, they were excluded from subsequent analyses.

RESULTS

The results confirmed both study hypotheses. More specifically, a statistically significant positive correlation was found between the quality of the coach-athlete relationship and satisfaction with athletic performance ($r = 0.29$, $p = 0.005$), confirming the first hypothesis H1. At the same time, a statistically significant positive correlation was found between positive interactions and team cohesion and satisfaction with athletic performance ($r = 0.39$, $p < 0.001$), confirming the second hypothesis H2. These findings suggest that amateur soccer players who perceive stronger emotional support and a positive atmosphere, both from their coach and their teammates, tend to report higher levels of subjective satisfaction with their personal athletic performance.

DISCUSSION - CONCLUSIONS

The findings of this study highlight that interpersonal relationships in the sports environment—particularly with the coach and teammates—may play an important role in shaping amateur soccer players' subjective assessment of their own performance. Both hypotheses were supported, indicating that coach-athlete relationship quality and team cohesion are positively associated with performance satisfaction. The quality of the coach-athlete relationship was found to be positively associated with athletes' satisfaction with their performance. This finding is consistent with Mageau & Vallerand (2003), who emphasized that autonomy-supportive coaching behaviors enhance athletes' motivation and psychological well-being. This is also supported by Jowett & Cockerill (2003), who highlighted that trust, closeness and commitment in the coach-athlete relationship are central to positive sport experiences. From a broader theoretical perspective, this links to Self-Determination Theory (Deci & Ryan, 2000), which suggests that satisfaction of basic psychological needs, particularly relatedness, enhances athletes' motivation and well-being. In this context, a supportive coach may increase athletes' perceived competence and confidence, leading to a more positive evaluation of their performance. Similarly, team cohesion was positively associated with performance satisfaction among amateur soccer players. This finding aligns with Brisimis et al. (2018), who found that strong team relationships and positive group dynamics are linked to higher athlete satisfaction. It is also consistent with the work of Carron et al. (2007), which emphasizes that cohesion contributes to better psychological outcomes and group functioning. In amateur sport contexts, this is particularly important, as participation is often driven by enjoyment and social interaction (Adie et al., 2008). Therefore, a cohesive environment may enhance feelings of belonging, social support, and enjoyment, which in turn positively influence athletes' perception of their performance. From a practical perspective, these findings suggest that coaches and sport organizations should not focus exclusively on technical training, but also on fostering positive interpersonal relationships and team cohesion. Enhancing autonomy-supportive behaviors (Mageau & Vallerand, 2003) and satisfying athletes' psychological needs (Deci & Ryan, 2000) may improve athletes' overall sport experience and satisfaction. The study has some limitations. The cross-sectional design limits causal interpretations and the sample was relatively homogeneous, consisting only of male amateur soccer players, which restricts generalizability. Additionally, self-report measures may introduce response bias. Future research could examine these relationships in different sport contexts, include female athletes and adopt longitudinal designs to better understand causal mechanisms. Further work could also integrate psychological variables such as stress and coping (Lazarus & Folkman, 1984; Nicholls & Polman, 2007), which may also influence performance satisfaction.

REFERENCES

Adie, J. W., Duda, J. L., & Ntoumanis, N. (2008). *Autonomy support, basic need satisfaction and the optimal functioning of adult male and female sport participants: A test of self-determination theory*. Psychology of Sport and Exercise, 9(2), 189–209.

Brisimis, E., Bebetsos, E., & Krommidas, C. (2018). *The relationship between team cohesion and athlete satisfaction in team sports*. Inquiries in Physical Education and Sport, 16(1), 1–10.

Carron, A. V., Eys, M. A., & Burke, S. M. (2007). *Team cohesion: Nature, measurement, and performance outcomes*. Small Group Research, 38(2), 242–266.

Chelladurai, P., & Riemer, H. A. (1997). *A classification of facets of athlete satisfaction*. Journal of Sport Management, 11(2), 133–159.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). *The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior*. Psychological Inquiry, 11(4), 227–268.

Jowett, S., & Cockerill, I. M. (2003). *Olympic medallists' perspective of the athlete–coach relationship*. Psychology of Sport and Exercise, 4(4), 313–331.

Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. Springer.

Mageau, G. A., & Vallerand, R. J. (2003). *The coach–athlete relationship: A motivational model*. Journal of Sports Sciences, 21(11), 883–904.

Nicholls, A. R., & Polman, R. C. J. (2007). *Coping in sport: A systematic review*. *Journal of Sports Sciences, 25*(1), 11–31.

Riemer, H. A., & Chelladurai, P. (1998). *Development of the Athlete Satisfaction Questionnaire (ASQ)*. Journal of Sport and Exercise Psychology, 20(2), 127–156.

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN SATISFACTION WITH ATHLETIC PERFORMANCE AND PSYCHOSOCIAL FACTORS IN AMATEUR SOCCER PLAYERS

Leontidis, M., Kanavaki, M. A., Bebetsos, E., & Michalopoulou, M.

Democritus University of Thrace, Department of Physical Education and Sports Science, Komotini, Greece

Abstract

The concept of athletic performance in soccer has been extensively studied in sport science, particularly in relation to motivational factors and performance outcomes in elite athletes. Furthermore, the role of psychosocial factors in shaping satisfaction with performance remains underexplored. The aim of the present research was to investigate the relationship between interpersonal relationships with coach and the team and satisfaction with athletic performance in amateur soccer players. A total of 90 Greek amateur athletes participated in this cross-sectional research. Data collection included validated questionnaires assessing coach–athlete relationship, positive team interactions and athletes' satisfaction with own performance. Pearson's correlational analyses revealed statistically significant positive relationships of satisfaction with performance with coach-athlete relationships (r=0.29, p=0.005) and positive team interactions (r=0.39, p<0.001). Athletes who perceive stronger relational support—both from their coach and teammates—tend to feel more satisfied with how they perform. Interpersonal dynamics are not only performance-enhancing but also shape athletes' subjective evaluation of their performance. Understanding satisfaction in amateur athletes is important and could enhance both performance and overall athletic experience.

Keywords: *Satisfaction, Amateur Soccer, Psychosocial Factors, Athletic Performance*

Address for correspondence:

Marios Leontidis

Address: Democritus University of Thrace

Tel: +30 6934006949

E-mail: leomarios22@gmail.com

ΔΟΜΙΚΗ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΤΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ «PROFILE OF MOOD STATES» ΣΕ ΓΥΝΑΙΚΕΣ ΠΟΥ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΥΝ ΣΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΣΚΗΣΗΣ ΓΙΟΓΚΑ

Μορέλα Ε., Κούλη Ο., Κούλη Ε., Κουφού Ν., Μπεμπέτσος Ε.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Η συστηματική σωματική δραστηριότητα έχει αναγνωριστεί ευρέως ως σημαντικός παράγοντας για την ενίσχυση της ψυχολογικής ευεξίας και τη βελτίωση των καταστάσεων διάθεσης. Ως εκ τούτου, η χρήση έγκυρων και αξιόπιστων εργαλείων αξιολόγησης είναι απαραίτητη για την ακριβή αποτύπωση αυτών των επιδράσεων. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της παραγοντικής δομής του ερωτηματολογίου Profile of Mood States (POMS), ενός ευρέως χρησιμοποιούμενου εργαλείου για την αξιολόγηση των καταστάσεων διάθεσης, καθώς και η εξέταση της εγκυρότητας και της αξιοπιστίας του. Το δείγμα αποτέλεσαν 253 γυναίκες που συμμετείχαν σε προγράμματα άσκησης γιόγκα που διοργανώνονται από τον Δήμο Κομοτηνής. Οι συμμετέχουσες συμπλήρωσαν ανώνυμα το ερωτηματολόγιο POMS, το οποίο αποτελείται από 37 ερωτήματα που αξιολογούν διαφορετικές διαστάσεις της διάθεσης. Για τη διερεύνηση της εγκυρότητας κατασκευής του εργαλείου πραγματοποιήθηκε διερευνητική παραγοντική ανάλυση. Η ανάλυση ανέδειξε έξι παράγοντες (άγχος-ένταση, κατάθλιψη, θυμός, ενεργητικότητα, κόπωση και σύγχυση), οι οποίοι εξηγούν συνολικά το 58,91% της συνολικής διακύμανσης. Τα αποτελέσματα υποστήριξαν τη δομική εγκυρότητα του εργαλείου, υποδεικνύοντας ισχυρές συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών και των αντίστοιχων παραγόντων τους. Επιπλέον, η αξιοπιστία εξετάστηκε μέσω ανάλυσης εσωτερικής συνοχής. Οι συντελεστές Cronbach’s α για τους έξι παράγοντες κυμάνθηκαν από 0,76 έως 0,84, υποδεικνύοντας ικανοποιητική εσωτερική συνοχή για όλες τις υποκλίμακες. Συνολικά, τα ευρήματα επιβεβαιώνουν τη δομική εγκυρότητα και αξιοπιστία του ερωτηματολογίου POMS στον συγκεκριμένο πληθυσμό. Το εργαλείο φαίνεται να αποτελεί κατάλληλο και χρήσιμο μέσο για την αξιολόγηση των καταστάσεων διάθεσης στο πλαίσιο της άσκησης.

Λέξεις Κλειδιά: *αταστάσεις διάθεσης, άσκηση, ενήλικες γυναίκες, γιόγκα*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Ελευθερία Μορέλα

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

E-mail: emorela@phyed.duth.gr

STRUCTURAL VALIDITY AND RELIABILITY OF THE "PROFILE MOOD STATES" QUESTIONNAIRE IN WOMEN PARTICIPATING IN YOGA EXERCISE PROGRAMS

INTRODUCTION

Moods refer to a range of short-term (from minutes to days), transient, and fluctuating affective states that reflect how a person feels either in general or at a particular moment (Searight & Montone, 2017). These states lie on a continuum from pleasurable to unpleasurable experiences. Physical activity (PA) has been identified as an important factor influencing mood (Berger & Motl, 2000). In particular, yoga practice has been associated with improved mood-related outcomes, including reduced levels of anxiety, anger, and fatigue (Yoshihara et al., 2011). Moreover, even a single session of yoga has been shown to produce immediate improvements in mood states, such as increased vigor and reduced fatigue and confusion (Tartar et al., 2025).

Accurate assessment of these mood changes requires the use of psychometrically sound instruments capable of capturing multiple dimensions of affect. In this context, multidimensional measures are particularly valuable, as they allow for a more comprehensive evaluation of both positive and negative mood states.The short version of the Profile of Mood States (POMS) questionnaire (Shacham, 1983) is a multidimensional self-report instrument designed to assess subjective mood states. Several studies have examined its factorial structure and supported its construct validity and reliability in different cultural contexts (e.g., Portuguese version; Lourenço, 2024). However, limited research has focused on the validation of the Greek version of the instrument, particularly among adult women participating in organized exercise programs. The purpose of the present study was to investigate the factorial structure of the Greek version of the Profile of Mood States (POMS) questionnaire (Zervas et al., 1993) and to examine its validity and reliability.

METHOD

Sample

The sample consisted of 253 women aged 21 to 59 years participated in yoga exercise programs organized by the Municipality of Komotini. Participants were categorized into three age groups: 21-30 years, (n = 128), 31-40 years (n = 56), and 41 and above (n = 69).

Instrument

Participants voluntary completed the short form of the Profile of Mood States (POMS) questionnaire (Shacham, 1983) as adapted for the Greek population by Zervas et al (1993), which assesses momentary emotional states and general mood dispositions. The questionnaire consists of 37 items (short form) introduced by the prompt "How are you feeling right now?" and they are grouped into six subscales a) anxiety-tension (6 items; e.g., anxious), b) depression (8 items, e.g., sad), c) anger (7 items e.g., irritated), d) vigor (6 items; e.g., full of energy), e) fatigue, (5 items; e.g., exhausted), and f) confusion (5 items; e.g., confused). Items are rated on a five-point Likert scale ranging from 0 (not at all) to 4 (extremely). The POMS short form has demonstrated satisfactory factorial structure, reliability, and construct validity in previous research (Shacham, 1983). The Greek adaptation (Zervas et al., 1993) has shown adequate internal consistency in subsequent studies, including recent research with older adults in Greece (Kouli et al., 2024).

Statistical analysis

To examine the instrument', an exploratory factor analysis was conducted. The analysis revealed six factors (anxiety tension, depression, anger, vigor, fatigue, and confusion) which together explained 58.91% of the total variance.

RESULTS

The results supported the structural validity of the instrument, indicating strong correlations between variables and their respective factors. Furthermore, reliability was assessed through internal consistency analysis. Cronbach's alpha coefficients for the six factors ranged from .76 to .84, indicating satisfactory internal consistency across all subscales. The factor loadings and Cronbach's α coefficients for the POMS subscales are presented in Table 1.

Table 1. Factor Loadings and Internal Consistency (Cronbach's a) of the POMS Subscale

VARIABLES	**FACTORS**					
	Anxiety-Tension	Depression	Anger	Vigor	Fatigue	Confusion
Q.1: Tense	.52					
Q.10: On-edge	.69					
Q.15: Worried	.62					
Q.26: Exhausted	.39					
Q.22: Nervous	.38					
Q.27: Stressed	.52					
Q.4: Upset		.64				
Q.8: Sad		.69				
Q.12: Melancholic		.58				
Q.14: Hopeless		55				
Q.20: Discouraged		57				
Q.23: Unhappy		.77				
Q.28: Helpless		.53				
Q.33: Worthless		.50				
Q.2: Angry			.77			
Q.7: Furius			.70			
Q.11: Grumpy			.60			
Q.19: Annoyed			.35			

Q.21: Vengeful			.60			
Q.25: Sarcastic			.55			
Q.31: Out of control			.69			
Q.5: Lively				.81		
Q.9: Active				.82		
Q.13: Energetic				.84		
Q.24: In a good mood				.82		
Q.32: Full of life				.89		
Q.35: Full of energy				.88		
Q.3: Week/lacking energy					.72	
Q.18: Tired					.73	
Q.26: Exhausted					.76	
Q.29: Worn out					.66	
Q.37: Burned out					.81	
Q.6: Confused						.62
Q.17: Unable to concen-trate						.38
Q.30: Bewildered						.36
Q.34: Forgetful						.75
Q.36: Uncertain about some things						.74
Per. of var. (Cumulative: 58.91%)	26.22	11.78	6.72	5.88	4.37	3.94
Eigenvalue	9.70	4.36	2.48	2.17	1.62	1.45
Cronbach's alpha	.74	.82	.76	.93	.84	.65

DISCUSSION - CONCLUSIONS

The findings of the present study support the structural validity and internal consistency of the Greek version of the POMS questionnaire in women participating in yoga programs. The six-factor structure identified is consistent with the original conceptualization of the instrument and aligns with previous validation studies conducted in different cultural contexts (Shacham, 1983; Lourenço, 2024). These results highlight the suitability of the POMS as a reliable tool for assessing mood states in exercise

settings. However, the study is limited to a specific population, and future research should examine the psychometric properties of the instrument in more diverse samples. Overall, the present findings contribute to the growing body of literature supporting the use of the POMS in applied sport and health contexts.

REFERENCES

Berger, B. G., & Motl, R. W. (2000). Exercise and mood: A selective review and synthesis of research employing the Profile of Mood States. *Journal of Applied Sport Psychology, 12*(1), 69–92. https://doi.org/10.1080/10413200008404214

Kouli, E., Bebetsos, E., Michalopoulou, M., & Filippou, F. (2024). Improvement of the well-being of elderly individuals through individual and collaborative exercise programs. *Inquiries in Sport and Physical Education, 22*, 49–55.

Lourenço, P. (2024). Short version of the Profile of Mood States (POMS-SV) in persons with schizophrenia: Construct validity of the Portuguese version. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte, 19*(4), 481–488.

Penedo, F. J., & Dahn, J. R. (2005). Exercise and well-being: A review of mental and physical health benefits associated with physical activity. *Current Opinion in Psychiatry, 18*(2), 189–193. https://doi.org/10.1097/00001504-200503000-00013

Searight, H. R., & Montone, K. (2017). Profile of Mood States. In V. Zeigler-Hill & T. K. Shackelford (Eds.), *Encyclopedia of Personality and Individual Differences* (pp. 1–6). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-28099-8_1419-1

Shacham, S. (1983). A shortened version of the Profile of Mood States. *Journal of Personality Assessment, 47*(3), 305–306. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa4703_14

Tartar, J. L., Burri, B. K. R., Konatam, S., Norton, J., Okerlin, A., Intsiful, A., & Banks, J. B. (2025). Yoga Nidra as a non-pharmacological intervention for improving mood. *Research and Therapeutic Science, 4*(3).

Yoshihara, K., Hiramoto, T., Sudo, N., & Kubo, C. (2011). Profile of mood states and stress-related biochemical indices in long-term yoga practitioners. *BioPsychoSocial Medicine, 5*, 6. https://doi.org/10.1186/1751-0759-5-6

Zervas, Y., Ekkekakis, P., Psychoudaki, M., & Kakkos, V. (1993). *Adaptation of the Profile of Mood States (Shacham, 1983)* [Unpublished manuscript]. Department of Physical Education and Sport Sciences, University of Athens.

STRUCTURAL VALIDITY AND RELIABILITY OF THE "PROFILE OF MOOD STATES" QUESTIONNAIRE IN WOMEN PARTICIPATING IN YOGA EXERCISE PROGRAMS

E. Morela, E. Kouli, O. Kouli, N. Koufou, E. Bebetsos

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

Regular physical activity has been widely recognized as an important factor in enhancing psychological well-being and improving mood states. Therefore, the use of valid and reliable assessment instruments is essential for accurately capturing these effects. The purpose of the present study was to investigate the factorial structure of the Profile of Mood States (POMS) Questionnaire, a widely used instrument for assessing mood states, as well as to examine its validity and reliability. The sample consisted of 253 women who participated in Yoga exercise programs organized by the Municipality of Komotini. Participants completed anonymously the POMS questionnaire, which consists of 37 items assesing diferent dimension of mood. To examine the construct validity of the instrument, an explotory factor analysis was conducted. The analysis revealed six factors (anxiety-tension, depression, anger, vigor, fatigue, and confusion, which together explained 58.91% of the total variance. The results supported the structiral validity of the instrument, indicating strong correlations between variables and their respective factors. Furthermore, reliability was assessed through internal consistency analysis. Cronbach's alpha coefficients for the six factors ranged from .76 to .84, indicating satisfactory internal consistency across all subscales. Overall the findings confirm the structural validity and reliability of the POMS questionnaire in this population. The instrument appears to be suitable and useful tool for assessing mood states in the context of exercise.

Keywords: *Mood states; exercise, adult female participants, yoga*

Address for correspondence:

Eleftheria Morela

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Tel.: +30 6976225878

E-mail: emorela@phyed.duth.gr

PSYCHOSOCIAL EFFECTS AND PREVENTION STRATEGIES OF PEER BULLYING-VICTIMIZATION IN SPORTS AND SCHOOL ENVIRONMENTS: META-ANALYTIC REVIEW

P. C. Armagan[1], I. Toksoz[2]

[1]'Department of Sports Management, Phd. Candidate, Trakya University, Edirne, Turkey

[2] Department of Sports Management, Prof. Dr., Trakya University, Edirne, Turkey

Abstract

This review, conducted in light of academic literature, aims to identify the types, effects, and intervention approaches of peer bullying, which is frequently observed in schools and sports environments during childhood. The aim is figure out the psychological effects of bullying on individuals, to examine environmental factors such as sports environments, school and family structures, social support systems, and teacher attitudes, and to shed light on practical applications. National and international academic articles were compiled using the following databases. Keywords include: "Peer bullying, child and adolescent psychology, sports and school environment, psychosocial support and prevention criteria". The results show that peer bullying has been classified according to its types, frequency, effects, and intervention strategies. Research indicates that peer bullying leads to multifaceted consequences at both individual and environmental levels. This study reveals that peer bullying negatively affects not only the victims, but also the witnesses, and the overall sports and school environment. Bullying manifests in four main forms: physical, verbal, relational, and digital; each with its own unique dynamics and effects.

Keywords: *Peer bullying, child and adolescent psychology, sports and school environment, psychosocial support and prevention criteria*

Address for correspondence

Pinar C. Armagan

Email: pcarmagan@gmail.com

PSYCHOSOCIAL EFFECTS AND PREVENTION STRATEGIES OF PEER BULLYING-VICTIMIZATION IN SPORTS AND SCHOOL ENVIRONMENTS: META-ANALYTIC REVIEW

INTRODUCTION

Today, peer bullying stands out as a serious problem frequently encountered in childhood and adolescence, directly affecting an individual's psychological, social, and academic development.

This review aims to provide a holistic assessment consistent with the existing literature by addressing peer bullying from a multidimensional perspective (1).

METHOD

Published national and international academic articles were compiled such as Google Scholar, Pub-Med, ERIC (Educational Resources Information Center), YOK National Thesis Center, and Dergipark. The collected articles were analyzed using content analysis. Each study was evaluated of bullying type (physical, verbal, relational, digital), sample characteristics (age, gender, school type, country), measurement tools used (scale, questionnaire, observation), psychological, academic and social effects, and intervention methods.

RESULTS

Based on data, peer bullying types, frequency, effects, and intervention strategies have been thematically classified and presented.

The most common types of bullying in the literature are:

Physical Bullying	Verbal Bullying	Relational Bullying	Digital Bullying (Cyberbullying)
• Pushing • Hitting • Kicking • Damaging property	• Insulting • Mocking • Nicknaming • Threatening	• Spreading rumors • Exclusion • Social discrediting	• Threatening via social media • Exposure • Harassment

The most common psychological effects in individuals who have been bullied are:

Table:1

Mynard & Joseph (2000)	Multidimensional operational study of peer bullying	812 Students	1. Physical abuse 2. Verbal abuse 3. Social manipulation 4. Attack on property
Hanish & Guerrra (2000)	A study in urban areas	1956 students	The relationship between aggression and withdrawal bullying, and the effects of ethnicity and social environment.
Hawker & Boulton (2000)	A study between bullying, depression, and anxiety on the relationship	Cross-sectional studies, between 1978 and 1997	1. Withdrawal from relational and digital bullying 2. Psychological loneliness
Smith & Brain (2000)	Bullying in schools	The past two decades summarized	1. Bullying children are raised by authoritarian parents 2. Lack of empathy skills 3. Tendency to dominate in social relationships
Schwartz et al. (2005)	A study measuring bullying and school achievement.	199 elementary school children	1. Significant decline in school performance 2. Weak learning motivation of affected students
Herge & Greca (2016)	Cyberbullying	1162 teenagers	Individuals are more prone to suicide who are cyberbullied.

Ref: (2,3,4,5,6,7).

DISCUSSION

The findings demonstrate that peer bullying has multifaceted and lasting effects on their psychological, social, and academic development. This underscores need to combat peer bullying in all contexts, including education, school, and sports (Table 1).

Verbal and relational bullying leads to problems such as loss of self-esteem, social anxiety, and isolation. Digital bullying can leave even more profound traumatic scars on the victim.

Bullying can lead to stress, anxiety, and decreased motivation in athletes in the sports environment and could be associated with consequences such as decreased performance, avoidance of training, or loss of self-discipline (8).

Sports facilities and school climate, supportive teacher attitudes, motivating coaches, and strong friendships have been identified as factors that prevent bullying; individuals with strong family support were found to be less affected, and guidance services and social skills training were found to have positive effects.

Peer bullying can affect not only social relationships but also psychological well-being, motivation levels, and performance in sports environment (9).

There is also evidence that sports reduce peer bullying (10). In the context of sports psychology, examining the levels of self-efficacy based on conscious awareness in athletes who regularly participate in sports and physical activities. Sports are important in improving individuals' psychological skills (11).

CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

Peer bullying negatively impacts not only the victims but also the witnesses, and the overall sports and school environment. Digital bullying, in particular, has become an increasingly significant problem affecting the psychological resilience of young people. Analyses show that individual approaches alone are insufficient to prevent bullying; they include family support, friendships, and guidance services in school and sports settings. Peer bullying has devastating effects on an individual's mental development, especially during childhood.

Common themes in different studies:

- Types of bullying vary according to age, gender, and social environment.
- Digital bullying can cause more lasting and invisible trauma compared to traditional types of bullying.
- The existence of social support systems reduces both the frequency and impact of bullying.
- The school environment, teacher-student relationships, and family communication are important steps for kids.
- Athlete, coach, and parent should be established a triangle in all areas of sports.

SUGGESTIONS

1. School-Based Intervention Programs Should Be Developed:

Structured extracurricular activities should be organized to raise students' awareness and develop empathy.

2. Guidance and Psychological Counseling Should Be Strengthened:

Guidance services should be structured to provide support victims and bullies in schools.

3. Family Education Should Be Provided:

Families should be made aware of the signs of bullying and made sensitive to behavioral changes in their children.

4. Digital Literacy Training Against Cyberbullying Should Be Provided:

It is important to educate children about digital media use and ethical behavior.

5. A Multidisciplinary Approach Should Be Involved:

Teachers, coaches, psychologists, social workers, and school administrators should work together to develop common strategies.

6. Inclusive and Culturally Adaptive Programs Should Be Created:

Developing solutions appropriate to different socio-cultural contexts will increase the impact of the programs.

REFERENCES

Graham, S., & Bellmore, A. D. (2007). Peer Victimization and Mental Health During Early Adolescence. Theory into practice 46 (2), 138-146.

Mynard, H., & Joseph, S. (2000). Development of the Multidimensional Peer Victimization Scale. Aggressive Behavior: Official Journal of the International Society for Research on Aggression 26 (2), 169-178.

Hanish, L. D., & Guerra, N. G. (2000). Predictors of Peer Victimization Among Urban Youth. Social Development 9 (4), 521-543.

Hawker, D. S. J., & Boulton, M. J. (2000). Twenty Years 'Research On Peer Victimization and Psychosocial Maladjustment: A Meta-analytic Review Of Cross-Sectional Studies. The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines 41 (4), 441-455.

Smith, P. K., & Brain, P. (2000). Bullying in Schools: Lessons from Two Decades of Research. Aggressive Behavior: Official Journal of the International Society for Research on Aggression 26 (1), 1-9.

Schwartz, D., Hopmeyer German, A., Nakamoto, J., and Toblin, R. L. (2005). Journal of Educational Psychology, Vol. Aug. "Victimization in the Peer Group and Children's Academic Functioning." Journal of educational psychology 97 (3), 425.

Herge, W. M., and La Greca. A. M. (2016) "Adolescent peer victimization and physical health problems" Journal of pediatric psychology 41 (1), 15-27.

Karafil, A. Yavuz (2025). Building a Safe Sports Environment: Coaches' Strategies for Peer Bullying Prevention. Journal of Prevention 46 (6), 867-885.

Fisher, L. A., and Dzikus, L. (2017). Bullying in Sport and Performance Psychology. Oxford research encyclopedia of psychology.

Taştan Z., and İpek, B. (2025). The Effect of Game on Peer Bullying and Emotions in Physical Education and Game Lesson. Journal of Sport Sciences Research 10 (1), 124-145.

Ozsoy, D., Toksöz, I., and Dindar, M.D. (2022). Examination of mindfulness-based self-efficacy of students studying in sport sciences. Journal for Educators, Teachers and Trainers, 13(5), 483-489.

Exercise & Musculoskeletal Diseases



Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΑΓΩΝΩΝ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ ΥΨΗΛΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ

Παπαδημητρίου Κ., Σκιαθίτη Π., Βολωτά Β., Δασκαλάκη Κ., Γιαννακόπουλος Α., Γιαννακού Ε.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Η αυξημένη συχνότητα τραυματισμών στο ποδόσφαιρο δεν είναι τυχαία, σχετίζεται άμεσα με τις απαιτήσεις του ίδιου του αθλήματος. Ως το δημοφιλέστερο άθλημα παγκοσμίως, το ποδόσφαιρο χαρακτηρίζεται από έντονο ρυθμό και συνεχή εναλλαγή κινήσεων, όπως απότομες αλλαγές κατεύθυνσης και γρήγορες επιταχύνσεις/επιβραδύνσεις. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να εξετάσει τη σχέση μεταξύ της ταχύτητας του παίκτη και της εμφάνισης τραυματισμού κατά τη διάρκεια του αγώνα. Το δείγμα αποτέλεσαν 35 τραυματισμοί από αγώνες ποδοσφαίρου ανδρών υψηλού επιπέδου. Αυτοί οι τραυματισμοί αφορούσαν παίκτες που εγκατέλειψαν τον αγωνιστικό χώρο αμέσως μετά το συμβάν. Οι μεταβλητές που αναλύθηκαν ήταν: α) η ταχύτητα, β) τελική ενέργεια και γ) το είδος του τραυματισμού. Η παρατήρηση έγινε μέσω του λογισμικού SportScout και η ανάλυση των δεδομένων μέσω της μη παραμετρικής ανάλυσης Crosstabs. Από τα αποτελέσματα διαπιστώθηκε ότι, από τους 35 συνολικά τραυματισμούς, οι 21 σημειώθηκαν κατά τη διάρκεια σπριντ, εκ των οποίων οι 11 μετά από μονομαχία στο έδαφος. Επίσης, από τους 12 τραυματισμούς που προέκυψαν κατά το τρέξιμο, οι περισσότεροι συνέβησαν μετά από μονομαχία στο έδαφος (4) και μετά από απότομες αλλαγές κατεύθυνσης (3). Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι, σε αγώνες υψηλού επιπέδου, ο συνδυασμός παρέμβασης αντιπάλου (μονομαχία) και σπριντ (μέγιστη ταχύτητα) φαίνεται να αποτελεί τον πιο επικίνδυνο μηχανισμό για σοβαρούς τραυματισμούς γόνατος, αναδεικνύοντας την ανάγκη για προπόνηση σταθερότητας σε συνθήκες σπριντ.

Λέξεις κλειδιά: *ποδόσφαιρο υψηλού επιπέδου, αθλητικοί τραυματισμοί, βιντεοανάλυση*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Παπαδημητρίου Κατερίνα

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής Αθλητισμού και Εργοθεραπείας, Τ.Ε.Φ.Α.Α., 69100 Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: 2531039717

E-mail: kpapadim@phyed.duth.gr

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΑΓΩΝΩΝ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ ΥΨΗΛΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο σύγχρονο επαγγελματικό ποδόσφαιρο υψηλού επιπέδου, οι απαιτήσεις του παιχνιδιού έχουν αυξηθεί τις τελευταίες δεκαετίες, τόσο ως προς τη συνολική απόσταση που διανύεται σε υψηλές εντάσεις όσο και ως προς τον αριθμό των εκρηκτικών ενεργειών (Bush et al., 2015; Barnes et al., 2014). Η αυξημένη συχνότητα εμφάνισης τραυματισμών που παρατηρείται δεν αποτελεί τυχαίο γεγονός, αλλά συνδέεται άμεσα και αιτιολογικά με τις φυσικές και τακτικές απαιτήσεις του ίδιου του αθλήματος, με τους τραυματισμούς στα κάτω άκρα να κυριαρχούν στο επαγγελματικό επίπεδο (Ekstrand et al., 2011; Waldén et al., 2015). Επίσης ο αγώνας χαρακτηρίζεται από συνεχείς, απρόβλεπτες εναλλαγές κινήσεων, οι οποίες περιλαμβάνουν γρήγορες επιταχύνσεις, απότομες επιβραδύνσεις, εκρηκτικά σπριντ και δυναμικές αλλαγές κατεύθυνσης. Οι κινήσεις αυτές εκτελούνται συχνά υπό την πίεση του χρόνου ή την άμεση παρέμβαση κάποιου αντιπάλου. Κατά τη διάρκεια αυτών των ενεργειών υψηλής ταχύτητας, το μυοσκελετικό σύστημα εκτίθεται σε ακραία φορτία, καθιστώντας τα σπριντ έναν από τους συχνότερους μηχανισμούς πρόκλησης μυϊκών κακώσεων και συνδεσμικών ρήξεων (Haugen et al., 2014; Di Paolo et al., 2023). Η κατανόηση των παραγόντων που οδηγούν σε τραυματισμούς είναι ζωτικής σημασίας για την επιβίωση της αγωνιστικής ταυτότητας μιας ομάδας, καθώς οι τραυματισμοί κοστίζουν σε αγωνιστικό επίπεδο και επιφέρουν τεράστιο οικονομικό βάρος στους συλλόγους, μειώνοντας αποδεδειγμένα τις πιθανότητες επιτυχίας στο πρωτάθλημα (Hägglund et al., 2013). Η παρούσα έρευνα εστιάζει στην ανάλυση της σχέσης μεταξύ της ταχύτητας μετακίνησης του παίκτη και της εμφάνισης τραυματισμού κατά τη διάρκεια επίσημων αγώνων υψηλού επιπέδου. Στόχος είναι να προσδιοριστεί αν συγκεκριμένα επίπεδα ταχύτητας, αυτοτελώς ή σε συνδυασμό με άλλες αγωνιστικές συνθήκες (όπως οι μονομαχίες), παρουσιάζουν αυξημένο κίνδυνο για τη σωματική ακεραιότητα των ποδοσφαιριστών, προσφέροντας έτσι εφαρμόσιμη γνώση στα τεχνικά και ιατρικά επιτελεία.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

Για την επίτευξη του σκοπού της έρευνας, μελετήθηκαν 35 τραυματισμοί από αγώνες ποδοσφαίρου ανδρών υψηλού επιπέδου. Βασικό κριτήριο επιλογής της φάσης τραυματισμού ήταν η σοβαρότητα του να είναι τέτοια ώστε ο παίκτης να εγκαταλείψει τον αγωνιστικό χώρο αμέσως μετά το συμβάν, γεγονός που εξασφάλισε ότι μελετήθηκαν κλινικά σημαντικά περιστατικά.

Διαδικασία μέτρησης-όργανα

Οι μεταβλητές που αναλύθηκαν ήταν: α) η ταχύτητα: σπριντ (μέγιστη ένταση), τρέξιμο (μέση ένταση), οδήγημα με την μπάλα στα πόδια, β) τελική ενέργεια (συνθήκη τραυματισμού): μονομαχία στο έδαφος, απότομες αλλαγές κατεύθυνσης, κακή προσγείωση μετά από άλμα, τάκλιν στον αντίπαλο, απότομη επιτάχυνση. Η συστηματική παρατήρηση και η καταγραφή των φάσεων των τραυματισμών πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του εξειδικευμένου λογισμικού αθλητικής ανάλυσης SportScout. Το συγκεκριμένο εργαλείο έδωσε τη δυνατότητα στην ερευνητική ομάδα να απομονώσει τις φάσεις, να αναλύσει το βίντεο καρέ-καρέ και να πλαισιώσει με ακρίβεια την κινητική κατάσταση του ποδοσφαιριστή ακριβώς κατά τη στιγμή της τραυματισμού.

Στατιστική Ανάλυση

Τα δεδομένα που προέκυψαν από την καταγραφή ήταν ποιοτικά (κατηγορικά). Για τον έλεγχο της σχέσης και της συνάφειας μεταξύ των μεταβλητών, εφαρμόστηκε η μη παραμετρική στατιστική ανάλυση Crosstabs και το στατιστικό κριτήριο Chi-square test.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η στατιστική επεξεργασία των 35 τραυματισμών απέδωσε σημαντικά ευρήματα σχετικά με τις συνθήκες κάτω από τις οποίες οι ποδοσφαιριστές τραυματίζονταν. Το πιο εντυπωσιακό στοιχείο είναι ότι το 60% του συνολικού δείγματος των τραυματισμών (n = 21 από τους 35) σημειώθηκε όταν οι ποδοσφαιριστές κινούνταν με τη μέγιστη ταχύτητά τους (συνθήκη σπριντ). Πιο αναλυτικά, από τους 21 τραυματισμούς που έλαβαν χώρα κατά τη διάρκεια των σπριντ, οι 11 (ποσοστό 52.4% των τραυματισμών σε σπριντ) προκλήθηκαν άμεσα μετά από σωματική μονομαχία στο έδαφος. Το εύρημα αυτό αναδεικνύει τον συνδυασμό μέγιστης κινητικής ενέργειας και εξωτερικής αποσταθεροποίησης ως τον πλέον επιβαρυντικό παράγοντα. Από την άλλη πλευρά, 12 τραυματισμοί (ποσοστό 34.3% του συνολικού δείγματος) καταγράφηκαν κατά τη διάρκεια απλού τρεξίματος (μέσης έντασης). Μέσα σε αυτή την υποκατηγορία, ο κύριος όγκος των τραυματισμών προήλθε πάλι μετά από μονομαχία στο έδαφος (n = 4), ενώ αμέσως επόμενη συχνότερη αιτία ήταν οι απότομες αλλαγές κατεύθυνσης (n = 3) χωρίς απαραίτητα να υπάρχει επαφή με αντίπαλο. Οι υπόλοιποι 2 τραυματισμοί του δείγματος αφορούσαν λοιπές κινητικές καταστάσεις χαμηλότερης έντασης.

Πίνακας 1: Συχνότητα Ταχύτητας Μετακίνησης και Συνθήκης Τραυματισμού

Κινητική Κατάσταση (Ταχύτητα)	Μονομαχία στο Έδαφος	Αλλαγή Κατεύθυνσης	Άλλη Ενέργεια	Σύνολο
Σπριντ (Μέγιστη)	11	4	6	21
Τρέξιμο (Μέση)	4	3	5	12
Λοιπές Καταστάσεις	1	0	1	2
Σύνολο Δείγματος	16	7	12	35

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας επιβεβαιώνουν και επεκτείνουν τα δεδομένα της σύγχρονης αθλητικής επιστήμης. Η διαπίστωση ότι η πλειονότητα των σοβαρών τραυματισμών συμβαίνει σε φάσεις σπριντ πιθανόν θα μπορούσε να αποδοθεί στους νόμους της φυσικής όπου οποιαδήποτε απώλεια ισορροπίας ή βίαιης ανακοπής της κίνησης το παίκτη μεταφέρει μεγάλα φορτία στις αρθρώσεις.

Ο εντοπισμός 11 τραυματισμών κατά το σπριντ μετά από μονομαχία αναδεικνύει έναν μηχανισμό συνδυασμένης επιβάρυνσης. Όταν ο παίκτης βρίσκεται σε μέγιστη προσπάθεια, το νευρικό του σύστημα είναι προσηλωμένο στην παραγωγή έργου προς μια συγκεκριμένη κατεύθυνση. Η ξαφνική παρέμβαση του αντιπάλου (σπρώξιμο, τάκλιν) ανατρέπει την τροχιά της κίνησης, αναγκάζοντας τους συνδέσμους, και κυρίως το γόνατο (πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος, έσω πλάγιος), να δεχτούν δυνάμεις στροφής και απαγωγής τις οποίες δεν μπορούν να εξουδετερώσουν οι μύες εκείνη τη στιγμή. Όσον αφορά το τρέξιμο, οι αλλαγές κατεύθυνσης αποτελούν τον κλασικό μηχανισμό τραυματισμού χωρίς επαφή με τον αντίπαλο. Η ανάγκη για γρήγορα σταματήματα και επαναφορά του κέντρου βάρους απαιτεί εξαιρετική έκκεντρη δύναμη του τετρακεφάλου και σταθερότητα της άρθρωσης. Αν υπάρχουν ελλείματα, η άρθρωση του γόνατος στρέφετε προς τα μέσα, οδηγώντας σε ρήξεις συνδέσμων ή μηνίσκων. Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι στο ποδόσφαιρο υψηλού επιπέδου, ο συνδυασμός παρέμβασης αντιπάλου (μονομαχία) και σπριντ (μέγιστης ταχύτητας) αποτελεί τον πιο επικίνδυνο και συχνό μηχανισμό για την πρόκληση σοβαρών τραυματισμών, κυρίως στην άρθρωση του γόνατος. Πιθανές συμβουλές για τους προπονητές θα μπορούσε να είναι, α) η προπόνηση των παικτών σε συνθήκες σπριντ και πρωτόκκολα προπόνησης για την σταθερότητα των αρθρώσεων, β) προσομοίωση των μονομαχιών με έμφαση στην αλλαγή κατεύθυνσης κατά το σπριντ με πίεση από τον αντίπαλο και γ) θωράκιση της άρθρωσης του γόνατος μέσω εστιασμένης μυϊκής ενδυνάμωσης ώστε να μπορεί να είναι ανθεκτικό στις δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά τις επιβραδύνσεις αλλά και τις αλλαγές κατεύθυνσης με ή χωρίς μπάλα. Συνοψίζοντας, η πρόληψη των τραυματισμών στο σύγχρονο ποδόσφαιρο δεν πρέπει να γίνεται απομονωμένα, αλλά μέσα από εξειδικευμένα πρωτόκολλα που αναπαράγουν την πολυπλοκότητα του πραγματικού αγώνα όπως τη διατήρηση της μέγιστης ταχύτητας υπό συνθήκες σωματικής επαφής και πίεσης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Bradley PS., Archer DT., Hogg B., Schuth G., Bush M., Carling C., (2016). Barnes C. Tier-specific evolution of match performance characteristics in the English Premier League: it's getting tougher at the top. *Journal of Sports Sciences*, 34(10):980-7.

Bush M., Barnes C., Archer DT., Hogg B., Bradley PS. (2015). Evolution of match performance parameters for various playing positions in the English Premier League. *Human Movement Science,* 39:1-11.

Di Paolo S., Grassi A., Tosarelli F., Crepaldi M., Bragonzoni L., Zaffagnini S., Della Villa F. (2023). Two-Dimensional and Three-Dimensional Biomechanical Factors During 90° Change of Direction are Associated to Non-Contact ACL injury in Female Soccer Players. *International Journal of Sports Physical Therapy,* 1;18(4):887-897.

Haugen T., Tonnessen E., Hisdal J., Seiler S. (2014). The role and development of sprinting speed in soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance,* 9(3):432-41.

Walden M., Hägglund M., Magnusson H., Ekstrand J.. (2016). ACL injuries in men's professional football: a 15-year prospective study on time trends and return-to-play rates reveals only 65% of players still play at the top level 3 years after ACL rupture. *British Journal of Sports Medicine,* 50(12):744-50.

THE IMPACT OF SPEED ON INJURY OCCURRENCE DURING ELITE SOCCER MATCHES

Papadimitriou K., Skiathiti P., Volota V., Daskalaki K., Giannakopoulos A., Konstantinidou X.

School of Physical Education, Sport Science and Occupational Therapy, Department of Physical Education and Sport Science, Democritus University of Thrace, Komotini, Greece

Abstract

The increased frequency of injuries in football is not accidental; it is directly related to the demands of the sport itself. As the most popular sport in the world, soccer is characterized by an intense pace and the constant alternation of movements, such as sudden changes of direction and rapid acceleration or deceleration. The purpose of this research was to examine the relationship between a player's speed and the occurrence of injuries during a match. The sample consisted of 35 injuries from high-level men's soccer matches involving players who left the field immediately following the incident. The variables analyzed were: a) speed and b) type of injury. Observations were made using SportScout software, and data analysis was conducted using non-parametric crosstabulation. The results showed that out of the 35 total injuries, 21 occurred during sprinting—11 of which followed a ground duel. Additionally, of the 12 injuries that occurred during running, the majority followed ground duels (4) or sudden changes of direction (3). Consequently, it can be concluded that in high-level competition, the combination of opponent intervention (dueling) and sprinting (maximum speed) appears to be the most dangerous mechanism for serious knee injuries, highlighting the need for stability training under sprinting conditions

Keywords: High-Level Soccer, Sports Injuries, Video Analysis

Address for correspondence:

Katerina Papadimitriou

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education, Sport Science and Occupational Therapy, Department of Physical Education and Sport Science, Komotini, Greece

Tel: ++302531039717

Email: kpapadim@phyed.duth.gr

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΕ ΑΤΟΜΟ ΜΕ ΧΡΟΝΙΟ ΟΣΦΥΪΚΟ ΠΟΝΟ

Τσινίκα Μ. , Μάλλιου Π.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Σ.Ε.Φ.Α.Α., 69100 Κομοτηνή

Περίληψη

Ο χρόνιος μη ειδικός πόνος στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης είναι από τις συχνότερες παθήσεις παγκοσμίως. Τα άτομα με χρόνιο οσφυϊκό πόνο συχνά έχουν δυσκολία και περιορισμούς στις καθημερινές τους δραστηριότητες. Σκοπός της περιπτωσιολογικής αυτής μελέτης είναι να εξετάσει την επίδραση της παρέμβασης, σε πρώτο στάδιο μέσω της υδροθεραπείας και σε δεύτερο στάδιο μέσω των ασκήσεων εδάφους, σε άτομο με χρόνιο οσφυϊκό πόνο. Δείγμα της μελέτης αποτέλεσε γυναίκα 63 ετών με χρόνιο μη ειδικό οσφυϊκό πόνο τους τελευταίους 7 μήνες, η οποία δεν συμμετείχε σε πρόγραμμα άσκησης τον τελευταίο χρόνο. Η αξιολόγηση περιλάμβανε 4 τεστ, μέτρηση του πόνου, των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών, τη δύναμη του κορμού και την ισορροπία. Το πρόγραμμα εφαρμόστηκε για 6 εβδομάδες, τις πρώτες 3 εβδομάδες έγιναν 9 συνεδρίες υδροθεραπείας και τις επόμενες 3 εβδομάδες έγιναν 9 συνεδρίες με ασκήσεις εδάφους. Πραγματοποιήθηκαν 3 αξιολογήσεις, η πρώτη πριν την έναρξη του προγράμματος άσκησης, η δεύτερη όταν ολοκληρώθηκαν οι 9 συνεδρίες υδροθεραπείας και η τελευταία όταν ολοκληρώθηκαν οι συνεδρίες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η υδροθεραπεία οδήγησε σε μείωση του πόνου και βελτίωση στην ισορροπία. Έπειτα, οι ασκήσεις εδάφους πρόσφεραν αύξηση της δύναμης του κορμού. Ο συνδυασμός της εξατομικευμένης παρέμβασης μέσω της υδροθεραπείας και των ασκήσεων εδάφους οδήγησαν σε αισθητή βελτίωση σε άτομο με χρόνιο οσφυϊκό πόνο ο οποίος συμμετείχε στη μελέτη.

Λέξεις - Κλειδιά : *χρόνιο οσφυϊκός πόνος, υδροθεραπεία, ασκήσεις εδάφους*

Διεύθυνση αλληλογραφίας::

Τσινίκα Μαρία- Άννα- Ελένη

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού,69100 Κομοτηνή

E-mail: maritsin4@phyed.duth.gr

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΕ ΑΤΟΜΟ ΜΕ ΧΡΟΝΙΟ ΟΣΦΥΪΚΟ ΠΟΝΟ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο πόνος στη μέση είναι κάτι που απασχολεί πάνω από μισό δισεκατομμύριο παγκοσμίως και προβλέπεται να αυξηθεί τα επόμενα χρόνια (Rheumatol, 2023).Αυτό πιθανόν να προκαλέσει μείωση της ποιότητας ζωής και οικονομικές επιπτώσεις. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι το 1/3 των ατόμων έχει μετάβαση από οξύ σε χρόνιο πόνο στη μέση (Burke et. al., 2024), κάτι που σημαίνει ότι δεν υπάρχει έγκαιρη παρέμβαση για να μειωθεί αυτή η πάθηση. Γι' αυτό καθίσταται σημαντική η έγκαιρη αντιμετώπιση του προβλήματος, ώστε να περιοριστούν τα ποσοστά εμφάνισης της πάθησης και να αποφευχθεί η μετατροπή της σε χρόνια. Μια αποτελεσματική μέθοδος αντιμετώπισης είναι η άσκηση στο νερό (Rosenstein et. al., 2023). Έχει αποδειχθεί ότι η υδροθεραπεία είναι ένας ασφαλής τρόπος παρέμβασης σε ασθενή με χρόνιο οσφυϊκό πόνο. Επίσης, θετική επίδραση σε άτομα με χρόνιο πόνο στη μέση έχουν και οι ασκήσεις εδάφους(Hayden et. al., 2005). Αυτό προκύπτει μέσα από στοχευμένο ασκησιολόγιο που βοηθάει στη ενδυνάμωση του κορμού και στη μείωση των συμπτωμάτων. Παρ'όλα αυτά, οι δυο παραπάνω μέθοδοί αντιμετώπισης δε φαίνεται να έχουν μεγάλες διαφορές στην αποτελεσματικότητά τους (Costantino-Romiti, 2014) . Με βάση της παραπάνω πληροφορίες ένα άτομο με χρόνιο πόνο στη μέση θα μπορούσε να ωφεληθεί από το συνδυασμό παρέμβασης υδροθεραπείας και ασκήσεων εδάφους. Σκοπός αυτής της περιπτωσιολογικής μελέτης είναι η παρατήρηση των επιδράσεων του συνδυασμού υδροθεραπείας και ασκήσεων εδάφους σε άτομο με μη ειδικό οσφυϊκό πόνο

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα της παρούσας περιπτωσιολογικής μελέτης αποτέλεσε μία γυναίκα ηλικίας 63 ετών, με σωματικό βάρος 72 kg, ύψος 1,67 m και δείκτη μάζας σώματος (BMI) 25,8 kg/m². Η συμμετέχουσα παρουσίαζε μη ειδικό χρόνιο πόνο στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης κατά τους τελευταίους επτά μήνες και δεν είχε συμμετάσχει σε οργανωμένο πρόγραμμα άσκησης κατά το προηγούμενο έτος.

Η παρέμβαση είχε συνολική διάρκεια έξι εβδομάδων και πραγματοποιήθηκε με συχνότητα τριών συνεδριών ανά εβδομάδα, με μεσοδιάστημα τουλάχιστον μίας ημέρας μεταξύ των συνεδριών. Κάθε συνεδρία είχε διάρκεια περίπου 60 λεπτών. Οι πρώτες τρεις εβδομάδες περιλάμβαναν αποκλειστικά πρόγραμμα υδροθεραπείας, ενώ οι επόμενες τρεις εβδομάδες πρόγραμμα ασκήσεων εδάφους. Βασικοί στόχοι της παρέμβασης ήταν η βελτίωση της κινητικότητας, η ενδυνάμωση του κορμού και η βελτίωση της ισορροπίας.

Το πρόγραμμα υδροθεραπείας περιλάμβανε αρχικά δεκάλεπτη προθέρμανση με βάδιση και εναλλαγές κατεύθυνσης μέσα στο νερό. Στο κυρίως μέρος εφαρμόστηκαν ασκήσεις αναπνοής για ενεργοποίηση του εγκάρσιου κοιλιακού μυός, κινήσεις κάμψης, έκτασης και απαγωγής του ισχίου και του ώμου με στόχο την ενεργοποίηση και ενδυνάμωση του κορμού μέσω της αντίστασης του νερού, καθώς και οι ίδιες ασκήσεις με χρήση μέσων επίπλευσης ώστε να αποφεύγεται η επαφή με το έδαφος. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκαν ασκήσεις ισορροπίας, όπως βάδιση σε ευθεία γραμμή και μονοποδική στήριξη, ενώ το πρόγραμμα ολοκληρωνόταν με παθητικές διατάσεις με τη χρήση βοηθημάτων επίπλευσης. Κατά τη δεύτερη εβδομάδα προστέθηκαν ασκήσεις αερόβιας επιβάρυνσης και συνδυασμού αναπνοής, όπως jogging μέσα στο νερό, αναπηδήσεις και κινήσεις ποδιών ελευθέρου με σανίδα. Παράλληλα χρησιμοποιήθηκαν αλτήρες νερού και αντιστάσεις ποδιών για αύξηση της επιβάρυνσης. Την τρίτη εβδομάδα εντάχθηκαν προ-ασκήσεις ελευθέρου και ύπτιου στυλ κολύμβησης με στόχο την περαιτέρω βελτίωση της αερόβιας ικανότητας και της μυϊκής ενδυνάμωσης.

Μετά την ολοκλήρωση της υδροθεραπείας ακολούθησε πρόγραμμα ασκήσεων εδάφους διάρκειας τριών εβδομάδων. Το πρόγραμμα περιλάμβανε ασκήσεις ενδυνάμωσης του κορμού και των κάτω

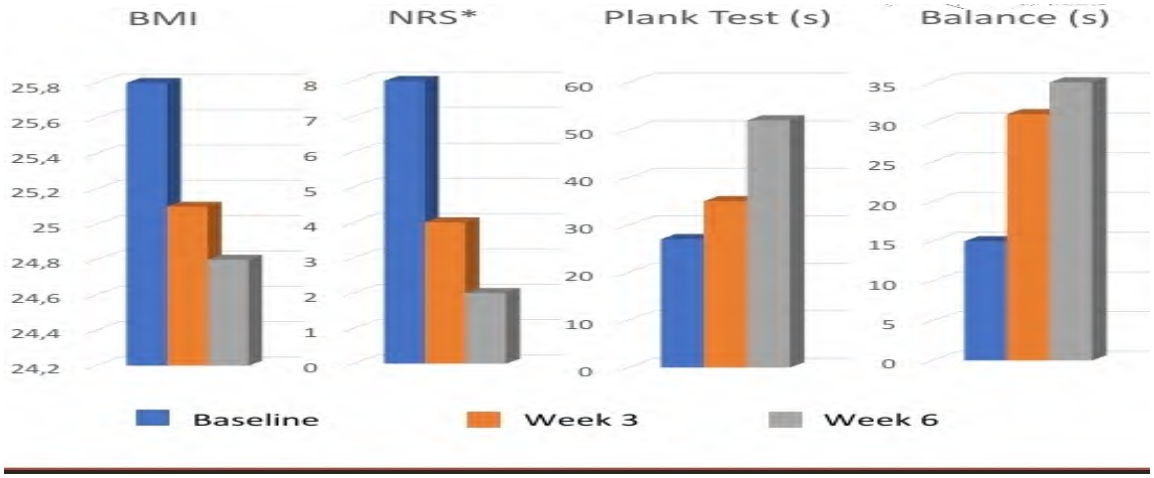
άκρων σε συνδυασμό με ασκήσεις αερόβιας ικανότητας κατά την πρώτη συνεδρία της εβδομάδας, ασκήσεις ενδυνάμωσης του κορμού και των άνω άκρων κατά τη δεύτερη συνεδρία και ασκήσεις για ολόκληρο το σώμα, διατάσεις και ασκήσεις ισορροπίας κατά την τρίτη συνεδρία. Το ίδιο μοτίβο εφαρμόστηκε καθ' όλη τη διάρκεια των τριών εβδομάδων, ενώ υπήρξε προοδευτική αύξηση της επιβάρυνσης μέσω χρήσης ελαστικών αντιστάσεων κατά την πέμπτη εβδομάδα και αλτήρων καθώς και μεγάλης μπάλας κατά την έκτη εβδομάδα.

Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε σε τρία χρονικά σημεία: πριν από την έναρξη της παρέμβασης, μετά την ολοκλήρωση της φάσης της υδροθεραπείας (3η εβδομάδα) και μετά την ολοκλήρωση του συνολικού προγράμματος (6η εβδομάδα). Οι μεταβλητές που αξιολογήθηκαν ήταν η ένταση του πόνου μέσω της Numeric Rating Scale (NRS), ο δείκτης μάζας σώματος (BMI), η δύναμη του κορμού μέσω της χρονομέτρησης διατήρησης της θέσης σανίδας (plank test) και η ισορροπία μέσω της χρονομέτρησης μονοποδικής στήριξης στο μη κυρίαρχο πόδι με ανοιχτά μάτια σε σταθερή επιφάνεια.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

Η πρώτη αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε πριν την έναρξη της παρέμβασης. Στην δεύτερη μέτρηση (3η εβδομάδα) παρατηρήθηκε μείωση του BMI και αισθητή μείωση του πόνου. Επίσης, αυξήθηκε η δύναμη του κορμού και μεγάλη αύξηση της ισορροπίας. Κατά την τρίτη αξιολόγηση (6η εβδομάδα) αξιοσημείωτη ήταν η αύξηση της δύναμη του κορμού.

Πιο κάτω ακολουθούν τα γραφήματα με τα αποτελέσματα των τριών αξιολογήσεων.



*Numeric Rating Scale

ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Μετά την ολοκλήρωση της υδροθεραπείας ακολούθησε η δεύτερη αξιολόγηση, η οποία έδειξε σημαντική μείωση του πόνου. Αυτό πιθανόν προέκυψε από την απώλεια κραδασμών μέσα στο νερό. Πιο αναλυτικά,η βελτίωση της ισορροπίας ενδέχεται να σχετίζεται με τη μειωμένη φόρτιση των αρθρώσεων και το ασφαλές περιβάλλον που προσφέρει το υδάτινο στοιχείο. Έτσι, μπορέσαμε να δώσουμε έμφαση σε ασκήσεις ισορροπίας, κάτι που φάνηκε και στα αποτελέσματα της αξιολόγησης. Επίσης, παρατηρήθηκε βάση των αποτελεσμάτων ότι η μεγαλύτερη βελτίωση στη δύναμη του κορμού επιτεύχθηκε στις 6 εβδομάδες (3η μέτρηση). Αυτό ίσως σχετίζεται με την μεγαλύτερη επιβάρυνση λόγω της βαρύτητας και την έμφαση στο συνδυασμό αναπνοής και ασκήσεων. Παρατηρήθηκε μικρή μείωση του Δείκτη Μάζας Σώματος, κάτι που ήταν αναμενόμενο λόγω του μικρού χρονικού διαστήματος της παρέμβασης. Η λειτουργικότητα του ατόμου φαίνεται να αυξήθηκε σταδιακά με την παρέμβαση της ασκήσεις στο διάστημα των έξι εβδομάδων. Επιπλέον, μετά την ολοκλήρωση της μελέτης συζήτησα με το άτομο το ενδεχόμενο να συνεχίσει να ασκείται. Ήταν ενθουσιασμένη με τα αποτελέσματα

της άσκησης και μου είπε ότι θα ήθελε να συνεχίσει να γυμνάζεται. Εν κατακλείδι, ο συνδυασμός υδροθεραπείας και ασκήσεων εδάφους φάνηκε να συμβάλλει στη βελτίωση του πόνου, της ισορροπία και της σταθερότητας του κορμού για το άτομο που συμμετείχε στην έρευνα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Hlaing SS, Puntumetakul R, Khine EE, Boucaut R. Effects of core stabilization exercise and strengthening exercise on proprioception, balance, muscle thickness and pain related outcomes in patients with subacute nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. BMC Musculoskelet Disord. 2021 Nov 30;22(1):998. doi: 10.1186/s12891-021-04858-6. PMID: 34847915; PMCID: PMC8630919.

Muir B, Lynn A, Maguire M, Ryan B, Calow D, Duffy M, Souckey Z. A pilot study of postural stability testing using controls: the modified BESS protocol integrated with an H-pattern visual screen and fixed gaze coupled with cervical range of motion. J Can Chiropr Assoc. 2014 Dec;58(4):361-8. PMID: 25550660; PMCID: PMC4262799.

GBD 2021 Low Back Pain Collaborators. Global, regional, and national burden of low back pain, 1990-2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. Lancet Rheumatol. 2023 May 22;5(6):e316-e329. doi: 10.1016/S2665-9913(23)00098-X. PMID: 37273833; PMCID: PMC10234592.

Shafshak TS, Elnemr R. The Visual Analogue Scale Versus Numerical Rating Scale in Measuring Pain Severity and Predicting Disability in Low Back Pain. J Clin Rheumatol. 2021 Oct 1;27(7):282-285. doi: 10.1097/RHU.0000000000001320. PMID: 31985722.

Burke CA, Fillipo R, George SZ, Kapos FP, Kosinski AS, Ford E, Danyluk ST, Kingsbury CA, Seebeck K, Lewis CE, Plez C, Brown MC, Goode AP. Transition from acute to chronic low back pain in a community-based cohort. J Pain. 2025 Jan;26:104704. doi: 10.1016/j.jpain.2024.104704. Epub 2024 Oct 11. PMID: 39396566; PMCID: PMC11781977.

Rosenstein B, Montpetit C, Vaillancourt N, Dover G, Khalini-Mahani N, Weiss C, Papula LA, Melek A, Fortin M. Effect of aquatic exercise versus standard care on paraspinal and gluteal muscles morphology in individuals with chronic low back pain: a randomized controlled trial protocol. BMC Musculoskelet Disord. 2023 Dec 18;24(1):977. doi: 10.1186/s12891-023-07034-0. PMID: 38110922; PMCID: PMC10726523.

Hayden JA, van Tulder MW, Malmivaara AV, Koes BW. Meta-analysis: exercise therapy for nonspecific low back pain. Ann Intern Med. 2005 May 3;142(9):765-75. doi: 10.7326/0003-4819-142-9-200505030-00013. PMID: 15867409.

Costantino C, Romiti D. Effectiveness of Back School program versus hydrotherapy in elderly patients with chronic non-specific low back pain: a randomized clinical trial. Acta Biomed. 2014 Jun 24;85(3):52-61. PMID: 25265444.

APPLICATION OF AN EXERCISE PROTOCOL IN A PATIENT WITH CHRONIC LOW BACK PAIN

Tsinika M., Malliou P.

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sports Science, 69100 Komotini

Abstract

Chronic non-specific low back pain is one of the most prevalent conditions worldwide, significantly affecting functional capacity and daily activities. People with chronic low back pain often experience difficulties and limitations in their everyday functioning. The aim of this case study was to investigate the effect of an intervention consisting of 2 stages, hydrotherapy and land-based exercises, in an individual with chronic low back pain. The sample consisted of a 63-year-old woman with a 7-month history of chronic non-specific low back pain who had not participated in any structured exercise program during the past year. The assessment included four domains: pain intensity, anthropometric characteristics, trunk muscle strength, and balance. The rehabilitation program lasted 6 weeks and included 9 hydrotherapy sessions during the first 3 weeks and 9 land-based exercise sessions during the following 3 weeks. Three assessments were conducted: before the intervention, after completion of the hydrotherapy phase, and after completion of the entire program. The results showed that hydrotherapy led to a reduction in pain and improvement in balance, while land-based exercises further contributed to an increase in trunk muscle strength. In conclusion, a combined and individualized intervention consisting of hydrotherapy and land-based exercises appears to be an effective approach for improving functional status in individuals with chronic low back pain.

Keywords: Chronic low back pain, hydrotherapy, land-based exercises

Address for correspondence:

Tsinika Maria- Anna- Eleni

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sports Science, 69100 Komotini

E- mail: maritsin4@phyed.duth.gr

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΑΤΟΣ PILATES MAT ΣΤΟΝ ΧΡΟΝΙΟ ΠΟΝΟ ΤΗΣ ΟΣΦΥΙΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΨΥΧΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ ΕΝΗΛΙΚΩΝ

Τσακίρη Χ. Ε., Μπενέκα Α.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Τ.Ε.Φ.Α.Α., Κομοτηνή

Περίληψη

Ο χρόνιος πόνος στη μέση αποτελεί ένα από τα συχνότερα μυοσκελετικά προβλήματα, επηρεάζοντας σημαντικά τη λειτουργικότητα και την ποιότητα ζωής των ατόμων. Η παρούσα εργασία εξετάζει την επίδραση ενός προγράμματος άσκησης Pilates MAT διάρκειας δέκα εβδομάδων στη μείωση της έντασης του πόνου στην οσφυϊκή μοίρα και στη μεταβολή της ψυχολογικής διάθεσης των συμμετεχόντων. Στην παρέμβαση συμμετείχαν οκτώ άτομα ηλικίας 25–65 ετών, τα οποία ασκούνταν τρεις φορές εβδομαδιαίως. Για την αξιολόγηση της ψυχικής διάθεσης χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο Emotions Scale (Beneka et al., 2010), πριν και μετά το πρόγραμμα. Τα αποτελέσματα έδειξαν μείωση της έντασης του πόνου κατά 43% (από 2,9/5 σε 1,6/5), καθώς και σημαντική μείωση αρνητικών συναισθημάτων και αύξηση θετικών. Συμπερασματικά, το Pilates MAT φαίνεται να αποτελεί αποτελεσματική μέθοδο διαχείρισης του χρόνιου πόνου της μέσης και βελτίωσης της ψυχολογικής κατάστασης.

Λέξεις-κλειδιά: χρόνιος πόνος μέσης, οσφυϊκή μοίρα, Pilates MAT, ψυχική υγεία, αποκατάσταση, άσκηση

***Διεύθυνση αλληλογραφίας*:**

Τσακίρη Χριστίνα Ευαγγελία

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: +30 6949966235

E-mail: xritsak@hotmail.gr

THE EFFECT OF A PILATES MAT PROGRAM ON CHRONIC LOW BACK PAIN AND THE PSYCHOLOGICAL MOOD OF ADULTS

INTRODUCTION

Chronic low back pain is defined as pain in the lumbar region lasting longer than three months and constitutes a multifactorial condition that affects individuals physically, psychologically, and socially. The most common causes include mechanical problems (poor posture, degenerative changes), muscle weakness, injuries, arthritis, herniated discs, as well as neurological conditions such as spinal stenosis or spondylolisthesis.

The main symptoms include persistent or intermittent pain, sciatica, muscle weakness, and limited mobility. Management may include pharmacological treatment, physiotherapy, alternative therapies, lifestyle modification, and, in severe cases, surgical intervention.

Pilates MAT is a form of exercise aimed at strengthening the core, improving flexibility, and enhancing movement control. Its emphasis on spinal stabilization and proper body posture makes it particularly suitable for individuals suffering from chronic low back pain.

The purpose of the present practical study was to investigate whether a ten-week Pilates MAT program could:

1. reduce the intensity and type of low back pain, and
2. improve the psychological mood of the participants.

METHOD

Eight individuals (7 women and 1 man), aged 25–65 years, participated in the study. The duration of the program was 10 weeks (04/03/2024–31/05/2024), with a frequency of three sessions per week and an average session duration of approximately 60 minutes.

Psychological mood was assessed using the *Emotions Scale* questionnaire (Beneka et al., 2010), before and after the intervention. Pain intensity was also recorded using a 1–5 scale.

Sample

The majority of participants had a normal BMI (20–25 kg/m²), while three individuals presented deviations (underweight, overweight, and obese). The two participants with increased body weight were over 60 years old.

Functional Status

All participants reported low back pain without evident structural damage. The causes were mainly associated with:

1. Poor body posture
2. Core muscle weakness
3. Muscle tightness/shortening
4. Reduced mobility or overuse

Exercise Program

The program included two components:

a) Strengthening exercises

b) Stretching exercises

Two progressive exercise programs were implemented:

Program #1 (Low difficulty level, 2 weeks)

Pelvic Tilts, Bird-Dog, Partial Crunches, Bridges, Cat-Cow, and trunk stretching exercises.

Program #2 (Moderate difficulty level)

Hip Thrusts on a stability ball, Crunches on a stability ball, Superman, Plank, Crab Walk, and stretching exercises.

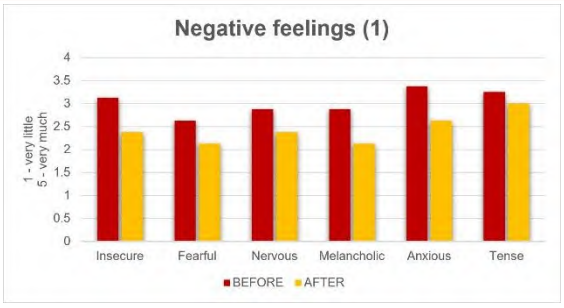
Individualization was based on the participants' fitness level and pain intensity.

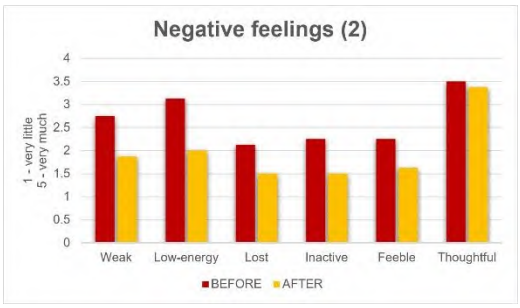
RESULTS

Pain Reduction

Pain intensity decreased by 43% (from 2.9/5 to 1.6/5). A reduction in sensations described as "sharp stabbing pain" and "muscle catching/locking" was also observed.

Mental Health:

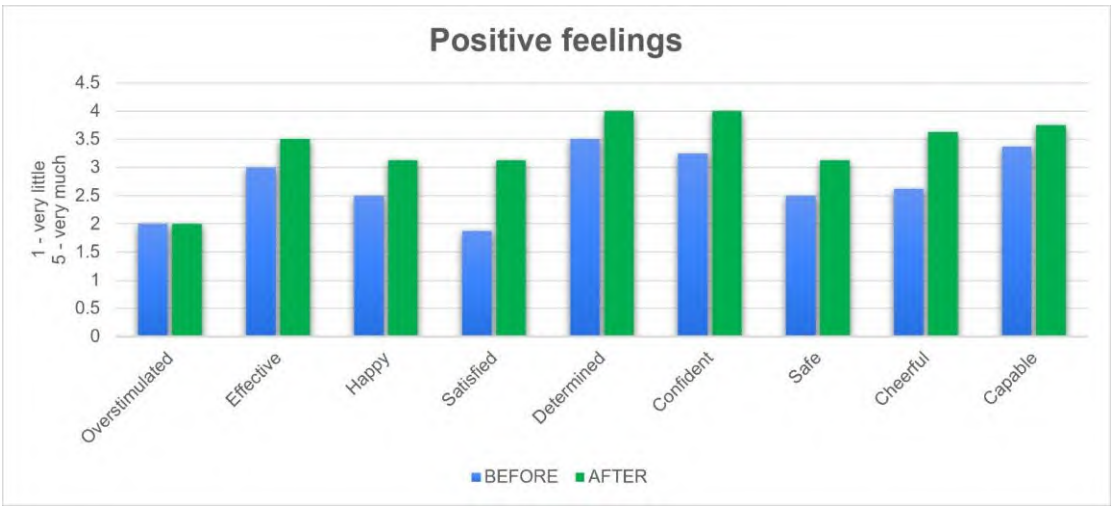




A significant reduction was observed in negative emotions:

Fatigued (-36%), Inactive (-33%), Weak (-32%), and Lost (-29%).

Positive emotions increased:



Satisfied (+67%) and Cheerful (+38%).

The results indicate a positive effect on both the physical and psychological dimensions of health.

DISCUSSION - CONCLUSIONS

Core strengthening, improvement of proprioception, and increased mobility contributed significantly to pain reduction. At the same time, group exercise participation and goal achievement enhanced self-efficacy and emotional well-being.

In conclusion, the 10-week Pilates MAT program led to:

1. a significant reduction in the intensity of chronic low back pain,
2. improved functionality, and

3. enhancement of positive emotions along with a reduction in negative emotions.

Pilates may constitute an effective tool for the rehabilitation and prevention of musculoskeletal dysfunctions when applied in an individualized manner.

REFERENCES

Sport Sciences for Health
Beneka, Anastasia, et al. "Evaluating the emotions of patients with chronic low back pain. A preliminary examination." Sport Sciences for Health 6 (2010): 17-21.

THE EFFECT OF PILATES MAT PROGRAM ON CHRONIC LOW BACK PAIN AND ON THE PSYCHOLOGICAL MOOD ON ADULTS

Tsakiri C.E., Beneka A.

Democritus University of Thrace, School of Physical Education & Sport Science, D.P.E.S.S, 69100 Komotini

Abstract

Chronic low back pain is one of the most common musculoskeletal disorders, significantly affecting functionality and quality of life. The present study examined the effects of a 10-week Pilates MAT program on pain intensity and psychological mood. Eight adults (25–65 years old) participated in three sessions weekly. Psychological status was assessed using the Emotions Scale (Beneka et al., 2010) before and after the intervention. Results showed a 43% reduction in pain intensity (from 2.9/5 to 1.6/5). Negative emotions significantly decreased, while positive emotions increased. Findings suggest that Pilates MAT can be an effective non-pharmacological intervention for chronic low back pain and enhancing psychological well-being.

Keywords: *chronic low back pain, lumbar spine, Pilates MAT, psychological health, rehabilitation, exercise*

Address for correspondence

Tsakiri Christina Euaggelia
Adress: Democritus University of Thrace, School of Physical Education & Sport Science, D.P.E.S.S, 69100 Komotini

Tel.: +30 6949966235
E-mail: xritsak@hotmail.gr

Biomechanics



ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΗΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΥΓΙΟΥΣ ΚΑΤΩ ΑΚΡΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗ ΒΑΔΙΣΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ ΜΕΣΩ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΚΑΙ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΗΣ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ: ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Α. Λακερδάς, Γ. Γιαρματζής, Ε. Γιαννακού, Ν. Αγγελούσης

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Η ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου (ΠΧΣ) είναι μια συχνή και σοβαρή κάκωση της άρθρωσης του γόνατος, που αντιμετωπίζουν ιδιαίτερα οι νέοι και οι αθλητές. Συχνά συνοδεύεται από μακροχρόνιες λειτουργικές, νευρομυϊκές και εμβιομηχανικές μεταβολές, ακόμη και μετά τη χειρουργική αποκατάσταση. Οι μεταβολές αυτές ενδέχεται να επηρεάζουν όχι μόνο την επιστροφή στη δραστηριότητα, αλλά και τη μακροπρόθεσμη υγεία της άρθρωσης. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση πιθανών διαφορών μεταξύ του χειρουργημένου και του υγιούς κάτω άκρου κατά τη βάδιση, περίπου ένα έτος μετά από ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Η μελέτη σχεδιάστηκε ως συγκριτική μελέτη περίπτωσης και συμμετείχε μία γυναίκα 21 ετών, με ιστορικό μονόπλευρης ανακατασκευής του ΠΧΣ. Για την τρισδιάστατη ανάλυση της βάδισης χρησιμοποιήθηκε το σύστημα Vicon με δέκα κάμερες και ένα δυναμοδάπεδο. Τα δεδομένα επεξεργάστηκαν στο λογισμικό OpenSim, όπου πραγματοποιήθηκαν αντίστροφη κινηματική, αντίστροφη δυναμική, στατική βελτιστοποίηση και ανάλυση αρθρικών αντιδράσεων γόνατος. Συνολικά, αναλύθηκαν 24 έγκυρες προσπάθειες βάδισης, 12 για κάθε κάτω άκρο. Οι κυματομορφές κανονικοποιήθηκαν ως της τη φάση στήριξης και συγκρίθηκαν μέσω στατιστικής παραμετρική χαρτογράφηση. Τα αποτελέσματα έδειξαν διαφορές μεταξύ των δύο κάτω άκρων σε της της εξεταζόμενες παραμέτρους. Σε κινηματικό επίπεδο, στο τραυματισμένο κάτω άκρο παρατηρήθηκε μειωμένη κάμψη γόνατος στο πρώτο μισό της φάσης στήριξη και μεγαλύτερη κάμψη γόνατος στο δεύτερο μισό, ενώ στο ισχίο καταγράφηκε μικρότερο εύρος κίνησης, με μικρότερη κάμψη στην αρχή και μικρότερη έκταση της το τέλος της φάσης στήριξης. Σε κινητικό επίπεδο, το χειρουργημένο άκρο εμφάνισε υψηλότερη ροπή εκτεινόντων του ισχίου σχεδόν σε όλη τη φάση στήριξης, ενώ στο γόνατο, παρατηρήθηκε μεγαλύτερη ροπή εκτεινόντων περίπου στο 30–40% της φάσης στήριξης και μεγαλύτερη ροπή καμπτήρων περίπου στο 50–78% της φάσης στήριξης. Όσον αφορά της εκτιμώμενες μυϊκές δυνάμεις, στο χειρουργημένο κάτω άκρο καταγράφηκαν χαμηλότερες τιμές για της γαστροκνημίους και τον μέγα γλουτιαίο, ενώ για τον λαγόνιο παρατηρήθηκαν υψηλότερες τιμές. Τέλος, το υγιές άκρο εμφάνισε υψηλότερες τιμές της δυνάμεις αντίδρασης της άρθρωσης του γόνατος. Συνολικά, τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι, ακόμη και ένα έτος μετά την ανακατασκευή του ΠΧΣ, εξακολουθούν να υφίστανται σημαντικές διαφορές στη μηχανική της βάδισης. Το γεγονός αυτό αναδεικνύει τη σημασία της λεπτομερούς λειτουργικής αξιολόγησης για τον σχεδιασμό πιο στοχευμένων και εξατομικευμένων παρεμβάσεων αποκατάστασης.

Λέξεις Κλειδιά: *πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος, ανάλυση βάδισης, εμβιομηχανική, μυοσκελετική μοντελοποίηση*

Στοιχεία επικοινωνίας:

Αλέξανδρος Λακερδάς

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: +30 6979499142

E-mail: alakerdas@gmail.com

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΗΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΥΓΙΟΥΣ ΚΑΤΩ ΑΚΡΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗ ΒΑΔΙΣΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ ΜΕΣΩ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΚΑΙ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΗΣ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ: ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στον γενικό πληθυσμό, η ετήσια συχνότητα ρήξης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου (ΠΧΣ) έχει αναφερθεί περίπου στις 68,6 ανά 100.000 άτομα-έτη (Sanders et al., 2016). Ακόμη και μετά την ανακατασκευή ή την επιστροφή σε δραστηριότητες μπορεί να παραμένουν ελλείμματα δύναμης, φόρτισης και εμπιστοσύνης στο χειρουργημένο άκρο (Ardern et al., 2013). Παράλληλα, η ρήξη του ΠΧΣ έχει συσχετιστεί με έως και 25% πιθανότητα νέας ρήξης στο ίδιο ή στο ετερόπλευρο γόνατο (Wiggins et al., 2016). Επίσης, νεότερα δεδομένα αναφέρουν συχνότητα εμφάνισης οστεοαρθρίτιδας περίπου 37,9% μετά από ανακατασκευή ΠΧΣ και μπορεί να φτάσει το 51,6% στα 20 έτη μετά την επέμβαση (Liukkonen et al., 2023).

Η βάδιση αποτελεί βασική καθημερινή δραστηριότητα και μπορεί να αναδείξει εμβιομηχανικές διαφορές μεταξύ χειρουργημένου και υγιούς κάτω άκρου ακόμη και ένα έτος μετά από ανακατασκευή ΠΧΣ (Birchmeier et al., 2026). Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η σύγκριση του χειρουργημένου και του υγιούς κάτω άκρου κατά τη βάδιση, ένα έτος μετά από ανακατασκευή ΠΧΣ, με χρήση τρισδιάστατης ανάλυσης κίνησης, δεδομένων δυναμοδάπεδου και μυοσκελετικής μοντελοποίησης.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η παρούσα μελέτη περίπτωσης συνέκρινε το χειρουργημένο με το υγιές κάτω άκρο σε μια γυναίκα 21 ετών (53 kg, 1,58 m), με ανακατασκευασμένο ΠΧΣ στο δεξί γόνατο περίπου ένα έτος πριν τη μέτρηση. Η κίνηση καταγράφηκε με 10 κάμερες του συστήματος Vicon (100 Hz) και οι δυνάμεις αντίδρασης του εδάφους με ένα δυναμοδάπεδο (2000 Hz). Αρχικά τοποθετήθηκαν ανακλαστήρες σύμφωνα με το μοντέλο Plug-in Gait Full Body. Αναλύθηκαν συνολικά 24 έγκυρες προσπάθειες βάδισης σε αυτοεπιλεγόμενη ταχύτητα (12 για κάθε κάτω άκρο).

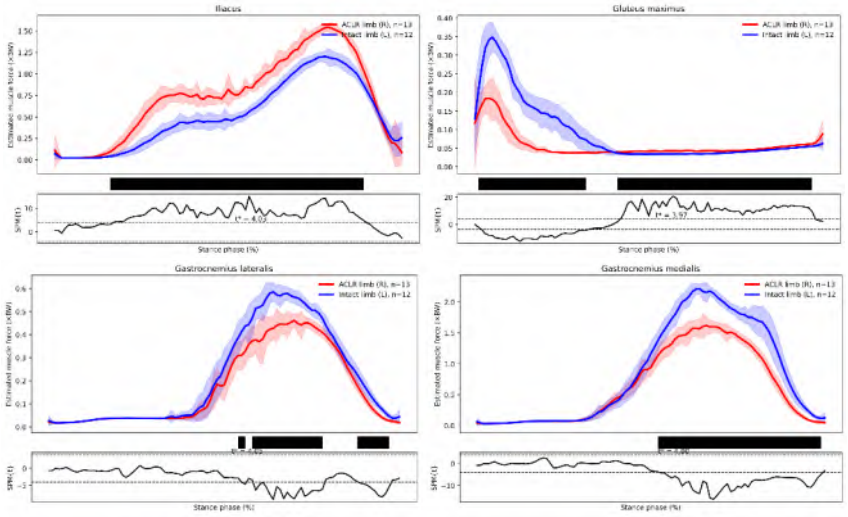
Η επεξεργασία των δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσω του λογισμικού OpenSim 4.5 με τη χρήση του μυοσκελετικού μοντέλου RajagopalLaiUhlrich2023. Η διαδικασία περιλάμβανε κλιμάκωση, αντίστροφη κινηματική, αντίστροφη δυναμική, στατική βελτιστοποίηση και ανάλυση αρθρικών αντιδράσεων στο γόνατο. Η ανάλυση εστίασε στη φάση στήριξης, συγκεκριμένα, αναλύθηκαν και συγκρίθηκαν κινηματικές και κινητικές μεταβλητές, εκτιμώμενες μυϊκές δυνάμεις και δυνάμεις αρθρικής αντίδρασης του γόνατος μεταξύ χειρουργημένου και μη κάτω άκρου, με χρονική κανονικοποίηση στο 0–100%. Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο Statistical Parametric Mapping (SPM) μέσω paired t-test, με επίπεδο σημαντικότητας ορισμένο στο $p = 0,05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο γόνατο, το χειρουργημένο άκρο εμφάνισε μικρότερη κάμψη στο 10–39% και μεγαλύτερη κάμψη στο 48–92% ($t_{critical}$=3.80). Στο ισχίο, το χειρουργημένο άκρο παρουσίασε μικρότερο εύρος κίνησης, με μικρότερη κάμψη στο 0–39% και μικρότερη έκταση στο 52–100% ($t_{critical}$=3.74). Σε κινητικό επίπεδο, στο 33–40% , η ροπή εκτεινόντων του γόνατος στο χειρουργημένο άκρο μειώθηκε έντονα και πλησίασε σχεδόν το μηδέν ($t_{critical}$=3.33), ενώ στο 53–78% το υγιές άκρο εμφάνισε μετάβαση προς

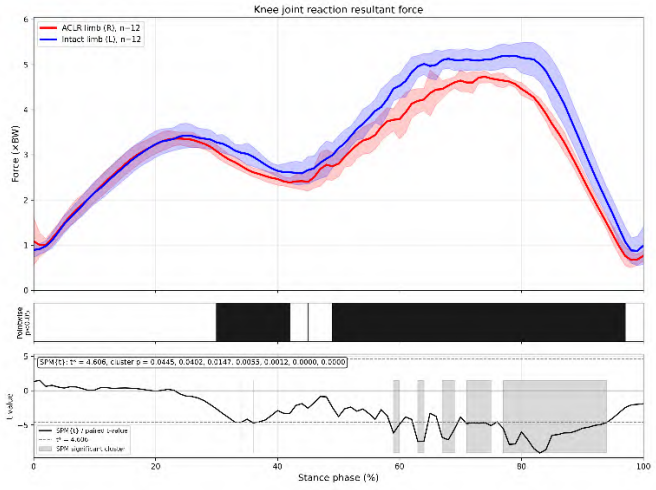
ροπή καμπτήρων γόνατος (t crit). Στο ισχίο, το χειρουργημένο άκρο εμφάνισε υψηλότερη ροπή εκτεινόντων ισχίου, καθώς και υψηλότερη ροπή καμπτήρων ($t_{critical}$=3.33).

Όσον αφορά τις εκτιμώμενες μυϊκές δυνάμεις (Εικόνα 1), ο λαγόνιος εμφάνισε υψηλότερες τιμές στο χειρουργημένο άκρο στο 17–89% ($t_{critical}$=4.03), ενώ ο μέγας γλουτιαίος παρουσίασε υψηλότερες τιμές στο υγιές άκρο στο 1–33% ($t_{critical}$=3.97). Στους γαστροκνημίους, το υγιές άκρο παρουσίασε υψηλότερες τιμές κυρίως από τη μέση έως το τέλος (gaslat: $t_{critical}$=4.05; gasmed: $t_{critical}$=4.00).



ΕΙΚΟΝΑ 1. ΜΕΣΗ ΚΥΜΑΤΟΜΟΡΦΗ (ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΒΑΡΟΣ) ΤΩΝ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΩΝ ΜΥΪΚΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΤΟΥ ΛΑΓΟΝΙΟΥ, ΤΟΥ ΜΕΓΑ ΓΛΟΥΤΙΑΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΕΣΩ ΚΑΙ ΕΞΩ ΓΑΣΤΡΟΚΝΗΜΙΟΥ ΜΥΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΦΑΣΗ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΗΣ ΒΑΔΙΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΧΕΙΡΟΥΡΓΗΜΕΝΟ ΚΑΙ ΥΓΙΕΣ ΚΑΤΩ ΑΚΡΟ.

Η ανάλυση των αρθρικών δυνάμεων αντίδρασης (Εικόνα 2) έδειξε ότι η συνισταμένη αρθρική αντίδραση του γόνατος ήταν υψηλότερη στο υγιές άκρο κυρίως από τη μέση έως το τέλος της φάση στήριξης ($t_{critical}$=4.606).



ΕΙΚΟΝΑ 2. ΜΕΣΗ ΚΥΜΑΤΟΜΟΡΦΗ ΤΗΣ ΣΥΝΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΑΡΘΡΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ (ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΒΑΡΟΣ) ΚΑΤΑ ΤΗ ΦΑΣΗ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΗΣ ΒΑΔΙΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΧΕΙΡΟΥΡΓΗΜΕΝΟ ΚΑΙ ΥΓΙΕΣ ΚΑΤΩ ΑΚΡΟ.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα ευρήματα μας συμφωνούν με προηγούμενες μελέτες, σύμφωνα με τις οποίες το χειρουργημένο άκρο φαίνεται να διατηρεί ένα διαφοροποιημένο και πιθανόν προστατευτικό πρότυπο βάδισης (Birchmeier et al., 2026). Το περιορισμένο εύρος κίνησης του γόνατος και του ισχίου, μαζί με τις αυξημένες ροπές ισχίου, υποδηλώνουν πιο άκαμπτη στρατηγική βάδισης και πιθανή μετατόπιση της μηχανικής απαίτησης από το γόνατο προς το ισχίο (Garcia et al., 2023). Σε μυϊκό επίπεδο, οι χαμηλότερες εκτιμώμενες δυνάμεις των γαστροκνημίων στο χειρουργημένο άκρο μπορεί να συνδέονται με μειωμένη προωθητική λειτουργία και μικρότερη συνεισφορά στη φόρτιση του γόνατος (Sasaki & Neptune, 2010). Η μειωμένη εκτιμώμενη δύναμη του μέγα γλουτιαίου μπορεί να υποδηλώνει λιγότερο δυναμική αποδοχή βάρους, ενώ η αυξημένη δύναμη του λαγόνιου πιθανόν αντανακλά μεγαλύτερη συμμετοχή των καμπτήρων του ισχίου στον έλεγχο της τελικής έκτασης και στη μετάβαση προς την αιώρηση (Fox et al., 2010). Η χαμηλότερη δύναμη αρθρικής αντίδρασης του γόνατος ενισχύει την εικόνα υποφόρτισης στο χειρουργημένο άκρο (Chan & Sigward, 2021). Η στρατηγική αυτή μπορεί να σχετίζεται και με μειωμένη εμπιστοσύνη, καθώς η συμμετέχουσα ανέφερε φόβο πλήρους φόρτισης του χειρουργημένου άκρου (Ardern et al., 2013). Κλινικά, η μειωμένη φόρτιση δεν πρέπει να θεωρείται απαραίτητα θετική, καθώς μπορεί να σχετίζεται με μεταβολές του αρθρικού χόνδρου και αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης οστεοαρθρίτιδας, ενώ η μεγαλύτερη επιβάρυνση του υγιούς άκρου μπορεί να έχει σημασία για την εμφάνιση δευτερογενών τραυματισμών (Riera et al., 2025). Πρακτικά, η αποκατάσταση θα πρέπει να στοχεύει στην επανεκπαίδευση της φόρτισης και την αποκατάσταση της εμπιστοσύνης. Στους περιορισμούς της μελέτης συγκαταλέγονται ο σχεδιασμός ως μελέτη περίπτωση, η μεμονωμένη χρονική μέτρηση καθώς και η βασιζόμενη σε υπολογιστικά μοντέλα εκτίμηση μέρους των εμβιομηχανικών παραμέτρων. Μελλοντικά, απαιτείται η διεξαγωγή μελετών με μεγαλύτερο δείγμα, ομάδα ελέγχου, διαχρονική παρακολούθηση και η ενσωμάτωση δεδομένων ηλεκτρομυογραφίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ardern, C. L., Taylor, N. F., Feller, J. A., & Webster, K. E. (2013). A systematic review of the psychological factors associated with returning to sport following injury. *British Journal of Sports Medicine, 47*(17),1120–1126.

Birchmeier, T. B., Schwartz, T. A., Edison, A. E., Dennis, J. D., Blackburn, J. T., & Shultz, S. J. (2026). Differences in gait biomechanics in the first year after anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review. *Clinical Biomechanics, 131*, 106707.

Chan, M. S., & Sigward, S. M. (2021). Individuals following anterior cruciate ligament reconstruction practice underloading strategies during daily activity. *Journal of Orthopaedic Research, 39*(12), 2674–2682.

Fox, M. D., Reinbolt, J. A., Ounpuu, S., & Delp, S. L. (2010). Contributions of muscles and passive dynamics to swing initiation over a range of walking speeds. *Journal of Biomechanics, 43*(8), 1450–1455.

Garcia, S. A., Johnson, A. K., Brown, S. R., Washabaugh, E. P., Krishnan, C., & Palmieri-Smith, R. M. (2023). Dynamic knee stiffness during walking is increased in individuals with anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Biomechanics, 146*, 111400.

Liukkonen, R., Vaajala, M., Mattila, V. M., & Reito, A. (2023). Prevalence of post-traumatic osteoarthritis after anterior cruciate ligament injury remains high despite advances in surgical techniques: A systematic review and meta-regression analysis. *The Bone & Joint Journal, 105-B*(11), 1140–1148.

Riera, J., Campion, M., Néri, T., Rambaud, A., & Duclos, N. C. (2025). Association between walking gait biomechanical changes after anterior cruciate ligament injury or reconstruction and the development of osteoarthritis: A systematic review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*.

Sanders, T. L., Maradit Kremers, H., Bryan, A. J., Larson, D. R., Dahm, D. L., Levy, B. A., Stuart, M. J., & Krych, A. J. (2016). Incidence of anterior cruciate ligament tears and reconstruction: A 21-year population-based study. *The American Journal of Sports Medicine, 44*(6), 1502–1507.

Sasaki, K., & Neptune, R. R. (2010). Individual muscle contributions to the axial knee joint contact force during normal walking. *Journal of Biomechanics, 43*(14), 2780–2784.

Wiggins, A. J., Grandhi, R. K., Schneider, D. K., Stanfield, D., Webster, K. E., & Myer, G. D. (2016). Risk of secondary injury in younger athletes after anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Sports Medicine, 44*(7), 1861–1876.

COMPARISON OF THE INJURED AND INTACT LOWER LIMB DURING GAIT FOLLOWING ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION USING THREE-DIMENSIONAL MOTION ANALYSIS AND MUSCULOSKELETAL MODELING: A CASE STUDY

A. Lakerdas, G. Giarmatzis, E. Giannakou, N. Aggelousis

Democritus University of Thrace, Department of Physical Education and Sport Science

Abstract

Anterior cruciate ligament (ACL) tear is a common and serious knee injury, particularly among young and athletic individuals. It is often accompanied by long-term functional, neuromuscular, and biomechanical changes, even after surgical reconstruction. These changes may affect not only the return to daily activity but also the long-term health of the joint. The aim of this study was to investigate potential differences between the ACL-reconstructed and intact lower limb during gait, approximately one year after anterior cruciate ligament reconstruction. The study was designed as a comparative case study. A 21-year-old woman with a history of unilateral ACL reconstruction participated. Three-dimensional gait analysis was performed using a ten-camera Vicon system and a force plate. The data were processed in OpenSim, where inverse kinematics, inverse dynamics, static optimization, and knee joint reaction analysis were performed. Twenty-four valid gait trials were analyzed, 12 for each lower limb. The waveforms were normalized to the stance phase and compared using statistical parametric mapping. The results showed differences between the two lower limbs in all parameters examined. From a kinematic perspective, the injured limb exhibited a smaller knee flexion angle and smaller hip flexion and extension angles. In terms of kinetic parameters, the injured limb exhibited a higher hip extensor torque throughout almost the entire stance phase, while at the knee, greater extensor torque was observed at approximately 30–40% of the stance phase and greater flexor torque at approximately 50–78% of the stance phase. Regarding the estimated muscle forces, lower values were recorded for the gastrocnemius muscles and gluteus maximus, whereas higher values were observed for the iliacus in the reconstructed limb. Finally, the intact limb displayed higher knee joint reaction forces. Overall, the findings suggest that, even one year after ACL reconstruction, important differences in gait mechanics may persist. This highlights the importance of detailed functional assessment for the design of more targeted and individualized rehabilitation interventions.

Keywords: *anterior cruciate ligament, gait, biomechanics, musculoskeletal modeling*

Address for correspondence:

Alexandros Lakerdas

Address: Democritus University of Thrace, Department of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Tel.: +30 6979499142

E-mail: alakerdas@gmail.com

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΧΩΡΟΧΡΟΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΗΣ ΒΑΔΙΣΗΣ ΣΕ ΑΤΟΜΟ ΜΕ ΝΩΤΙΑΙΑ ΠΑΡΕΓΚΕΦΑΛΙΔΙΚΗ ΑΤΑΞΙΑ

Τσίτσαρης Α., Πατσούρα Η., Γιαννακού Ε., Μακρή Ε., Καραμπίνα Ε., Γιαρματζής Γ., Γιοφτσίδου Α., Αγγελούσης Ν.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Η Νωτιαία Παρεγκεφαλιδική Αταξία (SCA) είναι μια σπάνια, γενετική και νευροεκφυλιστική διαταραχή που χαρακτηρίζεται από προοδευτική εξασθένιση του συντονισμού κατά τη βάδιση. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η αξιολόγηση της επίδρασης ενός οργανωμένου προγράμματος άσκησης στη μεταβλητότητα των χωροχρονικών χαρακτηριστικών της βάδισης σε έναν ασθενή με Νωτιαία Παρεγκεφαλιδική Αταξία. Στη μελέτη συμμετείχε εθελοντικά μία γυναίκα 63 χρονών (78 kg, 1,65 m) με Νωτιαία Παρεγκεφαλιδική Αταξία Τύπου 5 (SCA5). Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια βάδισης σε εργοδιάδρομο με αυτοεπιλεγμένη φυσική ταχύτητα για συνολικά 60 δευτερόλεπτα. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν σε τρεις διαφορετικές χρονικές στιγμές: πριν από την εφαρμογή της παρέμβασης, αμέσως μετά την παρέμβαση και δύο μήνες μετά την ολοκλήρωση της. Για την καταγραφή των χωροχρονικών παραμέτρων της βάδισης χρησιμοποιήθηκαν 10 οπτοηλεκτρονικές κάμερες (100 Hz). Τα δεδομένα στιγμών συλλέχθηκαν με τη χρήση 2 δυναμοδαπέδων Bertec (2000 Hz) που ήταν ενσωματωμένα στον εργοδιάδρομο. Η μεταβλητότητα των χωροχρονικών παραμέτρων υπολογίστηκε μέσω του Συντελεστή Μεταβλητότητας (CV). Η παρέμβαση είχε συνολική διάρκεια δύο μήνες με 3 συνεδρίες διάρκειας 60 λεπτών εβδομαδιαίως. Κάθε συνεδρία περιελάμβανε προθέρμανση, ασκήσεις ισορροπίας και διπλού στόχου, προπόνηση αντιστάσεων και αποθεραπεία. Κατά τη διάρκεια των δύο πρώτων εβδομάδων εφαρμόστηκε αποκλειστικά προπόνηση αντιστάσεων υψηλής έντασης. Τα αποτελέσματα της αρχικής μέτρησης ανέδειξαν αυξημένη μεταβλητότητα στις περισσότερες από τις χωροχρονικές παραμέτρους που εξετάστηκαν. Μετά την εφαρμογή της παρέμβασης παρατηρήθηκε μείωση της μεταβλητότητας στον ρυθμό βάδισης, στη διάρκεια βήματος και στην διάρκεια διασκελισμού και στα δύο κάτω άκρα, ενώ η μεταβλητότητα του πλάτους βήματος αυξήθηκε. Δύο μήνες μετά την ολοκλήρωση του παρεμβατικού προγράμματος οι περισσότερες από τις βελτιώσεις που παρατηρήθηκαν είτε διατηρήθηκαν είτε ενισχύθηκαν. Συμπερασματικά, ένα πρόγραμμα άσκησης μπορεί δυνητικά να βελτιώσει και να διατηρήσει τη σταθερότητα της βάδισης σε άτομα με Νωτιαία Παρεγκεφαλιδική Αταξία Τύπου 5.

Λέξεις Κλειδιά: *Νωτιαία Παρεγκεφαλιδική Αταξία Τύπου 5, μεταβλητότητα της βάδισης, χωροχρονικές παράμετροι, άσκηση.*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Αθανάσιος Τσίτσαρης

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: +30 6949970916

E-mail: athatsit2@phyed.duth.gr

THE EFFECT OF EXERCISE ON SPATIOTEMPORAL GAIT VARIABILITY IN AN INDIVIDUAL WITH SPINOCEREBELLAR ATAXIA

INTRODUCTION

Spinocerebellar ataxia (SCA) represents a group of rare, genetic and neurodegenerative disorders that mainly affect the spinal cord and the cerebellum. To date, more than 40 genetic subtypes of SCA have been identified (de Oliveira Scott et al., 2020). Among them, Spinocerebellar Ataxia Type 5 (SCA5) almost exclusively affects the cerebellum and it is considered a milder, slowly progressive form of the disease (Dick, Ikeda, Day, Ranum, 2012). It is caused by mutations in the *SPTBN2* gene, leading to progressive cerebellar degeneration and subsequent impairments in motor coordination (Perkins et al., 2010). Clinically, this translates to a progressive incoordination of gait, poor manual dexterity and deficits in speech and eye movements (Dick et al., 2012).

Gait impairment is one of the most disabling symptoms of the condition, severely affecting patients' autonomy and quality of life (Carr & Shepherd, 2017). Notably, variability of spatiotemporal parameters during gait of patients with SCA is markedly greater than that of healthy individuals (Serrao et al., 2012). This is particularly important primarily because increased stride-to-stride variability has been identified as a significant risk factor for falls (Barak, Wagenaar & Holt, 2006).

Therefore, the aim of the present case study was to investigate the effects of an exercise program on the variability of spatiotemporal gait parameters in an individual with Spinocerebellar Ataxia Type 5 (SCA5).

METHOD

Sample

A 63-year-old female (weight: 78 kg; height: 1.65 m) with Spinocerebellar Ataxia Type 5 (SCA5) voluntarily participated in the study. At the time of enrollment, she presented with progressive symptoms, including severe gait and balance impairment, persisting for more than one year. Within the 12-month period, prior to the initiation of the exercise intervention program, three retrospective falls had been officially documented.

Experimental design

Gait assessments were conducted at three distinct time points: pre - intervention (baseline), post – intervention (immediately following the intervention), and at a two months follow-up. Prior to the biomechanical measurements, the participant's anthropometric characteristics were recorded, and reflective markers were placed on specific anatomical landmarks according to the Conventional Gait Model (CGM) 2.4 protocol.

Initially, the participant performed 10 overground gait trials at a self-selected comfortable walking speed to determine the average walking speed. This calculated average speed was subsequently applied as treadmill velocity during the main measurement. Following a 3–4 minute treadmill familiarization period, kinematic gait data were captured continuously for 60 seconds. Data were captured using a 10-camera optoelectronic system(100Hz), while gait events were identified via two Bertec forceplates (2000Hz) integrated beneath each treadmill belt. Spatial (e.g. step length, step width) and temporal (e.g. stride duration, double support duration) parameters were calculated with Vicon Nexus software.

Intervention Program

The intervention program lasted 8 weeks and was conducted three times per week. Each training session lasted approximately 60 minutes and consisted of a 5–10 minute warm-up, 25 minutes of lower-limb resistance training (6–8 RM), 25 minutes of balance and dual-task exercises and a 5-minute cool-down including stretching. Notably, during the initial 2 weeks of the intervention, the main training volume was dedicated exclusively to resistance training to establish an adequate strength foundation before progressing to complex balance tasks.

Statistical analysis

To assess the variability of the spatiotemporal gait parameters, the coefficient of variation (CV%) was calculated for each parameter across all recorded gait cycles and independently for the left and right lower limbs.

RESULTS

The coefficient of variation (CV%) values for all analyzed spatiotemporal gait parameters across the three assessment time points are presented in Table 1. Overall, the exercise intervention led to a marked reduction in gait variability for both temporal and spatial characteristics, with several parameters showing sustained improvements at the 2-month follow-up.

Table 1. Coefficient of variation (CV%) values for the total spatiotemporal gait parameters for the left and right lower limbs, across the three assessment time points.

	LEFT			RIGHT		
	Pre	Post	Follow-up	Pre	Post	Follow-up
Cadence (step/min)	5,26%	3,48%	6,98%	28,07%	5,43%	3,34%
Double Support (s)	22,53%	14,32%	8,19%	9,52%	13,23%	6,66%
Foot Off (%)	4,35%	7,25%	5,91%	7,43%	5,01%	3,46%
Limp Index	11,46%	10,26%	7,08%	11,57%	8,29%	7,07%
Opposite Foot Contact (%)	10,74%	3,83%	7,01%	10,10%	5,81%	3,38%
Opposite Foot Off (%)	22,98%	13,90%	9,98%	9,88%	26,36%	13,73%
Single Support(s)	29,69%	7,67%	6,39%	11,28%	13,54%	9,28%
Step Length(m)	85,14%	81,80%	61,85%	67,54%	68,94%	70,54%
Step Time(s)	11,81%	5,08%	5,15%	11,67%	5,26%	4,14%
Step Width(m)	26,82%	34,83%	35,52%	23,56%	38,74%	37,40%
Stride Length(m)	64,06%	66,25%	70,65%	127,95%	87,61%	64,00%

Stride Time(s)	5,30%	3,52%	5,27%	12,03%	4,48%	3,30%
Walking Speed(m/s)	61,82%	68,67%	90,17%	220,53%	104,96%	62,54%

Prior to the intervention, the participant exhibited high variability in temporal gait metrics. Immediately following the intervention, a stabilization of rhythmic control was observed with parameters like cadence, stride time and step time reaching values < 6%.

Regarding spatial parameters, stride length variability showed a distinct reduction in the right lower limb from an extremely high baseline to post – intervention and further declined at follow-up. A similar pattern was also observed for walking speed variability. Conversely, step width variability demonstrated an opposite trend, increasing bilaterally after the exercise intervention and remained elevated at the 2-month follow-up.

Furthermore, a substantial baseline asymmetry between the lower limbs was observed, which diminished post-intervention.

DISCUSSION - CONCLUSIONS

This case study investigated the effects of an exercise program on of spatiotemporal gait variability in an individual with Spinocerebellar Ataxia Type 5 (SCA5). The most prominent finding was a widespread, bilateral reduction in the CV% for the majority of temporal and spatial gait parameters following the intervention, with many improvements sustained at the 2-month follow-up. This stabilization suggests that despite progressive degeneration, the mechanisms of motor learning and neuroplasticity retain their capacity for adaptation. In contrast, step width variability increased, likely functioning as an adaptive mechanism in response to the balance demands associated with speed changes between sessions.

Overall, the findings suggest that a combined program of resistance training, balance exercises, and dual-task activities may improve functional gait performance in individuals with SCA5.

REFERENCES

Barak, Y., Wagenaar, R.C & Holt, K.G. (2006). Gait characteristics of elderly people with a history of falls: A dynamic approach. *Physical Therapy.* 86(11): 1501-1510.

Carr, J., & Shepherd, R. (2017). Νευρολογική αποκατάσταση: Βελτιστοποίηση των κινητικών επιδόσεων (2η έκδ., Κ. Κατσουλάκης, Επιμ. Ελληνικής έκδ.).

De Oliveira Scott, S.S., Pedroso, J.L., Povoas Barsottini, O.G., Franca-Junior, M.C., Braga-Neto, P. (2020). Natural history and epidemiology ataxias: Insights from the first description to nowadays. *Journal of the Neurological Sciences.* 417: 117082.

Dick, K.A., Ikeda, Y., Day, J.W. & Ranum, L.P.W. (2012). Chapter 28 – Spinocerebellar ataxia type 5. In: S.H. Subramony & A. Durr (Eds.). Handbook of Clinical Neurology. 103: 451-459.

Perkins, E. M., Clarkson, Y. L., Sabatier, N., et al. (2010). Loss of β-III spectrin leads to Purkinje cell dysfunction recapitulating the behavior and neuropathology of spinocerebellar ataxia type 5 in humans. Journal of Neuroscience, 30(14), 4857–4867.

Serrao, M., Pierelli, F., Ranavolo, A., Draicchio, F., Conte, C., Don, R., Di Fabio, R., LeRose, M., Padua, L., Sandrini, G. & Casali, C. (2012). Gait pattern in inherited cerebellar ataxias. *Cerebellum.* 11: 194-211.

THE EFFECT OF EXERCISE ON SPATIOTEMPORAL GAIT VARIABILITY IN AN INDIVIDUAL WITH SPINOCEREBELLAR ATAXIA: A CASE STUDY

A. Tsitsaris-, I. Patsoura, E. Giannakou, E. Makri, E. Karampina, G. Giarmatzis, A. Gioftsidou, N. Aggelousis

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

Spinocerebellar Ataxia (SCA) is a rare, genetic, neurodegenerative disorder characterized by progressive impairment of gait coordination. The aim of the present study was to evaluate the effect of a structured exercise program on the variability of spatiotemporal gait characteristics in an individual with SCA. A 63-year-old woman (78 kg, 1.65 m) diagnosed with Spinocerebellar Ataxia Type 5 (SCA5) voluntarily participated in the study. Gait assessment was performed during 60 seconds of treadmill walking at a self-selected comfortable speed. Data were collected at three time points: baseline (pre-intervention), immediately after the intervention, and at a two-month follow-up. Spatiotemporal gait parameters were recorded using a 10-camera optoelectronic motion capture system (100 Hz). Kinetic data were collected using two Bertec force plates (2000 Hz) embedded in the treadmill. Gait variability was quantified using the Coefficient of Variation (CV). The intervention lasted two months and consisted of three 60-minute sessions per week. Each session included a warm-up, balance and dual-task exercises, resistance training, and a cool-down period. During the first two weeks, only high-intensity resistance training was implemented. Baseline findings revealed elevated variability across most spatiotemporal gait parameters. Following the intervention, a reduction in variability was observed in gait cadence, step time, and stride time for both lower limbs, whereas step width variability increased. Most improvements were maintained or further enhanced at the two-month follow-up assessment. In conclusion, a structured exercise program may potentially improve and maintain gait stability in individuals with SCA5.

Keywords: *Spinocerebellar Ataxia Type 5, gait variability, spatiotemporal parameters, exercise*

Address for correspondence:

Athanasios Tsitsaris

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, Komotini, Greece

Tel.: +30 6949970916

E-mail: athatsit2@phyed.duth.gr

ΟΞΕΙΑ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΑΘΗΤΙΚΗ ΡΟΠΗ ΤΗΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ

Κοκμοτού Α., Καραμπίνα Ε., Σμήλιος Η., Αγγελούσης Ν., Γιαννακού Ε.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της οξείας επίδρασης της κυκλικής και στατικής διάτασης στην παθητική ροπή της ποδοκνημικής άρθρωσης. Δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 13 νεαροί άνδρες (ηλικία 23.5±3.4 έτη, ύψος 175.5±5.4 εκ., βάρος 80.43±14.78 κιλά), χωρίς τραυματισμό των κάτω άκρων τον τελευταίο χρόνο. Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις για τη διαπίστωση της πιθανότητας ύπαρξης στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ της μέτρησης πριν και μετά την εφαρμογή ενός πρωτοκόλλου διάτασης, στο αριστερό κάτω άκρο. Με τυχαιοποιημένη crossover έρευνα, οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν δύο είδη διατάσεων (στατική, κυκλική), σε διαφορετικές ημέρες, με τουλάχιστον 48 ώρες κενό. Οι συμμετέχοντες βρίσκονταν σε καθιστή θέση σε ισοκινητικό δυναμόμετρο (Isoforce 3.1.2), με το γόνατο σε πλήρη έκταση και το πόδι προσδεμένο στην πλατφόρμα του δυναμομέτρου. Οι μετρήσεις έγιναν αμέσως πριν και μετά την εφαρμογή κάθε παρέμβασης, περιλαμβάνοντας μέτρηση του μέγιστου παθητικού εύρους κίνησης (ε.κ.) και της μέγιστης παθητικής ροπής (όλα 3 προσπάθειες, σε γωνιακή ταχύτητα 5°/δευτ.). Κατά την αξιολόγηση του ε.κ., οι συμμετέχοντες χρησιμοποίησαν ένα κουμπί ασφαλείας ώστε να σταματήσουν το δυναμόμετρο στο όριο του πόνου, υποδεικνύοντας τη μέγιστη ανοχή ε.κ. Το στατικό πρωτόκολλο αποτελούνταν από 4 επαναλήψεις κρατήματος 30 δευτερολέπτων στη ραχιαία κάμψη, με επαναφορά σε πελματιαία κάμψη και η γωνιακή ταχύτητα ορίστηκε στις 5°/δευτ. Η κυκλική διάταση περιλάμβανε 20 συνεχόμενες επαναλήψεις ραχιαίας/πελματιαίας κάμψης. Τα δύο πρωτόκολλα εκτελέστηκαν στο 100% του μέγιστου ραχιαίου ε.κ., με το ισοκινητικό σε παθητική λειτουργία. Η γωνία της ΠΔΚ καταγράφηκε μέσω ενός συστήματος 10 καμερών (Vicon, 100Hz) και υπολογίστηκε μέσω custom μοντέλου 7 ανακλαστήρων στο εξεταζόμενο πόδι. Ταυτόχρονα, ασύρματα επιφανειακά ηλεκτρόδια (sEMG) τοποθετήθηκαν στο γαστροκνήμιο και στον πρόσθιο κνημιαίο για την επιβεβαίωση της παθητικής φύσης των μετρήσεων. Μέσω ANOVA Επαναλαμβανόμενων Μετρήσεων δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικές επιδράσεις της στατικής και της κυκλικής διάτασης στην παθητική ροπή της ποδοκνημικής άρθρωσης (p>.05). Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι ο συνολικός όγκος ή ένταση της διάτασης δεν ήταν κατάλληλα για να προκαλέσουν άμεσες αλλαγές στην παθητική ροπή ή ότι αυτές οι μηχανικές αλλαγές είναι προσωρινές.

Λέξεις Κλειδιά: *κυκλική διάταση, στατική διάταση, παθητική ροπή, ποδοκνημική άρθρωση*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Αγγελική Κοκμοτού

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: +30 6980627413

E-mail: angekokm1@phyed.duth.gr

ACCUTE EFFECT OF STATIC AND CYCLIC STRETCHING ON ANKLE JOINT PASSIVE TORQUE

INTRODUCTION

The musculotendinous unit (MTU) exhibits complex viscoelastic behavior that determines its mechanical response during passive elongation. As the MTU is stretched, it develops resistance to deformation, which is reflected by the passive joint torque. This passive torque represents the combined mechanical contribution of multiple anatomical structures (sarcomere, connective tissue, fascia, tendon, etc) (Magnusson, Simonsen, Aagaard & Kjaer, 1996). Consequently, interventions that modify the viscoelastic behavior of these tissues are expected to alter passive joint torque.

Static and cyclic stretching involve different loading conditions and underlying physiological mechanisms. During static stretching, MTU is maintained at a constant length that promotes stress relaxation, resulting in a progressive reduction in passive torque (Weppler & Magnusson, 2010). In contrast, cyclic stretching consists of repeated loading and unloading phases, which produce hysteresis, where part of the stored energy is dissipated as heat. This process is thought to reduce tissue stiffness and muscle thixotropy associated to movement (Lakie & Campbell, 2019). However, it remains unclear whether these distinct loading conditions produce different acute changes in passive joint torque.

So, the purpose of the study was to compare the acute effect of cyclic and static stretching on ankle joint passive torque in healthy adults.

METHOD

Sample

Thirteen men (age 23.5±3.4 years, height 175.5±5.4 cm, weight 80.43±14.78 kg), with no history of left lower limb injuries within the past year, participated voluntarily in the current research.

Experimental design

Participants attended the biomechanics laboratory on three separate occasions. The first session was used for familiarization with the experimental setup and measurement procedures, as well as for standardization and recording of participant positioning on the dynamometer to ensure consistent positioning across subsequent sessions. Standardized positioning included seating with the knee joint fully extended, stabilization of the trunk and thigh using Velcro straps and fixation of the arms across the chest. The anatomical axis of the ankle joint was carefully aligned with the rotational axis of the dynamometer.

The remaining two sessions served as experimental measurement sessions and were separated by 48 hours to minimize potential carry-over effects. Both sessions followed an identical protocol, differing only in the stretching intervention applied. Following a 5 minute cycling warm-up, reflective markers and sEMG electrodes were placed. Ankle max ROM was assessed during 3 separate continuous passive motion (CPM) trials (5°/sec) from 20° plantarflexion to the participant's maximum dorsiflexion ROM, defined as the angle at which the participant indicated the pain onset by pressing the dynamometers' emergency stop button. Passive ankle joint torque was assessed during 3 continuous CPM (5°/sec) cycles performed between 20° plantarflexion and the previously determined max ROM.

Following the baseline assessment, participants completed one of the two stretching interventions. The static stretching protocol consisted of 4 repetitions of passive dorsiflexion from 20° plantaflexion

to max ROM at 5°/sec, with a 30'' hold at the max ROM during each repetition. The cyclic stretching protocol consisted of 20 consecutive passive dorsiflexion – plantarflexion cycles between the same joint limits at 5°/sec. Immediately after the stretching intervention, the ROM and passive torque assessments were repeated following the same procedures as those used at baseline. Each participant completed both stretching interventions (static and cyclic) in a randomized order, with the two experimental sessions separated by 48 h.

An isokinetic dynamometer (Isoforce 3.1.2) was used to apply the stretching protocols and to assess ankle range of motion (ROM) and passive joint torque. Three-dimentional kinematics were recorded using a 10 - camera Vicon Nexus motion capture system (100Hz), which captured the position of the dynamometer and lower limb segments. Surface electromyography (sEMG, 2000Hz) was recorded from the medial and lateral gastrocnemius and tibialis anterior muscles to ensure the absence of voluntary muscle activation during all passive trials. An analogic goniometer was used to determine the anatomical position of the ankle joint before testing.

Kinematic data were processed using a Woltring spine filter (mean squared error = 10mm^2). For range of motion trials, the mean value across three trials was used for subsequent analysis. Torque signals were filtered using a 4th- order Butterworth low-pass filter with a 3 Hz cut-off frequency. Net ankle joint torque was obtained by subtracting the dynamometer passive torque from the total recorded signal. For each CPM trial, peak passive torque was extracted, and the mean of three trials was used for statistical analysis.

Statistical analysis

A two-way repeated-measures ANOVA was performed to examine the effects of protocol (static vs cyclic) and time (pre vs post intervention) on range of motion and peak passive ankle joint torque. The level of significance was set at a = .05.

RESULTS

The analysis of the measured outcomes revealed no statistically significant differences before and after the application of either the cyclic or static stretching protocols. Specifically, no significant main effect of protocol ($F_{(1,12)}$ = 1.146, p = .306) or time ($F_{(1,12)}$ = 0.868, p = .370) was fount for passive torque. Finally, there was no significant interaction effect between protocol and time ($F_{(1,12)}$ = 0.030, p = .886), as illustrated in Figure 1.

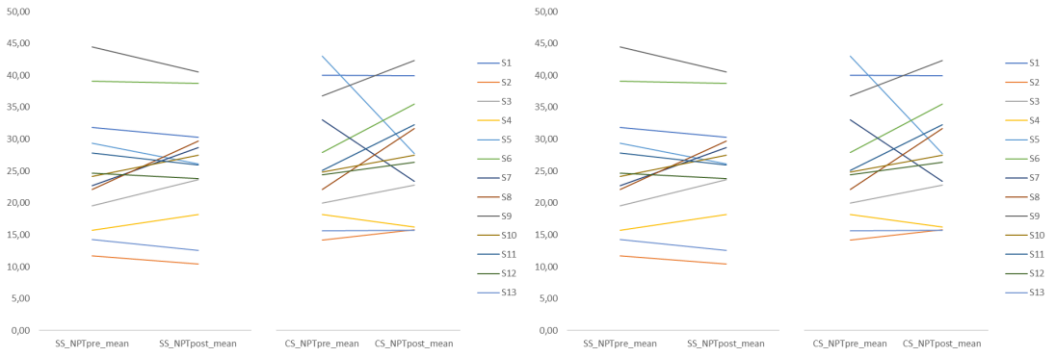


Figure 1: Mean passive torque (PT) prior and after the application of each stretching condition (static, SS; cyclic, CS), presented as a group mean value (left) and individual participant responses (right).

Regarding ankle dorsiflexion range of motion, no statistical main effect of protocol ($F_{(1,12)}$= 0.851, p = .375) or time ($F_{(1,12)}$ = 0.096, p = .762) was observed. However, the analysis revealed a statistically significant protocol x time interaction effect ($F_{(1,12)}$ = 8.699, p = .012; Figure 2).

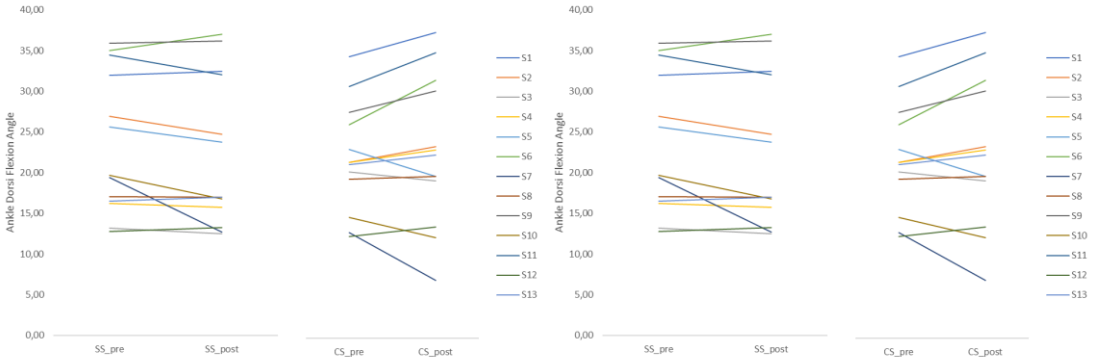


Figure 2: Mean ankle dorsi flexion range of motion prior and after the application of each stretching condition (static, SS; cyclic, CS), presented as a group mean value (left) and individual participant responses (right).

DISCUSSION - CONCLUSIONS

The present study showed no statistically significant changes in passive ankle joint torque or range of motion following either cyclic or static stretching. The absence of acute effects may be related to the stretching dosage (e.g. number of repetitions and duration) and/or the intensity (ROM reached) applied. In addition, the findings may be influenced by inter-individual variability and the relatively small sample size, which may have reduced statistical power. Therefore, future studies with larger samples may provide further insight into the acute mechanical responses of the ankle joint to different stretching conditions.

Several methodological considerations should be acknowledged. First, the determination of maximum ROM, based on participant reported pain onset, is a subjective criterion, which may have contributed to variability in the reported joint angles between trials. Second, the subject position on the dynamometer, although providing stabilization, may have induced local discomfort or numbness on the plantar surface in some participants, potentially influencing sensory feedback.

REFERENCES

Lakie, M. & Campbell, K.S. (2019). Muscle thixotropy – where are we now? *Journal of Applied Physiology, 126(6):* 1790-1799.

Magnusson, S.P., Simonsen, E.B., Aagaard, P. & Kjaer, M. (1996). Biomechanical responces to repeated stretches in human hamstring muscle in vivo. *The Americal Journal of Sports Medicine*. 24(5): 622-628

Weppler, C.H. & Magnusson, S.P. (2010). Increasing muscle extensibility: A matter of increasing length or modifying sensation? *Physical Therapy & Rehabilitaion Journal. 90(3):* 438-449.

ACCUTE EFFECT OF STATIC AND CYCLIC STRETCHING ON ANKLE JOINT PASSIVE TORQUE

A. Kokmotou, E. Karampina, I. Smilios, N. Aggelousis, E. Giannakou B.

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

The study aimed to compare the acute effect of cyclic and static stretching on ankle joint passive torque in healthy adults. Thirteen men (age 23.5±3.4 years, height 175.5±5.4 cm, weight 80.43±14.78 kg), with no history of left lower limb injuries within the past year, participated voluntarily. All measurements and interventions were performed exclusively on the left lower limb. A randomised crossover design was employed, with participants performing two stretching protocols (static and cyclic) on separate days, with a minimum washout period of 48 hours. Participants positioned in a seated posture on an isokinetic dynamometer (Isoforce 3.1.2), with the knee in full extension and the foot securely fastened to the dynamometer footplate. Assessments were conducted immediately before and after each intervention, consisting of: a) measurement of maximum passive dorsiflexion range of motion (ROM) at an angular velocity of 5°/sec (3 trials) and b) measurement of passive ankle torque at an angular velocity of 5°/sec (3 trials). During ROM assessment, participants used a safety trigger to stop the dynamometer at their pain threshold, defining their maximum tolerance ROM. The static stretching protocol consisted of four 30'' holds, between repetitions the joint moved into plantar flexion and returned to the stretch position at a velocity of 5°/sec. The cyclic stretching protocol involved 20 continious dorsal/plantar flexion cycles. Both protocols were performed at 100% of the individual's maximum dorsiflexion ROM. An isokinetic dynamometer, operating in passive mode was used to record passive torque. Ankle joint angle was caprured using a 10-camera optoelectronic system (Vicon, 100 Hz) and calculated using a custom-made model consisting of 7 markers placed on the studied lower limb. In addition, surface electromyography (sEMG) of the medial gastrocnemius and tibialis anterior muscles confirmed the passive nature of all measurements. Repeated measures ANOVA revealed no statistical significant effects of either the static or the cyclic stretching protocol on ankle joint passive torque ($p>.05$). These results may imply that the total stretching volume or intensity was insufficient to induce immediate changes at passive torque or that such mechanical alterations are temporary and return to baseline rapidly.

Keywords: *cyclic stretching, static stretching, passive torque, ankle joint*

Address for correspondence:

Angeliki Kokmotou

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Tel.: +30 6980627413

E-mail: angekokm1@phyed.duth.gr

Dance Sciences

ΧΟΡΟΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΛΟΓΟΣ: ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ, ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΗ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ ΣΤΑ ΣΧΟΛΙΑ ΤΟΥ YOUTUBE

Σέβης Γ.[1], Παπακώστας Χ.[2]

[1]Πολιτιστικός Σύνδεσμος Ζαγορισίων, Ιωάννινα, Ελλάδα
[2]Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Ιωάννινα, Ελλάδα

Περίληψη

Η χρήση των κοινωνικών δικτύων έχει αναδιαμορφώσει ριζικά τους κανόνες επικοινωνίας στις σύγχρονες κοινωνίες. Σε αυτό το περιβάλλον συμμετέχουν εξ αρχής διάφορες όψεις του λαϊκού πολιτισμού — μεταξύ των οποίων και οι λαϊκές παραστατικές τέχνες — ενώ παράλληλα οι νεότερες εθνογραφίες χορού επεκτείνονται πλέον και στα ψηφιακά περιβάλλοντα (Παπακώστας & Πουλάκης, 2022), με το YouTube να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο ως νέο ψηφιακό αρχείο χορού (Papakostas, 2016). Τα μέλη της χορευτικής-ψηφιακής κοινότητας του YouTube δημιουργούν περιεχόμενο, αξιολογούν, σχολιάζουν, παρουσιάζουν και αναζητούν το «αυθεντικό», ενώ έχει διατυπωθεί το ερώτημα αν «οι χρήστες τελικά διαμορφώνουν την έννοια της αυθεντικότητας» (Παπακώστας, 2012, σ.276). Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο ο ψηφιακός λόγος κατασκευάζει, διαπραγματεύεται και αμφισβητεί ταυτότητες τόπου, εθνικής καταγωγής και πολιτισμικής ιδιοκτησίας στα σχόλια χρηστών κάτω από βίντεο παραδοσιακού ελληνικού χορού στο YouTube. Με τη μέθοδο της Κριτικής Ανάλυσης Λόγου (Critical Discourse Analysis — CDA), βάσει του Fairclough (1992) και του van Dijk (1993), και μέσα από ποιοτική ανάγνωση επιλεγμένων κειμένων, η παρούσα εργασία εξέτασε τα σχόλια χρηστών κάτω από δύο βίντεο στο επίσημο κανάλι του Πολιτιστικού Συνδέσμου Ζαγορισίων: τον «Οσμάντακα» (367 σχόλια / 243.691 θεάσεις) και τον «Καβοντορίτικο» (237 σχόλια / 1.537.315 θεάσεις). Συνολικά αναλύθηκαν 535 έγκυρες εγγραφές (σχόλια και απαντήσεις). Η κυρίαρχη σύγκλιση και στα δύο βίντεο είναι ότι σχεδόν κάθε σχόλιο οργανώνει τον λόγο του γύρω από τον άξονα της ταυτότητας και του ανήκειν. Οι βασικές αποκλίσεις αφορούν: την εθνοτική διεκδίκηση και πολιτισμική ιδιοποίηση (κυρίαρχη στον Οσμάντακα), την αυθεντικότητα εκτέλεσης (κυρίαρχη στον Καβοντορίτικο) και την ιστορική επιχειρηματολογία (σχεδόν αποκλειστική στον Οσμάντακα). Τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι ο λαϊκός πολιτισμός στα νέα ψηφιακά περιβάλλοντα συγκροτεί ένα πεδίο διαρκούς διαπραγμάτευσης ταυτότητας, αυθεντικότητας και πολιτισμικής ιδιοκτησίας — ενώ το ερώτημα που προκύπτει και απαιτεί περαιτέρω διερεύνηση είναι: ποιοι τελικά και με ποιους όρους είναι «εξουσιοδοτημένοι» να διαμορφώνουν την αυθεντικότητα στα ψηφιακά περιβάλλοντα;

Λέξεις Κλειδιά: *παραδοσιακός χορός, λαϊκός πολιτισμός, ψηφιακή εθνογραφία, YouTube, κριτική ανάλυση λόγου, ψηφιακά περιβάλλοντα, κοινωνικά δίκτυα*

Διεύθυνση Αλληλογραφίας
Γεώργιος Σέβης
Διεύθυνση: Πολιτιστικός Σύνδεσμος Ζαγορισίων, Ιωάννινα, Ελλάδα
Τηλ.: +30 693 251 0923
E-mail: georgesevis@gmail.com

DANCE AND DIGITAL DISCOURSE: IDENTITY, AUTHENTICITY AND CULTURAL OWNERSHIP IN YOUTUBE COMMENTS

INTRODUCTION

The use of social media has radically reshaped communication rules in modern societies. Popular culture and folk performing arts have been present online since the internet's early days (Burgess & Green, 2013; Papakostas, 2012). Dance ethnographies now expand into digital environments (Papakostas & Poulakis, 2022), with YouTube serving as a new digital dance archive (Papakostas, 2016) where community members create, evaluate, comment, and search for the "authentic" (Papakostas, 2012, p. 276). As a participatory space, posting a traditional dance video activates comments through which users claim, defend, or question tradition (Gehl, 2009; Pietrobruno, 2013). Each comment acts as a social act through which commenters construct identities, negotiate cultural ownership, and reproduce or challenge ideologies (Fairclough, 1992). Digital dance practices thus become contested spaces where collective heritage is continuously re-articulated. The present study aims to investigate how this digital discourse constructs, negotiates and contests identities of place, ethnic belonging and cultural ownership in the comment sections beneath two traditional Greek dance videos on the official YouTube channel of the Zagori Cultural Association.

METHOD

Drawing on Critical Discourse Analysis (CDA) (Fairclough, 1992; van Dijk, 1993), this study examines user comments on traditional dance videos from the official YouTube channel of the Cultural Association of Zagori (ΠΣΖ). Language is treated as a social practice that produces and reproduces power relations, ideologies and identity positions. Fairclough's three-dimensional model (linguistic object, discursive practice, social practice) and van Dijk's "ideological square" (in-group positive self-presentation vs. out-group negative other-presentation) guide the qualitative reading. Two videos were selected from the channel's content on the basis of maximum discursive activity: (a) "OSMANTAKAS", the video with the highest number of comments (367 comments), and (b) "Dances of Karystos: KAVONDORITIKOS", the video with the highest number of views (1,537,315 views). This purposive selection aimed to maximise discursive richness rather than statistical representativeness; the findings therefore document the discursive patterns observable in these two specific cases. A total of 535 valid entries were analysed (OSMANTAKAS: 115 comments, 189 replies; KAVONDORITIKOS: 132 comments, 99 replies). Representative examples were selected based on discursive richness, thematic typicality, and engagement (likes and replies generated).

Convergence: identity and belonging

The primary convergence across both videos is that almost every comment organises its discourse around identity and belonging. Traditional dance is never treated as a purely aesthetic object: it is consistently mobilised as a symbol of collective identity, national or ethnic claim, and a site of cultural legitimacy — confirming that the YouTube dance archive constitutes a "space of enunciation" where who dances, how, and under what name is never innocent (Papakostas, 2016). Whether expressing emotional resonance or defending historical claims, users leverage the platform to assert their presence within a shared cultural continuum. This finding holds across both videos regardless of their divergent thematic dynamics, confirming identity as the organising axis of digital dance discourse.

OSMANTAKAS: ethnic claim, historical argumentation and cultural appropriation

The dominant motif in OSMANTAKAS is the dispute over cultural ownership structured around Osman Taka. The name serves as a discursive battleground: Albanian/Cham commenters deploy it as proof of Albanian origin, while Greek commenters invoke narratives of forced Islamisation. The Albanian ownership claim is illustrated by: "This is a Cham song dedicated to Osman Taka, an Albanian Cham. It is

said that the Turks punished him by hanging — his last wish was to dance. He danced so beautifully that all the Turks were amazed and forgave him. Please don't steal our Cham songs!!!" (@fieralbani-afieralbania1135). Here, historical narrative establishes prior ownership (in-group positive self-presentation), second-person imperatives construct an out-group engaged in cultural theft, and emotional urgency transforms historical claims into affective calls to action. This structure — myth as legitimation, imperative as protest — recurs across a significant portion of the Albanian-language comments.
The Greek counter-discourse deploys a symmetrical strategy: "The people of Albania are about 600 years old. Albania is Greek land. Greece is 6000 years old. Greece!!!!!!" (@alkiviadis662950, 12 likes, 22 replies). Historical time is weaponised through pseudohistorical quantification ("600 vs 6000 years") to convert a contested narrative into apparent arithmetic proof (Fairclough, 1992). Generating 22 replies, it demonstrates how declarative extremism drives platform engagement.
A minority counter-position reframes the dispute via a pre-nationalist Epirot identity: "Before the Ottomans stepped up conversion efforts in Epirus during the 17th and 18th century, Arvanitikan and Cham were one people. Osman — what does a name mean? There used to be a saying: 'Priest, bless us — we have family with three religions under one roof!'" (@IanHunedoara8, 7 likes, 8 replies). By disrupting the binary logic (Fairclough, 1992), its marginal engagement confirms that the discursive community has limited tools to absorb voices that refuse the terms of the dominant argument.

KAVONDORITIKOS: authenticity, community and the insider voice

In KAVONDORITIKOS, contestation shifts from ethnic ownership ("whose dance is this?") to community execution ("how should it be performed?"). Discursive authority derives from lived experience rather than ethnic origin: "Coming from Stira, Evia, a region of southern Karystia, I assure you that your Kavondoritiko is wonderful and properly choreographed — everything else is malicious gossip… Well done." (@sdoums, 119 likes, 12 replies). Authority is established through local insider status, first-person guarantee, and social labelling of critics (van Dijk, 1993). Performance critique, entirely absent in OSMANTAKAS, appears through technical insider knowledge: "You make a very good start but you ruin it at 1:45. The dance is masculine, NEVER in a cross-step." (@Evolvedprimate). The timestamp precision signals engagement based on shared knowledge rather than ethnic friction, presupposing community membership as the condition of legitimate speech. A further distinctive feature is the institutional presence: the Association itself (@CUZagori) participates in the comments, openly negotiating meaning with its audience — a dialogic register entirely absent from OSMANTAKAS, where the Association's voice is effectively erased by the dominant ethnic dispute. This dialogic dimension is significant: it transforms the comment section from a site of passive reception into a space of active cultural negotiation between the Association and its community.

DISCUSSION

The analysis reveals two distinct discursive formations. OSMANTAKAS exhibits a confrontational model oriented toward ethnic legitimation, structured around van Dijk's ideological square and amplified by platform architecture (Pietrobruno, 2018). KAVONDORITIKOS demonstrates discursive strategies negotiating faithful transmission and authenticity. One notable finding is that academic discourse (encyclopedias, university publications) is drawn upon - almost exclusively - in OSMANTAKAS, illustrating how scholarly work can be instrumentalized for identity politics (Fairclough, 1992). The findings document what occurs in these two specific cases and should not be understood as generalisable to all traditional dance content on YouTube. What the data demonstrates is that, within these two videos, questions of identity, cultural ownership and authenticity are continuously enacted and contested through language (Blank, 2009), and that the comment section functions as a discursive arena where collective heritage is re-articulated through competing ideological positions. A further finding emerging from the analysis of these two specific cases is that the dance itself shapes the discursive context

it generates. While OSMANTAKAS produces a conflictual discourse structured around the binary "Albanian" vs. "Greek" dance, KAVONDORITIKOS is characterised by an internal, intra-community negotiation, with local, regional and diaspora voices. YouTube is not a mere archiving tool for tradition: in these cases, it produces new discursive conditions through which users defend, claim and define tradition. The question that emerges from this specific corpus — who, and on what terms, is "authorised" to shape tradition in digital environments — constitutes a starting point for further research across a broader range of dance traditions and digital contexts.

REFERENCES

Blank, T.J. (2009). *Folklore and the Internet: Vernacular Expression in a Digital World.* Utah State University Press.
Burgess, J. & Green, J. (2013). *YouTube: Online Video and Participatory Culture.* Polity Press.
Fairclough, N. (1992). *Discourse and Social Change*. Polity Press.
Gehl, R.W. (2009). YouTube as archive: Who will curate this digital Wunderkammer? *International Journal of Cultural Studies*, 12(1), 43–60.
Papakostas, C. (2016). (Re)Searching in the (You)Tube: Digital archives and dance practices. *Congress on Research in Dance Conference Proceedings*, 2016, 292–298.
Παπακώστας, Χ. (2012). «A La Turka»: Μουσικές αναπαραστάσεις του εθνοτικού και του εθνικού. Για μια λαογραφία στο YouTube. Στο Ε. Αυδίκος (Επιμ.), *Λαογραφικές αναγνώσεις στην Ελλάδα και την Τουρκία [Σειρά: Λαϊκοί Πολιτισμοί]* (σσ. 245–286). Αθήνα: Πεδίο.
Παπακώστας, Χ. (2022). Ολυμπιακά χορο-τοπία: Από το τοπικό στο παγκόσμιο. Ταυτότητα, τόπος και χορός. Στο Χ. Παπακώστας & Ρ. Λουτζάκη (Επιμ.), *Εθνοχορογραφίες* (σσ. 179–199). Θεσσαλονίκη: Δίσιγμα.
Παπακώστας, Χ. & Πουλάκης, Ν. (2022). Εισαγωγή. Στο Χ. Παπακώστας & Ρ. Λουτζάκη (Επιμ.), *Εθνοχορογραφίες* (σσ. 1–19). Θεσσαλονίκη: Δίσιγμα.
Pietrobruno, S. (2013). YouTube and the social archiving of intangible heritage. *New Media & Society*, 15(8), 1259–1276.
Pietrobruno, S. (2018). YouTube flow and the transmission of heritage: The interplay of users, content, and algorithms. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies,* 24(6), 523-537.
van Dijk, T.A. (1993). Principles of critical discourse analysis. *Discourse & Society*, 4(2), 249–283.

DANCE AND DIGITAL DISCOURSE: IDENTITY, AUTHENTICITY AND CULTURAL OWNERSHIP IN YOUTUBE COMMENTS

Sevis G.[1], Papakostas C.[2]

[1]Zagori Cultural Association, Ioannina, Greece
[2] University of Ioannina, Department of Primary Education, Ioannina, Greece

Abstract

The use of social media has radically reshaped the rules of communication in modern societies. In this environment, various aspects of folk culture — including folk performing arts — have been involved from the very beginning, while newer dance ethnographies are now expanding into digital environments (Papakostas & Poulakis, 2022), with YouTube playing an important role as a new digital archive of dance (Papakostas, 2016). Members of YouTube's dance-digital community create content, evaluate, comment, present and search for the "authentic", while the question has been raised as to whether "users ultimately shape the concept of authenticity" (Papakostas, 2012, p. 276). The aim of this study is to investigate how digital discourse constructs, negotiates and contests identities of place, ethnic belonging and cultural ownership in user comments beneath traditional Greek dance videos on YouTube. Using Critical Discourse Analysis (CDA), drawing on Fairclough (1992) and van Dijk (1993), and through close qualitative reading of selected texts, this study examined user comments beneath two videos on the official channel of the Zagori Cultural Association: "OSMANTAKAS" (367 comments / 243,691 views) and "Dances of Karystos: KAVONDORITIKOS" (237 comments / 1,537,315 views). A total of 535 valid entries (comments and replies) were analysed. The dominant convergence across both videos is that almost every comment organises its discourse around the axis of identity and belonging. The main divergences concern: ethnic claiming and cultural appropriation (dominant in OSMANTAKAS), authenticity and criticism of performance (dominant in KAVONDORITIKOS), and historical argumentation (found almost exclusively in OSMANTAKAS). The findings suggest that folk culture within new digital environments constitutes a field of continuous negotiation of identity, authenticity and cultural ownership — while the question that emerges and requires further investigation is: who, and on what terms, is ultimately "authorised" to shape authenticity in digital environments?

Keywords: *traditional dance, folk culture, digital ethnography, YouTube, critical discourse analysis, digital environments, social media*

Address for correspondence
George Sevis
Address: Zagori Cultural Association, Ioannina, Greece
Tel.: +30 693 251 0923
E-mail: georgesevis@gmail.com

Exercise Physiology – Clinical Exercise Physiology

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΠΛΕΙΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕ ΚΑΙ ΧΩΡΙΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΣΤΗΝ ΑΛΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΠΙΔΟΣΗ ΣΤΟ ΣΠΡΙΝΤ ΕΦΗΒΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ ΗΛΙΚΙΑΣ 16–17 ΕΤΩΝ

Μήτσου Μ., Καρακύριου Σ., Σπάσης Α. , Σμήλιος Η.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Η πλειομετρική προπόνηση αποτελεί μία από τις αποτελεσματικότερες μεθόδους για την ανάπτυξη της ταχυδύναμης. Παρόλα αυτά, δεν έχει αποσαφηνιστεί αν η εφαρμογή της με εξωτερική επιβάρυνση είναι πιο αποτελεσματική σε σύγκριση με την παραδοσιακή μορφή της χωρίς πρόσθετο φορτίο, ιδιαίτερα σε αθλητές εφηβικής ηλικίας. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να συγκρίνει τις επιδράσεις της πλειομετρικής προπόνησης με και χωρίς εξωτερικό φορτίο στη βελτίωση της κατακόρυφης αλτικής ικανότητας και της απόδοσης στο σπριντ σε εφήβους αθλητές. Το δείγμα αποτέλεσαν δέκα καλά προπονημένοι αθλητές στίβου (ηλικίας 16,4±0,52 ετών) οι οποίοι συμμετείχαν σε δύο παρεμβάσεις διάρκειας έξι εβδομάδων, με ενδιάμεση περίοδο αποφόρτισης τεσσάρων εβδομάδων. Πριν και μετά από κάθε προπονητική παρέμβαση αξιολογήθηκαν η απόδοση στο σπριντ 10 και 30 μέτρων, το ύψος στο άλμα από το ημικάθισμα χωρίς (ΑΗμ) και με ταλάντευση (Τ) και το άλμα μετά από πτώση (ύψος άλματος, χρόνος επαφής και δείκτης αντιδραστικής δύναμης), καθώς και η μέγιστη δύναμη των κάτω άκρων στην άσκηση πιέσεις ποδιών. Κάθε προπονητικό πρόγραμμα περιελάμβανε δύο προπονητικές μονάδες ανά εβδομάδα, οι οποίες συνδύαζαν πλειομετρικές ασκήσεις και προπόνηση σπριντ. Στο πρώτο πρόγραμμα οι αθλητές εκτελούσαν 2–4 σειρές των 10 επαναλήψεων αλμάτων μετά από πτώση από ύψος 20 cm, καθώς και 3–4 σειρές των 4 επαναλήψεων αλμάτων σε κουτί με τα δύο πόδια και με το ένα πόδι. Στο δεύτερο πρόγραμμα εφαρμόστηκε πλειομετρική προπόνηση με εξωτερική επιβάρυνση, η οποία περιλάμβανε 2 σειρές των 8 επαναλήψεων αλμάτων με φορτίο ίσο με το 20–40% της σωματικής μάζας, 2–4 σειρές των 6–8 επαναλήψεων αλμάτων ψαλίδι κρατώντας βάρη 4–8 kg και 2–4 σειρές των 6–8 επαναλήψεων αλμάτων στο ένα πόδι με βάρη 4–8 kg. Και στα δύο προγράμματα, μετά την ολοκλήρωση των αλτικών ασκήσεων, πραγματοποιούνταν 2–3 sprint αποστάσεων 20–50 μέτρων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το πρόγραμμα πλειομετρικής προπόνησης με εξωτερικό φορτίο οδήγησε σε μεγαλύτερες βελτιώσεις ($p < 0,05$) στο σπριντ 30 μέτρων, στη μέγιστη δύναμη στις πιέσει ποδιών, καθώς και στο ύψος των ΑΤ και ΑΗμ. Δεν παρατηρήθηκαν διαφορές ($p > 0,05$) μεταξύ των δύο προγραμμάτων στις υπόλοιπες δοκιμασίες. Συμπερασματικά, η πλειομετρική προπόνηση με εξωτερική επιβάρυνση φαίνεται να προκαλεί μεγαλύτερες προσαρμογές στην ταχυδύναμη και στην απόδοση στο sprint συγκριτικά με την παραδοσιακή πλειομετρική προπόνηση χωρίς φορτίο.

Λέξεις Κλειδιά: *ταχυδύναμη, ταχύτητα, επιτάχυνση, δύναμη*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Μαρία Μήτσου

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: +30 25310 39723

E-mail: marimits7@phyed.duth.gr

THE EFFECT OF PLYOMETRIC TRAINING WITH AND WITHOUT EXTERNAL LOAD ON JUMPING ABILITY AND SPRINT PERFORMANCE OF ADOLESCENT ATHLETES AGED 16–17

INTRODUCTION

It is generally assumed that lower-limb speed-strength is a key determinant of athletic performance in sports requiring explosive actions such as sprinting, jumping, and rapid changes of direction (Aloui et al., 2021; Delecluse, 1997). Among the various training methods used to enhance these physical qualities, plyometric training has been consistently shown to improve neuromuscular function, power output, and sprint performance through the enhancement of the stretch-shortening cycle (Cormie, McGuigan & Newton, 2011; de Villarreal, Kellis, Kraemer & Izquierdo, 2009). Efficient utilization of the stretch-shortening cycle is closely associated with shorter ground contact times and a higher reactive strength index, both of which are considered important determinants of explosive athletic performance. While traditional plyometric training is widely implemented in youth athletic development programs, recent evidence suggests that the addition of external load may further increase the mechanical and neuromuscular stimulus, potentially leading to greater improvements in speed-strength characteristics (Manouras, Papanikolaou, Karatrantou, Kouvarakis & Gerodimos, 2016) . However, limited research has directly compared loaded and unloaded plyometric training in adolescent athletes. Therefore, the purpose of the present study was to examine and compare the effects of six weeks of plyometric training with and without external load on sprint performance, jumping ability, and maximal strength in well-trained adolescent track and field athletes.

METHOD

Sample

The participants in the present study were ten well-trained adolescent track and field athletes aged 16,40±0,52 yrs with 6 years experience in sprint and plyometric training. All athletes were actively competing and regularly engaged in structured training for about 4 times per week.The participants completed two separate six-week training interventions, which were separated by a four-week deload period to minimize residual training effects. Prior to participation, informed consent was obtained from both the athletes and their legal guardians, and all procedures were conducted in accordance with the ethical standards for research involving human participants.

Experimental design

A within-subject repeated-measures design was employed to compare the effects of unloaded and externally loaded plyometric training on sprint performance, jumping ability, and maximal strength. Before and after each six-week intervention, participants were assessed in 10 m and 30 m sprint performance, squat jump (SJ), countermovement jump (CMJ), drop jump (DJ) height, contact time, reactive strength index (RSI), and one-repetition maximum (1RM) leg press strength. Both training programs consisted of two sessions per week combining plyometric exercises and sprint training. The unloaded program included drop jumps and box jumps,in which exercise performed 2-4 sets of 10-15 repetitions from 20-40cm height. The loaded program involved jump squats 2 sets of 8 repetitions of 20-40% of body mass, scissor jumps, and single-leg jumps performed with external resistance 2-4 sets of 6-8 repetitions holding weights of 4-8kg. Following the plyometric exercises, athletes completed 2–3 maximal sprints over distances ranging from 20 to 50 m.

Statistical analysis

Descriptive statistics were calculated for all variables and are presented as mean ± standard deviation. Pre- and post-training differences within each intervention and comparisons between the two training programs were analyzed using appropriate inferential statistical procedures. Statistical significance was set at $p < 0.05$. All analyses were performed to determine the effectiveness of loaded and unloaded plyometric training on sprint performance, jumping ability, and maximal strength in adolescent athletes.

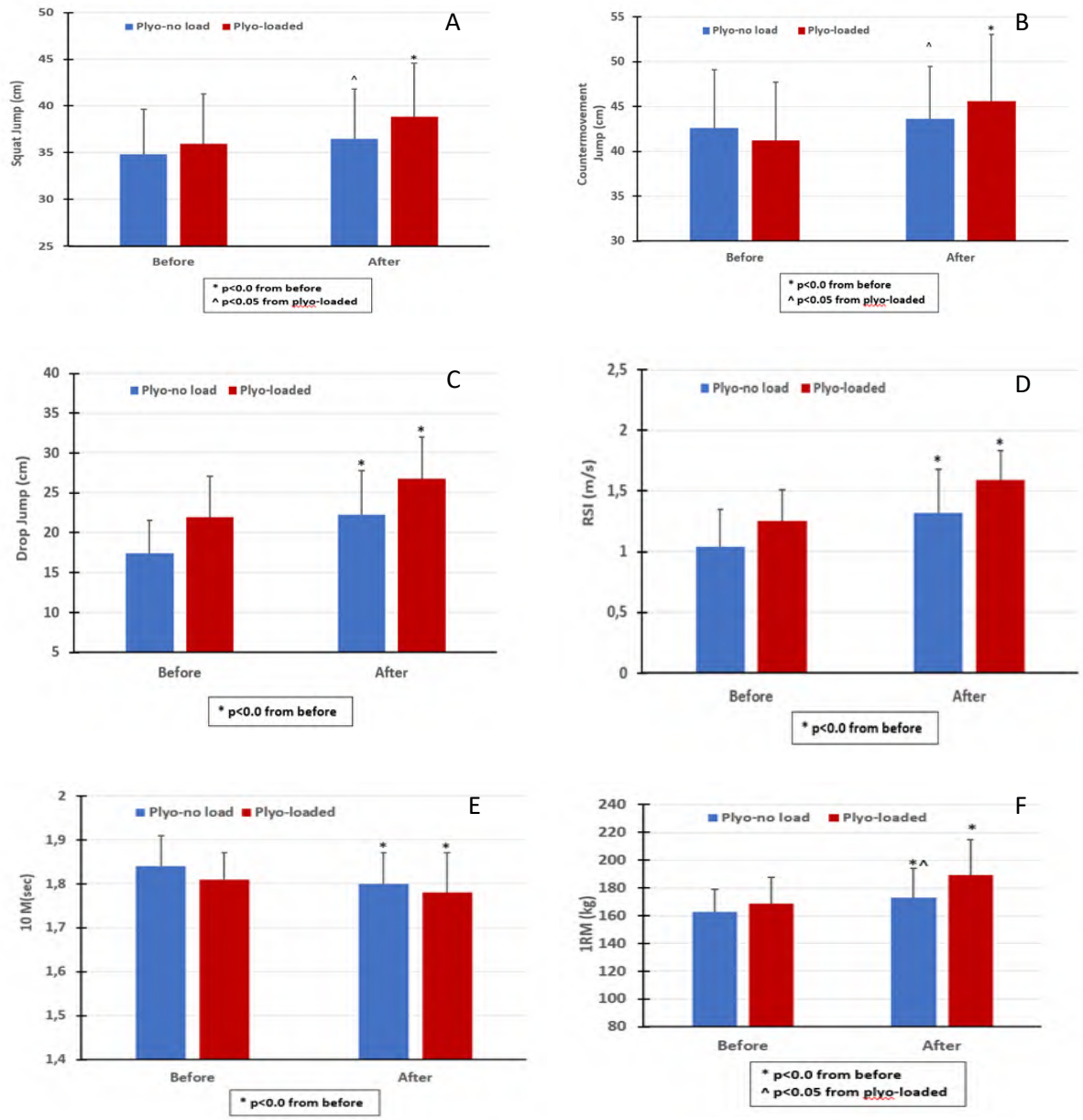


Figure 1. Squat jump (A), countermovement jump (B), drop jump height (C) and reactivestrength index (D), 10m sprint time (E), and leg press 1RM (F) before and after the plyometric training program with (plyo-loaded) or without (plyo-no lad) external load.

** p<0,05 from before, ^ from plyo-loaded group.*

RESULTS

Both plyometric training interventions improved sprint performance, jumping ability, and maximal strength. However, the loaded plyometric training program resulted in significantly greater improvements ($p < 0.05$) in 30 m sprint performance, leg press maximal strength (1RM), squat jump height, and countermovement jump height compared with the unloaded plyometric training program (Figure 1). In contrast, no significant differences($p > 0.05$) between the two interventions were observed in 10 m sprint time, drop jump height and reactive strength index.

DISCUSSION - CONCLUSIONS

The present study demonstrated that both unloaded and loaded plyometric training programs were effective in improving sprint performance, jumping ability, and maximal strength in adolescent athletes. However, the addition of external load resulted in significantly greater improvements in 30 m sprint performance, leg press maximal strength, and both squat jump and countermovement jump height. These findings suggest that increasing the mechanical demands of plyometric exercises through external resistance may enhance neuromuscular adaptations and the development of lower-limb speed-strength. In contrast, no significant differences were observed between the two training approaches in 10 m sprint performance, drop jump height, or reactive strength index, indicating that certain explosive and reactive qualities may respond similarly to both training modalities. Overall, the results support the use of loaded plyometric training as an effective strategy for optimizing speed-strength development and sprint performance in well-trained adolescent athletes. Future studies with larger sample sizes and longer intervention periods are warranted to further investigate the long-term effects of loaded plyometric training and its applicability across different athletic populations.

REFERENCES

Aloui, G., Souhail, H., Hayes, L. D., Bouhafs, E. G., Chelly, M. S., & Schwesig, R. (2021). The effects of loaded plyometrics and short sprints on physical performance in U19 male soccer players. *Applied Science*, 11(16), 7621. https://doi.org/10.3390/app11167621

Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2011). Developing maximal neuromuscular power: Part 1—Biological basis of maximal power production. *Sports Medicine*, 41(1), 17–38. https://doi.org/10.2165/11537690-000000000-00000

Delecluse, C. (1997). Influence of strength training on sprint running performance. *Sports Medicine*, 24(3), 147–156. https://doi.org/10.2165/00007256-199724030-00001

de Villarreal, E. S., Kellis, E., Kraemer, W. J., & Izquierdo, M. (2009). Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: A meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research,* 23(2), 495–506. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318196b7c6

Manouras, N., Papanikolaou, Z., Karatrantou, K., Kouvarakis, P., & Gerodimos, V. (2016). The efficacy of vertical vs. horizontal plyometric training on speed, jumping performance and agility in soccer players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 11(5), 702–709. https://doi.org/10.1177/1747954116667108

THE EFFECT OF PLYOMETRIC TRAINING WITH AND WITHOUT EXTERNAL LOAD ON JUMPING ABILITY AND SPRINT PERFORMANCE OF ADOLESCENT ATHLETES AGED 16–17

Mitsou M., Karakyriou S., Spassis A., Smilios I.

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

It is commonly acknowledged that lower-limb speed-strength constitutes a fundamental component of athletic performance in sports that require jumping ability, rapid changes of direction, sprinting speed and accelerations were the start phase playing a decisive role in overall performance. Plyometric training has been recognized as one of the most effective methods for developing speed-strength; however, it remains unclear whether its application with external load is superior to the traditional unloaded form in adolescent athletes. The aim of the present study was to compare the effects of plyometric training with and without external load on the improvement of vertical jump and sprint performance in adolescent athletes aged 16,4 (0,52) years. The sample consisted of ten well-trained young track and field athletes who participated in two six-week interventions, separated by a 4-week de-load period. Sprint performance (10 m and 30 m), jumping ability (squat jump, countermovement jump, and drop jump height, contact time and reactive strength index), and leg press maximal strength (1RM) were measured before and after each intervention. Each program involved two 2 sessions per week including plyometric and sprint training. The plyometric exercises at the 1st program were 2-4 sets of 10 repetitions of drop-jumps from 20cm, and 3-4 x 4 box jumps with both and single leg. The plyometric exercises at the 2nd program were 2 sets of 8 repetitions of jump squats with loads 20-40% of body mass, 2-4 sets of 6-8 repetitions scissor jumps holding weights of 4-8kg, 2-4 sets of 6-8 repetitions single leg jumps holding weights of 4-8kg. At both training programs, after the jump exercises 2-3 x 20-50m sprints were performed. The plyometric program with external loads lead to greater ($p < 0.05$) improvements in 30m sprint time, leg press 1RM, and squat and countermovement jump height. No differences ($p > 0.05$) between the two training programs were observed in 10m sprint time and drop jump height and reactive strength index. In conclusion, plyometric training with external load appears to induce superior adaptations in speed-strength and sprint performance, representing a highly effective training strategy for enhancing performance in adolescent athletes.

Keywords: *plyometric training, explosive power, sprint performance, acceleration, adolescent athletes*

Address for correspondence:

Maria Mitsou

Address: Democritus University of Thrace, DPESS, Komotini, Greece

Tel.: +30 25310 39723

E-mail: marimits7@phyed.duth.gr

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ ΣΤΗ ΓΛΥΚΑΙΜΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΑΕΡΟΒΙΑ ΑΣΚΗΣΗ ΕΝΤΑΣΗΣ FATMAX ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ 20 ΚΑΙ 30 ΛΕΠΤΩΝ ΣΕ ΝΕΑΡΟΥΣ ΑΝΔΡΕΣ

Ισμαήλ Α., Αναγνωστόπουλος Κ.,Καρακύριου Σ., Σπάσης Α.,

Βόλακλης Κ., Σμήλιος Η., Δούδα Ε.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α., Κομοτηνή

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση της επίδρασης του επιπέδου παχυσαρκίας στη γλυκαιμική απόκριση κατά τη διάρκεια αερόβιας άσκησης σε κυκλοεργόμετρο, η οποία εκτελέστηκε στην ένταση Fatmax, με διάρκεια 20 και 30 λεπτών, σε νεαρούς άνδρες. Στη μελέτη συμμετείχαν 21 νεαροί άνδρες (ηλικία: 24.78±3.49 ετών, σωματική μάζα: 96.55±29.06 kg, ύψος: 179.62±7.44 cm, δείκτη BMI: 29.70±7.96 kg/m^2, σωματικό λίπος: 25.2±9.83 %), οι οποίοι ταξινομήθηκαν ανάλογα με τον βαθμό παχυσαρκίας (Νορμοβαρείς n=7, Υπέρβαροι n=8, Παχύσαρκοι n=6). Οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν αρχικά μια προοδευτικά αυξανόμενη δοκιμασία κόπωσης σε κυκλοεργόμετρο για τον προσδιορισμό της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (VO_{2max}) και της ατομικής έντασης Fatmax μέσω έμμεσης θερμιδομετρίας. Στη συνέχεια, κάθε συμμετέχων ολοκλήρωσε δύο τυχαιοποιημένες πειραματικές συνεδρίες: ένα πρωτόκολλο άσκησης διάρκειας 20 λεπτών και ένα διάρκειας 30 λεπτών στην ένταση Fatmax. Κάθε συνεδρία αποτελούνταν από δύο περιόδους άσκησης που χωρίζονταν από 10 λεπτά ανάπαυσης. Οι συγκεντρώσεις γλυκόζης στο αίμα μετρήθηκαν σε πέντε χρονικά σημεία: στην ηρεμία, μετά την πρώτη περίοδο άσκησης, μετά την πρώτη περίοδο ανάπαυσης, μετά τη δεύτερη περίοδο άσκησης και μετά την δεύτερη περίοδο ανάπαυσης. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε μια στατιστικά σημαντική επίδραση του χρόνου στους ρυθμούς οξείδωσης λίπους (20 λεπτά: 0.28 έναντι 30 λεπτών: 0.33 g/min, $p<0.001$) και στις συγκεντρώσεις γλυκόζης (20 λεπτά: 84.09 έναντι 30 λεπτών: 80.66 mg/dL, $p<0.001$). Παρατηρήθηκε επίσης μια στατιστικά σημαντική επίδραση του επιπέδου παχυσαρκίας στην οξείδωση του λίπους [$F_{(2,36)}=3.695$, $p<0.05$, $\eta^2=.170$], ενώ δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο συνθηκών άσκησης διαφορετικής διάρκειας ($p>0.05$). Αυτά τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι η αερόβια άσκηση που εκτελείται στην ένταση Fatmax προκαλεί σημαντικές μεταβολές τόσο στην οξείδωση του λίπους όσο και στη γλυκαιμική απόκριση με την πάροδο του χρόνου, ανεξάρτητα από τη διάρκεια της άσκησης. Συγκεκριμένα, οι συγκεντρώσεις γλυκόζης διέφεραν σημαντικά μεταξύ των χρονικών σημείων μέτρησης, υποδεικνύοντας ότι η άσκηση έντασης Fatmax προκαλεί οξείες μεταβολικές προσαρμογές που επηρεάζουν τη γλυκαιμική ρύθμιση. Επιπλέον, ο βαθμός παχυσαρκίας φαίνεται να επηρεάζει την ικανότητα οξείδωσης του λίπους, με σημαντικές διαφορές να παρατηρούνται μεταξύ των ομάδων. Το εύρημα αυτό ενισχύει την άποψη ότι η μεταβολική ευελιξία επηρεάζει από τη σύσταση του σώματος και τα επίπεδα λιπώδους ιστού.

Λέξεις Κλειδιά: *γλυκόζη, μέγιστη οξείδωση λίπους, παχυσαρκία, κυκλοεργόμετρο, μεταβολική ευελιξία*

Διεύθυνση Αλληλογραφίας
Αντέμ Ισμαήλ
Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α., Κομοτηνή
Τηλ.: +30 6983583889
E-mail: anteisma1@phyed.duth.gr

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ ΣΤΗ ΓΛΥΚΑΙΜΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΑΕΡΟΒΙΑ ΑΣΚΗΣΗ ΕΝΤΑΣΗΣ FATMAX ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ 20 ΚΑΙ 30 ΛΕΠΤΩΝ ΣΕ ΝΕΑΡΟΥΣ ΑΝΔΡΕΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παχυσαρκία αποτελεί μια παγκόσμια πανδημία, η οποία συνδέεται στενά με την ανάπτυξη μεταβολικών διαταραχών, όπως η αντίσταση στην ινσουλίνη, ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2 και η διαταραγμένη ομοιόσταση της γλυκόζης (Lu et al., 2025;˙ World Health Organization, 2024). Ένα βασικό χαρακτηριστικό της παχυσαρκίας είναι η διαταραχή της μεταβολικής ευελιξίας, η οποία ορίζεται ως η ικανότητα του οργανισμού να προσαρμόζει την οξείδωση των ενεργειακών υποστρωμάτων (λιπών και υδατανθράκων) ανάλογα με τη διαθεσιμότητα θρεπτικών συστατικών και τις ενεργειακές απαιτήσεις, όπως αυτές που προκύπτουν κατά τη διάρκεια της σωματικής άσκησης (Goodpaster & Sparks, 2017). Η αερόβια άσκηση που εκτελείται στην ένταση κατά την οποία επιτυγχάνεται ο μέγιστος ρυθμός οξείδωσης του λίπους, γνωστή ως ένταση Fatmax, έχει προσελκύσει σημαντικό κλινικό ενδιαφέρον (Achten & Jeukendrup, 2004; Jeukendrup, 2022). Η άσκηση στην ένταση Fatmax θεωρείται ιδανική για άτομα με αυξημένο σωματικό βάρος, καθώς επιτυγχάνει υψηλούς ρυθμούς οξείδωσης των λιπών με χαμηλή έως μέτρια επιβάρυνση του καρδιοαναπνευστικού και του μυοσκελετικού συστήματος (Brun et al., 2022; Jiang et al., 2026). Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της επίδρασης του βαθμού παχυσαρκίας (νορμοβαρείς, υπέρβαροι, παχύσαρκοι) στη γλυκαιμική απόκριση και στους ρυθμούς οξείδωσης του λίπους κατά τη διάρκεια αερόβιας άσκησης σε κυκλοεργόμετρο, στην ένταση Fatmax, με δύο διαφορετικές διάρκειες άσκησης (20 και 30 λεπτά), σε νεαρούς άνδρες.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα: Στη μελέτη συμμετείχαν 21 νεαροί άνδρες (ηλικία: 24,78±3,49 έτη, σωματική μάζα: 96,55±29,06 kg, δείκτη BMI: 29,70±7,96 kg/m², ποσοστό σωματικού λίπους: 25,2±9,83%). Οι συμμετέχοντες ταξινομήθηκαν σε τρεις ομάδες, σύμφωνα με τον δείκτη BMI και τις κατευθυντήριες οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (WHO): Νορμοβαρείς (n = 7), Υπέρβαροι (n = 8) και Παχύσαρκοι (n = 6).

Διαδικασία Συλλογής Δεδομένων

Προκαταρκτική αξιολόγηση: Οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν μία δοκιμασία προοδευτικά αυξανόμενης έντασης σε κυκλοεργόμετρο, με σκοπό τον προσδιορισμό της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (VO_2max) και της εξατομικευμένης έντασης Fatmax, μέσω έμμεσης θερμιδομετρίας (Achten et al., 2002). **Εργομετρία:** VO_2max: 38.4±5.2 mL/kg/min (W_{max}: 245±38 W), Fat_{max}: 98±18 W. ***Πειραματικές συνεδρίες:*** Κάθε συμμετέχων ολοκλήρωσε δύο τυχαιοποιημένες πειραματικές συνεδρίες στην ένταση Fatmax, με χρονικό διάστημα αποκατάστασης 48 και 72 ωρών μεταξύ τους. Κάθε συνεδρία περιλάμβανε δύο περιόδους άσκησης, οι οποίες διαχωρίζονταν από 10 λεπτά παθητικής αποκατάστασης:

1. Πρωτόκολλο 20 λεπτών (20 λεπτά άσκησης – 10 λεπτά αποκατάστασης – 20 λεπτά άσκησης – 10 λεπτά αποκατάστασης).
2. Πρωτόκολλο 30 λεπτών (30 λεπτά άσκησης – 10 λεπτά αποκατάστασης – 30 λεπτά άσκησης – 10 λεπτά αποκατάστασης).

Μετρήσεις: Οι συγκεντρώσεις γλυκόζης στο αίμα μετρήθηκαν μέσω δειγματοληψίας τριχοειδικού αίματος από το δάκτυλο σε πέντε προκαθορισμένα χρονικά σημεία: στην αρχική κατάσταση ηρεμίας (baseline), μετά την πρώτη περίοδο άσκησης, μετά την πρώτη περίοδο αποκατάστασης, μετά τη δεύτερη περίοδο άσκησης και μετά τη δεύτερη περίοδο αποκατάστασης (τελική μέτρηση). Παράλληλα, γινόταν συνεχής καταγραφή των αναπνευστικών παραμέτρωνα (VO_2, VCO_2) για τον υπολογισμό του ρυθμού οξείδωσης του λίπους με χρήση της εξίσωσης του Frayn (Frayn, 1983). Η σύσταση σώματος αξιολογήθηκε με τη μέθοδο της βιοηλεκτρικής εμπέδησης (Bioelectrical Impedance Analysis, BIA), χρησιμοποιώντας επαγγελματικό αναλυτή Tanita (Kutáč & Gajda, 2011;˙ Samouda & Langlet, 2022). **Διατροφή:** Πρωινή ≥ 10 ωρη νηστεία (συνήθης διατροφή). ***Στατιστική ανάλυση:*** Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων εφαρμόστηκε ανάλυση διακύμανσης τριών παραγόντων με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις (Three-Way ANOVA Repeated Measures, Διάρκεια άσκησης x Βαθμός Παχυσαρκίας x Χρονική στιγμή μέτρησης, 2 × 3 × 5). Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο $p<0,05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Επίδραση της διάρκειας της άσκησης: Δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση μεταξύ των δύο πρωτοκόλλων άσκησης διαφορετικής διάρκειας (20min vs 30min) ως προς τις συνολικές μεταβολικές αποκρίσεις ($p>0,05$). Ωστόσο, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση της διάρκειας των πρωτοκόλλων επί τη χρονική στιγμή μέτρησης (Διάρκεια άσκησης x Χρονική στιγμή μέτρησης) αμέσως μετά την πρώτη περίοδο άσκησης ($p<0,001$), όπου το πρωτόκολλο των 30 λεπτών οδήγησε σε σημαντικά χαμηλότερες τιμές γλυκόζης (83,4±7,5 mg/dL) σε σύγκριση με το πρωτόκολλο των 20 λεπτών (86,8±7,3 mg/dL).

Επίδραση της χρονικής στιγμής μέτρησης: Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε στατιστικά σημαντική επίδραση της χρονικής στιγμής μέτρησης ($p<0,001$) και στα δύο πρωτόκολλα, τόσο στον ρυθμό οξείδωσης του λίπους (πρωτόκολλο 20 λεπτών: 0,28 έναντι πρωτοκόλλου 30 λεπτών: 0,33 g/min) όσο και στις συγκεντρώσεις γλυκόζης στο αίμα (πρωτόκολλο 20 λεπτών: 84,09 έναντι πρωτοκόλλου 30 λεπτών: 80,66 mg/dL). Οι συγκεντρώσεις γλυκόζης παρουσίασαν προοδευτική και σταθερή μείωση από τη μέτρηση αναφοράς (baseline) έως το τέλος της δεύτερης περιόδου άσκησης και της τελικής περιόδου αποκατάστασης.

Επίδραση του βαθμού παχυσαρκίας: Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του βαθμού παχυσαρκίας στον ρυθμό οξείδωσης του λίπους [$F_{(2,36)}=3,695$, $p<0,05$, $\eta^2=0,170$]. Οι συγκρίσεις ανά ζεύγη έδειξαν ότι η ομάδα των παχύσαρκων ατόμων παρουσίασε σταθερά χαμηλότερους ρυθμούς οξείδωσης του λίπους σε σύγκριση τόσο με την ομάδα των υπέρβαρων όσο και των νορμοβαρών κατά τη διάρκεια της άσκησης. Αντίθετα, δεν διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών ομάδων ως προς τη γλυκαιμική απόκριση ($p>0,05$).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η αερόβια άσκηση στην ένταση Fatmax προκαλεί οξείες μεταβολικές προσαρμογές, οι οποίες βελτιώνουν σημαντικά τη ρύθμιση της γλυκόζης στο αίμα με την πάροδο του χρόνου. Ο υποκείμενος φυσιολογικός μηχανισμός συνδέεται με τις μυϊκές συσπάσεις, οι οποίες διεγείρουν τη μετακίνηση των μεταφορέων γλυκόζης GLUT4 προς την κυτταρική μεμβράνη μέσω μονοπατιών ανεξάρτητων από την ινσουλίνη (Lu et al., 2025). Δεδομένου ότι η διάρκεια της άσκησης (20 έναντι 30 λεπτών ανά περίοδο άσκησης) δεν επηρέασε σημαντικά τις κύριες γλυκαιμικές παραμέτρους, η συνεδρία διάρκειας 20 λεπτών στην ένταση Fatmax αναδεικνύεται ως μια ιδιαίτερα αποτελεσματική “ελάχιστη δόση” για

τη ρύθμιση της γλυκόζης (Brun et al., 2022). Το εύρημα αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για κλινικούς πληθυσμούς ή αρχάριους με σοβαρή παχυσαρκία, οι οποίοι αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην εκτέλεση παρατεταμένης άσκησης, καθώς περιορίζει την κόπωση και ενισχύει τη μακροχρόνια προσκόλληση στην άσκηση (Jiang et al., 2026). Ένας περιορισμός της παρούσας μελέτης ήταν η έλλειψη αυστηρού διατροφικού ελέγχου πριν από τις δοκιμασίες, γεγονός που ενδέχεται να επηρέασε τη βασική διαθεσιμότητα των ενεργειακών υποστρωμάτων. Επιπλέον, παρότι η παχυσαρκία επηρεάζει αρνητικά τη μεταβολική ευελιξία, όπως αποδεικνύεται από τη μειωμένη ικανότητα οξείδωσης του λίπους σε παχύσαρκα άτομα, η οποία αντανακλά πιθανή δυσλειτουργία των μιτοχονδρίων (Goodpaster & Sparks, 2017), τα οξέα γλυκαιμικά οφέλη της άσκησης στην ένταση Fatmax ήταν εξίσου αποτελεσματικά σε όλες τις ομάδες. Το εύρημα αυτό υποδεικνύει ότι η άσκηση στην ένταση Fatmax μπορεί εν μέρει να παρακάμπτει τη μειωμένη μεταβολική ευελιξία που σχετίζεται με την παχυσαρκία, προσφέροντας αποτελεσματική ρύθμιση της γλυκόζης ανεξάρτητα από τη σύσταση σώματος και τα επίπεδα λιπώδους μάζας (Anagnostopoulos et al., 2025).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Achten, J., Gleeson, M., & Jeukendrup, A. E. (2002). Determination of the exercise intensity that elicits maximal fat oxidation. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(1), 92–97.

Achten, J., & Jeukendrup, A. E. (2003). Maximal fat oxidation during exercise in trained men. *International Journal of Sports Medicine*, 24(8), 603-608.

Anagnostopoulos, K., Spassis, A., Kokkotis, C., Smilios, I., Chatzinikolaou, A., Douda, H. T., & Batrakoulis, A. (2025). Maximal Fat Oxidation During Cycle Ergometer Protocols in Obese Adults: A Scoping Review. *Diseases*, 14(1), 4.

Brun, J.-F., Myzia, J., Varlet-Marie, E., Raynaud de Mauverger, E., & Mercier, J. (2022). Beyond the Calorie Paradigm: Taking into Account in Practice the Balance of Fat and Carbohydrate Oxidation during Exercise? *Nutrients*, 14(8), 1605.

Frayn, K. N. (1983). Calculation of substrate oxidation rates in vivo from gaseous exchange. *Journal of Applied Physiology*, 55(2), 628–634.

Goodpaster, B. H., & Sparks, L. M. (2017). Metabolic Flexibility in Health and Disease. *Cell Metabolism*, 25(5), 1027-1036.

Jiang, Y., Chávez-Guevara, I. A., Amaro-Gahete, F. J., Castagna, C., Krustrup, P., Helge, J. W., Peng, H., Fan, X., Duric, S., Cuk, I., Póvoas, S., & Tan, Z. (2026). Exercise Training at Maximal Fat Oxidation Intensity for Body Composition and Cardiometabolic Health in People With Overweight and Obesity: A Systematic Review With Meta-Analysis Focusing on Prescription Dosage and Potential Moderators. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *36*(3), e70230. https://doi.org/10.1111/sms.70230

Kutáč, P., & Gajda, V. (2011). Study on determining body composition using the Tanita device in individuals aged 20 to 30 years. *Journal of Physical Education and Sport*, 11(2), 101–108.

Lu, Y., Baker, S. J., Ying, S., & Lu, Y. (2025). Effects of practical models of low-volume high-intensity interval training on glycemic control and insulin resistance in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled studies. *Frontiers in Endocrinology*, 16.

Samouda, H., & Langlet, J. (2022). Body fat assessment in youth with overweight or obesity by an automated bioelectrical impedance analysis device, in comparison with dual-energy x-ray absorptiometry. *European Journal of Clinical Nutrition*, 76(9), 1245–1251.

World Health Organization. (2024). *Obesity and overweight*. World Health Organization.

THE EFFECT OF OBESITY LEVEL ON GLYCEMIC RESPONSE FOLLOWING AEROBIC EXERCISE AT FATMAX INTENSITY OF 20 AND 30 MINUTES IN YOUNG MEN

A. Ismail, K. Anagnostopoulos, S. Karakyriou, A. Spassis, K. Volaklis, I. Smilios, H. Douda

Democritus University of Thrace, Department of Physical Education and Sport Science, Komotini, Greece

Abstract

Obesity is a global pandemic closely associated with insulin resistance and impaired glucose homeostasis. Although aerobic exercise performed at the intensity of maximal fat oxidation (Fatmax) has been shown to enhance metabolic flexibility, the interaction between exercise duration and the degree of obesity in relation to glycaemic response remains unclear. Therefore, the aim of the present study was to investigate the effect of obesity level on glycaemic response during aerobic exercise performed on a cycle ergometer at Fatmax intensity, with durations of 20 and 30 minutes, in young men. The sample consisted of 21 young men (aged 24.78±3.49 yrs, body mass 96.55±29.06 kg, height 179.62±7.44 cm, BMI 29.70±7.96 kg/m^2, body fat 25.2±9.83%) classified according to their degree of obesity (normal weight n=7, overweight n=8, obese n=6). Participants initially performed a graded exercise test on a cycle ergometer to determine maximal oxygen consumption (VO_{2max}) and individual Fatmax intensity using indirect calorimetry. Each participant then completed two randomized experimental sessions: a 20-minute and a 30-minute exercise protocol at Fatmax intensity. Each session consisted of two exercise bouts separated by 10 minutes of passive recovery. Blood glucose concentrations were measured at five time points: at baseline, after the first exercise bout, the first recovery period, the second exercise bout, and the second recovery period. Data analysis revealed a statistically significant effect of time in fat oxidation rates (20-min: 0.28 vs 30-min: 0.33 g/min, $p<0.001$) and glucose concentrations (20-min: 84.09 vs 30-min: 80.66 mg/dL, $p<0.001$). A statistically significant effect of obesity level was also observed on fat oxidation [$F_{(2,36)}=3.695$, $p<0.05$, $\eta^2=.170$], while no significant differences were found between the two exercise durations ($p>0.05$). These findings indicate that aerobic exercise performed at Fatmax intensity elicits significant changes in both fat oxidation and glycemic response over time, regardless of exercise duration. Specifically, glucose concentrations varied significantly across measurement time points, suggesting that Fatmax exercise induces acute metabolic adaptations that influence glycemic regulation. Furthermore, the degree of obesity appears to affect fat oxidation capacity, with significant differences observed between groups. This finding supports the notion that metabolic flexibility is influenced by body composition and adiposity levels.

Keywords: *Glucose, maximal fat oxidation, obesity, cycle ergometer, metabolic flexibility*

Address for correspondence
Adem Ismail
Address: Democritus University of Thrace, Department of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini
Tel.: +30 6983583889
E-mail: anteisma1@phyed.duth.gr

ΟΞΕΙΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΟΚΡΙΣΕΙΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΣΕΙΡΕΣ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΩΝ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΕ ΥΓΙΕΙΣ ΕΝΗΛΙΚΕΣ

Ουζούνης Κ.[1], Δούδα Ε.[1], Μπατρακούλης Α.[2], Βόλακλης Κ.[1]

[1]Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α, Κομοτηνή

[2]Ευρωπαϊκό Πανεπιστήμιο Κύπρου, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Επιστημών Ζωής, Λευκωσία, Κύπρος

Περίληψη

Τα προγράμματα άσκησης που συνδυάζουν προπόνηση με αντιστάσεις (RT), συνεχή αερόβια άσκηση μέτριας έντασης (MICT) και διαλειμματική προπόνηση υψηλής έντασης (HIIT) έχουν προσελκύσει έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον λόγω της αποτελεσματικότητάς τους στη βελτίωση καρδιαγγειακών και μεταβολικών παραμέτρων μέσα σε περιορισμένο χρόνο. Ωστόσο, οι οξείες φυσιολογικές αποκρίσεις που προκαλούνται από διαφορετικές αλληλουχίες των επιμέρους τρόπων άσκησης παραμένουν ανεπαρκώς διερευνημένες. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση των οξέων φυσιολογικών αποκρίσεων σε τρεις διαφορετικές αλληλουχίες συνδυαστικής άσκησης σε υγιείς ενήλικες. Στη μελέτη συμμετείχαν εθελοντικά δεκαπέντε ενήλικες (n = 15), 3 άνδρες και 12 γυναίκες, ηλικίας 45,12±10,73 ετών, με ύψος 168,80±6,31 cm, σωματική μάζα 68,43±12,48 kg, ποσοστό σωματικού λίπους 22,32±6,78% και δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ) 23,91±3,25 kg/m². Οι συμμετέχοντες ολοκλήρωσαν, με τυχαία σειρά και με μεσοδιάστημα μίας εβδομάδας μεταξύ των συνεδριών, τρία πρωτόκολλα συνδυαστικής άσκησης: (1) RT–MICT–HIIT, (2) HIIT–RT–MICT και (3) MICT–HIIT–RT. Η σύσταση σώματος, η κατανάλωση νερού, η ενεργειακή δαπάνη, η θερμοκρασία σώματος, ο καρδιακός ρυθμός, η αρτηριακή πίεση και η συγκέντρωση γαλακτικού οξέος στο αίμα μετρήθηκαν πριν και μετά την άσκηση, ενώ ο καρδιακός ρυθμός καταγραφόταν συνεχώς κατά τη διάρκειά της. Η αντιλαμβανόμενη κόπωση αξιολογήθηκε με την κλίμακα Borg (6–20). Το εσωτερικό φορτίο προπόνησης ποσοτικοποιήθηκε μέσω του δείκτη προπονητικού φορτίου (TRIMP) και της αξιολόγησης της αντιλαμβανόμενης κόπωσης της συνεδρίας (sRPE). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η αλληλουχία των τρόπων άσκησης επηρέασε σημαντικά τον καρδιακό ρυθμό ($p<0,001$), τη συγκέντρωση γαλακτικού οξέος στο αίμα ($p<0,001$) και τον δείκτη TRIMP ($p<0,001$), με το πρωτόκολλο MICT–HIIT–RT να προκαλεί το υψηλότερο εσωτερικό φορτίο προπόνησης. Αντίθετα, δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πρωτοκόλλων στη συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση ($p>0,05$), στην κατανάλωση νερού ($p>0,05$), στην ενεργειακή δαπάνη ($p>0,05$) και στον δείκτη sRPE ($p>0,05$), γεγονός που υποδηλώνει παρόμοια υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης ανεξαρτήτως της αλληλουχίας άσκησης. Τα ευρήματα αυτά υποδηλώνουν ότι η σειρά εκτέλεσης των διαφορετικών τύπων άσκησης επηρεάζει το αντικειμενικά μετρούμενο εσωτερικό φορτίο, χωρίς να μεταβάλλει την υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης ή την ενεργειακή δαπάνη, αναδεικνύοντας τη σημασία της αλληλουχίας των επιμέρους μορφών άσκησης κατά τον σχεδιασμό συνδυαστικών προγραμμάτων προπόνησης, σε συνθήκες περιορισμένου διαθέσιμου χρόνου σε περιβάλλον γυμναστηρίου.

Λέξεις κλειδιά: *προπόνηση με αντιστάσεις, HIIT, MICT, TRIMP, sRPE, εσωτερικό φορτίο, φυσιολογικές αποκρίσεις*

***Διεύθυνση αλληλογραφίας:*:**

Ουζούνης Κωνσταντίνος

Διεύθυνση: Αίμου 2Β Ξάνθη

Τηλ: 6974978838

Email: ouzouniskos@gmail.com

ΟΞΕΙΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΟΚΡΙΣΕΙΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΣΕΙΡΕΣ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΩΝ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΕ ΥΓΙΕΙΣ ΕΝΗΛΙΚΕΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η σωματική αδράνεια έχει εξελιχθεί σε ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα δημόσιας υγείας του 21ου αιώνα. Σύμφωνα με πρόσφατα επιδημιολογικά δεδομένα, το ποσοστό των ενηλίκων που δεν πληροί τις ελάχιστες συστάσεις για φυσική δραστηριότητα αυξήθηκε από 23,4% το 2000 σε 31,3% το 2022, ενώ οι προβλέψεις για τα επόμενα χρόνια παραμένουν ιδιαίτερα ανησυχητικές (Strain et al., 2024). Στις Ηνωμένες Πολιτείες, για παράδειγμα, μόλις το 47,2% των ενηλίκων πληρούσε τις ομοσπονδιακές συστάσεις για αερόβια φυσική δραστηριότητα το 2024 (Elgaddal & Kramarow, 2026), ενώ η έλλειψη χρόνου εξακολουθεί να αποτελεί τον συχνότερα αναφερόμενο λόγο αποφυγής της άσκησης (Healy et al., 2024). Τα δεδομένα αυτά αναδεικνύουν την ανάγκη ανάπτυξης αποτελεσματικών και χρονικά αποδοτικών προγραμμάτων άσκησης για άτομα με περιορισμένο διαθέσιμο χρόνο.

Μία αποτελεσματική προσέγγιση αποτελεί η συνδυαστική προπόνηση. Προγράμματα που ενσωματώνουν προπόνηση με αντιστάσεις (RT), συνεχή αερόβια άσκηση μέτριας έντασης (MICT) και διαλειμματική προπόνηση υψηλής έντασης (HIIT) στην ίδια συνεδρία έχουν αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματικά στη βελτίωση τόσο της καρδιαγγειακής υγείας όσο και της φυσικής κατάστασης (Feng et al., 2026; Khalafi et al., 2025). Ειδικότερα, οι μορφές προπόνησης HIIT και RT ξεχωρίζουν μεταξύ των μεθόδων άσκησης, καθώς επιτυγχάνουν σημαντική ενεργειακή δαπάνη και προκαλούν ουσιαστικές φυσιολογικές προσαρμογές σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα (Feng et al., 2025; Laursen, 2025). Ωστόσο, παραμένει ασαφές κατά πόσο η σειρά εκτέλεσης αυτών των μορφών άσκησης επηρεάζει τις οξείες φυσιολογικές αποκρίσεις. Οι περιορισμένες διαθέσιμες μελέτες που έχουν διερευνήσει το ζήτημα παρουσιάζουν σημαντικά ερευνητικά κενά, ιδιαίτερα όσον αφορά τη σχέση μεταξύ αντικειμενικών δεικτών εσωτερικού φορτίου και της υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης (Chang et al., 2026· Nuñez et al., 2020).

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η εξέταση και η σύγκριση των οξέων φυσιολογικών αποκρίσεων που προκαλούνται από τρία διαφορετικά πρωτόκολλα αλληλουχίας συνδυαστικής άσκησης σε υγιείς μεσήλικες ενήλικες, με έμφαση τόσο σε αντικειμενικούς δείκτες εσωτερικού φορτίου (συγκέντρωση γαλακτικού οξέος στο αίμα, καρδιακός ρυθμός και δείκτης TRIMP) όσο και σε υποκειμενικούς δείκτες κόπωσης (RPE και sRPE).

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα

Στη μελέτη συμμετείχαν εθελοντικά 15 υγιείς ενήλικες (n=15; 3 άνδρες, 12 γυναίκες), ηλικίας 45,12±10,73 ετών, ύψους 168,80±6,31 cm, σωματικής μάζας 68,43±12,48 kg, σωματικού λίπους 22,32±6,78% και Δείκτη Μάζας Σώματος 23,91±3,25 kg/m². Κριτήριο συμμετοχής αποτέλεσε η συμμετοχή σε οργανωμένα προγράμματα άσκησης, ενώ αποκλείστηκαν άτομα με χρόνιες παθήσεις ή αντενδείξεις για έντονη άσκηση.

Διαδικασία Συλλογής Δεδομένων

Η μελέτη ακολούθησε ισορροπημένο διασταυρούμενο πειραματικό σχεδιασμό (counterbalanced crossover design) και περιλάμβανε συνολικά τέσσερις πειραματικές συνεδρίες: μία συνεδρία αξιολόγησης των χαρακτηριστικών ηρεμίας και της φυσικής κατάστασης των συμμετεχόντων και τρεις συνεδρίες εφαρμογής των πειραματικών πρωτοκόλλων άσκησης. Εξετάστηκαν τρεις διαφορετικές αλληλουχίες των ίδιων μορφών άσκησης: Πρωτόκολλο I (RT→MICT→HIIT), Πρωτόκολλο II

(HIIT→RT→MICT) και Πρωτόκολλο III (MICT→HIIT→RT). Μεταξύ των συνεδριών μεσολαβούσε περίοδος αποκατάστασης μίας εβδομάδας.

Η διαλειμματική προπόνηση υψηλής έντασης (HIIT) εφαρμόστηκε με το πρωτόκολλο Tabata, σε ένταση ίση με το 85% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας (HRmax), υπολογισμένης με τη μέθοδο Karvonen. Το πρωτόκολλο περιλάμβανε διαστήματα 20 s άσκησης και 10 s ανάπαυσης, με 8 επαναλήψεις ανά κύκλο και συνολικά 4 κύκλους, οι οποίοι περιελάμβαναν τις ασκήσεις sprint floor, burpees, two side step and bend και side jump with knee up. Μεταξύ των κύκλων παρεμβαλλόταν διάλειμμα ενός λεπτού. Η προπόνηση με αντιστάσεις (RT) περιελάμβανε οκτώ ασκήσεις (squat, bench press, biceps curls, deadlift, shoulder abduction, dumbbell row, triceps extensions και rollover), οι οποίες εκτελέστηκαν με φορτίο ίσο με το 40% της μίας μέγιστης επανάληψης (1RM), για 30 επαναλήψεις και 2 σετ ανά άσκηση. Η συνεχής αερόβια άσκηση μέτριας έντασης (MICT) πραγματοποιήθηκε σε ένταση ίση με το 70% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας, υπολογισμένης με τη μέθοδο Karvonen, και περιλάμβανε δύο σετ των δέκα ασκήσεων συνεχούς ρυθμού: Jumping Jacks, Side Hook, Squat with Hooks, Lateral Step, Lunges, Sumo with Direct, Opposite Knees to Elbow, Side Steps 2 and 2, Side Step with Toe Touch και Jog with Hands Back.

Πριν και μετά από κάθε πρωτόκολλο καταγράφηκαν η σύσταση σώματος (InBody 270), η κατανάλωση νερού (mL), η ενεργειακή δαπάνη (kcal), η θερμοκρασία σώματος (°C), ο καρδιακός ρυθμός ηρεμίας και αποκατάστασης (Polar H10), η αρτηριακή πίεση (Microlife WatchBP Office Target) και η συγκέντρωση γαλακτικού οξέος στο αίμα (Lactate Scout 4). Επιπλέον, ο καρδιακός ρυθμός παρακολουθήθηκε συνεχώς καθ' όλη τη διάρκεια της άσκησης. Μετά την ολοκλήρωση κάθε πρωτοκόλλου αξιολογήθηκε η αντιλαμβανόμενη κόπωση με την κλίμακα Borg (6–20), ενώ το εσωτερικό προπονητικό φορτίο υπολογίστηκε μέσω δείκτη TRIMP: (TRIMP = D × HRr × 0,64e^y) και της αντιλαμβανόμενης κόπωσης της συνεδρίας (session RPE, sRPE).

Στατιστική Ανάλυση

Για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις). Η ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με ανάλυση διακύμανσης δύο παραγόντων με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις (two-way repeated measures ANOVA, 3 × 2), με παράγοντες τον Τύπο Άσκησης (3 επίπεδα) και τη Χρονική Στιγμή Μέτρησης (πριν και μετά την άσκηση). Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο $p<0,05$.

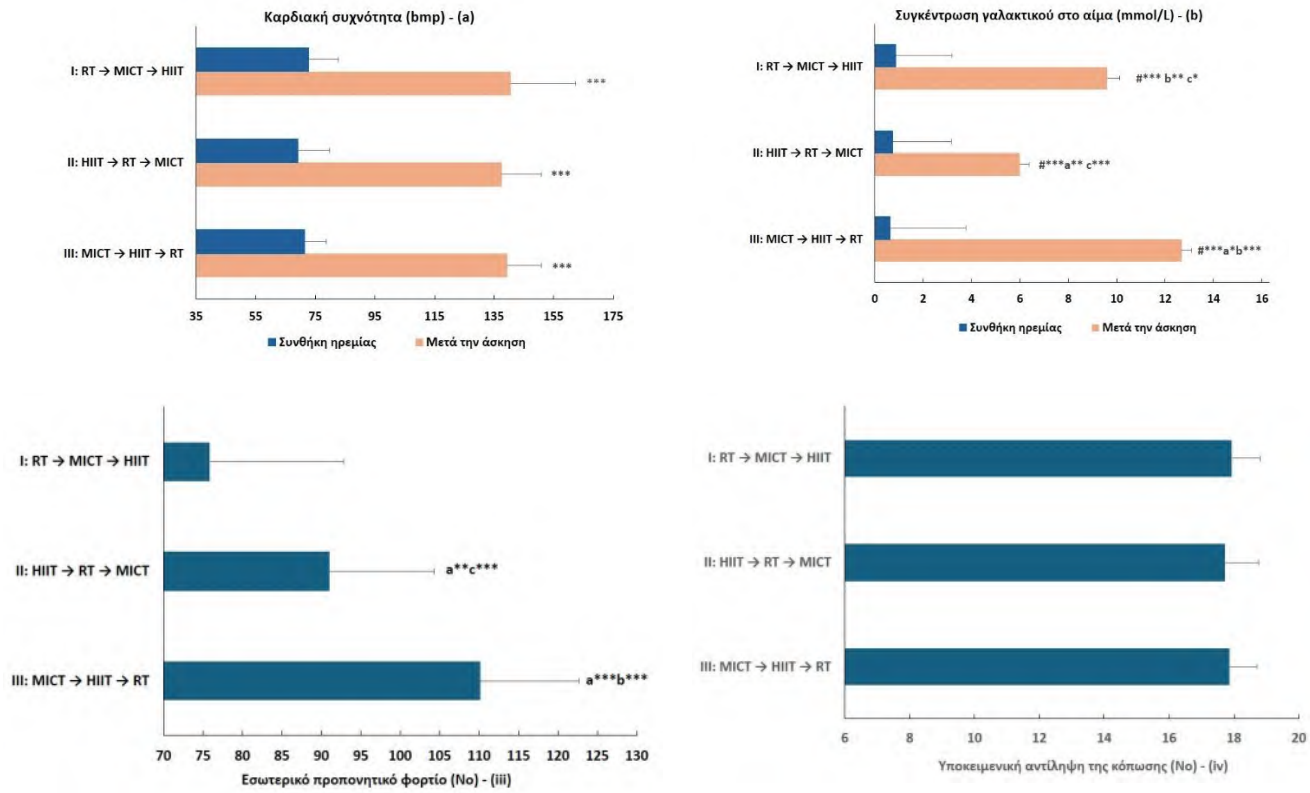
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η αλληλουχία των τρόπων άσκησης επηρέασε σημαντικά τον καρδιακό ρυθμό ($p<0,001$, Σχήμα 1a), τη συγκέντρωση γαλακτικού οξέος στο αίμα ($p<0,001$, Σχήμα 1b) και τον δείκτη TRIMP ($p<0,001$, Σχήμα 1c), με το πρωτόκολλο MICT–HIIT–RT να προκαλεί το υψηλότερο εσωτερικό φορτίο προπόνησης. Αντίθετα, δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πρωτοκόλλων στη συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση ($p>0,05$), στην κατανάλωση νερού ($p>0,05$), στην ενεργειακή δαπάνη ($p>0,05$) και στην υποκειμενική αντίληψη κόπωσης ($p>0,05$, Σχήμα 1d).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης καταδεικνύουν ότι η αλληλουχία των διαφορετικών τρόπων άσκησης επηρεάζει σημαντικά τις οξείες φυσιολογικές αποκρίσεις, κυρίως ως προς τον καρδιακό ρυθμό, τη συγκέντρωση γαλακτικού οξέος στο αίμα και το εσωτερικό προπονητικό φορτίο (TRIMP). Ειδικότερα, η αλληλουχία MICT→HIIT→RT προκάλεσε τη μεγαλύτερη μεταβολική επιβάρυνση, γεγονός που συμφωνεί με προηγούμενες μελέτες οι οποίες αναδεικνύουν τη σημασία της σειράς εκτέλε-

σης των μορφών άσκησης στις φυσιολογικές αποκρίσεις (Feng et al., 2026; Chang et al., 2026). Αντίθετα, η απουσία διαφορών στους δείκτες αντιλαμβανόμενης κόπωσης (RPE και sRPE) υποδηλώνει ότι η υποκειμενική αντίληψη της προσπάθειας δεν αντανακλά πάντοτε το πραγματικό εσωτερικό φορτίο, επιβεβαιώνοντας την αξία αντικειμενικών δεικτών, όπως το TRIMP, για την παρακολούθηση της προπονητικής επιβάρυνσης (Nuñez et al., 2020). Παρότι το μικρό μέγεθος του δείγματος περιορίζει τη δυνατότητα γενίκευσης των ευρημάτων, τα αποτελέσματα έχουν σημαντικές πρακτικές εφαρμογές, καθώς υποδεικνύουν ότι η σειρά εκτέλεσης των τρόπων άσκησης μπορεί να προσαρμόζεται ανάλογα με τον προπονητικό στόχο, συμβάλλοντας στον αποτελεσματικότερο σχεδιασμό συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης.



Σχήμα 1. Αποτελέσματα της αλληλουχίας των τρόπων άσκησης στην καρδιακή συχνότητα (Σχήμα 1a), στη συγκέντρωση γαλακτικού οξέος στο αίμα (Σχήμα 1b), στον δείκτη TRIMP (Σχήμα 1c) και στην υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης (Σχήμα 1iv). Όπου ***: στατιστικά σημαντικές διαφορές από τη συνθήκη ηρεμίας, a: στατιστικά σημαντικές διαφορές από το πρωτόκολλο I (RT→MICT→HIIT), b: στατιστικά σημαντικές διαφορές από το πρωτόκολλο II (HIIT→RT→MICT) c: στατιστικά σημαντικές διαφορές από το πρωτόκολλο III (MICT→HIIT→RT).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Chang, Y., Tai, H.-L., Yang, C.-L., & Su, C.-H. (2026). *Concurrent HIIT and resistance training for musculoskeletal function: A systematic review of neuromuscular, morphological, and performance adaptations*. *Life, 16*(3), Article 381. https://doi.org/10.3390/life16030381

Elgaddal, N., & Kramarow, E. A. (2026). *Aerobic physical activity among adults age 18 and older: United States, 2024* (NCHS Data Brief No. 555). National Center for Health Statistics.

Feng, Z., Ying, W., & Jun, W. (2026). *The effects, mechanisms, and influencing factors of concurrent strength and endurance training with different sequences: A semi-systematic review*. *Frontiers in Sports and Active Living, 7*, Article 1692399. https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1692399

Healy, S., et al. (2024). It's about time to exercise: Development of the Exercise Participation Explained in Relation to Time (EXPERT) model. *British Journal of Sports Medicine, 58*, 1131–1144.

Khalafi, M., et al. (2025). Effects of concurrent exercise versus aerobic or resistance training: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine - Open, 11*(1), 1–10.

Laursen, P. (2025). High-intensity interval training and performance adaptations. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 20*(6), 678–685.

Nuñez, T. P., et al. (2020). Metabolic effects of two high-intensity circuit training protocols. *Journal of Rehabilitation Research and Development, 57*(6), 45–54.

Strain, T., et al. (2024). National, regional, and global trends in insufficient physical activity among adults from 2000 to 2022: A pooled analysis of 507 population-based surveys with 5.7 million participants. *The Lancet Global Health, 12*(8), e1232–e1243.

ACUTE PHYSIOLOGICAL RESPONSES TO DIFFERENT SEQUENCES OF EXERCISE PROTOCOLS IN HEALTHY ADULTS

Ouzounis K.[1], Douda H.[1], Batrakoulis A.[2], Volaklis K.[1]

[1]Democritus University of Thrace, D.P.E.S.S., Komotini, Greece

[2]European University Cyprus, Department of Life Sciences, Nicosia, Cyprus

Abstract

Concurrent exercise programs combining resistance training (RT), moderate-intensity continuous training (MICT), and high-intensity interval training (HIIT) have gained increasing research attention due to their effectiveness in enhancing cardiovascular and metabolic outcomes within limited time. However, acute physiological responses to different exercise modality sequences remain insufficiently explored. This study aimed to examine acute physiological responses to three distinct sequences of concurrent exercise in healthy adults. Fifteen adults (n=15; 3 men, 12 women; age 45.12±10.73 years; height 168.80±6.31 cm; body mass 68.43±12.48 kg; body fat 22.32±6.78%; BMI 23.91±3.25 kg/m²) participated voluntarily. Participants completed three different exercise sequence protocols, with a one-week washout period between sessions: (1) RT–MICT–HIIT, (2) HIIT–RT–MICT, and (3) MICT–HIIT–RT. Body composition, water consumption, energy expenditure, body temperature, heart rate, arterial blood pressure, and blood lactate were measured before and after exercise, while heart rate was continuously monitored. Perceived exertion was assessed using the Borg 6–20 scale. Internal training load was quantified via Training Impulse (TRIMP) and session Rating of Perceived Exertion (sRPE). Results demonstrated significant effects of exercise sequence on heart rate ($p<0.001$), blood lactate ($p<0.001$), and TRIMP ($p<0.001$), with the MICT–HIIT–RT protocol eliciting the highest internal load. No significant differences were observed in systolic or diastolic blood pressure ($p>0.05$), water consumption ($p>0.05$), energy expenditure ($p>0.05$) or sRPE ($p>0.05$) between protocols, indicating similar perceived exertion regardless of sequence. In conclusion, the order of exercise modalities affects objectively measured internal physiological load but does not alter subjective perception of exertion or energy expenditure. These findings highlight the importance of sequencing within concurrent training programs to optimize acute training responses, particularly in time-constrained gym-based settings.

Keywords: *resistance training, HIIT, MICT, TRIMP, sRPE, internal load, physiological responses*

Address for correspondence:

Ouzounis Konstantinos

Address: Aimou 2B Xanthi

Tel.: 6974978838

E-mail: ouzouniskos@gmail.com

ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΔΥΣΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΑΝΑΠΝΟΗΣ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗΣ Ε-ΠΑΝΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ: ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Κοκκίνου Ε., Δούδα Ε.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α, Κομοτηνή

Περίληψη

Η δυσλειτουργική αναπνοή αποτελεί συχνή κατάσταση που χαρακτηρίζεται από μη αποδοτικό αναπνευστικό πρότυπο και σχετίζεται με δύσπνοια, κόπωση και μειωμένη λειτουργική ικανότητα. Βιβλιογραφικές αναφορές δείχνουν ότι μη φαρμακολογικές παρεμβάσεις, όπως η αναπνευστική εκπαίδευση και η διαφραγματική αναπνοή, μπορούν να βελτιώσουν τον έλεγχο της αναπνοής, τη λειτουργική απόδοση και την ποιότητα ζωής των ατόμων με τη διαταραχή αυτή. Επιπλέον, δομημένα προγράμματα άσκησης συμβάλλουν στην αποκατάσταση του αναπνευστικού προτύπου σε άτομα με δυσλειτουργική αναπνοή. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η αξιολόγηση ενός προγράμματος αποκατάστασης που συνδύαζε άσκηση και επανεκπαίδευση της αναπνοής σε ασθενή τρίτης ηλικίας με δυσλειτουργική αναπνοή, ενταγμένο στο πρόγραμμα αποκατάστασης του Ιατρείου Εργοσπιρομετρίας και Αποκατάστασης του Α΄ Κ.Ε.Θ. – ΓΝΑ Ευαγγελισμός. Στη μελέτη συμμετείχε ένας άνδρας ηλικίας 63 ετών με σωματικό βάρος 83 kg, ύψος 170 cm και δείκτη μάζας σώματος 28,7 kg/m². Ο δοκιμαζόμενος εντάχθηκε στο πρόγραμμα λόγω δύσπνοιας, σε ηρεμία και μετά από βάδιση 2–3 km, ενώ παράλληλα παρουσίαζε δύσπνοια και κατά την κόπωση με συχνή ανάγκη για βαθιές εισπνοές και αίσθημα ανεπαρκούς εισπνεόμενου αέρα. Συλλέχθηκαν ανθρωπομετρικά δεδομένα και πληροφορίες για το καπνιστικό ιστορικό, ενώ πραγματοποιήθηκαν σπιρομέτρηση ηρεμίας και εργοσπιρομετρία σε κυκλοεργόμετρο, καθώς και αξιολόγηση μέσω ερωτηματολογίων δύσπνοιας και ψυχομετρικών εργαλείων HADS, Breath-VQ και Nijmegen Questionnaire. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε συνολική βελτίωση μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης, με μείωση της δύσπνοιας και της κόπωσης και βελτίωση στις δοκιμασίες αναπνευστικής λειτουργίας και στα σκορ των ερωτηματολογίων. Η εργοσπιρομετρία κατέδειξε πλήρη αποκατάσταση του αναπνευστικού προτύπου, αύξηση της αερόβιας ικανότητας VO_2peak κατά 16% και βελτίωση του αναερόβιου κατωφλιού κατά 52%. Τα ευρήματα δείχνουν ότι η συνδυασμένη παρέμβαση άσκησης και αναπνευστικής επανεκπαίδευσης μπορεί να βελτιώσει τη δύσπνοια, την κόπωση και τους δείκτες αναπνευστικής λειτουργίας, συμβάλλοντας στην αποκατάσταση της δυσλειτουργικής αναπνοής και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής σε ασθενείς τρίτης ηλικίας.

Λέξεις-κλειδιά: *δύσπνοια, δυσλειτουργική αναπνοή, αναπνευστική επανεκπαίδευση, πρόγραμμα άσκησης, εργοσπιρομετρία.*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Κοκκίνου Ευαγγελία

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α., 69100 Κομοτηνή

Τηλ.: +30 6972581155

E-mail: evakokkinou2001@gmail.com

ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΔΥΣΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΑΝΑΠΝΟΗΣ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗΣ Ε-ΠΑΝΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ: ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η δυσλειτουργική αναπνοή αποτελεί μια σύνθετη και συχνή κλινική κατάσταση που χαρακτηρίζεται από μη αποτελεσματικά, ασυντόνιστα αναπνευστικά πρότυπα, τα οποία τις περισσότερες φορές εμφανίζονται χωρίς την ύπαρξη υποκείμενης οργανικής πνευμονικής ή καρδιαγγειακής νόσου (Barker & Everard, 2015; Boulding et al., 2016). Στη σύγχρονη βιβλιογραφία, ο όρος αυτός χρησιμοποιείται ως «ομπρέλα» για να περιγράψει μια ποικιλία αναπνευστικών διαταραχών, με πιο συχνή τη χρόνια τάση για υπεραερισμό, τη θωρακική αναπνοή και τον ασυντόνιστο αναπνευστικό ρυθμό (Boulding et al., 2016). Τα συμπτώματα αυτά προέρχονται και επηρεάζονται άμεσα από το άγχος, το στρες και τη γενικότερη ψυχολογική κατάσταση του ασθενούς, χωρίς να βασίζονται σε κάποια συγκεκριμένη ιατρική παθολογία ή δομική αλλοίωση των πνευμόνων (Barker & Everard, 2015). Παρά την έλλειψη οργανικού υποστρώματος, η δυσλειτουργική αναπνοή επιφέρει σοβαρό κλινικό αντίκτυπο, ο οποίος εκδηλώνεται με επίμονη δύσπνοια, εύκολη κόπωση και ένα έντονο, ανακλαστικό αίσθημα «πείνας για αέρα» ακόμη και σε κατάσταση απόλυτης ηρεμίας (Boulding et al., 2016; Vidotto et al., 2019).

Η παθοφυσιολογία της δυσλειτουργικής αναπνοής σχετίζεται άμεσα με σοβαρές διαταραχές τόσο στη βιομηχανική της αναπνοής όσο και στον κεντρικό χημικό έλεγχο (Bradley & Esformes, 2014; Courtney, 2009). Στο επίπεδο της βιομηχανικής, παρατηρείται μια προοδευτική μετατόπιση της αναπνευστικής προσπάθειας από το διάφραγμα προς τους επικουρικούς αναπνευστικούς μύες του άνω θώρακα και της ωμικής ζώνης (Bradley & Esformes, 2014). Η μειωμένη ενεργοποίηση του διαφράγματος περιορίζει την ομαλή έκταση των πνευμόνων, αυξάνει την αντίσταση των αεραγωγών στη ροή του αέρα και οδηγεί σε ρηχές, γρήγορες και θορυβώδεις αναπνοές (Bradley & Esformes, 2014; Courtney, 2009). Αναφορικά με τον χημικό έλεγχο, οι περιφερικοί και κεντρικοί χημειοϋποδοχείς, οι οποίοι λειτουργούν ως «αισθητήρια» στον εγκέφαλο και στις μεγάλες αρτηρίες, ελέγχουν διαρκώς τη μερική πίεση του οξυγόνου CO2 και του διοξειδίου του άνθρακα στο αίμα (Courtney, 2009). Το CO2 αποτελεί τον κύριο ρυθμιστή του αναπνευστικού κέντρου. Η συσσώρευσή του οδηγεί σε αυξημένη οξύτητα, γεγονός που αναγκάζει τον εγκέφαλο να στείλει άμεσα σήμα στους πνεύμονες για αύξηση του αερισμού, ώστε να αποβληθεί το πλεονάζον διοξείδιο (Courtney, 2009).

Σε ασθενείς με δυσλειτουργική αναπνοή, ο μηχανισμός αυτός παρουσιάζει υπερευαισθησία. Ο ασθενής αποβάλλει υπερβολικό CO2 λόγω του χρόνιου υπεραερισμού, με αποτέλεσμα την εμφάνιση υποκαπνίας. Αυτό προκαλεί αντανακλαστική στένωση των μικρών αεραγωγών και εγκλωβισμό αέρα, εντείνοντας το αίσθημα της δύσπνοιας και δημιουργώντας έναν φαύλο κύκλο που τροφοδοτεί το άγχος (Barker & Everard, 2015; Courtney, 2009). Ο κλινικός αντίκτυπος είναι ιδιαίτερα επιβαρυντικός στους ηλικιωμένους πληθυσμούς, καθώς συνδέεται με μειωμένη λειτουργική ικανότητα και αντοχή στην άσκηση λόγω χρόνιας κόπωσης, περιορίζοντας σοβαρά την αυτονομία τους στις καθημερινές δραστηριότητες (Vidotto et al., 2019). Η σύγχρονη βιβλιογραφία υπογραμμίζει ότι μη φαρμακολογικές παρεμβάσεις, όπως η εξειδικευμένη αναπνευστική επανεκπαίδευση, οι διαφραγματικές τεχνικές και η δομημένη σωματική άσκηση, μπορούν να αποκαταστήσουν πλήρως τον έλεγχο της αναπνοής και να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής των ασθενών (Courtney, 2009; Vidotto et al., 2019).

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η αξιολόγηση ενός προγράμματος αποκατάστασης που συνδύαζε άσκηση και επανεκπαίδευση της αναπνοής σε ασθενή τρίτης ηλικίας με δυσλειτουργική αναπνοή.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα

Στη μελέτη συμμετείχε εθελοντικά ένας άνδρας ηλικίας 63 ετών, με σωματικό βάρος 83 kg, ύψος 170 cm και Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ / BMI) 28.7 kg/m² (υπέρβαρος). Ο ασθενής ήταν μη καπνιστής και εντάχθηκε στο πρόγραμμα κατόπιν παραπομπής από τον πνευμονολόγο του, αφού πρώτα υποβλήθηκε σε πλήρη ιατρικό έλεγχο (ακρόαση πνευμόνων, ακτινογραφία θώρακος, οξυμετρία και σπιρομέτρηση ηρεμίας), αποκλείοντας την ύπαρξη άσθματος ή Χρονικής Αποφρακτικής Πνευμονοπάθειας (ΧΑΠ). Τα κλινικά του συμπτώματα περιλάμβαναν επίμονη δύσπνοια στην ηρεμία, έντονη δύσπνοια κατά την κόπωση (μετά από βάδιση 2–3 km), συχνή ανάγκη για βαθιές εισπνοές και έντονο αίσθημα ανεπαρκούς εισπνεόμενου αέρα.

Διαδικασία συλλογής δεδομένων

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε στην έναρξη και μετά από τρεις μήνες συμμετοχής σε πρόγραμμα αποκατάστασης. Η σπιρομέτρηση ηρεμίας έγινε πριν την παρέμβαση, δείχνοντας φυσιολογική χωρητικότητα πνευμόνων (FVC) αλλά μειωμένη ταχύτητα ροής εκπνοής λόγω στένωσης στους μικρούς αεραγωγούς και εγκλωβισμού αέρα. Η Καρδιοαναπνευστική Δοκιμασία Κόπωσης (CPET) πραγματοποιήθηκε πριν και μετά την παρέμβαση σε κυκλοεργόμετρο με πρωτόκολλο (4' προθέρμανση στα 0 Watt, αύξηση 8 Watt/λεπτό, μέγιστο προβλεπόμενο έργο 139 Watt) για την αξιολόγηση της καρδιακής συχνότητας, του αναερόβιου κατωφλιού και της σχέσης VE/VCO2 slope. Τέλος, για την αξιολόγηση της δύσπνοιας, των συμπτωμάτων και της ψυχολογικής κατάστασης του ασθενούς, συμπληρώθηκαν τα ψυχομετρικά ερωτηματολόγια Nijmegen, HADS και Breath-VQ.

Στατιστική ανάλυση

Για την παρουσίαση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η ποσοστιαία μεταβολή (Δ%) της αρχικής μέτρησης συγκριτικά με τις τιμές μετά τους τρεις μήνες παρέμβασης.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μετά την ολοκλήρωση του 3μηνου προγράμματος, ο ασθενής παρουσίασε σημαντική κλινική βελτίωση σε όλους τους δείκτες. Το υποκειμενικό αίσθημα δύσπνοιας μειώθηκε κατά 33.7% και η αντοχή στην κόπωση αυξήθηκε κατά 104%. Στα δεδομένα της εργοσπιρομετρίας (CPET), η μέγιστη αερόβια ικανότητα (VO2peak) αυξήθηκε κατά 16% και το αναερόβιο κατώφλι (AT) κατά 52%. Η πιο καθοριστική μεταβολή σημειώθηκε στον δείκτη αναπνευστικής οικονομίας (VE/VCO2\ slope), ο οποίος μειώθηκε κατά 33.7% (από 40.46 σε 26.81), επιβεβαιώνοντας την πλήρη αποκατάσταση του αναπνευστικού προτύπου και την εξάλειψη του υπεραερισμού. Παράλληλα, ο καθαρός χρόνος άσκησης αυξήθηκε κατά 3 λεπτά και η μέγιστη ισχύς έφτασε στα 115 Watt. Τέλος, οι ψυχομετρικοί δείκτες παρουσίασαν σαφή βελτίωση, με το σκορ Nijmegen να μειώνεται κατά 26%, το HADS (άγχος) κατά 30% και την ποιότητα ζωής (Breath-VQ) να αυξάνεται κατά 13.3%. Κατά τη διάρκεια των συνεδριών δεν καταγράφηκε κανένα σύμπτωμα αστάθειας, με τις τιμές SpO2 (94-100%) και καρδιακής συχνότητας (102-132 bpm) να παραμένουν σε απόλυτα ασφαλή επίπεδα.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης περίπτωσης υποδηλώνουν ότι ένα δομημένο πρόγραμμα άσκησης σε συνδυασμό με αναπνευστική επανεκπαίδευση μπορεί να επιφέρει ουσιαστικές βελτιώσεις στη λειτουργική ικανότητα, στη δύσπνοια και στην ποιότητα ζωής ηλικιωμένων ασθενών με δυσλειτουργική αναπνοή. Η σημαντική αύξηση της αερόβιας ικανότητας (VO_2peak), του αναερόβιου κατωφλίου (AT) και του χρόνου άσκησης αντικατοπτρίζει βελτίωση της καρδιοαναπνευστικής απόδοσης

και της ανοχής στην κόπωση, γεγονός που έχει άμεση κλινική σημασία για την εκτέλεση των καθημερινών δραστηριοτήτων και τη διατήρηση της λειτουργικής ανεξαρτησίας. Ιδιαίτερη σημασία παρουσιάζει η σημαντική μείωση του δείκτη VE/VCO_2 slope, ο οποίος αποτελεί αναγνωρισμένο δείκτη αναπνευστικής αποτελεσματικότητας και προγνωστικό παράγοντα της λειτουργικής κατάστασης. Η μεταβολή αυτή υποδηλώνει αποκατάσταση της αναπνευστικής οικονομίας και περιορισμό του υπεραερισμού, γεγονός που συνάδει με τη σημαντική υποχώρηση της δύσπνοιας και τη βελτίωση των ψυχομετρικών δεικτών. Παράλληλα, η μείωση των σκορ Nijmegen και HADS υποδηλώνει ότι η αναπνευστική επανεκπαίδευση ενδέχεται να επηρεάζει όχι μόνο τη φυσιολογία της αναπνοής αλλά και την αντίληψη των συμπτωμάτων, μειώνοντας το άγχος που συχνά συνοδεύει τη δυσλειτουργική αναπνοή.

Η βελτίωση της ποιότητας ζωής, όπως αποτυπώθηκε από το ερωτηματολόγιο Breath-VQ, ενισχύει την άποψη ότι η επιτυχής αποκατάσταση δεν περιορίζεται στις εργαστηριακές ή εργοσπιρομετρικές παραμέτρους, αλλά μεταφράζεται σε ουσιαστικό λειτουργικό και ψυχοκοινωνικό όφελος για τον ασθενή. Επιπλέον, η απουσία ανεπιθύμητων συμβαμάτων και η διατήρηση των τιμών κορεσμού οξυγόνου και καρδιακής συχνότητας εντός ασφαλών ορίων καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος υποστηρίζουν την ασφάλεια και την καλή ανοχή της παρέμβασης ακόμη και σε πληθυσμό τρίτης ηλικίας. Παρά τα ιδιαίτερα ενθαρρυντικά αποτελέσματα, η παρούσα εργασία αποτελεί μελέτη περίπτωσης και, συνεπώς, η δυνατότητα γενίκευσης των ευρημάτων είναι περιορισμένη. Μελλοντικές τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες κλινικές μελέτες με μεγαλύτερο αριθμό συμμετεχόντων και μακροχρόνια παρακολούθηση είναι απαραίτητες, ώστε να επιβεβαιωθεί η αποτελεσματικότητα της συνδυασμένης παρέμβασης και να διερευνηθεί η διατήρηση των θεραπευτικών αποτελεσμάτων στον χρόνο. Παράλληλα, η ενσωμάτωση φορητών τεχνολογιών και συστημάτων τηλεπαρακολούθησης θα μπορούσε να επιτρέψει τη συνεχή αξιολόγηση της αναπνευστικής συμπεριφοράς και της φυσικής δραστηριότητας στην καθημερινότητα, ενισχύοντας την εξατομίκευση της θεραπείας και τη μακροχρόνια συμμόρφωση των ασθενών.

Συμπερασματικά, η παρούσα μελέτη υποστηρίζει ότι η συνδυασμένη εφαρμογή θεραπευτικής άσκησης και αναπνευστικής επανεκπαίδευσης αποτελεί μια ασφαλή και πολλά υποσχόμενη θεραπευτική στρατηγική για ηλικιωμένους ασθενείς με δυσλειτουργική αναπνοή, προσφέροντας κλινικά σημαντικές βελτιώσεις τόσο στη φυσιολογική όσο και στην ψυχολογική διάσταση της νόσου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Barker, N. J., & Everard, M. L. (2015). Getting to grips with dysfunctional breathing. *Paediatric Respiratory Reviews*, 16(1), 53-61.

Boulding, R., Stacey, R., Niven, R., & Fowler, S. J. (2016). Dysfunctional breathing: A review of the terminology and clinical classification. *Thorax*, 71(2), 188-193.

Bradley, D., & Esformes, J. (2014). Breathing pattern disorders and functional movement. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(1), 28-39.

Courtney, R. (2009). The functions of breathing and its dysfunctions and their relationship to breathing therapy. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 12(3), 78-85.

Vidotto, L. S., Konradi, A. C., Cerone, G. L., Casale, R., & Tiengo, C. (2019). Dysfunctional breathing: A systematic review on etiopathogenesis, diagnosis and treatment. *Journal of Breath Research*, 13(4), 044001.

REHABILITATION OF DYSFUNCTIONAL BREATHING THROUGH EXERCISE AND BREATHING RETRAINING: A CASE STUDY

Kokkinou E., Douda H.

Democritus University of Thrace, D.P.E.S.S., Komotini

Abstract

Dysfunctional breathing is a common condition characterized by inefficient breathing patterns and is associated with dyspnea, fatigue, and reduced functional capacity. Literature evidence suggests that non-pharmacological interventions, such as respiratory training, particularly diaphragmatic breathing, can improve breath control, functional performance, and quality of life in individuals with this disorder. Moreover, structured exercise programs contribute to the restoration of normal breathing patterns in patients with dysfunctional breathing. The present study aimed to evaluate a rehabilitation program combining exercise and breathing retraining in an elderly patient with dysfunctional breathing, integrated within the Rehabilitation and Exercise Spirometry Clinic of the 1st K.E.TH. – Evangelismos General Hospital, Athens, Greece. The participant was a 63-year-old male with a body weight of 83 kg, height of 170 cm, and body mass index of 28.7 kg/m². He was enrolled in the program due to dyspnea at rest and after walking 2–3 km, experiencing breathlessness and a frequent need for deep inhalations during exertion, accompanied by a sensation of insufficient inspired air. Anthropometric data and smoking history were collected, while resting spirometry, cardiopulmonary exercise testing on a cycle ergometer, and assessments using dyspnea and psychometric questionnaires (HADS, Breath-VQ, and Nijmegen Questionnaire) were conducted. Data analysis demonstrated overall improvement following the intervention, with reductions in dyspnea (33,7%) and fatigue (104%), as well as improvements in respiratory function tests and questionnaire scores (HADS 30%, Nijmegen questionnaire 26%, Breath-VQ 13,3% %). Cardiopulmonary exercise testing indicated complete restoration of the breathing pattern, a 16% increase in peak aerobic capacity (VO_2peak), and a 52% improvement in the anaerobic threshold. These findings suggest that a combined exercise and respiratory retraining intervention can improve dyspnea, fatigue, and respiratory function indices, contributing to the correction of dysfunctional breathing and enhancing quality of life in an elderly patient.

Keywords: *dyspnea, dysfunctional breathing, respiratory retraining, exercise program, cardiopulmonary exercise testing*

Address for correspondence:

Kokkinou Evangelia

Adress: Democritus University of Thrace, School of Physical Education & Sport Science, D.P.E.S.S, 69100 Komotini

Tel.: +30 6972581155

E-mail: evakokkinou2001@gmail.com

ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΞΟΥΘΕΝΩΣΗΣ, ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΖΩΗΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΥΠΝΟΥ ΣΤΟΥΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΕΣ ΥΓΕΙΑΣ

Καλοπήτας Χ., Ψαθά Α., Σπάσης Α., Βόλακλης Κ., Δούδα Ε.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α, Κομοτηνή

Περίληψη

Το σύνδρομο επαγγελματικής εξουθένωσης είναι μία κατάσταση συναισθηματικής, σωματικής και ψυχικής εξάντλησης που προκαλείται από υπερβολικό και παρατεταμένο άγχος, που σχετίζεται κυρίως με την εργασία. Συνήθως εκδηλώνεται όταν τα άτομα αισθάνονται καταβεβλημένα, συναισθηματικά εξαντλημένα και ανίκανα να ανταπεξέλθουν στις συνεχείς απαιτήσεις. Αυτό το ψυχολογικό σύνδρομο μπορεί να περιλαμβάνει συμπτώματα όπως αυξημένη κόπωση, αδυναμία, διαταραχές ύπνου, σωματικές ενοχλήσεις και μειωμένη προσωπική επίτευξη, ιδιαίτερα μεταξύ των επαγγελματιών υγείας. Στόχος της παρούσας μελέτης ήταν να εξεταστεί η σχέση μεταξύ επαγγελματικής εξουθένωσης, ποιότητας ζωής και ποιότητας ύπνου στους επαγγελματίες υγείας. Το δείγμα αποτελούνταν από 120 συμμετέχοντες (27,5% γιατροί, 31,66% παραϊατρικό προσωπικό και 40,83% νοσηλευτικό προσωπικό). Τα δεδομένα συλλέχθηκαν χρησιμοποιώντας τρία τυποποιημένα εργαλεία: το Maslach Burnout Inventory, το SF-12 Health Survey και το Pittsburgh Sleep Quality Index. Η ανάλυση κύριων συνιστωσών ανέδειξε πέντε παράγοντες, οι οποίοι εξηγούσαν το 67,58% της συνολικής διακύμανσης: τη συναισθηματική εξάντληση (25,58%), την αποπροσωποποίηση (16,32%), την προσωπική επίτευξη (11,36%), τη συναισθηματική απευαισθητοποίηση (7,69%) και την επαγγελματική αναποτελεσματικότητα (6,61%). Συνολικά, το 18,3% των επαγγελματιών υγείας ανέφερε ότι βιώνει επαγγελματική εξουθένωση τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα ή καθημερινά, ενώ το 75% δήλωσε ότι τη βιώνει μερικές φορές τον μήνα (χ^2=11,44, df=4, p=0,022). Επιπλέον, το νοσηλευτικό προσωπικό παρουσίασε σημαντικά υψηλότερα επίπεδα εξάντλησης σε σύγκριση με το παραϊατρικό προσωπικό (p< 0,05) και τους ιατρούς (p< 0,01). Η επαγγελματική εξουθένωση συσχετίστηκε αρνητικά με τη συνολική ποιότητα ζωής (r=−0,241, p<0,01) και την ψυχική υγεία (r=−0,454, p<0,001), ενώ η ποιότητα ζωής συσχετίστηκε θετικά με την ποιότητα του ύπνου (r=0,474, p<0,001). Τα ευρήματα αυτά υποδηλώνουν ότι η επαγγελματική εξουθένωση επηρεάζει αρνητικά τόσο την ποιότητα ζωής όσο και την ποιότητα του ύπνου των επαγγελματιών υγείας. Ωστόσο, η σχέση αυτή ενδέχεται να είναι αμφίδρομη, καθώς η κακή ποιότητα ύπνου μπορεί επίσης να συμβάλλει στην εμφάνιση ή την επιδείνωση της επαγγελματικής εξουθένωσης. Συμπερασματικά, η επαγγελματική εξουθένωση αποτελεί σημαντικό πρόβλημα για τους επαγγελματίες υγείας, γεγονός που αναδεικνύει την ανάγκη ανάπτυξης στοχευμένων παρεμβάσεων και εφαρμογής αποτελεσματικών προληπτικών στρατηγικών στον χώρο της υγείας.

Λέξεις – Κλειδιά: *Επαγγελματική εξουθένωση, ποιότητα ζωής, ποιότητα ύπνου, επαγγελματίες υγείας, Maslach burnout inventory, SF-12, Pittsburgh sleep quality index*

Διεύθυνση αλληλογραφίας
Καλοπήτας Χρήστος
Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α., 69100 Κομοτηνή
Τηλ.: 6949093013
E-mail: chrikalo9@phyed.duth.gr

ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΞΟΥΘΕΝΩΣΗΣ, ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΖΩΗΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΥΠΝΟΥ ΣΤΟΥΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΕΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) περίπου 374 εκατομμύρια άνθρωποι ετησίως βιώνουν τραυματισμούς και ασθένειες που σχετίζονται με την εργασία τους (Tompa et al., 2018). Ο υπερβολικός φόρτος εργασίας, η κακή ισορροπία μεταξύ επαγγελματικής και προσωπικής ζωής, η έλλειψη συμμετοχής στη λήψη αποφάσεων που επηρεάζουν τον εργαζόμενο, η απουσία σαφήνειας ρόλων, οι αντικρουόμενες απαιτήσεις, η έλλειψη υποστήριξης από τη διοίκηση ή τους συναδέλφους και η εργασία με δύσκολους πελάτες, ασθενείς, μαθητές ή φοιτητές, επηρεάζουν την ψυχική και σωματική υγεία των εργαζομένων (Gómez-Urquiza et al., 2017). Επιπλέον, ορισμένοι χώροι εργασίας εμφανίζουν υψηλότερο κίνδυνο για ασθένειες και τραυματισμούς που αφορούν την εργασία αλλά και ορισμένες παθήσεις που σχετίζονται με την εργασία συνδέονται με συγκεκριμένους χώρους εργασίας. Η υπερκόπωση και οι λοιμώξεις εμφανίζονται συχνότερα μεταξύ των εργαζόμενων στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης (Wolf et al., 2018). Αυτή η σωματική και συναισθηματική υπερκόπωση που βιώνουν οι επαγγελματίες ονομάζεται «επαγγελματική εξουθένωση».
Η ερευνητική αρθρογραφία έχει αναδείξει πως η επαγγελματική εξουθένωση συνδέεται συχνά με διαταραχή του ύπνου σε εργαζόμενους που αντιμετωπίζουν καθημερινά ψυχοκοινωνικούς ή εργασιακούς στρεσογόνους παράγοντες. Είναι δύο αλληλένδετοι όροι αφού, η συναισθηματική εξάντληση της επαγγελματικής εξουθένωσης οδηγεί σε διαταραχές ύπνου και αντίστροφα, η μειωμένη ποιότητα ύπνου αυξάνει την κόπωση του ατόμου, εξαντλεί την ενέργεια του και οδηγεί σε αύξηση της επαγγελματικής εξουθένωσης, δημιουργώντας έτσι έναν ατέρμονο φαύλο κύκλο (Khammissa et al., 2022; Bayes, Tavella & Parker 2021).
Επιπλέον, η ανασκόπηση των Khatatbeh και συν. (2021) καταδεικνύει την αρνητική συσχέτιση μεταξύ επαγγελματικής εξουθένωσης και ποιότητας ζωής, ιδίως στον χώρο των νοσηλευτών / -τριων. Σε αυτό συμφωνεί η μελέτη των Gibbons, Bland, Aslakson και Melton (2025), σημειώνοντας, ακόμα, πως η σωματική και ψυχολογική ποιότητα ζωής επηρεάζει σημαντικά δύο από τρεις συνιστώσες της επαγγελματικής εξουθένωσης, τη συναισθηματική εξάντληση και την αποπροσωποποίηση.
Σκοπός, λοιπόν, της παρούσας μελέτης ήταν να εξεταστεί η σχέση μεταξύ επαγγελματικής εξουθένωσης, ποιότητας ζωής και ποιότητας ύπνου στους επαγγελματίες υγείας.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα

Στη μελέτη συμμετείχαν εθελοντικά 120 επαγγελματίες υγείας (27,5% γιατροί, 31,66% παραϊατρικό προσωπικό, 40,83% νοσηλευτικό προσωπικό), εργαζόμενοι σε δημόσιες και ιδιωτικές υγειονομικές δομές (νοσοκομεία, δημοτικά ιατρεία, κέντρα υγείας, ιδιωτικές κλινικές κ.α.

Διαδικασία Συλλογής Δεδομένων

Η συλλογή δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ενός ερωτηματολογίου δημογραφικών στοιχείων των συμμετεχόντων καθώς και τριών τυποποιημένων εργαλείων: α) ερωτηματολόγιο για τη μέτρηση του συνδρόμου της επαγγελματικής εξουθένωσης (Maslach Burnout Inventory), β) το ερωτηματολόγιο SF-12 Health Surve που αξιολογεί τη γενική υγεία και την

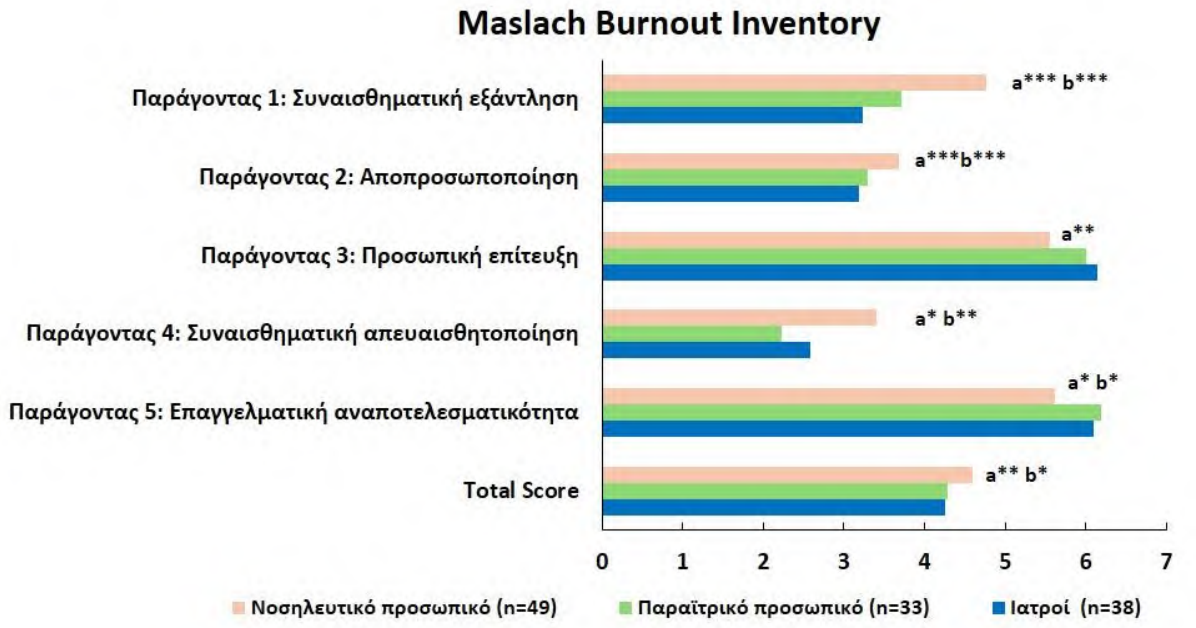
ποιότητα ζωής και γ) το ερωτηματολόγιο Pittsburgh Sleep Quality Index, που αξιολογεί την ποιότητα και τις διαταραχές ύπνου τον τελευταίο μήνα. Τα ατομικά χαρακτηριστικά που συλλέχθηκαν αφορούσαν: το φύλο, την ηλικία, το επάγγελμα, την ειδικότητα, τη δομή εργασίας, τα έτη προϋπηρεσίας, τις αναρρωτικές άδειες, τα εργασιακά λάθη, τον τρόπο ζωής (κάπνισμα, καφές, αλκοόλ, άσκηση) κ.α.

Στατιστική Ανάλυση

Για την ανάλυση και παρουσίαση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις), έλεγχος χ^2, ο συντελεστής συσχέτισης Pearson, ανάλυση διακύμανσης Manova και πολλαπλές συγκρίσεις Scheffe για την εύρεση διαφορών ως προς τον παράγοντα Επάγγελμα (ιατροί, παραϊτρικό προσωπικό, νοσηλευτές). Επίσης, πραγματοποιήθηκε παραγοντική ανάλυση κύριων συνιστωσών (Principal Components Analysis-PCA) για κάθε ερωτηματολόγιο χωριστά. Ως επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε το $p<0,05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η ανάλυση κύριων συνιστωσών (Σχήμα 1) ανέδειξε πέντε παράγοντες, οι οποίοι εξηγούσαν το 67,58% της συνολικής διακύμανσης: τη συναισθηματική εξάντληση (25,58%), την αποπροσωποποίηση (16,32%), την προσωπική επίτευξη (11,36%), τη συναισθηματική απευαισθητοποίηση (7,69%) και την επαγγελματική αναποτελεσματικότητα (6,61%). Συνολικά, το 18,3% των επαγγελματιών υγείας ανέφερε ότι βιώνει επαγγελματική εξουθένωση τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα ή καθημερινά, ενώ το 75% δήλωσε ότι τη βιώνει μερικές φορές τον μήνα (χ^2=11,44, df=4, p=0,022). Επιπλέον, το νοσηλευτικό προσωπικό παρουσίασε σημαντικά υψηλότερα επίπεδα εξάντλησης σε σύγκριση με το παραϊατρικό προσωπικό ($p< 0,05$) και τους ιατρούς ($p< 0,01$). Η επαγγελματική εξουθένωση συσχετίστηκε αρνητικά με τη συνολική ποιότητα ζωής ($r=-0,241$, $p<0,01$) και την ψυχική υγεία ($r=-0,454$, $p<0,001$), ενώ η ποιότητα ζωής συσχετίστηκε θετικά με την ποιότητα του ύπνου ($r=0,474$, $p<0,001$).



Σχήμα 1. Αποτελέσματα από την ανάλυση κύριων συνιστωσών του ερωτηματολογίου για τη μέτρηση του συνδρόμου της επαγγελματικής εξουθένωσης (Maslach Burnout

Inventory), όπου a: στατιστικά σημαντικές διαφορές από το ιατρικό προσωπικό, b: στατιστικά σημαντικές διαφορές από το παραϊατρικό προσωπικό.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης καταδεικνύουν ότι η επαγγελματική εξουθένωση αποτελεί σημαντικό πρόβλημα για τους επαγγελματίες υγείας, καθώς σχετίζεται με χαμηλότερη ποιότητα ζωής και επιβαρυμένη ψυχική υγεία. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τη διεθνή βιβλιογραφία, η οποία έχει τεκμηριώσει ότι η επαγγελματική εξουθένωση συνδέεται με μειωμένη ευεξία, αυξημένη ψυχολογική επιβάρυνση και χαμηλότερη επαγγελματική ικανοποίηση (Salvagioni et al., 2017). Παράλληλα, η αρνητική συσχέτιση που παρατηρήθηκε μεταξύ επαγγελματικής εξουθένωσης και ποιότητας ζωής επιβεβαιώνει ότι η χρόνια εργασιακή καταπόνηση επηρεάζει όχι μόνο την επαγγελματική λειτουργικότητα αλλά και τη συνολική υγεία των εργαζομένων. Η διαπίστωση ότι το νοσηλευτικό προσωπικό εμφάνισε υψηλότερα επίπεδα επαγγελματικής εξουθένωσης συγκριτικά με άλλες επαγγελματικές ομάδες είναι σύμφωνη με προηγούμενες μελέτες, οι οποίες αποδίδουν το εύρημα στον αυξημένο φόρτο εργασίας, στις συνεχείς βάρδιες, στη συναισθηματική επιβάρυνση από τη φροντίδα των ασθενών και στις υψηλές απαιτήσεις του εργασιακού περιβάλλοντος (Gómez-Urquiza et al., 2017). Επιπλέον, η θετική συσχέτιση μεταξύ ποιότητας ζωής και ποιότητας ύπνου υπογραμμίζει τη σημασία του επαρκούς και ποιοτικού ύπνου για τη διατήρηση της σωματικής και ψυχικής ευεξίας. Η σχέση αυτή φαίνεται να είναι αμφίδρομη, καθώς η επαγγελματική εξουθένωση μπορεί να διαταράσσει τον ύπνο, ενώ η χρόνια στέρηση ή η κακή ποιότητα ύπνου ενδέχεται να επιδεινώνει τα συμπτώματα εξουθένωσης (Salvagioni et al., 2017).
Συνολικά, τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης ενισχύουν τα διαθέσιμα επιστημονικά δεδομένα σχετικά με τις αρνητικές επιπτώσεις της επαγγελματικής εξουθένωσης στους επαγγελματίες υγείας. Η ανάπτυξη και εφαρμογή στοχευμένων παρεμβάσεων, όπως προγράμματα διαχείρισης του εργασιακού στρες, ενίσχυσης της ψυχικής ανθεκτικότητας και προαγωγής υγιεινών συνηθειών ύπνου, θα μπορούσε να συμβάλει στη μείωση της επαγγελματικής εξουθένωσης και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των εργαζομένων, ιδιαίτερα στις ομάδες υψηλότερου κινδύνου, όπως είναι το νοσηλευτικό προσωπικό.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Bayes, A., Tavella, G., & Parker, G. (2021). The biology of burnout: Causes and consequences. *The World Journal of Biological Psychiatry*, *22*(9), 686-698.

Gibbons, G. M., Bland, H. W., Aslakson, A., & Melton, B. (2025). Understanding the Relationship Between Burnout, Quality of Life, and Career Intentions in Emergency Medicine. *American journal of lifestyle medicine*, 15598276251348408.

Gómez-Urquiza, J. L., De la Fuente-Solana, E. I., Albendín-García, L., Vargas-Pecino, C., Ortega-Campos, E. M., & Cañadas-De la Fuente, G. A. (2017). Prevalence of Burnout Syndrome in Emergency Nurses: A Meta-Analysis. *Critical care nurse*, *37*(5), e1–e9. https://doi.org/10.4037/ccn2017508

Khammissa, R. A., Nemutandani, S., Feller, G., Lemmer, J., & Feller, L. (2022). Burnout phenomenon: neurophysiological factors, clinical features, and aspects of management. *Journal of International Medical Research*, *50*(9), 03000605221106428.

Khatatbeh, H., Pakai, A., Al-Dwaikat, T., Onchonga, D., Amer, F., Prémusz, V., & Oláh, A. (2022). Nurses' burnout and quality of life: A systematic review and critical analysis of measures used. *Nursing open*, *9*(3), 1564-1574.

Salvagioni, D. A. J., Melanda, F. N., Mesas, A. E., González, A. D., Gabani, F. L., & Andrade, S. M. (2017). Physical, psychological and occupational consequences of job burnout: A systematic review. *PLoS ONE, 12*(10), e0185781.

Tompa, E., Mofidi, A., Heuvel, S., Bree, T., Michaelsen, F., Jung, Y., Porsch, L., & Emmerik, M. V. (2019). The Value of Occupational Safety and Health and the Societal Costs of Work-Related Injuries and Diseases. *Luxembourg: European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA)*.

Wolf, J., Prüss-Ustün, A., Ivanov, I., Mudgal, S., Corvalán, C., Bos, R., & Neira, M. (2018). Preventing disease through a healthier and safer workplace.

CORRELATION BETWEEN BURNOUT, QUALITY OF LIFE, AND SLEEP QUALITY IN HEALTHCARE PROFESSIONALS

Kalopitas C., Psatha A., Spassis A., Volaklis K., Douda H.

Democritus University of Thrace, Department of Physical Education and Sport Science

Abstract

Burnout syndrome is a state of emotional, physical, and mental exhaustion caused by excessive and prolonged stress, primarily related to work. It typically occurs when individuals feel overwhelmed, emotionally drained, and unable to cope with ongoing demands. This psychological syndrome may include symptoms such as increased fatigue, weakness, sleep disturbances, somatic complaints, and reduced personal accomplishment, particularly among healthcare professionals. The aim of the present study was to examine the relationship between burnout, quality of life, and sleep quality among healthcare professionals. The sample consisted of 120 participants (27.5% physicians, 31.66% paramedical staff, and 40.83% nursing staff). Data was collected using three standardized instruments: the Maslach Burnout Inventory, the SF-12 Health Survey, and the Pittsburgh Sleep Quality Index. Principal component analysis revealed five factors which explained 67.58% of the total variance, followed by emotional exhaustion (25.58%), depersonalization (16.32%), personal accomplishment (11.36%), emotional desensitization (7.69%), and professional inefficacy (6.61%). A total 18.3% of healthcare professionals reported experiencing burnout at least once per week or daily, while 75% reported experiencing it a few times per month (χ^2=11.44, df=4, p=0.022). Nursing staff reported significantly higher levels of exhaustion compared to paramedical staff ($p<0.05$) and physicians ($p<0.01$). Burnout was also negatively associated with overall quality of life ($r=-0.241$, $p<0.01$) and the mental health component ($r=-0.454$, $p<0.001$), whereas quality of life was positively associated with sleep quality ($r=0.474$, $p< 0.001$). These findings suggest that burnout significantly reduces both quality of life and sleep quality among healthcare professionals. However, this relationship may be bidirectional, as poor sleep quality may also contribute to increased levels of burnout. In conclusion, burnout represents a significant issue among healthcare professionals, highlighting the need for targeted interventions and preventive strategies.

Keywords: *Burnout, quality of life, sleep quality, health care professionals, Maslach burnout inventory, SF-12, Pittsburgh sleep quality index*

Address for correspondence
Kalopitas Christos
Adress: Democritus University of Thrace, D.P.E.S.S, 69100 Komotini
Tel.: +30 6949093013
E-mail: chrikalo9@phyed.duth.gr

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΑΘΛΗΤΡΙΩΝ POM CHEERLEADING ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟ-ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟ

Γουβάλα Ι.[1], Καννά Δ.[2], Δόντη Α.[2], Δόντη Ο.[2], Δούδα Ε.[1]

[1]Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α, Κομοτηνή

[3] Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τ.Ε.Φ.Α.Α., Αθήνα

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η αξιολόγηση της προπονητικής επιβάρυνσης και της φυσικής απόδοσης αθλητριών pom cheerleading της κατηγορίας junior κατά τη διάρκεια ενός προ-αγωνιστικού μικρόκυκλου. Στη μελέτη συμμετείχαν εθελοντικά 21 αθλήτριες pom cheerleading (ηλικία: 13,68 ± 1,58 έτη, σωματική μάζα: 52,82 ± 10,33 kg, ύψος: 157,57 ± 7,30 cm, VO_2max: 44,22 ± 5,48 ml·kg^{-1}·min^{-1}), οι οποίες αγωνίζονταν στην κατηγορία junior και διέθεταν τουλάχιστον τρία έτη προπονητικής εμπειρίας. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια ενός προ-αγωνιστικού μικρόκυκλου και περιλάμβαναν αξιολόγηση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και της σωματικής σύστασης, της καρδιοαναπνευστικής αντοχής με το παλίνδρομο τρέξιμο 20m προοδευτικά αυξανόμενης έντασης, της ταχύτητας 20m και της αλτικής ικανότητας μέσω των δοκιμασιών άλμα από ημικάθισμα (SJ) και με ταλάντευση (CMJ). Επιπλέον, σε κάθε προπονητική μονάδα καταγράφηκαν η καρδιακή συχνότητα (Polar Team II), η ενεργειακή δαπάνη (kcal) και η υποκειμενική αντίληψη κόπωσης (RPE) με τη δεκάβαθμη κλίμακα Borg. Ο δείκτης έντασης του προπονητικού φορτίου (TRIMP) υπολογίστηκε σύμφωνα με το μοντέλο του Banister, ενώ υπολογίστηκε και ο δείκτης κόπωσης συνεδρίας (sRPE = RPE × διάρκεια προπόνησης). Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των προπονητικών μονάδων στη μέγιστη καρδιακή συχνότητα (HRmax) [$F_{(3,51)}$=3,833, p<0,05, η^2=0,184], στην sRPE [$F_{(3,51)}$=6,318, p<0,001, η^2=0,271] και στην ενεργειακή δαπάνη [$F_{(3,51)}$=3,833, p<0,05, η^2=0,184]. Ωστόσο, δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές μεταβολές στον δείκτη TRIMP, ο οποίος παρέμεινε σε χαμηλά επίπεδα (48–51 μονάδες). Στη δοκιμασία CMJ διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στον χρόνο πτήσης (p<0,05) και στο ύψος άλματος (p<0,05), καθώς και στην επίδοση της ταχύτητας 20 m (p<0,001) μετά την ολοκλήρωση του μικρόκυκλου. Τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν ότι η προπονητική επιβάρυνση κατά τον προ-αγωνιστικό μικρόκυκλο παρέμεινε χαμηλή και σχετικά σταθερή, χωρίς να προκαλέσει σημαντικές συνολικές φυσιολογικές προσαρμογές. Παρότι παρατηρήθηκαν διαφοροποιήσεις μεταξύ των προπονητικών μονάδων ως προς την καρδιακή συχνότητα, την αντιλαμβανόμενη κόπωση και την ενεργειακή δαπάνη, αυτές δεν επηρέασαν ουσιαστικά το συνολικό προπονητικό φορτίο. Αντίθετα, σημειώθηκαν βελτιώσεις στην εκρηκτική δύναμη (CMJ) και στην ταχύτητα sprint 20 m, γεγονός που υποδηλώνει ότι ακόμη και ένα σχετικά χαμηλό προπονητικό φορτίο μπορεί να συμβάλει θετικά στη φυσική απόδοση νεαρών αθλητριών, πιθανώς λόγω της αναπτυξιακής τους ηλικίας και της υψηλής προσαρμοστικότητας του οργανισμού τους. Για τη μεγιστοποίηση της απόδοσης προτείνεται η προοδευτική και καλύτερα ρυθμιζόμενη αύξηση του προπονητικού φορτίου στο μέλλον.

Λέξεις-κλειδιά: *cheerleading, προπονητική επιβάρυνση, TRIMP, sRPE, φυσική απόδοση*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Γουβάλα Ιωάννα

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α., 69100 Κομοτηνή

Τηλ.: 6983105541

Email: iwanna.gouvala@gmail.com

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΑΘΛΗΤΡΙΩΝ POM CHEERLEADING ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟ-ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το cheerleading αποτελεί ένα σύγχρονο αγωνιστικό άθλημα με υψηλές φυσικές, τεχνικές και γνωστικές απαιτήσεις, το οποίο απαιτεί υψηλά επίπεδα δύναμης, εκρηκτικότητας, συντονισμού και αερόβιας ικανότητας (Gavanda et al., 2023). Στο pom cheerleading οι αθλήτριες εκτελούν συγχρονισμένες χορογραφίες που περιλαμβάνουν άλματα, στροφές και κινήσεις υψηλής έντασης, γεγονός που καθιστά απαραίτητο τον αποτελεσματικό σχεδιασμό και την παρακολούθηση της προπονητικής διαδικασίας (Wang et al., 2022). Η διαχείριση της προπονητικής επιβάρυνσης αποτελεί βασικό παράγοντα για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης και την πρόληψη της υπερκόπωσης και των τραυματισμών. Η προπονητική επιβάρυνση διακρίνεται σε εξωτερική, η οποία αναφέρεται στο εκτελούμενο προπονητικό έργο, και εσωτερική, η οποία εκφράζει τη φυσιολογική απόκριση της αθλήτριας στο προπονητικό ερέθισμα. Η αξιολόγηση της εσωτερικής επιβάρυνσης πραγματοποιείται μέσω δεικτών όπως η καρδιακή συχνότητα (HR), ο δείκτης έντασης προπονητικού φορτίου (TRIMP) και η υποκειμενική αντίληψη κόπωσης συνεδρίας (sRPE), οι οποίοι αποτελούν αξιόπιστα εργαλεία παρακολούθησης της προπονητικής διαδικασίας (Leupold et al., 2025).

Παράλληλα, η αξιολόγηση της φυσικής απόδοσης μέσω έγκυρων δοκιμασιών, όπως το άλμα από ημικάθισμα (SJ) και με ταλάντευση (CMJ), το παλίνδρομο τρέξιμο 20m προοδευτικά αυξανόμενης έντασης και της ταχύτητας 20m, παρέχει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με την εκρηκτική δύναμη, την ταχύτητα και την αερόβια ικανότητα των αθλητριών (Yang et al., 2024). Η συστηματική παρακολούθηση των παραπάνω παραμέτρων κατά την προ-αγωνιστική περίοδο μπορεί να συμβάλει στην καλύτερη προσαρμογή του προπονητικού προγράμματος και στη βελτιστοποίηση της αγωνιστικής προετοιμασίας. Παρά τη διαρκώς αυξανόμενη δημοτικότητα του αθλήματος, οι μελέτες που εξετάζουν την προπονητική επιβάρυνση και τις μεταβολές της φυσικής απόδοσης σε αθλήτριες pom cheerleading παραμένουν περιορισμένες.

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η αξιολόγηση της προπονητικής επιβάρυνσης και της φυσικής απόδοσης αθλητριών pom cheerleading κατά τη διάρκεια ενός προ-αγωνιστικού μικρόκυκλου.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα

Στη μελέτη συμμετείχαν 18 αθλήτριες pom cheerleading της κατηγορίας junior, με τουλάχιστον 3 χρόνια προπονητικής εμπειρίας στο άθλημα. Η μέση ηλικία ήταν 13,68 ± 1,58 έτη, σωματικό βάρος 52,82 ± 10,33 kg, ύψος 157,57 ± 7,30 cm και η εκτιμώμενη πρόσληψη οξυγόνου (VO_{2max}) 44,22 ± 5,48 ml/kg/min. Όλες οι αθλήτριες συμμετείχαν συστηματικά στις προπονήσεις της ομάδας τους και δεν υπήρξαν τραυματισμοί κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας.

Διαδικασία συλλογής δεδομένων

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε κατά την προ-αγωνιστική περίοδο. Οι αθλήτριες χωρίστηκαν σε δύο υποομάδες και αξιολογήθηκαν σε δύο διαδοχικές εβδομάδες, ακολουθώντας το ίδιο προπονητικό πρόγραμμα. Σε κάθε υποομάδα καταγράφηκαν, κατά τη διάρκεια τεσσάρων συνεχόμενων προπονητικών μονάδων, η καρδιακή συχνότητα (HR), ο δείκτης έντασης προπονητικού φορτίου (TRIMP), η υποκειμενική αντίληψη κόπωσης συνεδρίας (sRPE) και η ενεργειακή δαπάνη. Με την ολο-

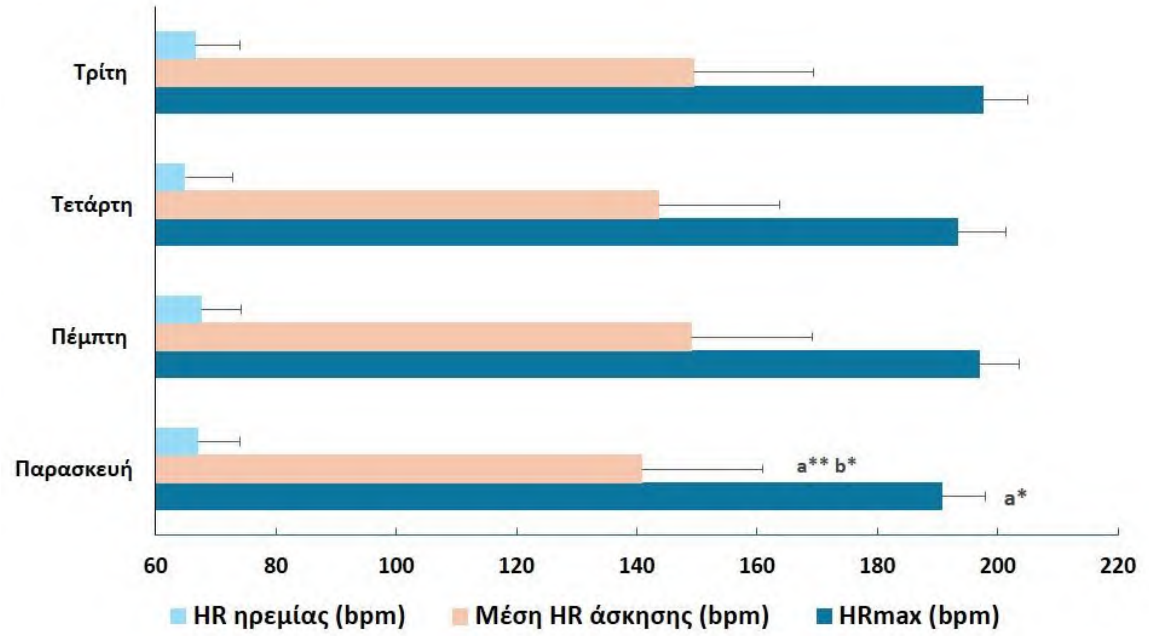
κλήρωση της εβδομαδιαίας παρακολούθησης αξιολογήθηκε η φυσική απόδοση μέσω των δοκιμασιών άλμα από ημικάθισμα (SJ) και με ταλάντευση (CMJ), παλίνδρομου τρεξίματος 20m προοδευτικά αυξανόμενης έντασης και της ταχύτητας 20m.

Στατιστική ανάλυση

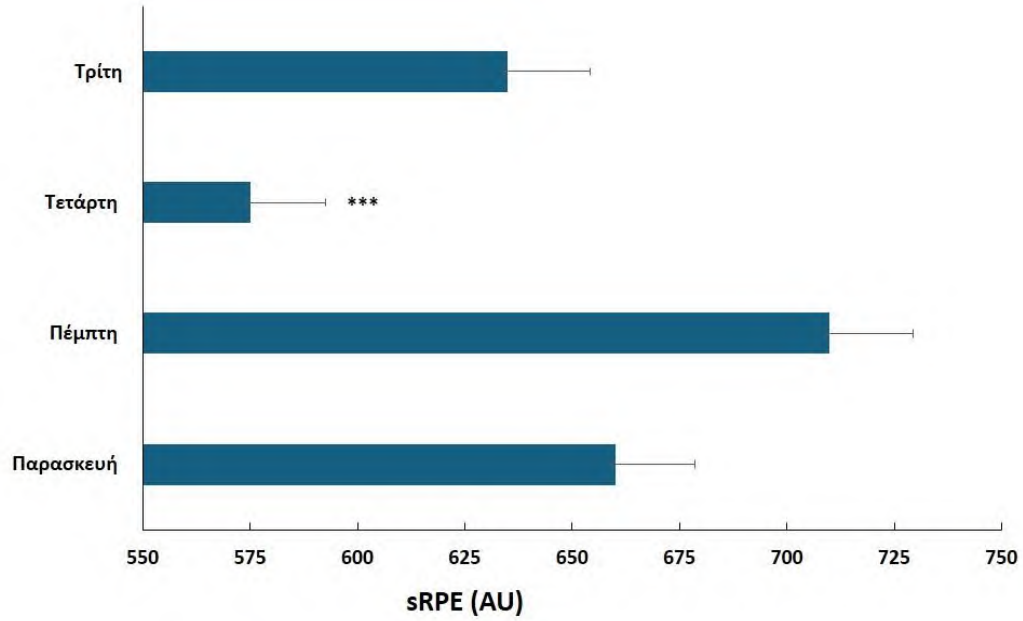
Για τη σύγκριση των μεταβλητών φυσικής απόδοσης χρησιμοποιήθηκε paired-samples t-test, ενώ οι διαφορές μεταξύ των τεσσάρων προπονητικών μονάδων αναλύθηκαν με ανάλυση διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (Repeated Measures ANOVA). Ως επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε το $p<0,05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των προπονητικών μονάδων στη μέγιστη καρδιακή συχνότητα (Σχήμα 1) [$F_{(3,51)}=3,833$, $p<0,05$, $\eta^2=0,184$], στην sRPE [$F_{(3,51)}=6,318$, $p<0,001$, $\eta^2=0,271$, Σχήμα 2] και στην ενεργειακή δαπάνη [$F_{(3,51)}=3,833$, $p<0,05$, $\eta^2=0,184$]. Ωστόσο, δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές μεταβολές στον δείκτη TRIMP, ο οποίος παρέμεινε σε χαμηλά επίπεδα (48–51 μονάδες). Στη δοκιμασία CMJ διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στον χρόνο πτήσης ($p<0,05$) και στο ύψος άλματος ($p<0,05$), καθώς και στην επίδοση της ταχύτητας 20 m ($p<0,001$) μετά την ολοκλήρωση του μικρόκυκλου.



Σχήμα 1. Αποτελέσματα μεταξύ των προπονητικών μονάδων στην καρδιακή συχνότητα ηρεμίας καθώς και στη μέση και μέγιστη καρδιακή συχνότητα άσκησης, όπου **p<0.01: στατιστικά σημαντικές διαφορές από την Τρίτη (a), *p<0.05: στατιστικά σημαντικές διαφορές από την Πέμπτη (b).



Σχήμα 2. Αποτελέσματα μεταξύ των προπονητικών μονάδων στην υποκειμενική αντίληψη κόπωσης συνεδρίας (sRPE), όπου ***p<0.001: στατιστικά σημαντικές διαφορές από την Πέμπτη.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης υποδεικνύουν ότι η προπονητική επιβάρυνση κατά τον προαγωνιστικό μικρόκυκλο παρέμεινε χαμηλή και σχετικά σταθερή, χωρίς να προκαλέσει σημαντικές συνολικές φυσιολογικές προσαρμογές. Παρότι παρατηρήθηκαν διαφοροποιήσεις μεταξύ των προπονητικών μονάδων ως προς την καρδιακή συχνότητα, την αντιλαμβανόμενη κόπωση και την ενεργειακή δαπάνη, αυτές δεν επηρέασαν ουσιαστικά το συνολικό προπονητικό φορτίο. Αντίθετα, σημειώθηκαν βελτιώσεις στην εκρηκτική δύναμη (CMJ) και στην ταχύτητα sprint 20 m, γεγονός που υποδηλώνει ότι ακόμη και ένα σχετικά χαμηλό προπονητικό φορτίο μπορεί να συμβάλει θετικά στη φυσική απόδοση νεαρών αθλητριών, πιθανώς λόγω της αναπτυξιακής τους ηλικίας και της υψηλής προσαρμοστικότητας του οργανισμού τους. Για τη μεγιστοποίηση της απόδοσης προτείνεται η προοδευτική και καλύτερα ρυθμιζόμενη αύξηση του προπονητικού φορτίου στο μέλλον.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Gavanda, S., von Werburg, C. A., & Wiewelhove, T. (2023). Assessment of fatigue and recovery in elite cheerleaders prior to and during the ICU World Championships. *Frontiers in Sports and Active Living, 5*, 1105510.

Leupold, O., Cheng, J., Wimberly, A., Nguyen, J., Tilley, D., Gabbett, T. J., & Casey, E. (2025). A novel approach for monitoring training load and wellness in women's college gymnastics. *Sports Health*, *17*(1), 88–103. https://doi.org/10.1177/19417381241296855

Wang, L., Zhang, H., Xu, T., Zhang, J., Liu, Y., & Qu, Y. (2022). Effects of cheerleading practice on advanced glycation end products, areal bone mineral density, and physical fitness in female adolescents. *Frontiers in Physiology, 13,* 954672. https://doi.org/10.3389/fphys.2022.954672

Yang, C., Shi, L., Lu, Y., Wu, H., & Yu, D. (2024). Post-activation performance enhancement of countermovement jump after drop jump versus squat jump exercises in elite rhythmic gymnasts. *Journal of Sports Science and Medicine, 23,* 611–618. https://doi.org/10.52082/jssm.2024.611

EVALUATION OF TRAINING LOAD AND PHYSICAL PERFORMANCE OF POM CHEERLEADING ATHLETES DURING A PRE-COMPETITION MICROCYCLE

I.N. Gouvala[1], D. A. Kanna[2], A. Donti[2], O. Donti[2], H. Douda[1]

[1]Democritus University of Thrace, D.P.E.S.S., Komotini, Greece

[2] University of Athens, Faculty of Physical Education and Sport Science, D.P.E.S.S., Athens

Abstract

The purpose of the present study was to evaluate the training load and physical performance of junior-level pom cheerleading athletes during a pre-competition microcycle. A total of 21 pom cheerleading athletes participated voluntarily in the study (age: 13.68 ± 1.58 years, body mass: 52.82 ± 10.33 kg, height: 157.57 ± 7.30 cm, VO_2max: 44.22 ± 5.48 ml/kg/min), competing in the junior category and having at least three years of training experience. Measurements were conducted during a pre-competition microcycle and included anthropometric characteristics and body composition, 20 m sprint speed, and jumping ability (squat jump, CMJ). Additionally, during each training session of the microcycle, heart rate (Team Polar II), energy expenditure (kcal), and rating of perceived exertion (RPE) using the 10-point Borg scale were recorded. Training impulse (TRIMP) was calculated using the Banister model, as well as session RPE (sRPE = RPE × training session duration). Data analysis showed statistically significant differences between training sessions in HRmax [$F_{(3,51)}$=3.833, $p<0.05$, η^2=0.184], sRPE [$F_{(3,51)}$=6.318, $p<0.001$, η^2=0.271], and energy expenditure [$F_{(3,51)}$=3.833, $p<0.05$, η^2=0.184]. However, no statistically significant effect of training load was observed, which remained at low levels (48 to 51). In the CMJ test, statistically significant differences were observed in flight time ($p<0.05$) and jump height ($p<0.05$), as well as in 20 m sprint performance ($p<0.001$), after the end of the microcycle. These findings indicate that the training load during the pre-competition microcycle remained low and relatively stable, without inducing significant overall adaptations. Although variations were observed between training sessions (in heart rate, fatigue, and energy expenditure), these were not sufficient to substantially affect the overall training load. Improvements were observed in specific performance parameters, such as 20 m sprint speed and explosive power (CMJ jump). These results suggest that even a low training load can have a positive effect on young athletes, likely due to their developmental stage and physiological adaptability. For greater performance enhancement, better regulation and a progressive increase in the training load are recommended in future training plans.

Keywords: *cheerleading, training load, TRIMP, sRPE, physical performance*

Address for correspondence:

I.N. Gouvala

Address: Democritus University of Thrace, D.P.E.S.S, 69100 Komotini

Tel.: +30 6983105541

E-mail: iwanna.gouvala@gmail.com

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΕΙΚΤΩΝ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΝΟΗΤΙΚΗ ΑΝΑΠΗΡΙΑ ΚΑΙ ΝΕΥΡΟΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ

Βαρθολομαίος Ι.[1,2], Νάση Α.[1,2], Ψαθά Α.[1], Καρακύριου Σ.[1], Σπάσης Α.[1], Γκιουζελίδης Κ.[2], Μπουνόβα Ο.[2], Ποιμενίδης Η.[2], Μπάτσιου Σ.[1], Βόλακλης Κ.[1], Σμήλιος Η.[1], Δούδα Ε.[1]

[1]Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α., Κομοτηνή

[2]Σύλλογος Μέριμνας ΑμεΑ Ν. Ροδόπης «Άγιοι Θεόδωροι» (αξίΖΩ)

Περίληψη

Τα επιδημιολογικά στοιχεία υποδεικνύουν ότι απλές και οικονομικές ανθρωπομετρικές μετρήσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη της καρδιομεταβολικής υγείας. Αυτές περιλαμβάνουν παραδοσιακές μετρήσεις, της ο δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ) και η περιφέρεια μέσης (ΠΜ), οι οποίες χρησιμοποιούνται ευρέως στην κλινική πρακτική εδώ και δεκαετίες, καθώς και πιο πρόσφατους δείκτες, της ο δείκτης στρογγυλότητας σώματος (BRI), ο δείκτης σχήματος σώματος (ABSI) και ο λόγος μέσης της ύψος (WHtR). Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η αξιολόγηση των δεικτών μεταβολικής παχυσαρκίας σε άτομα με νοητική αναπηρία και νευροαναπτυξιακές διαταραχές. Στη μελέτη συμμετείχαν συνολικά 47 άτομα, με μέση ηλικία 32,76±10,22 έτη, ύψος 164,23±13,09 cm, σωματικό βάρος 76,93±19,04 kg και δείκτη BMI 28,62±6,92 kg/m². Οι συμμετέχοντες κατηγοριοποιήθηκαν ανάλογα με την κατάσταση παχυσαρκίας (νορμοβαρείς: n=13, υπέρβαροι: n=17, παχύσαρκοι: n=17), το φύλο (άνδρες: n=33, γυναίκες: n=14) και τον τύπο της αναπηρίας (νοητική αναπηρία: n=11, σύνδρομο Down: n=27, διαταραχή του φάσματος του αυτισμού: n=9). Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια επίσημων Πανελλήνιων Αγώνων των Special Olympics Hellas και αφορούσαν στη σωματική μάζα, στο ύψος, στη σωματική σύνθεση και της περιφέρειες (μέσης, κοιλιάς και ισχίων). Χρησιμοποιώντας ειδικές εξισώσεις, υπολογίστηκαν οι δείκτες: λόγος μέσης της ύψος (WHtR), δείκτης μάζας σώματος (BMI), επιφάνεια σώματος (BSA), δείκτης σχήματος σώματος (ABSI) και δείκτης στρογγυλότητας σώματος (BRI). Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ ανδρών και γυναικών στο σωματικό λίπος ($p<0,01$), στη μυϊκή μάζα ($p<0,001$), στην οστική μάζα ($p<0,001$), στην BSA ($p<0,01$) και τον δείκτη ABSI ($p<0,001$). Οι υπέρβαροι συμμετέχοντες παρουσίασαν μεγαλύτερη περίμετρο μέσης και κοιλιάς ($p<0,001$), υψηλότερο ποσοστό σωματικού λίπους ($p<0,001$) και υψηλότερες τιμές για τον δείκτη σωματικής στρογγυλότητας (BRI) ($p<0,001$) και τον δείκτη WHtR ($p<0,001$). Οι παχύσαρκοι άνδρες και γυναίκες παρουσίασαν αυξημένες τιμές σε όλους της ανθρωπομετρικούς δείκτες, υποδηλώνοντας αυξημένο καρδιομεταβολικό κίνδυνο (ABSI>0,798). Τα ευρήματα αυτά επιβεβαιώνουν την αυξημένη επιβάρυνση της υγείας που σχετίζεται με την παχυσαρκία σε άτομα με νοητική αναπηρία και νευροαναπτυξιακές διαταραχές, πιθανώς ως αποτέλεσμα της μειωμένης σωματικής δραστηριότητας και των μη υγιεινών διατροφικών συνηθειών. Επιπλέον, η συνδυασμένη χρήση παραδοσιακών ανθρωπομετρικών δεικτών (ΔΜΣ, WHtR, BSA) και νεότερων δεικτών (ABSI, BRI) κρίνεται απαραίτητη για την πληρέστερη αξιολόγηση της σωματικής σύνθεσης και της κατάστασης της υγείας του συγκεκριμένου πληθυσμού, συμβάλλοντας στον σχεδιασμό και την εφαρμογή στοχευμένων παρεμβάσεων δημόσιας υγείας.

Λέξεις Κλειδιά: *δείκτες παχυσαρκίας, νοητική αναπηρία, νευροαναπτυξιακές διαταραχές*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Βαρθολομαίος Ιωάννης

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α., Κομοτηνή,

Τηλ.: +306380073370

E-mail: jvartholo@gmail.com

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΕΙΚΤΩΝ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΝΟΗΤΙΚΗ ΑΝΑΠΗΡΙΑ ΚΑΙ ΝΕΥΡΟΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα άτομα με νοητική αναπηρία εμφανίζουν υψηλότερα ποσοστά νοσηρότητας και θνησιμότητας σε σύγκριση με τον γενικό πληθυσμό (Cabeza-Ruiz et al., 2021;· Coppus, 2013). Η καρδιομεταβολική νοσηρότητα αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες που συμβάλλουν σε αυτή τη δυσμενή κατάσταση της υγείας. Ειδικότερα, τα άτομα με νοητική αναπηρία διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρδιομεταβολικών διαταραχών, γεγονός που αποδίδεται, μεταξύ άλλων, στη συχνή χορήγηση ψυχοτρόπων φαρμάκων και στην πολυφαρμακία με ψυχοτρόπα, η οποία συχνά ξεκινά από νεαρή ηλικία (Cooper et al., 2013;· Deb et al., 2014).

Επιπλέον, διάφοροι άλλοι παράγοντες συμβάλλουν στην επιβάρυνση της καρδιομεταβολικής υγείας των ατόμων με νοητική αναπηρία, όπως τα αυξημένα επίπεδα χρόνιας φλεγμονής, το χαμηλό βάρος γέννησης που σχετίζεται με πρώιμη ανάπτυξη αθηροσκλήρωσης, η παρουσία γενετικών συνδρόμων που επηρεάζουν τη δομή και τη λειτουργία του αρτηριακού ή/και του νεφρικού αγγειακού συστήματος, αυξάνοντας τον κίνδυνο εμφάνισης υπέρτασης, διαταραχών του μεταβολισμού της γλυκόζης και των λιπιδίων, καθώς και η αυξημένη πιθανότητα υιοθέτησης καθιστικού τρόπου ζωής, το χαμηλό κοινωνικοοικονομικό επίπεδο και η άνιση πρόσβαση στις υπηρεσίες υγείας, συμπεριλαμβανομένων των προληπτικών υπηρεσιών.

Τα επιδημιολογικά δεδομένα υποδεικνύουν ότι απλοί και χαμηλού κόστους ανθρωπομετρικοί δείκτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση του καρδιομεταβολικού κινδύνου (Cabeza-Ruiz et al., 2021). Στους δείκτες αυτούς περιλαμβάνονται οι παραδοσιακές μετρήσεις, όπως ο Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) και η περίμετρος μέσης (Waist Circumference, WC), οι οποίες χρησιμοποιούνται ευρέως στην κλινική πράξη εδώ και δεκαετίες, καθώς και νεότεροι δείκτες, όπως ο Δείκτης Στρογγυλότητας Σώματος (Body Roundness Index, BRI), ο Δείκτης Σχήματος Σώματος (A Body Shape Index, ABSI) και ο λόγος περιμέτρου μέσης προς ύψος (Waist-to-Height Ratio, WHtR).

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η αξιολόγηση ανθρωπομετρικών δεικτών που σχετίζονται με τη μεταβολική παχυσαρκία και τον καρδιομεταβολικό κίνδυνο σε άτομα με νοητική αναπηρία και νευροαναπτυξιακές διαταραχές.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα:

Στη μελέτη συμμετείχαν συνολικά 47 άτομα, με μέση ηλικία 32,76±10,22 έτη, ύψος 164,23±13,09 cm, σωματικό βάρος 76,93±19,04 kg και δείκτη BMI 28,62±6,92 kg/m². Οι συμμετέχοντες κατηγοριοποιήθηκαν ανάλογα με την κατάσταση παχυσαρκίας (νορμοβαρείς: n=13, υπέρβαροι: n=17, παχύσαρκοι: n=17), το φύλο (άνδρες: n=33, γυναίκες: n=14) και τον τύπο της αναπηρίας (νοητική αναπηρία: n=11, σύνδρομο Down: n=27, διαταραχή του φάσματος του αυτισμού: n=9).

Διαδικασία συλλογής δεδομένων

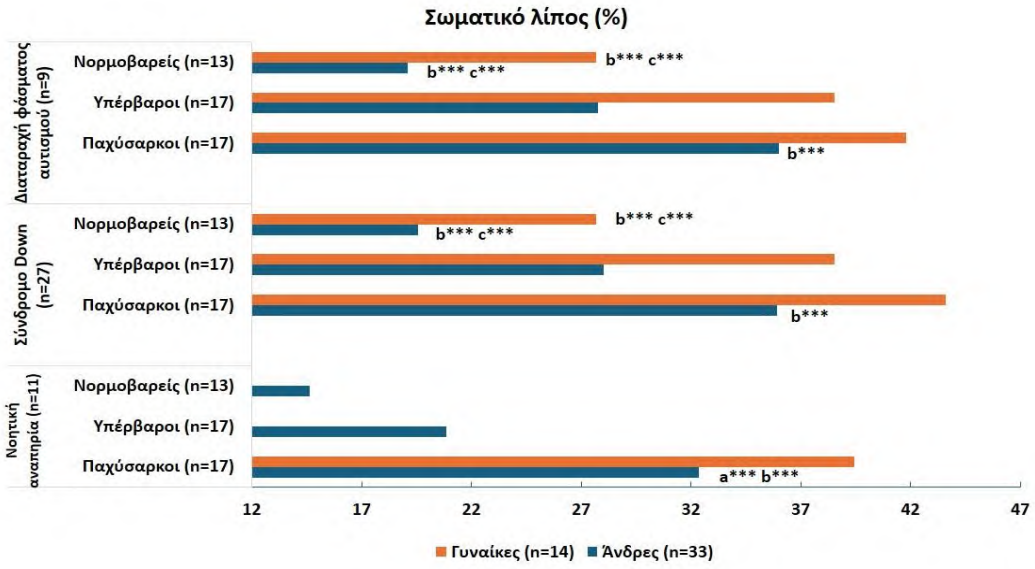
Μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια επίσημων Πανελλήνιων Αγώνων των Special Olympics Hellas και αφορούσαν στη σωματική μάζα, στο ύψος, στη σωματική σύνθεση και στις περιφέρειες (μέσης, κοιλιάς και ισχίων). Χρησιμοποιώντας ειδικές εξισώσεις, υπολογίστηκαν οι παρακάτω δείκτες: BMI (Δείκτης Μάζας Σώματος) = Βάρος (kg) / Ύψος² (m²), WHtR (Αναλογία Περιφέρειας Μέσης προς Ύψος) = Περιφέρεια μέσης / Ύψος, ABSI (Δείκτης Σχήματος Σώματος) = WC / [BMI^(2/3) × Height^(1/2)], BRI (Δείκτης Στρογγυλότητας Σώματος) = 364.2 – 365.5 × √[1 – (WC / (2π × Height))²].

Στατιστική ανάλυση

Για την παρουσίαση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε περιγραφική στατιστική (μέση τιμή, τυπική απόκλιση). Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης τριών παραγόντων (Three-way ANOVA, Φύλο x Βαθμός παχυσαρκίας x Τύπος αναπηρίας, 2x3x3). Για τη διερεύνηση διαφορών στα επίπεδα των παραγόντων βαθμός παχυσαρκίας και τύπος αναπηρίας εφαρμόστηκαν πολλαπλές συγκρίσεις Scheffe. Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε σε $p<0,05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

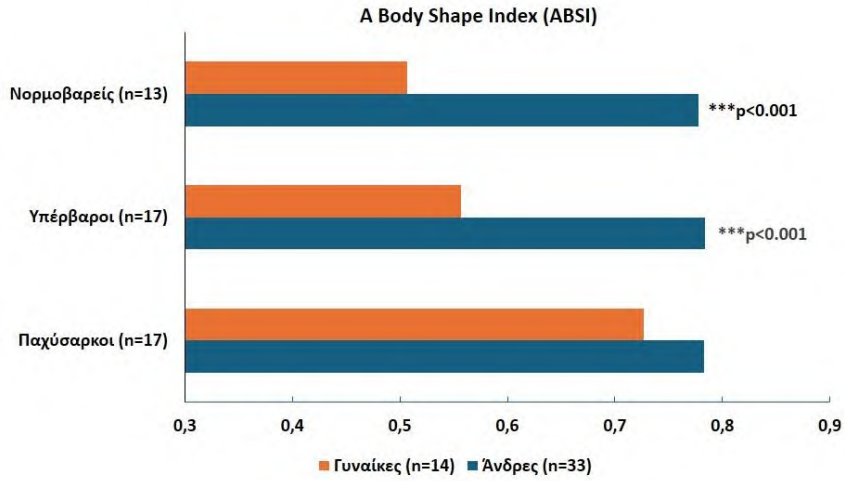
Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ ανδρών και γυναικών στο σωματικό λίπος ($p<0,01$, Σχήμα 1), στη σωματική μάζα ($p<0,001$), στην οστική μάζα ($p<0,001$), στην BSA ($p<0,01$) και τον δείκτη ABSI ($p<0,001$, Σχήμα 2). Οι υπέρβαροι συμμετέχοντες παρουσίασαν μεγαλύτερη περίμετρο μέσης και κοιλιάς ($p<0,001$), υψηλότερο ποσοστό σωματικού λίπους ($p<0,001$) και υψηλότερες τιμές για τον δείκτη σωματικής στρογγυλότητας (BRI) ($p<0,001$) και τον δείκτη WHtR ($p<0,001$). Οι παχύσαρκοι άνδρες και γυναίκες παρουσίασαν αυξημένες τιμές σε όλους τους ανθρωπομετρικούς δείκτες, υποδηλώνοντας αυξημένο καρδιομεταβολικό κίνδυνο (ABSI>0,798).



Σχήμα 1. Αποτελέσματα στο ποσοστό σωματικού λίπους μεταξύ ανδρών και γυναικών, ανάλογα με τον βαθμό παχυσαρκίας και τον τύπο αναπηρίας. ****p<0.001, a: στατιστικά σημαντικές διαφορές από τους νορμοβαρείς, b: από τους υπέρβαρους, c: από τους παχύσαρκους.*

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα μελέτη ανέδειξε σημαντικές διαφοροποιήσεις στη σωματική σύσταση και στους ανθρωπομετρικούς δείκτες μεταξύ των φύλων, καθώς και μεταξύ των κατηγοριών σωματικού βάρους σε άτομα με νοητική αναπηρία και νευροαναπτυξιακές διαταραχές. Ειδικότερα, οι στατιστικά σημαντικές διαφορές στο ποσοστό σωματικού λίπους, στη μυϊκή και οστική μάζα, στην επιφάνεια σώματος (BSA) και στον δείκτη ABSI αντανακλούν τις αναμενόμενες διαφορές στη σύσταση σώματος μεταξύ ανδρών και γυναικών, υποδηλώνοντας ότι το φύλο αποτελεί σημαντικό παράγοντα που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την αξιολόγηση του καρδιομεταβολικού κινδύνου.



Σχήμα 2. Αποτελέσματα στο ποσοστό σωματικού λίπους μεταξύ ανδρών και γυναικών, ανάλογα με τον βαθμό παχυσαρκίας ****p<0.001, a: στατιστικά σημαντικές διαφορές από τους νορμοβαρείς, b: από τους υπέρβαρους, c: από τους παχύσαρκους.*

Παράλληλα, τα υπέρβαρα και παχύσαρκα άτομα παρουσίασαν σημαντικά αυξημένες τιμές στην περίμετρο μέσης και κοιλιάς, στο ποσοστό σωματικού λίπους, καθώς και στους δείκτες BRI και WHtR, γεγονός που υποδηλώνει αυξημένη συγκέντρωση κεντρικού λιπώδους ιστού. Η κεντρική παχυσαρκία έχει συσχετιστεί με μεγαλύτερο κίνδυνο εμφάνισης μεταβολικών και καρδιαγγειακών νοσημάτων, γεγονός που καθιστά τους συγκεκριμένους δείκτες ιδιαίτερα χρήσιμους για την εκτίμηση του καρδιομεταβολικού κινδύνου. Αξιοσημείωτο εύρημα αποτελεί το ότι οι παχύσαρκοι άνδρες και γυναίκες παρουσίασαν αυξημένες τιμές σε όλους τους ανθρωπομετρικούς δείκτες, ενώ οι τιμές του δείκτη ABSI υπερέβαιναν το όριο που έχει συσχετιστεί με αυξημένο καρδιομεταβολικό κίνδυνο (ABSI > 0,798). Το εύρημα αυτό ενισχύει την άποψη ότι η αξιολόγηση της παχυσαρκίας δεν θα πρέπει να βασίζεται αποκλειστικά στον Δείκτη Μάζας Σώματος, αλλά να περιλαμβάνει και δείκτες που αποτυπώνουν την κατανομή του σωματικού λίπους και την κεντρική παχυσαρκία.

Συνολικά, τα ευρήματα της παρούσας μελέτης υποστηρίζουν ότι η συνδυασμένη χρήση παραδοσιακών ανθρωπομετρικών δεικτών (ΔΜΣ, WHtR, BSA) και νεότερων δεικτών, όπως ο BRI και ο ABSI, μπορεί να προσφέρει μια πληρέστερη εκτίμηση της σωματικής σύστασης και του καρδιομεταβολικού κινδύνου σε άτομα με νοητική αναπηρία και νευροαναπτυξιακές διαταραχές. Η προσέγγιση αυτή δύναται να συμβάλει στην έγκαιρη αναγνώριση ατόμων υψηλού κινδύνου και στον σχεδιασμό εξατομικευμένων προγραμμάτων πρόληψης και παρέμβασης με στόχο τη βελτίωση της υγείας και της ποιότητας ζωής του συγκεκριμένου πληθυσμού.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Cabeza-Ruiz, R., Trigo-Sánchez, M. E., Rodríguez-Servián, M., & Gómez-Píriz, P. T. (2021). Association between physical fitness, body mass index and intelligence quotient in individuals with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research, 65*(11), 989–997. https://doi.org/10.1111/jir.12883

Cooper, S.-A., Smiley, E., Morrison, J., Williamson, A., & Allan, L. (2007). Prevalence of and associations with mental ill-health in adults with intellectual disabilities. *British Journal of Psychiatry, 190*, 27–35.

Coppus, A. M. W. (2013). People with intellectual disability: What do we know about adulthood and life expectancy? *Developmental Disabilities Research Reviews, 18*(1), 6–16.

Deb, S., Unwin, G., & Deb, T. (2014). Characteristics and the trajectory of psychotropic medication use in general and antipsychotics in particular among adults with an intellectual disability who exhibit aggressive behaviour. *Journal of Intellectual Disability Research*.

ASSESSMENT OF METABOLIC OBESITY INDICATORS IN INDIVIDUALS WITH INTELLECTUAL DISABILITY AND NEURODEVELOPMENTAL DISORDERS

I. Vartholomaios[1,2], A. Nasi[1,2], A. Psatha[1], S. Karakyriou[1], A. Spassis[1], K. Giouzelidis[2], O. Bounova[2], I. Poimenidis[2], S. Batsiou[1], K. Volaklis[1], I. Smilios[1], H. Douda[1]

[1]Democritus University of Thrace, Department of Physical Education and Sport Science, Komotini, Greece

[2]The Association for the Care of People with Disabilities of Rodopi Prefecture "axiZO"

Abstract

Epidemiological evidence suggests that simple and inexpensive anthropometric measures can be used to predict cardiometabolic health. These include traditional measures such as body mass index (BMI) and waist circumference (WC), which have been widely used in clinical practice for decades, as well as more recent indices such as the Body Roundness Index (BRI), A Body Shape Index (ABSI), and the Waist-to-Height Ratio (WHtR). The aim of the present study was to assess metabolic obesity indicators in individuals with intellectual disabilities and neurodevelopmental disorders. A total of 47 individuals participated in the study, with a mean age of 31.76±10.22 years, height of 164.23±13.09 cm, body mass of 76.93±19.04 kg, and BMI of 28.62±6.92 kg/m^2. Participants were categorized according to obesity status (normal weight, n=13; overweight, n=17; obese, n=17), gender (male, n=33; female, n=14), and type of disability (Intellectual Disability, n=11; Down Syndrome, n=27; Autism Spectrum Disorder, n=9). Measurements were obtained during an official national competition of Special Olympics Hellas and included body mass, height, body composition, and circumferences (waist, abdominal, and iliac). Using established equations, the following indices were calculated: Waist-to-Height Ratio (WHtR), Body Mass Index (BMI), Body Surface Area (BSA), Body Shape Index (ABSI), and Body Roundness Index (BRI). Data analysis revealed statistically significant differences between males and females in body fat ($p<0.01$), lean body mass ($p<0.001$), bone mass ($p<0.001$), BSA ($p<0.01$) and ABSI ($p<0.001$). Overweight participants exhibited higher waist and abdominal circumferences ($p<0.001$), body fat percentage ($p<0.001$), and higher values for BRI ($p<0.001$) and WHtR ($p<0.001$). Obese male and female participants demonstrated elevated values across all anthropometric indices, indicating increased cardiometabolic risk (ABSI>0.798). These findings highlight elevated obesity-related health indices in individuals with intellectual disabilities and neurodevelopmental disorders, potentially due to reduced physical activity and altered dietary habits. The combined use of traditional indices (BMI, WHtR, BSA) and newer indices (ABSI, BRI) is essential for a more comprehensive assessment of body composition and population health, as well as for informing targeted public health interventions.

Keywords: *BMI, obesity indices, intellectual disabilities, neurodevelopmental disorders*

Address for correspondence:

Ioannis Vartholomaios

Address: Democritus University of Thrace, Department of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Tel.: +30 6980073370

E-mail: jvartholo@gmail.com

ΣΧΕΣΗ ΔΕΙΚΤΩΝ ΣΑΡΚΟΠΕΝΙΚΗΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ, ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΣΕ ΟΘΟΝΕΣ ΚΑΙ ΜΥΪΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ ΣΧΟΛΙΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ

Σαπαλίδης Χ., Παπαδόγαμβρου Ζ., Καρακύριου Σ., Καλογεράκη Δ., Τζώγας Σ., Σμήλιος Η., Δούδα Ε.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Η σαρκοπενική παχυσαρκία παρουσιάζει αυξανόμενη συχνότητα κατά τη σχολική ηλικία και σχετίζεται με αυξημένο ποσοστό σωματικού λίπους, διαταραχή της αναλογίας μεταξύ άλιπης και λιπώδους μάζας και μειωμένη μυϊκή λειτουργία. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ δεικτών που ορίζουν τη σαρκοπενική παχυσαρκία και της μυϊκής λειτουργίας σε παιδιά σχολικής ηλικίας. Συνολικά, ενενήντα πέντε αγόρια και κορίτσια συμμετείχαν εθελοντικά στη μελέτη (ηλικίας: 11.06 ± 1.64 ετών,· σωματικού βάρους: 47.23 ± 12.57 kg,· ποσοστού σωματικού λίπους: 25.05 ± 6.98%). Οι συμμετέχοντες κατανεμήθηκαν σύμφωνα με το φύλο, την ηλικιακή ομάδα (8–11 ετών, 12–14 ετών) και την κατηγορία Δείκτη Μάζας Σώματος (φυσιολογικό βάρος, υπέρβαροι/παχύσαρκοι). Η σύσταση σώματος αξιολογήθηκε με τη χρήση αναλυτή βιοηλεκτρικής εμπέδησης τριών συχνοτήτων Tanita MC-780MA-N(III), ενώ η μέγιστη ισομετρική δύναμη των άνω άκρων μετρήθηκε με ψηφιακό δυναμόμετρο χειρολαβής (KFORCE by Kinvent). Η σαρκοπενική παχυσαρκία αξιολογήθηκε μέσω των ακόλουθων δεικτών: λόγος δύναμης χειρολαβής προς ΔΜΣ (Grip-to-BMI), δείκτης άλιπης μάζας (FFMI) και δείκτης λιπώδους μάζας (FMI). Για τη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης τριών παραγόντων για ανεξάρτητα δείγματα, καθώς και ανάλυση συσχέτισης με τον συντελεστή συσχέτισης Pearson (r). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η κατηγορία ΔΜΣ και το φύλο είχαν στατιστικά σημαντική επίδραση ($p < 0.05$) σε όλους τους εξεταζόμενους δείκτες (Grip-to-BMI, FFMI και FMI), με τα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά να παρουσιάζουν υψηλότερες τιμές τόσο λιπώδους όσο και άλιπης μάζας. Επιπλέον, η ηλικία είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στη σχετική δύναμη χειρολαβής (Grip-to-BMI) και στον FFMI ($p < 0.05$). Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αρνητική συσχέτιση μεταξύ Grip-to-BMI και FMI τόσο στα αγόρια ($r = -0.462$, $p < .001$) όσο και στα κορίτσια ($r = -0.347$, $p < 0.05$). Αντίθετα, δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ Grip-to-BMI και FFMI ($r = 0.094$, $p > 0.05$). Τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι τα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά εμφανίζουν αυξημένη λιπώδη και άλιπη μάζα, αλλά χαμηλότερη σχετική δύναμη χειρολαβής σε σύγκριση με τους συνομηλίκους φυσιολογικού βάρους. Επιπλέον, η ηλικία επηρεάζει σημαντικά τη σχετική δύναμη και την άλιπη μάζα, αναδεικνύοντας τον ρόλο της ανάπτυξης. Συμπερασματικά, η αξιολόγηση της σχετικής δύναμης μέσω του δείκτη Grip-to-BMI αποτελεί χρήσιμο δείκτη λειτουργικής ικανότητας και αναδεικνύεται σημαντικότερη από την αποκλειστική εκτίμηση της απόλυτης μυϊκής μάζας σε παιδιά και εφήβους με αυξημένη λιπώδη μάζα.

Λέξεις Κλειδιά: *Δείκτης Λιπώδους Μάζας, Δείκτης Άλιπης Μάζας, μυϊκή λειτουργία*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Σαπαλίδης Χαράλαμπος

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: +30 6988386833

E-mail: sapalidischar@gmail.com

RELATIONSHIP BETWEEN SARCOPENIC OBESITY INDICATORS, SCREEN EXPOSURE DURATION, AND MUSCLE FUNCTION IN SCHOOL-AGED CHILDREN

INTRODUCTION

Childhood obesity is one of the most significant global public health challenges, with its prevalence increasing steadily over the past decades. Beyond the excessive accumulation of body fat, increasing attention has recently been given to sarcopenic obesity, a condition characterized by the coexistence of increased adiposity and reduced muscle mass and/or muscle function (Koliaki, Liatis, Dalamaga & Kokkinos, 2019). Although sarcopenia was initially considered an age-related condition, recent evidence suggests that sarcopenic obesity can also occur during childhood and adolescence, negatively affecting physical development, metabolic health, and functional capacity (Park et al., 2023; Zembura & Matusik, 2022). Furthermore, the global increase in childhood obesity has highlighted the need for early identification of children at increased metabolic risk and for the implementation of effective preventive strategies (Ferreira et al., 2024). Consequently, the combined assessment of body composition and muscle strength using indices such as Body Mass Index (BMI), Fat Mass Index (FMI), Fat-Free Mass Index (FFMI), and relative handgrip strength (Grip-to-BMI) has emerged as a valuable approach for identifying functional impairment and supporting the early detection of sarcopenic obesity in pediatric populations. The purpose of the present study was to investigate the relationship between indices that define sarcopenic obesity and muscle function in school-aged children.

METHOD

Sample

A total of ninety-five boys and girls voluntarily participated in the study (age: 11.06 ± 1.64 years; body weight: 47.23 ± 12.57 kg; body fat percentage: 25.05 ± 6.98). Participants were categorized according to gender (boys, girls), age group (8–11 years, 12–14 years), and BMI category (normal weight, overweight/obese) according to age- and sex-specific BMI percentiles.

Experimental design

At the beginning of the assessment, anthropometric characteristics (height and body weight) were measured. Height was assessed using a portable stadiometer (Leicester Height Measure, TANITA, England) with a measurement accuracy of 1 mm, while body composition (body fat, skeletal muscle mass, fat-free mass, and bone mass) was determined using a three-frequency bioelectrical impedance analyzer (5, 50, and 250 kHz; Tanita MC-780MA-N) in combination with SOMA software (by Serinth). The assessment was completed by measuring maximal handgrip strength using a digital handgrip dynamometer (KFORCE by Kinvent). Finally, sarcopenic obesity was evaluated using the handgrip strength-to-body mass index ratio (Grip-to-BMI), the Fat-Free Mass Index (FFMI), and the Fat Mass Index (FMI). The latter two indices are expressed in kg/m^2 and calculated as FFM/height^2 and FM/height^2, respectively.

Statistical analysis

For statistical analysis, a three-way analysis of variance (three-way ANOVA: Sex × Age Group × BMI category; 2×2×2) for independent samples was used, with significance set at $p < 0.05$.

RESULTS

For FFMI, significant effects emerged for BMI category [$F_{(1,84)}$=47.954, p<0.001], gender [$F_{(1,84)}$=9.138, p=0.003], and age [$F_{(1,84)}$=12.627, p=0.001], with higher values in the overweight/obese group (Figure 1). For FMI, BMI category [$F_{(1,84)}$=104.620, p<0.001] and gender [$F_{(1,84)}$=9.131, p=0.003] were significant, but age was not [$F_{(1,84)}$=3.472, p=0.066]; overweight/obese children had higher FMI values (Figure 1). Regarding Grip-to-BMI, significant main effects were found for BMI category [$F_{(1,84)}$=13.619, p<0.001], gender [$F_{(1,84)}$=5.159, p=0.026], and age [$F_{(1,84)}$=41.562, p<0.001], with overweight/obese children showing lower relative strength than normal-weight peers (Figure 2). Finally, Grip-to-BMI correlated negatively with FMI in boys (r=-0.462, p<.001) and girls (r=-0.347, p<0.05), but showed no significant correlation with FFMI (r=0.094, p>0.05).

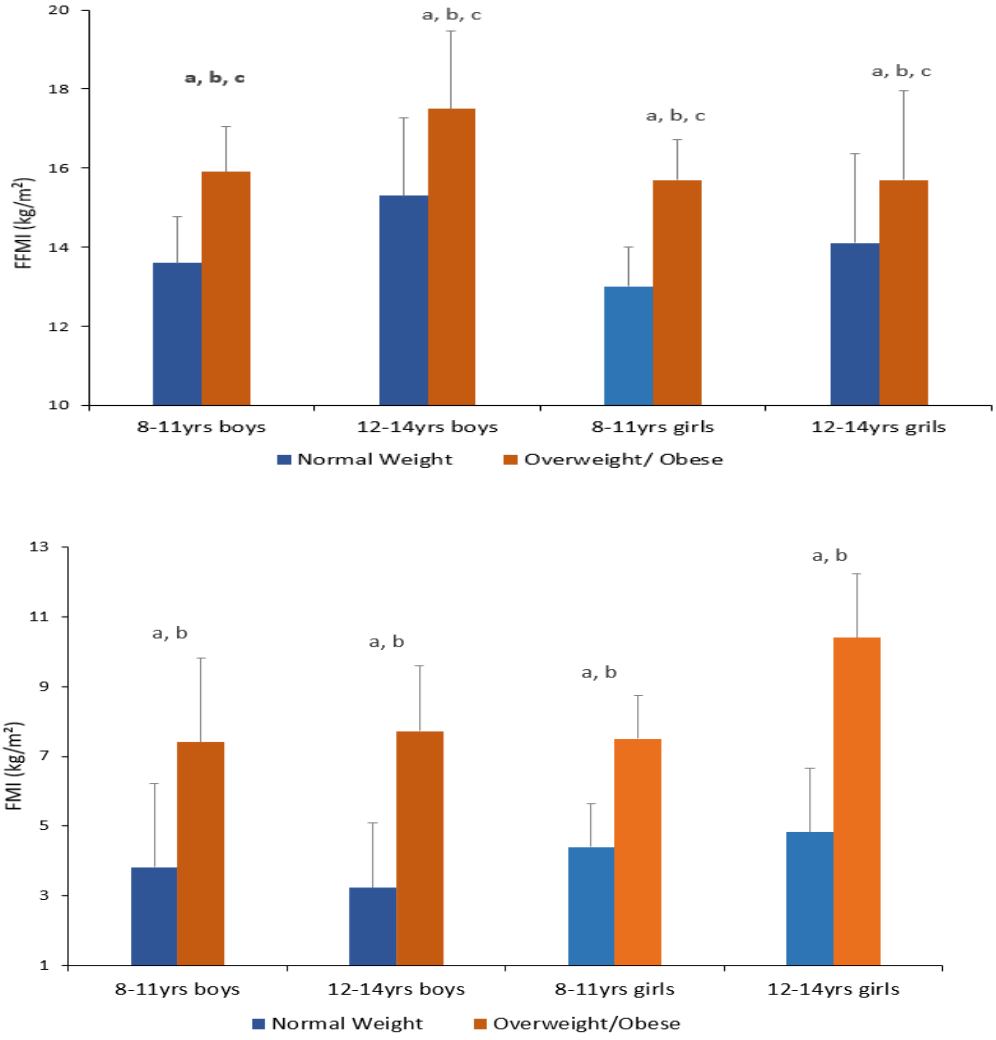


Figure 1. Comparison of FMI and FFMI according to gender, age group, and obesity status.

* a: *p*<0.05 statistically significant difference between genders

* b: *p*<0.05 statistically significant difference between BMI categories

* c: *p*<0.05 statistically significant difference between measurement

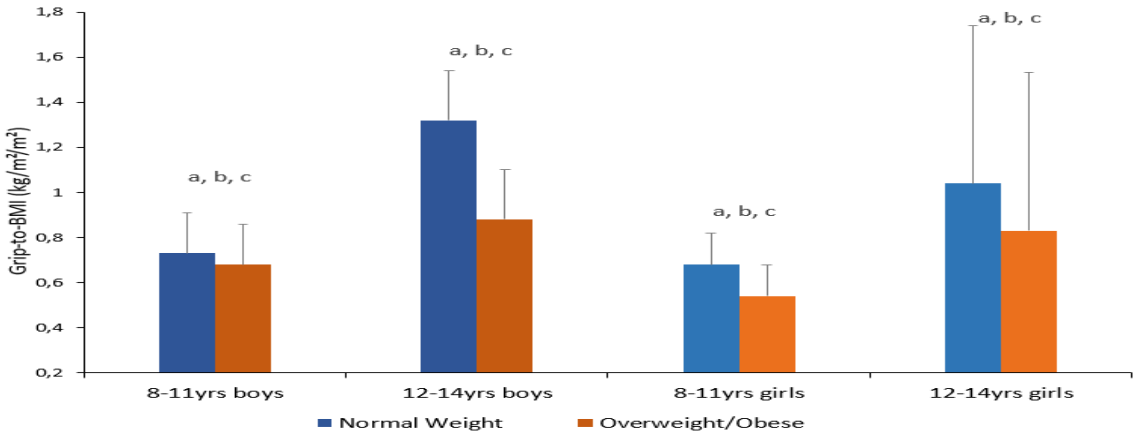


Figure 2. Comparison of Grip-to-BMI according to gender, age group, and obesity status.

***** a**:** $p<0.05$ statistically significant difference between genders

***** b**:** $p<0.05$ statistically significant difference between BMI categories

***** c**:** $p<0.05$ statistically significant difference between measurement

DISCUSSION - CONCLUSIONS

The findings suggest that overweight and obese children exhibit increased fat and lean mass but lower relative handgrip strength (Grip-to-BMI) compared to normal-weight peers, which is consistent with previous findings (Steffl, Chrudimsky & Tufano, 2017; Garcia-Hermoso et al., 2020). Furthermore, age appears to significantly influence both relative strength and lean mass, highlighting the role of growth and development in physical fitness. In conclusion, the results emphasize the importance of assessing relative muscle strength rather than solely absolute muscle mass, particularly in juvenile populations with elevated fat mass. The evaluation of strength relative to BMI appears to be a useful indicator of functional capacity in the juvenile population.

REFERENCES

Ferreira, I. B. B., Gomes, A. N., Almeida, I. B. C., Fernandes, M. D., Coutinho, L. F., Lago, R., Menezes, C. A., Vianna, N. A., Oliveira, R. R., Fukutani, E. R., Menezes, R. C., Ladeia, A. M., & Andrade, B. B. (2024). Childhood obesity is associated with a high degree of metabolic disturbance in children from Brazilian semi-arid region. *Scientific Reports*, *14*(1), 17569. https://doi.org/10.1038/s41598-024-68661-8

Garcia-Hermoso, A., Correa-Bautista, J. E., Olloquequi, J., & Ramírez-Vélez, R. (2020). Health-related physical fitness and weight status in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine, 50*(7), 1199–1214. https://doi.org/10.1007/s40279-020-01279-8

Koliaki, C., Liatis, S., Dalamaga, M., & Kokkinos, A. (2019). Sarcopenic obesity: epidemiologic evidence, pathophysiology, and therapeutic perspectives. *Current obesity reports*, *8*(4), 458-471. https://doi.org/10.1007/s13679-019-00359-9

Park, H., Jun, S., Lee, H. A., Kim, H. S., Hong, Y. S., & Park, H. (2023). The effect of childhood obesity or sarcopenic obesity on metabolic syndrome risk in adolescence: the Ewha Birth and Growth Study. *Metabolites*, *13*(1), 133. https://doi.org/10.3390/metabo13010133

Steffl, M., Chrudimsky, J., & Tufano, J. J. (2017). Using relative handgrip strength to identify children at risk of sarcopenic obesity. *PLoS ONE, 12*(5), e0177006. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177006

Zembura, M., & Matusik, P. (2022). Sarcopenic obesity in children and adolescents: a systematic review. *Frontiers in endocrinology*, *13*, 914740. https://doi.org/10.3389/fendo.2022.914740

RELATIONSHIP BETWEEN SARCOPENIC OBESITY INDICATORS, SCREEN EXPOSURE DURATION, AND MUSCLE FUNCTION IN SCHOOL-AGED CHILDREN

C. Sapalidis, Z. Papadogamvrou, S. Karakyriou, D. Kalogeraki, S. Tzogas, I. Smilios, H. Douda

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

In recent years, the phenomenon of sarcopenic obesity has been increasingly observed during childhood and adolescence. Recent studies report high levels of body fat percentage (%BF) and an imbalance between lean and fat mass, resulting in reduced muscle function. The purpose of the present study was to investigate the relationship between indices that define sarcopenic obesity and muscle function in school-aged children. A total of ninety-five boys and girls voluntarily participated in the study (age: 11.06 ± 1.64 years; body weight: 47.23 ± 12.57 kg; body fat percentage: 25.05 ± 6.98). Participants were categorized according to sex (boys, girls), age group (8–11 years, 12–14 years), and obesity status (normal weight, overweight/obese). Body composition was assessed using a three-frequency bioelectrical impedance analyzer (5 kHz, 50 kHz, 250 kHz), Tanita MC-780MA-N(III), while maximal isometric upper limb strength was measured using a digital handgrip dynamometer (KFORCE by Kinvent). Sarcopenic obesity was evaluated through the following indices: handgrip strength to body mass index ratio (Grip-to-BMI), fat-free mass index (FFMI), and fat mass index (FMI). For statistical analysis, a three-way analysis of variance (three-way ANOVA: Sex × Age Group × Obesity Status; 2×2×2) for independent samples was used, along with correlation analysis using Pearson's correlation coefficient (r). The results indicated that obesity status and sex had a statistically significant effect ($p < 0.05$) on all examined indices (Grip-to-BMI, FFMI and FMI), with overweight and obese children presenting higher values of both fat and lean mass. Additionally, age had a statistically significant effect on relative handgrip strength (Grip-to-BMI) and FFMI ($p < 0.05$). A statistically significant negative correlation was observed between Grip-to-BMI and FMI in both boys ($r = -0.462$, $p < .001$) and girls ($r = -0.347$, $p < 0.05$). In contrast, no statistically significant correlation was found between Grip-to-BMI and FFMI ($r = 0.094$, $p > 0.05$). The findings suggest that overweight and obese children exhibit increased fat and lean mass but lower relative handgrip strength (Grip-to-BMI) compared to normal-weight peers. Furthermore, age appears to significantly influence both relative strength and lean mass, highlighting the role of growth and development in physical fitness. In conclusion, the results emphasize the importance of assessing relative muscle strength rather than solely absolute muscle mass, particularly in juvenile populations with elevated fat mass. The evaluation of strength relative to BMI appears to be a useful indicator of functional capacity in the juvenile population.

Keywords: *Grip-to-BMI ratio, Fat Mass Index, Free Fat Mass Index*

Address for correspondence:

Charalampos Sapalidis

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Tel.: +30 6988386833

E-mail: sapalidischar@gmail.com

ΣΧΕΣΗ ΣΩΜΑΤΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΥΞΗΣΗΣ ΥΨΟΥΣ (PEAK HEIGHT VELOCITY-PHV) ΣΕ ΠΡΟΕΦΗΒΟΥΣ ΑΘΛΗΤΕΣ ΣΤΙΒΟΥ 9-12 ΕΤΩΝ

Τσογιάννη Π., Χατζηπαναγιωτίδου Σ., Χριστοδουλή Ρ., Μπερμπερίδου Φ., Δαστερίδης Γ., Γιαννακόπουλος Α.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να διερευνηθούν οι διαφορές των φύλων στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και τη φυσική απόδοση μεταξύ των προεφήβων αθλητών, και να διερευνηθεί η επίδραση της βιολογικής ωρίμανσης (έτη από την μέγιστη ταχύτητα ύψους-PHV) σε αυτές τις σχέσεις. Τριάντα ένας νεαροί αθλητές στίβου (15 αγόρια, 16 κορίτσια) με μέση ηλικία 10,8 ± 0,96 έτη συμμετείχαν εθελοντικά στη μελέτη. Η μέση απόκλιση ωριμότητας από την PHV ήταν -2,5 ± 0,9 έτη για τα αγόρια και -1,0 ± 1,0 έτη για τα κορίτσια (εκτιμώμενη με την εξίσωση Mirwald). Οι μετρήσεις περιελάμβαναν το ύψος σε όρθια και καθιστή θέση, το βάρος, τον δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ), τη στατική και δυναμική ισορροπία, το σπριντ 20 μέτρων, κάθετο και οριζόντιο άλμα και τη ρίψη ιατρικής μπάλας. Οι στατιστικές αναλύσεις περιελάμβαναν ανεξάρτητα t-tests, Mann-Whitney U tests, συσχετίσεις Spearman και ανάλυση συνδιακύμανσης. Οι αρχικές αναλύσεις δεν έδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των φύλων σε καμία παράμετρο ($p > .05$). Ωστόσο, όταν η βιολογική ηλικία συμπεριλήφθηκε ως συμμεταβλητή στην ανάλυση συνδιακύμανσης, προέκυψαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των φύλων για όλα τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά (ύψος, βάρος, ΔΜΣ· $p < .001$), με τα αγόρια να παρουσιάζουν υψηλότερες προσαρμοσμένες τιμές. Αντίθετα, η βιολογική ωρίμανση δεν επηρέασε σημαντικά τις μεταβλητές φυσικής απόδοσης ($p > .05$), ούτε ανέδειξε λανθάνουσες διαφορές μεταξύ των φύλων στις δοκιμασίες κινητικής απόδοσης. Οι αναλύσεις συσχέτισης επιβεβαίωσαν ότι ενώ η βιολογική ηλικία συσχετιζόταν έντονα με τους δείκτες σωματικής ανάπτυξης (ύψος: rho = .53, βάρος: rho = .48), η σχέση της με τη φυσική απόδοση ήταν ασθενής και στατιστικά μη σημαντική. Ο ΔΜΣ ήταν το μοναδικό ανθρωπομετρικό χαρακτηριστικό που παρουσίασε αρνητική συσχέτιση με την επίδοση στην ευκινησία (rho = −.43, $p = .015$). Τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι η βιολογική ωρίμανση είναι ένας σημαντικός καθοριστικός παράγοντας της σωματικής ανάπτυξης και του φυλετικού διμορφισμού κατά το αναπτυξιακό στάδιο, ενδεχομένως αποκρύπτοντας τις ανθρωπομετρικές διαφορές που σχετίζονται με το φύλο. Αντίθετα, η φυσική απόδοση φαίνεται να εξαρτάται λιγότερο από τη βιολογική ωρίμανση και περισσότερο από προσαρμογές που σχετίζονται με την προπόνηση ή/και νευρομυϊκό συντονισμό.

Λέξεις Κλειδιά: *Βιολογική ωρίμανση, αναπτυξιακή ηλικία, Μέγιστη Ταχύτητα Ύψους (MTY), ανθρωπομετρία, σωματική απόδοση, Στίβος*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Παναγιώτα Τσογιάννη

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: +30 6940996867

E-mail: panatsog@phyed.duth.gr

THE EFFECT OF BIOLOGICAL MATURATION ON ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS AND PHYSICAL PERFORMANCE OF PRE-ADOLESCENT TRACK AND FIELD ATHLETES

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η βιολογική ωρίμανση αποτελεί μια σύνθετη αναπτυξιακή διαδικασία που επηρεάζει σημαντικά τη σωματική ανάπτυξη, τη σύσταση σώματος και τη φυσική απόδοση κατά την παιδική και εφηβική ηλικία. Χαρακτηριστικό της περιόδου αυτής είναι ότι η ανάπτυξη δεν καθορίζεται αποκλειστικά από τη χρονολογική ηλικία, αλλά και από τις ατομικές διαφορές στον ρυθμό βιολογικής ωρίμανσης, οι οποίες μπορεί να είναι ιδιαίτερα έντονες μεταξύ παιδιών της ίδιας ηλικίας. Η ετερογένεια αυτή έχει αναγνωριστεί ως καθοριστικός παράγοντας για την ανάπτυξη της φυσικής απόδοσης και την αξιολόγηση νεαρών αθλητών, καθώς επηρεάζει άμεσα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και κινητικές ικανότητες (Malina, Rogol, Cumming, Coelho-e-Silva, & Figueiredo, 2020).

Ένας από τους πιο διαδεδομένους δείκτες εκτίμησης της βιολογικής ωρίμανσης είναι η Μέγιστη Ταχύτητα Αύξησης Ύψους (Peak Height Velocity – PHV), η οποία αντιστοιχεί στο χρονικό σημείο της μέγιστης ταχύτητας ανάπτυξης κατά την εφηβεία. Η εκτίμηση της απόστασης από το PHV (maturity offset) χρησιμοποιείται ευρέως για την περιγραφή του αναπτυξιακού σταδίου των νεαρών αθλητών και έχει συσχετιστεί με διαφορές στη σωματική ανάπτυξη και τη φυσική απόδοση (Kozieł, Suder, Chrzanowska, Králík, & Malina, 2024; Mirwald, Baxter-Jones, Bailey, & Beunen, 2002). Συστηματικές ανασκοπήσεις δείχνουν ότι αθλητές σε πιο προχωρημένα στάδια ωρίμανσης παρουσιάζουν πλεονεκτήματα σε δύναμη, ταχύτητα και αλτικές ικανότητες, ενώ η περίοδος γύρω από το PHV μπορεί να συνοδεύεται από προσωρινές μεταβολές στην απόδοση λόγω της ταχείας ανάπτυξης και της «αναπτυξιακής ασυγχρονίας» (Lima, Quinaud, Gonçalves, & Carvalho, 2023; Retzepis et al., 2025). Ωστόσο, η επίδραση της βιολογικής ωρίμανσης σε νεαρούς αθλητές στίβου, και ιδιαίτερα στον ελληνικό πληθυσμό, παραμένει περιορισμένα διερευνημένη.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να διερευνηθεί η σχέση μεταξύ της βιολογικής ωρίμανσης, των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και της φυσικής απόδοσης σε προέφηβους αθλητές στίβου, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στις διαφορές μεταξύ των φύλων.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν εθελοντικά τριάντα ένα (n = 31) παιδιά αναπτυξιακής ηλικίας 9–12 ετών, εκ των οποίων 15 ήταν αγόρια και 16 κορίτσια. Η μέση απόκλιση ωριμότητας από την PHV ήταν -2,5 ± 0,9 έτη για τα αγόρια και -1,0 ± 1,0 έτη για τα κορίτσια (εκτιμώμενη με την εξίσωση Mirwald). Όλοι οι συμμετέχοντες παρακολουθούσαν συστηματικά προπονητικά προγράμματα σε ακαδημίες Κλασικού Αθλητισμού, τουλάχιστον δύο φορές την εβδομάδα.

Πειραματικός σχεδιασμός

Οι διαδικασίες της έρευνας πραγματοποιήθηκαν στις αθλητικές εγκαταστάσεις δύο ακαδημιών Κλασικού Αθλητισμού της Κομοτηνής, σε δύο προπονητικές μονάδες. Στην πρώτη συνεδρία αξιολογήθηκαν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά (ύψος όρθιας και καθιστής θέσης, σωματική μάζα) και η φυσική απόδοση στις δοκιμασίες ταχύτητας (20 m sprint), κατακόρυφου άλματος και άλματος άνευ φοράς. Στη δεύτερη συνεδρία αξιολογήθηκαν η στατική ισορροπία (Stork Balance Test), η ευκινησία (αριθμός πλάγιων διποδικών άλμάτων αριστερά-δεξιά σε 15sec) και η ρίψη ιατρικής μπάλας 1 kg. Πριν

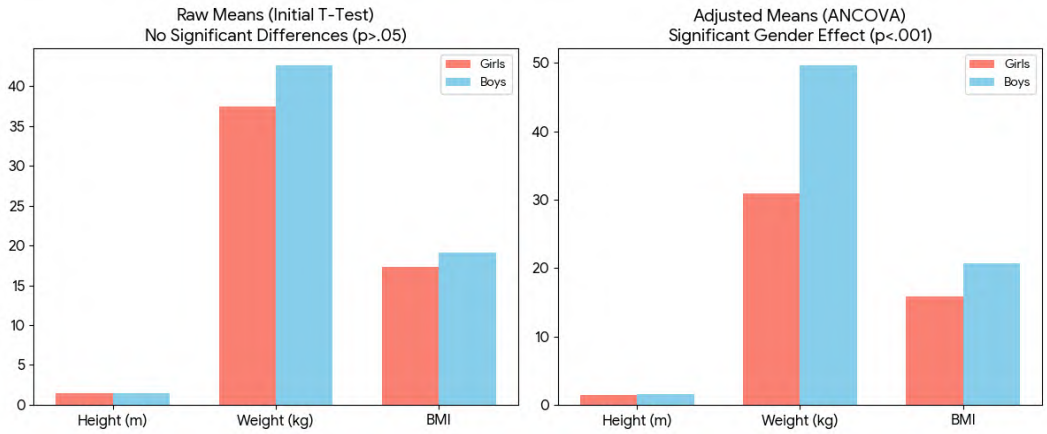
τη διεξαγωγή των μετρήσεων εξασφαλίστηκε η συγκατάθεση των γονέων ή κηδεμόνων, ενώ τηρήθηκαν όλες οι προφυλάξεις ασφαλείας και διασφαλίστηκαν η ανωνυμία και η εμπιστευτικότητα των δεδομένων σύμφωνα με τις αρχές δεοντολογίας για ανήλικους πληθυσμούς.

Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό SPSS έκδοση 2025. Για τη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν ανεξάρτητα t-tests, Mann–Whitney U tests, συσχετίσεις Spearman και ανάλυση συνδιακύμανσης, με τη βιολογική ηλικία ως μεταβλητή ελέγχου. Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο $p < 0.05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Οι αρχικές αναλύσεις δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των φύλων στις ανθρωπομετρικές και κινητικές παραμέτρους ($p > .05$). Ωστόσο, όταν η βιολογική ηλικία συμπεριλήφθηκε ως συμμεταβλητή στην ανάλυση συνδιακύμανσης (Γράφημα 1), προέκυψαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των φύλων για όλα τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά ($p < .001$), με τα αγόρια να παρουσιάζουν υψηλότερες προσαρμοσμένες τιμές στο ύψος ($F(1,28) = 48.76$, $M_{adj} = 1.552$ m), στο καθιστό ύψος ($F(1,28) = 26.09$, $M_{adj} = 79.10$ cm) και στη σωματική μάζα ($F(1,28) = 80.39$, $M_{adj} = 49.64$ kg). Αντίθετα, η βιολογική ωρίμανση δεν επηρέασε σημαντικά τις μεταβλητές φυσικής απόδοσης ($p > .05$) και δεν ανέδειξε λανθάνουσες διαφορές μεταξύ των φύλων στις κινητικές δοκιμασίες. Οι αναλύσεις συσχέτισης έδειξαν ότι η βιολογική ηλικία συσχετίζεται ισχυρά με τους δείκτες σωματικής ανάπτυξης (ύψος: $\rho = .532$, $p = .002$˙ καθιστό ύψος: $\rho = .712$, $p < .001$˙ βάρος: $\rho = .483$, $p = .006$), ενώ δεν παρουσιάζει σημαντική σχέση με τη φυσική απόδοση ($p > .05$). Τέλος, ο ΔΜΣ εμφάνισε αρνητική συσχέτιση με την ευκινησία ($\rho = -.433$, $p = .015$) ενώ η σωματική μάζα ($\rho = .382$, $p = .034$) και ο ΔΜΣ ($\rho = .447$, $p = .012$) συσχετίστηκαν θετικά με τον χρόνο στο σπριντ 20 m, υποδεικνύοντας μειωμένη ταχύτητα με την αύξηση της σωματικής μάζας.



Γράφημα 1. Διαφορά μεταξύ των αρχικών μέσων όρων (t-test) και των προσαρμοσμένων μέσων όρων για το ύψος, το βάρος και το BMI ανά φύλο.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα μελέτη έδειξε ότι οι αρχικές αναλύσεις δεν ανέδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των φύλων σε καμία μεταβλητή, ενώ μετά την προσαρμογή των δεδομένων ως προς τη βιολογική ηλικία προέκυψαν σημαντικές διαφορές στις ανθρωπομετρικές παραμέτρους, με τα αγόρια να παρουσιάζουν υψηλότερες προσαρμοσμένες τιμές στο ύψος, το καθιστό ύψος και τη σωματική μάζα. Τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι η βιολογική ωρίμανση αποτελεί καθοριστικό παράγοντα της σωματικής ανάπτυξης και του φυλετικού διμορφισμού κατά την αναπτυξιακή περίοδο, καθώς μπορεί να αποκρύπτει τις πραγματικές ανθρωπομετρικές διαφορές που σχετίζονται με το φύλο, όταν η σύγκριση βασίζεται αποκλειστικά στη χρονολογική ηλικία (Kozieł et al., 2024; Lima et al., 2023; Malina et al., 2020). Αντίθετα, η φυσική απόδοση δεν φάνηκε να επηρεάζεται ουσιαστικά από τη βιολογική ωρίμανση, γεγονός που συμφωνεί με ευρήματα ότι πριν από το PHV οι κινητικές ικανότητες επηρεάζονται περισσότερο από νευρομυϊκή ωρίμανση, κινητική μάθηση και προπονητικά ερεθίσματα παρά από ορμονικές μεταβολές (Eisenmann et al., 2020; Lloyd & Oliver, 2019). Συστηματικές ανασκοπήσεις έχουν επίσης δείξει ότι η επίδραση του PHV στην απόδοση διαφοροποιείται ανά ηλικιακό στάδιο, με πιο έντονες επιδράσεις σε μεγαλύτερους εφήβους, όπου η αύξηση της μυϊκής μάζας και οι ορμονικές αλλαγές ενισχύουν τη δύναμη και την ταχύτητα (Philippaerts et al., 2006; Retzepis et al., 2025). Συνολικά, τα ευρήματα υπογραμμίζουν ότι η βιολογική ωρίμανση είναι κυρίως καθοριστική για τη σωματική ανάπτυξη, ενώ η κινητική απόδοση στην προεφηβική ηλικία φαίνεται να καθορίζεται σε μεγαλύτερο βαθμό από προπονητικούς και νευρομυϊκούς παράγοντες. Συμπερασματικά, η χρήση δεικτών βιολογικής ωρίμανσης μπορεί να συμβάλει στη δικαιότερη σύγκριση μεταξύ αθλητών και στη βελτιστοποίηση της αθλητικής τους ανάπτυξης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Eisenmann, J. C., Till, K., & Baker, J. (2020). *Growth, maturation and youth sports: issues and practical solutions*. *Annals of Human Biology*, 47(4), 324–327. doi: 10.1080/03014460.2020.1764099.

Kozieł, S. M., Suder, A., Chrzanowska, M., Králík, M., & Malina, R. M. (2024). Growth status and age at peak height velocity among youth participants in several sports: The Cracow longitudinal study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 16*(1), 121. https://doi.org/10.1186/s13102-024-00905-6

Lloyd, R.S., & Oliver, J.L. (2019). Strength and Conditioning for Young Athletes: Science and Application. Routledge, London.

Lima, A. B., Quinaud, R. T., Gonçalves, C. E., & Carvalho, H. M. (2023). Peak height velocity in young athletes: A longitudinal meta-analysis. *Journal of Sports Sciences, 41*(2), 151–163.

https://doi.org/10.1080/02640414.2023.2203484

Malina, R. M., Rogol, A. , Cumming, S. P., Coelho-e-Silva, M. J., & Figueiredo, A. J. (2020). Biological maturation of youth athletes: Assessment and implications. *British Journal of Sports Medicine, 49*(13), 852–859.

Mirwald, R. L., Baxter-Jones, A. D. G., Bailey, D. A., & Beunen, G. P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 34*(4), 689–694.

Philippaerts, R.M., Vaeyens, R., Janssens, M., Van Renterghem, B., Matthys, D., Craen, R., Bourgois, J., Vrijens, J., Beuenen, G., & Malina, R.M. (2006). The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. Journal of Sports Sciences, 24(3), 221-230.

Retzepis, N.-O., Avloniti, A., Kokkotis, C., Stampoulis, T., Balampanos, D., Gkachtsou, A., Aggelakis, P., Kelaraki, D., Protopapa, M., Pantazis, D., Emmanouilidou, M., Zaras, N., Draganidis, D., Smilios, I., Kambas, A., Fatouros, I. G., Michalopoulou, M., & Chatzinikolaou, A. (2025). The Effect of Peak Height Velocity on Strength and Power Development of Young Athletes: A Scoping Review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, *10*(2), 168. https://doi.org/10.3390/jfmk10020168

RELATIONSHIP OF ANTHROPOMETRIC AND MOTOR PARAMETERS WITH PEAK HEIGHT VELOCITY (PHV) AMONG PREADOLESCENT TRACK AND FIELD ATHLETES AGED 9–12 YEARS.

P. Tsogianni, S. Chatzipanagiotidou,R. Christodouli, F. Berberidou, G. Dasteridis, A. Giannakopoulos

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

The purpose of the present study was to investigate sex differences in anthropometric characteristics and physical performance among preadolescent track and field athletes, and to examine the influence of biological maturation (years from Peak Height Velocity [PHV]) on these relationships. Thirty-one young track and field athletes (15 boys and 16 girls), with a mean age of 10.8 ± 0.96 years, voluntarily participated in the study. The mean maturity offset from PHV, estimated using the Mirwald equation, was −2.5 ± 0.9 years for boys and −1.0 ± 1.0 years for girls. Measurements included standing and seated height, body mass, body mass index (BMI), static and dynamic balance, 20-m sprint, vertical and horizontal jump, and medicine ball throw. Statistical analyses included independent t-tests, Mann–Whitney U tests, Spearman correlations, and analysis of covariance (ANCOVA). Initial analyses revealed no significant gender differences in any anthropometric or physical performance parameter ($p > .05$). However, when biological age was included as a covariate in ANCOVA models, significant gender differences emerged in all anthropometric characteristics (height, body mass, BMI; $p < .001$), with boys presenting higher adjusted values. In contrast, biological maturation did not significantly influence physical performance variables ($p > .05$), nor did it reveal hidden gender differences in motor performance tests. Correlation analyses demonstrated that biological age was strongly associated with physical growth indicators (height: rho = .53; body mass: rho = .48), whereas its association with motor performance was weak and non-significant. BMI was the only anthropometric characteristic negatively associated with agility performance (rho = −.43, $p = .015$). The findings indicate that biological maturation is a major determinant of physical growth and sexual dimorphism during preadolescence, potentially masking gender-related anthropometric differences. Conversely, physical performance appears to be less dependent on biological maturation and more strongly influenced by training adaptations and neuromuscular coordination.

Keywords: *Biological maturation, developmental age, Peak Height Velocity (PHV), anthropometry, physical performance, Track and Field*

Address for correspondence:

Panagiota Tsogianni

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Tel.: +30 6940996867

E-mail: panatsog@phyed.duth.gr

ΣΧΕΣΗ ΔΕΙΚΤΩΝ ΣΑΡΚΟΠΕΝΙΚΗΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΥ ΖΩΗΣ ΜΕ ΤΗ ΜΥΪΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕ ΝΕΑΡΑ ΑΤΟΜΑ

Παπαδόγαμβρου Ζ., Σαπαλίδης Χ., Καρακύριου Σ., Βόλακλης Κ., Σμήλιος Η.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Η μετάβαση στη νεαρή ενήλικη ζωή συνοδεύεται από αλλαγές στον τρόπο ζωής, όπως η μειωμένη φυσική δραστηριότητα, η αυξημένη καθιστική συμπεριφορά, η μεγαλύτερη κατανάλωση αλκοόλ και η αυξημένη χρήση οθονών. Οι παράγοντες αυτοί ενδέχεται να επηρεάσουν αρνητικά τη σύσταση του σώματος, οδηγώντας σε αύξηση της λιπώδους μάζας και μείωση της μυϊκής μάζας και της λειτουργικότητας των μυών. Σκοπός της μελέτης ήταν η διερεύνηση των σχέσεων μεταξύ δεικτών σαρκοπενικής παχυσαρκίας, παραμέτρων τρόπου ζωής και μυϊκής λειτουργίας σε νεαρούς ενήλικες. Στη μελέτη συμμετείχαν 137 πρωτοετείς φοιτητές (n=76 άνδρες, n=61 γυναίκες), ηλικίας 17–19 ετών, από το Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης. Η σύσταση σώματος αξιολογήθηκε με αναλυτή βιοηλεκτρικής εμπέδησης τριών συχνοτήτων (Tanita MC-780MA-N), ενώ η ισομετρική δύναμη των άνω άκρων εκτιμήθηκε με ψηφιακό δυναμόμετρο χειρολαβής K-Force (Kinvent). Δεδομένα σχετικά με τον τρόπο ζωής, συμπεριλαμβανομένων της φυσικής δραστηριότητας, του χρόνου χρήσης οθονών, των συνηθειών καπνίσματος και της κατανάλωσης αλκοόλ, συλλέχθηκαν μέσω ημιδομημένων συνεντεύξεων. Η σαρκοπενική παχυσαρκία αξιολογήθηκε με τον λόγο δύναμης λαβής προς δείκτη μάζας σώματος (Grip-to-BMI), τον δείκτη άλιπης μάζας σώματος (Fat-Free Mass Index, FFMI), τον λόγο δύναμης λαβής προς FFMI (Grip-to-FFMI) και τον δείκτη λιπώδους μάζας σώματος (Fat Mass Index, FMI). Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι οι άνδρες παρουσίασαν υψηλότερες επιδόσεις από τις γυναίκες, ($p<0,001$) τόσο στη δύναμη λαβής (άνδρες: 42,5±7,87 kg, γυναίκες: 25,9±4,09 kg) όσο και στον δείκτη Grip-to-BMI (άνδρες: 1,82±3,29 kg/kg/m², γυναίκες: 1,18±2,18 kg/kg/m²). Επιπλέον, ο δείκτης Grip-to-BMI παρουσίασε αρνητική συσχέτιση με τον FMI τόσο στους άνδρες ($r=-0,365$, $p<0,001$) όσο και στις γυναίκες ($r=-0,635$, $p<0,001$) και θετική με το Grip-to-FFMI (άνδρες: $r=0,764$, $p < 0,001$ και γυναίκες: $r=0,631$, $p < 0,001$). Όσον αφορά τις συνήθειες τρόπου ζωής, παρατηρήθηκε αρνητική συσχέτιση μεταξύ του δείκτη Grip-to-FFMI και της κατανάλωσης αλκοόλ στους άνδρες ($r=-0,239$, $p<0,05$), καθώς και μεταξύ του δείκτη και του καπνίσματος στις γυναίκες ($r=-0,268$, $p<0,05$). Η αυξημένη λιπώδης μάζα σχετίζεται με μειωμένη μυϊκή δύναμη σε σχέση με το σωματικό βάρος, ενώ υψηλότερες τιμές των δεικτών Grip-to-BMI και Grip-to-FFMI συνδέονται με καλύτερη μυϊκή λειτουργικότητα. Τα αποτελέσματα υπογραμμίζουν τη σημασία της αξιολόγησης της μυϊκής ποιότητας και λειτουργίας πέρα από τη μέτρηση της μυϊκής ή λιπώδους μάζας, καθώς και την αναγκαιότητα υιοθέτησης υγιεινών συνηθειών στους νεαρούς ενήλικες.

Λέξεις κλειδιά: *σαρκοπενική παχυσαρκία, σύσταση σώματος, δύναμη χειρολαβής, χρόνος οθόνης*

Διεύθυνση Αλληλογραφίας
Ζωή Παπαδόγαμβρου
Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα
Τηλ.: 6973946170
E-mail: zoipapa11@phyhed.duth.gr

ASSOCIATIONS OF SARCOPENIC OBESITY INDICES AND LIFESTYLE HABITS WITH MUSCLE FUNCTION IN YOUNG ADULTS

INTRODUCTION

Sarcopenic obesity is recognized as a multifactorial condition characterized by increased fat mass, reduced skeletal muscle mass, and impaired muscle function, resulting in combined metabolic and physical deterioration (Donini et al., 2022; Steffl, Bohannon, Petr, Kohlikova & Holmerova, 2016). Although traditionally investigated in older adults, increasing evidence suggests that sarcopenic obesity may also occur in younger populations and often remains underdiagnosed (Cao & Morley, 2016; Donini et al., 2022; Kim & Park, 2018). The transition to young adulthood is frequently accompanied by substantial lifestyle changes, including reduced physical activity, increased sedentary behavior, unhealthy dietary habits, alcohol consumption, and prolonged screen time. These behaviors may adversely affect body composition by increasing fat mass while reducing skeletal muscle mass and muscle quality (Ortega et al., 2018; Rom et al., 2012; Steffl et al., 2016). Muscle function, commonly assessed through maximal isometric handgrip strength, is considered a reliable indicator of functional capacity, metabolic health, and overall physical performance. Reduced muscle strength has consistently been associated with impaired physical function and represents a key component in the assessment of sarcopenic obesity (Bohannon, 2019; Steffl et al., 2016). Despite growing interest in this field, evidence regarding the relationships between lifestyle behaviors, sarcopenic obesity indices, and muscle function in healthy young adults remains limited. Therefore, further research is needed to improve the early identification of unfavorable alterations in body composition and muscle function and to support the development of effective prevention strategies. The aim of the present study was to investigate the relationships between sarcopenic obesity indices, lifestyle parameters, and muscle function in young adults. In addition, the interaction between body composition, functional indicators of muscle performance, and lifestyle behaviors was examined.

METHOD

Sample

A total of 137 individuals voluntarily participated in the present study. All participants were first-semester undergraduate students enrolled in the Department of Physical Education and Sport Science at the Democritus University of Thrace during the 2025–2026 academic year. The sample consisted of males (n=76) and females (n=61) students. The male participants had a mean age of 18.47 ± 1.78 years, height of 179 ± 7.51 cm, body weight of 75.3 ± 8.98 kg, and Body Mass Index (BMI) of 23.4 ± 2.14 kg/m². In comparison, the female cohort presented a mean age of 18.34 ± 0.51 years, height of 165 ± 6.58 cm, weight of 58.8 ± 7.16 kg, and BMI of 21.7 ± 2.38 kg/m².

Experimental design

Body composition was assessed using the Tanita MC-780MA-N(III) multi-frequency bioelectrical impedance analyzer. This method provided data on body fat percentage, fat mass, fat-free mass and muscle mass. Maximal upper limb isometric strength was measured with a digital handgrip dynamometer (KFORCE, Kinvent) immediately after the body composition analysis. Participants received standardized instructions and performed the test standing with their arm extended and wrist stable. Each hand was tested in three 3-second trials, with 3-second rests in between; the best result was used for

analysis. Lifestyle data, including physical activity, screen time, smoking habits, and alcohol consumption, were collected through individual semi-structured interviews. Sarcopenic obesity was evaluated using handgrip strength to body mass index ratio (Grip-to-BMI), fat-free mass index (FFMI), handgrip strength to FFMI (Grip-to-FFMI) and fat mass index (FMI).

Statistical analysis

An Independent-Samples T-Test was used to analyze data and determine differences between the two genders, while correlations were computed using Pearson's r. Data processing was conducted using Jamovi. The level of significance was set at p <0.05.

RESULTS

Data analysis showed that males significantly outperformed females in handgrip strength (males: 42.5±7.87 kg, females: 25.9±4.09 kg; $p < 0.001$), in Grip-to-BMI ratio (Figure 1), and in Grip-to-FFMI (Figure 2). Further, the Grip-to-BMI ratio index demonstrated a significant negative correlation with FMI in both males (r=-0.365, p=0.001) and females (r=-0.635, p<0.001). Additionally, a significant positive correlation was found between the Grip-to-BMI and Grip-to-FFMI indices in both males (r=0.764, p<0.001) and females (r=0.631, p<0.001) (Figure 3). Regarding lifestyle habits, a negative correlation was observed between Grip-to-FFMI and alcohol consumption in males (r=-0.239, p<0.05) and with smoking in females (r=-0.268, p<0.05).

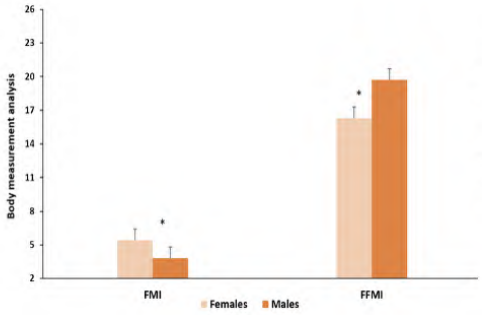


Figure 1: Gender differences in body composition indices, Fat Mass Index (FMI) and Fat-Free Mass Index (FFMI).
*p<0.05 statistically significant difference

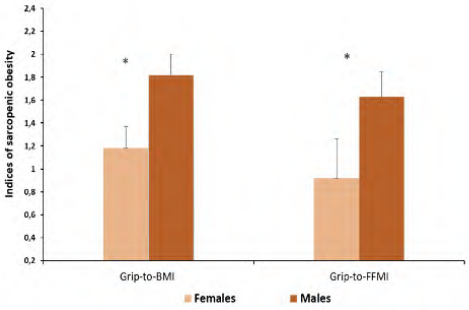


Figure 2: Comparison of Grip-to-BMI and Grip-to- FFMI indices between genders
*p<0.05 statistically significant difference

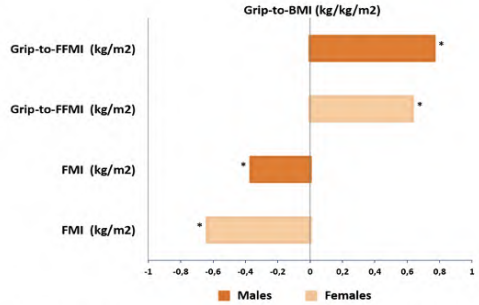


Figure 3: Pearson correlations showing a significant negative relationship between Grip-to-BMI and Fat Mass Index (FMI) alongside a strong positive correlation with Grip-to-FFMI.
*p<0.05 statistically significant difference

DISCUSSION - CONCLUSIONS

According to our findings, increased fat mass is associated with reduced muscle strength relative to body weight, while higher values of the Grip-to-BMI and Grip-to-FFMI indices are linked to better muscle functionality. Additionally, lifestyle habits such as smoking and alcohol consumption appear to negatively affect muscle quality. These data underscore the importance of simultaneous assessment of muscle function and body composition, as well as the necessity of promoting healthy lifestyle habits among young adults to enhance muscle performance and overall health.

REFERENCES

Bohannon, R. W. (2019). *Grip strength: An indispensable biomarker for older adults*. *Clinical Interventions in Aging, 14*, 1681–1691. https://doi.org/10.2147/CIA.S194543

Cao, L., & Morley, J. E. (2016). Sarcopenia is recognized as an independent condition by an International Classification of Diseases, Tenth Revision, Clinical Modification (ICD-10-CM) code. *Journal of the American Medical Directors Association, 17*(8), 675–677. https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.06.001

Donini, L. M., Busetto, L., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Cruz-Jentoft, A. J., Dicker, D., Frühbeck, G., Giustina, A., Gonzalez, M. C., Han, H. S., Heymsfield, S. B., Kanis, J. A., Kreutz, R., Müller, M. J., Oppert, J. M., Prado, C. M., Santini, F., Toplak, H., … Barazzoni, R. (2022). Definition and diagnostic criteria for sarcopenic obesity: ESPEN and EASO consensus statement. *Obesity Facts, 15*(3), 321–335. https://doi.org/10.1159/000521241

Kim, T. N., & Park, M. S. (2018). Sarcopenic obesity: Definition, epidemiology, and clinical implications. *Journal of Bone Metabolism, 25*(4), 243–251. https://doi.org/10.11005/jbm.2018.25.4.243

Ortega, F. B., Cadenas-Sánchez, C., Migueles, J. H., Labayen, I., Ruiz, J. R., Sui, X., Blair, S. N., Martínez-Vizcaíno, V., & Lavie, C. J. (2018). Role of physical activity and fitness in the characterization and prognosis of the metabolically healthy obesity phenotype: A systematic review and meta-analysis. *Progress in Cardiovascular Diseases, 61*(2), 190–205. https://doi.org/10.1016/j.pcad.2018.07.008

Rom, O., Kaisari, S., Aizenbud, D., & Reznick, A. Z. (2012). Lifestyle and sarcopenia: Etiology, prevention, and treatment. *Rambam Maimonides Medical Journal, 3*(4), e0024. https://doi.org/10.5041/RMMJ.10091

Steffl, M., Bohannon, R. W., Petr, M., Kohlikova, E., & Holmerova, I. (2016). Alcohol consumption as a risk factor for sarcopenia: A meta-analysis. *BMC Geriatrics, 16*, Article 99. https://doi.org/10.1186/s12877-016-0270-x

ASSOCIATION OF SARCOPENIC OBESITY INDICES AND LIFESTYLE HABITS WITH MUSCLE PERFORMANCE IN YOUNG ADULTS

Z. Papadogamvrou, C. Sapalidis, S. Karakyriou, K. Volaklis, I. Smilios

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

The transition to young adulthood is often accompanied by lifestyle changes, including reduced physical activity, increased sedentary behavior, higher alcohol consumption, and increased screen time. These factors may negatively impact body composition, leading to an increase in fat mass and a concomitant decrease in muscle mass and functionality. The purpose of the study was to investigate the relationships between sarcopenic obesity indices, lifestyle parameters, and muscle function in young adults. Participants comprised 137 first-year students (n=76 males, n=61 females), aged 17–19 years, from the Department of Physical Education and Sport Science at the Democritus University of Thrace. Body composition was evaluated using a three-frequency bioelectrical impedance analyzer (Tanita MC-780MA-N) and maximal isometric upper-limb strength was assessed with a digital handgrip dynamometer (KFORCE, Kinvent). Lifestyle data, including physical activity, screen time, smoking habits, and alcohol consumption, were collected through individual semi-structured interviews. Sarcopenic obesity was evaluated using handgrip strength to body mass index ratio (Grip-to-BMI), fat-free mass index (FFMI), handgrip strength to FFMI (Grip-to-FFMI) and fat mass index (FMI). Data analysis showed that males significantly outperformed females ($p<0.001$) in handgrip strength (males: 42.5±7.87 kg, females: 25.9±4.09 kg) and in the Grip-to-BMI ratio (males: 1.82±3.29 kg / kg /m², females: 1.18±2.18 kg / kg /m²). Further, the Grip-to-BMI ratio index demonstrated a significant negative correlation with FMI in both males ($r=-0.365$, $p=0.001$) and females ($r=-0.635$, $p<0.001$). Additionally, a significant positive correlation was found between the Grip-to-BMI and Grip-to-FFMI indices in both males ($r=0.764$, $p<0.001$) and females ($r=0.631$, $p<0.001$). Regarding lifestyle habits, a negative correlation was observed between Grip-to-FFMI and alcohol consumption in males ($r=-0.239$, $p<0.05$) and with smoking in females ($r=-0.268$, $p<0.05$). Increased fat mass is associated with reduced muscle strength relative to body weight, while higher values of the Grip-to-BMI and Grip-to-FFMI indices are linked to better muscle functionality. The results highlight the importance of assessing muscle quality and function beyond measuring muscle or fat mass alone, as well as the necessity of promoting healthy lifestyle habits among young adults.

Keywords: *sarcopenic obesity, body composition, handgrip strength, screen time*

Address for correspondence
Zoe Papadogambrou
Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini
Tel.: 6973946170
E-mail: zoipapa11@phyhed.duth.gr

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΝΕΥΡΟΜΥΪΚΗΣ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΥ ΑΛΜΑΤΟΣ ΣΕ ΑΘΛΗΤΡΙΕΣ ΠΕΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ

Σιουρδάκη Ε.[1], Σωτηρόπουλος Κ.[2], Μπογδάνης Γ.[2], Σμήλιος Η.[1]

[1] Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή

[2] Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, ΤΕΦΑΑ, Αθήνα

Περίληψη

Η πετοσφαίριση αποτελεί ένα άθλημα υψηλών απαιτήσεων, στο οποίο η ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων ταχοδυναμικών κινήσεων και ιδιαίτερα κατακόρυφων αλμάτων επηρεάζει άμεσα την αγωνιστική απόδοση. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών, νευρομυϊκής ενεργοποίησης των κάτω άκρων και απόδοσης στο κατακόρυφο άλμα σε αθλήτριες πετοσφαίρισης αναπτυξιακής ηλικίας. Στη μελέτη συμμετείχαν είκοσι δύο (n=22) αθλήτριες πετοσφαίρισης ηλικίας 14–16 ετών. Οι συμμετέχουσες υποβλήθηκαν σε ανθρωπομετρικές μετρήσεις που περιλάμβαναν σωματικό ύψος, σωματική μάζα, ποσοστό σωματικού λίπους και υπολογισμό του άλιπου όγκου των κάτω άκρων. Η αλτική ικανότητα αξιολογήθηκε μέσω των δοκιμασιών άλμα από το ημικάθισμα (ΑΗμ) και άλμα με ταλάντευση (ΑΤ), ενώ η νευρομυϊκή δραστηριότητα καταγράφηκε με επιφανειακή ηλεκτρομυογραφία από τον ορθό μηριαίο (ΟΜ) και τον έξω πλατύ (ΕΠ) μυ. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι ανθρωπομετρικές μεταβλητές δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις με την απόδοση στα κατακόρυφα άλματα. Αντίθετα, οι δείκτες νευρομυϊκής ενεργοποίησης παρουσίασαν σημαντικές διαφορές μεταξύ αθλητριών υψηλής και χαμηλής επίδοσης. Κατά τη δοκιμασία ΑΗμ παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στην ομαλοποιημένη ενεργοποίηση του ορθού μηριαίου (p=0,023) και στη συνδυασμένη ενεργοποίηση των δύο μυών (p=0,039). Ακόμη ισχυρότερα ευρήματα καταγράφηκαν στο ΑΤ, όπου η ενεργοποίηση των μυών και η συνδυασμένη νευρομυϊκή δραστηριότητα ήταν σημαντικά υψηλότερες στις αθλήτριες με καλύτερη αλτική επίδοση (p<0,001). Συμπερασματικά, η νευρομυϊκή ενεργοποίηση φαίνεται να αποτελεί σημαντικότερο παράγοντα πρόβλεψης της αλτικής απόδοσης σε σύγκριση με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά στις αθλήτριες πετοσφαίρισης αναπτυξιακής ηλικίας. Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης υπογραμμίζουν τη σημασία της ανάπτυξης της νευρομυϊκής λειτουργίας μέσω κατάλληλων προπονητικών παρεμβάσεων.

Λέξεις-κλειδιά: *πετοσφαίριση, κατακόρυφο άλμα, ηλεκτρομυογραφία, νευρομυϊκή ενεργοποίηση, ανθρωπομετρία*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Ευγενία Σιουρδάκη

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: +30 25310 39723

E-mail: evian177@gmail.com

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΝΕΥΡΟΜΥΪΚΗΣ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΥ ΑΛΜΑΤΟΣ ΣΕ ΑΘΛΗΤΡΙΕΣ ΠΕΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ικανότητα εκτέλεσης κατακόρυφων αλμάτων θεωρείται ένας από τους σημαντικότερους δείκτες αγωνιστικής απόδοσης στην πετοσφαίριση. Η επιτυχής εκτέλεση ενός άλματος εξαρτάται από την αλληλεπίδραση μορφολογικών, μηχανικών και νευρομυϊκών παραγόντων. Μεταξύ των μορφολογικών παραγόντων περιλαμβάνονται το σωματικό ύψος, η σύσταση σώματος, η μυϊκή μάζα και τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των κάτω άκρων, τα οποία ενδέχεται να επηρεάζουν την παραγωγή δύναμης (Davis et al., 2003). Προηγούμενες μελέτες έχουν αναδείξει τη σχέση μεταξύ ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και αλτικής απόδοσης, ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης και της εφηβείας (Temfemo et al., 2009; Jones & Pearson, 1969). Ωστόσο, η αποτελεσματική παραγωγή δύναμης προϋποθέτει την ταχεία και συντονισμένη ενεργοποίηση των κινητικών μονάδων, γεγονός που καθιστά τη νευρομυϊκή λειτουργία ιδιαίτερα σημαντική για την εκτέλεση εκρηκτικών κινήσεων. Η ηλεκτρομυογραφία αποτελεί μία μέθοδος αξιολόγησης της μυϊκής ενεργοποίησης και χρησιμοποιείται ευρέως για τη διερεύνηση της συμβολής συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων στην αθλητική απόδοση (Kellis, 2015). Ιδιαίτερα κατά την εκτέλεση κατακόρυφων αλμάτων, η ενεργοποίηση των εκτεινόντων μυών του γόνατος διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην παραγωγή δύναμης και στην επίτευξη μεγαλύτερου ύψους άλματος (Bosco et al., 1983; Cormie et al., 2009). Το άλμα με ταλάντευση θεωρείται μία από τις συχνότερα χρησιμοποιούμενες δοκιμασίες αξιολόγησης της ταχυδύναμης, καθώς αξιοποιεί τον κύκλο διάτασης–βράχυνσης (Cormie et al., 2009). Αντίθετα, το άλμα από το ημικάθισμα περιορίζει τη συμβολή του κύκλου διάτασης–βράχυνσης και επιτρέπει την αξιολόγηση της καθαρής μειομετρικής παραγωγής δύναμης (Bosco et al., 1983). Παρά τη σημασία των παραπάνω παραγόντων, περιορισμένος αριθμός ερευνών έχει εξετάσει ταυτόχρονα τη συμβολή των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και της νευρομυϊκής ενεργοποίησης στην αλτική απόδοση αθλητριών πετοσφαίρισης αναπτυξιακής ηλικίας. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών, νευρομυϊκής ενεργοποίησης των κάτω άκρων και απόδοσης στο κατακόρυφο άλμα σε αθλήτριες πετοσφαίρισης ηλικίας 14–16 ετών.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Συμμετέχουσες

Στη μελέτη συμμετείχαν είκοσι δύο (n=22) αθλήτριες πετοσφαίρισης ηλικίας 14–16 ετών, μεσαίου αγωνιστικού επιπέδου. Όλες οι συμμετέχουσες προπονούνταν συστηματικά και συμμετείχαν σε επίσημες αγωνιστικές δραστηριότητες κατά τη διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου. Πριν από τη συμμετοχή τους στη μελέτη, οι αθλήτριες και οι κηδεμόνες τους ενημερώθηκαν για τη διαδικασία και παρείχαν τη συγκατάθεσή τους.

Μετρήσεις

Οι ανθρωπομετρικές αξιολογήσεις περιλάμβαναν τη μέτρηση του σωματικού ύψους, της σωματικής μάζας, του ποσοστού σωματικού λίπους, καθώς και τον υπολογισμό του συνολικού και άλιπου όγκου των κάτω άκρων σύμφωνα με τη μεθοδολογία των Jones & Pearson (1969). Επιπρόσθετα πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις δερματοπτυχών και περιφερειών των κάτω άκρων για την εκτίμηση της σύστασης σώματος. Η αξιολόγηση της αλτικής ικανότητας πραγματοποιήθηκε μέσω των δοκιμασιών κατακόρυφο άλμα από το ημικάθισμα (ΑΗμ) και άλμα με ταλάντευση (ΑΤ). Το ύψος του άλματος υπολογίστηκε από το χρόνο πτήσης που μετρήθηκε με τη χρήση πλατφόρμας δύναμης τύπου Kistler,

καταγράφοντας δεδομένα με συχνότητα 1000 Hz. Η νευρομυϊκή ενεργοποίηση αξιολογήθηκε μέσω επιφανειακής ηλεκτρομυογραφίας (EMG). Η καταγραφή πραγματοποιήθηκε από τον ορθό μηριαίο (ΟΜ) και τον έξω πλατύ (ΕΠ) μυ με τη χρήση διπολικών ηλεκτροδίων Ag/AgCl. Οι τιμές EMGrms υπολογίστηκαν κατά την μειομετρική φάση των αλμάτων και αναλύθηκαν τόσο οι απόλυτες όσο και οι ομαλοποιημένες τιμές ενεργοποίησης. Οι τιμές ομαλοποιήθηκαν ως προς την τιμή κατά την εκτέλεση μέγιστης ισομετρικής σύσπασης και ως προς την τιμή κατά την διατήρηση της θέσης του καθίσματος με το βάρος του σώματος.

Στατιστική Ανάλυση

Οι αθλήτριες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, αυτές με το υψηλότερο και το χαμηλότερο ΑΗμ και ΑΤ και με T-test εξετάστηκε αν διέφεραν στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και την ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα των μυών. Επίσης, στο σύνολο του δείγματος εξετάστηκε η συσχέτιση (Pearson r) μεταξύ των ανθρωπομετρικών και των ηλεκτρομυογραφικών μετρήσεων με το ύψος του ΑΗμ και του ΑΤ. Ως επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε το $p< 0,05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Οι ανθρωπομετρικές μεταβλητές δεν διέφεραν ($p>0,05$) μεταξύ των αθλητριών υψηλής και χαμηλής αλτικής επίδοσης τόσο στο ΑΗμ όσο και στο ΑΤ (Πίνακας 1). Ωστόσο, οι αθλήτριες με υψηλότερη επίδοση στο ΑΗμ αλλά και στο ΑΤ παρουσίασαν σημαντικά μεγαλύτερη ($p<0,05$) ομαλοποιημένη ενεργοποίηση του ΟΜ μυ και του ΕΠ μυ, μόνο για το ΑΤ, καθώς και μεγαλύτερη συνδυασμένη ενεργοποίηση των δύο μυών (ΟΜ+ΕΠ). Οι ισχυρότερες συσχετίσεις με την αλτική απόδοση παρατηρήθηκαν για τις μεταβλητές της νευρομυϊκής ενεργοποίησης κατά το CMJ, ενώ καμία ανθρωπομετρική μεταβλητή δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντική συσχέτιση με την απόδοση στα δύο κατακόρυφα άλματα (Πίνακας 2).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το σημαντικότερο εύρημα της παρούσας μελέτης ήταν ότι η νευρομυϊκή ενεργοποίηση συνέβαλε σε μεγαλύτερο βαθμό στην αλτική απόδοση σε σύγκριση με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά στις αθλήτριες πετοσφαίρισης αναπτυξιακής ηλικίας. Παρόλο που τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά θεωρούνται παραδοσιακά σημαντικοί παράγοντες αθλητικής απόδοσης, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας δεν ανέδειξαν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ των περισσότερων ανθρωπομετρικών μεταβλητών και της επίδοσης στα κατακόρυφα άλματα. Η απουσία σημαντικών διαφορών μεταξύ αθλητριών υψηλής και χαμηλής επίδοσης ως προς τον άλιπο όγκο των κάτω άκρων υποδηλώνει ότι οι μορφολογικές παράμετροι ενδέχεται να μην αποτελούν τον κυριότερο παράγοντα διαφοροποίησης της αλτικής ικανότητας σε σχετικά ομοιογενή δείγματα αθλητριών. Αντίθετα, οι μεταβλητές νευρομυϊκής ενεργοποίησης παρουσίασαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων Οι σημαντικές διαφορές που καταγράφηκαν σε όλες τις μεταβλητές ηλεκτρομυογραφικής δραστηριότητας υποδηλώνουν ότι η νευρομυϊκή λειτουργία διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο σε κινήσεις που αξιοποιούν τον κύκλο διάτασης–βράχυνσης και ότι η αποτελεσματικότερη στρατολόγηση κινητικών μονάδων συμβάλλει στην παραγωγή μεγαλύτερης δύναμης κατά την μειομετρική φάση του άλματος.

Πίνακας 1. Σύγκριση αθλητριών υψηλής και χαμηλής επίδοσης στο άλμα με ταλάντευση

Μεταβλητή	Υψηλή επίδοση	Χαμηλή επίδοση
Ύψος άλματος (cm)	23,88 ± 2,53	18,87 ± 1,47*

Μεταβλητή	Υψηλή επίδοση	Χαμηλή επίδοση
Άλιπος όγκος κάτω άκρων (mL)	5430,88 ± 1099,06	5456,37 ± 896,76
ΟΜ ομαλοποιημένο EMG	1,14 ± 0,51	0,46 ± 0,23*
ΕΠ ομαλοποιημένο EMG	1,12 ± 0,23	0,53 ± 0,29*
ΟΜ+ΕΠ ομαλοποιημένο EMG	1,13 ± 0,33	0,49 ± 0,25*

** p<0,05 από την ομάδα υψηλής απόδοσης*

Πίνακας 2. Συντελεστές συσχέτισης (r) μεταξύ επιλεγμένων ανθρωπομετρικών και ηλεκτρομυογραφικών (ΗΜΓ) μεταβλητών με το ύψος στο κατακόρυφο άλμα από το ημικάθισμα και στο άλμα με ταλάντευση.

	Άλμα από το ημικάθισμα	Άλμα με ταλάντευση
Σωματικό ύψος	0,199	0,088
Σωματική μάζα	0,326	0,243
Σωματικό λίπος	-0,132	-0,050
Άλιπος όγκος κάτω άκρων	0,037	0,104
ΟΜ ομαλοποιημένο ΗΜΓ	0,396*	0,404*
ΕΠ ομαλοποιημένο ΗΜΓ	0,140	0,449*
ΟΜ+ΕΠ ομαλοποιημένο ΗΜΓ	0,266	0,446*

** p<0,05, ΟΜ: ορθός μηριαίος μυς, ΕΠ: έξω πλατύς μυς*

Η αποτελεσματική ενεργοποίηση των εκτεινόντων του γόνατος φαίνεται να επιτρέπει την καλύτερη αξιοποίηση της ελαστικής ενέργειας και τη μεγαλύτερη παραγωγή μηχανικής ισχύος. Οι σημαντικές συσχετίσεις που παρατηρήθηκαν μεταξύ των μεταβλητών ηλεκτρομυογραφικής δραστηριότητας και της επίδοσης ιδιαίτερα στο ΑΤ ενισχύουν περαιτέρω την άποψη ότι η νευρομυϊκή ενεργοποίηση αποτελεί βασικό παράγοντα της αλτικής απόδοσης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology*, 50, 273–282.

Cormie, P., McBride, J. M., & McCaulley, G. O. (2009). Power-time, force-time, and velocity-time curve analysis

of the countermovement jump. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), 177–186.

Davis, D. S., Barnette, B. J., Kiger, J. T., Mirasola, J. J., & Young, S. M. (2003). Physical characteristics that predict vertical jump performance in recreational male athletes. *Physical Therapy in Sport*, 4(4), 167–174.

Jones, P. R. M., & Pearson, J. (1969). Anthropometric determination of leg fat and muscle plus bone volumes in young male and female adults. *Journal of Physiology*, 204, 63P–66P.

Kellis, E. (2015). *Sports Biomechanics*. Athens: Hellenic Academic Libraries Association.

Temfemo, A., Hugues, J., Chardon, K., Mandengue, S. H., & Ahmaidi, S. (2009). Relationship between vertical jumping performance and anthropometric characteristics during growth in boys and girls. *European Journal of Pediatrics*, 168(4), 457–464.

EFFECT OF ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS AND LOWER LIMB NEUROMUSCULAR ACTIVATION LEVEL ON VERTICAL JUMP PERFORMANCE IN YOUTH FEMALE VOLLEYBALL ATHLETES

E. Siourdaki[1], K. Sotiropoulos[2], G. Bogdanis[2], I. Smilios[1]

[1]Democritus University of Thrace, D.P.E.S.S, Komotini, Greece

[2]National & Kapodistrian University of Athens, D.P.E.S.S, Athens, Greece

Abstract

The aim of the present study was to investigate the association between anthropometric characteristics and the level of neuromuscular activation with vertical jump performance in young female volleyball athletes. The sample consisted of 22 youth female volleyball athletes (14–16 years old) of intermediate level. Anthropometric assessment included body height, mass, and fat percentage, as well as total and lean volume of the lower limb, thigh, and shank. The subjects executed five squat jumps (SJ), with 30 seconds of rest between trials, and after a 5-minute rest period, five countermovement jumps (CMJ). During the jumps, electromyographic (EMG) activity of the vastus medialis, rectus femoris, muscles was recorded using surface electrodes. The EMG signal was amplified, filtered, and converted into root mean square values (EMGrms), analyzed both throughout the concentric phase of the movement of muscle activation. Both absolute and normalized EMGrms values, based on reference EMG during isometric contractions when i) standing at the squat position with body weight (EMGbw) ii) during a maximal contraction at the squad position (EMGisomax), were used for the analyses. The subjects were separated into two equal groups, those with the highest and the lowest SJ and CMJ performance. The athletes with the highest SJ performance presented higher EMGisomax activity of RF (p= 0.02) and combined RF and VL (p= 0.04). The athletes with the highest CMJ performance presented higher EMGisomax and EMGbw activity of RF (p= 0.001), VL (p=0.001) and combined RF and VL (p= 0.001). For the whole sample, linear regression showed that anthropometric characteristics were not significantly correlated either with SJ (r= 0.037-0.2) or CMJ (r= 0.05-0.248) performance. RF EMGisomax activity correlated (p= 0.068) with SJ performance (r= 0.396) whereas EMGisomax and EMGbw activity of both RF and VL showed a significant (p< 0.05) correlation with CMJ performance (r= 0.466-0.521). In conclusion, neuromuscular activation appears to be a more critical factor than morphological characteristics in determining vertical jump performance in a homogenous sample of youth female volleyball athletes.

Keywords: *anthropometric characteristics, neuromuscular activation, lower limb, vertical jump*

Address for correspondence:

Evgenia Siourdaki

Adress: Democritus Univeristy of Thrace, DPESS, Komotini, Greece

Τηλ.: +30 25310 39723

E-mail: evian177@gmail.com

ΜΥΪΚΗ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ ΣΕ ΑΤΟΜΟ ΠΑΙΔΙΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ ΜΕ ΣΥΓΓΕΝΙΚΗ ΜΥΟΠΑΘΕΙΑ ΜΕ ΠΑΡΑΛΛΑΓΗ ΣΤΟ ΓΟΝΙΔΙΟ RYR1

Ροβήλος Α., Σμήλιος Η., Δούδα Ε., Σπάσης Α.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού

Περίληψη

Οι συγγενείς μυοπάθειες είναι μια ετερογενής ομάδα γενετικών μυϊκών διαταραχών που χαρακτηρίζονται από μυϊκή αδυναμία και λειτουργικούς περιορισμούς. Μεταλλάξεις στο γονίδιο RYR1 αποτελούν συχνή αιτία της πάθησης όπου χαρακτηρίζεται από μυϊκή αδυναμία, υποτονία και βαριά κινητική καθυστέρηση, αναπνευστική ανεπάρκεια και σκελετικές δυσπλασίες. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να διερευνήσει εάν ένα πρόγραμμα παρέμβασης με στόχο την μυϊκή ενδυνάμωση θα επέφερε θετικά αποτελέσματα στην δύναμη των άνω και κάτω άκρων ενός κοριτσιού ηλικίας 9 ετών με συγγενική μυοπάθεια. Πριν το πρόγραμμα παρέμβασης, πραγματοποιήθηκαν δύο μετρήσεις και στη συνέχεια εφαρμόστηκε πρόγραμμα μυϊκής ενδυνάμωσης διάρκειας 10 εβδομάδων, με συχνότητα 3 συνεδρίες την εβδομάδα. Το πρόγραμμα περιλάμβανε ασκήσεις για άνω και κάτω άκρα και κορμό, προσαρμοσμένες στις μυϊκές αδυναμίες και τους κινητικούς περιορισμούς της συμμετέχουσας, με στόχο τη βελτίωση βασικών λειτουργικών κινήσεων καθημερινής ζωής. Κατά τη διάρκεια της παρέμβασης πραγματοποιήθηκε επαναξιολόγηση στην 5η και στην 10η εβδομάδα. Μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος, πραγματοποιήθηκαν δύο επιπλέον μετρήσεις παρακολούθησης, στις 2 και 4 εβδομάδες με αποχή της ασθενούς από προγράμματα μυϊκής ενδυνάμωσης. Για την αξιολόγηση χρησιμοποιήθηκαν οι δοκιμασίες: “ανόρθωση – περπάτημα – κάθισμα”, “ανόρθωση – κάθισμα 5 και 10 επαναλήψεων”, “ανέβασμα 10 σκαλιών”, “κάμψη αγκώνα με βαράκι στο κάθε χέρι 0,5 kg” και “έκταση αγκώνα από όρθια θέση με αντίσταση 5 kg”. Τα αποτελέσματα έδειξαν βελτίωση σε όλες τις δοκιμασίες αξιολόγησης. Συγκεκριμένα, λειτουργικά ποσοστιαία αύξηση παρατηρήθηκε στην “ανόρθωση – περπάτημα – κάθισμα” κατά 30,8%, στην “ανόρθωση – κάθισμα 5 καθισμάτων” κατά 38,1%, στην “ανόρθωση – κάθισμα 10 καθισμάτων” κατά 44,5%, στο “ανέβασμα 10 σκαλιών” κατά 39,5%, στην “κάμψη αγκώνα με βαράκι” κατά 50% και στην “έκταση αγκώνα από όρθια θέση” κατά 50%. Μετά από 4 εβδομάδες αποχής από προγράμματα μυϊκής ενδυνάμωσης, οι επιδόσεις παρέμειναν βελτιωμένες σε σχέση με την αρχική αξιολόγηση κατά 26,1%, 36,7%, 40,1%, 38,5%, 33,3% και 30%, αντίστοιχα. Σύμφωνα με τα παραπάνω αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι το πρόγραμμα μυϊκής ενδυνάμωσης 10 εβδομάδων είχε θετική λειτουργική επίδραση στη συμμετέχουσα καθώς καταγράφηκε βελτίωση σε καθημερινές κινήσεις, προάγοντας την ποιότητα ζωής της.

Λέξεις – Κλειδιά: *συγγενείς μυοπάθεια, μυϊκή ενδυνάμωση, παιδική ηλικία, λειτουργική αξιολόγηση*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Ροβήλος Άγγελος Ευάγγελος

Τηλέφωνο επικοινωνίας: 6909160954

E-mail: aggelos_rovilos@outlook.com

ΜΥΪΚΗ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ ΣΕ ΑΤΟΜΟ ΠΑΙΔΙΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ ΜΕ ΣΥΓΓΕΝΙΚΗ ΜΥΟΠΑΘΕΙΑ ΜΕ ΠΑΡΑΛΛΑΓΗ ΣΤΟ ΓΟΝΙΔΙΟ RYR1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι συγγενείς μυοπάθειες αποτελούνται από κλινικές ιστοπαθολογικές και γενετικά ετερογενείς ομάδες από σπάνιες κληρονομικές παθήσεις, οι οποίες χαρακτηρίζονται από αρχιτεκτονικές ανωμαλίες στις μυϊκές ίνες (North et al., 2014). Αυτή η πάθηση χαρακτηρίζεται από μυϊκή αδυναμία, υποτονία, καθυστερημένα κινητικά ορόσημα, ακόμα σχετίζεται πολλές φορές με επιπλοκές όπως αναπνευστική ανεπάρκεια, σκελετικές δυσπλασίες και την κακοήθη υπερθερμία (Adaikina et al., 2020). Υπάρχουν πέντε ειδών μυοπάθειες: μυοπάθεια πυρήνα, κεντροπυρηνική μυοπάθεια, μυοπάθεια νεμαλίνης, μυοπάθεια αποθήκευσης μυοσίνης και συγγενής δυσαναλογία ινώδους τύπου. Το γονίδιο ρυανοδίνης 1 είναι ένα από τα μεγαλύτερα ανθρώπινα γονίδια. Ο υποδοχέας ρυανοδίνης 1 (RyR1) είναι μια πρωτεΐνη που αποτελείται από 5.038 αμινοξέα και παίζει κρίσιμο ρόλο στη ρύθμιση της σύσπασης των σκελετικών μυών. Οι μηχανισμοί αυτοί είναι πολύ σημαντικοί για την σωστή λειτουργία και ανάπτυξη των μυών και δημιουργούνται δυσλειτουργίες νευρομυϊκού συστήματος όταν υπάρχει μετάλλαξη σε αυτό το γονίδιο. Η μυοπάθεια με μετάλλαξη στο γονίδιο RYR1 είναι το πιο κοινό αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο που προκαλεί συγγενή μυοπάθεια. Η έλλειψη ερευνών σχετικά με την μυϊκή ενδυνάμωση σε ασθενείς με συγγενή μυοπάθεια γενικότερα αλλά και ειδικότερα στην παιδική ηλικία, καθώς δεν βρέθηκε σχετική βιβλιογραφία, έδωσε το έναυσμα για να πραγματοποιηθεί η παρούσα μελέτη. Σκοπός αυτής της έρευνας ήταν να αξιολογήσει και να συγκρίνει εάν και κατά πόσο ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης είναι ωφέλιμο σε ασθενή παιδικής ηλικίας με συγγενική μυοπάθεια με παραλλαγή στο γονίδιο RYR1.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχε ένα κορίτσι ηλικίας 9 ετών διαγνωσμένο, με συγγενική μυοπάθεια σε παραλλαγή στο γονίδιο υποδοχέα ρυανοδίνης 1 (RYR1).

Πειραματικός σχεδιασμός

Πραγματοποιήθηκαν συνολικά έξι αξιολογήσεις με τη χρήση έξι λειτουργικών δοκιμασιών: 1η αξιολόγηση (αρχική) πριν από την έναρξη του προγράμματος παρέμβασης, 2η αξιολόγηση (επαναξιολόγηση) επίσης πριν από την έναρξη του προγράμματος, 3η αξιολόγηση στις 5 εβδομάδες εφαρμογής του προγράμματος, 4η αξιολόγηση στις 10 εβδομάδες με την ολοκλήρωσή του, 5η αξιολόγηση μετά από 2 εβδομάδες αποχής από το πρόγραμμα ενδυνάμωσης και 6η αξιολόγηση μετά από 4 εβδομάδες αποχής. Οι δοκιμασίες αξιολόγησης περιλάμβαναν το Timed Up and Go (TUG), τις δοκιμασίες ανόρθωσης–καθίσματος 5 και 10 επαναλήψεων, την ανάβαση 10 σκαλιών, την κάμψη αγκώνα με αλτήρα 0,5 kg και την έκταση αγκώνα με αντίσταση 5 kg. Στις χρονομετρούμενες δοκιμασίες καταγράφηκε ο χρόνος εκτέλεσης, ενώ στις δοκιμασίες άνω άκρων καταγράφηκε ο αριθμός των επαναλήψεων. Στη συνέχεια εφαρμόστηκε πρόγραμμα ενδυνάμωσης διάρκειας 10 εβδομάδων, με συχνότητα τριών συνεδριών ανά εβδομάδα. Τα βασικά χαρακτηριστικά του προγράμματος παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Το πρόγραμμα ενδυνάμωσης που ακολουθήθηκε για την ενδυνάμωση του ατόμου με συγγενική μυοπάθεια με παραλλαγή στο γονίδιο RYR1.

Ασκήσεις	Επαναλήψεις	Σετ	Ένταση %	Διάλλειμα
Καθίσματα σε καρέκλα	12	3	60%	1'
Ανέβασμα σε σκαλί με υποβοήθηση TRX	12	3	60%	1'
Άρσεις λεκάνης	12	3	60%	1'
Κάμψη - Έκταση Ισχίου με το γόνατο σε έκταση ακουμπώντας τοίχο	12	3	60%	1'
Κάμψη ισχίου με κάμψη του γόνατος ακουμπώντας τοίχο	12	3	60%	1'
Προσαγωγή – Απαγωγή ισχίου ακουμπώντας τοίχο	12	3	60%	1'
Ακροστασίες ποδοκνημικής	12	3	60%	1'
Push up's σε τοίχο	12	3	60%	1'
Χαμηλή κωπηλατική με λάστιχο σε καθιστή θέση	12	3	60%	1'
Πλάγιες εκτάσεις ώμων	12	3	60%	1'
Κοιλιακοί με υποβοήθηση λάστιχου	12	3	60%	1'
Κάμψη κορμού σε καθιστή θέση (seated good mornings)	12	3	60%	1'

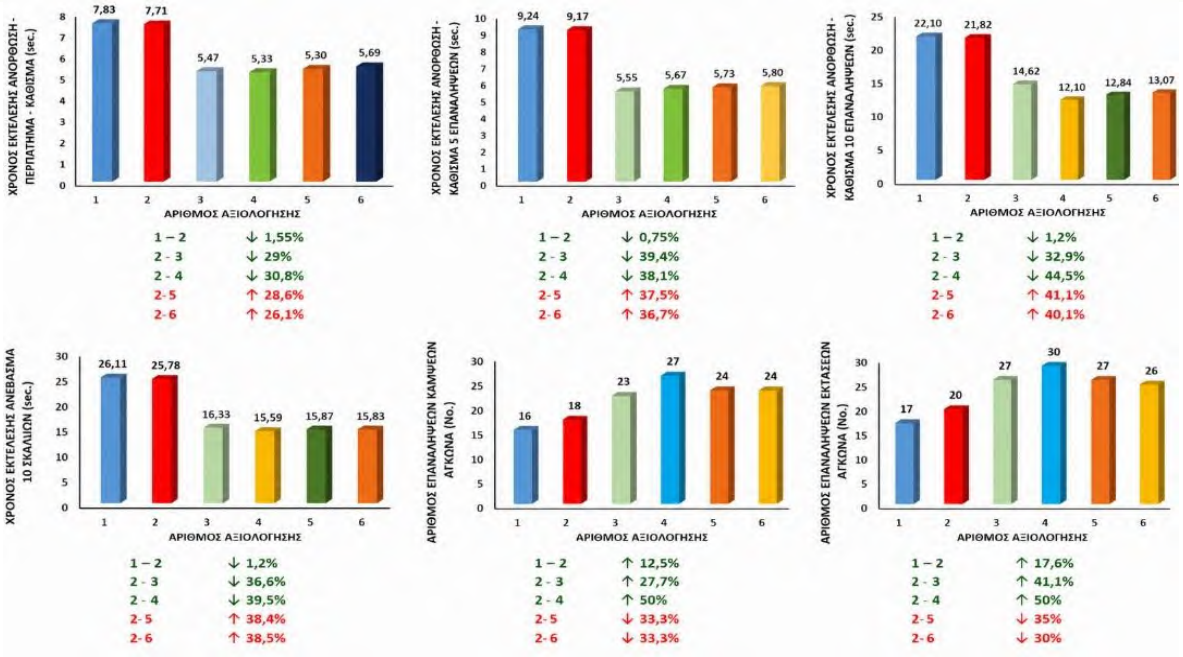
Στατιστική ανάλυση

Χρησιμοποιήθηκε περιγραφική στατιστική και για την επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Microsoft excel. Πιο συγκεκριμένα υπολογίστηκε η ποσοστιαία μεταβολή της απόδοσης στις δοκιμασίες που εκτελέστηκαν με τον τύπο:

[(Τελική τιμή - Αρχική τιμή) / Αρχική τιμή] x 100

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στη δοκιμασία ανόρθωση – βάδιση – κάθισμα η ασκούμενη βελτιώθηκε κατά 30,8%, στα καθίσματα 5 επαναλήψεων κατά 38,1%, στα καθίσματα 10 επαναλήψεων 44,5%, , στη δοκιμασία ανάβαση 10 σκαλιών κατά 39,5% , στην κάμψη αγκώνα κατά 50% και στην έκταση αγκώνα κατά 50% (Σχήμα 1).



ΣΧΗΜΑ 1. ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΙΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΕΚΤΕΛΕΣΤΗΚΑΝ ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ 10 ΕΒΔΟΜΑΔΩΝ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ 2^{Ο} ΚΑΙ 4^{ΗΣ} ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ (5Η ΚΑΙ 6Η ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ) ΧΩΡΙΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗΣ.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης δείχνουν ότι το πρόγραμμα παρέμβασης με στόχο την μυϊκή ενδυνάμωση σε άτομο παιδικής ηλικίας με συγγενική μυοπάθεια με παραλλαγή στο γονίδιο RYR1 είχε θετικό αντίκτυπο σε επιδόσεις που σχετίζονται με δοκιμασίες καθημερινής ζωής. Αυτό το γεγονός σημαίνει πως κατ' επέκταση βελτιώθηκε και η ποιότητα ζωής της ασθενούς εφόσον μπόρεσε να πραγματοποιήσει τα καθίσματα, τη βάδιση, την ανάβαση σκάλας το σήκωμα – κατέβασμα αντικειμένων με μεγαλύτερη ευκολία. Πιο συγκεκριμένα η δοκιμασία ανόρθωση – βάδιση – κάθισμα είναι μια δοκιμασία η οποία αξιολογεί τη κινητικότητα αλλά και τη πιθανότητα πτώσης. Τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν σημαντική βελτίωση που υποδηλώνει μείωση της πιθανότητας πτώσεων. Οι αξιολογήσεις καθίσματα 5, 10 επαναλήψεων καθώς και την ανάβαση 10 σκαλιών χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της κινητικότητας και της δύναμης των κάτω άκρων. Οι επιδόσεις βελτιώθηκαν γεγονός που σημαίνει πως αυξήθηκε η κινητικότητα και η δύναμη των κάτω άκρων. Παρά τη μικρή υποχώρηση των επιδόσεων που παρατηρήθηκε μετά από τέσσερις εβδομάδες αποχής από το πρόγραμμα παρέμβασης (6η αξιολόγηση), οι τιμές παρέμειναν σημαντικά καλύτερες συγκριτικά με την αρχική αξιολόγηση, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι ευεργετικές προσαρμογές του προγράμματος παρέμβασης διατηρήθηκαν σε μεγάλο βαθμό και μετά τη διακοπή της άσκησης. Η κάμψη αγκώνα και η έκταση αγκώνα βελτιώθηκε σημαντικά υποδεικνύοντας αύξηση της μυϊκής δύναμης. Παρά την έλλειψη μελετών που να εξετάζουν συγκεκριμένα τον ρόλο της μυϊκής ενδυνάμωσης σε ασθενείς με συγγενή μυοπάθεια, υπάρχουν μελέτες που σχετίζονται με την μυϊκή ενδυνάμωση σε νευρομυϊκές παθήσεις (Milner-Brown & Miller, 1988, Aitkens et al., 1993). Αυτές οι μελέτες υποστηρίζουν και ενισχύουν τα ευρήματα της παρούσας έρευνας, καθώς έδειξαν, επίσης, βελτίωση στη δύναμη μετά το πρόγραμμα παρέμβασης σε όλες τις μυϊκές ομάδες που μετρήθηκαν. Με βάση τα παραπάνω, προτείνεται να ενταχθούν προγράμματα φυσικής δραστηριότητας και προγράμματα μυϊκής ενδυνάμωσης σε άτομα με συγγενή μυοπάθεια, να διερευνηθεί περεταίρω η επίδραση των προγραμμάτων ενδυνάμωσης στην οστική πυκνότητα λόγω των συχνών πτώσεων και ιδιαίτερα η επίδραση πιο μακροχρόνιων προγραμμάτων παρέμβασης με σωματική άσκηση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Adaikina, A., Hofman, P., O'Grady, G., Gusso, S. (2020). Exercise Training as Part of Musculoskeletal Management for Congenital Myopathy: Where Are We Now?. *Pediatric Neurology*, 104:13-18.

Aitkens, S., Megan, A., McCrory, M., Kilmer, D., Bernauer, E. (1993). Moderate resistance exercise program: Its effect in slowly progressive neuromuscular disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 74(7):711-715.

Lawal, T., Todd, J., Meilleur, K. (2018). Ryanodine Receptor 1-Related Myopathies: Diagnostic and Therapeutic Approaches. *Neurotherapeutics*, 15(4):885-899.

Milner-Brown, S., Miller, R. (1988). Muscle strengthening through high-resistance weight training in patients with neuromuscular disorders. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 69(1):14-19.

North, K., Wang, C., Clarke, N., Jungbluth, H., Vainzof, M., Dowling, J., Amburgey, K., Quijano-Roym, S., Beggs, A., Sewry, C., Laing, N., Bönnemann, C. (2014). Approach to the diagnosis of congenital myopathies. *Neuromuscular Disorders*, 24(2):97-116.

MUSCLE STRENGTHENING IN A PEDIATRIC PATIENT WITH CONGENITAL MYOPATHY WITH A VARIATION IN THE RYR1 GENE

A. Rovilos, I. Smilios, H. Douda, A. Spassis

Democritus University of Thrace, Department of Physical Education and Sport Science

Abstract

Congenital myopathies are a heterogeneous group of genetic muscle disorders characterized by muscle weakness and functional limitations. Mutations in the RYR1 gene are a common cause of the condition, which is characterized by muscle weakness, hypotonia, severe motor delay, respiratory insufficiency, and skeletal deformities. The aim of the present study was to investigate whether an intervention program focused on muscle strengthening would result in improvements in upper and lower limb strength in a 9-year-old girl with congenital myopathy. Prior to the intervention, two baseline assessments were performed. Subsequently, a 10-week muscle strengthening program was implemented, with a frequency of three sessions per week. The program included exercises for the upper and lower limbs as well as the core, personalized to the participant's muscle weaknesses and motor limitations, with the aim of improving basic functional movements of daily living. During the intervention, reassessments were conducted at weeks 5 and 10. After completing the program, two additional follow-up measurements were performed, at 2 and 4 weeks with the patient abstaining from muscle strengthening programs. The following tests were used for evaluation: "timed up and go test," "sit-to-stand 5 and 10 repetitions", "climbing 10 stairs," "elbow flexion with a 0.5 kg dumbbell in each hand," and "elbow extension from a standing position with 5 kg resistance". The results demonstrated improvements across all assessment tests. Specifically, functional percentage improvements were observed as follows: 30.8% in the "timed up and go" test, 38.1% in the "5-repetition sit-to-stand," 44.5% in the "10-repetition sit-to-stand," 39.5% in "climbing 10 stairs," 50% in "elbow flexion," and 50% in "elbow extension." After 4 weeks of detraining, performance remained improved compared to baseline by 26.1%, 36.7%, 40.1%, 38.5%, 33.3%, and 30%, respectively. Based on these findings, it can be concluded that the 10-week muscle strengthening program had a positive functional effect on the participant, as improvements were observed in daily movement activities, contributing to an enhanced quality of life.

Keywords: *congenital myopathy, muscle strengthening, pediatric patient, functional assessment*

Address for correspondence:

Rovilos Angelos Evangelos

Tel.: 6909160954

E-mail: aggelos_rovilos@outlook.com

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΦΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΕΜΜΗΝΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΣΤΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΥΝΑΜΗ, ΤΗΝ ΙΣΧΥ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΥΚΙΝΗΣΙΑ ΤΩΝ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ

Μιχάλης Ε., Σημαντηράκη Ε., Μπερμπερίδου Φ., Μπαξεβάνη Μ., Σμήλιος Η.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της επίδρασης των φάσεων του έμμηνου κύκλου στην απόδοση των κάτω άκρων σε φυσικά δραστήριες νεαρές γυναίκες. Στη μελέτη συμμετείχαν 31 φοιτήτριες του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης, με μέση ηλικία 19,9 ± 1,5 έτη και μέση διάρκεια κύκλου 28,7 ± 2,4 ημέρες. Οι συμμετέχουσες αξιολογήθηκαν σε τρεις φάσεις του έμμηνου κύκλου: την εμμηνορροϊκή (C1), τη φάση ωορρηξίας (C2) και τη μέση ωχρινική (C3). Οι μετρήσεις περιλάμβαναν τη μέγιστη δυναμική δύναμη (1RM Squat), την αλτική ικανότητα (CMJ, SJ) και την ικανότητα αλλαγής κατεύθυνσης (Compass Test). Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με ανάλυση διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (Repeated Measures ANOVA) και συγκρίσεις Bonferroni ($p < .05$). Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών φάσεων για τη μέγιστη δυναμική δύναμη και την ευκινησία. Η μέγιστη δυναμική δύναμη ήταν χαμηλότερη στην εμμηνορροϊκή φάση (C1: 71,77 ± 14,48 kg) και υψηλότερη στη μέση ωχρινική (C3: 82,02 ± 16,61 kg, $p < .05$), με ενδιάμεσες τιμές στην C2 (77,82 ± 16,48 kg). Αντίστοιχα, η απόδοση στην αλλαγή κατεύθυνσης βελτιώθηκε προοδευτικά, με σημαντικά ταχύτερους χρόνους στις C2 (7,56 ± 0,43 s) και C3 (7,38 ± 0,46 s) σε σύγκριση με την C1 (7,77 ± 0,48 s, $p < .05$). Αντίθετα, οι μεταγενέστερες συγκρίσεις ανά ζεύγη δεν ανέδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην αλτική ικανότητα ($p > .05$). Ειδικότερα, οι μεταβολές ήταν περιορισμένες τόσο στο άλμα με αντίθετη κίνηση (CMJ), όπου η μέση επίδοση αυξήθηκε από 25,51 ± 4,09 cm στην C1 σε 26,27 ± 4,50 cm στην C3, όσο και στο άλμα από ημικάθισμα (SJ), με αντίστοιχη αύξηση από 24,26 ± 3,96 cm σε 25,12 ± 4,35 cm. Συμπερασματικά, η δύναμη των κάτω άκρων και η ικανότητα αλλαγής κατεύθυνσης φαίνεται να επηρεάζονται από τις ορμονικές διακυμάνσεις του έμμηνου κύκλου, με τη χαμηλότερη απόδοση να παρατηρείται κατά την εμμηνορροϊκή φάση. Αντίθετα, η αλτική ικανότητα δεν εμφάνισε στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των εξεταζόμενων φάσεων. Η ανώτερη απόδοση στη μέση ωχρινική φάση (C3) ενδέχεται να υποδηλώνει ότι η συγκεκριμένη περίοδος είναι ευνοϊκότερη για δραστηριότητες υψηλής έντασης που απαιτούν σημαντική συμμετοχή των κάτω άκρων. Τα ευρήματα αναδεικνύουν τη σημασία της συνεκτίμησης της χρονικής φάσης του έμμηνου κύκλου κατά τον σχεδιασμό της προπονητικής διαδικασίας σε γυναίκες αθλήτριες.

Λέξεις κλειδιά: *Φάσεις έμμηνου κύκλου, αθλητική απόδοση, μέγιστη δύναμη, αλτική ικανότητα, ικανότητα αλλαγής κατεύθυνσης.*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Εφτιόλα Μιχάλης

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: 6981176138

E-mail: Efi.mixalis04@gmail.com

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΦΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΕΜΜΗΝΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΣΤΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΥΝΑΜΗ, ΤΗΝ ΙΣΧΥ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΥΚΙΝΗΣΙΑ ΤΩΝ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο έμμηνος κύκλος αποτελεί μια φυσιολογική και επαναλαμβανόμενη διαδικασία του γυναικείου οργανισμού, η οποία ρυθμίζεται κυρίως από τις ορμόνες οιστρογόνα και προγεστερόνη. Οι ορμονικές μεταβολές που συμβαίνουν κατά τις διαφορετικές φάσεις του κύκλου μπορούν να επηρεάσουν διάφορα συστήματα του οργανισμού, όπως το μυοσκελετικό, το καρδιαγγειακό και τον μεταβολισμό, γεγονός που έχει οδηγήσει σε αυξημένο ενδιαφέρον για τη σχέση μεταξύ εμμήνου κύκλου και αθλητικής απόδοσης. Η βιβλιογραφία σχετικά με την επίδραση των φάσεων του κύκλου στη φυσική απόδοση παρουσιάζει αντικρουόμενα αποτελέσματα (McNulty et al., 2020; Romero-Moraleda et al., 2019). Παρότι ορισμένες μελέτες αναφέρουν πιθανές διαφοροποιήσεις στη δύναμη, την ισχύ και τη νευρομυϊκή λειτουργία σε συγκεκριμένες φάσεις, άλλες δεν εντοπίζουν σημαντικές μεταβολές. Οι διαφορές αυτές πιθανόν οφείλονται στις διαφορετικές μεθόδους αξιολόγησης του κύκλου, στα πρωτόκολλα μέτρησης και στις ατομικές διαφορές μεταξύ των γυναικών.

Η παρούσα μελέτη εξετάζει την επίδραση της εμμηνορροϊκής, της ωορρηκτικής και της μέσης ωχρινικής φάσης στη μέγιστη δύναμη, την ισχύ και την ευκινησία των κάτω άκρων σε δραστήριες φοιτήτριες ΤΕΦΑΑ. Στόχος είναι η καλύτερη κατανόηση της πιθανής σχέσης μεταξύ των ορμονικών μεταβολών του κύκλου και της αθλητικής απόδοσης, λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμούς που σχετίζονται με την αξιολόγηση του κύκλου και τα χαρακτηριστικά του δείγματος.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα

Στη μελέτη συμμετείχαν 31 γυναίκες αναπαραγωγικής ηλικίας, φοιτήτριες ΤΕΦΑΑ Κομοτηνής, ηλικίας 18–22 ετών, με σταθερό έμμηνο κύκλο και συστηματική φυσική δραστηριότητα. Αποκλείστηκαν περιπτώσεις εγκυμοσύνης, αμηνόρροιας, μυοσκελετικών τραυματισμών και χρόνιων παθήσεων. Όλες οι συμμετέχουσες ενημερώθηκαν για τη διαδικασία και υπέγραψαν έντυπο συγκατάθεσης.

Προσδιορισμός φάσεων έμμηνου κύκλου

Ο προσδιορισμός των φάσεων του εμμηνορροϊκού κύκλου πραγματοποιήθηκε μέσω ημερολογιακής καταγραφής, με τη χρήση ψηφιακής εφαρμογής παρακολούθησης του εμμηνορροϊκού κύκλου (tracking application), σύμφωνα με τη διάρκεια του κύκλου κάθε συμμετέχουσας. Οι συμμετέχουσες αξιολογήθηκαν σε τρεις διαφορετικές φάσεις του εμμηνορροϊκού κύκλου: κατά την πρώιμη εμμηνορροϊκή φάση (ημέρες 1–3) (C1), όψιμη ωοθυλακική φάση (ημέρες 12–14) (C2) και κατά τη μέση ωχρινική φάση (ημέρες 20-24) (C3).

Πειραματικός Σχεδιασμός

Κάθε συμμετέχουσα προσήλθε στο εργαστήριο τρεις φορές, μία φορά σε κάθε φάση του κύκλου, ακολουθώντας την ίδια ακριβώς σειρά και τις ίδιες πειραματικές διαδικασίες σε όλες τις συνεδρίες. Σε κάθε συνεδρία πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις μέγιστης δύναμης, ισχύος και ευκινησίας. Η δύναμη αξιολογήθηκε μέσω δοκιμασίας 1RM στο ημικάθισμα με μηχάνημα Smith, η ισχύς μέσω των αλμάτων Squat Jump και Countermovement Jump με το σύστημα OptoJump και η ευκινησία μέσω του Compass Drill Test.

Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό SPSS έκδοση 2025. Εφαρμόστηκε ανάλυση διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (Repeated Measures ANOVA) για τις παραμετρικές μεταβλητές και ο μη παραμετρικός έλεγχος Friedman όπου κρίθηκε απαραίτητο.

Οι συγκρίσεις ανά ζεύγη πραγματοποιήθηκαν με διόρθωση Bonferroni. Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο $p < 0.05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μέγιστη δυναμική δύναμη και η ευκινησία παρουσίασαν σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των φάσεων του κύκλου ($p < .05$). Συγκεκριμένα, η μέγιστη δυναμική δύναμη ήταν χαμηλότερη στην εμμηνορροϊκή φάση (C1: 71,77 ± 14,48 kg) και υψηλότερη στη μέση ωχρινική (C3: 82,02 ± 16,61 kg, $p < .05$), με ενδιάμεσες τιμές στην C2 (77,82 ± 16,48 kg). Αντίστοιχα, η απόδοση στην αλλαγή κατεύθυνσης βελτιώθηκε προοδευτικά, με σημαντικά ταχύτερους χρόνους στις C2 (7,56 ± 0,43 s) και C3 (7,38 ± 0,46 s) σε σύγκριση με την C1 (7,77 ± 0,48 s, $p < .05$). Αντίθετα, οι μεταγενέστερες συγκρίσεις ανά ζεύγη δεν ανέδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην αλτική ικανότητα ($p > .05$). Ειδικότερα, οι μεταβολές ήταν περιορισμένες τόσο στο άλμα με αντίθετη κίνηση (CMJ), όπου η μέση επίδοση αυξήθηκε από 25,51 ± 4,09 cm στην C1 σε 26,27 ± 4,50 cm στην C3, όσο και στο άλμα από ημικάθισμα (SJ), με αντίστοιχη αύξηση από 24,26 ± 3,96 cm σε 25,12 ± 4,35 cm

Πίνακας 1. Διαφοροποίηση των παραμέτρων απόδοσης κάτω άκρων μεταξύ των τριών φάσεων του έμμηνου κύκλου

Δοκιμασία	C1 (Mean±SD)	C2 (Mean±SD)	C3 (Mean±SD)	p	η_p^2
Squat 1RM (kg)	71.77 ± 14.48^a	77.82 ± 16.48^b	82.02 ± 16.61^c	<.001	Large
Compass (s)	7.77 ± 0.48^a	7.56 ± 0.43^a	7.38 ± 0.46^b	<.001	Large
CMJ (cm)	25.51 ± 4.09^a	26.12 ± 4.14^a	26.27 ± 4.50^a	.036	Moderate
SJ (cm)	24.26 ± 3.96^a	24.73 ± 4.09^a	25.12 ± 4.35^a	.024	Moderate

Σημείωση: *C1 = Εμμηνορροϊκή φάση (ημέρες 1-2), C2 = Φάση ωορρηξίας (περίπου 14η ημέρα), C3 = Μέση ωχρινική φάση (περίπου 20-24η ημέρα). Οι διαφορετικοί εκθέτες (^{a,b,c}) εντός της ίδιας σειράς υποδηλώνουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των φάσεων βάσει των μεταγενέστερων συγκρίσεων ανά ζεύγη με τη διόρθωση Bonferroni ($p < .05$). Οι κοινοί εκθέτες υποδηλώνουν απουσία στατιστικά σημαντικής διαφοράς*.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα κύρια ευρήματα της μελέτης δείχνουν ότι οι ορμονικές διακυμάνσεις του έμμηνου κύκλου επηρεάζουν επιλεκτικά τη φυσική απόδοση των κάτω άκρων σε φυσικά δραστήριες νεαρές γυναίκες. Καταγράφηκαν στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις στη μέγιστη δυναμική δύναμη (1RM Squat) και στην ευκινησία (Compass Agility Test), με χαμηλότερες επιδόσεις στην εμμηνορροϊκή φάση (C1) και υψηλότερες στη μέση ωχρινική (C3), ενώ η ωορρηξία (C2) εμφάνισε ενδιάμεσες τιμές. Η μείωση της δύναμης στην C1 αποδίδεται στα χαμηλά επίπεδα οιστρογόνων και προγεστερόνης, στην απουσία των αναβολικών και νευροπροστατευτικών δράσεων των οιστρογόνων και στα συμπτώματα της έμμηνης ρύσης, τα οποία ενδέχεται να περιορίζουν τη μυϊκή ενεργοποίηση (McNulty et al., 2020). Αντίθετα, οι υψηλότερες επιδόσεις στις C2 και C3 σχετίζονται με την αύξηση των οιστρογόνων, που ενισχύουν τη μυϊκή συσταλτικότητα, τη διαθεσιμότητα ασβεστίου και τη νευρομυϊκή μετάδοση (Ansdell

et al., 2020), ενώ η προγεστερόνη στην C3 ενδέχεται να συμβάλλει στη νευρική ρύθμιση και σταθερότητα (Aagaard et al., 2002). Η βελτίωση της ευκινησίας στην C3 αποδίδεται επίσης στην αυξημένη βασική θερμοκρασία (0,3–0,5 °C) λόγω προγεστερόνης (Isacco et al., 2025), η οποία λειτουργεί ως φυσιολογική προθέρμανση και βελτιώνει τη νευρική αγωγιμότητα και τον κινητικό έλεγχο (Ikarashi et al., 2024). Αντίθετα, η αλτική ικανότητα (CMJ, SJ) δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντικές διαφορές ($p > .05$), παρά τις μικρές αριθμητικές αυξήσεις από C1 σε C3, εύρημα που συμφωνεί με McNulty et al. (2020) και Blagrove et al. (2020), υποδηλώνοντας ότι η εκρηκτική ισχύς μέσω του κύκλου διάτασης–βράχυνσης και του ρυθμού ανάπτυξης δύναμης παραμένει σχετικά ανεπηρέαστη λόγω σταθερότητας των τενόντιων και νευρομυϊκών μηχανισμών (Dasa et al., 2021). Συνολικά, ο έμμηνος κύκλος φαίνεται να επηρεάζει κυρίως τη μέγιστη μυϊκή ενεργοποίηση και τον νευρομυϊκό έλεγχο, ενώ οι εκρηκτικές κινήσεις επηρεάζονται λιγότερο, με το επίπεδο φυσικής κατάστασης να τροποποιεί την ένταση των επιδράσεων, καθώς λιγότερο προπονημένες γυναίκες εμφανίζουν εντονότερες διακυμάνσεις (Blagrove et al., 2020; Ansdell et al., 2020). Τα ευρήματα υποστηρίζουν τη συνεκτίμηση της φάσης του έμμηνου κύκλου για την εξατομίκευση της προπονητικής διαδικασίας, ιδιαίτερα σε ασκήσεις μέγιστης δύναμης και υψηλών νευρομυϊκών απαιτήσεων, ενώ μελλοντικές έρευνες θα πρέπει να περιλαμβάνουν ορμονική επιβεβαίωση, μεγαλύτερα και ετερογενή δείγματα, διαφορετικά επίπεδα φυσικής κατάστασης και αξιολόγηση ψυχολογικών και κοινωνικοπολιτισμικών παραγόντων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Aagaard, P., Simonsen, E. B., Andersen, J. L., Magnusson, P., & Dyhre-Poulsen, P. (2002). Neural adaptation to resistance training: Changes in evoked V-wave and H-reflex responses. *Journal of Applied Physiology*, 92(6), 2309–2318. https://doi.org/10.1152/japplphysiol.01185.2001

Ansdell, P., Thomas, K., Hicks, K. M., Howatson, G., Goodall, S., & Hunter, S. K. (2020). Sex differences and neuromuscular fatigue across the menstrual cycle: Mechanistic perspectives. *Journal of Physiology 598: 4031-4045*. https://doi.org/10.1113/JP279966

Blagrove, R. C., Bruinvels, G., & Pedlar, C. R. (2020). Variations in exercise performance across the menstrual cycle: A systematic review. *Sports Medicine*. https://doi.org/10.1007/s40279-020-01204-9

Dasa, M. S., Kristoffersen, M., Ersvær, E., Bovim, L. P., Bjørkhaug, L., Moe-Nilssen, R., Sagen, J. V., & Haukenes, I. (2021). The female menstrual cycle's effect on strength and power parameters in high-level female team athletes. Frontiers in Physiology, 12, 600668. https://doi.org/10.3389/fphys.2021.600668

Ikarashi, K., Sato, D., Edama, M., Fujimoto, T., Ochi, G., & Yamashiro, K. (2024). *Fluctuation of fine motor skills throughout the menstrual cycle in women*. *Scientific Reports, 14*, 15079. https://doi.org/10.1038/s41598-024-65823-6

Isacco, L., Ennequin, G., & Boisseau, N. (2025). Exercise performance and thermoregulatory responses at different phases of the menstrual cycle in eumenorrheic females. *Frontiers in Endocrinology*, 16, 1448686. doi: 10.3389/fendo.2025.1448686

McNulty, K. L., Elliott-Sale, K. J., Dolan, E., Swinton, P. A., Ansdell, P., Goodall, S., Thomas, K., & Hicks, K. M. (2020). The effects of menstrual cycle phase on exercise performance in eumenorrheic women: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine, 50*(10), 1813–1827.

Romero-Moraleda, B., Del Coso, J., Gutiérrez-Hellín, J., Ruiz-Moreno, C., Grgic, J., & Lara, B. (2019). The influence of the menstrual cycle on muscle strength and power performance. *Journal of Human Kinetics, 68*, 123–133. https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0061.

EFFECT OF MENSTRUAL CYCLE PHASES ON LOWER LIMB MAXIMAL STRENGTH, POWER, AND FLEXIBILITY

Mihalis E., Simantiraki E., Berberidou F., Baxevani M., Smilios I.

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science, Komotini, Greece

Abstract

The aim of the present study was to investigate the effect of menstrual cycle phases on lower-limb performance in physically active young women. Thirty-one female students from the Department of Physical Education and Sport Science at Democritus University of Thrace participated in the study, with a mean age of 19.9 ± 1.5 years and a mean menstrual cycle duration of 28.7 ± 2.4 days. Participants were assessed during three menstrual cycle phases: the menstrual phase (C1), the ovulatory phase (C2), and the mid-luteal phase (C3). Performance measures included maximal dynamic strength (1RM Squat), jump performance (CMJ, SJ), and change-of-direction ability (Compass Test). Statistical analyses were performed using repeated-measures ANOVA and Bonferroni-adjusted pairwise comparisons ($p < .05$). The results showed significant differences among the three menstrual cycle phases for maximal dynamic strength and change-of-direction ability. Maximal dynamic strength was lowest during the menstrual phase (C1: 71.77 ± 14.48 kg) and highest during the mid-luteal phase (C3: 82.02 ± 16.61 kg, $p < .05$), with intermediate values recorded in C2 (77.82 ± 16.48 kg). Similarly, change-of-direction performance improved progressively across phases, with significantly faster times recorded in C2 (7.56 ± 0.43 s) and C3 (7.38 ± 0.46 s) compared with C1 (7.77 ± 0.48 s, $p < .05$). In contrast, post hoc pairwise comparisons revealed no statistically significant differences in jump performance ($p > .05$). Specifically, only small changes were observed in both the countermovement jump (CMJ), where mean performance increased from 25.51 ± 4.09 cm in C1 to 26.27 ± 4.50 cm in C3, and the squat jump (SJ), which increased from 24.26 ± 3.96 cm to 25.12 ± 4.35 cm. In conclusion, lower-limb strength and change-of-direction ability appear to be influenced by the hormonal fluctuations associated with the menstrual cycle, with the lowest performance observed during the menstrual phase. In contrast, jump performance did not show statistically significant differences across the phases examined. The superior performance observed during the mid-luteal phase (C3) suggests that this period may be more favorable for high-intensity activities requiring substantial lower-limb involvement. These findings highlight the importance of considering menstrual cycle phase when designing training programs for female athletes.

Keywords: *Menstrual cycle phases, performance, maximal strength, jump performance, change of direction ability*

Address for correspondence:

Eftjola Mihalis

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Tel.: +30 6981176138

E-mail: Efi.mixalis04@gmail.com

ΑΙΜΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΟΚΡΙΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΠΑΝΑΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΟΥ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΙΣΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΑΝΩ ΑΚΡΟΥ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ ΜΕ ΑΜΑΞΙΔΙΟ

Α. Ιωαννίδου, Β. Πέτρου, Α. Σπάσης, Ε. Δούδα, Η. Σμήλιος

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Η ισομετρική (στατική) μυϊκή σύσπαση αυξάνει την ενδομυϊκή πίεση και προκαλεί σημαντική επιβάρυνση στο καρδιαγγειακό σύστημα, αποτελώντας σημαντικό εργαλείο τόσο στην αποκατάσταση όσο και στην προσαρμοσμένη άσκηση ατόμων με κινητικές αναπηρίες. Αξιοσημείωτο είναι ότι δεν υπάρχουν προηγούμενες μελέτες που να έχουν παρακολουθήσει συνεχώς τις αποκρίσεις κατά την ισομετρική σύσπαση σε αθλητές καλαθοσφαίρισης με αμαξίδιο. Επομένως, σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η παρακολούθηση και εξέταση των αιμοδυναμικών και καρδιαγγειακών αποκρίσεων κατά την εκτέλεση ενός επαναλαμβανόμενου πρωτοκόλλου ισομετρικής άσκησης του άνω άκρου σε αθλητές καλαθοσφαίρισης με αμαξίδιο. Στη μελέτη συμμετείχαν δέκα (n=10) αθλητές καλαθοσφαίρισης με αμαξίδιο, κατηγορίας Α1 (μέση ηλικία: 39.4±8.1 έτη, μέση προπονητική εμπειρία: 12.0±7.6 έτη). Το πρωτόκολλο περιλάμβανε ισομετρική ενεργοποίηση του κυρίαρχου άνω άκρου (κάμψη αγκώνα στις 90°) με χρήση αλτήρα 3.6 kg. Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν τρία ισομετρικά σετ διάρκειας 2 λεπτών το καθένα (3×2 min), με 1 λεπτό παθητικής αποκατάστασης μεταξύ των σετ. Οι αιμοδυναμικές και καρδιαγγειακές μεταβλητές καταγράφονταν συνεχώς με τη χρήση μη επεμβατικού συστήματος καταγραφής Finapres Nova Plus, με τη μέθοδο της πληθυσμογραφίας (Titz et al., 2026). Οι αιμοδυναμικές μεταβλητές περιλάμβαναν τη συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση (SYS, DIA), τη συνολική περιφερική αντίσταση (TPR), τον δείκτη διαστολικής πίεσης-χρόνου (DPTI) και το γινόμενο καρδιακής συχνότητας–πίεσης (RPP). Οι καρδιαγγειακές μεταβλητές περιλάμβαναν την καρδιακή συχνότητα (HR), τον όγκο παλμού (SV) και την καρδιακή παροχή (CO). Η ανάλυση διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (repeated measures ANOVA) ανέδειξε στατιστικά σημαντική επίδραση της χρονικής στιγμής μέτρησης. Στατιστικά σημαντικές αυξήσεις παρατηρήθηκαν στις DIA [$F(10,90)=16.554$, $p<0.001$], SYS [$F(10,90)=16.042$, $p<0.001$], RPP [$F(10,90)=13.064$, $p<0.001$], DPTI [$F(10,90)=4.0215$, $p<0.001$] και TPR [$F(10,90)=3.7956$, $p<0.001$]. Τα επαναλαμβανόμενα ισομετρικά σετ του άνω άκρου προκάλεσαν σημαντικές ($p<0.001$) αιμοδυναμικές και ήπιες [SV: $F(10,90)=2.6236$, $p=.00756$· CO: $F(10,90)=1.5863$, $p=.12342$] καρδιαγγειακές αποκρίσεις στον συγκεκριμένο πληθυσμό. Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης συμβάλλουν στην καλύτερη κατανόηση των αιμοδυναμικών αποκρίσεων κατά την ισομετρική άσκηση του άνω άκρου σε άτομα με κινητικές αναπηρίες και μπορούν να αξιοποιηθούν κατά τον σχεδιασμό ασφαλών προγραμμάτων άσκησης και αποκατάστασης.

Λέξεις Κλειδιά: *Finapres Nova, ισομετρική άσκηση, αιμοδυναμικοί δείκτες, καλαθοσφαίριση με αμαξίδιο*

Στοιχεία επικοινωνίας
Αλεξάνδρα Ιωαννίδου
Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα
Τηλ.: 6971995463
E-mail: alexioan3@phyed.duth.gr

HEMODYNAMIC AND CARDIOVASCULAR RESPONSES DURING THE EXECUTION OF A REPEATED ISOMETRIC UPPER-LIMB EXERCISE PROTOCOL IN WHEELCHAIR BASKETBALL ATHLETES

INTRODUCTION

Isometric muscle contraction increases intramuscular pressure and places significant stress on the cardiovascular system (Kaur et al., 2015; Coneglian et al., 2023). Consequently, isometric exercise is frequently used in rehabilitation and adapted exercise settings for individuals with physical disabilities (Coneglian et al., 2023). Wheelchair basketball athletes represent a population exposed to repeated upper-limb muscular demands (Marszałek et al., 2019; Seron et al., 2019; Hernández-Beltrán et al., 2023). However, limited evidence exists regarding the continuous monitoring of hemodynamic and cardiovascular responses during repeated isometric exercise protocols in this population (Seron et al., 2019; Hernández-Beltrán et al., 2023). Therefore, the purpose of the present study was to examine hemodynamic and cardiovascular responses during the execution of a repeated isometric upper-limb exercise protocol in wheelchair basketball athletes.

METHOD

Sample

Ten (n=10) wheelchair basketball athletes classified as category A1 participated in the study (age: 39.4±8.1 years; training experience: 12.0±7.6 years).

Experimental design

Participants remained seated throughout testing. Hemodynamic and cardiovascular variables were continuously recorded using a non-invasive monitoring system (Finapres Nova Plus) (Titz et al., 2026). Following device calibration, a finger cuff was placed on the left index finger.

The protocol consisted of isometric activation of the dominant upper limb during elbow flexion at 90° using a 3.6 kg dumbbell (Figure 1). Participants performed three isometric sets of 2 minutes each (3×2 min), separated by 1-minute passive recovery intervals (Figure 2).



Figure 1: Photographic presentation of the non-invasive monitoring system (Finapres Nova Plus)

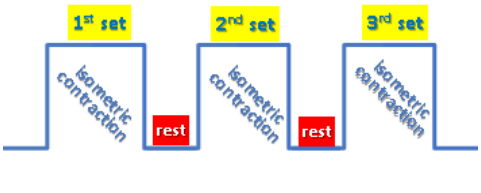




Figure 2: Illustration of the experimental design using a 3.6 kg dumbbell

Hemodynamic variables included systolic blood pressure (SYS), diastolic blood pressure (DIA), total peripheral resistance (TPR), diastolic pressure-time index (DPTI), and rate-pressure product (RPP). Cardiovascular variables included heart rate (HR), stroke volume (SV), and cardiac output (CO).

Statistical analysis

Repeated-measures analysis of variance (ANOVA) was used for statistical analysis. When significant main effects were observed, Bonferroni post hoc comparisons were applied to identify pairwise differences between time points or sets. Statistical significance was set at $p<0.05$.

RESULTS

Repeated-measures ANOVA demonstrated statistically significant changes in hemodynamic variables during the repeated isometric protocol. Significant increases (see the illustrative schematic representation in Fig. 3 & 4) were observed in DIA [$F(10,90) = 16.554$, $p<0.001$], SYS [$F(10,90) = 16.042$, $p<0.001$], RPP [$F(10,90) = 13.064$, $p<0.001$], DPTI [$F(10,90) = 4.0215$, $p<0.001$], and TPR [$F(10,90) = 3.7956$, $p<0.001$].

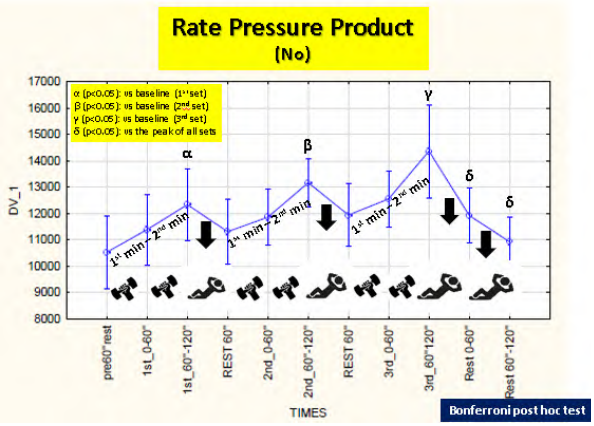


Figure 3: Statistically significant changes in the RPP variable during the repeated isometric protocol

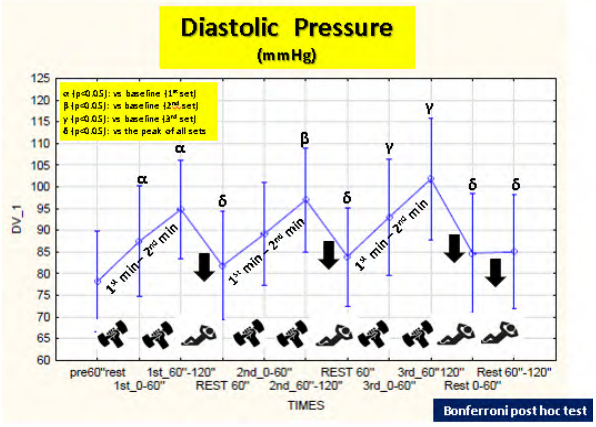


Figure 4: Statistically significant changes in the DIA variable during the repeated isometric protocol

Regarding cardiovascular variables, smaller responses were observed for SV [$F(10,90) = 2.6236$, $p=.00756$], whereas no statistically significant changes were found for CO [$F(10,90) = 1.5863$, $p=.12342$].

DISCUSSION - CONCLUSIONS

The present study demonstrated that repeated upper-limb isometric exercise induces significant hemodynamic responses in wheelchair basketball athletes. Increases in SYS, DIA, RPP, DPTI, and TPR indicate elevated vascular resistance and myocardial workload during sustained isometric contraction (Kaur et al., 2015; Coneglian et al., 2023).

In contrast, cardiovascular variables such as stroke volume and cardiac output demonstrated smaller alterations throughout the protocol. These findings suggest that repeated isometric exercise primarily affects peripheral vascular and hemodynamic mechanisms rather than producing substantial changes in central cardiovascular function (Kaur et al., 2015; Coneglian et al., 2023).

The findings of the present study highlight the safety of isometric exercise when designing adapted exercise and rehabilitation programs for individuals with physical disabilities. Continuous cardiovascular monitoring may help to an individualized exercise prescription in wheelchair basketball athletes.

REFERENCES

Coneglian, J. C., Barcelos, G. T., Bandeira, A. C. N., Carvalho, A. C. A., Correia, M. A., Farah, B. Q., Ritti-Dias, R. M. & Gerage, A. M. (2023). Acute blood pressure response to different types of isometric exercise: A systematic review with meta-analysis. *Reviews in Cardiovascular Medicine*, 24(2), 60.

Hernández-Beltrán, V., Reina, R. & García-Rubio, J. (2023). External and internal load in wheelchair basketball players. *Applied Sciences*, 14(1), 269.

Kaur, J., Spranger, M. D., Hammond, R. L., Krishnan, A. C., Alvarez, A. & O'Leary, D. S. (2015). The pressor response to isometric exercise is mediated by increased cardiac output. *American Journal of Physiology - Heart and Circulatory Physiology*, 309(9), H1546-H1553.

Marszałek, J., Molik, B. & Gómez, M. A. (2019). Wheelchair basketball competition heart rate profile. *Frontiers in Psychology*, 10, 773.

Seron, B. B., de Carvalho, E. M. O., & Greguol, M. (2019). Analysis of physiological and kinematic demands of wheelchair basketball games: A review. *Journal of Strength and Conditioning Research, 33*(5), 1453–1462.

Titz, A., Schumann, M., Bärtsch, P. & Gunga, H. C. (2026). Accuracy of measuring blood pressure with a volume clamp method finger-cuff device compared with invasive arterial monitoring. Journal of Clinical Medicine, 15(8), 3033.

HEMODYNAMIC AND CARDIOVASCULAR RESPONSES DURING THE EXECUTION OF A REPEATED ISOMETRIC UPPER-LIMB EXERCISE PROTOCOL IN WHEELCHAIR BASKETBALL ATHLETES

A. Ioannidou, V. Petrou, A. Spassis, H. Douda, I. Smilios

Democritus University of Thrace, Department of Physical Education and Sport Science, Komotini, Greece

Abstract

Isometric (static) muscle contraction increases intramuscular pressure and places significant stress on the cardiovascular system, making it an important tool in both rehabilitation and adapted exercise for individuals with physical disabilities. Notably, no previous studies have continuously monitored isometric contractions in wheelchair basketball athletes. Therefore, the aim of the present study was to monitor and examine hemodynamic and cardiovascular responses during the performance of a repeated isometric upper-limb exercise protocol in wheelchair basketball athletes. Ten (n = 10) wheelchair basketball athletes, classified as category A1, participated in the study (mean age: 39.4±8.1years; mean training experience: 12.0±7.6 years). The protocol consisted of isometric activation of the dominant upper limb (elbow flexion at 90°) using a 3.6 kg dumbbell. Specifically, participants performed three isometric sets of 2 minutes each (3×2 min), with a 1-minute passive rest interval between sets. Hemodynamic and cardiovascular variables were continuously recorded using a non-invasive monitoring system (Finapres Nova Plus). Hemodynamic variables included systolic and diastolic blood pressure (SYS, DIA), total peripheral resistance (TPR), diastolic pressure-time index (DPTI), and rate-pressure product (RPP). Cardiovascular variables included heart rate (HR), stroke volume (SV), and cardiac output (CO). Repeated measures ANOVA revealed a statistically significant main effect of time/condition on hemodynamic variables. Statistically significant increases were observed in DIA [$F(10, 90) = 16.554$, $p < 0.001$], SYS [$F(10, 90) = 16.042$, $p < 0.001$], RPP [$F(10, 90) = 13.064$, $p < 0.001$], DPTI [$F(10, 90) = 4.0215$, $p < 0.001$], and TPR [$F(10, 90) = 3.7956$, $p<0.001$]. Repeated upper-limb isometric sets elicit significant ($p<0.001$) hemodynamic and mild [SV: $F(10, 90) = 2.6236$, $p=.00756$; CO: $F(10, 90) = 1.5863$, $p=.12342$] cardiovascular responses in this population. These findings underscore the importance of both exercise volume (i.e., the number of sets) and program structure (e.g., the use of isometric contractions) when designing safe and effective training and rehabilitation programs for individuals with physical disabilities.

Keywords: *Finapres Nova, isometric exercise, hemodynamic indices, wheelchair basketball*

Address for correspondence

Alexandra Ioannidou
Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education, Sport Science and Occupational Therapy GR-69100, Komotini
Tel.: +30 6971995463
E-mail: alexioan3@phyed.duth.gr

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΦΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΕΜΜΗΝΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΣΤΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΥΝΑΜΗ, ΤΗΝ ΙΣΧΥ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΥΚΙΝΗΣΙΑ ΤΩΝ ΑΝΩ ΑΚΡΩΝ

Σημαντηράκη Ε., Μιχάλης Ε., Μισετζή Γ., Μπερμπερίδου Φ., Καρακύριου Σ., Μπαξεβάνη Μ.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξετάσει την επίδραση των φάσεων του εμμηνορροϊκού κύκλου στην απόδοση των άνω άκρων σε σωματικά δραστήριες νεαρές γυναίκες. Τριάντα μία (N=31) φοιτήτριες του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου, με μέση ηλικία 19,9 ± 1,5 έτη και διάρκεια κύκλου 28,7 ± 2,4 ημέρες, αξιολογήθηκαν σε τρεις φάσεις: εμμηνορροϊκή (C1), ωορρηκτική (C2) και μέση ωχρινική (C3). Οι μετρήσεις της απόδοσης των άνω άκρων περιλάμβαναν τη μέγιστη ισομετρική δύναμη λαβής, τη μέγιστη δυναμική δύναμη (1RM πιέσεων πάγκου), την εκρηκτική ισχύ (ρίψη ιατρικής μπάλας) και την ταχύτητα και τον συντονισμό (δοκιμασία plate tapping). Οι στατιστικές αναλύσεις περιλάμβαναν ανάλυση διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (Repeated-Measures ANOVA), το κριτήριο Friedman και συγκρίσεις ανά ζεύγη με διόρθωση Bonferroni ($p < .05$). Η μέγιστη δυναμική δύναμη καταγράφηκε χαμηλότερη κατά την εμμηνορροϊκή φάση (C1: 34,84 ± 7,27 kg) και υψηλότερη κατά τη μέση ωχρινική φάση (C3: 38,47 ± 8,63 kg, $p < .05$). Αντίστοιχα, η δύναμη λαβής παρουσίασε παρόμοιο μοτίβο, με υψηλότερες τιμές στις C2 (17,23 ± 4,35 kg) και C3 (17,40 ± 4,19 kg) σε σύγκριση με την C1 (15,91 ± 4,67 kg). Η απόδοση στη ρίψη ιατρικής μπάλας κορυφώθηκε στην C2 (6,45 ± 1,02 m) και εμφάνισε μικρότερη διακύμανση μεταξύ των φάσεων σε σχέση με τις μετρήσεις δύναμης. Η ταχύτητα και ο συντονισμός των άνω άκρων βελτιώθηκαν στις επόμενες φάσεις, με σημαντικά ταχύτερους χρόνους στις C2 (7,95 ± 0,70 s) και C3 (7,91 ± 0,78 s) σε σύγκριση με την C1 (8,56 ± 0,90 s, $p < .05$). Συμπερασματικά, η απόδοση των άνω άκρων σε σωματικά δραστήριες γυναίκες φαίνεται να επηρεάζεται αρνητικά κατά την εμμηνορροϊκή φάση (C1), ενώ εμφανίζει βέλτιστα επίπεδα κατά τη μέση ωχρινική φάση (C3). Τα αποτελέσματα αυτά αναδεικνύουν τη σημασία της χρονικής φάσης του εμμηνορροϊκού κύκλου στον σχεδιασμό της προπόνησης, ιδιαίτερα όταν προγραμματίζονται προπονήσεις μέγιστης δύναμης, εκρηκτικής ισχύος ή δοκιμές ταχύτητας σε αθλήτριες. Μελλοντικές μελέτες θα πρέπει να περιλαμβάνουν ορμονική επιβεβαίωση και μεγαλύτερα δείγματα από διαφορετικά επίπεδα φυσικής κατάστασης, ώστε να αποσαφηνιστούν περαιτέρω τα ευρήματα αυτά.

Λέξεις Κλειδιά: *Φάσεις εμμηνορροϊκού κύκλου, απόδοση, δύναμη λαβής, μέγιστη δύναμη, ταχύτητα, συντονισμός.*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Ειρήνη Σημαντηράκη

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: +30 6908510082

E-mail: eirisima@phyed.duth.gr

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΦΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΕΜΜΗΝΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΣΤΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΥΝΑΜΗ, ΤΗΝ ΙΣΧΥ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΥΚΙΝΗΣΙΑ ΤΩΝ ΑΝΩ ΑΚΡΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο εμμηνορροϊκός κύκλος αποτελεί μια φυσιολογική διαδικασία που χαρακτηρίζεται από κυκλικές μεταβολές στα επίπεδα των οιστρογόνων και της προγεστερόνης. Οι ορμονικές αυτές διακυμάνσεις ενδέχεται να επηρεάζουν διάφορες φυσιολογικές λειτουργίες, όπως τη νευρομυϊκή ενεργοποίηση, τον μεταβολισμό και τη μυϊκή απόδοση (Wen, Gao, Wang & Zhao, 2025). Οι επιδράσεις αυτές έχουν συσχετιστεί με μεταβολές στη μυϊκή λειτουργία και στη νευρομυϊκή απόδοση, χωρίς όμως να υπάρχει σαφής επιστημονική συναίνεση ως προς το μέγεθος και την πρακτική σημασία τους. Παρά το αυξανόμενο επιστημονικό ενδιαφέρον, τα διαθέσιμα ερευνητικά δεδομένα σχετικά με την επίδραση των φάσεων του εμμηνορροϊκού κύκλου στην αθλητική απόδοση παραμένουν αντικρουόμενα (Niering et al., 2024). Οι περισσότερες μελέτες έχουν επικεντρωθεί στη μέγιστη δύναμη και στην ισχύ των κάτω άκρων, ενώ η διερεύνηση της απόδοσης των άνω άκρων παραμένει περιορισμένη. Επιπλέον, τα αποτελέσματα σχετικά με την επίδραση του κύκλου στη δύναμη, την ισχύ και την ευκινησία παρουσιάζουν σημαντική ετερογένεια, γεγονός που αποδίδεται σε διαφοροποιήσεις του δείγματος, των πρωτοκόλλων αξιολόγησης και του τρόπου προσδιορισμού των φάσεων του κύκλου (McNulty et al., 2024). Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της επίδρασης τριών φάσεων του εμμηνορροϊκού κύκλου στη μέγιστη δύναμη, τη δύναμη χειρολαβής, την ισχύ και την ευκινησία των άνω άκρων σε φυσικά δραστήριες νεαρές γυναίκες.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

Στη μελέτη συμμετείχαν τριάντα μία (N=31) φοιτήτριες του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης, ηλικίας 19,9 ± 1,5 ετών, με μέση διάρκεια εμμηνορροϊκού κύκλου 28,7 ± 2,4 ημέρες. Όλες οι συμμετέχουσες ήταν φυσικά δραστήριες, παρουσίαζαν σταθερό εμμηνορροϊκό κύκλο και δεν έκαναν χρήση ορμονικών σκευασμάτων.

Πειραματικός Σχεδιασμός

Ο προσδιορισμός των φάσεων του εμμηνορροϊκού κύκλου πραγματοποιήθηκε μέσω ημερολογιακής καταγραφής, με τη χρήση ψηφιακής εφαρμογής παρακολούθησης του εμμηνορροϊκού κύκλου (tracking application), σύμφωνα με τη διάρκεια του κύκλου κάθε συμμετέχουσας. Οι συμμετέχουσες αξιολογήθηκαν σε τρεις διαφορετικές φάσεις του εμμηνορροϊκού κύκλου: κατά την πρώιμη εμμηνορροϊκή φάση (ημέρες 1–3) (C1), όψιμη ωοθυλακική φάση (ημέρες 12–14) (C2) και κατά τη μέση ωχρινική φάση (ημέρες 20-24) (C3). Κάθε συμμετέχουσα προσήλθε στο εργαστήριο τρεις φορές, μία φορά σε κάθε φάση του κύκλου, ακολουθώντας την ίδια ακριβώς σειρά και τις ίδιες πειραματικές διαδικασίες σε όλες τις συνεδρίες. Σε κάθε συνεδρία πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις μέγιστης ισομετρικής δύναμης χειρολαβής (Handgrip Strength Test), μέγιστης δυναμικής δύναμης (1RM Bench Press), ισχύος μέσω ρίψης ιατρικής μπάλας 3kg (Medicine Ball Throw) και ευκινησίας μέσω του Plate Tapping Test.

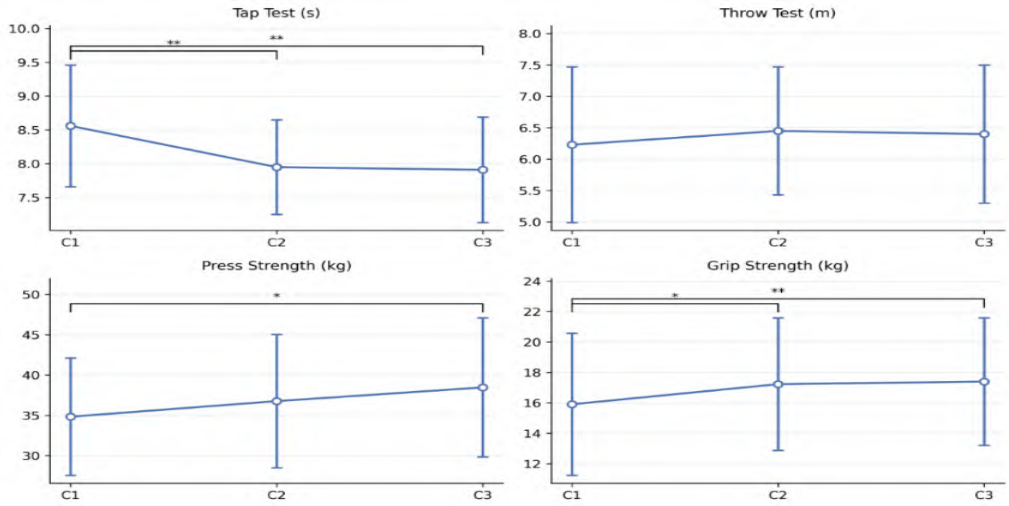
Στατιστική Ανάλυση

Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό SPSS έκδοση 2025. Εφαρμόστηκε ανάλυση διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (Repeated Measures ANOVA) για τις παραμετρικές μεταβλητές και ο μη παραμετρικός έλεγχος Friedman όπου κρίθηκε απαραίτητο.

Οι συγκρίσεις ανά ζεύγη πραγματοποιήθηκαν με διόρθωση Bonferroni. Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο $p < 0.05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η στατιστική ανάλυση ανέδειξε σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των τριών φάσεων του εμμηνορροϊκού κύκλου σχεδόν σε όλες τις εξεταζόμενες μεταβλητές ($p < 0.05$) (Σχήμα 1). Η μέγιστη μυϊκή δύναμη (1RM Bench Press), παρουσίασε τις χαμηλότερες τιμές κατά την εμμηνορροϊκή φάση (34.84 ± 7.27 kg), ενώ η υψηλότερη επίδοση καταγράφηκε κατά τη μέση ωχρινική φάση (38.47 ± 8.63 kg). Αντίστοιχα, η δύναμη χειρολαβής εμφάνισε προοδευτική αύξηση από τη φάση C1 (15.91 ± 4.67 kg) προς τις φάσεις C2 (17.23 ± 4.35 kg) και C3 (17.40 ± 4.19 kg). Η απόδοση στη ρίψη ιατρικής μπάλας βελτιώθηκε από την εμμηνορροϊκή φάση (6.23 ± 1.24 m), προς την ωορρηκτική φάση (6.45 ± 1.02 m), παρουσιάζοντας μικρότερη διακύμανση σε σύγκριση με τους δείκτες δύναμης. Παράλληλα, η ευκινησία των άνω άκρων παρουσίασε σημαντική βελτίωση, καθώς οι χρόνοι στο Plate Tapping Test ήταν ταχύτεροι στις φάσεις C2 (7.95 ± 0.70s) και C3 (7.91 ± 0.78s) συγκριτικά με τη φάση C1 (8.56 ± 0.90s).



Σχήμα 1. Σχηματική αναπαράσταση της διαφοροποίησης των παραμέτρων απόδοσης άνω άκρων μεταξύ επιλεγμένων φάσεων του έμμηνου κύκλου.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης δείχνουν ότι οι φάσεις του εμμηνορροϊκού κύκλου επηρεάζουν την απόδοση των άνω άκρων σε φυσικά δραστήριες νεαρές γυναίκες. Ειδικότερα, η μέγιστη δυναμική δύναμη και η ισομετρική δύναμη λαβής εμφάνισαν χαμηλότερες τιμές στην εμμηνορροϊκή φάση και υψηλότερες στη μέση ωχρινική φάση, σε συμφωνία με προηγούμενες έρευνες και μεταναλύσεις που υποδεικνύουν ότι οι διακυμάνσεις των οιστρογόνων ενδέχεται να επηρεάζουν τη μυϊκή πρωτεϊνοσύνθεση, τη νευρομυϊκή συναρμογή, τη στρατολόγηση κινητικών μονάδων και τη μείωση της κόπωσης (Dasa et al., 2021; Niering et al., 2024; Wen et al., 2025), ενώ κατά την εμμηνορροϊκή φάση τα χαμηλά επίπεδα ορμονών ενδέχεται να σχετίζονται με μειωμένη νευρομυϊκή απόδοση (Osmani et al., 2025). Αντίθετα, η ισχύς (medicine ball throw) δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των φάσεων, εύρημα που συμφωνεί με τους Romero-Moraleda και συν. (2019) και Dasa και συν. (2021) και υποδηλώνει ότι η εκρηκτική ισχύς επηρεάζεται περισσότερο από προπονητικές προσαρμογές παρά από ορμονικές μεταβολές. Επιπλέον, η ταχύτητα και ο συντονισμός (plate tapping test) ήταν σημαντικά καλύτερα κατά την ωορρηξία και τη μέση ωχρινική φάση σε σύγκριση με την εμμηνορροϊκή, υποδεικνύοντας βελτιωμένη νευρομυϊκή συναρμογή και κινητικό έλεγχο, όπως έχει επίσης αναφερθεί από τους Krishnan και συν. (2025) και τους Chidi-Ogbolu & Baar

(2019). Παρότι καταγράφηκαν σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των φάσεων, η βιβλιογραφία παραμένει αντικρουόμενη, καθώς ορισμένες μελέτες δεν εντοπίζουν σημαντικές μεταβολές, πιθανώς λόγω διαφορών στη μεθοδολογία, στον προσδιορισμό των φάσεων, στο επίπεδο φυσικής κατάστασης ή στην απουσία ορμονικής επιβεβαίωσης, ενώ επιπλέον η έντονη ενδοατομική μεταβλητότητα ενδέχεται να επηρεάζει τα ευρήματα (McNulty et al., 2020; Romero-Moraleda et al., 2019).

Συμπερασματικά, η εμμηνορροϊκή φάση φαίνεται να συνδέεται με μειωμένη απόδοση των άνω άκρων, ενώ η ωορρηκτική και η μέση ωχρινική φάση ενδέχεται να ευνοούν την παραγωγή δύναμης, ισχύος και ευκινησίας. Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης μπορούν να αξιοποιηθούν από προπονητές και επαγγελματίες άσκησης κατά τον σχεδιασμό της προπονητικής διαδικασίας σε γυναίκες αθλήτριες. Η παρακολούθηση των φάσεων του εμμηνορροϊκού κύκλου ενδέχεται να συμβάλει στην καλύτερη οργάνωση προπονήσεων που απαιτούν υψηλά επίπεδα δύναμης, ισχύος και νευρομυϊκού συντονισμού. Μελλοντικές έρευνες θα ήταν χρήσιμο να περιλαμβάνουν μεγαλύτερα δείγματα, ορμονική επιβεβαίωση των φάσεων του κύκλου και τη διερεύνηση ψυχολογικών, κοινωνικών και πολιτισμικών παραγόντων, ώστε να διαμορφωθεί μια πληρέστερη εικόνα της επίδρασης του εμμηνορροϊκού κύκλου στην αθλητική απόδοση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Chidi-Ogbolu, N., & Baar, K. (2019). Effect of estrogen on musculoskeletal performance and injury risk. *Frontiers in Physiology, 9*, 1834. https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01834

Dasa, M. S., Kristoffersen, M., Ersvær, E., Bovim, L. P., Bjørkhaug, L., Moe-Nilssen, R., Sagen, J. V., & Haukenes, I. (2021). The female menstrual cycle's effect on strength and power parameters in high-level female team athletes. *Frontiers in Physiology, 12*, 600668. https://doi.org/10.3389/fphys.2021.600668

Krishnan K., Mohd Jamali M.N.Z., Phang Yoong L., Krishnan P. (2025). The effect of menstrual cycle phases on agility and shoulder endurance in recreational basketball players. *PMC*. https://doi.org/10.1177/23259671251334606

McNulty, K. L., Elliott-Sale, K. J., Dolan, E., Swinton, P. A., Ansdell, P., Goodall, S., Thomas, K., & Hicks, K. M. (2020). The effects of menstrual cycle phase on exercise performance in eumenorrheic women: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine, 50*(10), 1813–1827.

Niering, M., Wolf-Belala, N., Seifert, J., Tovar, O., Coldewey, J., Kuranda, J., & Muehlbauer, T. (2024). The influence of menstrual cycle phases on maximal strength performance in healthy female adults: A systematic review with meta-analysis. *Sports, 12*(1), 31. https://doi.org/10.3390/sports12010031

Osmani, F., Terán-Fernández, D., Alonso-Pérez, S., Ruiz-Alias, S. A., García-Pinillos, F., & Lago-Fuentes, C. (2024). Can women maintain their strength performance along the menstrual cycle? *Applied Sciences, 14*(21), 9818. https://doi.org/10.3390/app14219818

Romero-Moraleda B, Coso JD, Gutiérrez-Hellín J, Ruiz-Moreno C, Grgic J, Lara, B. (2019). The influence of the menstrual cycle on muscle strength and power performance. *Human Movement*, 20(2). https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0061

Wen, Y., Gao, B., Wang, R., & Zhao, C. (2025). Exercise performance at different phases of the menstrual cycle: Measurements, differences, and mechanisms—a narrative review. *Frontiers in Endocrinology, 16*, 1448686. https://doi.org/10.3389/fendo.2025.1448686

EFFECT OF MENSTRUAL CYCLE PHASES ON UPPER LIMB MAXIMAL STRENGTH, POWER AND FLEXIBILITY

E. Simantiraki, E. Mihalis, G. Misetzi, F. Berberidou, S. Karakyriou, M. Baxevani

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

The purpose of this study was to examine the effect of menstrual cycle phases on upper limb performance in physically active young women. Thirty-one (N=31) female students of the Department of Physical Education and Sport Science at Democritus University, with a mean age of 19.9 ± 1.5 years and a cycle duration of 28.7 ± 2.4 days, were assessed across three phases: menstrual (C1), ovulatory (C2), and mid-luteal (C3). Upper limb performance measures included maximal isometric hand grip strength, maximal dynamic strength (1RM bench press), explosive power (medicine ball throw), and speed and coordination (plate tapping test). Statistical analyses included repeated-measures ANOVA, the Friedman test, and Bonferroni-adjusted pairwise comparisons ($p < .05$). Maximal dynamic strength was observed to be lowest during the menstrual phase (C1: 34.84 ± 7.27 kg) and highest during the mid-luteal phase (C3: 38.47 ± 8.63 kg, $p < .05$). Similarly, handgrip strength followed a comparable pattern, with higher values in C2 (17.23 ± 4.35 kg) and C3 (17.40 ± 4.19 kg) compared to C1 (15.91 ± 4.67 kg). Medicine ball throw performance peaked in C2 (6.45 ± 1.02 m) and showed less variation across phases than strength measures. Upper limb speed and coordination improved across phases, with significantly faster times in C2 (7.95 ± 0.70 s) and C3 (7.91 ± 0.78 s) compared to C1 (8.56 ± 0.90 s, $p < .05$). In conclusion, upper limb performance in physically active women appears to be significantly impaired during the menstrual phase (C1), while reaching optimal levels during the mid-luteal phase (C3). These results highlight the importance of considering menstrual cycle timing in training design especially when scheduling maximal strength and explosive power training or speed testing for female athletes. Future studies should include hormonal verification and larger sample sizes across different fitness levels to further clarify these findings.

Keywords: *Menstrual cycle phases, performance, handgrip strength, maximal strength, speed, coordination*

Address for correspondence:

Eirini Simantiraki

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Tel.: +30 6908510082

E-mail: eirisima@phyed.duth.gr

ΚΑΡΔΙΟΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΕΣ ΑΠΟΚΡΙΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΔΙΑΛΕΙΜΜΑΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΑΛΛΑ ΙΣΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΤΟΥ ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΑΠΟΘΕΜΑΤΟΣ

Μαρή Μ.[1], Μυρκός Α.[1], Βασιλακόπουλος Π.[1], Θωμαδάκης Ι.[1], Σκαβάρας Π.[1], Τουμπέκης Α.[2], Μπογδάνης Γ.[2], Σμήλιος Η.[1]

[1]Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα
[2]Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, ΤΕΦΑΑ

Περίληψη

Η άσκηση διαλειμματικής προπόνησης υψηλής έντασης θεωρείται αποτελεσματική μέθοδος προπόνησης τόσο για τις καρδιοαναπνευστικές όσο και για τις μεταβολικές αποκρίσεις και συνήθως βασίζεται σε ποσοστό της VO2max, της HRmax ή της μέγιστης αερόβιας ισχύος. Ωστόσο, τέτοιες προσεγγίσεις δεν λαμβάνουν υπόψη την ατομική μεταβλητότητα. Αντίθετα, η σχεδίαση άσκησης με βάση την ατομική ικανότητα έργου (W') παρέχει ένα πιο εξατομικευμένο πλαίσιο, ενσωματώνοντας τόσο αερόβιες όσο και αναερόβιες συνεισφορές. Σκοπός της μελέτης ήταν να διερευνηθούν οι καρδιοαναπνευστικές και μεταβολικές αποκρίσεις κατά τη διάρκεια δύο διαλειμματικών πρωτοκόλλων άσκησης που διέφεραν ως προς τη διάρκεια και την ένταση της επανάληψης, διατηρώντας ίση τη δαπάνη έργου W' ανά επανάληψη και σε όλη τη συνεδρία άσκησης. Συμμετείχαν δεκατέσσερις γυναίκες (7 άνδρες: 24.0 ± 5.6 έτη· 7 γυναίκες: 21.0 ± 3.4 έτη). Η ένταση ορίστηκε στο 90% και 110% της μέγιστης αερόβιας ισχύος. Η διάρκεια και η επανάληψη εξατομικεύτηκαν έτσι ώστε στο τέλος της άσκησης να έχει δαπανηθεί το 40% του W', ενώ η διάρκεια ανάπαυσης προσαρμόστηκε έτσι ώστε στο τέλος τεσσάρων επαναλήψεων να έχει απομείνει το 10% του W'. Μετρήθηκαν οι μέσοι όροι HR, SV, CO, VO_2 και a-vO_2diff κατά τη διάρκεια της άσκησης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μέση καρδιακή συχνότητα (HR) και η VO_2 ήταν σημαντικά υψηλότερες στις δύο επαναλήψεις του πρωτοκόλλου 90% σε σύγκριση με το πρωτόκολλο 110% ($p < 0.05$). Η καρδιακή παροχή και ο όγκος παλμού αυξήθηκαν σημαντικά από τη δεύτερη έως την τέταρτη επανάληψη σε σύγκριση με την πρώτη επανάληψη και στα δύο πρωτόκολλα και ήταν σταθερά υψηλότερα στο πρωτόκολλο 90% σε σχέση με το πρωτόκολλο 110%. Αντίθετα, η a-vO_2diff δεν εμφάνισε σημαντικές διαφορές μεταξύ των πρωτοκόλλων ή μεταξύ επαναλήψεων. Η συγκέντρωση του γαλακτικό στο αίμα ήταν υψηλότερο στο πρωτόκολλο 90% στην 2η επανάληψη ενώ στην 4η επανάληψη ήταν υψηλότερο στο πρωτόκολλο 110%. Τα πρωτόκολλα που βασίστηκαν στην ίση εξάντληση του W' προκάλεσαν μεταβολική και καρδιοαναπνευστική προσαρμογή διαφορετικών φυσιολογικών αποκρίσεων ανάλογα με την κατανομή της έντασης, υπογραμμίζοντας τη σημασία της εξατομικευμένης συνταγογράφησης διαλειμματικής προπόνησης.

Λέξεις Κλειδιά: *Διαλειμματική άσκηση, W prime, καρδιοαναπνευστικές αποκρίσεις*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Μαρία Μαρή

Διεύθυνση: Ασώματοι 1, Κομοτηνή

Τηλ.: 6970091645

E-mail: mariagmari77@gmail.com

ΚΑΡΔΙΟΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΕΣ ΑΠΟΚΡΙΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΔΙΑΛΕΙΜΜΑΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΑΛΛΑ ΙΣΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΤΟΥ ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΑΠΟΘΕΜΑΤΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ένταση μιας προπόνησης διαλειμματικής άσκησης συνήθως καθορίζεται μέσω δεικτών όπως η VO_2max, και η μέγιστη καρδιακή συχνότητα και η μέγιστη παραγόμενη ισχύς (ΜΠΙ). Ωστόσο, οι δείκτες αυτοί περιγράφουν κυρίως τον αερόβιο μηχανισμό παραγωγής ενέργειας και δεν λαμβάνουν πλήρως υπόψη τη συμβολή του αναερόβιου μηχανισμού. Κατά τη δοκιμασία προσδιορισμού της κρίσιμης ισχύος, προσδιορίζεται, επίσης, και το πεπερασμένο ενεργειακό απόθεμα (ΠΕΑ) το οποίο δηλώνει το συνολικό έργο που μπορεί να παραχθεί όταν κάποιος ασκείται πάνω από την κρίσιμη ισχύ έως την εξάντληση, και εξαρτάται κυρίως από αναερόβιες διαδικασίες (Jones & Vanhatalo 2017). Για τον λόγο αυτό, η χρήση του ΠΕΑ έχει προταθεί ως μια πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση για το σχεδιασμό προγραμμάτων διαλειμματικής άσκησης επιτρέποντας την εξίσωση των φυσιολογικών αποκρίσεων διαλειμματικών προγραμμάτων διαφορετικού συνδυασμού διαφορετική έντασης και διάρκειας άσκησης (Jones & Vanhatalo 2017; Petit et al. 2016; Skiba et al., 2012). Προηγούμενες μελέτες έχουν δείξει ότι οι καρδιοαναπνευστικές αποκρίσεις στη διαλειμματική άσκηση επηρεάζονται από τη διάρκεια και την ένταση των επαναλήψεων, με επαναλήψεις μεγαλύτερης διάρκειας και σε υψηλή ένταση να προκαλούν υψηλότερη κατανάλωση οξυγόνου και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, ενώ σύντομες επαναλήψεις πολύ υψηλής έντασης επιφέρουν μεγαλύτερη συμμετοχή του αναερόβιου μεταβολισμού (Billat, 2001; Buchheit & Laursen, 2013). Καμία μελέτη δεν έχει εξετάσει μεταβολικές και καρδιαγγειακές αποκρίσεις κατά την εκτέλεση διαλειμματικής άσκησης διαφορετικού έντασης και διάρκειας επαναλήψεων σχεδιασμένης βάσει του ΠΕΑ. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να διερευνηθούν οι αποκρίσεις της κατανάλωσης οξυγόνου, της καρδιακής συχνότητας, του όγκου παλμού, της καρδιακής παροχής και του γαλακτικού στο αίμα κατά τη διάρκεια δύο διαλειμματικών προγραμμάτων άσκησης διαφορετικού συνδυασμού έντασης και διάρκεια επαναλήψεων αλλά ίση δαπάνη του ΠΕΑ ανά επανάληψη και σε όλο το πρόγραμμα άσκησης.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

Το δείγμα αποτέλεσαν 14 υγιείς φοιτητές και φοιτήτριες του ΤΕΦΑΑ, ΔΠΘ (ηλικία: 21.40 ± 2.64 και VO_2max: 42,89 mL/kg/min) οι οποίοι είχαν εμπειρία στην αερόβια άσκηση μέτριας έντασης με την εκτέλεση προπονήσεων 2-3 φορές την εβδομάδα.

Μετρήσεις

Οι συμμετέχοντες ολοκλήρωσαν μια δοκιμασία προοδευτικά αυξανόμενης έντασης έως την εξάντληση, σε κυκλοεργόμετρο, για τη μέτρηση της VO_2max, της ΜΑΙ, της μέγιστης καρδιακής συχνότητας (ΚΣ), του όγκου παλμού (ΟΠ) και της καρδιακής παροχής (ΚΠ) και 4 δοκιμασίες έως την εξάντληση στο 85, 100 και 115% της ΜΑΙ και ένα Wingate test 30’’, για τον προσδιορισμό της κρίσιμης ισχύος (ΚΙ) και του ΠΕΑ. Ο κάθε ασκούμενος, εκτέλεσε δύο διαλειμματικές προπονήσεις σε κυκλοεργόμετρο, μια με ισχύ άσκησης (ΙΑ) στο 90% της ΜΑΙ και μια στο 110% της ΜΑΙ. Η διάρκεια της κάθε επανάληψης ήταν τόση έτσι ώστε ο κάθε ασκούμενος να το 40% του ΠΕΑ και προσδιορίστηκε με τον τύπο:

Διάρκεια επανάληψης = 40% * ΠΕΑ / (ισχύς επανάληψης – κρίσιμη ισχύς)

Στο πρόγραμμα 90% η διάρκεια των επαναλήψεων ήταν 214,1±38,8 sec και στο πρόγραμμα 110% ήταν 98,2±14,9 sec. Το διάλειμμα μεταξύ των επαναλήψεων στο πρόγραμμα 90% ήταν 115,7±36,3 sec και στο πρόγραμμα 110% 121,4±37,1 sec και καθορίστηκε εξατομικευμένα βάσει μοντέλου διαφορικής εξίσωσης (W' Bal-Ode) του Skiba et al. (2014):

ΠΕΑισορ = ΠΕΑισορ,i-1 = (ΙΑ – ΚΙ) * ΔΕ, όταν η ΙΑ > ΚΙ

ΠΕΑ - (ΠΕΑ - ΠΕΑισορ,i-1) * exp (–(ΚΙ-ΙΔ)/ΠΕΑ)*ΔΔ), όταν η ΙΑ < ΚΙ.

Οι δοκιμαζόμενοι εκτέλεσαν σε κάθε πρόγραμμα 4 επαναλήψεις και δαπάνησαν συνολικά το 150% του ΠΕΑ. Κατά την της εκτέλεσης των προγραμμάτων καταγράφονταν η κατανάλωση οξυγόνου, η καρδιακή συχνότητα, ο όγκος παλμού, και η καρδιακή παροχή και μετρήθηκε η συγκέντρωση του γαλακτικού στο αίμα πριν από την έναρξη της άσκησης, στο μέσο και στο τέλος.

Στατιστική ανάλυση

Για τη διερεύνηση της αλληλεπίδρασης του προγράμματος άσκησης και του αριθμού επανάληψης καθώς και της κύριας επίδρασης αυτών των παραγόντων στη μέση τιμή της κατανάλωσης οξυγόνου, του όγκου παλμού και της καρδιακής παροχής ανά επανάληψη και στη συγκέντρωση του γαλακτικού στις διαφορετικές χρονικές στιγμές μέτρησης εφαρμόστηκε ανάλυση διακύμανσης δύο παραγόντων με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις και στους δύο παράγοντες. Επιμέρους διαφορές μεταξύ των μέσων εντοπίστηκαν με το τεστ του Tukey. Το επίπεδο σημαντικότητας θα οριστεί στο $p<0,05$

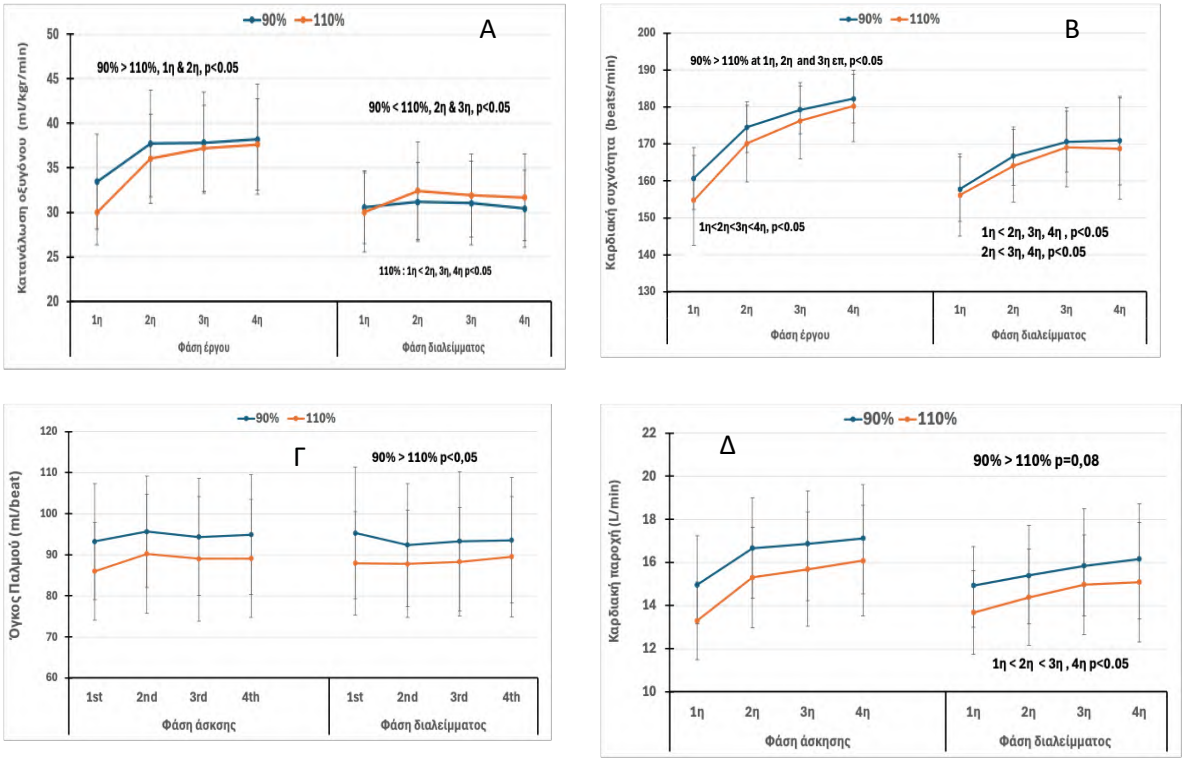
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η VO_2 ήταν υψηλότερη στο πρόγραμμα 90% σε σύγκριση με το πρόγραμμα 110% στην 1η και 2η επανάληψη στις φάσεις άσκησης ενώ στα διαλείμματα οι τιμές VO_2 ήταν υψηλότερες στο πρόγραμμα 110% ($p<0,05$). Η ΚΣ ήταν υψηλότερη στο πρόγραμμα 90% στην 1η, 2η, και 3η επανάληψη στις φάσεις άσκησης ενώ δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο πρωτοκόλλων στις φάσεις των διαλειμμάτων ($p<0,05$). Ο ΟΠ και η ΚΠ ήταν υψηλότερα στο πρόγραμμα 90% τόσο στις φάσεις άσκησης όσο και στα διαλείμματα ($p<0,05$). Η αρτηριοφλεβική διαφορά οξυγόνου δεν διέφερε μεταξύ των προγραμμάτων στις φάσεις άσκησης ενώ ήταν υψηλότερη στα διαλείμματα στο πρόγραμμα 110%. Η συγκέντρωση γαλακτικού στο αίμα στο μέσο της άσκησης ήταν υψηλότερη στο πρόγραμμα 90%, ενώ στο τέλος της άσκησης ήταν υψηλότερη στο πρόγραμμα 110%.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα δύο προγράμματα διαλειμματικής άσκησης σχεδιάστηκαν έτσι ώστε να έχουν την ίδια δαπάνη του ΠΕΑ. Παρόλα αυτά παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στις φυσιολογικές αποκρίσεις και στο πρόγραμμα με τη χαμηλότερη ένταση αλλά μεγαλύτερη διάρκεια επαναλήψεων (πρόγραμμα 90%) η VO_2, η καρδιακή συχνότητα, ο όγκος παλμού και η καρδιακή παροχή κατά τη διάρκεια της άσκησης ήταν υψηλότερα γεγονός που υποδηλώνει μεγαλύτερη ενεργοποίηση του αερόβιου μηχα-

νισμού και περισσότερη προπονητική επιβάρυνση του καρδιοαγγειακού συστήματος κατά τη διάρκεια της άσκησης. Αντίθετα οι υψηλότερες τιμές της αρτηριοφλεβικής διαφοράς οξυγόνου κατά το διάλειμμα στο πρόγραμμα με υψηλότερη ένταση και μικρότερη διάρκεια επαναλήψεων (πρόγραμμα



110%)

Σχήμα 1: Μέση τιμή της κατανάλωσης οξυγόνου (Α), της καρδιακής συχνότητας (Β), του όγκου (Γ) και της καρδιακής παροχής στις φάσεις άσκησης και διαλείμματος.

πιθανά να δείχνουν ότι κατά τη φάση της αποκατάστασης υπάρχει αυξημένη ανασύνθεση ενεργειακών υποστρωμάτων που χρησιμοποιήθηκαν κυρίως από αναερόβιους μηχανισμούς κατά τη φάση άσκησης. Επιπλέον, το πρόγραμμα 110% οδήγησε σε υψηλότερες συγκεντρώσεις γαλακτικού στο τέλος της άσκησης, κάτι που ενισχύει το παραπάνω συμπέρασμα για την μεγαλύτερη συμμετοχή των αναερόβιων ενεργειακών μηχανισμών σε σύγκριση με το πρόγραμμα 90%. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι προγράμματα με ίδια δαπάνη του ΠΕΑ δεν επιφέρουν απαραίτητα ίδιες φυσιολογικές αποκρίσεις και ότι το συνολικό παραγόμενο έργο από μόνο του δεν επαρκεί για να καθορίσει το προπονητικό ερέθισμα. Επομένως, κατά το σχεδιασμό διαλειμματικών προγραμμάτων θα πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη όχι μόνο το συνολικό φορτίο άσκησης, αλλά και τα επιμέρους στοιχεία της διαλειμματικής προπόνησης όπως η ένταση, ώστε να επιτυγχάνεται πιο αποτελεσματικός και εξατομικευμένος σχεδιασμός της προπόνησης με βάση τον στόχο αυτής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Batacan RJr, Mitch J Duncan, Vincent J Dalbo, Patrick S Tucker, Andrew S Fenning(2017). Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: a systematic review and meta-analysis of intervention studies. *British Journal of Sports Medicine*, 51(6), 494–503.

Billat, V. L. (2001). Interval training for performance: A scientific and empirical practice. *Sports Medicine, 31*(1), 13–31.

Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: Cardiopulmonary emphasis. *Sports Medicine, 43*(5), 313–338.

Jones M Andrew, Anni Vanhatalo (2017). The 'Critical Power' Concept: Applications to Sports Performance with a Focus on Intermittent High-Intensity Exercise. Sports Medicine,p 65-78

Pettitt, R.W., 2016. Applying the critical speed concept to racing strategy and interval training prescription. International Journal of Sports Physiology and Performance, 11(7), pp.842–847.

Skiba, P. F., Chidnok, W., Vanhatalo, A., & Jones, A. M. (2012). Modeling the expenditure and reconstitution of work capacity above critical power. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(8), 1526–1532.

CARDIORESPIRATORY AND METABOLIC RESPONSES DURING INTERVAL EXERCISE OF DIFFERENT INTENSITIES AND DURATION WITH EQUAL EXPENDITURE OF W' PRIME

M. Mari[1], A. Myrkos[1], P. Vasilakopoulos[1], I. Thomadakis[1], P. Skavars[1], A. Toumpekis[2], G. Bogdanis[2], I. Smilios[1]

[1]Democritus University of Thrace, D.P.E.S.S., Komotini, Greece

[2]National and Kapodistrian University of Athens, D.P.E.S.S., Athens, Greece

Abstract

High intensity interval exercise is considered an effective training method both for cardiorespiratory and metabolic responses and is typically prescribed based on percentage of VO2max, HRmax or maximum aerobic power. However, such approaches do not consider individual variability. In contrast, exercise prescription based on finite work capacity (W') provides a more individualized framework incorporation both aerobic and anaerobic contributions. The purpose of the study was to investigate the cardiorespiratory and metabolic responses during two interval exercise sessions differing in intensity and repetition duration, while maintaining equal W' expenditure per repetition and across the entire session. Fourteen participants (7 men: 24.0 ± 5.6 years; 7 women: 21.0 ± 3.4 years) were recruited. The intensity was set at 90 and 110% of the maximum aerobic power. The duration of each repetition was individualized so that at the end of it, 40% of the W' had been spent and rest duration was such that at the end of four repetitions 10% of W' was left. As a result of the consumption of W' during the repetitions and the reconstitution during the rest periods, 150% of W' was spent at each program. HR, SV, CO, VO_2, and avO2diff were recorded during exercise. Results showed that mean HR and VO_2 were significantly higher during the first two repetitions in the 90% protocol compared to the protocol110% ($p < .05$). Cardiac output and stroke volume increased significantly from the second to the fourth repetition compared to the first repetition in both protocols and were consistently higher in the protocol90. In contrast, a-vO_2 difference did not show significant differences between intensities or across repetitions. Blood lactate was higher at the 2nd and 4th repetition compared with the rest values at both protocols with the increment between mid and last value was higher at protocol 110. Protocols based on W' allowed the standardization of energetic demand while revealing distinct physiological responses depending on intensity distribution, highlighting the importance of individualized interval prescription.

Key words: HIIT, W'prime, cardiovascular responses

Address for correspondence:

Maria Mari

Address: Asomatoi 1, Komotini

Tel.: 6970091645

E-mail: mariagmari77@gmail.com

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΕΤΑΞΥ ΑΓΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΡΩΝ ΣΤΗΝ ΚΟΠΩΣΗ, ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΥΟΓΡΑΦΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΤΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΜΕΓΙΣΤΩΝ ΙΣΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΣΥΣΠΑΣΕΩΝ

Χριστοδουλή Ρ. [1], Ζαφειρίδης Α.[2], Καρακύριου Σ.[1], Σμήλιος Η.[1]

[1]Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

[2]Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, ΤΕΦΑΑ, Σέρρες, Ελλάδα

Περίληψη

Στην παρούσα μελέτη διερευνήθηκαν νευρο-φυσιολογικοί μηχανισμούς κόπωσης σε αγόρια και άνδρες κατά τη διάρκεια εκτέλεσης έντονων μυϊκών συσπάσεων. Το δείγμα αποτέλεσαν 10 αγόρια (ηλικία: 11,45 ± 0,69 έτη, ύψος: 149,93 ± 8,33 cm, μάζα σώματος: 44,49 ± 8,91 kg) και 13 ενήλικες άνδρες (ηλικία: 21 ± 1,87 έτη, ύψος: 177,38 ± 5,45 cm, μάζα σώματος: 78,52 ± 9,09 kg), όλοι υγιείς και σωματικά δραστήριοι. Οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν ένα πρωτόκολλο κόπωσης των μυών του αντιβραχίου, το οποίο αποτελούνταν από 15 μέγιστες ισομετρικές συσπάσεις χειρολαβής διάρκειας 3 δευτερολέπτων η καθεμία, με 3 δευτερόλεπτα ανάπαυσης μεταξύ των επαναλήψεων. Κατά την εκτέλεση των συσπάσεων παρέχονταν οπτική και ακουστική ανατροφοδότηση για να διασφαλιστεί η μέγιστη προσπάθεια. Καθ' όλη τη διάρκεια του πρωτοκόλλου, καταγράφηκε η δύναμη και η ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα του ωλένιου καμπτήρα του καρπού. Με περαιτέρω ηλεκτρομυογραφική ανάλυση εντοπίστηκαν οι κινητικές μονάδες που ενεργοποιήθηκαν και η συχνότητα ενεργοποίησης τους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η δύναμη, εκφρασμένη ως ποσοστό της πρώτης επανάληψης, μειώθηκε σημαντικά (p= 0,01) μετά τις πρώτες τέσσερις επαναλήψεις, χωρίς να υπάρξουν διαφορές (p> 0,05) μεταξύ των δύο ηλικιακών ομάδων. Επίσης, δεν παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ αγοριών και ανδρών (p= 0,5) στη μεταβολή της ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα, τον ρυθμό πυροδότησης των κινητικών μονάδων και στη θεωρητική μέγιστη συχνότητα ενεργοποίηση τους. Όσον αφορά το δυναμικό δράσης των κινητικών μονάδων τα αγόρια ενεργοποιήσαν μεγαλύτερου μεγέθους κινητικές μονάδες σε σύγκριση με τους άνδρες (p=0,022). Η κλίση της σχέσης της συχνότητας ενεργοποίησης και του δυναμικού δράσης των κινητικών μονάδων στα αγόρια είχε σημαντική μείωση συγκριτικά με τους άνδρες. Τα ευρήματα δείχνουν ότι κατά τη διάρκεια επαναλαμβανόμενης μέγιστης μυϊκής προσπάθειας, προεφηβικά αγόρια και οι νεαροί άνδρες εμφανίζουν παρόμοιες μειώσεις στη δύναμη, όμως η συμπεριφορά των κινητικών μονάδων φαίνεται να διαφέρει στις στρατηγικές αντιμετώπισης της νευρομυϊκής κόπωσης, με τα προεφηβικά αγόρια να παρουσιάζουν μεγαλύτερη κεντρική κόπωση και τους νεαρούς άνδρες, πιθανώς, μεγαλύτερη περιφερειακή κόπωση.

Λέξεις Κλειδιά: *μηχανισμοί κόπωσης, ηλεκτρομυογραφία, νευρομυϊκή δραστηριότητα*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Ραφαέλα Χριστοδουλή
Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα
Τηλ.: +30 25310 39723
E-mail: rafachri5@phyed.dyth.gr

DIFFERENCES BETWEEN BOYS AND MEN IN MUSCLE FATIGUE, ELECTROMYOGRAPHIC ACTIVITY, AND MOTOR UNIT FIRING RATE DURING MAXIMAL ISOMETRIC CONTRACTIONS

INTRODUCTION

The study of neuromuscular fatigue in children is of particular interest due to the ongoing maturation of the nervous system. Fatigue is defined as the reduction in maximal force production accompanied by a simultaneous slowing of the muscular response to a given stimulus (Sesboüé & Guincestre, 2006). Several studies suggest that boys are more resistant to fatigue compared to men during high-intensity exercises involving repeated efforts. Kastritseas et al. (2025) examined children's superiority in fatigue resistance compared to adults during maximal efforts, with children demonstrating a smaller decline in performance relative to men, because blood flow is a significant contributor to children's superiority over adults to resist fatigue, age-difference in muscle hypoxia/deoxygenation is rather attributed to men's greater metabolic demand than to lower muscle-perfusion, and cerebral oxygenation/blood volume increase more in men than boys under free circulation, implying greater brain activation. Similarly, Piponnier et al. (2018) investigated neuromuscular fatigue in boys and men during maximal voluntary isometric contractions and found that the number of maximal repetitions was greater in children.

For the analysis of muscle fatigue, electromyography (EMG) can be used to explore mechanisms of muscle fatigue, as it records the electrical activity of the muscles, allowing the evaluation of neuromuscular processes and performance (Farina et al., 2016). According to Woods et al. (2024), during trapezoidal isometric contractions at 70% of maximal voluntary isometric force of the flexor carpi radialis muscle, boys tended to recruit their motor units earlier, a finding attributed to a greater reduction in motor unit firing rate with increasing recruitment threshold. On the other hand, Miller et al. (2019) observed that during abduction of the first dorsal interosseous muscle at 30% of maximal voluntary isometric force, boys demonstrated higher firing rates compared to men, while similar recruitment thresholds were observed in both age groups. These conflicting findings may be related to differences in the muscle examined and/or in the experimental design. Therefore, the aim of the present study is to investigate the neural mechanisms of fatigue in boys and men during repeated maximal isometric handgrip contractions, focusing on the behavior of the motor units of the flexor carpi ulnaris muscle.

METHOD

Subjects

The sample consisted of 11 boys (age: 11.45 ± 0.69 years, height: 149.93 ± 8.33 cm, body mass: 44.49 ± 8.91 kg) and 13 adult men (age: 21 ± 1.87 years, height: 177.38 ± 5.45 cm, body mass: 78.52 ± 9.09 kg), all of whom were healthy and systematically trained with strengthening exercises three times per week.

Experimental design

Each participant completed one familiarization session with the handgrip dynamometer and one experimental session. During the experimental procedure, participants performed 15 maximal handgrip contractions lasting 3 seconds each, with 3 sec rest intervals between repetitions, while receiving visual and auditory feedback to ensure maximal effort. The force value was calculated and the EMG signal (Root Mean Square) was quantified throughout the entire increasing and steady force phases (EMGworks, Delsys). Throughout the protocol, force and electromyographic activity of the

flexor carpi ulnaris were recorded using a wireless sensor (Trigno Galileo Sensor, Delsys Inc.). Subsequently, the EMG signal was decomposed to individual motor unit recordings to investigate the size of the recruited motor units and their firing rates. Mean values of motor unit action potential amplitude (MUAP amplitude) and motor unit firing rates were calculated separately for each participant and for each repetition. In addition, the exponential relationship between motor unit firing rate and motor unit action potential amplitude across repetitions was modeled using the equation: $y= a \cdot \exp(b \cdot x)$, where: y = motor unit action potential (MUAP) amplitude (mV) (independent variable), x = motor unit firing rate (Hz) (dependent variable), a = maximal value of y i.e the theoretical maximal discharge rate when x=0, b = exponential rate of change of y value in relation to x value).

Statistical analysis

To examine statistical differences between the two age groups (Adults and Boys) across repetitions at the measured parameters, a repeated measures analysis of covariance, with the values of the first repetition used as the covariate, was performed. Age group was included as a between-subjects factor, whereas the 14 repetitions were treated as a within-subjects factor. Significant differences between means were located with Tukey post-hoc test. The significance level was set at $p< 0.05$.

RESULTS

Maximal force declined significantly ($p< 0.05$) across repetitions and this decrease was significant in both groups ($p = 0.01$) (Figure 1), confirming the induction of fatigue. No statistically significant differences were observed in electromyographic activity (RMS) between the two age groups at any repetition. Motor unit action potential amplitude was higher ($p= 0.022$) in boys compared to men throughout the entire protocol. Motor unit firing rate was higher ($p= 0.051$) in men (~16 Hz) compared to boys (~14 Hz). No statistically significant differences were observed in the value of parameter *a* of the exponential relationship between MUAP amplitude and firing rate, either between the two age groups or across repetitions. However, boys exhibited significantly lower values during repetitions 3–7 and 10–15 compared with men of the parameter b (Figure 2).

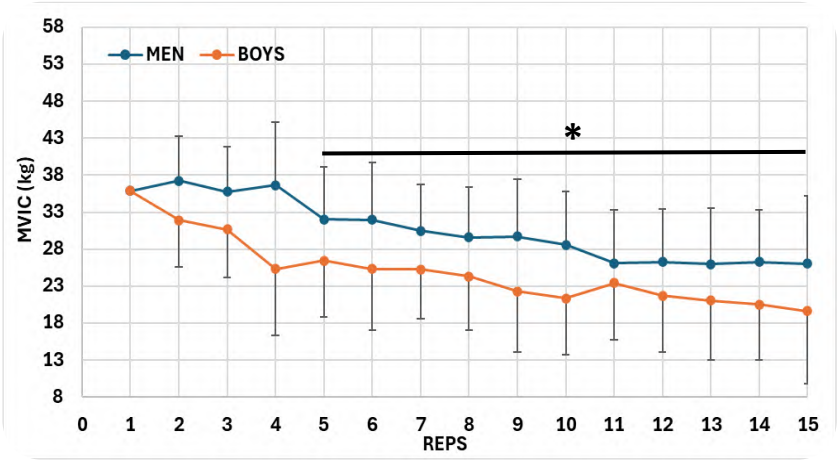


Figure 1. Maximal voluntary isometric contraction force at 15 repetitions.

** p < 0.05: 5-15 reps from 1st rep*



Figure 2. b coefficient of the exponential relationship between MUAP amplitude and firing rate at 15 repetitions.

** p < 0.05: 5-7 & 10-13 reps men > boys.*

DISCUSSION - CONCLUSIONS

The findings of this study revealed that the decline in force production (fatigue) was similar between boys and men, with no differences observed in electromyographic activity. However, further analysis of the electromyographic signal indicated that the neural strategies used to generate force differed between the two age groups. Boys relied more on the activation of larger moto units, relative to their body size, whereas men relied on the recruitment of smaller motor units, which were activated at higher firing rates. This difference is likely associated with the greater contribution of central mechanisms of fatigue in boys. In conclusion, prepubertal boys and adults differ in the neural strategies they use to cope with fatigue. The reduced ability of children to maintain high motor unit firing rates, together with their reliance on larger motor units, suggests that neuromuscular performance in children is primarily limited by central mechanisms rather than peripheral muscular factors.

REFERENCES

Enoka, R. M., & Duchateau, J. (2017). Rate coding and the control of muscle force. Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine, 7(10), a029702.

Farina, D., Jiang, N., Rehbaum, H., Holobar, A., Graimann, B., Dietl, H., & Aszmann, O. C. (2014). The extraction of neural information from the surface EMG for the control of upper-limb prostheses: emerging avenues and challenges. IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, 22(4), 797-809.

Kastritseas, L., Koutlas, A., Kounoupis, A., Kritikou, S., Papadopoulos, S., Smilios, I., Dipla, K., & Zafeiridis, A. (2025). Boys vs men differences in muscular fatigue, muscle and cerebral oxygenation during maximal effort isometric contractions: The effect of muscle blood flow restriction. European Journal of Applied Physiology, 125, 1191–1203.

Miller JD, Sterczala AJ, Trevino MA, Wray ME, Dimmick HL, Herda TJ (2019) Motor unit action potential amplitudes and firing rates during repetitive muscle actions of the first dorsal interosseous children and adults. Eur J Appl Physiol 119(4):1007–1018.

Piponnier E, Martin V, Bontemps B, Chalchat E, Julian V, Bocock O, Duclos M, Ratel S (2018) Child-adult differences in neuromus cular fatigue are muscle dependent. J Appl Physiol 125(4):1246 1256.

Sesboüé, B., & Guincestre, J.-Y. (2006). Muscular fatigue. Annales de Réadaptation et de Médecine Physique, 49(6), 257–264, 348–354.

Woods, S., McKiel, A., Herda, T., Klentrou, P., Gabriel, D. A., & Falk, B. (2024). Different discrete motor-unit activation patterns in the flexor carpi radialis in boys and men. European Journal of Applied Physiology, 124, 1933–1942.

DIFFERENCES BETWEEN BOYS AND MEN IN MUSCLE FATIGUE, ELECTROMYOGRAPHIC ACTIVITY, AND MOTOR UNIT FIRING RATE DURING MAXIMAL ISOMETRIC CONTRACTIONS

R. Christodouli[1], A. Zafeiridis[2], S. Karakiriou[1], I. Smilios[1]

[1]Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

[2]Aristotle University of Thessaloniki, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

The present study investigated the neurophysiological mechanisms of fatigue in boys and men during the performance of intense muscle contractions. The sample consisted of 10 boys (age: 11.45 ± 0.69 years, height: 149.93 ± 8.33 cm, body mass: 44.49 ± 8.91 kg) and 13 adult men (age: 21.00 ± 1.87 years, height: 177.38 ± 5.45 cm, body mass: 78.52 ± 9.09 kg), all healthy and physically active. Participants performed a short forearm muscle fatigue protocol consisting of 15 maximal isometric handgrip contractions, each lasting 3 seconds, interspersed with 3 seconds of rest. Visual and auditory feedback were provided throughout the protocol to ensure maximal effort. Force output and electromyographic activity of the flexor carpi ulnaris muscle were recorded continuously. Further decomposition of the electromyographic signal enabled the identification of active motor units and their firing rates. The results showed that force, expressed as a percentage across the 15 maximal contractions, decreased significantly ($p = 0.01$) after the first four repetitions, with no differences observed between the two age groups ($p > 0.05$). Likewise, no differences were found between boys and men in electromyographic activity ($p = 0.50$), motor unit firing rate, or the theoretical maximal firing rate parameter (a). In contrast, boys recruited significantly larger motor units, as reflected by motor unit action potential amplitude, compared with men ($p = 0.022$). Furthermore, the slope of the relationship between motor unit firing rate and motor unit action potential amplitude was significantly lower in boys than in men. These findings indicate that, during repeated maximal muscular effort, prepubertal boys and young men exhibit similar reductions in force production. However, motor unit behavior appears to differ between the two groups, suggesting distinct strategies for coping with neuromuscular fatigue. Specifically, prepubertal boys seem to exhibit greater central fatigue, whereas young men may experience greater peripheral fatigue.

Keywords: *Fatigue Mechanisms, Electromyography, Neuromuscular activation*

Address for correspondence:

Rafaela Christodouli

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Tel.: +30 25310 39723

E-mail: rafachri5@phyed.duth.gr

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΝΕΥΡΟΜΥΙΚΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ 10 ΕΒΔΟΜΑΔΩΝ ΣΤΟ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΑΛΜΑ, ΤΗΝ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΑΛΛΑΓΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΘΛΗΤΡΙΩΝ ΠΕΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ 12-14 ΕΤΩΝ

Π. Κατσίγιαννης[1], Κ. Σωτηρόπουλος[2], Ε. Γκορτσίλα[2], Μ. Τσακίρη[2], Α. Νήρας[2]
Ε. Δούδα[2], Η. Σμήλιος[1]

[1] Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης,
[2] Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών,

Περίληψη

Η λειτουργική νευρομυϊκή προπόνηση αναφέρεται σε μια μέθοδο που ενσωματώνει διαφορετικά είδη φυσικής άσκησης ή αθλητικών δεξιοτήτων σε ένα ενιαίο πρόγραμμα. Σκοπός της είναι η ανάπτυξη πολλαπλών θεμελιωδών κινητικών δεξιοτήτων, όπως η δύναμη, η ικανότητα αλλαγής κατεύθυνσης και η ταχύτητα, καθώς και η βελτίωση της συνολικής αθλητικής απόδοσης. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να διερευνήσει την επίδραση 10 εβδομάδων λειτουργικής νευρομυικής προπόνησης στο κατακόρυφο άλμα, στην ικανότητα αλλαγής κατεύθυνσης και στην ταχύτητα νεαρών αθλητριών πετοσφαίρισης. Το δείγμα αποτελούνταν από 43 υγιείς αθλήτριες πετοσφαίρισης ηλικίας 12-14 ετών, από τις οποίες οι 21 αποτέλεσαν την πειραματική ομάδα και οι 22 την ομάδα ελέγχου. Οι αθλήτριες είχαν προπονητική ηλικία τουλάχιστον 1 έτους και προπονούνταν συστηματικά 3 φορές την εβδομάδα. Η πειραματική ομάδα εκτέλεσε για 10 εβδομάδες, 3 φορές την εβδομάδα, ένα πρόγραμμα λειτουργικής νευρομυικής προπόνησης που περιλάμβανε ασκήσεις ενδυνάμωσης του κορμού, όπως σανίδες και κοιλιακούς, ασκήσεις για τα κάτω άκρα όπως προβολές, ημικαθίσματα, κατακόρυφα άλματα και άλματα πτώσης. Όλες αυτές οι ασκήσεις παρουσίαζαν προοδευτική αύξηση της δυσκολίας τους από την πρώτη έως την τελευταία εβδομάδα του προγράμματος. Η προπόνηση ακολουθούνταν από τακτική προπόνηση πετοσφαίρισης διάρκειας 40-45 λεπτών. Η ομάδα ελέγχου ακολούθησε ένα τυπικό πρόγραμμα προπόνησης πετοσφαίρισης. Πριν και μετά το πρόγραμμα παρέμβασης αξιολογήθηκαν οι επιδόσεις στο σπριντ 10 μέτρων, στο κάθετο άλμα, στο 5-0-5 τεστ και στο T-test. Το κάθετο άλμα αυξήθηκε ($p<0.05$) και στις δύο ομάδες, όμως η πειραματική ομάδα παρουσίασε μεγαλύτερη βελτίωση. Η επίδοση στο σπριντ 10 μέτρων και στο T-test βελτιώθηκε στην πειραματική ομάδα ($p<0.001$), ενώ μειώθηκε στην ομάδα ελέγχου. Όσον αφορά το τεστ 5-0-5, σημαντικές βελτιώσεις παρατηρήθηκαν στην πειραματική ομάδα τόσο προς την αριστερή ($p=.002$) όσο και προς τη δεξιά κατεύθυνση ($p<0.001$), ενώ στην ομάδα ελέγχου παρατηρήθηκε μείωση τόσο προς την αριστερή ($p=0.002$) όσο και προς τη δεξιά κατεύθυνση ($p=.046$). Τα παραπάνω δείχνουν ότι η λειτουργική νευρομυική προπόνηση μπορεί να οδηγήσει σε βελτιώσεις στο κατακόρυφο άλμα, την ταχύτητα και την ικανότητα αλλαγής κατεύθυνσης και φαίνεται να αποτελεί μια αποτελεσματική μέθοδο βελτίωσης των θεμελιωδών κινητικών δεξιοτήτων νεαρών αθλητριών σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Λέξεις-κλειδιά: *νεαρές αθλήτριες, άλμα, σπριντ, αλλαγή κατεύθυνσης, ευκινησία*

***Διεύθυνση αλληλογραφίας:*:**

Κατσίγιαννης Παναγιώτης
Διεύθυνση: ΤΕΦΑΑ, ΔΠΘ, Πανεπιστημιούπολη, 69100 Κομοτηνή
Τηλ.: 6971971300
E-mail: panoskatsig7@gmail.com

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΝΕΥΡΟΜΥΙΚΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ 10 ΕΒΔΟΜΑΔΩΝ ΣΤΟ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΑΛΜΑ, ΤΗΝ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΑΛΛΑΓΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΘΛΗΤΡΙΩΝ ΠΕΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ 12-14 ΕΤΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ένας αγώνας πετοσφαίρησης διαρκεί από εξήντα έως ενενήντα λεπτά και οι αθλητές θα πρέπει να έχουν υψηλό επίπεδο τεχνικών δεξιοτήτων, τακτικής γνώσης και φυσικών ικανοτήτων (Lidor & Ziv, 2010; Reeser & Bahr, 2003; Smith et al., 1992). Σύμφωνα με προπονητές και επιστήμονες της άθλησης οι πιο σημαντικές από τις φυσικές ικανότητες είναι η ταχύτητα, η δύναμη και το άλμα (Sheppard et al., 2009). Η προπόνηση που συνδυάζει περιεχόμενα που στοχεύουν στη βελτίωση της δύναμης, της ισορροπίας, της ευκινησίας και της αλτικής ικανότητας προτείνεται πλέον για συστηματική εφαρμογή στο πλαίσιο των σχολικών προγραμμάτων άσκησης (Myer et al., 2011). Η συνδυαστική προπόνηση αναφέρεται σε μια προπονητική μέθοδο που ενσωματώνει διαφορετικά είδη σωματικής άσκησης ή αθλητικών δεξιοτήτων σε ένα πρόγραμμα. Στόχος είναι η ανάπτυξη πολλαπλών φυσικών ικανοτήτων (όπως η δύναμη, η αντοχή, η ευκινησία, η ταχύτητα) και η βελτίωση της συνολικής αθλητικής απόδοσης. Με δεδομένη λοιπόν την τάση που έχει καταγραφεί για συμμετοχή στις οργανωμένες μορφές άσκησης παιδιών νεαρότερης ηλικίας (Myer et al., 2011) αλλά και τις απαιτήσεις της πετοσφαίρισης (Lidor & Ziv, 2010) θα ήταν χρήσιμο να εξεταστεί η επίδραση ενός προγράμματος συνδυαστικής προπόνησης σε θεμελιώδεις φυσικές ικανότητες αθλητριών πετοσφαίρισης ηλικίας 12-14 ετών.

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξεταστεί η επίδραση στοχευμένης συνδυαστικής προπόνησης, διάρκειας 10 εβδομάδων, που περιλαμβάνει ασκήσεις με αντιστάσεις, πλειομετρικές ασκήσεις και ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας και ισορροπίας στην απόδοση του κατακόρυφου άλματος με τα-λάντευση (CMJ), στην ικανότητα αλλαγής κατεύθυνσης (T-test και 5-0-5) και την ταχύτητα (10m σπριντ) αθλητριών πετοσφαίρισης ηλικίας 12-14 ετών.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα

Σαράντα τρεις (43) υγιείς πετοσφαιρίστριες χωρίς κανένα μυοσκελετικό πρόβλημα συμμετείχαν εθελοντικά στην έρευνα. Οι δοκιμαζόμενες ήταν αθλήτριες πετοσφαίρισης ηλικίας 12-14 ετών με προπονητική ηλικία τουλάχιστον 1 έτος και προπονούνταν συστηματικά 3 φορές εβδομαδιαία από την ίδια προπονήτρια. Από τις συμμετέχουσες οι είκοσι μια αποτέλεσαν την πειραματική ομάδα και οι υπόλοιπες την ομάδα ελέγχου.

Πειραματικός σχεδιασμός

Οι ανθρωπομετρήσεις των αθλητριών (ύψος, ύψος από καθιστή θέση, μήκος σκέλους, λίπος) πραγματοποιήθηκαν στο χώρο εξάσκησής τους 1 εβδομάδα πριν από την έναρξη των προγραμματισμένων δοκιμασιών. Κατά τη διάρκεια της πρώτης επίσκεψης οι αθλήτριες εξοικειώθηκαν επίσης με τις δοκιμασίες στις οποίες επρόκειτο να μετέχουν (κατακόρυφο άλμα (CMJ), προσαρμοσμένα T-test, 5-0-5 τεστ και τεστ ταχύτητας 10 μέτρων). Μετά από την προηγούμενη επίσκεψή τους και εφόσον 48 h πριν δε συμμετείχαν σε έντονης μορφής αθλητική δραστηριότητα οι αθλήτριες προσήλθαν στο χώρο άσκησης για την πραγματοποίηση των πρώτων μετρήσεων. Αρχικά κάθε αθλήτρια ακολούθησε

προκαθορισμένη προθέρμανση διάρκειας 10 min που περιελάβανε ασκήσεις Jogging, δυναμικές διατάσεις, skipping κ.λπ. Στην πρώτη σειρά μετρήσεων πραγματοποιήθηκαν 3 προσπάθειες σπριντ 10m. και τρία κατακόρυφα άλματα με ταλάντευση (CMJ) με διάλειμμα μεταξύ τους 30-45 s. Σε επόμενη ημέρα, τουλάχιστον 48 ώρες από τις αρχικές μετρήσεις, οι αθλήτριες προσήλθαν στον χώρο άσκησης για να πραγματοποιήσουν τη δεύτερη σειρά μετρήσεων. Η προθέρμανση για τις αθλήτριες ήταν ακριβώς η ίδια με την πρώτη σειρά μετρήσεων. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκαν 6 προσπάθειες της αντίστοιχης εκδοχής του τεστ 5-0-5 (3 προσπάθειες ανά πλευρά) με ανάπαυση μεταξύ των προσπαθειών 1 min και στην συνέχεια 3 προσπάθειες στο προσαρμοσμένο T-τεστ με αντίστοιχη ανάπαυση μεταξύ των προσπαθειών. Τόσο στην πρώτη όσο και στην δεύτερη σειρά μετρήσεων ο χρόνος ανάπαυσης μεταξύ των τεστ ήταν 3-5 min. Μετά από το πέρας των μετρήσεων οι αθλήτριες συμμετείχαν σε προπονητικό πρόγραμμα διάρκειας 10 εβδομάδων που περιελάβανε τρεις προπονητικές μονάδες ανά εβδομάδα με διάρκεια 90min. Ειδικότερα, οι δύο εκ των προπονητικών μονάδων πραγματοποιήθηκαν με κατ' ελάχιστον 72h απόσταση μεταξύ τους. Οι αθλήτριες της πειραματικής ομάδας εκτέλεσαν πρόγραμμα προπόνησης που περιείχε προθέρμανση διάρκειας 7-10 min, και συνδυαστική προπόνηση διάρκειας 20-45 min η οποία περιελάβανε ασκησιολόγιο με έμφαση στη δύναμη, στην ιδιοδεκτικότητα και την ισορροπία, στην ταχύτητα και την ευκινησία όπως επίσης και πλειομετρικές ασκήσεις. Μετά το πέρας της συνδυαστικής προπόνησης ακολούθησε προπόνηση πετοσφαίρισης με έμφαση στην εξάσκηση των τεχνικών δεξιοτήτων και στην ατομική και ομαδική τακτική, διάρκειας 45-50 min. Στο πλαίσιο της τρίτης προπονητικής μονάδας πραγματοποιήθηκε προπόνηση πετοσφαίρισης με έμφαση στην εξάσκηση των τεχνικών δεξιοτήτων. Οι αθλήτριες της ομάδας ελέγχου σε κάθε προπονητική μονάδα εκτέλεσαν προπόνηση πετοσφαίρισης με έμφαση στην εξάσκηση των τεχνικών και τακτικών δεξιοτήτων και στην ατομική και ομαδική τακτική, που διήρκησε 75-80 min. Μετά από το πέρας του προπονητικού προγράμματος οι αρχικές μετρήσεις επαναλήφθηκαν με τις ίδιες ακριβώς προϋποθέσεις (11^{η} εβδομάδα).

Στατιστική ανάλυση

Για τον έλεγχο της επίδρασης της προπόνησης στις επιδόσεις στο σπριντ 10 m, στο ύψος στο κατακόρυφο άλμα, στο T-test και στο 5-0-5 τεστ σε κάθε ομάδα εφαρμόστηκε ανάλυση t-test και οι διαφορές μεταξύ των ομάδων στην τελική μέτρηση με ανάλυση συνδιακύμανσης με συνδιακυμαντή την αρχική μέτρηση. Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο $p < 0,05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η ανάλυση διακύμανσης δύο παραγόντων έδειξε πως στο CMJ υπήρξε στατιστικά σημαντική ($p<0,05$) βελτίωση στην επίδοση για την πειραματική αλλά και για την ομάδα ελέγχου συγκριτικά με τις αρχικές μετρήσεις. Στις υπόλοιπες δοκιμασίες πριν και μετά την παρέμβαση υπήρξε βελτίωση ($p<0,05$) μόνον στην πειραματική ομάδα. Από την ανάλυση συνδιακύμανσης προέκυψε πως σε όλες τις δοκιμασίες, στις τελικές μετρήσεις η πειραματική ομάδα είχε καλύτερες επιδόσεις ($p<0,05$) συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Προσαρμοσμένες μέσες τιμές (± τυπικό σφάλμα) στην τελική μέτρηση μετά από προσαρμογή ως προς τις αρχικές τιμές μέσω ανάλυσης συνδιακύμανσης στο κατακόρυφο άλμα με ταλάντευση (CMJ), στα 10m σπριντ, και στις δοκιμασίες αλλαγής κατεύθυνσης 5-0-5 αριστερά (Α) και δεξιά (Δ), και T-test.

	Αρχική μέτρηση	Τελική μέτρηση Ομάδα Ελέγχου	Τελική μέτρηση Πειραματική ομάδα
CMJ (cm)	24,85	25,37 + 0,32	27,57 + 0,33*
10m σπριντ (s)	2,13	2,18 + 0,01	2,08 + 0,01*
5-0-5 A (s)	2,96	3,04 + 0,02	2,91 + 0,02*
5-0-5 Δ (s)	2,99	3,06 +0,02	2,93 + 0,02*
T-test (s)	6,97	7,03 + 0,05	6,71 + 0,06*

** p< 0,05 από την ομάδα ελέγχου*

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα μελέτη διερεύνησε την επίδραση ενός προγράμματος νευρομυϊκής λειτουργικής προπόνησης 10 εβδομάδων σε νεαρές αθλήτριες πετοσφαίρισης. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η εφαρμογή ενός τέτοιου προγράμματος στηριζόμενο στις αρχές του περιοδισμού και της προοδευτικότητας ως προς την δυσκολία του μπορεί να επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις σε φυσικές ικανότητες νεαρών αθλητριών πετοσφαιρισης, όπως το κατακόρυφο άλμα, η ταχύτητα και η ικανότητα αλλαγής κατεύθυνσης. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι πως οι ικανότητες αυτές διαπιστώνεται πως μπορούν να βελτιωθούν σε μικρό χρονικό διάστημα όπως είναι οι 10 εβδομάδες, κάτι το οποίο δίνει ιδιαίτερα σημαντική πρακτική εφαρμογή στους προπονητές. Με την ανάγκη για βελτίωση των ικανοτήτων αυτών να είναι συνεχή στο άθλημα της πετοσφαίρισης και ειδικά στις αναπτυξιακές ηλικίες, η στοχευμένη νευρομυική λειτουργική προπόνηση μπορεί να αποτελέσει εργαλείο για καλύτερες επιδόσεις στο κάθετο άλμα, την ταχύτητα και την ικανότητα αλλαγής κατεύθυνσης σε αθλήτριες πετοσφαίρισης 12-14 ετών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Lidor, R., & Ziv, G. (2010). Physical characteristics and physiological attributes of adolescent volleyball players-a review. *Pediatric Exercise Science*, *22*(1), 114–134.

Myer, G. D., Faigenbaum, A. D., Ford, K. R., Best, T. M., Bergeron, F. B., & Hewett, T. E. (2011). When to initiate integrative mueromuscular training to reduce sports-related injuries in youth? *Curr Sports Med Rep.*, *10*(3), 155–166.

Reeser, J., & Bahr, R. (2003). *Volleyball Handbook of Sports Medicine and Science* (J. Reeser, Ed.). Blackwell.

Smith, D. J., Roberts, D., & Watson, B. (1992). Physical, physiological and performance differences between canadian national team and universiade volleyball players. *Journal of Sports Sciences*, *10*(2), 131–138.

Sheppard, J. M[1.]; Gabbett, T. J., Stanganelli, L-C., R. (2009). An analysis of playing positions in elite men's volleyball: considerations for competition demands and physiologic characteristics. *Journal of Strength and Conditioning Research* 23(6):p 1858-1866.

THE EFFECT OF 10 WEEK INTEGRATIVE NEUROMASCULAR TRAINING ON VERTICAL JUMP, CHAGE OF DIRECTION ABILITY AND SPRINT IN VOLLEYBALL ATHLETES 12-14 YEARS OLD

P. Katsigiannis[1], K. Sotiropoulos[2], E. Gortsila[2], M. Tsakiri[2], A. Niras[2], H. Douda[1], I. Smilios [1]

[1] Department of Physical Education and Sport Science, Democritus University of Thrace, Komotini, Greece

[2]School of Physical Education and Sport Science, National and Kapodistrian University of Athens, Athens, Greece

Abstract

Integrative neuromuscular training (INT) training refers to a method that integrates different types of physical exercise or sports skills into one program. Its purpose is to develop multiple fundamental motor skills such as strength, change of direction ability and speed, and improve overall athletic performance. The purpose of the present study was to investigate the effect of 10 weeks of INT training on vertical jump, change of direction ability and speed of young female volleyball players. The sample consisted of 43 healthy female volleyball players, aged 12-14 years, of which 21 constituted the experimental group and 22 the control group. The athletes had a training age of at least 1 year and were systematically trained 3 times a week. The experimental group executed for 10 weeks, 3 times a week, a periodized INT training program that involved core strengthening exercises like planks and sit ups, exercises for the lower limbs such as lunges, half squats, counter movement and drop jumps. All these exercises had a progression in their difficulty from the first until the last week of the training program. The INT training was followed by tactical volleyball training of 40-45 minutes duration. The control group followed a typical volleyball training program. Before and after the intervention program performances at 10m sprint, counter movement jump (CMJ), 5-0-5mod, and T-test mod were evaluated. CMJ increased ($p< 0.05$) at both groups, but the experimental group showed a greater improvement. 10m sprint and T-test performance improved in the experimental group ($p< 0.001$) whereas in decreased in the control group. Regarding the 5-0-5mod test, significant improvements were observed in the experimental group both for the left ($p= .002$) and the right directions ($p< 0.001$), while a decline was observed in the control group both for the left ($p= 0.002$) and the right ($p= .046$) direction. The above results show that an INT training intervention can lead to great improvements in vertical jump, speed, and change of direction ability. Therefore, INT training seems to be an effective method to improve the fundamental motor skills of young female athletes in a short period of time.

Key words: *integrative training, young female, volleyball, jump, sprint, change of direction*

Address for correspondence:

Panagiotis Katsigiannis

Address: Department of Physical Education and Sport Science, Campus, GR69100, Komotini

Tel.: +306971971300

E-mail: panoskatsig7@gmail.com

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΣΤΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΥΠΝΟΥ ΣΕ ΗΜΙΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΕΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ

Τζιτζιφάκος Α., Δούδα Ε., Σμήλιος Η., Βόλακλης Κ.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Το προπονητικό φορτίο επηρεάζει την απόδοση και τις φυσιολογικές προσαρμογές των αθλητών, ενώ ο ύπνος συμβάλλει στην αποκατάσταση, την απόδοση και την πρόληψη τραυματισμών. Σκοπός της μελέτης ήταν η διερεύνηση της επίδρασης του προπονητικού φορτίου στις μεταβλητές ύπνου σε ημιεπαγγελματίες ποδοσφαιριστές. Το δείγμα αποτέλεσαν 16 άνδρες ποδοσφαιριστές (22,75 ± 5,2 ετών) με αγωνιστική εμπειρία 16,3 ± 4,7 ετών. Το προπονητικό φορτίο καταγράφηκε μέσω GPS, ενώ η αξιολόγηση του ύπνου πραγματοποιήθηκε με τα Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) και Consensus Sleep Diary (CSD). Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν δύο φορές την εβδομάδα για οκτώ εβδομάδες, μετά από προπονήσεις υψηλού και χαμηλού προπονητικού φορτίου. Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με το IBM SPSS Statistics, χρησιμοποιώντας Paired-Samples t-test, Independent-Samples t-test, Pearson correlation analysis, Pearson's chi-square test και General Linear Model (Univariate), με επίπεδο σημαντικότητας $p < 0,05$.Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το Rate of Perceived Exertion (RPE) ήταν σημαντικά υψηλότερο στις προπονήσεις υψηλού φορτίου συγκριτικά με τις προπονήσεις χαμηλού φορτίου (7,9 ± 0,8 vs 6,4 ± 1,1, $p < 0.001$), όπως και οι υπόλοιπες προπονητικές παράμετροι, συμπεριλαμβανομένων της συνολικής απόστασης (4222.8m vs 1830.7m), της απόστασης υψηλής έντασης (270.4m vs 35.6m), της απόστασης σε σπριντ (96.7m vs 9.7m), της μέγιστης ταχύτητας (27.4 km/h vs 22.1 km/h), του συνολικού αριθμού σπριντ (4.82 vs 0.67) και της θερμιδικής δαπάνης (526.6 kcal vs 229.09 kcal) ($p < 0.001$). Επιπλέον, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στη διάρκεια ύπνου, με μεγαλύτερη διάρκεια ύπνου μετά τις προπονήσεις υψηλού φορτίου (8.04 ± 1.12 h vs 7.43 ± 0.86 h, $p < 0.001$). Αντίθετα, δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στην αποτελεσματικότητα ($p = 0.243$) και την ποιότητα ύπνου ($p = 0.320$). Παράλληλα, παρατηρήθηκε ασθενής αλλά σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ RPE και διάρκειας ύπνου ($p = 0.016$) ενώ δεν διαπιστώθηκε σημαντική συσχέτιση με την αποτελεσματικότητα ύπνου ($p = 0.061$) ή την ποιότητα ύπνου ($p = 0.635$). Μετά την προσθήκη των εξωτερικών παραγόντων όπως η κατανάλωση καφέ και αλκοόλ, η έκθεση σε οθόνες, το άγχος, η λήψη φαρμακευτικής αγωγής και η οικονομική κατάσταση, η σχέση μεταξύ προπονητικού φορτίου και διάρκειας ύπνου παρέμεινε σημαντική ($p < 0.001$) ενώ οι σχέσεις με την αποτελεσματικότητα και την ποιότητα ύπνου παρέμειναν μη σημαντικές ($p = 0.218$ και $p = 0.335$). Συμπερασματικά, τα ευρήματα της παρούσας μελέτης υποδεικνύουν ότι το προπονητικό φορτίο σχετίζεται κυρίως με τη διάρκεια του ύπνου, χωρίς ωστόσο να επηρεάζει σημαντικά την ποιότητα και την αποτελεσματικότητά του. Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν την ανάγκη για μελλοντικές έρευνες σε μεγαλύτερα δείγματα, με αντικειμενική αξιολόγηση του ύπνου ώστε να κατανοηθεί καλύτερα η σχέση μεταξύ προπονητικού φορτίου και ύπνου στους αθλητές ποδοσφαίρου.

Λέξεις – Κλειδιά: *προπονητικό φορτίο, ποδοσφαιριστές, ποιότητα ύπνου, διάρκεια ύπνου, αποτελεσματικότητα ύπνου*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Τζιτζιφάκος Αθανάσιος

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλέφωνο : +30 6980173526

E-mail: athatzit1@phyed.duth.gr

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΣΤΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΥΠΝΟΥ ΣΕ ΗΜΙΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΕΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το προπονητικό φορτίο και οι αθλητικές δραστηριότητες είναι ικανά να επηρεάσουν τη διαδικασία του ύπνου στους αθλητές ειδικά σε περιόδους αυξημένων αγωνιστικών υποχρεώσεων με αποτέλεσμα να μειώσουν την ποιότητα και διάρκεια του ύπνου. Η ποσότητα ύπνου που διατηρεί ένας αθλητής αλληλεπιδρά με τα προγράμματα προπόνησης και αγώνων (Clemente et al.,2021). Αθλητές υψηλού επιπέδου έχουν μικρότερη χρονική διάρκεια ύπνου από τους μη αθλητές, καταγράφοντας συχνά λιγότερο από τον προτεινόμενο συνολικό χρόνο ύπνου των 8 ωρών, αγγίζονταν κατά μέσο όρο τις 6.5 – 7 ώρες ύπνου κάθε νύχτα (Lastella et al.,2015). Η βιβλιογραφία υποστηρίζει ότι το προπονητικό και αγωνιστικό φορτίο μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τις παραμέτρους του ύπνου των αθλητών. Συγκεκριμένα, οι Kölling et al. (2016) διαπίστωσαν ότι η αυξημένη προπονητική επιβάρυνση συνδέεται με μικρότερη διάρκεια ύπνου σε νεαρούς αθλητές κωπηλασίας, ενώ οι Carriço et al. (2018) έδειξαν ότι οι νυχτερινοί και οι εκτός έδρας αγώνες μειώνουν τη διάρκεια και την αποτελεσματικότητα του ύπνου σε επαγγελματίες ποδοσφαιριστές. Παρόμοια, οι Conlan et al. (2022) ανέφεραν ότι οι περίοδοι υψηλού προπονητικού φορτίου, οι πρωινές προπονήσεις και οι βραδινοί αγώνες, σχετίζονται με μειωμένο συνολικό χρόνο ύπνου σε αθλητές ράγκμπι. Παράλληλα, οι Silva και Paiva (2019) τόνισαν ότι, πέρα από το προπονητικό και αγωνιστικό φορτίο, παράγοντες όπως το προαγωνιστικό άγχος, η κατανάλωση καφεΐνης, η χρήση οθονών πριν τον ύπνο και οι αλλαγές στη ρουτίνα μπορούν επίσης να επηρεάσουν αρνητικά την ποιότητα του ύπνου. Ωστόσο, τα ευρήματα δεν είναι απόλυτα συνεπή, καθώς οι Knufinke et al. (2018) δεν διαπίστωσαν στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ του προπονητικού φορτίου και των παραμέτρων του ύπνου σε ελίτ αθλητές. Οι διαφορές αυτές υποδηλώνουν ότι η σχέση μεταξύ προπονητικού φορτίου και ύπνου είναι πολύπλοκη και πιθανόν επηρεάζεται από το άθλημα, το επίπεδο των αθλητών και άλλους εξωγενείς παράγοντες. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση της επίδρασης του προπονητικού φορτίου στις παραμέτρους του ύπνου, τόσο ανεξάρτητα όσο και σε συνδυασμό με εξωτερικούς παράγοντες όπως η κατανάλωση καφέ και αλκοόλ, η έκθεση σε οθόνες, το άγχος, η λήψη φαρμακευτικής αγωγής και η οικονομική κατάσταση.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα

Στη μελέτη συμμετείχαν εθελοντικά 16 υγιείς άνδρες ποδοσφαιριστές 3ης εθνικής κατηγορίας, ηλικίας 22,75 ± 5,2 ετών, σωματικού βάρους 75,88 kg ± 6,85, ύψους 181.6 ± 6.2 εκ. και με αγωνιστική εμπειρία 16,3 ± 4,7 ετών. Οι αθλητές προπονούνταν συστηματικά 4–5 φορές την εβδομάδα και δεν παρουσίαζαν τραυματισμούς τη δεδομένη χρονική στιγμή, διαγνωσμένες διαταραχές ύπνου ή χρόνια νοσήματα κατά τη διάρκεια της έρευνας. Πριν από τη συμμετοχή τους, όλοι ενημερώθηκαν για τη διαδικασία της μελέτης και παρείχαν γραπτή συγκατάθεση συμμετοχής.

Διαδικασία συλλογής δεδομένων

Σε αρχικό στάδιο όλοι οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν τα ερωτηματολόγια Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) για την αξιολόγηση της ποιότητας του ύπνου και State – Trait Anxiety Inventory (STAI) για την αξιολόγηση του δομικού άγχους. Η μελέτη διήρκησε 8 εβδομάδες και οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν 2 φορές σε κάθε προπονητική εβδομάδα. Το προπονητικό φορτίο καταγράφηκε αντικειμενικά μέσω GPS και η αντιληπτική κόπωση (RPE) υποκειμενικά μέσω της δεκαβάθμιας κλίμακας Borg. Η διάρκεια, ποιότητα και η αποτελεσματικότητα του ύπνου των αθλητών καθ' όλη τη διάρκεια της μελέτης καταγράφονταν με χρήση του ερωτηματολογίου ύπνου Consensus Sleep Diary (CSD) την επόμενη ημέρα που ακολουθούσε μία προπόνηση υψηλής έντασης (Ημέρα 1η) και μία χαμηλότερης έντασης (Ημέρα 2η). Ως παράμετροι του προπονητικού φορτίου ελήφθησαν η συνολική απόσταση, η

απόσταση σε υψηλή ένταση, η απόσταση σε sprint, η μέγιστη ταχύτητα sprint, ο συνολικός αριθμός των sprint και η κατανάλωση των θερμίδων. Παράλληλα, εξετάστηκε η επίδραση της υποκειμενικής κόπωσης (RPE) στις μεταβλητές του ύπνου σε όλους τους αθλητές.

Στατιστική Ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με το IBM SPSS Statistics, χρησιμοποιώντας Paired-Samples t-test, Independent-Samples t-test, Pearson correlation analysis, Pearson's chi-square test και General Linear Model (Univariate), με επίπεδο σημαντικότητας $p < 0,05$. Η 1η προπόνηση (υψηλής έντασης) και η 2η προπόνηση (χαμηλής έντασης) αποτέλεσαν τις ανεξάρτητες μεταβλητές και τις εξαρτημένες μεταβλητές αποτέλεσαν η διάρκεια, αποτελεσματικότητα και ποιότητα του ύπνου.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι το RPE ήταν σημαντικά υψηλότερο στις προπονήσεις υψηλού φορτίου συγκριτικά με τις προπονήσεις χαμηλού φορτίου (7,9 ± 0,8 vs 6,4 ± 1,1, $p < 0.001$), όπως και οι υπόλοιπες προπονητικές παράμετροι, συμπεριλαμβανομένων της συνολικής απόστασης (4222.8m vs 1830.7m), της απόστασης υψηλής έντασης (270.4m vs 35.6m), της απόστασης σε σπριντ (96.7m vs 9.7m), της μέγιστης ταχύτητας (27.4 km/h vs 22.1 km/h), του συνολικού αριθμού σπριντ (4.82 vs 0.67) και της θερμιδικής δαπάνης (526.6 kcal vs 229.09 kcal) ($p < 0.001$). Παράλληλα, παρατηρήθηκε ασθενής αλλά σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ RPE και διάρκειας ύπνου ($p = 0.016$) ενώ δεν διαπιστώθηκε σημαντική συσχέτιση με την αποτελεσματικότητα ύπνου ($p = 0.061$) ή την ποιότητα ύπνου ($p = 0.635$). Επιπλέον, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στη διάρκεια ύπνου, με μεγαλύτερη διάρκεια ύπνου μετά τις προπονήσεις υψηλού φορτίου (8.05 ± 1.12 vs 7.43 ± 0.86, $p < 0.001$). Αντίθετα, δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στην αποτελεσματικότητα ($p = 0.243$) και την ποιότητα ύπνου ($p = 0.320$)(Πίνακας 1). Μετά την προσθήκη των εξωτερικών παραγόντων όπως κατανάλωση καφέ και αλκοόλ, έκθεση σε οθόνες, άγχος, λήψη φαρμακευτικής αγωγής και οικονομική κατάσταση, η σχέση μεταξύ προπονητικού φορτίου και διάρκειας ύπνου παρέμεινε σημαντική ($p < 0.001$) ενώ οι σχέσεις με την αποτελεσματικότητα και την ποιότητα ύπνου παρέμειναν μη σημαντικές ($p = 0.218$ και $p = 0.335$)(Πίνακας 2).

Πίνακας 1. Μέσοι όροι (± Τυπική Απόκλιση) των μεταβλητών διάρκεια και ποιότητα ύπνου και ποσοστά (%) της μεταβλητής αποτελεσματικότητα ύπνου στη συνθήκη υψηλού και χαμηλού προπονητικού φορτίου.

Μεταβλητή ύπνου	**1η Προπόνηση** **M.O. ± T.A.**	**2η Προπόνηση** **M.O. ± T.A.**	**Στατιστικός έλεγχος**
Διάρκεια ύπνου (ώρες)	8.04 ± 1.12	7.43 ± 0.86	$t(251) = 4.912$,$p < .001$
Αποτελεσματικότητα ύπνου (%)	93.75 ± 5.78	92.85 ± 6.44	$t(251) = 1.169$,$p = .243$
Ποιότητα ύπνου	Κακή : (47) 18.6% Καλή : (78) 30.8%	Κακή : (56) 22.1% Καλή : (72) 28.5%	$\chi^2(1) = 0.991$,$p = .320$

Πίνακας 2. Μέσοι όροι (95% Διάστημα Εμπιστοσύνης) των μεταβλητών διάρκεια και ποιότητα ύπνου και ποσοστά (%) της μεταβλητής αποτελεσματικότητα ύπνου στη συνθήκη υψηλού και χαμηλού προπονητικού φορτίου μετά την προσθήκη εξωτερικών παραγόντων.

Μεταβλητή ύπνου	**1η Προπόνηση** **Μ.Ο. (95% Δ.Ε)**	**2η Προπόνηση** **Μ.Ο. (95% Δ.Ε)**	**Στατιστικός έλεγχος**
Διάρκεια ύπνου (ώρες)	8.05 (7.88-8.22)	7.42 (7.25-7.59)	F(1,245)=26.591,p < .001
Αποτελεσματικότητα ύπνου (%)	93.72 (92.7-94.6)	92.87 (91.9-93.8)	F(1,245) = 1.527,p = .218
Ποιότητα ύπνου Κακή (1) – Καλή (2)	1.62 (1.54-170)	1.56 (1.48-1.64)	F(1,245) = 0.932,p = .335

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης έδειξαν ότι οι προπονήσεις υψηλού φορτίου συνδέονταν με σημαντικά μεγαλύτερη διάρκεια ύπνου σε σύγκριση με τις προπονήσεις χαμηλού φορτίου, χωρίς όμως να επηρεάζονται η ποιότητα και η αποτελεσματικότητα του ύπνου. Επιπλέον, παρατηρήθηκε θετική συσχέτιση μεταξύ της υποκειμενικής κόπωσης (RPE) και της διάρκειας ύπνου. Το εύρημα αυτό διαφοροποιείται από προηγούμενες μελέτες, οι οποίες έχουν αναφέρει μείωση της διάρκειας του ύπνου σε περιόδους αυξημένης προπονητικής ή αγωνιστικής επιβάρυνσης (Kölling et al., 2016; Carriço et al., 2018; Conlan et al., 2022). Η διαφορά αυτή πιθανόν να οφείλεται στο γεγονός ότι στην παρούσα μελέτη η αυξημένη επιβάρυνση λειτούργησε ως ερέθισμα για μεγαλύτερη ανάγκη αποκατάστασης, οδηγώντας τους αθλητές σε περισσότερο ύπνο. Παράλληλα, το γεγονός ότι δεν παρατηρήθηκαν μεταβολές στην ποιότητα και την αποτελεσματικότητα του ύπνου υποδηλώνει ότι η αυξημένη επιβάρυνση δεν ήταν αρκετή ώστε να διαταράξει τη φυσιολογική αρχιτεκτονική και δομή του ύπνου. Τα αποτελέσματα αυτά βρίσκονται σε μερική συμφωνία με τους Knufinke et al. (2018), οι οποίοι επίσης δεν διαπίστωσαν σημαντική σχέση μεταξύ προπονητικού φορτίου και βασικών παραμέτρων ύπνου. Επιπλέον, σύμφωνα με τους Silva και Paiva (2019), η ποιότητα του ύπνου επηρεάζεται και από παράγοντες όπως το άγχος, τη χρήση ηλεκτρονικών συσκευών και τις καθημερινές συνήθειες, γεγονός που υποδηλώνει ότι η σχέση μεταξύ προπονητικού φορτίου και ύπνου είναι πολυπαραγοντική. Ωστόσο, στην παρούσα μελέτη δεν διαπιστώθηκαν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ του προπονητικού φορτίου και της ποιότητας ή της αποτελεσματικότητας του ύπνου ακόμη και όταν συμπεριλήφθηκαν εξωτερικοί παράγοντες της καθημερινότητας των αθλητών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Carriço S., Skorski S., Duffield R., Mendes B., Calvete F., & Meyer T. (2018). Post-match sleeping behavior based on match scheduling over a season in elite football players. *Sci Med Footb,* 2(1):9–15.

Clemente F.M., Afonso J., Costa J., Oliveira R., Pino-Ortega J., & Rico-González M. (2021). Relationships between Sleep, Athletic and Match Performance, Training Load, and Injuries: A Systematic Review of Soccer Players. *Healthcare* (Basel). 26;9(7):808.

Conlan G., McLean B., Kemp J., & Duffield R. (2022). Effect of Training/Competition Load and Scheduling on Sleep Characteristics in Professional Rugby League Athletes. *J Strength Cond Res.* 1;36(12):3390-3397.

Kölling S., Steinacker J.M., Endler S., Ferrauti A., Meyer T., & Kellmann M. (2016). The longer the better: Sleep-wake patterns during preparation of the World Rowing Junior Championships. *Chronobiol Int.*;33(1):73-84.

Knufinke M., Nieuwenhuys A., Geurts S.A.E., Møst E.I.S., Maase K., Moen M.H., Coenen A.M.L., & Kompier M.A.J. (2018). Train hard, sleep well? Perceived training load, sleep quantity and sleep stage distribution in elite level athletes. *J Sci Med Sport.*;21(4):427-432.

Lastella M., Roach G.D., Halson S.L., & Sargent C. (2015). Sleep/wake behaviours of elite athletes from individual and team sports. *Eur J Sport Sci*; 15: 94–100.

Silva M.R., & Paiva T. (2019). Risk factors for precompetitive sleep behavior in elite female athletes. *J Sports Med Phys Fitness*. 59(4):708-716.

THE EFFECT OF TRAINING LOAD ON SLEEP VARIABLES IN SEMI-PROFESSIONAL SOCCER PLAYERS

Tzitzifakos A., Douda E., Smilios I., Volaklis K.

Democritus University of Thrace, Department of Physical Education and Sport Science, Komotini, Greece

Abstract

Training load constitutes a fundamental parameter of athletic training, as it affects athletes' performance and physiological adaptations. At the same time, sleep plays an important role in recovery, athletic performance, and injury prevention. The purpose of the present study was to investigate the effect of training load on sleep variables in semi-professional soccer players. The sample consisted of 16 male soccer players (22.75 ± 5.2 years old) with 16.3 ± 4.7 years of competitive experience. Training load was recorded using GPS devices, while sleep assessment was conducted using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) and the Consensus Sleep Diary (CSD). Measurements were performed twice per week for eight weeks following high- and low-training-load sessions. Statistical analysis was performed using IBM SPSS Statistics, employing Paired-Samples t-tests, Independent-Samples t-tests, Pearson correlation analysis, Pearson's chi-square test, and the General Linear Model (Univariate), with the level of statistical significance set at $p < 0.05$. The results showed that the Rate of Perceived Exertion (RPE) was significantly higher during high-load training sessions compared to low-load sessions (7.9 ± 0.8 vs 6.4 ± 1.1, $p < 0.001$), as were the remaining training parameters, including total distance (4222.8 m vs 1830.7 m), high-intensity distance (270.4 m vs 35.6 m), sprint distance (96.7 m vs 9.7 m), maximum speed (27.4 km/h vs 22.1 km/h), number of sprints (4.82 vs 0.67), and caloric expenditure (526.6 kcal vs 229.09 kcal) ($p < 0.001$). Furthermore, a statistically significant difference was observed in sleep duration, with longer sleep duration following high-load training sessions (8.05 ± 1.12 h vs 7.43 ± 0.86 h, $p < 0.001$). In contrast, no significant differences were found in sleep efficiency ($p = 0.243$) or sleep quality ($p = 0.320$). In addition, a weak but significant positive correlation was observed between RPE and sleep duration ($p = 0.016$), whereas no significant correlation was found with sleep efficiency ($p = 0.061$) or sleep quality ($p = 0.635$). After adjustment of external factors, the relationship between training load and sleep duration remained significant ($p < 0.001$), while the relationships with sleep efficiency and sleep quality remained non-significant ($p = 0.218$ and $p = 0.335$) In conclusion, the findings of the present study suggest that training load is primarily associated with sleep duration, without significantly affecting sleep quality or sleep efficiency. The results highlight the need for future research with larger samples and objective sleep assessment methods in order to better understand the relationship between training load and sleep in athletes.

Keywords*: training load, soccer players, sleep quality, sleep duration, sleep efficiency*

Address for correspondence:

Tzitzifakos Athanasios

Address: Democritus University of Thrace, Department of Physical Education and Sport Science, Komotini, Greece

Phone number: +30 6980173526

E-mail: athatzit1@phyed.duth.gr

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ REFORMER PILATES ΣΕ ΚΑΡΔΙΟΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ΜΕ-ΤΕΜΜΗΝΟΠΑΥΣΙΑΚΩΝ ΓΥΝΑΙΚΩΝ

Πέτρου Β., Ιωαννίδου Α., Σπάσης Α., Καρακύριου Σ., Δούδα Ε.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Σ.Ε.Φ.Α.Α.Ε., Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Οι μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες συνιστούν ιδιαίτερα ευάλωτη πληθυσμιακή ομάδα, καθώς η εμμηνόπαυση συνοδεύεται από σημαντικές καρδιομεταβολικές μεταβολές, οι οποίες σχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων. Η συστηματική φυσική άσκηση έχει αναδειχθεί ως αποτελεσματική μη φαρμακευτική παρέμβαση, συμβάλλοντας ουσιαστικά στην πρόληψη και στη βελτίωση των καρδιομεταβολικών δεικτών, καθώς και στη συνολική προαγωγή της υγείας και της ποιότητας ζωής των μετεμμηνοπαυσιακών γυναικών. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της επίδρασης ενός προγράμματος άσκησης Reformer Pilates σε καρδιομεταβολικούς δείκτες μετεμμηνοπαυσιακών γυναικών, με έμφαση σε παραμέτρους που σχετίζονται με τον καρδιαγγειακό κίνδυνο και τη μεταβολική υγεία. Στην έρευνα συμμετείχαν δέκα (n=10) μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες, με τουλάχιστον 12 μήνες αμηνόρροιας. Το πρόγραμμα άσκησης είχε διάρκεια πέντε εβδομάδων και περιλάμβανε τρεις συνεδρίες εβδομαδιαίως, διάρκειας 50 λεπτών η καθεμία. Πριν και μετά την εφαρμογή της παρέμβασης, αλλά και πριν και μετά από κάθε συνεδρία άσκησης, αξιολογήθηκαν τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά ενώ καταγράφονταν βασικοί καρδιομεταβολικοί δείκτες (γλυκόζη, αρτηριακή πίεση). Τα αποτελέσματα ανέδειξαν μεταβολές κατά τη διάρκεια των πέντε εβδομάδων παρέμβασης τόσο στα επίπεδα γλυκόζης αίματος όσο και στην καρδιακή συχνότητα ηρεμίας. Ειδικότερα, παρατηρήθηκε συνολική ποσοστιαία μείωση των επιπέδων γλυκόζης κατά 9,2% στις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν πριν από τις συνεδρίες άσκησης (103,5 έναντι 93,5 mg/dL), ενώ μικρότερη μείωση, της τάξης του 5,3%, καταγράφηκε στις μετρήσεις μετά τις συνεδρίες (101,1 έναντι 96,8 mg/dL). Αντιθέτως, δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές μεταβολές στις τιμές της συστολικής και διαστολικής αρτηριακής πίεσης ($p > 0,05$), εύρημα το οποίο μπορεί να θεωρηθεί αναμενόμενο, δεδομένου ότι οι συμμετέχουσες παρουσίαζαν φυσιολογικές τιμές αρτηριακής πίεσης κατά την έναρξη της μελέτης. Συνολικά, τα ευρήματα της παρούσας έρευνας ενισχύουν την υπόθεση ότι η συγκεκριμένη προπονητική παρέμβαση δύναται να συμβάλει θετικά στη βελτίωση της μεταβολικής και καρδιαγγειακής υγείας των μετεμμηνοπαυσιακών γυναικών, αναδεικνύοντας τη σημασία της συστηματικής και μακροχρόνιας άσκησης ως μέσου πρόληψης και προαγωγής της υγείας.

Λέξεις κλειδιά: *Reformer Pilates, μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες, γλυκόζη αίματος, καρδιομεταβολική υγεία*

Διεύθυνση Αλληλογραφίας:

Βασιλική Πέτρου
Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΣΕΦΑΑΕ, Κομοτηνή ΤΚ 69100, Ελλάδα
Τηλ.: +30 6944628332
E-mail: vasipetr13@phyed.duth.gr

EFFECTS OF REFORMER PILATES TRAINING ON CARDIOMETABOLIC MARKERS IN POSTMENOPAUSAL WOMEN

INTRODUCTION

Menopause is an important stage in a woman's life, accompanied by hormonal, metabolic, and cardiovascular changes. The transition to menopause has been associated with an increased cardiovascular risk beyond that attributed to physiological aging (El Khoudary et al., 2020). In addition, unfavorable changes in body composition are observed, such as increased body fat and central fat distribution, along with deterioration in metabolic and vascular markers, which further compromise cardiometabolic health (Marlatt et al., 2022). Systematic physical exercise is a key non-pharmacological strategy for the prevention and management of cardiometabolic impairments after menopause. However, its effectiveness is influenced by the type, duration, and intensity of the intervention, making it necessary to investigate different forms of exercise in postmenopausal populations, with the aim of optimizing training protocols and clinical applications.

Pilates is a form of exercise that combines controlled movement, muscular strengthening, core stabilization, and breathing coordination. Marinda et al. (2013) investigated the effects of a Mat Pilates program in older women and reported favorable changes in cardiometabolic parameters, such as systolic blood pressure and blood glucose levels. Similarly, Batista et al. (2022) found that Mat Pilates may contribute to reductions in blood pressure in both normotensive and hypertensive postmenopausal women. However, findings are not fully consistent, as not all studies report statistically significant changes across all outcome measures. Although the literature on Pilates and women's health has expanded, evidence regarding the effects of Reformer Pilates on cardiometabolic markers remains limited. This highlights the urgent need for further systematic and targeted investigation of structured Reformer Pilates programs in this population, aiming to clarify their effectiveness and optimize interventions related to cardiometabolic health in postmenopausal women. The aim of the present study was to evaluate the acute and short-term effects of a five-week Reformer Pilates program on key cardiometabolic markers in postmenopausal women.

METHOD

Sample

The present study involved 10 postmenopausal women with at least 12 months of amenorrhea. The participants had a mean age of 56.17 ± 5.08 years, while the mean time since menopause onset was 5.0 ± 3.3 years. All measurements were conducted during the 2025–2026 academic year at the School of Physical Education, Sport Science and Occupational Therapy in Komotini, following written informed consent from all participants.

Experimental design

The intervention lasted five weeks and included three weekly Reformer Pilates sessions, each of 50 minutes. The program was designed according to the fundamental principles of Pilates, including controlled movement, core stabilization, proper breathing, concentration, and precision in execution. The sessions aimed to activate and strengthen the muscles of the upper and lower limbs, improve core stability, enhance spinal and hip mobility, and improve balance and functional capacity. Each session was structured into three phases: warm-up, main part, and cool-down. Exercises were performed on Reformer Pilates equipment, with a progressive increase in load through gradual adjustment of spring resistance. Additional equipment, such as mini balls, toning balls, and Pilates sticks, was used to increase exercise variety and functional engagement. Exercise intensity, for cardiometabolic safety reasons, was monitored using the Borg Rating of Perceived Exertion (RPE) scale. Before and after the intervention, anthropometric characteristics and body composition were assessed using a bioelectrical impedance analyzer (MC-780MA-N S).

In addition, before and after each exercise session, key cardiometabolic markers were recorded, including blood glucose levels measured with a CONTOUR® Care glucometer, as well as heart rate and blood pressure measured using a Microlife BP B3 Afib digital monitor. All measurements were conducted by the same researcher following a standardized assessment protocol to ensure data reliability and consistency. Statistical analysis examined changes in cardiometabolic markers over the five-week intervention, with the level of statistical significance set at $p < 0.05$.

Statistical analysis

Statistical analysis was performed using multivariate analysis of variance with repeated measures (Repeated Measures MANOVA), employing Wilks' Lambda to assess overall differences across the time points of the intervention. The same analytical approach was applied to examine changes in cardiometabolic markers throughout the five-week intervention. When statistically significant effects were identified, post hoc comparisons were conducted using the Least Significant Difference (LSD) test.

RESULTS

The analysis revealed differences across the five-week intervention in blood glucose levels [Wilks' $\lambda = 0.865$, $F(8,260) = 2.437$, $p = 0.015$] and heart rate at rest [Wilks' $\lambda = 0.847$, $F(8,260) = 2.819$, $p = 0.005$]. Specifically, pre-exercise glucose levels decreased from 103.5 mg/dL in week 1 to 93.5 mg/dL in week 5, while a similar downward trend was observed in post-exercise values, from 101.1 mg/dL to 96.8 mg/dL. In parallel, pre-exercise heart rate decreased from 73.9 beats/min in week 1 to 69.3 beats/min in week 5, indicating favorable adaptation during the intervention (Figures 1 & 2). In contrast, no significant changes were observed in systolic blood pressure [Wilks' $\lambda = 0.921$, $F(8,260) = 1.372$, $p = 0.209$] or diastolic blood pressure [Wilks' $\lambda = 0.951$, $F(8,260) = 0.824$, $p = 0.582$].

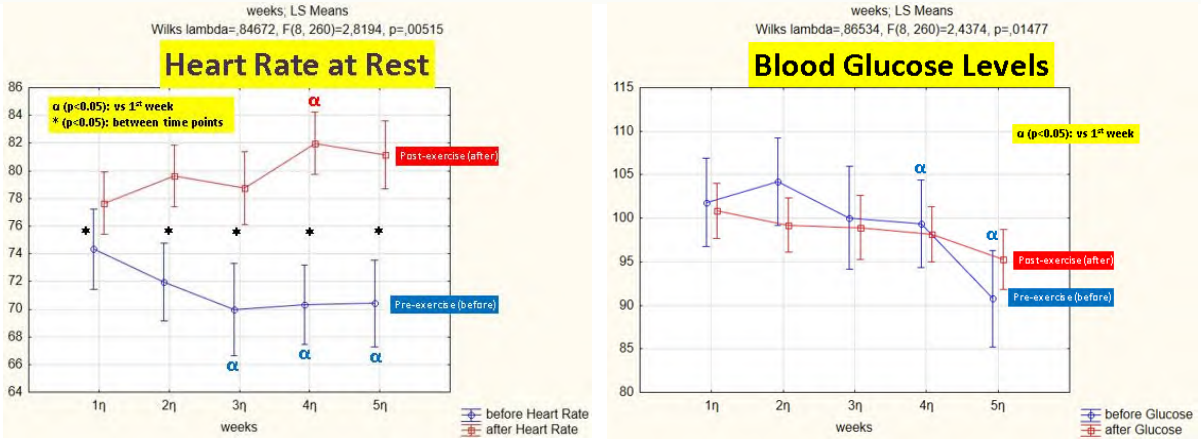


Figure 1 & 2. Changes in heart rate at rest and blood glucose levels before and after exercise during a five-week Reformer Pilates intervention in postmenopausal women.

DISCUSSION - CONCLUSIONS

The findings of the present study suggest that a five-week Reformer Pilates program may positively influence key cardiometabolic markers in postmenopausal women, with significant reductions in blood glucose levels and heart rate. In contrast, no meaningful changes were observed in blood pressure, possibly due to the short duration of the intervention and the normotensive status of the sample.

Overall, Reformer Pilates appears to be a safe and promising form of exercise; however, further studies with larger samples and longer intervention periods are warranted. A further conclusion is that Reformer Pilates may represent a feasible and well-tolerated exercise modality for postmenopausal women, supporting its potential integration into structured exercise programs aimed at improving metabolic and cardiovascular health in this population.

REFERENCES

Batista, J.P. et al. (2025) 'The influence of Mat Pilates training on cardiometabolic risk factors in postmenopausal women', International Journal of Environmental Research and Public Health, 22(1), p. 56.

El Khoudary, S.R. *et al.* (2020) 'Menopause transition and cardiovascular disease risk', *Circulation*, 142(25), pp. e506–e532.

Marinda, F. et al. (2013) 'Effects of a mat Pilates program on cardiometabolic parameters in elderly women', Pakistan Journal of Medical Sciences, 29(2), pp. 500–504

Marlatt, K.L. *et al.* (2022) 'Body composition and cardiometabolic health across the menopause transition', *Obesity*, 30(1), pp. 14–27.

EFFECTS OF REFORMER PILATES TRAINING ON CARDIOMETABOLIC MARKERS IN POSTMENOPAUSAL WOMEN

V. Petrou, A. Ioannidou, A. Spassis, S. Karakyriou, H. Douda

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science & Occupational Therapy, Komotini, Greece

Abstract

Postmenopausal women constitute a particularly vulnerable population, as menopause is associated with significant cardiometabolic changes that increase the risk of cardiovascular disease. Systematic physical exercise has been recognized as an effective non-pharmacological intervention, contributing substantially to the prevention and improvement of cardiometabolic risk markers, as well as to the overall health promotion and quality of life of postmenopausal women. The aim of the present study was to investigate the effects of a Reformer Pilates exercise program on cardiometabolic markers in postmenopausal women, with a focus on parameters related to cardiovascular risk and metabolic health. The study involved ten (n=10) postmenopausal women with at least 12 months of amenorrhea. The exercise program lasted five weeks and included three weekly sessions of 50 minutes each. Before and after the intervention, as well as before and after each exercise session, anthropometric characteristics were assessed, while key cardiometabolic markers (glucose and blood pressure) were recorded. The results indicated changes across the five-week intervention in both blood glucose levels and resting heart rate. Specifically, a total percentage reduction of 9.2% was observed in pre-exercise glucose measurements (103.5 vs 93.5 mg/dL), while a smaller reduction of 5.3% was recorded in post-exercise measurements (101.1 vs 96.8 mg/dL). In contrast, no statistically significant changes were observed in systolic or diastolic blood pressure values ($p > 0.05$), a finding that may be expected given that participants were normotensive at baseline. Overall, the findings support the hypothesis that this training intervention may positively contribute to improvements in metabolic and cardiovascular health in postmenopausal women, highlighting the importance of regular and long-term exercise as a means of prevention and health promotion.

Keywords: *Reformer Pilates, postmenopausal women, blood glucose, cardiometabolic health*

Address for correspondence:

Vasiliki Petrou
Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science, GR-69100 Komotini, Greece
Tel.: +30 6944628332
E-mail: vasipetr13@phyed.duth.gr

ΠΡΟΗΓΜΕΝΗ ΚΛΙΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΠΟΛΥΤΡΟΠΙΚΑ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΝΕΥΡΟΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΠΑΘΗ ΑΓΓΕΙΑΚΟ ΠΑΡΚΙΝΣΟΝΙΣΜΟ: ΕΝΑ ΜΗ ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΚΟ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Αργέντου Ι. , Μάλλιου Β.

Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Σ.Ε.Φ.Α.Α., Αθήνα, Ελλάδα

Περίληψη

Η δευτεροπαθής Αγγειακή Νόσος του Parkinson (Vascular Parkinsonism, VP) αποτελεί μορφή δευτεροπαθούς παρκινσονισμού που χαρακτηρίζεται κυρίως από κινητική δυσλειτουργία των κάτω άκρων και περιορισμένη ανταπόκριση στη ντοπαμινεργική αγωγή, αναδεικνύοντας την ανάγκη για αποτελεσματικές μη φαρμακολογικές παρεμβάσεις. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση των επιδράσεων ενός δομημένου προγράμματος αποκατάστασης βασισμένου στην άσκηση στη λειτουργική κινητικότητα, την ισορροπία και την αερόβια ικανότητα ασθενών με Αγγειακή Νόσο του Parkinson. Στη μελέτη συμμετείχαν 3 γυναίκες (72 ± 4,5 έτη) με διάγνωση Αγγειακής Νόσου του Parkinson. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με τις δοκιμασίες Timed Up and Go (TUG), Berg Balance Scale (BBS), 6-Minute Walk Test (6MWT) και δοκιμασίες διπλού έργου, στην έναρξη και μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης. Το πρόγραμμα αποκατάστασης περιλάμβανε 3 συνεδρίες εβδομαδιαίως για 8 εβδομάδες και συνδύαζε αερόβια άσκηση, μυϊκή ενδυνάμωση και ειδική εκπαίδευση βάδισης με οπτικά και ακουστικά ερεθίσματα. Όλοι οι συμμετέχοντες διατήρησαν αιμοδυναμική σταθερότητα καθ' όλη τη διάρκεια της παρέμβασης. Παρατηρήθηκαν κλινικά σημαντικές βελτιώσεις στην ισορροπία (BBS), στη λειτουργική κινητικότητα (TUG) και στην αερόβια αντοχή (6MWT), υπογραμμίζοντας τη δυνατότητα της στοχευμένης αποκατάστασης να βελτιώνει τη λειτουργικότητα ατόμων με Αγγειακή Νόσο του Parkinson. Λόγω του μικρού δείγματος, τα ευρήματα θα πρέπει να θεωρηθούν προκαταρκτικά.

Λέξεις-κλειδιά: *Δευτεροπαθής Αγγειακός Παρκινσονισμός, Νευροαποκατάσταση, Λειτουργική Κινητικότητα, Ισορροπία, Θεραπευτική Άσκηση, Πρόληψη Πτώσεων*

Διεύθυνση Αλληλογραφίας

Ιωάννα Αργέντου

Διεύθυνση: Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού (Σ.Ε.Φ.Α.Α.), Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Εθνικής Αντιστάσεως 41, 17237, Δάφνη, Αθήνα, Ελλάδα

Τηλ.: +30 6974941015

E-mail: y.argentou@gmail.com

ADVANCED CLINICAL EVALUATION AND MULTIMODAL NEUROREHABILITATION PROTOCOLS FOR SECONDARY VASCULAR PARKINSONISM: A NON-PHARMACOLOGICAL THERAPEUTIC FRAMEWORK

INTRODUCTION

It is generally assumed that normal human gait is characterized by a high degree of symmetry and consequently the observed asymmetries between the two lower limbs are minimal in healthy individuals. However, when examining pathological gait, such as in patients diagnosed with Secondary Vascular Parkinsonism (VP), these symmetry indices shift dramatically due to specific subcortical vascular lesions and lacunar infarcts that disrupt the basal ganglia pathways (Gupta & Kuruvilla, 2011). Unlike Idiopathic Parkinson's Disease (IPD), which is a presynaptic lesion with an excellent response to L-Dopa, Vascular Parkinsonism represents a postsynaptic receptor dysfunction characterized by limited to zero response to pharmacotherapy (Gupta & Kuruvilla, 2011). This clinical syndrome manifests as a predominant lower-body parkinsonism, leading to severe gait and balance disturbances, distinct freezing of gait, and significantly reduced stride length, while leaving the upper limbs and face largely unaffected (Vizcarra et al., 2015). To address these profound asymmetries and functional deficits, targeted neurorehabilitation protocols utilize external sensory stimuli to bypass damaged subcortical pathways and shift motor regulation towards conscious cortical control. By leveraging neuroplasticity, a multimodal non-pharmacological framework can effectively improve gait performance, balance, and functional mobility (Morris et al., 2010). Therefore, the purpose of this framework is to assess how a structured 8-week multimodal neurorehabilitation program utilizing external visual, auditory, and mental cues can modulate locomotor patterns, functional mobility, and physical symmetry in patients with postsynaptic structural damage.

METHOD

Sample

The participants in the current research were three patients (n=3) diagnosed with Secondary Vascular Parkinsonism presenting with prominent lower-body parkinsonian features, gait impairments, and an elevated fall risk. All participants volunteered to undergo a comprehensive baseline clinical evaluation followed by a specialized, structured 8-week training intervention under the guidance of a Clinical Exercise Specialist.

Experimental design

To record and evaluate functional locomotor capacity and balance control, we used validated clinical evaluation protocols and standardized performance scales to measure mobility, postural stability, and cardiovascular safety profiles. Functional mobility and fall risk were evaluated via the Timed Up and

Go (TUG) test (> 13.5 s indicative of high fall risk), while static and dynamic balance parameters were quantified using the Berg Balance Scale (BBS) (< 45/56 threshold). Additionally, aerobic capacity and physical endurance were measured through the 6-Minute Walk Test (6MWT).

All subjects walked in every direction of the treadmill at natural speed while incorporating dual-task interference protocols, such as walking with simultaneous cognitive loads (e.g., serial subtraction) and carrying objects to challenge motor planning. The 8-week therapeutic intervention was structured into a weekly program executed on alternate days to guarantee safety and recovery. Mondays focused on walking over visual cues (lines on the floor) to improve stride length and symmetry, coupled with closed kinetic chain exercises like squats and hip lifts at an RPE of 4–5. Wednesdays combined aerobic conditioning using lying stationary cycling for 20–30 minutes with double-training/dual-task walking at an RPE of 5–6. Fridays involved functional training practicing Activities of Daily Living (ADL) utilizing verbal strategy cues, thoracic/hamstring stretching, and breathing exercises at an RPE of 5–6. Sundays were reserved for complete rest. Strict safety protocols were maintained throughout blood pressure was continuously monitored to ensure it remained below 160/100 mmHg, gradual position changes (lying to sitting to standing) were executed to prevent orthostatic hypotension, and a gait belt was utilized during all balance and walking activities to eliminate the risk of falls.

Statistical analysis

Descriptive statistics were used for data processing and presentation. Pre-to-post intervention changes were evaluated by calculating percentage changes across the primary functional outcomes (TUG, BBS, and 6MWT), while hemodynamic stability was monitored throughout the intervention period. Due to the small sample size (n = 3), no inferential statistical analysis was performed, and the findings should be interpreted descriptively.

RESULTS

Following the 8-week multimodal neurorehabilitation intervention, the participants (n = 3) demonstrated clinically meaningful improvements across all primary functional and locomotor outcomes. Specifically, Timed Up and Go (TUG) performance improved by 37.4%, with mean completion time decreasing from 18.2 s at baseline to 11.4 s following the intervention. Berg Balance Scale (BBS) scores increased by 36.1%, from 36 to 49 points, indicating improved static and dynamic balance. Furthermore, the distance covered during the 6-Minute Walk Test (6MWT) increased by 58.3%, from 240 m to 380 m, reflecting enhanced aerobic capacity and walking endurance. Under dual-task interference conditions, participants demonstrated improved gait control and stability despite the cognitive load. Most notably, all participants maintained complete hemodynamic stability (<160/100 mmHg) throughout the 8-week intervention without any adverse or orthostatic events (Figure 1).

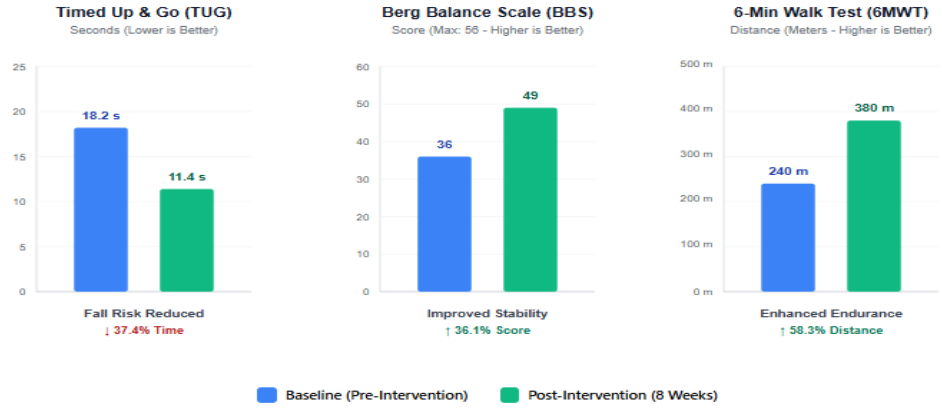


Figure 1. Mean values and clinical changes from baseline to post-intervention (8 weeks) for the functional clinical outcomes (TUG, BBS, and 6MWT), demonstrating clinically meaningful improvements and maintenance of hemodynamic stability.

DISCUSSION - CONCLUSIONS

The present study yielded a substantial clinical improvement in the primary functional and locomotor indices. These findings are consistent with previous evidence suggesting that exercise-based rehabilitation and cueing strategies can improve gait performance, functional mobility, and balance in individuals with parkinsonian syndromes (Morris et al., 2010).

These preliminary findings, based on a pilot study of 3 participants, highlight that a structured exercise program can represent an effective non-pharmacological intervention for Vascular Parkinsonism, a syndrome that typically exhibits an extremely limited response to traditional dopaminergic treatment. The observed improvements in balance (BBS), functional mobility (TUG), and aerobic endurance (6MWT) validate the efficacy of targeting neuroplasticity through external sensory stimuli. Similar benefits have been reported in the literature, where external cueing and rehabilitation approaches were shown to facilitate motor performance and gait regulation (Morris et al., 2010). By implementing visual cues (lines on the floor) to regulate stride length and walking symmetry, alongside auditory cues (metronome at 90–110 bpm) and mental visualization techniques, the training may have facilitated motor control through compensatory cortical mechanisms and external sensory cueing. This methodology shifted motor regulation towards conscious cortical processing, facilitating safer movement initiation and better gait patterns under cognitive loads. Furthermore, the fact that all participants maintained strict hemodynamic stability confirms that this multi-modal framework is highly feasible and safe for secondary parkinsonism populations when monitored correctly. Given the limited pharmacological responsiveness typically observed in vascular parkinsonism, rehabilitation-oriented interventions may represent an important therapeutic option (Gupta & Kuruvilla, 2011; Vizcarra et al., 2015). In conclusion, these outcomes underscore the critical role of a Clinical Exercise Specialist in designing and exe-

cuting specialized non-pharmacological frameworks to maximize functional independence and minimize fall risks in neurodegenerative and vascular motor syndromes. Due to the small sample size, the present findings should be considered preliminary and warrant confirmation in larger-scale studies.

REFERENCES

Gupta, D., & Kuruvilla, A. (2011). Vascular parkinsonism: What makes it different? Postgraduate Medical Journal, 87(1034), 829-836.
Morris, M. E., Martin, C. L., & Schenkman, M. L. (2010). Striding Out With Parkinson Disease: Evidence-Based Physical Therapy for Gait Disorders. Physical Therapy, 90(2), 280-288.
Vizcarra, J. A., Lang, A. E., Sethi, K. D., & Espay, A. J. (2015). Vascular Parkinsonism: Deconstructing a Syndrome. Movement Disorders, 30(7), 886-894.

ADVANCED CLINICAL EVALUATION AND MULTIMODAL NEUROREHABILITATION PROTOCOLS FOR SECONDARY VASCULAR PARKINSONISM: A NON-PHARMACOLOGICAL THERAPEUTIC FRAMEWORK

Argentou I., Malliou V. J

National and Kapodistrian University of Athens D.P.E.S.S

Abstract

Secondary Vascular Parkinsonism (VP) is a form of secondary parkinsonism characterized primarily by lower-body motor impairment and limited responsiveness to dopaminergic therapy, highlighting the need for effective non-pharmacological interventions. The purpose of this study was to investigate the effects of a structured exercise-based rehabilitation program on functional mobility, balance, and aerobic capacity in patients with VP. Three female participants (72 ± 4.5 years) diagnosed with VP were included. Functional assessment was performed using the Timed Up and Go (TUG), Berg Balance Scale (BBS), 6-Minute Walk Test (6MWT), and dual-task performance tests at baseline and following the intervention. The rehabilitation program consisted of three weekly sessions over 8 weeks and combined aerobic exercise, resistance training, and task-specific gait training using visual and auditory cues. All participants maintained hemodynamic stability throughout the intervention. Clinically meaningful improvements were observed in balance (BBS), functional mobility (TUG), and aerobic endurance (6MWT), highlighting the potential of targeted rehabilitation to improve functional performance in individuals with VP. Due to the small sample size, the findings should be considered preliminary.

Keywords: *Secondary Vascular Parkinsonism, Neurorehabilitation, Functional Mobility, Postural Balance, Exercise Therapy, Fall Prevention*

Address for correspondence:

Ioanna Argentou

Address: School of Physical Education and Sport Science National and Kapodistrian University of Athens, Ethnikis Antistaseos 41, 172 37, Dafni, Athens, Greece

Tel.: +306974941015

E-mail: y.argentou@gmail.com

Sports History - Sociology

ΕΝΩΣΙΣ ΓΥΜΝΑΣΤΩΝ (1924 – 1945): ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ, ΛΟΓΟΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ

Δάμπασης Χ[1]., Αλμπανίδης Ε[1]., Χουμεριανός Ε[2]., Μπεμπέτσος, Ε[1].

[1]Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού

[2] Πάντειο Πανεπιστήμιο Τμήμα Κοινωνιολογίας

Περίληψη

Η Ένωση Γυμναστών γεννιέται το 1924 μέσα σε ένα κακοτράχαλο ιστορικό πλαίσιο, εξαιτίας της έντονης πολιτικής και κοινωνικής αστάθειας, ως συνέπεια του πρόσφατου εθνικού διχασμού (1915) που οδηγεί στην μικρασιατική καταστροφή (1922). Στην πορεία της, συναντάται με δυο δικτατορίες (Πάγκαλος 1925 & Μεταξάς 1936). Επιπλέον, η ίδια, βιώνει την κατάργηση της μοναρχίας (1924) άλλα και την παλινόρθωση της (1935). Ταυτόχρονα συναντά μια ομοειδή συσσωμάτωση γυμναστών, την Εταιρεία Γυμναστικών Μελετών (1933-1936) ενώ υποδέχεται ακόμη μία, την Γυμναστική Εταιρεία (1946-1947). Ακόμη, ζει ένα παγκόσμιο πόλεμο (1940-1944), ενώ στην συνέχεια, υφίσταται τις νέες διαιρέσεις που διαμορφώνονται μετά την απελευθέρωση της Ελλάδας (1944) όπου και χάνονται τα ίχνη της. Σκοπός της έρευνας είναι η ανάδειξη της δράσης, του λόγου και των αντιλήψεων της Ένωσης Γυμναστών, μέσα στο χώρο και το χρόνο στον οποίο κινείται. Το ιστορικό πλαίσιο της δράσης της Ένωσης Γυμναστών φανερώνει ένα μωσαϊκό πολιτικών, και κοινωνικών μεταβολών, που χαρακτηρίζονται από ένταση, συχνότητα και μεταβλητότητα. Επιδίωξη της έρευνας είναι η ανάδειξη της συμπεριφοράς της Ένωσης Γυμναστών μέσα σε αυτό το ασταθές περιβάλλον. Φιλοδοξία της έρευνας είναι η ανάδειξη της αντιμοναρχικής διάθεσης της ένωσης γυμναστών, η στάση που αυτή κρατά κατά τη περίοδο του «αναδημιουργικού έργου» των Βενιζελικών, η περίοδος της υιοθέτησης ενός εσωστρεφούς εθνικισμού στα πλαίσια οικοδόμησης ενός νέου ευρύτερου εθνικού αφηγήματος, στο δρόμο για την οικοδόμηση του αστικού κράτους και τέλος η περίοδος από τη παλινόρθωση έως την απελευθέρωση και τα νέα διλλήματα που διαμορφώνουν μια νέα εποχή.

Λέξεις κλειδιά: *Μεσοπόλεμος, Ένωσις Γυμναστών, ΣΕΓΑΣ, Χρυσάφης Ιωάννης Επιτροπή Ολυμπιακών Αγώνων*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Δάμπασης Χρήστος

Διεύθυνση: Ομήρου 70 Μοσχάτο

Email : dabasis@otenet.gr

Τηλ: 6946848980

ΕΝΩΣΙΣ ΓΥΜΝΑΣΤΩΝ (1924 – 1945): ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ, ΛΟΓΟΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ

Ά Φάση 1924-1932: Η μοναρχία καταργείται – Η στρατοκρατία κυριαρχεί – Η αναζήτηση της νέας ελληνικότητας.

Η Ένωσις Γυμναστών (Ε.Γ.) αποκτά νομική υπόσταση το 1924. «*Σκοπός της Ενώσεως είναι η δια της εγγυτέρας των μελών αυτής σχέσεως κοινή εργασία προς ομόφωνον αντίληψην επιστημονικής γυμναστικής καθ' όλην την έκτασιν προς αδιάκοπον αυτής ανάπτυξιν και καθολικήν εφαρμογήν προς ενίσχυση της ιδίας αυτής φιλολογίας και εν τέλει προς ηθικήν και υλικήν βελτίωσιν της θέσεως των διδασκόντων την γυμναστικήν*»(Καββαδίας 1928: 1-3).Το πρώτο διοικητικό της συμβούλιο αποτελείται από Φίλλιπο Καρβελά (Πρόεδρος) Αθανάσιο Λευκαδίτη (Αντιπρόεδρος) Ευάγγελο Παυλίνη (Γενικός Γραμματέας) Ορέστης Μαντζαβίνος (Ταμίας), Άγγελος Φέτσης (Έφορος) και Άννα Βιτάλη, Άγγελος Φωτόπουλος Μιχαήλ Μουζάλας Εμμανουήλ Μπαμιέρος και Παναγιώτης Γκίκας (Σύμβουλοι) (Ένωσις Γυμναστών 1926: 56) Η Ε.Γ. διεκδικεί την απαλλαγή της γυμναστικής από τον στρατό, μέσα από το σύγγραμμα της *Ιωάννης Φωκιανός 1845-1896. Αναμνηστική Έκδοσις Επί τη Συμπληρώσει Τριακονταετίας από το Θάνατο του*, τον Μάη του 1926. Ο Φωκιανός για την Ε.Γ. αποτελεί αδιαμφισβήτητο μάρτυρα του ρόλου που η μοναρχία διαδραμάτισε στη πορεία διαμόρφωσης της ελληνικής γυμναστικής. Ο ίδιος έχει εγγραφεί στο συλλογικό υποκείμενο των γυμναστών ως ο γυμναστής που συγκρούστηκε τόσο με την μοναρχία με στόχο την ανεξαρτητοποίηση της γυμναστικής από τον στρατό, όσο και με τους φιλάθλους στον δρόμο προς τον εξανθρωπισμό της.

Η Στρατοκρατία και ο Θεσμός της Διεύθυνσης Εθνικής Φυσικής Αγωγής (Δ.Ε.Φ.Α.)

Η Διεύθυνση Εθνικής Φυσικής Αγωγής (Δ.Ε.Φ.Α.) ιδρύεται στα 1925. Ο θεσμός της Δ.Ε.Φ.Α., θέτει εκ νέου το χαρακτήρα της Γυμναστικής υπό αίρεση (Καρανταΐδου 2000: 65). Η Ε.Γ. ζητά την κατάργηση της Δ.Ε.Φ.Α και την μεταβίβαση της διοίκησης της γυμναστικής στο Υπουργείο της Παιδείας. Υποστηρίζει πως: *«Με την Δ.Ε.Φ.Α. όχι μόνο οι οικονομικοί πόροι θα κατασπαταλώνται εις διάφορους κηφήνας αλλά και διατρέχουμε κίνδυνο να δούμε τη γυμναστική εκμιλιταριζόμενη προς βλάβη της αγωγής»* (Άγνωστος 1926: 2). Ο Ιωάννης Χρυσάφης ήδη από τον Ιούλιο του 1923 οραματίζεται την νέα Εποχή της Εθνικής Αναδημιουργίας. Στηρίζεται στο Τρίπτυχο - Άτομο - Ελεύθερος Συνεταιρισμός – Κράτος (Χρυσάφης 1923: 2). Η Ε.Γ. υιοθετεί τις απόψεις του Χρυσάφη και διοργανώνει σχολικά πρωταθλήματα ποδοσφαίρου, καλαθοσφαίρισης και πετοσφαίρισης (Άγνωστος 1927: 4). Οι εκπρόσωποι του αθλητισμού αντιδρούν καθώς νιώθουν πως χάνουν από τον ζωτικό τους χώρο. Ζητούν την ίδρυση μιας καθαρά αθλητικής ένωσης κλασσικού αθλητισμού, ενώ ταυτόχρονα καλούν σε άμεση μετάκληση αλλοδαπού προπονητή για την προπόνηση της εθνικής ομάδας (Πτέρης 1927: 1-2). Στις 6/1/1928 πραγματοποιείται η Β Τακτική Γενική Συνέλευση των Ελλήνων Γυμναστών. Ο Φίλλιπος Καρβελάς παραδίδει την προεδρία της Ένωσης στον Ευάγγελο Παυλίνη (Άγνωστος 1928: 6). Εντωμεταξύ, ο Πέτερ Γκέλδερ αναλαμβάνει προπονητής της Ελληνικής Ολυμπιακής Ομάδας (1927) (Άγνωστος 1928:3). Οι γυμναστές συγκρούονται με τους Φιλάθλους και τον ΣΕΓΑΣ. Αντιδρούν και απέχουν από τα σχολικά πρωταθλήματα (Άγνωστος 1928: 2) .Απειλούν με διαγραφή τα μέλη τους εφόσον λάβουν μέρος σε αυτά (Άγνωστος 1928: 4) .Η απειλή της ελληνικότητας της εκπροσώπησης των Ολυμπιακών Αγώνων είναι ορατή. Το αίτημα της Ε.Γ. για διατήρηση του μισθολογικού καθεστώτος των μελών της ανέπαφο, ενώνεται με το σχήμα του νέου εθνικού αφηγήματος (Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών & Μελετών «Ελευθέριος Κ. Βενιζέλος» Χανιά). Όλα τα παραπάνω δρομολογούνται μέσα από το νομοθετικό έργο της περιόδου (Ν. 4371/1929 & Ν. 5620/1932) (Δάμπασης, Αλμπανίδης Χουμεριανός & Μπεμπέτσος 2025: 242-5).

Β' Φάση 1933-1940 : Η Εμβάθυνση του Ελληνοκεντρισμού – Η Παλινόρθωση της Μοναρχίας και - η 4η Αυγούστου 1936.

Η Ε.Γ. αποσύρεται ενώ τη θέση της παίρνει η Εταιρεία Γυμναστικών Μελετών (1933-1936). Ο Γκένδελ φεύγει, ο Σίμιτσεκ έρχεται στη θέση του (Άγνωστος 1930: 1). Ο θεσμός των αλλοδαπών προπονητών διατηρείται. Ο Ευάγγελος Παυλίνης, διαδραματίζει κεντρικό ρόλο στη διαμόρφωση μιας νέας εθνοκεντρικά μονοδιάστατης, γυμναστικής ιδεολογίας. Ο ίδιος και η Εταιρεία Γυμναστικών Μελετών που ηγείται υποδέχονται τη παλινόρθωση το 1935 (Άγνωστος 1935: 309) .Το ίδιο θα πράξει και το 1946 μετά το δημοψήφισμα με την Γυμναστική του Εταιρεία (Ανώνυμος 1945: 45-6). Η παλινόρθωση της Μοναρχίας (1935) οδηγεί στη δικτατορία της 4ης Αυγούστου (1936). Η σωματική αγωγή και ο αθλητισμός τίθενται υπό τον αυστηρό έλεγχο του καθεστώτος Μεταξά.

Γ' Φάση 1940-1946 Σμιλεύοντας την Εθνικοφροσύνη

Η αστική διανόηση της εποχής συνδέει τον φασισμό με τις δυνάμεις του υλισμού (Τσάτσος 1940:3). Εν συνεχεία το σύνολο του προπολεμικού πολιτικού δυναμικού αποφασίζει την διευθέτηση του Πολιτειακού έπειτα από την απελευθέρωση της χώρας, μέσω δημοψηφίσματος (Πάπαρη 2016: 320). Η πρώτη «κρούση» ενόψει Πολιτειακού γίνεται στους γυμναστές όταν ο ΣΕΓΑΣ υποβάλει σχέδιο ιδρύσεως Υφυπουργείου Σωματικής Αγωγής (Άγνωστος 1945:2). Παράλληλα ο Διευθυντής Σωματικής Αγωγής του Υπουργείου Παιδείας Καλφαρέντζος καταγγέλλεται για δοσιλογισμό (Θωμαΐδης 1945:2). Ο Καλφαρέντζος υποβιβάζεται στον βαθμό Γενικού Επιθεωρητή Σωματικής Αγωγής άλλα κρίνεται ως υπεράριθμος και την θέση του καταλαμβάνει ο Ευάγγελος Παυλίνης (Άγνωστος 1945: 2) .Η Ε.Γ. εμφανίζεται στο προσκήνιο και ζητά το διορισμό στη θέση του Διευθυντή Σωματικής Αγωγής αρμόδιου γυμναστή. Το Υπουργείο της παιδείας διορίζει ως επικεφαλής έναν αρχιτέκτονα. Τα διαβήματα των γυμναστών πέφτουν στο κενό (Άγνωστος 1945: 2). 1/9/1946: Το δημοψήφισμα «δείχνει» επιστροφή του Βασιλιά. Η Ε.Γ. αφήνει την θέση της στην Γυμναστική Εταιρεία του Παυλίνη.

Συμπέρασμα

Η Ε.Γ. αποτελεί συνέχεια των γυμναστικών συσσωματώσεων που αγωνίζονται για επαγγελματική χειραφέτηση και κοινωνική εδραίωση. Ο Παυλίνης διαρρηγνύει τον αντιμοναρχικό χαρακτήρα της Ένωσις γυμναστών. Το πολιτειακό ζήτημα μετά την κατοχή, δεν αφήνει πολλά περιθώρια κινήσεων στους γυμναστές. Εκβιάζονται από το σχήμα της εποχής. Ο Παυλίνης επιδιώκει να γίνει ο εκφραστής της γυμναστικής αστικής διανόησης και να ηγηθεί στη νέα περίοδο της εθνικοφροσύνης με την Γυμναστική του Εταιρεία (1946-1947). Η Ε.Γ. ηγήθηκε στην προσπάθεια για υπέρβαση του εθνικού διχασμού. Ηττήθηκε ωστόσο από τη νέα διαίρεση της εθνικοφροσύνης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Καββαδίας Τηλέμαχος, Διατί η Ένωσις των Γυμναστών είναι Άρνησης, *Αθλητικός Κόσμος,* 16/2/1928, σελ. 1-3

Ένωσις Γυμναστών, *Ιωάννης Φωκιανός 1845-1896. Αναμνηστική Έκδοσις Επί τη Συμπληρώσει Τριακονταετίας από το Θάνατο του,* Τύποις Αυγής, Μάης 1926,56

Σωτήριος Πέππας, 'Οι 22.000 Ευέλπιδες. Αι Στρατιωτικαί Ασκήσεις Εις τα Σχολεία μας. Πως Γυμνάζεται ο Στρατός μας. Μαθήματα από τους Αρχαίους Έλληνες', *Εθνική Ζωή*, 19–20 Ιανουαρίου 1902, 2.

Χρυσάφης Ιωάννης, Η Επέκτασης της Γυμναστικής. Αι Βάσεις του Συστήματος. Αι Κακαί Έξεις του Παρελθόντος, *Νέον Άστυ* Κυριακή 9/12/1902 σελ. 2

Καρανταΐδου Μαρία, *Η Φυσική Αγωγή στην Ελληνική Εκπαίδευση (1862-1990) και Ιδρύματα Εκπαίδευσης* Εκδοτικός Οίκος Αδελφών Κυριακίδη Α.Ε. σελ. 65

Πέππας Σωτήρης, Βιογραφία του Ι. Φωκιανού στο Ένωσις Γυμναστών, *Ιωάννης Φωκιανός 1845-1896. Αναμνηστική Έκδοσις Επί τη Συμπληρώσει Τριακονταετίας από το Θάνατο του,* Μάης 1926, σελ. 5-9

Χρυσάφης Ιωάννης, Ο Φωκιανός και η Σχολική Γυμναστική, στο Ένωσις Γυμναστών, *Ιωάννης Φωκιανός 1845-1896. Αναμνηστική Έκδοσις Επί τη Συμπληρώσει Τριακονταετίας από το Θάνατο του,* Μάης 1926, σελ. 46-55

Καρβελάς Φίλλιπος, Η Γυμναστική Άλλοτε και Τώρα, στο Ένωσις Γυμναστών, *Ιωάννης Φωκιανός 1845-1896. Αναμνηστική Έκδοσις Επί τη Συμπληρώσει Τριακονταετίας από το Θάνατο του,* Μάης 1926, σελ. 56-67

Παυλίνης Ευάγγελος, Το Έργον του Φωκιανού, στο Ένωσις Γυμναστών, *Ιωάννης Φωκιανός 1845-1896. Αναμνηστική Έκδοσις Επί τη Συμπληρώσει Τριακονταετίας από το Θάνατο του,* Μάης 1926, σελ. 10-19

Δροσίνης Γεώργιος, Ο Φωκιανός, στο Ένωσις Γυμναστών, *Ιωάννης Φωκιανός 1845-1896. Αναμνηστική Έκδοσις Επί τη Συμπληρώσει Τριακονταετίας από το Θάνατο του, Μ*άης 1926, σελ. 44-45

Άγνωστος, *Δημοκρατία,* 20/12/1926,2

Χρυσάφης Ιωάννης, Εκατό Χρόνια 1824-1924, *Αθλητική Επιθεώρηση*, Ιούλιος 1923,2

Χρυσάφης Ιωάννης, Κράτος και Αθλητισμός, *Αθλητισμός*, 7/8/1927,2-3

Άγνωστος, Σχολική Κίνησις, *Αθλητικός Κόσμος*, 8/12/1927,4

Πτέρης Λεωνίδας, Ανάγκη Ιδρύσεως Καθαρώς Αθλητικής Ενώσεως, *Αθλητικός Κόσμος,* 13/10/1927,1-2

Άγνωστος, Η Β' Τακτική Γενική Συνέλευση των Ελλήνων Γυμναστών, *Αθλητικός Κόσμος*, 6/1/1928,6

Αλμπανίδης Ευάγγελος, *Ιστορία της Φυσικής Αγωγής και του Αθλητισμού, Στον Αρχαίο και Σύγχρονο Ελληνικό Κόσμο,* University Studio Press, σελ. 394

Άγνωστος, Πέτερ Γκέλδερ, Ο Γερμανός Αθλητικός Προπονητής – Ποια η Αξία του Μερικαί Γνώμαι του, *Αθλητικός Κόσμος*, 19/1/1928,3

Άγνωστος, Το Σχολικό Πρωτάθλημα Βόλεϊ του Πανιωνίου, *Ελεύθερος Λόγος,* 14/2/1928,2

Άγνωστος, Η Έναρξις του Σχολικού Πρωταθλήματος Βόλεϊ, *Η Βραδινή*, 21/2/1928,4

Δάμπασης Χρήστος, Αλμπανίδης Ευάγγελος, Χουμεριανός Μανώλης, Μπεμπέτσος Ευάγγελος, *Το Εθνικό Αφήγημα του Μεσοπολέμου και ο Λόγος του Σώματος στην Εκπαίδευση. Η Περίοδος 1922-1936*. 31ο Διεθνές Συνέδριο Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού 9-11 Ιουνίου 2023 Κομοτηνή, Πρακτικά Συνεδρίου, 463-6

Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών & Μελετών «Ελευθέριος Κ. Βενιζέλος» Χανιά, 7/12/1929

Δάμπασης Χρήστος, Αλμπανίδης Ευάγγελος, Χουμεριανός Μανώλης, Μπεμπέτσος Ευάγγελος, *Ο Νόμος 5620/1932 ως Συνέχεια του Ν. 4371/1929. Η Σωματική Αγωγή, ο Αθλητισμός και το Κράτος των Φιλελευθέρων*, 33ο Διεθνές Συνέδριο Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού 23-25 Μαΐου 2025 Κομοτηνή, Πρακτικά Συνεδρίου, 242-5

Άγνωστος, Ξενομανία, *Αθλητικός Τύπος*, 22/11/1930,1

Άγνωστος, Η Ακρόασις της Α.Β. Υψηλότητας του Διαδόχου, *Ελληνική Αγωγή*, Δεκέμβριος 1935, 309

Ανώνυμος Προς την Αυτού Μεγαλειότητα, *Ελληνική Αγωγή*, Έτος Ε 1946 Αθήναι 1/10/1946 Τεύχος 2 σελ. 45-46

Τσάτσος Κων/νος, Το Πνευματικό Περιεχόμενο του Αγώνος, *Έθνος*, 31/12/1940,3

Πάπαρη Αικατερίνη, *Ελληνικότητα και Αστική Διανόηση στο Μεσοπόλεμο (1922-1940),* σελ. 320

Άγνωστος, Ο ΣΕΓΑΣ Υπέβαλεν εις τον Πρωθυπουργό Σχέδιο Ιδρύσεως Υφυπουργείου Σωματικής Αγωγής, *Αθλητισμός*, 5/3/1945,2

Θωμαΐδης Π., Ο Αριθμισμός και η Σταδιοδρομία του Κ. Καλφαρέντζου, *Αθλητισμός*, 29/6/1945,2

Άγνωστος, Αθρόαι Γυμναστικαί Μεταβολαί Ο Καλφαρέντζος Έγινε Υπεράριθμος και την Θέσιν του ως Διευθυντού Φυσικής Αγωγής Καταλαμβάνει ο Κ. Αντωνόπουλος; *Αθλητισμός,* 2/7/1945,2

Άγνωστος, Διάβημα των Γυμναστών προς τον Κ. Καφαντάρη, *Αθλητική Ηχώ*, 24/12/1945,2

UNION OF GYMNASTS (1924–1945): SCIENTIFIC ACTIVITIES, DISCOURSE, AND PERCEPTIONS

C. Dampasis[1], E. Albanidis[1], E. Houmerianos[2], E. Mpempetsos[1]

[1] Democritus University of Thrace, D.P.E.S.S., Komotini

[2]Panteion University Department of Sociology

Abstract

The Union of Gymnasts emerges in 1924 within a harsh historical context, shaped by intense political and social instability. This instability follows the recent National Schism of 1915 and leads to the Asia Minor Catastrophe of 1922. Throughout its course, the Union encounters two dictatorships, that of Pangalos in 1925 and that of Metaxas in 1936. It also experiences both the abolition of the monarchy in 1924 and its restoration in 1935. At the same time, it interacts with a similar professional aggregation of gymnasts, the Society for Gymnastic Studies (1933–1936), and later receives another, the Gymnastic Society (1946–1947). Moreover, it lives through World War II between 1940 and 1944, and subsequently faces the new divisions that emerge after the liberation of Greece in 1945, at which point its traces disappear. This study aims to highlight the activities, discourse, and perceptions of the Union of Gymnasts within the spatial and temporal framework in which it operates. The historical context of its activity reveals a mosaic of political and social transformations characterized by intensity, frequency, and variability. This research aims to examine the Union's conduct within this unstable environment. This research aims to highlight the Union's anti-monarchical orientation, its stance during the period of the Venizelist "reformist project," its adoption of an inward-looking nationalism within the framework of constructing a broader national narrative on the path toward the formation of the bourgeois state, and finally the period from the restoration of the monarchy to liberation, during which new dilemmas shape a new era.

Key words*: Interwar, Union of Gymnasts, SEGAS, Chrysafis Ioannis, Olympic Games Committee*

Address for correspondence:

Dampasis Christos

Address: Omirou 70 Moshato

Tel.: 6946848980

Email: dabasis@otenet.gr

Ο ΕΡΓΑΤΙΚΟΣ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΣ ΣΤΗ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΜΕΣΟΠΟΛΕΜΟΥ (1922-1940)

Σιταρίδης Ι., Αλμπανίδης Ε., Γιαννακόπουλος Α., Μαμούκαρη Π.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Το φαινόμενο του εργατικού αθλητισμού εμφανίζεται στις αρχές της δεκαετίας του 1920 και ως μέρος του εργατικού κινήματος υποδεικνύει μία νέα αντίληψη για τον αθλητισμό, μακριά από τα πλαίσια του ανταγωνισμού και της ατομικότητας, μπολιασμένος με τα ιδανικά της αλληλεγγύης, της συλλογικότητας, του σοσιαλισμού. Σκοπός της έρευνας ήταν η συλλογή και επεξεργασία στοιχείων για τον εργατικό αθλητισμό στη Θεσσαλονίκη την περίοδο του μεσοπολέμου (1922-1939). Η μελέτη ανέδειξε ερευνητικά ερωτήματα που αφορούν τους παράγοντες που οδήγησαν στην ανάπτυξη αυτής της μορφής του αθλητισμού, τους εμπνευστές καθώς και τον αριθμό των σωματείων και την δράση που ανέπτυσσαν τα μέλη του. Το Κομμουνιστικό Κόμμα Ελλάδας έγκαιρα φαίνεται πως εντόπισε την δυνατότητα ανάπτυξης παρέμβασης στο πεδίο του αθλητισμού και ανταποκρινόμενο στις συστάσεις της Κόκκινης Αθλητικής Διεθνούς ανέλαβε πρωτοπόρο ρόλο στην διάδοση και εδραίωση του εργατικού αθλητισμού και στη Θεσσαλονίκη. Ιδιαίτερη συμβολή είχε η ιδρυθείσα το 1922 Ομοσπονδία των Κομμουνιστικών Νεολαιών Ελλάδας. Η χρησιμότητα του αθλητισμού φαίνεται να δημιουργεί δύο κύριες κατευθύνσεις αξιοποίησης, αρχικά την επαφή με πλατιές μάζες εργατών για την απόσπαση δυνάμεων και εν συνεχεία την διαμάχη «δύο κόσμων» και στο έδαφος του αθλητισμού, μεταξύ καπιταλισμού και σοσιαλισμού, διαμάχη που θα πάρει παγκόσμια χαρακτηριστικά τα επόμενα χρόνια. Ορισμένες ποδοσφαιρικές ομάδες εργατών κάνουν την εμφάνιση τους στη Θεσσαλονίκη από το 1925 και έπειτα με κύριο χαρακτηριστικό την ίδρυση ομάδας από το Εργατικό Κέντρο Θεσσαλονίκης με το όνομα Εργατικός Αστήρ. Στα τέλη της δεκαετίας του 1920 αυτή η μορφή οργάνωσης φαίνεται να αποκτά νέα δυναμική λόγω της έλξης που δημιουργεί σε λαϊκά-εργατικά στρώματα ο αθλητισμός και πιο συγκεκριμένα το ποδόσφαιρο αλλά και του καλύτερου προσανατολισμού δράσης με την ίδρυση της Ομοσπονδίας Εργατοαγροτικού Αθλητισμού. Παρόλα αυτά τα πρώτα χρόνια της δεκαετίας του 1930 τα περισσότερα εργατικά σωματεία της πόλης φαίνεται να διακόπτουν την δράση τους είτε λόγω διώξεων με βάση το «ιδιώνυμο», είτε λόγω της δύσκολης ανταπόκρισης στην λειτουργία μίας ομάδας. Η πολιτική και κοινωνική συνεισφορά του Εργατικού Αθλητισμού εντοπίζεται σημαντική καθώς φαίνεται να εκπληρώνει τις παραπάνω στοχεύσεις και κατευθύνσεις.

Λέξεις κλειδιά: *Εργατικός Αθλητισμός, Θεσσαλονίκη, μεσοπόλεμος, «ιδιώνυμο»*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Ιωάννης Σιταρίδης

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: +30 6970342079

E-mail: giannis.sitaridis1@gmail.com

Ο ΕΡΓΑΤΙΚΟΣ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΣ ΣΤΗ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΜΕΣΟΠΟΛΕΜΟΥ (1922-1940)

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο αθλητισμός όπως τον γνωρίζουμε στην σημερινή του μορφή αποτέλεσε καινοτομία μιας άλλης εποχής και έκανε την εμφάνιση του προς τα τέλη του 19ου αιώνα, εποχή εκβιομηχάνισης της παραγωγής, ως αποτέλεσμα κορύφωσης της βιομηχανικής επανάστασης η οποία επέφερε σημαντικές αλλαγές στην κοινωνική δομή και στις ανθρώπινες σχέσεις. . Η διάδοση των σπορ και της ιδεολογίας του αθλητισμού που έχει καθιερωθεί μέχρι σήμερα οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην βρετανική μεσαία τάξη. Αυτή ήταν που έθεσε το ιδεολογικό πλαίσιο στηριζόμενη γύρω από σημαντικές έννοιες όπως ο φιλαθλητισμός (sportsmanship), το ευ αγωνίζεσθαι (fair play), το ομαδικό πνεύμα (team spirit), την διάπλαση χαρακτήρα και την αφοσίωση. Οι παραπάνω αρχές διαδόθηκαν ευρέως από την Βρετανία και αποτέλεσαν το πλαίσιο του αθλητισμού μέχρι σήμερα. Μεγάλο βάρος δόθηκε στον αθλητικισμό που ουσιαστικά εξέφραζε την υπερβολική ενασχόληση με τα σπορ, θεωρία η οποία συνδέθηκε με το δόγμα του κοινωνικού δαρβινισμού, δηλαδή την θεωρία της επιβίωσης του ισχυρότερου όπου στον αθλητισμό αντανακλούσε την αξιοκρατία, την νίκη ή την ήττα.(Αλμπανίδης 2025,581). Τα επόμενα χρόνια και συγκεκριμένα στις πρώτες 2 δεκαετίες του 20ου αιώνα αυτή η προσπάθεια των εργατών θα λάβει οργανωμένη και συνειδητή εφαρμογή και ως αποτέλεσμα θα δημιουργηθεί ένας διαφορετικός πόλος, το φαινόμενο του Εργατικού Αθλητισμού. Ο Εργατικός Αθλητισμός αποτέλεσε την απάντηση της εργατικής τάξης στον αστικό αθλητισμό και αντιπαρέταξε τα ιδανικά του προλεταριακού διεθνισμού, της αλληλεγγύης και της συλλογικότητας απέναντι στον ανταγωνισμό, τον εθνικισμό και την μισαλλοδοξία. Μάλιστα ως μέρος του εργατικού κινήματος γιγαντώθηκε και έγινε σημείο αναφοράς για χιλιάδες εργάτες – αθλητές ανά τον κόσμο μέσα από την διοργάνωση των διεθνών Σπαρτακιάδων και των Εργατικών Ολυμπιακών αγώνων. Ως μέρος του Διεθνούς Κομμουνιστικού Κινήματος αναπτύχθηκε και βρήκε την έκφραση του μέσω του Κομμουνιστικού Κόμματος Ελλάδας (ΚΚΕ) και της Ομοσπονδίας Κομμουνιστικών Νεολαιών Ελλάδας (ΟΚΝΕ). Ως αποτέλεσμα το 1928 ιδρύθηκε η Ομοσπονδία Εργατοαγροτικού Αθλητισμού μέσω της οποίας τα εργατικά αθλητικά σωματεία συσπειρώθηκαν σε πανελλαδικό επίπεδο και αποτέλεσαν μαζικό χώρο έκφρασης ριζοσπαστικών ιδεών συνδέοντας τον Εργατικό Αθλητισμό με το εργατικό κίνημα της Ελλάδας.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, αξιοποιήθηκε ποιοτική μεθοδολογία αναλυτικής ιστορίας καθότι το ζητούμενο ήταν η εξέταση των γεγονότων της περιόδου μέσα από μία ερμηνευτική και κριτική οπτική. Πιο συγκεκριμένα εξετάστηκαν ζητήματα που αφορούν την γέννηση του αθλητισμού την περίοδο εδραίωσης των καπιταλιστικών σχέσεων παραγωγής, την εποχή της βιομηχανικής επανάστασης, εξετάστηκε η ανάπτυξη του αθλητισμού και ειδικότερα του φαινομένου του εργατικού αθλητισμού στην Ευρώπη κατά τις πρώτες δεκαετίες του 20ου αιώνα και εν συνεχεία έγινε προσπάθεια προσέγγισης της κοινωνικής – οικονομικής διάστασης της Θεσσαλονίκης του μεσοπολέμου και η ανάπτυξη του εργατικού αθλητισμού εντός της χώρας και με μεγαλύτερη έμφαση στην πόλη της Θεσσαλονίκης.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Το φαινόμενο του Εργατικού Αθλητισμού γνώρισε σημαντική ανάπτυξη κυρίως την δεκαετία του 1920 σε όλη την Ευρώπη. Μέσω της Σοσιαλιστικής Διεθνής Ένωσης Φυσικής Αγωγής (υπαγόμμενη στην Β' Κομμουνιστική Διεθνή) και της Κόκκινης Αθλητικής Διεθνούς (υπαγόμενη στην Γ' Κομμουνιστική Διεθνή) διοργανώθηκαν οι Εργατικοί Ολυμπιακοί Αγώνες (Πράγα 1921, Φρανκφούρτη 1925, Βιέννη 1931), και οι Διεθνείς Σπαρτακιάδες (Μόσχα 1928) αντίστοιχα, ενώ από κοινού διοργάνωσαν την Εργατική Ολυμπιάδα του 1937 στην Αμβέρσα (Γιαννιτσιώτης 2004, 5). Σε αυτές τις συναντήσεις συμμετείχαν εκατοντάδες χιλιάδες εργάτες – αθλητές. Αντίστοιχα, στην Ελλάδα έγινε προσπάθεια να διοργανωθούν πανελλαδικές συναντήσεις, όπως στη Θεσσαλονίκη το 1932. Στα τέλη της δεκαετίας του 1920 υπήρξε σημαντική δυναμική του φαινομένου εντός της χώρας με συλλόγους νσε πάνω από 25 πόλεις σε όλη την επικράτεια με περίπου 2.000 ενεργούς εργάτες – αθλητές, εκ των οποίων περίπου 100 στη Θεσσαλονίκη. Στην πόλη της Θεσσαλονίκης λειτούργησαν τουλάχιστον 6 σωματεία με βάση την εργατική ταυτότητα των «αθλητών» και την ταξική τους καταγωγη. Το πιο αναγνωρισμένο σωματείο αποτέλεσε ο Μουσικογυμναστικός Σύλλογος Σιδηροδρομικών Θεσσαλονίκης ο « Θερμαικός» (ιδρύθηκε το 1925) καθώς ανέπτυξε μακρόχρονη αθλητική και πολιτιστική δράση συνεχίζοντας την δράση του ακόμα και επί του νόμου του ιδιώνυμου που απαγόρευε την πολιτική δραστηριότητα. Το σωματείο καταγράφεται στο ρεύμα του Εργατικού Αθλητισμού λόγω της εργατικής διάρθρωσης του παρόλο που δεν προέκυψε από την έρευνα, επαφή με τις οργανώσεις που καθοδηγούσαν το ρεύμα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα συλλόγου ενταγμένου στο ρεύμα αυτό στην πόλη της Θεσσαλονίκης αποτέλεσε ο Εργατικός Αστέρας (ιδρύθηκε το 1926), ομάδα του Εργατικού Κέντρου της πόλης που το 1930 μετονομάστηκε ως αποτέλεσμα του νόμου του ιδιώνυμου. Ακόμη, το 1926 ιδρύθηκε η Ποδοσφαιρική Ομάδα Τροχιοδρομικών και η Αθλητική Ομάδα Χρηματιστών, ενώ το 1928 ιδρύθηκε η Ένωσις Εμποροϋπαλλήλων και ο Όμιλος Τ.Τ.Τ. δηλαδή των εργαζόμενων στο Ταχυδρομείο, τον Τηλέγραφο και τις Τηλεπικοινωνίες. Γενικότερα τα σωματεία που συσπειρώνονταν στο ρεύμα του Εργατικού Αθλητισμού ανέπτυσσαν δράσεις αλληλεγγύης, έδεναν την ψυχαγωγία με την διεκδίκηση και αποτελούσαν στήριγμα των εργατών. Πιο συγκεκριμέα χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτέλεσαν τα γεγονότα του Βόλου το 1930 όπου δόθηκε αγώνας μεταξύ του τοπικού Αστέρα και μικτής Αθηνών προχωρόντας σε διαδήλωση μετά τον αγώνα ενώ ήρθαν αντιμέτωποι με την καταστολή από την πλευρά του αστικού κράτους, την αστυνομία, και της Καβάλας την ίδια χρονιά όπου ο τοπικός Αστέρας προχώρησε σε θεατρική παράσταση για την οικονομική ενίσχυση του σωματείου καπνεργατών με αποτέλσμα συλλήψεις και κυνηγητό από την αστυνομία (Μπράτσος 2024, 37).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ανάγκη οργάνωσης των εργατών σε ταξικά σωματεία για την υπεράσπιση των δικαιωμάτων τους, η βελτίωση των όρων ζωής της εργατικής τάξης ως αποτέλεσμα ανάπτυξης εργατικών αγώνων σε συνδυασμό με την διάδοση της θεωρίας του επιστημονικού Μαρξισμού, έθεσε τους όρους για την συγκρότηση αυτόνομων εργατικών αθλητικών ενώσεων. Ιδιαίτερα κατά τις πρώτες δεκαετίες του 20ου αιώνα αναπτύχθηκε το φαινόμενο του Εργατικού Αθλητισμού, με μαζικές ενώσεις να εντοπίζονται στην Γερμανία, την Τσεχοσλοβακία και άλλες χώρες προχωρώντας το 1913 στην ίδρυση της Σοσιαλιστικής Διεθνής Ένωσης Φυσικής Αγωγής (Β' Διεθνής) ως αντίβαρο στον αστικό αθλητισμό και την εθνικιστική στροφή που έλαβε κυρίως στην Ολυμπιάδα του 1912, περίοδο προετοιμασίας για τον Α' Παγκόσμιο Πόλεμο. Κατά τα πρώτα χρόνια του Μεσοπολέμου έγινε προσπάθεια ανάπτυξης του Εργατικού Αθλητισμού και στην Ελλάδα με την πρωτοβουλία του Κομμουνιστικού Κόμματος Ελλάδας που είχε ιδρυθεί το 1918 και αποτελούσε το εν Ελλάδι τμήμα της Γ' Κομμουνιστικής Διεθνούς. Πιο συγκεκριμένα με γράμμα της εκτελεστικής επιτροπής του κόμματος το οποίο απευθύνεται στην Οργάνωση Κομμουνιστικών Νεολαιών Ελλάδας που είχε ιδρυθεί το 1922, έγινε λόγος για την ανάπτυξη γενικότερα του αθλητισμού στην χώρα και ειδικότερα μέσω του ποδοσφαίρου πλατιές εργατικές μάζες ήρθαν σε επαφή με τα σπορ. Τότε έγινε αντιληπτό πως πρέπει να δοθεί βαρύτητα στην δημιουργία εργατικών αθλητικών συλλόγων και προτάθηκε στην ΟΚΝΕ να απευθυνθεί στην Κόκκινη Αθλητική

Διεθνή για να λάβει καθοδήγηση και βοήθεια. Το Κ.Κ.Ε. εντόπιζε τα οφέλη της ενασχόλησης της εργατικής τάξης με τα σπορ σε μια σειρά ζητήματα όπως: την προώθηση των σοσιαλιστικών – κομμουνιστικών ιδεών, την γνωριμία με λαϊκές εργατικές μάζες, την δημιουργία κλίματος απέναντι στον εθνικισμό, την καλλιέργεια ταξικής συνείδησης μέσω σύνδεσης του εργατικού κινήματος και του εργατικού αθλητισμού μέσω δράσεων αλληλεγγύης, διαδηλώσεων έπειτα από αγώνες, την συλλογικότητα και την καλλιέργεια ενός υγιεινού τρόπου ζωής, βελτίωσης της φυσικής και ψυχικής υγείας του προλεταριάτου και την ανάπλαση προσωπικοτήτων μακριά από το περιθώριο, το αλκοόλ, τον τζόγο. Τα παραπάνω εκπληρώθηκαν μέσω της ίδρυσης της Ομοσπονδίας Εργατοαγροτικού Αθλητισμού η οποία συνέβαλε στον πανελλαδικό συντονισμό των σωματείων, στην ίδρυση μια σειρά «κόκκινων» συλλόγων μετρώντας μεγάλη δυναμική στα τέλη της δεκαετίας του 1930.

Η Θεσσαλονίκη εκείνα τα χρόνια βίωνε πρωτόγνωρες καταστάσεις με την προσέλευση χιλιάδων προσφύγων από την Μικρασιατική καταστροφή, ενώ τα προηγούμενα χρόνια είχε βιώσει την απελευθέρωση της, της κατάληψη της από στρατεύματα της Αντάντ και την μεγάλη πυρκαγιά του 1917. Εν ολίγοις στη Θεσσαλονίκη επικρατούσε υπερπληθυσμός, μεγάλη φτώχεια που ταλάνιζε τους κατοίκους, ενώ οι συνθήκες διαβίωσης ήταν υγειονομικά επικίνδυνες και κοινωνικά αποτροπιαστικές. Η μεγάλη πολυπολιτισμικότητα είχε επίδραση στα γεγονότα της πόλης, κατά τον Μεσοπόλεμο υπήρχαν πάρα πολλοί πρόσφυγες, ισχυρή παρουσία κατέγραφαν οι Εβραίοι ενώ όσο περνούσαν τα χρόνια το Μουσουλμανικό στοιχείο μειωνόταν σημαντικά. Στο μέτωπο του αθλητισμού, η παραπάνω κατάσταση αντανακλούσε την εισχώρηση των σπορ στην πόλη της Θεσσαλονίκης (Τζιάρας 2023, 520). Οι παραπάνω παράγοντες σε συνδυασμό με την ανάγκη των προσφύγων για ένταξη σε κοινωνικές ομάδες, η ανάγκη για κοινωνικοποίηση και η ένταξη της συλλογικότητας και της αλληλεγγύης ως μέσο επιβίωσης πρόσφεραν το έδαφος για την ανάπτυξη του αθλητισμού στην πόλη. Το φαινόμενο του Εργατικού Αθλητισμού και στην Ελλάδα κατάφερε να ανταποκριθεί στον ρόλο του και να αντιπαραβάλει τα ιδανικά που προωθούσε αποτελώντας κομμάτι του εργατικού κινήματος της χώρας με σημαντική συμβολή στην αξιοποίηση των σπορ με μαζικά χαρακτηριστικά, την ριζοσπαστικοποίηση μέρους της ελληνικής κοινωνίας μέσω του αθλητισμού. Το φαινόμενο αυτό αποτέλεσε μια νέα μορφή οργάνωσης στην Ελλάδα του Μεσοπολέμου και αποτέλεσε την άλλη όψη, το αντίπαλο δέος στον αστικό αθλητισμό και στα πρότυπα που εκείνος καλλιεργούσε.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αλμπανίδης Ευάγγελος, *Ιστορία της Φυσικής Αγωγής και του Αθλητισμού*, University Studio Press, Θεσσαλονίκη 2025.

Γιαννιτσιώτης Γεώργιος, *«Γυναικείες και εργατικές Ολυμπιάδες: ο αθλητισμός των άλλων»,* Εφ. Το Βήμα, αρ. 234 (1.8.2004).

Μπράτσος Νάσος, *Από τον Εργατικό Αστέρα έως την Πανεργατική*, Σύγχρονη Εποχή, Αθήνα 2024.

Τζιάρας Γ. Κώστας, *Το κόκκινο και το γκρίζο*, Σύγχρονη Εποχή, Αθήνα 2023.

WORKERS SPORT IN THESSALONIKI DURING THE INTERWAR PERIOD

I.Sitaridis, E. Albanidis, A. Giannakopoulos, P. Mamoukari

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

The workers' sports movement appears in the early 1920s as part of the labor front, indicating a new perception of sports, grafted with the ideals of solidarity, collectivism and socialism, far from the framework of competition and individualism. The purpose of the research was to collect and process data on workers' sports in Thessaloniki during the interwar period (1922-1939).The study highlighted research questions concerning the factors that led to the development of this form of sport, the initiators as well as the number of clubs and the action developed by its members. The Communist Party of Greece seems to have identified the possibility of developing intervention in the field with broad worker masses for the detachment of forces and then the of sport in a timely manner and, responding to the recommendations of the Red Athletic International, played a pioneering role in the dissemination and consolidation of workers' sport in Thessaloniki. A major contribution made the Federation of the Communist Youth of Greece, founded in 1922.The usefulness of sports seems to create two main directions of exploitation, initially the contact conflict of "two worlds", this time in the field of sports, between capitalism and socialism, which will take on global characteristics in the coming years. Some workers' football teams make their appearance in Thessaloniki from 1925 onwards with the main characteristic being the establishment of a team by the Workers' Center of Thessaloniki under the name “Ergatikos Astir”. In the late 1920s, this form of organization seemed to gain new momentum due to the attraction that sports generated among the working classes, more specifically football, as well as the better orientation of action with the establishment of the Workers' and Peasants' Sports Federation. However, in the early 1930s, most of the city's labor unions seemed to cease their activities, either due to persecution based on the "idionymon" law or due to the difficult response to the operation of a team. The political and social contribution of Workers' Sports is identified as significant since it fulfills the above goals and direction.

Key words: *Workers Sport, Thessaloniki, interwar, «idionymon»*

Address for correspondence:

Ioannis Sitaridis

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Tel.: +30 6970342079

E-mail: giannis.sitaridis1@gmail.com

«ΑΙΕΝ ΑΡΙΣΤΕΥΕΙΝ» ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΘΛΗΤΙΚΟ ΣΤΟΝ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΣΤΙΒΟ ΩΣ ΠΟΡΕΙΑ Ή ΑΔΙΕΞΟΔΟ

Σ. Γιαννάκη[1], Α. Γιαννακόπουλος[2]

[1]Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, ΣΕΦΑΑ

[2]Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ

Περίληψη

Η επιδίωξη της αριστείας, όπως αποτυπώνεται στο ιδεώδες «Αιὲν ἀριστεύειν», διατηρεί διαχρονικά τη σημασία της στον αθλητικό χώρο, όπου η διάκριση σε υψηλό επίπεδο είναι έκφραση μακροχρόνιας και συστηματικής υπέρβασης. Κατά την περίοδο 2012–2019, ο ελληνικός αθλητισμός καταγράφει σημαντικές διεθνείς επιτυχίες, με την κατάκτηση Ολυμπιακών μεταλλίων και διακρίσεις σε Παγκόσμια και Ευρωπαϊκά Πρωταθλήματα, γεγονός που επαληθεύει την επιδίωξη για παρουσία σε διοργανώσεις υψηλού επιπέδου. Η νομοθετική βούληση για την περίοδο 2013–2019 διαμορφώνεται με διαδοχικές ρυθμίσεις (Ν. 4115/2013–4479/2017), οι οποίες διευρύνουν και ταυτόχρονα εξειδικεύουν τους όρους πρόσβασης των διακεκριμένων αθλητών στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Μέσα από τις ρυθμίσεις αυτές επιδιώκεται η σύνδεση της αθλητικής διάκρισης με την ακαδημαϊκή πορεία, με διαφύλαξη των ακαδημαϊκών κριτηρίων αξιολόγησης. Στο πλαίσιο αυτό, σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση της ενδεχόμενης συσχέτισης ανάμεσα στις νομοθετικές μεταβολές και στην ακαδημαϊκή πορεία φοιτητών που εισήχθησαν ως αθλητές στο Τ.Ε.Φ.Α.Α. Αθήνας κατά την περίοδο 2013–2019. Η μελέτη βασίζεται σε πρωτογενή ποσοτικά δεδομένα που αφορούν τον συνολικό αριθμό των εγγεγραμμένων φοιτητών για το παραπάνω διάστημα και περιλαμβάνει την καταγραφή της εξέλιξης της φοίτησης ως προς την ολοκλήρωση εντός τεσσάρων ετών, πέραν αυτών και έως οκτώ έτη, πέραν των οκτώ ετών, καθώς και την παραμονή σε κατάσταση «επί πτυχίω». Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η ολοκλήρωση των σπουδών εντός της κανονικής διάρκειας είναι εξαιρετικά περιορισμένη· η πλειονότητα των φοιτητών ολοκληρώνει τις σπουδές της σε διάστημα πέντε έως οκτώ ετών (43,3%). Η ολοκλήρωση πέραν της οκταετίας καταγράφεται ως οριακή, ενώ ιδιαίτερα υψηλό είναι το ποσοστό των φοιτητών που παραμένουν «επί πτυχίω» (47,8%). Τα ευρήματα καταδεικνύουν ότι, παρά τη διευρυμένη και θεσμικά ρυθμισμένη πρόσβαση, η ακαδημαϊκή πορεία δεν χαρακτηρίζεται από αντίστοιχη έγκαιρη ολοκλήρωση. Η σύνδεση μεταξύ αθλητικής διάκρισης και πανεπιστημιακής φοίτησης αποτυπώνεται κυρίως στο επίπεδο εισαγωγής παρά στην έκβαση των σπουδών, με μία πορεία που αναδεικνύει την ανάγκη υποστήριξης προς αξιοποίηση των προνομίων και αποφυγή αδιεξόδου.

Λέξεις Κλειδιά: *Ιστορία του Αθλητισμού, Αθλητική Αριστεία, Διπλή Σταδιοδρομία, Ανώτατη Εκπαίδευση, Νομοθετική Εξέλιξη*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Σωτηρία Γιαννάκη

Διεύθυνση: Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Αττική, 17237, Ελλάδα

Τηλ.: +20 2107276193

E-mail: sgiannaki@phed.uoa.gr

'AIEN ARISTEUEIN' FROM THE ATHLETIC TO THE ACADEMIC ARENA AS A PATH OR A POINT OF STAGNATION

INTRODUCTION

The historical review of Greek legislation concerning the recognition of athletic excellence, with particular emphasis on access to higher education from the late 20th to the early 21st century, reveals a gradual transition from a framework characterized by broadly granted privileges to a more targeted and strictly regulated system. Building on this observation, the present study focuses on the period 2013–2019 and investigates the possible association between legislative reforms and the academic trajectory of distinguished athletes enrolled at the School of Physical Education and Sport Science of the National and Kapodistrian University of Athens (SPESS, NKUA), which serves as the case study. In addition, the study provides a concise overview of the most significant international sporting achievements of Greek athletes during the same period. The research combines an interpretive analysis of the legislative amendments with primary quantitative data obtained from the electronic archives of SPESS, NKUA. The dataset includes students admitted under the special legislative provisions between 2013 and 2018.

ANALYSIS AND RESULTS

Greece's international sporting performance[1] during the period 2008–2012 was marked by notable achievements in both individual and team sports, including judo, taekwondo, wrestling, fencing, rowing, and water polo, while also laying the foundations for the subsequent international success of Greek athletics (Table 1)

Athlete / Team	Sport	Major International Distinctions
I. Iliadis	Judo	1st WC 2009, 2010 · 3rd OG 2012
A. Nikolaidis	Taekwondo	1st ECH 2010 · 2nd OG 2008
S. Gianniotis	Open Water Swimming	1st ECH 2010 · 2nd WC 2011 · 1st ECH 2012
V. Vougiouka	Fencing	3rd ECH 2010 · 5th OG 2012
M. Prevolaraki	Wrestling	3rd ECH 2011
Greece Women's National Water Polo Team	Water Polo	1st WC 2011 ·2nd EC 2012 ·3rd WL 2012
Greece Men's National Water Polo Team	Water Polo	3rd WC 2011 · OG Qualification 2012
A. Tsiavou / C. Yazitzidou	Rowing	3rd OG 2012 · 1st ECH
D. Mougios / V. Polymeros	Rowing	2nd OG 2008

[1] Competition results covering the period 2008–2019 were obtained from the official electronic results database of the Hellenic Athletics Federation (SEGAS) (https://www.segas.gr/apotelesmata/) through a chronological search by competition.

S. Bekatorou / V. Kravarioti / S. Papadopoulou	Sailing	3rd OG 2008

Table 1. 2008-2012

In 2013, a new legislative framework governing the recognition of distinguished athletes was introduced, linking educational benefits to the level of athletic achievement, continued active participation in sport, and compliance with objective eligibility criteria. The framework also established restrictions in cases involving anti-doping violations and ensured equal treatment of Olympic and Paralympic athletes (Law 4115/2013). Subsequent legislative amendments enacted between 2015 and 2019 further strengthened transparency, accountability, and the regulation of admission procedures to higher education institutions, including Schools of Physical Education and Sport Science (Laws 4326/2015, 4373/2016, 4429/2016, and 4479/2017). Overall, the legislative framework sought to align the recognition of athletic excellence with continued athletic participation while reinforcing institutional links between elite sport and higher education.

The period 2013-2019 was also marked by continued international success for Greek athletes, with major international distinctions achieved primarily in athletics alongside notable performances in other individual and team sports. The period also witnessed outstanding performances by junior athletes, many of whom subsequently won medals at major international competitions (Table 2).

Table 2. 2013-2019

Athlete / Team	**Sport**	**Major International Distinctions**
K. Stefanidi	Pole Vault	1st OG 2016 · 1st WC 2017 · 1st ECH 2016, 2018
M. Tentoglou	Long Jump	1st ECH 2018
E. Karalis	Pole Vault	Leading athlete of the new generation · later OG distinction
E. Tzengo	Javelin Throw	WU20 / EU20 · outstanding international youth career
A. Korakaki	Shooting	1st, 3rd OG 2016 · 1st WC 2018 · 1st ECH
E. Petrounias	Artistic Gymnastics	1st OG 2016 · 1st WC 2015, 2017 · multiple 1st ECH
S. Gianniotis	Open Water Swimming	2nd OG 2016 · 1st ECH · 2nd WC
P. Mantis / P. Kagialis	Sailing	3rd OG 2016 · 3rd WC 2014
K. Nikolaidou	Rowing	2nd WC 2013, 2014 · 1st ECH 2013, 2014
K. Nikolaidou / S. Asoumanaki	Rowing	2nd WC 2015
V. Millousi	Artistic Gymnastics	2nd ECH

M. Prevolaraki	Wrestling	3rd WC 2013 · 3x 2nd ECH 2014–2019
E. Chatziliadou	Karate	2nd WC 2018 · ECH medals
Greece Women's National Water Polo Team	Water Polo	Consistent presence at WC / ECH / WL
Greece Men's National Water Polo Team	Water Polo	WL · final stages of WC / ECH

During the period 2013–2019, a total of 274 distinguished athletes enrolled at SPESS, NKUA through the special admission provisions. The analysis classified students according to year of admission into four categories: those graduating within the standard four-year programme, those completing their studies within five to eight years, those graduating after more than eight years, and students who remained enrolled without completing their degree. The available records extend through 2025; therefore, findings concerning students admitted in 2018 should be interpreted with caution, as the eight-year observation period was completed only in 2026. Students who had suspended their studies or had voluntarily withdrawn from the programme were excluded from the analysis.

Analysis of the relative frequencies showed that graduation within the prescribed four-year period is the exception rather than the norm, with only 4.45% of students completing their studies within the standard duration. By contrast, the largest proportion of graduates completed their studies within five to eight years (43.3%), indicating that completion within five to eight years was the most common academic pathway among distinguished athletes. Graduation after more than eight years was observed only in a limited number of cases (4.45%). However, this finding should not be interpreted as evidence of faster degree completion, since nearly half of the cohort (47.8%) remained enrolled as degree-pending students at the time of data collection.

Overall, the findings indicate that a substantial proportion of distinguished athletes complete their studies within approximately twice the nominal programme duration, whereas an equally large proportion had not yet fulfilled all academic requirements and remained enrolled as degree-pending students at the time of data collection.

CONCLUSION

The interpretation of these findings could be strengthened by considering additional variables, such as the category of athletic distinction through which admission was granted, sport or event, gender, the stage of the athlete's competitive career at the time of university admission, and the broader socioeconomic conditions prevailing during the study period. Nevertheless, the findings allow the following conclusions to be drawn. First, the legislative reforms introduced in 2013 coincided with a period of increased elite sporting success for Greece. Second, throughout the study period, the Greek state progressively institutionalized the recognition of athletic excellence through a more structured and accountable system of educational incentives supporting access to higher education. Third, regarding the relationship between legislative reforms and the academic progression of distinguished athletes at SPESS, NKUA, the findings indicate that the legislative framework effectively facilitates access to higher education but does not appear to translate into timely degree completion, subject to the limitations of the available data.

REFERENCES

Hellenic Athletics Federation (SEGAS). (n.d.). *Competition results*. Retrieved June 27, 2026, from https://www.segas.gr/apotelesmata/

Laws 4115/2013, 4326/2015, 4373/2016, 4429/2016, 4479/2017.

School of Physical Education and Sport Science, National and Kapodistrian University of Athens. (2025). *Institutional archival records of student registrations and graduation status of distinguished athletes (Cohorts 2013–2019)* [Unpublished institutional dataset].

'AIEN ARISTEUEIN' FROM THE ATHLETIC TO THE ACADEMIC ARENA AS A PATH OR A POINT OF STAGNATION

S. Yiannaki[1], A. Giannakopoulos[2]

[1]National and Kapodistrian University of Athens, S.P.E.S.S.

[2]Democritus University of Thrace, D.P.E.S.S.

Abstract

The pursuit of excellence, as reflected in the ideal "Aien aristeuein," has consistently maintained its significance in the field of sport, where high-level distinction constitutes an expression of long-term and systematic striving beyond limits. During the period 2012–2019, Greek sport records significant international achievements, including Olympic medals and distinctions in World and European Championships, confirming the sustained pursuit of participation in high-level competitions. The legislative intent for the period 2013–2019 is shaped through successive regulatory interventions (Laws 4115/2013-4479/2017), which both expand and further specify the conditions of access of distinguished athletes to higher education. Through these provisions, an attempt is made to link athletic distinction with academic progression, while preserving established academic evaluation criteria. Within this framework, the aim of the present study was to investigate the possible association between legislative developments and the academic progression of students admitted as athletes to the School of Physical Education and Sport Science (Athens) during the period 2013–2019. The study is based on primary quantitative data concerning the total number of enrolled students admitted as athletes and includes the recording of academic progression in terms of completion within four years, beyond four and up to eight years, beyond eight years, and the proportion of students remaining in pending graduation status. The findings indicate that completion within the nominal duration is extremely limited; the majority of students complete their studies within a period of five to eight years (43.3%). Completion beyond eight years is recorded as marginal, whereas a high proportion of students remain in a pending graduation status (47.8%). The results suggest that, despite the expanded and institutionally regulated access, academic progression is not characterized by corresponding timely completion. The link between athletic distinction and university studies appears to be reflected primarily at the level of admission, while being less evident in academic outcomes; this pattern highlights a trajectory that calls for targeted support for effective utilization of institutional privileges and to prevent academic stagnation.

Keywords: *History of Sport, Athletic Excellence, Dual Career, Higher Education, Legislative Development*

Address of correspondence

Soteria Yiannaki

Address: National and Kapodistrian University of Athens, School of Physical Education and Sport Science, GR-17237, Attica

Tel.: +30 2107276193

E-mail: sgiannaki@phed.uoa.gr

ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΓΥΝΑΙΚΩΝ ΣΤΟΥΣ ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΥΣ ΑΓΩΝΕΣ ΜΕΧΡΙ ΤΟ ΜΕΣΟΠΟΛΕΜΟ (1936)

Ηλιοπούλου Ε., Γιαννακόπουλος Α.

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Περίληψη

Η συμμετοχή των γυναικών στους Ολυμπιακούς Αγώνες από το 1896 έως το 1936 συνιστά μια σταδιακή αλλά καθοριστική διαδικασία κοινωνικής και αθλητικής χειραφέτησης. Στους πρώτους σύγχρονους Ολυμπιακούς Αγώνες της Αθήνας το 1896, οι γυναίκες αποκλείστηκαν πλήρως, αντανακλώντας τις κυρίαρχες αντιλήψεις της εποχής για τον ρόλο τους στην κοινωνία. Ωστόσο, ήδη από το 1900 στο Παρίσι, οι γυναίκες έκαναν την πρώτη τους εμφάνιση, συμμετέχοντας σε περιορισμένα «κατάλληλα» αθλήματα, όπως το τένις και το γκολφ. Κατά τις επόμενες δεκαετίες, η παρουσία τους αυξήθηκε σταδιακά, τόσο αριθμητικά όσο και σε εύρος αθλημάτων. Η περίοδος αυτή χαρακτηρίζεται από έντονες αντιπαραθέσεις μεταξύ υποστηρικτών και πολέμιων της γυναικείας συμμετοχής, με σημαντικές προσωπικότητες του Ολυμπιακού κινήματος να εκφράζουν επιφυλάξεις ή και ανοιχτή αντίθεση. Παρά τα εμπόδια, οι γυναίκες διεκδίκησαν ενεργά τη θέση τους, με ορόσημο την εισαγωγή του στίβου γυναικών στους Αγώνες του 1928 στο Άμστερνταμ. Η εξέλιξη αυτή δεν ήταν γραμμική, καθώς συνοδεύτηκε από περιορισμούς, όπως η αφαίρεση ορισμένων αγωνισμάτων λόγω «ανησυχιών» για τη γυναικεία φυσιολογία. Παρ' όλα αυτά, μέχρι το 1936 στο Βερολίνο, η γυναικεία συμμετοχή είχε πλέον εδραιωθεί ως αναπόσπαστο μέρος των Ολυμπιακών Αγώνων, αντικατοπτρίζοντας ευρύτερες κοινωνικές αλλαγές και την πρόοδο του γυναικείου κινήματος. Σκοπός της εργασίας ήταν η ανάδειξη της πορείας της γυναικείας συμμετοχής στους Ολυμπιακούς Αγώνες κατά την περίοδο 1896–1936, φωτίζοντας τη μετάβαση από τον πλήρη αποκλεισμό στη σταδιακή αναγνώριση, καθώς και τη συμβολή αυτής της εξέλιξης στη διαμόρφωση των θεμελίων για την ισότιμη παρουσία των γυναικών στον παγκόσμιο αθλητισμό.

Λέξεις κλειδιά: *κοινωνικές αντιλήψεις, ισότητα, αθλητική ένταξη, θεσμικοί περιορισμοί*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Εμμέλεια - Αικατερίνη Ηλιοπούλου

Διεύθυνση: Αντρέα Δημητρίου 9, Πάτρα.

Τηλ: +30 6945288576

E-mail: emmeleia.iliop@gmail.com

ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΓΥΝΑΙΚΩΝ ΣΤΟΥΣ ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΥΣ ΑΓΩΝΕΣ ΜΕΧΡΙ ΤΟ ΜΕΣΟΠΟΛΕΜΟ (1936)

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ιστορική εξέλιξη της συμμετοχής των γυναικών στον αθλητισμό συνδέεται άμεσα με τις κοινωνικές, πολιτισμικές και πολιτικές μεταβολές που διαμόρφωσαν τη θέση της γυναίκας στις σύγχρονες κοινωνίες. Για μεγάλο χρονικό διάστημα, η φυσική δραστηριότητα και ο οργανωμένος αθλητισμός θεωρούνταν ανδρικά πεδία, καθώς κυριαρχούσαν στερεοτυπικές αντιλήψεις που περιόριζαν τη γυναίκα στον ρόλο της μητέρας και της συζύγου. Η γυναικεία άσκηση αντιμετωπιζόταν συχνά ως ασύμβατη με τα πρότυπα θηλυκότητας, ενώ υποστηριζόταν ότι η έντονη σωματική προσπάθεια μπορούσε να επηρεάσει αρνητικά την υγεία και τη μητρότητα (Αλμπανίδης, 2025). Παράλληλα, οι ιατρικές αντιλήψεις της εποχής χρησιμοποιήθηκαν ως επιχείρημα για τον αποκλεισμό των γυναικών από πολλές αθλητικές δραστηριότητες (Γιαννιτσιώτης, 2004). Οι αντιλήψεις αυτές επηρέασαν και το πρώιμο Ολυμπιακό κίνημα. Ο Πιέρ ντε Κουμπερντέν, ιδρυτής των σύγχρονων Ολυμπιακών Αγώνων, θεωρούσε τους Αγώνες κυρίως χώρο ανδρικής διάκρισης, γεγονός που συνέβαλε στον αποκλεισμό των γυναικών από τους πρώτους σύγχρονους Ολυμπιακούς Αγώνες της Αθήνας το 1896 (Αλμπανίδης, 2025). Ωστόσο, η ενίσχυση του γυναικείου κινήματος και οι κοινωνικές διεκδικήσεις οδήγησαν σταδιακά σε αλλαγές. Το 1900, στους Ολυμπιακούς Αγώνες του Παρισιού, οι γυναίκες συμμετείχαν για πρώτη φορά σε ολυμπιακή διοργάνωση, αρχικά στο τένις και στο γκολφ, γεγονός που αποτέλεσε σημαντικό βήμα για την αναγνώριση της παρουσίας τους στον διεθνή αθλητισμό (Αλμπανίδης, 2025). Καθοριστική υπήρξε η δράση της Alice Milliat και της Fédération Sportive Féminine Internationale (FSFI), μέσω της οποίας οργανώθηκαν οι Παγκόσμιοι Γυναικείοι Αγώνες. Οι διοργανώσεις αυτές απέδειξαν την αγωνιστική ικανότητα των γυναικών και άσκησαν πίεση στη Διεθνή Ολυμπιακή Επιτροπή για την ένταξη περισσότερων γυναικείων αγωνισμάτων στο Ολυμπιακό πρόγραμμα (Αλμπανίδης, 2025). Οι εξελίξεις αυτές επηρέασαν σταδιακά και την Ελλάδα, όπου η ανάπτυξη του γυναικείου αθλητισμού πραγματοποιήθηκε με αργούς ρυθμούς λόγω των παραδοσιακών αντιλήψεων για τον ρόλο των φύλων. Σημαντική ήταν η συμβολή οργανώσεων όπως η Ένωση Ελληνίδων, καθώς και εκπαιδευτικών και γυμναστριών, που προώθησαν τη φυσική αγωγή των γυναικών (Αλμπανίδης, 2025). Κατά τον Μεσοπόλεμο σημειώθηκε σημαντική πρόοδος με την ίδρυση γυναικείων αθλητικών συλλόγων και τμημάτων. Το γυναικείο αθλητικό κίνημα εξαπλώθηκε σε τέτοιο βαθμό ώστε χαρακτηρίστηκε ως «επιδημία». Το Α΄ Γυναικείο Πρωτάθλημα Βόλεϊ του 1926 αποτέλεσε σημαντικό ορόσημο, καθώς ανέδειξε τη δυναμική παρουσία των γυναικών στον ελληνικό αθλητισμό και προκάλεσε ευρύτερο κοινωνικό ενδιαφέρον (Ζάικος, Ν. 2002). Παρά τη σημαντική πρόοδο, η πλήρης ισότητα των φύλων στον αθλητισμό εξακολουθεί να αποτελεί πρόκληση, καθώς ζητήματα όπως οι μισθολογικές ανισότητες, η περιορισμένη προβολή των γυναικείων αθλημάτων και η μικρότερη συμμετοχή των γυναικών στη διοίκηση αθλητικών οργανισμών παραμένουν επίκαιρα (Αλμπανίδης, 2025).

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η παρούσα έρευνα υιοθετεί την ιστορική-ποιοτική μέθοδο για τη μελέτη της συμμετοχής των γυναικών στους Θερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες από το 1896 έως το 1936. Η ανάλυση βασίζεται σε πρωτογενείς πηγές, όπως οι επίσημες Ολυμπιακές Εκθέσεις, τα αρχεία της ΔΟΕ και ο Τύπος της εποχής, καθώς και σε δευτερογενή ιστορική και κοινωνιολογική βιβλιογραφία (MacAloon, 1981· Guttmann, 1991· Hargreaves, 1994· Young, 2004). Μέσω συγκριτικής ιστορικής ανάλυσης εξετάζονται οι κοινωνικές, πολιτικές και ιδεολογικές συνθήκες που διαμόρφωσαν τον αποκλεισμό και τη σταδιακή ενσωμάτωση των γυναικών στο Ολυμπιακό Κίνημα.

Η παρουσία και συμμετοχή των γυναικών στους Ολυμπιακούς Αγώνες (1896–1936)

Η συμμετοχή των γυναικών στους σύγχρονους Ολυμπιακούς Αγώνες αποτέλεσε αποτέλεσμα μιας μακράς διαδικασίας κοινωνικών διεκδικήσεων και θεσμικών μεταβολών. Στους πρώτους Ολυμπιακούς Αγώνες της Αθήνας το 1896 οι γυναίκες αποκλείστηκαν πλήρως, καθώς ο Pierre de Coubertin θεωρούσε ότι ο ρόλος τους περιοριζόταν στην απονομή τιμών στους άνδρες νικητές και όχι στην ενεργό αθλητική συμμετοχή (MacAloon, 1981· Guttmann, 1992). Ο αποκλεισμός αυτός αντανακλούσε τις αντιλήψεις της ύστερης βικτωριανής κοινωνίας, σύμφωνα με τις οποίες η έντονη σωματική άσκηση θεωρούνταν ασύμβατη με τη γυναικεία φύση.

Η πρώτη σημαντική αλλαγή σημειώθηκε στους Αγώνες του Παρισιού το 1900, όταν 22 γυναίκες συμμετείχαν στο τένις και το γκολφ, αποτελώντας την πρώτη επίσημη παρουσία γυναικών στο Ολυμπιακό πρόγραμμα (Guttmann, 1991· Young, 2004). Ωστόσο, η επιλογή των αγωνισμάτων αποκαλύπτει ότι η συμμετοχή τους εξακολουθούσε να καθορίζεται από έμφυλα στερεότυπα, καθώς προτιμούνταν αθλήματα που θεωρούνταν κοινωνικά αποδεκτά για τις γυναίκες.

Στους Αγώνες του Σεντ Λούις (1904), του Λονδίνου (1908) και της Στοκχόλμης (1912) η γυναικεία παρουσία αυξήθηκε περιορισμένα. Η εισαγωγή της γυναικείας κολύμβησης το 1912 αποτέλεσε προοδευτική εξέλιξη, χωρίς όμως να αλλάξει τον ανδροκρατούμενο χαρακτήρα του Ολυμπιακού Κινήματος. Η ΔΟΕ συνέχισε να επιβάλλει περιορισμούς, ενώ οι αντιλήψεις περί βιολογικής αδυναμίας των γυναικών παρέμεναν κυρίαρχες (Hargreaves, 1994· Young, 2004).

Μετά τον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, οι κοινωνικές μεταβολές και η αυξημένη παρουσία των γυναικών στη δημόσια ζωή επηρέασαν και τον αθλητισμό. Στους Αγώνες της Αμβέρσας (1920) και του Παρισιού (1924) διευρύνθηκε η συμμετοχή τους, ενώ η δράση της Alice Milliat και της Fédération Sportive Féminine Internationale ενίσχυσε την πίεση προς τη ΔΟΕ για αναγνώριση του γυναικείου αθλητισμού (Leigh & Bonin, 1977· Hargreaves, 1994).

Καθοριστικό ορόσημο αποτέλεσε το Άμστερνταμ το 1928, όπου οι γυναίκες συμμετείχαν για πρώτη φορά στον στίβο. Παρά τη θεσμική αυτή πρόοδο, η κριτική μετά τον τελικό των 800 μέτρων οδήγησε στην απομάκρυνση του αγωνίσματος μέχρι το 1960 (Guttmann, 1992· Young, 2004). Στους Αγώνες του Λος Άντζελες (1932) και του Βερολίνου (1936) η παρουσία των γυναικών αυξήθηκε, χωρίς όμως να ξεπεράσει το 10% των αθλητών και χωρίς πλήρη πρόσβαση στο Ολυμπιακό πρόγραμμα. Η περίοδος 1896–1936 αποτυπώνει, επομένως, τη μετάβαση από τον αποκλεισμό στη σταδιακή θεσμική αποδοχή, χωρίς ακόμη να έχει επιτευχθεί ουσιαστική ισότητα φύλων (Guttmann, 1992).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ιστορική εξέλιξη της συμμετοχής των γυναικών στους Ολυμπιακούς Αγώνες κατά την περίοδο 1896–1936 αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα της σταδιακής μεταβολής των κοινωνικών αντιλήψεων σχετικά με τη θέση της γυναίκας στον αθλητισμό και στη δημόσια ζωή. Η πορεία αυτή δεν υπήρξε αποτέλεσμα μόνο αθλητικών εξελίξεων, αλλά συνδέθηκε άμεσα με ευρύτερες κοινωνικές, πολιτισμικές και πολιτικές αλλαγές, καθώς και με τις μακροχρόνιες διεκδικήσεις των γυναικών για ισότιμη αναγνώριση. Στα πρώτα χρόνια του σύγχρονου Ολυμπιακού Κινήματος, οι γυναίκες αποκλείστηκαν από την ενεργό συμμετοχή, καθώς επικρατούσαν αντιλήψεις που θεωρούσαν τον αθλητισμό ανδρικό πεδίο και αντιμετώπιζαν τη γυναικεία σωματική άσκηση ως ασύμβατη με τον κοινωνικά αποδεκτό ρόλο της γυναίκας. Η συμμετοχή των γυναικών στους Ολυμπιακούς Αγώνες του Παρισιού το 1900 αποτέλεσε το πρώτο σημαντικό βήμα προς τη θεσμική αναγνώρισή τους, αν και η παρουσία τους παρέμεινε περιορισμένη και επηρεασμένη από έμφυλα στερεότυπα. Κατά τις επόμενες διοργανώσεις, η γυναικεία συμμετοχή αυξήθηκε σταδιακά, όμως η Διεθνής Ολυμπιακή Επιτροπή διατήρησε σημαντικούς περιορισμούς, αντανακλώντας τις κυρίαρχες αντιλήψεις της εποχής. Μετά τον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, οι κοινωνικές μεταβολές ενίσχυσαν τη θέση των γυναικών και δημιούργησαν νέες

δυνατότητες συμμετοχής στον αθλητισμό. Η δράση της Alice Milliat και των γυναικείων αθλητικών οργανώσεων συνέβαλε καθοριστικά στην αναγνώριση των αθλητικών ικανοτήτων των γυναικών και στη διεύρυνση των ευκαιριών συμμετοχής τους. Παράλληλα, στην Ελλάδα, ο γυναικείος αθλητισμός αναπτύχθηκε σταδιακά κατά τον Μεσοπόλεμο μέσα από την ίδρυση αθλητικών συλλόγων, τη διάδοση της φυσικής αγωγής και τη συμβολή εκπαιδευτικών και γυναικείων οργανώσεων. Η δημιουργία γυναικείων αγωνιστικών τμημάτων και η διοργάνωση αθλητικών γεγονότων, όπως το πρώτο γυναικείο πρωτάθλημα βόλεϊ, αποτέλεσαν σημαντικές ενδείξεις κοινωνικής αλλαγής. Συνολικά, η περίοδος 1896–1936 αποτυπώνει τη μετάβαση από τον πλήρη αποκλεισμό των γυναικών στη σταδιακή αποδοχή της παρουσίας τους στον Ολυμπιακό αθλητισμό. Ωστόσο, η θεσμική ενσωμάτωση δεν ισοδυναμούσε με πλήρη ισότητα, καθώς οι γυναίκες εξακολουθούσαν να αντιμετωπίζουν περιορισμούς στη συμμετοχή, στην προβολή και στην εκπροσώπησή τους. Η ιστορική αυτή διαδρομή αναδεικνύει τον αθλητισμό ως πεδίο κοινωνικών διεκδικήσεων και ως σημαντικό παράγοντα στην ευρύτερη διαδικασία χειραφέτησης των γυναικών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αλμπανίδης, Ε. (2025). *Ιστορία της φυσικής αγωγής και του αθλητισμού: Στον αρχαίο και σύγχρονο ελληνικό κόσμο*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.

Γιαννιτσιώτης, Γ. (2004). *Γυναίκες και εργατικές Ολυμπιάδες. Ο αθλητισμός των «άλλων»*. Εκδ.Το Βήμα.

Guttmann, A. (1991). *Women's sports: A history.* Columbia University Press.

Hargreaves, J. (1994). *Sporting females: Critical issues in the history and sociology of women's sports.* Routledge.

Leigh, M. H., & Bonin, T. M. (1977). The pioneering role of Alice Milliat and the Fédération Sportive Féminine Internationale (FSFI). *Journal of Sport History*, 4(1), 72–83.

MacAloon, J. J. (1981). *This great symbol: Pierre de Coubertin and the origins of the modern Olympic Games*. University of Chicago Press.

Young, D. C. (2004). *The modern Olympics: A struggle for revival*. Johns Hopkins University Press.

International Olympic Committee. (Various years). Official Reports of the Olympic Games (1896–1936). IOC Olympic Studies Centre.

Ζάικος, Ν. (2002). *Η Επιτροπή Διεθνούς Δικαίου των Ηνωμένων Εθνών. Συμβολή στη μελέτη της κωδικοποίησης και της προοδευτικής ανάπτυξης του διεθνούς δικαίου*, Αθήνα-Θεσσαλονίκη: Εκδ. Σάκκουλα.

WOMEN'S PARTICIPATION IN THE OLYMPIC GAMES UP TO THE INTERWAR PERIOD (1936)

E. Iliopoulou, A. Giannakopoulos

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

The participation of women in the Olympic Games from 1896 to 1936 constitutes a gradual yet pivotal process of social and athletic emancipation. During the first modern Olympic Games, held in Athens in 1896, women were entirely excluded, reflecting the dominant societal perceptions of the time regarding their role and position. Nevertheless, as early as the 1900 Paris Olympic Games, women made their initial appearance, competing in a limited number of "appropriate" sports, such as tennis and golf. In the following decades, their presence increased progressively, both in terms of participation rates and the diversity of sporting events. This period was marked by intense ideological and institutional contestation between proponents and opponents of women's participation, with prominent figures within the Olympic movement expressing reservations or even explicit opposition. Despite these obstacles, women actively asserted their right to participate, reaching a significant milestone with the introduction of women's track and field events at the 1928 Amsterdam Olympic Games. This development, however, was not linear, as it was accompanied by restrictions, including the removal of certain events due to purported concerns regarding female physiology. Nonetheless, by the time of the 1936 Berlin Olympic Games, women's participation had become firmly established as an integral component of the Olympic movement, reflecting broader social transformations and the advancement of the women's rights movement. The aim of this study is to highlight the trajectory of women's participation in the Olympic Games during the period 1896–1936, shedding light on the transition from total exclusion to gradual recognition, as well as the contribution of this evolution to the establishment of the foundations for women's equal presence in global sport.

Keywords: *social perceptions, equality, sport inclusion, institutional constraints*

Address for correspondence:

Emmelia – Aikaterini Iliopoulou

Address: Andrea Dimitriou 9, Patra

Tel.: +30 6945288576

E-mail: emmeleia.iliop@gmail.com

ΤΑ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΠΡΩΤΑΘΛΗΜΑΤΑ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ ΤΗ ΔΕΚΑΕΤΙΑ ΤΟΥ 1920, ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΑ ΜΑΤΙΑ ΤΟΥ ΑΘΛΗΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Δόδογλου Α.

Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

Περίληψη

Το αντικείμενο της παρούσας εργασίας εξετάζει τη διοργάνωση των Ελληνικών Πρωταθλημάτων Κολύμβησης κατά τη δεκαετία του 1920 μέσα από δημοσιεύματα του αθλητικού Τύπου. Η κολύμβηση, ως αθλητική δραστηριότητα, εμφανίστηκε στην Ελλάδα στα τέλη του 19ου αιώνα, χωρίς ωστόσο να εδραιωθεί μεταξύ των κυρίαρχων αθλημάτων της ελληνικής κοινωνίας, σε αντίθεση με κλασικά αθλήματα όπως η ποδηλασία και η πάλη. Σκοπός της έρευνας είναι η διερεύνηση της οργάνωσης των πρώτων εθνικών διοργανώσεων και η ανάδειξη του ρόλου του αθλητικού Τύπου στην ανάπτυξη του αθλήματος. Η μελέτη βασίζεται σε αθλητικά περιοδικά της δεκαετίας του 1920, τα οποία αναλύθηκαν με τη χρήση ποιοτικής ιστορικής προσέγγισης. Μέσα από τις συγκεκριμένες εκδόσεις εξετάζονται οι συνθήκες υπό τις οποίες διεξήχθησαν οι αγώνες, η οργανωτική δομή των διοργανώσεων και η προβολή της κολύμβησης προς το αθλητικό κοινό. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη μετάβαση από τη διοργάνωση των πρωταθλημάτων από τον ΣΕΓΑΣ στην ίδρυση μιας αυτόνομης κολυμβητικής ομοσπονδίας. Τα ευρήματα αναδεικνύουν τις οργανωτικές προκλήσεις που αντιμετωπίστηκαν κατά τις πρώτες διοργανώσεις, όπως οι περιορισμοί στις υποδομές και τα διοικητικά προβλήματα, ενώ παράλληλα καταδεικνύουν τον σημαντικό ρόλο του αθλητικού Τύπου στη νομιμοποίηση και την προώθηση της κολύμβησης ως αγωνιστικής δραστηριότητας. Επιπλέον, τεκμηριώνεται η σημασία των Ελληνικών Πρωταθλημάτων ως βασικού μηχανισμού για την ανάπτυξη της αγωνιστικής κολύμβησης στην Ελλάδα κατά τη δεκαετία του 1920.

Λέξεις Κλειδιά: *Κολύμβηση, Ελληνικό Πρωτάθλημα Κολύμβησης, δεκαετία 1920, Αθλητικός Τύπος, ΣΕΓΑΣ, ΕΚΟΦ*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Αθανάσιος Δόδογλου

Διεύθυνση: Σκληβανιώτη 30Α, 35100 Λαμία

Τηλ.: 6974055449

E-mail: athanasiosdodoglou@gmail.com

ΤΑ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΠΡΩΤΑΘΛΗΜΑΤΑ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ ΤΗ ΔΕΚΑΕΤΙΑ ΤΟΥ 1920, ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΑ ΜΑΤΙΑ ΤΟΥ ΑΘΛΗΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι πρώτες αναφορές για τη κολύμβηση ανιχνεύονται από την εποχή των πρώτων μεγάλων πολιτισμών, το Κυκλαδίτικο, το Μινωικό και το Μυκηναϊκό, ενώ αναφορές για τη κολύμβηση έχει κάνει και ο Όμηρος στα έπη του, Ιλιάδα και Οδύσσεια. Στη νεότερη Ελλάδα, η πρώτη αναφορά για τη κολύμβηση πραγματοποιείται από το γυμναστή Γεώργιο Παγώντα, στο βιβλίο του *Περίληψις της Γυμναστικής*, στο 21ο τμήμα του βιβλίου, «Περί του ψυχρολουτείν και του κολυμβάν» (Παγών, 1837: 85 – 101). Ως αθλητική δραστηριότητα, η πρώτη διοργάνωση αγώνων κολύμβησης στην Ελλάδα πραγματοποιούνται στα μέσα του 19ου αιώνα. Ειδικότερα, στα πλπαίσια της διοργάνωσης των Ζάππειων Ολυμπιάδων, του 1859 και 1870, συμπεριλήφθηκαν στα πλαίσια των αγώνων και το άθλημα της κολύμβησης. Ακόμη, το 1895 διοργανώθηκαν στη Τήνο, τα *Τήνεια*, με τη προσθήκη και αγώνων κολύμβησης στην οργάνωση των αγώνων (Σταμάτη, 2024: 25). Σημείο καμπής για την ελληνική κολύμβηση, όπως και για τον ελληνικό αθλητισμό, ήταν η διοργάνωση των Ολυμπιακών Αγώνων του 1896, που προσέλκυσε πλήθος Ελλήνων, καθώς το άθλημα της κολύμβησης προστέθηκε στο πρόγραμμα αθλημάτων της διοργάνωσης. Επίσης, το 1898 ιδρύεται ο Σ.Ε.Γ.Α.Σ. με σκοπό την ανάπτυξη των αθλημάτων, συμπεριλαμβάνοντας και το άθλημα της κολύμβησης (Δόδογλου, 2025: 19). Κατά τα τέλη του 19ου αιώνα εκδίδονται και τα πρώτα αθλητικά έντυπα, όπως το περιοδικό *Βέλος* του 1894 και η *Ποδηλατική και Αθλητική Επιθεώρησις της Ανατολής* το 1896 (Ελκολι, 2025: 21). Παρά την έλλειψη αγωνιστικών δραστηριοτήτων και τη μείωση έκδοσης αθλητικών εντύπων, κατά τη περίοδο 1900 – 1922, εξαιτίας των συνεχών πολέμων και κοινωνικών διαταραχών που προέκυψαν στην ελληνική κοινωνία, με την εκκίνηση της περιόδου του Μεσοπολέμου και την εγκατάσταση των Ελλήνων προσφύγων στον ελληνικό ιστό, αναπτύσσεται σε σταθερά βήματα η ελληνική κολύμβηση, με τη συνεισφορά και τη κάλυψη γεγονότων από τον ελληνικό αθλητικό τύπο.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Η παρούσα εργασία ακολουθεί την ιστορική μέθοδο, μέσω της συγκέντρωσης και μελέτης πρωτογενούς υλικού. Οι πρωτογενείς πηγές που συγκεντρώθηκαν και αξιοποιήθηκαν προέρχονται από την αποδελτίωση του ελληνικού αθλητικού τύπου τη περίοδο της δεκαετίας του 1920. Ως βασικές πηγές αποτέλεσαν αθλητικά έντυπα. Εφημερίδες: *Αθλητική, Αθλητικό Τύπος, Αθλητισμός της Ελλάδος.* Περιοδικά: *Αθλητική Επιθεώρησις, Νίκη, Αθλητικός Κόσμος, Αθλητισμός, Αθλητική Εβδομάς.*

Τα Πανελλήνια πρωταθλήματα Κολύμβησης τη περίοδο 1923 - 1927

Για τη περίοδο 1923 – 1927, τα Πανελλήνια Πρωταθλήματα Κολύμβησης διοργανώθηκαν υπό την αιγίδα του ΣΕΓΑΣ. Το πρώτο Πανελλήνιο Πρωτάθλημα Κολύμβησης πραγματοποιήθηκε στις 12,13,14 και 21 Οκτωβρίου 1923, στον όρμο Κουμουνδούρου, γνωστός σε πιο λαϊκά στρώματα ως Τουρκολίμανο. Στο πρώτο Πανελλήνιο Πρωτάθλημα συμμετείχαν πέντε ομάδες, από την περιοχή των Αθηνών και του Πειραιά, ενώ οι συμμετέχοντες αθλητές ήταν μόνο άνδρες. Πρωταθλήτρια ομάδα ήταν ο Ν.Ο. Νέο Φάληρο, με τον αθλητή της Διονύση Βασιλόπουλο να κατακτά τη πρώτη θέση και στα πέντε αγωνίσματα που συμμετείχε (*Αθλητική Επιθεώρησις*, Οκτώβριος 1923: 7-11). Για το Πανελλήνιο Πρωτάθλημα Κολύμβησης του 1924, γίνεται γνωστό πως διοργανώθηκε στις 30,31 Μαΐου και 1 Ιουνίου στον όρμο Κουμουνδούρου. Οι αγώνες είχαν και τη σημασία προκριματικών αγώνων επίτευξης χρόνων για τη πρόκριση στους Ολυμπιακούς Αγώνες του 1924, που διοργανώθηκαν στο Παρίσι. Δυστυχώς δεν υπήρξε επίσημη ενημέρωση, για τα αποτελέσματα των αγώνων από τον αθλητικό τύπο της εποχής (*Νίκη*, 13-30 Απριλίου 1924: 118). Το 1925, ο ΣΕΓΑΣ διοργάνωσε το Πανελλήνιο Πρωτάθλημα

Κολύμβησης στη Λεμεσό της Κύπρου από τις 22 έως τις 26 Απριλίου. Μαζί με το άθλημα της κολύμβησης ο ΣΕΓΑΣ διοργάνωσε και τα πανελλήνια πρωταθλήματα των αθλημάτων, όπου βρίσκονταν στη διαχείρισή του. Στους αγώνες, η Ένωσις Αλεξάνδρειας, κολυμβητική ομάδα που ιδρύθηκε και απαρτιζόταν από Έλληνες που κατοικούσαν στην Αλεξάνδρεια της Αιγύπτου, κατάφερε να λάβει τη καλύτερη βαθμολογία, ενώ ο Διονύσης Βασιλόπουλος του Ν.Ο. Νέο Φάληρο επικράτησε και στα τέσσερα αγωνίσματα που συμμετείχε (*Αθλητική Επιθεώρησις*, Απρίλιος 1925: 14). Το 1926, το Πανελλήνιο Πρωτάθλημα διοργανώθηκε στον όρμο Κουμουνδούρου, στις 6,7 και 8 Αυγούστου. Στους αγώνες συμμετείχαν και για πρώτη φορά γυναίκες κολυμβήτριες, ενώ ο Εθνικός Ο.Φ.Π.Φ. κατέκτησε τη πρώτη θέση του πρωταθλήματος (*Αθλητικός Κόσμος*, 15/08/1926: 8-10). Το 1927, διοργανώθηκαν οι τελευταίοι Πανελλήνιοι Αγώνες Κολύμβησης υπό την αιγίδα του ΣΕΓΑΣ. Οι αγώνες διοργανώθηκαν στον όρμο Κουμουνδούρου, στις 30 και 31 Ιουλίου, με τη συμμετοχή και σωματείων από τη Θεσσαλονίκη, τη Μυτιλήνη και τη Καβάλα. Τη κατάκτηση του πρωταθλήματος πέτυχε για δεύτερη συνεχόμενη χρονιά ο Εθνικός Ο.Φ.Π.Φ (*Αθλητικός Κόσμος*, 07/08/1927: 3-5).

Η ίδρυση της Κολυμβητικής Ομοσπονδίας και τα πρώτα Πανελλήνια Πρωταθλήματά της.

Μέχρι το 1927, ο ΣΕΓΑΣ ήταν υπεύθυνος για την ανάπτυξη και τη διαχείριση των υποδομών της αθλητικής κολύμβησης στην Ελλάδα. Εξαιτίας της πληθώρας των αθλημάτων που διαχειριζόταν ο ΣΕΓΑΣ, διόριζε σε κάθε άθλημα ειδικό σύμβουλο, ο οποίος ήταν υπεύθυνος για την ανάπτυξη και τη διοργάνωση αγώνων. Ήδη, από τα πρώτα πανελλήνια πρωταθλήματα, με την αύξηση των σωματείων κολύμβησης, αλλά και τη πρόχειρη οργάνωση κολυμβητικών γεγονότων από το ΣΕΓΑΣ, κρίνεται αναγκαία η ίδρυση κολυμβητικής ομοσπονδίας. Στις 28 Οκτωβρίου του 1927, οι εκπρόσωποι των σωματείων Ολυμπιακός Πειραιώς, Πέλωψ Μελαντείας Σμύρνης, Εθνικός Πειραιώς, Πανελλήνιος Γ.Σ., Καστέλλα, Ηρακλής Θεσσαλονίκης, Άρης Θεσσαλονίκης, Παλλεσβιακός Μυτιλήνης, Γ.Σ. Βόλος και Ν.Ο. Αλεξάνδρειας ιδρύουν την Ελληνική Κολυμβητική Ομοσπονδία Φιλάθλων (Ε.Κ.Ο.Φ.) (*Αθλητισμός*, 17/11/1927: 4–5). Στις 8 Φεβρουαρίου 1928, δημοσιεύτηκε στο περιοδικό *Αθλητισμός*, το πρώτο Διοικητικό Συμβούλιο της Ε.Κ.Ο.Φ., με τον Δ. Καλιμασιώτη στη θέση του προέδρου, το Τ. Κοσμίδη ως αντιπρόεδρο, το Γ. Ψυχά ως ταμία, το Ν. Καμπέρο ως γενικό γραμματέα και τους Ε. Λεούση, Ν. Πολίτη, Ε. Μπαλτατζή, Α. Λευκαδίτη και Χ. Γεωργίου ως συμβούλους (*Αθλητισμός*, 08/02/1928: 15). Την ίδια χρονιά, η Ε.Κ.Ο.Φ. διοργανώνει το πρώτο της Πανελλήνιο Πρωτάθλημα Κολύμβησης, στον όρμο Κουμουνδούρου, στις 13 και 14 Οκτωβρίου, με τη συμμετοχή ομάδων από την Αθήνα, το Πειραιά, τη Θεσσαλονίκη και τη Μυτιλήνη (*Αθλητική Εβδομάς*, 16/10/1928: 16). Πρωταθλήτρια ομάδα αναδείχτηκε ο Πανελλήνιος Γ.Σ. (*Αθλητική*, 29/10/1928: 1). Το Σεπτέμβριο του 1929, διοργανώθηκε στον όρμο Κουμουνδούρου το Πανελλήνιο Πρωτάθλημα, με τη συμμετοχή σωματείων από την Αθήνα, το Πειραιά, τη Θεσσαλονίκη, τη Μυτιλήνη και την Αλεξανδρούπολη. Πρωταθλήτριες αναδείχτηκαν στην ισοβαθμία, για πρώτη φορά και μέχρι σήμερα δεν έχει ξαναγίνει, ο Ολυμπιακός και ο Πανελλήνιος Γ.Σ. (*Αθλητικός Τύπος*, 17/06/1932: 2; *Αθλητισμός της Ελλάδος*, 23/08/1937: 4).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Όπως αναλύθηκε, τα Πανελλήνια Πρωταθλήματα Κολύμβησης ξεκίνησαν να διοργανώνονται από το 1923 υπό την αιγίδα του ΣΕΓΑΣ, τα οποία χαρακτηρίστηκαν από οργανωτικές ελλείψεις και ανεπαρκείς υποδομές. Ως αποτέλεσμα των προηγούμενων αποτυχιών, κρίθηκε αναγκαία η ίδρυση της Ελληνικής Κολυμβητικής Ομοσπονδίας Φιλάθλων, τον Οκτώβριο του 1927 και η απόσχιση της κολύμβησης από το ΣΕΓΑΣ. Ακόμη, κατά τη δεκαετία του 1920, το άθλημα της κολύμβησης αναπτύχθηκε στην Αθήνα και το Πειραιά, κατά κύριο λόγο. Σημαντική στιγμή στην ανάπτυξη του αθλήματος της κολύμβησης ήταν η αποδοχή της συμμετοχής των γυναικών στα Πανελλήνια Πρωταθλήματα, από το 1926, παρά τη μεγάλη διαφορά ως προς τις συμμετοχές, σε σχέση με τους άνδρες. Τέλος, ένα τεράστιο

εμπόδιο στην ανάπτυξη της κολύμβησης ήταν η μη ύπαρξη κολυμβητηρίου, με αποτέλεσμα τη διεξαγωγή κολυμβητικών διοργανώσεων στη θάλασσα, αλλά και μετατρέποντας τη κολύμβηση σε εποχικό άθλημα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Δόδογλου, Α. (2025). «Η κολύμβηση στην Ελλάδα τα χρόνια του Μεσοπολέμου μέσα από τον αθλητικό τύπο.». Αδημοσίευτη Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, ΑΣΚ, ΕΑΠ.

Ελκολι, Μ. – Σ. (2025) «Το αθλητικό έντυπο στην Ελλάδα: Η Ποδηλατική και Αθλητική Επιθεώρησις της Ανατολής (1898-1899)». Αδημοσίευτη Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, ΑΣΚ, ΕΑΠ.

Παγών, Γ. (1837) «Περίληψις της Γυμναστικής». Βασιλικόν Βιβλιοπωλείον , Αθήνα.

Σταμάτη, Σ. (2024). «ΤΗΝΙΑ 1895. Ιστορία και μνήμη των αγώνων». Αδημοσίευτη Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, ΑΣΚ, ΕΑΠ.

Εφημ. *Αθλητική* «ΟΙ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΙ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΟΙ: Η ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΕΙΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ», Έτος Α, Τεύχος 5, 29/10/1928.

Εφημ. *Αθλητισμός της Ελλάδος* «10 ΧΡΟΝΙΑ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΟΙ ΙΣΤΟΡΙΑ», Έτος Γ, Τεύχος 347, 23/08/1937.

Εφημ. Αθλητικός Τύπος «ΜΙΑ ΣΥΝΤΟΜΟΣ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΙΣ ΤΗΣ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΗΣ ΜΑΣ ΚΙΝΗΣΕΩΣ ΑΠΟ ΤΟ 1928 ΚΑΙ ΕΝΤΕΥΘΕΝ», Έτος Γ, Τεύχος 374, 17/06/1932.

Περιοδικό *Αθλητισμός* «Η ΝΑΥΤΙΚΗ ΟΜΟΣΠΟΝΔΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ», Έτος Α, Τεύχος 17, 17/11/1927.

Περιοδικό *Αθλητισμός* «ΤΟ Δ. ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΝ ΤΗΣ ΚΟΛΥΜΒ. ΟΜΟΣΠΟΝΔΙΑΣ», Έτος Α, Τεύχος 29, 08/02/1928.

Περιοδικό *Αθλητική Εβδομάς* «ΟΙ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΙ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΟΙ ΑΓΩΝΕΣ», Έτος Α, Τεύχος 15, 16/10/1928.

Περιοδικό *Αθλητική Επιθεώρησις* «Πανελλήνιοι Κολυμβητικοί Αγώνες: Τα αποτελέσματα των αγώνων», Έτος Α, Τεύχος 05, Οκτώβριος 1923.

Περιοδικό *Αθλητική Επιθεώρησις* «ΟΙ ΠΡΩΤΟΙ ΕΝ ΚΥΠΡΩ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΙ ΑΓΩΝΕΣ», Έτος Β, Τεύχος 11, Απρίλιος 1925.

Περιοδικό *Αθλητικός Κόσμος* «ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΑ: ΟΙ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΙ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΟΙ ΑΓΩΝΕΣ», Έτος Α, Τεύχος 15, 15/08/1926.

Περιοδικό *Αθλητικός Κόσμος* «ΟΙ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΙ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΟΙ ΑΓΩΝΕΣ ΚΑΤΕΡΡΙΦΘΗΣΑΝ ΤΡΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΙ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ», Έτος Β, Τεύχος 66, 07/08/1927.

Περιοδικό *Νίκη* «ΠΡΟΚΗΡΥΞΙΣ ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΩΝ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ ΑΓΩΝΩΝ 8ης ΟΛΥΜΠΙΑΔΟΣ 1924: Γ. ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΟΙ ΑΓΩΝΕΣ», Έτος Ε, Τεύχη 7ον και 8ον, 13 – 30 Απριλίου 1924.

THE GREEK SWIMMING CHAMPIONSHIPS IN THE 1920s, THROYGH THE EYES OF SPORTS PRESS

Dodoglou A.

Hellenic Open University

Abstract

The subject of this work examines the organization of Greek Swimming Championships during the 1920s through reports published in the sports press. Swimming, as a sporting activity, was presented in Greece at the end of the 19th century, without being established in the main sports oh Greek society, in relation to classical sports like cycling and wrestling. The aim of this research is to investigate the organization of the first national competitions and to highlight the role of the sports press in the development of the sport. The study is based on sports periodicals of the decade 1920, which were analyzed using a qualitative historical approach. Through these publications, the conditions under which the competitions were held, the organizational structure of the events, and the promotion of swimming to the sporting public are examined. Particular emphasis is placed on the transition from the organization of championships by SEGAS to the establishment of an autonomous swimming federation. The findings highlight the organizational challenges faced during the early competitions, including infrastructure limitations and administrative issues, while also demonstrating the important role of the sports press in legitimizing and promoting swimming swimming as a competitive activity. Furthermore, the significance of the Greek Championships as a key mechanism for the development of competitive swimming in Greece during the 1920s is documented.

Keywords: *Swimming, Greek Swimming Championship, decade 1920, Sports press, SEGAS, EKOF.*

Address for correspondence:

Athanasios Dodoglou

Address: Sklivanioti 30A, 35100 Lamia

Tel.: 6974055449

E-mail: athanasiosdodoglou@gmail.com

ΙΩΝ ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ: Ο ΠΡΩΤΑΓΩΝΙΣΤΗΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΡΡΥΘΜΙΣΕΩΝ ΚΑΙ Ο ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΤΗΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

Παληογιάννη Μ. [1], Αλμπανίδης Ε[1.] , Καραφύλλης Α.[2] , Δέρρη Β[1]

[1]Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού.
[2]Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Αλεξανδρούπολη

Περίληψη

Η μελέτη εξετάζει τις διαρθρωτικές αλλαγές που εισηγήθηκε ο Ίωνας Ιωαννίδης, προκειμένου να εκσυγχρονίσει τη Φυσική Αγωγή και τον Αθλητισμό στην Ελλάδα σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης (δημοτικό, γυμνάσιο, πανεπιστήμιο).Παράλληλα, παρουσιάζει και την επαγγελματική καθώς και την επιστημονική του δράση και πορεία και ως χρονικό σημείο εκκίνησης λαμβάνεται το 1964, όταν ιδρύθηκε το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο στο οποίο ήταν ο πρώτος που διετέλεσε διορισμένος Σύμβουλος Φυσικής Αγωγής και αργότερα στο Κέντρο Εκπαιδευτικών Μελετών και Επιμορφώσεως (Κ.Ε.Μ.Ε.). Ο Ίωνας Ιωαννίδης θεωρείται πρωταγωνιστής των μεταρρυθμιστικών προσπαθειών στη Φυσική Αγωγή και η συνεισφορά του σε αυτή κρίνεται σημαντική διότι: α) συνέβαλλε στην αλλαγή του συστήματος της γυμναστικής, αφού επεδίωκε την απαγκίστρωση της ελληνικής Φυσικής Αγωγής από τη σουηδική γυμναστική και τον προσανατολισμό προς την αγωνιστική (αθλοπαιδιές, κολύμβηση και κλασσικό αθλητισμό), β) εισηγήθηκε την καθιέρωση του ατομικού αθλητικού δελτίου μαθητή, του αθλητικού ευσήμου, του ευσήμου αθλητικού ήθους καθώς και τη λειτουργία μαθητικού αθλητικού συλλόγου, γ) συνέτεινε στην αναβάθμιση της εκπαίδευσης των Καθηγητών Φυσικής Αγωγής, δίνοντας μεγάλη σημασία στην επιμόρφωσή τους οργανώνοντας ο ίδιος πολλά σεμινάρια, δ) διαδραμάτισε καθοριστικό ρόλο στην ανωτατοποίηση της Εθνικής Ακαδημίας Σωματικής Αγωγής (Ε.Α.Σ.Α.), ε) συνεισέφερε στη διαμόρφωση των νέων αναλυτικών προγραμμάτων της Φυσικής Αγωγής και τέλος στ) συνετέλεσε τα μέγιστα στην κατάργηση των γυμναστικών επιδείξεων, που δημιουργούσαν προβλήματα στη λειτουργία του σχολείου, και στην αντικατάστασή τους από τις αθλητικές γιορτές αγωνιστικού χαρακτήρα, τις οποίες θα διοργάνωναν οι ίδιοι οι μαθητές με την επίβλεψη των καθηγητών Φυσικής Αγωγής. Συνοψίζοντας, ο Ίωνας Ιωαννίδης θεωρείται μία από τις σημαντικότερες προσωπικότητες στην ιστορία της Φυσικής Αγωγής στην Ελλάδα και συχνά χαρακτηρίζεται ‘’εκσυγχρονιστής της Φυσικής Αγωγής’’, καθώς η συμβολή του στην αναμόρφωση και κατ’ επέκταση στη βελτίωση του μαθήματος, στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, κρίθηκε θεμελιώδης.

Λέξεις κλειδιά: *μεταρρύθμιση, Φυσική Αγωγή, Σύμβουλος Φυσικής Αγωγής, σεμινάρια*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Μυρτώ Παληογιάννη

Διεύθυνση: Σουλίου 4, Βόνιτσα, 30002

Τηλ.: 6974462606

E-mail: Mirtopaliogianni@yahoo.com

ΙΩΝ ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ: Ο ΠΡΩΤΑΓΩΝΙΣΤΗΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΡΡΥΘΜΙΣΕΩΝ ΚΑΙ Ο ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΤΗΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Ίωνας Ιωαννίδης συγκαταλέγεται αναμφίβολα μεταξύ των πλέον εμβληματικών μεταρρυθμιστών της ελληνικής εκπαιδευτικής πραγματικότητας στον τομέα της Φυσικής Αγωγής, καθώς το πολυσχιδές έργο του συνέβαλε καθοριστικά όχι μόνο στον επαναπροσδιορισμό του περιεχομένου, αλλά και στη θεμελιώδη αναδιάρθρωση της παιδαγωγικής φιλοσοφίας που διέπει το συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο. Η παρέμβασή του δεν περιορίστηκε σε επιμέρους βελτιώσεις, αλλά επεκτάθηκε σε ένα ευρύ φάσμα θεσμικών, παιδαγωγικών και οργανωτικών αλλαγών, οι οποίες επηρέασαν σε βάθος τη δομή και τη λειτουργία της σχολικής φυσικής δραστηριότητας στην Ελλάδα. Παράλληλα, η δράση του άσκησε σημαντική επιρροή στην αναβάθμιση της Φυσικής Αγωγής εντός του εκπαιδευτικού συστήματος, αναδεικνύοντας τον ρόλο της ως βασικού παράγοντα προαγωγής της υγείας, της ευεξίας και της κοινωνικοποίησης των μαθητών. Συνοψίζοντας, το έργο του Ίωνα Ιωαννίδη συνιστά σημείο αναφοράς για τη μελέτη της εξέλιξης της Φυσικής Αγωγής στην Ελλάδα, καθώς αποτυπώνει μια μακρόπνοη προσπάθεια εκσυγχρονισμού, η οποία εξακολουθεί να επηρεάζει τη θεωρία και την πράξη της εκπαίδευσης έως και σήμερα και της Φυσικής Αγωγής γενικότερα.

Η συνεισφορά του Ίωνα Ιωαννίδη στη Φυσική Αγωγή

Ο Ίωνας Ιωαννίδης διετέλεσε ο πρώτος διορισμένος Σύμβουλος Φυσικής Αγωγής στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (Καντζίδης 2002:84 &Ν.Δ. 4379/24-10-1964) μετά την ίδρυσή του το 1964 και στο Κέντρο Εκπαιδευτικών Μελετών και Επιμορφώσεως (Κ.Ε.Μ.Ε.) και συμμετείχε ενεργά στη διαμόρφωση της εκπαιδευτικής πολιτικής για τη Φυσική Αγωγή σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης στην Ελλάδα (Δημοτικό-Γυμνάσιο-Λύκειο & Πανεπιστήμιο). Καταρχάς, μία από τις σημαντικότερες πτυχές της συμβολής του υπήρξε η προσπάθεια ριζικής αναμόρφωσης του συστήματος της γυμναστικής. Στο πλαίσιο της μεταπολεμικής Ελλάδας, η Φυσική Αγωγή εξακολουθούσε να στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στη ‘’σουηδική γυμναστική’’, ένα πρότυπο που χαρακτηριζόταν από αυστηρή δομή, τυποποίηση των κινήσεων, ευταξία και έντονη πειθαρχία. Το μοντέλο αυτό, αν και είχε συμβάλει ιστορικά στη συστηματοποίηση της άσκησης, δεν ανταποκρινόταν πλέον στις σύγχρονες παιδαγωγικές αντιλήψεις, καθώς περιόριζε την ενεργό συμμετοχή των μαθητών και υποβάθμιζε τη σημασία της αυτενέργειας και της δημιουργικότητας. Ο Ίωνας Ιωαννίδης επεδίωξε την αποδέσμευση της ελληνικής Φυσικής Αγωγής από τη σουηδική γυμναστική, προωθώντας έναν νέο προσανατολισμό που έδινε έμφαση στην αγωνιστική δραστηριότητα (κλασσικό αθλητισμό, κολύμβηση και ενόργανη γυμναστική) και τις αθλοπαιδιές, ήτοι σε δραστηριότητες που είναι κοντά στη φύση των μαθητών καθώς, μέσα από τις έντονες εμπειρίες που προσφέρουν, δημιουργούν ένα διευρυμένο πεδίο για δράση και καλλιέργεια. Η εισαγωγή των ανωτέρω δεν αποτέλεσε απλώς αλλαγή περιεχομένου, αλλά σηματοδότησε μια βαθύτερη μεταβολή της εκπαιδευτικής λογικής, καθώς το μάθημα απέκτησε βιωματικό, παιδοκεντρικό και κοινωνικοποιητικό χαρακτήρα (Αγριμάκης 2007: 24).

Παράλληλα, ιδιαίτερα σημαντική υπήρξε η συμβολή του στην εισαγωγή καινοτόμων θεσμών που στόχευαν στη συστηματική οργάνωση και ενίσχυση της μαθητικής αθλητικής δραστηριότητας. Αρχικά καθιερώθηκε το ατομικό αθλητικό δελτίο μαθητή που ήταν ένα έντυπο που στη μία όψη του καταγράφονταν τα προσωπικά στοιχεία του μαθητή, τα αποτελέσματα από μερικές σωματικές μετρήσεις καθώς και πληροφορίες της υγείας του. Στην άλλη όψη καταχωρούνταν οι αθλητικές επιδόσεις του μαθητή που θα πετύχαινε σε συγκεκριμένα ατομικά αγωνίσματα ήτοι του στίβου και της κολύμβησης καθώς και οι ιδιαίτερες διακρίσεις του (Καντζίδης 2002:111). Επιπλέον, και πέραν του ατομικού αθλητικού δελτίου μαθητή, καθιερώθηκε και το αθλητικό εύσημο που ήταν ένα διακριτικό σήμα που μπορούσε να αποκτήσει ο μαθητής εφόσον κατόρθωνε να ξεπεράσει κάποια συγκεκριμένα όρια επίδοσης σε καθορισμένα από τον κανονισμό αγωνίσματα. Οι μαθητές μπορούσαν να αποκτήσουν έως τέσσερα αθλητικά εύσημα: δύο για τις τρεις κατώτερες και δύο για τις τρεις ανώτερες τάξεις, σε κλασικό αθλητισμό και κολύμβηση. Συμμετείχαν έως δύο φορές στο Δημοτικό και τρεις

φορές σε Γυμνάσιο, Λύκειο και Παιδαγωγική Ακαδημία, κάθε Μάιο (Καντζίδης 2002: 111). Καθιερώθηκε, επίσης, το εύσημο αθλητικού ήθους για μαθητές με υψηλές επιδόσεις και σωστή συμπεριφορά. Απονέμονταν σε μαθητές που παράλληλα με τις καλές αθλητικές επιδόσεις επιδείκνυαν και ανάλογες στον τομέα της πειθαρχίας, στην τακτική συμμετοχή στο μάθημα της γυμναστικής καθώς και τις αθλητικές εκδηλώσεις του σχολείου ήτοι και στο αθλητικό πνεύμα. Στόχος ήταν η καλλιέργεια του αγνού αθλητικού ιδεώδους από μικρή ηλικία. Μαθητές με βαθμό κάτω από 10 ή χωρίς συμπληρωμένο αθλητικό δελτίο αποκλείονταν από τα εύσημα και τους αγώνες. Τα εύσημα είχαν διαφορετικά χρώματα ανά βαθμίδα και φύλο ήτοι για τα αγόρια και τα κορίτσια αντίστοιχα: στο Δημοτικό μπλε/ροζ, στο Γυμνάσιο πράσινο/κίτρινο, στο Λύκειο ανοιχτό/σκούρο γκρι και στις Παιδαγωγικές Ακαδημίες μπλε/κεραμιδί (Καντζίδης 2002: 111-112). Μέσα από τους θεσμούς αυτούς, η άσκηση συνδέθηκε με την καλλιέργεια της ευγενούς άμιλλας και της υπευθυνότητας. Τέλος, εισηγήθηκε την ίδρυση του μαθητικού αθλητικού συλλόγου που κατ' αυτόν θεωρήθηκε πολύ εποικοδομητικός θεσμός. Βάσει αυτού του συλλόγου οι μαθητές είχαν την ευθύνη να οργανώνουν μόνοι τους τα σχολικά πρωταθλήματα και τις αθλητικές δραστηριότητες, ενώ οι Καθηγητές Φυσικής Αγωγής και οι δάσκαλοι περιορίζονταν σε έναν διακριτικό, καθοδηγητικό ρόλο, χωρίς να παρεμβαίνουν άμεσα στις πρωτοβουλίες των μαθητών (Καντζίδης 2002: 112-113).

Εξίσου καθοριστική υπήρξε η συμβολή του Ιωαννίδη στην αναβάθμιση της εκπαίδευσης των καθηγητών Φυσικής Αγωγής. Αναγνωρίζοντας ότι η ποιότητα της διδασκαλίας εξαρτάται άμεσα από το επίπεδο κατάρτισης των εκπαιδευτικών, έδωσε ιδιαίτερη έμφαση στην επιμόρφωσή τους. Ο ίδιος ανέλαβε πρωτοβουλίες για τη διοργάνωση πολυάριθμων σεμιναρίων και επιμορφωτικών προγραμμάτων (Αρχαία Ολυμπία, Αθήνα, Ηράκλειο Κρήτης, Ιωάννινα, Θεσσαλονίκη, Βέροια, Μελίκη, Αλεξάνδρεια και Νάουσα Ημαθίας, καθώς και Ρόδος, η Καρδίτσα και το Μέτσοβο αποτέλεσαν τα κέντρα των επιμορφωτικών αυτών εκδηλώσεων), μέσω των οποίων επιδίωξε να εισαγάγει σύγχρονες διδακτικές μεθόδους και καινοτομίες καθώς και να ενισχύσει την επιστημονική θεμελίωση του αντικειμένου (Πεπραγμένα του κλάδου Φ.Α. του Π.Ι. για το σχολικό έτος 1966-1967 (20-5-1967). Αρχείο Ιωαννίδη, Φ. 1, σελ. 98-101).

Στο ίδιο πνεύμα εντάσσεται και η καθοριστική συμβολή του στην ανωτατοποίηση της Εθνικής Ακαδημίας Σωματικής Αγωγής (Ε.Α.Σ.Α.). Εισηγήθηκε την αύξηση των ετών φοίτησης σε αυτή από 3 σε 4 έτη. Η αναβάθμιση αυτή αποτέλεσε κρίσιμο βήμα για την ακαδημαϊκή κατοχύρωση της Φυσικής Αγωγής ως επιστημονικού κλάδου, ενισχύοντας το κύρος των σπουδών και δημιουργώντας τις προϋποθέσεις για την ανάπτυξη της έρευνας στον τομέα. Επιπρόσθετα, μέσα από αυτή τη διαδικασία, διαμορφώθηκε ένα νέο πλαίσιο εκπαίδευσης των καθηγητών, το οποίο συνδύαζε τη θεωρητική γνώση με την πρακτική εφαρμογή, συμβάλλοντας στην παραγωγή υψηλού επιπέδου επιστημονικού δυναμικού όπως η μετεκπαίδευση και η ειδίκευση των Καθηγητών Φυσικής Αγωγής. Άρα στόχευε στη βελτίωση της κατάρτισης των εκπαιδευτικών μέσα από την επιμόρφωση και την αναβάθμιση των σπουδών τους (Καντζίδης 2002: 100).

Επιπλέον, ο Ίωνας Ιωαννίδης συνέβαλε ουσιαστικά στη διαμόρφωση των νέων αναλυτικών προγραμμάτων Φυσικής Αγωγής. Εισηγήθηκε την αναδιάρθρωση του μαθήματος σε επίπεδο περιεχομένου και διδακτικών επιδιώξεων, με προσανατολισμό την κατάργηση της σουηδικής γυμναστικής και την αντικατάστασή της από τις αθλοπαιδιές και την αγωνιστική ήτοι τον κλασικό αθλητισμό (Καρανταΐδου 2000: 91). Επιπροσθέτως, υποστήριξε την κατάργηση ασκήσεων στρατιωτικού τύπου. Τα προγράμματα χαρακτηρίζονται από ευελιξία και προσαρμοστικότητα στις μαθησιακές ανάγκες των μαθητών και προάγουν μια σύγχρονη και παιδαγωγικά τεκμηριωμένη προσέγγιση. Τέλος, ιδιαίτερα σημαντική υπήρξε η παρέμβασή του στην κατάργηση των παραδοσιακών γυμναστικών επιδείξεων. Ο Ίωνας Ιωαννίδης πρέσβευε πως οι επιδείξεις αυτές, οι οποίες αποτελούσαν βασικό στοιχείο της παλαιότερης πρακτικής, χαρακτηρίζονταν από τυποποίηση και έμφαση στο θέαμα, χωρίς ουσιαστική παιδαγωγική αξία. Επιπλέον, κατά τη γνώμη του, συχνά δημιουργούσαν οργανωτικά προβλήματα στη λειτουργία των σχολείων. Για τους παραπάνω λόγους, εισηγήθηκε την κατάργηση των απαρχαιωμένων και στερεότυπων γυμναστικών επιδείξεων και την αντικατάστασή τους από ένα σύγχρονο ευρύτερα αγωνιστικό πρόγραμμα, δηλαδή την αθλητική γιορτή, στο οποίο θα εξακολουθούσαν να

εντάσσονται τόσο οι χοροί όσο και η γυμναστική (Ιωαννίδης 1965: 4-5 & Καντζίδης 2002:123). Εν ολίγοις, προσπαθούσε, μέσω αυτών των αλλαγών, να μειώσει τον χρόνο που απαιτούνταν για την προετοιμασία των επιδείξεων και να περιορίσει τις δυσκολίες που εμφανίζονταν κάθε χρόνο πριν και κατά τη διάρκειά τους, ώστε να λειτουργεί πιο ομαλά το σχολείο.

Συμπέρασμα

Εν συνόλω, το έργο του Ίωνα Ιωαννίδη αποτέλεσε σημαντική προσπάθεια εκσυγχρονισμού της Φυσικής Αγωγής, μετατρέποντάς τη σε ένα πιο ουσιαστικό και πολυδιάστατο μάθημα που συμβάλλει στην ολοκληρωμένη ανάπτυξη των μαθητών και επηρεάζει μέχρι σήμερα την εκπαιδευτική πρακτική. Θεωρείται πρωτοπόρος της Φυσικής Αγωγής, καθώς την απομάκρυνε από τα παρωχημένα ‘’στρατιωτικά’’ πρότυπα και τη μετέτρεψε σε ένα πιο παιδαγωγικό και αθλητικό μάθημα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αγριμάκης Νικόλαος, ‘’*Η εκπαιδευτική πολιτική στον τομέα της σχολικής φυσικής αγωγής στην Ελλάδα: οι θεσμικές αλλαγές κατά τη δεκαετία του 1980’’,* Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, ΠΜΣ, Τμήμα Κοινωνιολογίας, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο, 2007.

Ιωαννίδης Ίων, ‘’Πρόγραμμα κλασσικού αθλητισμού στη θέση των γυμναστικών επιδείξεων’’, *Γυμναστική και Αθλητισμός,* 3 (1965), σελ.4-5.

Καντζίδης Δημήτριος, ‘’*Ο Ίων Ιωαννίδης και η συμβολή του στη μεταρρύθμιση της Φυσικής Αγωγής’’*, Διδακτορική Διατριβή, Τ.Ε.Φ.Α.Α./ Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη 2002.

Καρανταΐδου Μαρία,’’ *Η φυσική αγωγή στην ελληνική μέση εκπαίδευση (1862-1990), και ιδρύματα εκπαίδευσης γυμναστών (1882-1982)’’*, εκδόσεις αδελφών Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη, 2000.

Ν.Δ. 4379 ‘’*Περί Οργανώσεως και Διοικήσεως της Γενικής (Στοιχειώδους και Μέσης) Εκπαιδεύσεως’’*, Α.Φ.Ε.Κ. 182/24-10-1964.

‘’Πεπραγμένα του κλάδου Φ.Α. του Π.Ι. για το σχολικό έτος 1966-1967 (20-5-1967)’’. Αρχείο Ιωαννίδη, Φ. 1, σελ. 98-101.

ION IOANNIDIS: THE LEADING FIGURE OF REFORM AND MODERNIZER IN PHYSICAL EDUCATION

M. Paliogianni[1], E. Albanidis[1], A. Karafyllis[2], V. Derri.[1]

[1]Democritus University of Thrace, Department of Physical Education and Sport Science, Komotini.
[2] Democritus University of Thrace, Department of Primary Level Education, Alexandroupoli.

Abstract

The study examines the structural changes proposed by Ionas Ioannidis to modernize Physical Education and Sports in Greece at all levels of education (elementary school, middle school, and university). At the same time, it presents his professional and academic career, with 1964 serving as the starting point, when the Pedagogical Institute was founded, where he was the first to serve as an appointed Advisor on Physical Education, and later at the Center for Educational Studies and Training (K.E.M.E.). Ionas Ioannidis is considered a leading figure in the reform efforts in Physical Education, and his contribution to this field is regarded as significant because: a) he contributed to changing the Physical Education system, as he sought to separate Greek Physical Education from Swedish gymnastics and orient it toward competitive sports (athletics, swimming, and classical athletics), b) proposed the establishment of an individual student athletic record, an athletic badge, a badge of athletic conduct, as well as the operation of a student athletic association, c) contributed to the improvement of Physical Education Teachers' training, placing great emphasis on their professional development by personally organizing numerous seminars, d) played a decisive role in elevating the National Academy of Physical Education (E.A.S.A.) to university status, e) contributed to the development of the new Physical Education curricula, and finally f) played a major role in abolishing gymnastic demonstrations, which created problems for school operations, and in replacing them with competitive sports festivals, which would be organized by the students themselves under the supervision of Physical Education Teachers. In summary, Ionas Ioannidis is considered one of the most important figures in the history of Physical Education in Greece and is often described as the "modernizer of Physical Education," as his contribution to the reform and, by extension, the improvement of the subject, within the Greek educational system, was deemed fundamental.

Keywords: *reform, Physical Education, Physical Education Counselor, seminars*

Address for correspondence:
Myrto Paliogianni
Address: Souliou 4, Vonitsa, 30002
Tel.: 6974462606
E-mail: Mirtopaliogianni@yahoo.com

ΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΜΑΧΗΣ ΜΕΤΑΞΥ CLASSICAL ΚΑΙ CONTEMPORARY PILATES

Σολομωνίδου Β.

Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη εξετάζει τη διαμάχη μεταξύ Classical και Contemporary Pilates όχι ως απλή τεχνική διαφοροποίηση, αλλά ως κοινωνιολογικά φορτισμένο πεδίο σύγκρουσης γύρω από την αυθεντικότητα, την επαγγελματική νομιμοποίηση, την αναγνώριση και τη συμβολική εξουσία. Βασική θέση της ανάλυσης είναι ότι το Pilates λειτουργεί όχι μόνο ως μέθοδος άσκησης, αλλά και ως επαγγελματικό και πολιτισμικό πεδίο, μέσα στο οποίο διαφορετικοί δρώντες διεκδικούν το δικαίωμα να ορίζουν τι θεωρείται «έγκυρο» και «σωστό» Pilates. Η προσέγγιση αξιοποιεί φουκωικές έννοιες για τα καθεστώτα αλήθειας και μπουρντιεζικές έννοιες για το πεδίο, το κεφάλαιο και τους αγώνες νομιμοποίησης. Πρώτον, αναδεικνύεται η ιστορική μετάβαση από τη μέθοδο του Joseph Pilates σε ένα πολυφωνικό πεδίο μαθητείας, όπου η αυθεντικότητα μετατρέπεται σε κοινωνικό και επαγγελματικό κεφάλαιο. Δεύτερον, εξετάζεται η νομική και θεσμική διάσταση της διαμάχης ως κομβική στιγμή στον αγώνα για την εξουσία ορισμού της μεθόδου. Τρίτον, η διάκριση Classical–Contemporary αναλύεται ως αντιπαράθεση καθεστώτων νομιμοποίησης: αφενός μιας λογικής που αντλεί κύρος από την παράδοση, τη γενεαλογία και την πιστότητα στη μέθοδο, αφετέρου μιας λογικής που αντλεί κύρος από την επιστημονική εγκυρότητα, την εξατομίκευση και την προσαρμοστικότητα. Τέταρτον, μέσα από τις έννοιες της ταυτότητας, της ετερότητας, της αναγνώρισης και της στρεβλής αναγνώρισης, εξετάζεται πώς Classical και Contemporary συγκροτούνται ως επαγγελματικές υποκουλτούρες, με ιδιαίτερα λεξιλόγια, κριτήρια κύρους, αισθητική και νομιμοποιητικές αφηγήσεις. Παράλληλα, αναδεικνύεται ο ρόλος των εταιρειών εξοπλισμού και του branding στη διαμόρφωση επαγγελματικής ταυτότητας και συμβολικής διάκρισης, καθώς δεν προωθούν μόνο προϊόντα αλλά και ανταγωνιστικές εικόνες νομιμότητας. Ιδιαίτερη σημασία αποδίδεται και στην παιδαγωγική και επαγγελματική ευθύνη, δηλαδή στο ποιες μορφές διδασκαλίας νοούνται ως επαγγελματικά και ηθικά υπεύθυνες. Σε ευρύτερο επίπεδο, η διαμάχη μπορεί να ιδωθεί ως έκφανση μεταβαλλόμενων μορφών σωματικού ελέγχου και αυτορρύθμισης στη νεωτερικότητα. Η μελέτη καταλήγει ότι η αντίθεση Classical–Contemporary δεν συνιστά απλώς σύγκρουση σχολών, αλλά διαδικασία αναδιάταξης ενός ζωντανού πεδίου, όπου η διαφορά μπορεί να λειτουργήσει είτε ως παραγωγικός διάλογος είτε ως μηχανισμός ιεράρχησης και αποκλεισμού.

Λέξεις κλειδιά: *Pilates, Classical Pilates, Contemporary Pilates συμβολική εξουσία, επαγγελματική νομιμοποίηση, ετεροποίηση, επαγγελματικές υποκουλτούρες*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Σολομωνίδου Βαρβάρα

Διεύθυνση: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 263 35 Πάτρα

Τηλ.: +30 6932588925

E-mail: varvara@athenstrainers.gr

ΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΜΑΧΗΣ ΜΕΤΑΞΥ CLASSICAL ΚΑΙ CONTEMPORARY PILATES

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αντιπαράθεση μεταξύ Classical και Contemporary Pilates συνιστά ένα ενδιαφέρον πεδίο κοινωνιολογικής διερεύνησης, καθώς υπερβαίνει τις απλές τεχνικές διαφοροποιήσεις και συνδέεται με ζητήματα αυθεντικότητας, επαγγελματικής γνώσης και νομιμοποίησης. Το Pilates εξελίχθηκε ιστορικά μέσα από διαφορετικές γραμμές μαθητείας, εκπαιδευτικά συστήματα και επαγγελματικά περιβάλλοντα, γεγονός που καταδεικνύει ότι δεν αποτέλεσε ποτέ ένα απολύτως σταθερό σύστημα πρακτικών (Latey 2024· Rouhiainen 2010). Ως εκ τούτου, η διάκριση μεταξύ Classical και Contemporary Pilates δεν αφορά απλώς την αντίθεση παράδοσης και εκσυγχρονισμού, αλλά αντανακλά διαφορετικές αντιλήψεις σχετικά με το τι θεωρείται έγκυρη γνώση και ορθή πρακτική. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να αναδείξει τον τρόπο με τον οποίο οι δύο προσεγγίσεις συγκροτούν διαφορετικά πρότυπα επαγγελματικής εγκυρότητας και αναγνώρισης, εξετάζοντας παράλληλα τον ρόλο της εκπαίδευσης, του branding, του εξοπλισμού και της ψηφιακής προβολής στη διαμόρφωση του σύγχρονου πεδίου του Pilates (Whitham 2025).

ΜΕΘΟΔΟΣ

Η εργασία βασίζεται σε ποιοτική και ερμηνευτική κοινωνιολογική ανάλυση, με στόχο τη θεωρητική κατανόηση του πεδίου και όχι τη στατιστική γενίκευση. Το θεωρητικό πλαίσιο αντλεί από τις έννοιες του πεδίου, του habitus και του συμβολικού κεφαλαίου του Bourdieu (1991, 1993), από την προβληματική της εξουσίας και των καθεστώτων αλήθειας του Foucault (1977), καθώς και από τη θεωρία των «τεχνικών του σώματος» του Mauss (2004). Επιπλέον, αξιοποιούνται προσεγγίσεις σχετικά με την ταυτότητα και την ετεροποίηση (AbdulMagied 2022). Το εμπειρικό υλικό περιλαμβάνει τη δικαστική υπόθεση Pilates, Inc. v. Current Concepts, Inc. (2000), εκπαιδευτικά προγράμματα, υλικό εταιρειών εξοπλισμού και ψηφιακές αυτοπαρουσιάσεις επαγγελματιών. Μέσα από αυτά εξετάζεται πώς οι τεχνικές διαφοροποιήσεις μετατρέπονται σε ζητήματα κοινωνικής και επαγγελματικής αναγνώρισης.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ανάλυση έδειξε ότι η αντιπαράθεση Classical και Contemporary Pilates αποτελεί πρωτίστως κοινωνικό και επαγγελματικό διακύβευμα. Σύμφωνα με τον Mauss (2004), το Pilates μπορεί να ιδωθεί ως διαδικασία κοινωνικής εκπαίδευσης του σώματος, καθώς δεξιότητες όπως η αναπνοή, ο έλεγχος και η ακρίβεια αποκτώνται μέσω μάθησης και επανάληψης. Με βάση τη θεωρία του Bourdieu (1991, 1993), οι δύο προσεγγίσεις στηρίζονται σε διαφορετικές μορφές συμβολικού κεφαλαίου. Το Classical Pilates αντλεί κύρος από τη σύνδεση με την ιδρυτική παράδοση και τη γενεαλογία μαθητείας, ενώ το Contemporary Pilates θεμελιώνει τη νομιμοποίησή του στην επιστημονική τεκμηρίωση και την προσαρμοστικότητα της άσκησης (Lewitt et al. 2019). Από φουκωική σκοπιά, το «ορθό» Pilates δεν αποτελεί αντικειμενική αλήθεια αλλά παράγεται μέσω θεσμών, εκπαιδευτικών προτύπων και επαγγελματικών λόγων (Foucault 1977). Η δικαστική υπόθεση Pilates, Inc. v. Current Concepts, Inc. (2000) ανέδειξε ότι ο έλεγχος του ορισμού μιας πρακτικής συνιστά μορφή εξουσίας, καθώς καθορίζει ποιος δικαιούται να εμφανίζεται ως αυθεντικός φορέας της. Παράλληλα, η επαγγελματοποίηση του χώρου αυξάνει τις απαιτήσεις γνώσης και ευθύνης, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις αποκατάστασης και διαχείρισης χρόνιου πόνου (Godfrey 2020). Επιπλέον, το Pilates φέρει σημαντικές πολιτισμικές και αισθητικές διαστάσεις, καθώς συνδέεται με αντιλήψεις περί πειθαρχίας, σωματικής επίγνωσης και κανονικότητας (Frantsi 2019· Holmes n.d.). Οι δύο προσεγγίσεις συχνά συγκροτούν την ταυτότητά τους μέσω διαδικασιών ετεροποίησης, παράγοντας συμβολικές ιεραρχίες και μορφές αποκλεισμού (AbdulMagied 2022). Τέλος, η ψηφιοποίηση και η εμπορευματοποίηση του χώρου ενισχύουν ανισότητες πρόσβασης σε εκπαίδευση, πιστοποιήσεις και επαγγελματική προβολή (Whitham 2025). Συμπερασματικά, η αντιπαράθεση Classical– Contemporary Pilates δεν περιορίζεται σε τεχνικές διαφορές, αλλά συνδέεται με ζητήματα γνώσης, εξουσίας και επαγγελματικής νομιμοποίησης. Το ουσιαστικό ερώτημα δεν είναι ποια προσέγγιση είναι η «σωστή», αλλά πώς κοινωνικές, θεσμικές και

επαγγελματικές διαδικασίες κατασκευάζουν και νομιμοποιούν συγκεκριμένες εκδοχές της αλήθειας στο πεδίο του Pilates.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

AbdulMagied, S. A. (2022). Othering, identity, and recognition: The social exclusion of the constructed 'Other'. *Future Journal of Social Science, 1*(1).

Bourdieu, P. (1991). *Language and symbolic power.* Harvard University Press.

Bourdieu, P. (1993). *The field of cultural production: Essays on art and literature*. Columbia University Press.

Foucault, M. (1977). *Discipline and punish: The birth of a prison.* Pantheon Books.

Frantsi, J. (2019). *Learning about ourselves: Problematizing contemporary dancers' training practices through Pilates* (Master's thesis, University of Alberta). https://ualberta.scholaris.ca/bitstreams/c149f7c8-04f6-4f12-a6a7-578d4e33b912/download

Godfrey, N. (2020). *An exploration of the relationship between Pilates teachers and clients with persistent low back pain* (Doctoral dissertation, University of Southampton). https://eprints.soton.ac.uk/451095/1/N.G.Final_Thesis.pdf

Holmes, S. (n.d.). *Bodily text and the written word of Pilates: A theoretical approach to how the ballerina's body concealed and revealed problematic ideologies in an exercise practice*. *Nordic Journal of Dance*. https://www.nordicjournalofdance.com/bodilytext.pdf

Latey, P. (2024). Evolution of Pilates part 1: Development and diversification. *Pilates Journal*. https://pilatesjournal.com/articles/evolution-of-pilates-part-1

Lewitt, M. S., McPherson, L., & Stevenson, M. (2019). Development of a Pilates teaching framework from an international survey of teacher practice. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. https://www.academia.edu/130197077/Development_of_a_Pilates_Teaching_Framework_from_an_international_survey_of_teacher_practice

Mauss, M. (2004). «Οι τεχνικές του σώματος». Στο M. Mauss. Κοινωνιολογία και ανθρωπολογία. Αθήνα: Εκδόσεις του Εικοστού πρώτου, σσ. 185-220.

Pilates, Inc. v. Current Concepts, Inc., 120 F. Supp. 2d 286 (S.D.N.Y. 2000).

Rouhiainen, L. (2010). The evolvement of the Pilates method and its relation to the somatic field. *Nordic Journal of Dance*. https://sciendo.com/2/v2/download/article/10.2478/njd-2011-0007.pdf

Whitham, E. K. (2025). *Digital fitness and social stratification: Exploring economic, cultural, and social capital in online fitness participation* (Master's thesis, Charles University). https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/201375/120505735.pdf

A SOCIOLOGICAL READING OF THE DISPUTE BETWEEN CLASSICAL AND CONTEMPORARY PILATES

V. Solomonidou

Hellenic Open University

Abstract

This paper examines the dispute between Classical and Contemporary Pilates not as a merely technical divergence in exercise instruction, but as a sociologically charged field of conflict structured around authenticity, professional legitimacy, recognition, and symbolic power. Its central argument is that Pilates functions not only as an exercise method, but also as a professional and cultural field in which different actors seek to define what counts as "valid" and "correct" Pilates. The analysis is organized around four main axes, drawing on Foucauldian approaches to regimes of truth and Bourdieusian concepts of field, capital, and struggles over legitimacy. First, it traces the historical transition from Joseph Pilates' method to a polyphonic field of apprenticeship, in which authenticity becomes a form of social and professional capital. Second, it examines the legal and institutional dimension of the dispute as a pivotal moment in the struggle over definitional power and the legitimacy of the method. Third, it analyzes the Classical–Contemporary distinction as a confrontation between different regimes of legitimacy: one deriving prestige from tradition, genealogy, and fidelity to the method, and the other from scientific credibility, individualization, and adaptability. Fourth, it draws on the concepts of identity, alterity (otherness), recognition, and misrecognition to examine how Classical and Contemporary Pilates are constituted as distinct professional subcultures, with specific vocabularies, criteria of prestige, aesthetics, instructor models, and legitimating narratives. The paper also highlights the role of equipment companies and branding in shaping professional identity and symbolic distinction, as they promote not only products but also competing images of legitimacy within the field. Particular attention is given to pedagogical and professional responsibility, since the dispute concerns also which modes of teaching are understood as professionally and ethically responsible. At a broader level, the dispute may also be read as an expression of changing forms of bodily regulation and self-regulation in modernity. The paper concludes that the Classical–Contemporary opposition is not merely a conflict between schools, but a process of reconfiguration within a living field, in which difference may function either as productive dialogue or as a mechanism of hierarchy and exclusion.

Key words: *Pilates, Classical Pilates, Contemporary Pilates, symbolic power, professional legitimacy, otherness, professional subcultures*

Address for correspondence:

Varvara Solomonidou

Address: Hellenic Open University, GR-263 35 Patra

Tel.: +30 6932588925

Email: varvara@athenstrainers.gr

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΟΝΤΑΣ ΤΗΝ «ΑΝΤΕΘΝΙΚΗ» ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ: Ο ΛΟΓΟΣ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΟΛΥΜΠΙΑΚΩΝ ΑΓΩΝΩΝ ΣΕ ΕΚΘΕΣΗ ΤΗΣ ΕΜΦΥΛΙΑΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ

Γιαννούκος Ι.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Η παρούσα έρευνα μελετά τον εμφυλιακό λόγο της Επιτροπής Ολυμπιακών Αγώνων (ΕΟΑ) για την Ένωση Ελλήνων Αθλητών (ΕΕΑ) όπως αποτυπώνεται σε έκθεση που συντάχθηκε από τον αρχηγό της ελληνικής ολυμπιακής αποστολής της Ολυμπιάδας του 1948. Η έρευνα κατέδειξε ότι μέσα από τον λόγο της ΕΟΑ επιχειρήθηκε να προσδοθεί στην ΕΕΑ αντεθνική δράση αποσιωπώντας ή υποβαθμίζοντας την πραγματική διάσταση των πραγμάτων κατά την οποία η ΕΕΑ έδρασε ως κοινωνικός και οικονομικός αρωγός υπό τις συνθήκες της κατοχής. Η ρητορική της ΕΟΑ περιλαμβάνει μομφές που αφορούν στην ιδεολογική τοποθέτηση της ΕΕΑ η οποία υπήρξε κατά την ΕΟΑ το προκάλυμμα των πραγματικών της θέσεων που δεν ήταν άλλες από την «μύηση» των αθλητών στην αριστερή ιδεολογία. Η ΕΟΑ μέσα από το εν λόγω έντυπο δεν προβαίνει σε μία ουδέτερη αποτίμηση για την κατοχική δράση της ΕΕΑ, αντίθετα αρθρώνει έναν ιδεολογικά φορτισμένο λόγο. Το ιστορικό πλαίσιο στο οποίο αρθρώνεται αυτός ο λόγος δεν είναι τυχαίο, αλλά ενδέχεται να τον επηρεάζει. Η εμφυλιακή συγκυρία κατά την οποία ο κυρίαρχος κυβερνητικός λόγος ταυτίζει την αριστερά με την έννοια του «αντεθνικού» οπωσδήποτε δεν είναι αμελητέα, αλλά διαπερνά τον θεσμικό λόγο όπως και αυτόν της ΕΟΑ. Η έρευνα αξιοποιεί ποιοτική μεθοδολογία ανάλυσης λόγου για να ερμηνεύσει τα εννοιολογικά σχήματα που αναδύονται μέσα από την έκθεση. Παράλληλα, η ανάλυση πλαισιώνεται από την εξέταση της κοινωνικής και ιδεολογικής διάρθρωσης των διοικήσεων των δύο φορέων, προκειμένου να καταδειχθεί ότι οι διαφοροποιήσεις στον λόγο τους δεν υπήρξαν συγκυριακές, αλλά εδράζονταν σε βαθύτερες ιδεολογικές προσλήψεις.

Λέξεις Κλειδιά: *αθλητικός εμφυλιακός λόγος, Ένωση Ελλήνων Αθλητών, Επιτροπή Ολυμπιακών Αγώνων, Ελληνικός Εμφύλιος Πόλεμος*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Ιωάννης Γιαννούκος

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: 6984159791

E-mail: giannoukosg123@gmail.com

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΟΝΤΑΣ ΤΗΝ «ΑΝΤΕΘΝΙΚΗ» ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ: Ο ΛΟΓΟΣ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΟΛΥΜΠΙΑΚΩΝ ΑΓΩΝΩΝ ΣΕ ΕΚΘΕΣΗ ΤΗΣ ΕΜΦΥΛΙΑΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα έρευνα μελετά τον εμφυλιακό λόγο της Επιτροπής Ολυμπιακών Αγώνων (ΕΟΑ) για την Ένωση Ελλήνων Αθλητών (ΕΕΑ) όπως αποτυπώνεται σε έκθεση που συντάσσεται από τον αρχηγό της ελληνικής αποστολής της Ολυμπιάδας Λονδίνου του 1948. Αρχικά αναλύεται συνοπτικά η κοινωνική και ιδεολογική διάρθρωση της διοίκησης των δύο φορέων προκειμένου να αναδειχθεί το πλαίσιο εντός του οποίου διαμορφώθηκαν οι μεταξύ τους διαφοροποιήσεις. Στη συνέχεια εξετάζεται ο λόγος της ΕΟΑ προκειμένου να καταδειχθεί ο τρόπος με τον οποίο οι ιδεολογικές διαφοροποιήσεις αντανακλώνται στη μετακατοχική ρητορική της.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Σε μεθοδολογικό επίπεδο αξιοποιήθηκε ποιοτική μεθοδολογία ανάλυσης λόγου σε ένα συγκεκριμένο τεκμήριο (Adler & Clark, 2018: 497). Η υπό εξέταση έκθεση επιτρέπει την ερμηνεία του τρόπου με τον οποίο αρθρώνεται ο λόγος της ΕΟΑ για την ΕΕΑ. Δίνεται ακόμη έμφαση στην ερμηνεία και διερεύνηση των εννοιολογικών σχημάτων που χρησιμοποιούνται καθώς και στη σύνδεσή τους με την ιστορική συγκυρία που αποτυπώνονται. Το αρχειακό υλικό αντλήθηκε από το αρχείο της ΕΟΑ. Επικουρικά αξιοποιήθηκαν συμπληρωματικές πηγές από τον τύπο της εποχής και πιο συγκεκριμένα από τις εφημερίδες *Καθημερινή* και *Ριζοσπάστη*, ενώ αναζητήθηκε και υλικό στο περιοδικό της Ενιαίας Πανελλαδικής Οργάνωσης Νέων (ΕΠΟΝ), τη *Νέα Γενιά*. Ακόμη, αξιοποιήθηκε και πηγή του ιδιωτικού αρχείου του προέδρου του Πανιωνίου Άρη Μισαηλίδη, γιου του γενικού γράμματεα της ΕΕΑ Ηλία Μισαηλίδη.

Κοινωνική διάρθρωση και κατοχική δράση των δύο φορέων

Πριν γίνει αναφορά στη δράση των δύο αθλητικών φορέων κατά την κατοχή, θα προηγηθεί αναφορά στην κοινωνική διάρθρωση των μελών τους προκειμένου να καταστεί σαφές ότι η κατοχική τους δράση δεν ήταν ένα τυχαίο γεγονός, αλλά κυρίως άπτονταν και στις ιδεολογικές προσλήψεις των διοικούντων. Αρχικά, η ΕΟΑ επί δικτατορίας Μεταξά καθίστατο υπέρτατη αθλητική αρχή. Με Αναγκαστικό Νόμο του 1939 που αφορούσε στην Ολυμπιακή Επιτροπή το καθεστώς της 4ης Αυγούστου επέβαλε τομές στην επιλογή των μελών της ΕΟΑ, μια επιλογή που διασφάλιζε την κυβερνητική κηδεμονία επί της Επιτροπής. Αρκετά μέλη διορισμένα επί του καθεστώτος της 4ης Αυγούστου εξακολουθούσαν να κατέχουν σημαίνουσες θέσεις και κατά την επόμενη δεκαετία όπως ο Ιωάννης Κετσέας, γενικός γραμματέας και ο διάδοχος Παύλος που ήταν πρόεδρος (Σκιαδάς, 1996: 225-300). Από την πλευρά της ΕΕΑ, τα μέλη της ήταν προοδευτικοί αθλητές που ταυτίζονταν με τα ιδεώδη της αριστεράς, με χαρακτηριστικότερους τον Ρένο Φρακούδη (πρόεδρο), τον αντιπρόεδρο της Ένωσης, γιατρό και βαλκανιονίκη Γρηγόρη Λαμπράκη και τον Ηλία Μισαηλίδη, γενικό γραμματέα (Ανδρέου, 2010: 63).

Κατά το διάστημα της κατοχικής περιόδου οι δύο φορείς προσέλαβαν διαφορετικά την ιδεατή πορεία που θα έπρεπε να πάρει ο αθλητισμός σε αυτή τη νέα πολιτική συνθήκη. Από την άποψη αυτή, για την ΕΟΑ υπάρχουν αναφορές ότι αφενός δεν αναγνώρισε τους διορισμένους κατοχικούς αντιπροέδρους της (Σκιαδάς, 1996: 330) και προέβη σε κινήσεις για την επανέναρξη της αθλητικής κίνησης, κατόπιν επαφών που είχε με τον Υπουργό Παιδείας Λογοθετόπουλο σύμφωνα με την φιλοκυβερνητική εφημέριδα *Καθημερινή* (*Καθημερινή*, 1941). Από την άλλη βέβαια ο *Ριζοσπάστης* διαφωνεί σχετικά με την προσπάθεια της ΕΟΑ για επαναδραστηριοποίηση του αθλητισμού ενώ την κατηγορεί ότι δεν συνέδραμε σημαντικά στην επανάκτηση των επιταγμένων αθλητικών χώρων από τους Άγγλους κατά τη μετακατοχική περίοδο (*Ριζοσπάστης*, 1946).

Από την άλλη πλευρά η ΕΕΑ προχώρησε σε ουσιαστικές δράσεις για την επανέναρξη του αθλητισμού κατά την κατοχή, μιας και με την αναστολή της δράσης των επίσημων αθλητικών φορέων όπως του Συνδέσμου Ελληνικών και Γυμναστικών Αθλητικών Συλλόγων ο αθλητισμός πέρασε στο περιθώριο. Η έναρξη της ΕΕΑ εξέφρασε την ανάγκη της κοινωνίας για αυτοοργάνωση και δράση, διοργανώνοντας αθλητικές συναντήσεις με στόχο την υλική, οικονομική και κοινωνική ενίσχυση των αθλητών, μέσα από την οργάνωση συσσιτίων, την εξασφάλιση μεριδίου από τις εισπράξεις αθλητικών αγώνων για τους φυματικούς ποδοσφαιριστές κλπ (*Νέα Γενιά*, χ.χ.: 20-21; Μισαηλίδης, χ.χ.).

Ο εμφυλιακός λόγος της ΕΟΑ όπως αποτυπώνεται σε μετακατοχική έκθεση

Η σχέση των δύο φορέων υπήρξε ουδέτερη μιας και δεν ήρθαν ποτέ σε ευθεία αντιπαράθεση. Ωστόσο, μία έκθεση που συντάχθηκε μετακατοχικά με αφορμή την ολυμπιακή προετοιμασία για την Ολυμπιάδα του 1948 όπου τιτλοφορείται: «*Αναδρομή εις την προσπάθειαν της Επιτροπής Ολυμπιακών Αγώνων ευθύς μετά την απελευθέρωσιν, προς ανασυγκρότησιν της Σωματικής Αγωγής εν γένει και προπαρασκευήν της Ελλάδος διά την ευπρόσωπον παράστασιν κατά την XIY Ολυμπιάδα Λονδίνου*» δίνει μία αίσθηση για την αντίληψη της ΕΟΑ για την ΕΕΑ και της κατοχικής της δράσης. Η παρακάτω αυτούσια αναφορά είναι χαρακτηριστική για να φωτίσει τον τρόπο με τον οποίο η ΕΟΑ ενέταξε στον εμφυλιακό της λόγο την κατοχική δράση της ΕΕΑ.

> *Ούτω, λόγω των γενικών συνθηκών, οι Αθλητικαί Ομοσπονδίαι έπαυσαν κατ' ουσίαν λειτουργούσαι, την δε δικαιοδοσίαν ούτων ενεφανίσθη διεκδικούν Σωματείον ανεπίσημον, περιλαμβάνον εν τη Διοικήσει αυτού στοιχεία αριστερά, τα οποία υπό το πέπλον της φιλάθλου δραστηριότητος και της τόσο κατά την εποχήν εκείνην, του συρμού, παροχής ειδών διατροφής, εις τα μέλη αυτού – αθλητάς, προσεπάθουν να μεταδόσουν το μίασμα των αριστερών αυτών αρχών εις τας οποίας, περιλαμβάνετο και η δικαιωματική υπ' αυτών διεύθυνσις των αθλητικών μας πραγμάτων* (Αρχείο ΕΟΑ, 1948).

Από την παράθεση των παραπάνω αρχείων γίνεται εμφανές πως οι δύο φορείς ήταν ιδεολογικά διαμετρικά αντίθετοι. Η ΕΟΑ όχι μόνο δεν εξαίρει το κατοχικό έργο της ΕΕΑ αλλά την κατηγορεί ότι διέφθειρε τους αθλητές τους οποίους «μυούσε» στην αριστερή ιδεολογία. Το επίθετο μίασμα που χρησιμοποιεί για να χαρακτηρίσει την Ένωση, αλλά και την ιδεολογία που ασπαζόταν, εν προκειμένω την «αριστερή», αναδεικνύει μία άποψη της ΕΟΑ για την ΕΕΑ. Μάλιστα έφθασε έως το σημείο να στοχοποιεί τον γιατρό και συνιδρυτή της ΕΕΑ Γρηγόρη Λαμπράκη σχετικά με την ορθή άσκηση της επιστημονικής του ιδιότητας εφόσον αναφέρει ότι αυτό «*κατεφάνη εκ διαφόρων περιστάσεων κακής διαγνώσεως και τρόπου θεραπείας*» των αθλητών (Αρχείο ΕΟΑ, 1948).

Επίλογος

Συμπερασματικά, η έρευνα κατέδειξε πως ο εμφυλιακός λόγος της ΕΟΑ δεν συνιστά απλώς μία αποτίμηση της κατοχικής δράσης της ΕΕΑ, αλλά αντίθετα έναν ιδεολογικά φορτισμένο λόγο. Μέσα από τη ρητορική που αξιοποιεί ο συντάκτης της έκθεσης προσπαθεί να παρουσιάσει την ΕΕΑ ως φορέα που προτρέπει σε εκτροπή από την κυρίαρχη ιδεολογική αντίληψη, ενώ παράλληλα αποσιωπάται ή και υποβαθμίζεται η κοινωνική της κατοχική προσφορά. Το γεγονός ότι ο λόγος αποτυπώνεται στη συγκυρία του Εμφυλίου αφήνει ανοιχτά ερωτήματα σχετικά με το αν η πραγματική αντίληψη της ΕΟΑ για την ΕΕΑ ήταν αυτή, ή αν η ΕΟΑ επηρεάστηκε από τη συνθήκη του Εμφυλίου κατά την οποία η δράση των αριστερών στην παρούσα φάση εξισώθηκε στον κυρίαρχο λόγο με τη δράση συμμοριών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Adler Emily Stier & Clark Roger, *Κοινωνική Έρευνα. Μία ξενάγηση στις Μεθόδους και στις Τεχνικές*. Τζιόλα, Αθήνα 2018.

Ανδρέου Ευάγγελος, *Το αστέρι του πρωταθλητή άναψε*. Ευρωπαϊκό Κέντρο Τέχνης, Αθήνα 2010.

Αρχείο ΕΟΑ, Κουτί 86 (1948), Φάκελος 2α, Έγγραφο 1. Θέμα: «*Έκθεσις του γενικού αρχηγού της ελληνικής αποστολής επί της XIV Ολυμπιάδος Λονδίνου 1948*».

Εφ. *Καθημερινή*, «Η κίνησις της πόλεως», 7 Μαΐου 1941.

Εφ. *Ριζοσπάστης*, «Να μας αδειάσουν οι Άγγλοι το Παναθηναϊκό Στάδιο», έτος 29ο, αρ. 9706, 17 Μαρτίου 1946.

Μισαηλίδης Ηλίας, *Ιστορικά ντοκουμέντα από τη δράση της Ένωσης Ελλήνων Αθλητών κατά την περίοδο της κατοχής (1940-1945-1947)*. Ιδιωτικό αρχείο Άρη Μισαηλίδη, προέδρου του Πανιωνίου / Αρχείο Πανιωνίου.

Περιοδικό *Νέα Γενιά*, «Μία μεγάλη παράλειψη», έτος 3ο, αρ. 51, σελ. 20-21.

CONSTRUCTING THE "ANTI-NATIONAL" UNION OF GREEK ATHLETES: THE DISCOURSE OF THE HELLENIC OLYMPIC COMMITTEE IN A REPORT FROM THE CIVIL WAR PERIOD

I. Giannoukos

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

The present study examines the Civil War discourse of the Hellenic Olympic Committee (HOC) regarding the Union of Greek Athletes (UGA), as reflected in a report drafted by the head of the Greek Olympic delegation for the 1948 London Olympics. The research demonstrates that, through the discourse of the HOC, an attempt was made to attribute anti-national activity to the UGA, while silencing or downplaying the actual state of affairs, according to which the UGA functioned as a social and economic supporter under the conditions of the Occupation. The rhetoric of the HOC includes accusations concerning the ideological orientation of the UGA, which, according to the HOC, served as a cover for its true intentions, namely the "initiation" of athletes into leftist ideology. Through this document, the HOC does not provide a neutral assessment of the UGA's activity during the Occupation, rather, it articulates an ideologically charged discourse. The historical context in which this discourse is articulated is not incidental, but may have significantly influenced it. The Civil War context, during which the dominant governmental discourse equated the Left with the notion of the "anti-national," is by no means negligible, but permeates institutional discourse, including that of the HOC. The study employs a qualitative discourse analysis methodology in order to interpret the conceptual frameworks that emerge from the report. At the same time, the analysis is contextualized through an examination of the social and ideological composition of the administrations of the two bodies, in order to demonstrate that the differences in their discourse were not merely circumstantial, but were grounded in deeper ideological perceptions.

Keywords: *Civil War–era sports discourse, Union of Greek Athletes, Hellenic Olympic Committee, Greek Civil War*

Address for correspondence:

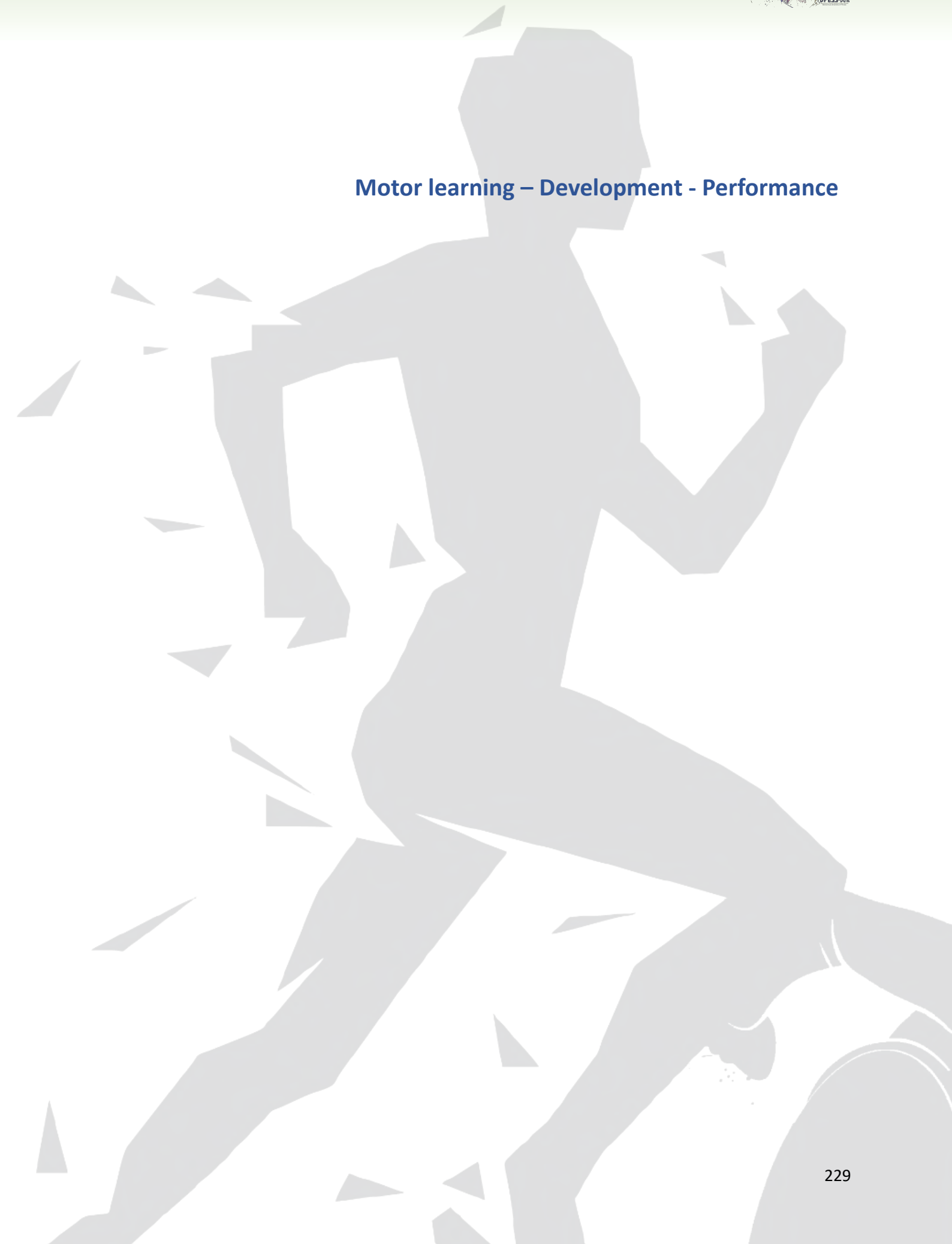
Ioannis Giannoukos

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Tel.: 6984159791

E-mail: giannoukosg123@gmail.com

Motor learning – Development - Performance



Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΤΟΧΕΥΜΕΝΗΣ ΕΞΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΒΑΘΟΥΣ ΣΤΗΝ ΠΕΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗ

Ε. Αμπράση, Ν. Κουφού

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Στη μέθοδο της στοχευμένης εξάσκησης, οι δραστηριότητες είναι αυστηρά σχεδιασμένες και δομημένες με στόχο τη βελτίωση της απόδοσης απαιτώντας προσπάθεια και προσοχή από τον/την αθλητή/τρια. Παράλληλα ο/η προπονητής/τρια παρέχει ανατροφοδότηση καθ' όλη τη διάρκεια της προπόνησης ενισχύοντας με αυτό τον τρόπο και την εσωτερική παρακίνηση των αθλητών/τριών ώστε το ενδιαφέρον τους να μην μειώνεται. Η αντίληψη βάθους, η οποία ορίζεται ως η ικανότητα του ατόμου να αντιλαμβάνεται τη σχετική απόσταση των επερχόμενων αντικειμένων, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο σε αθλήματα που περιλαμβάνουν ανοιχτές δεξιότητες και κυρίως σε αθλήματα που εμπεριέχουν μπάλα, όπως το άθλημα της πετοσφαίρισης. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να διερευνήσει την επίδραση της στοχευμένης εξάσκησης στην αντίληψη βάθους (ΑΒ) στην πετοσφαίριση. Οι συμμετέχουσες της έρευνας ήταν τριάντα δύο (n=32) αθλήτριες πετοσφαίρισης ηλικίας 8-10 ετών, οι οποίες χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ισάριθμες ομάδες: την ομάδα παρέμβασης (ΠΟ) η οποία εξασκήθηκε με στοχευμένη εξάσκηση και την ομάδα ελέγχου (ΟΕ) που ακολούθησε ένα τυπικό πρόγραμμα προπόνησης. Και οι δύο ομάδες πραγματοποίησαν μία αρχική μέτρηση αξιολόγησης της ΑΒ. Έπειτα ακολούθησε το πρόγραμμα παρέμβασης που είχε διάρκεια 6 εβδομάδες, με συχνότητα 2 φορές την βδομάδα και χρονική διάρκεια 24 λεπτά/μονάδα εξάσκησης. Η τελική μέτρηση της ΑΒ πραγματοποιήθηκε αμέσως μετά την ολοκλήρωση εφαρμογής του προγράμματος, και η μέτρηση διατήρησης ένα μήνα μετά την παρέμβαση χωρίς καθόλου εξάσκηση. Ως εργαλείο μέτρησης για την αξιολόγηση της ΑΒ χρησιμοποιήθηκε το Electric Depth Perception Tester (Takei Instruments). Η ανάλυση διακύμανσης με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις στον τελευταίο παράγοντα [2 ομάδες (πειραματική, ελέγχου) Χ 3 μετρήσεις (αρχική, τελική, διατήρησης)], έδειξε σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων από την αρχική στην τελική μέτρηση και στη μέτρηση διατήρησης στην ΑΒ, με την ΠΟ να είναι καλύτερη από την ΟΕ. Συμπερασματικά οι συμμετέχουσες στην ΠΟ βελτίωσαν την απόδοσή τους στην ΑΒ και τη διατήρησαν. Επομένως η στοχευμένη εξάσκηση που ακολούθησε η ΠΟ, μπορεί να προταθεί στους προπονητές/τριες ως ένας τρόπος ανάπτυξης και διατήρησης της αντίληψης βάθους.

Λέξεις Κλειδιά: *αντίληψη βάθους, στοχευμένη εξάσκηση, παιδιά, πετοσφαίριση*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Ευαγγελία Αμπράση

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: +30 25310 84806

E-mail: eamprasi@phyed.duth.gr

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΤΟΧΕΥΜΕΝΗΣ ΕΞΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΒΑΘΟΥΣ ΣΤΗΝ ΠΕΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι Ericsson, Krampe και Tesch – Romer (1993) παρουσίασαν τη μέθοδο της στοχευμένης εξάσκησης, κατά την οποία οι δραστηριότητες είναι αυστηρά σχεδιασμένες και δομημένες με στόχο τη βελτίωση της απόδοσης, απαιτώντας προσπάθεια και προσοχή από τον/την αθλητή/τρια. Σε αντίθεση με το «στοχευμένο παιχνίδι», το οποίο δίνει έμφαση στην απόλαυση και τη μεταβλητότητα, η «στοχευμένη εξάσκηση» απαιτεί από τον/την αθλητή/τρια να παρακολουθεί ενεργά την απόδοσή του/της και να διορθώνει τεχνικά στοιχεία ή αδυναμίες (Fahimi, Sohrabi, Taheri, & Shojaei, 2016). Παράλληλα, παρέχεται ανατροφοδότηση από τον/την προπονητή/τρια καθ' όλη τη διάρκεια της προπόνησης. Ειδικότερα, μετά από κάθε προσπάθεια οι αθλητές/τριες λαμβάνουν ανατροφοδότηση για τη γνώση του αποτελέσματος (KR) (π.χ. 8/10 προσπάθειες ήταν μέσα στον στόχο), ενώ μετά από έναν ορισμένο αριθμό προσπαθειών, λαμβάνουν ανατροφοδότηση για τη γνώση της απόδοσης (KP) σχετικά με την ποιότητα της κίνησης. Στο τέλος κάθε μονάδας εξάσκησης, ο προπονητής συνοψίζει, σύντομα, την ατομική πρόοδο του/της αθλητή/τριας και τονίζει τους στόχους της επόμενης προπόνησης.

Η στοχευμένη εξάσκηση θεωρείται μια μέθοδος που μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη της Αντίληψης Βάθους (ΑΒ), της ικανότητας του ατόμου να αντιλαμβάνεται τη σχετική απόσταση των επερχόμενων αντικειμένων (Rose, 1998; Τζέτζης & Λόλα, 2015). Ο ρόλος της ΑΒ καθίσταται ιδιαίτερα σημαντικός σε αθλήματα που περιλαμβάνουν ανοιχτές δεξιότητες και κυρίως σε αθλήματα που εμπεριέχουν μπάλα, όπως είναι το άθλημα της πετοσφαίρισης (Amprasi, Vernadakis, Zetou & Antoniou, 2024; Isaacs, 1981; Oxendine, 1984). Ειδικότερα, το άθλημα της πετοσφαίρισης περιλαμβάνει την εκτέλεση ανοιχτών δεξιοτήτων, όπου το περιβάλλον, τα όργανα και οι θέσεις των παικτών αλλάζουν, τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος είναι αυτά που καθορίζουν πότε πρέπει να ξεκινήσει η κίνηση και ο στόχος είναι η προσαρμογή της κίνησης στο περιβάλλον που αλλάζει (Dina, Dina & Popescu, 2013; Liu, 2003). Είναι απαραίτητο, ακόμη, να επισημανθεί ότι πρωταγωνιστής του συγκεκριμένου αθλήματος είναι η μπάλα η οποία διαγράφει γρήγορες και μικρές τροχιές (Ζέτου & Χαριτωνίδης, 2002).

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν διερεύνηση της επίδρασης της εφαρμογής της στοχευμένης εξάσκησης στην ανάπτυξη της αντίληψης βάθους στην πετοσφαίριση. Τα ευρήματα της έρευνας μπορεί να παρέχουν χρήσιμες κατευθύνσεις στους/στις προπονητές/τριες για την εφαρμογή της συγκεκριμένης προσέγγισης κατά την εξάσκηση, με επιδίωξη την ανάπτυξη της αντίληψης βάθους των αθλητών/τριών τους.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 32 αρχάρια κορίτσια ηλικίας 8-10 ετών, αθλήτριες σε τμήματα υποδομής πετοσφαίρισης ενός αθλητικού συλλόγου από την Κομοτηνή. Για τον σκοπό της έρευνας οι αθλήτριες χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ισάριθμες ομάδες των δεκαέξι (16) ατόμων, μία Ομάδα Ελέγχου (ΟΕ) και μία Πειραματική Ομάδα (ΠΟ). Πριν την έναρξη της έρευνας, οι γονείς και κηδεμόνες των παιδιών υπέγραψαν τη συναίνεσή τους για τη συμμετοχή των παιδιών στο πρόγραμμα, αφού τους δόθηκε η διαβεβαίωση ότι τα παιδιά τους μπορούσαν να σταματήσουν όποτε ήθελαν.

Πειραματικός Σχεδιασμός

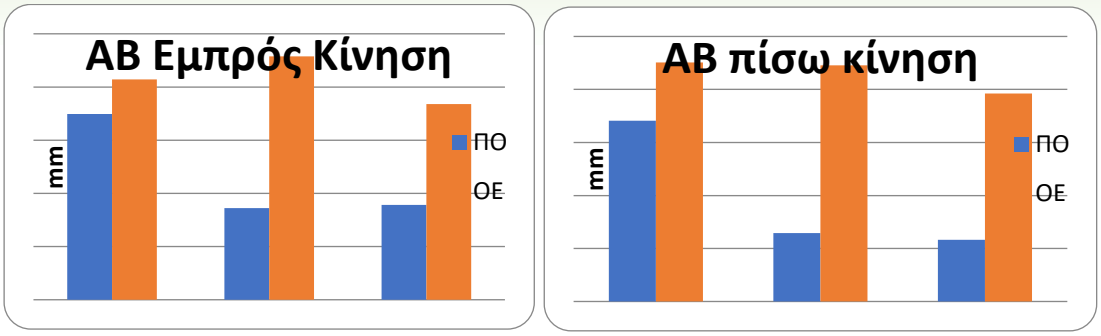
Ο πειραματικός σχεδιασμός της έρευνας ήταν μορφής 2Χ3, με ανεξάρτητες μεταβλητές τις ομάδες παρέμβασης (ΠΟ και ΟΕ) και τις μετρήσεις (αρχική, τελική και διατήρησης), και εξαρτημένη μεταβλητή την απόδοση των αθλητριών στην ΑΒ. Η ΠΟ συμμετείχε σε 12 προπονήσεις στοχευμένης εξάσκησης κατά τη διάρκεια 2 εβδομάδων, 24 λεπτά/μονάδα εξάσκησης με σκοπό την ανάπτυξη της ΑΒ. Από την άλλη, η ΟΕ ακολούθησε ένα τυπικό πρόγραμμα προπόνησης ίδιας διάρκειας και συχνότητας. Πριν την παρέμβαση, ακριβώς μετά το τέλος της παρέμβασης και ένα μήνα μετά την παρέμβαση χωρίς καθόλου εξάσκηση, αξιολογήθηκε η ΑΒ των αθλητριών (εμπρός και πίσω κίνηση) χρησιμοποιώντας το Electric Depth Perception Tester (Takei Instruments). Οι αθλήτριες κάθονταν σε μία καρέκλα, με το πηγούνι σταθεροποιημένο σε μία ειδική βάση, έτσι ώστε να βλέπουν καθαρά μέσα από το παραθυράκι ενός παραλληλόγραμμου κουτιού, διαστάσεων 56Χ33Χ28, σε απόσταση 2.5m μακριά από την ένδειξη 0, η οποία ήταν ακριβώς στο κέντρο του οργάνου. Μέσα σ' αυτό το κουτί οι αθλήτριες έβλεπαν μία ράβδο να μετακινείται είτε προς τα πίσω, είτε προς τα εμπρός με ταχύτητα 50mm/sec. Έπρεπε να πιέσουν το πλήκτρο που κρατούσαν με το κυρίαρχο χέρι τους, αμέσως μόλις αντιλαμβάνονταν ότι η συγκεκριμένη ράβδος ευθυγραμμίζονταν με τις άλλες δύο σταθερές ράβδους, οι οποίες ήταν τοποθετημένες (στο κέντρο του οργάνου) σταθερά 20cm μακριά από την αρχική θέση του μετακινούμενου δείκτη. Μετά από δυο δοκιμαστικές προσπάθειες, οι αθλήτριες εκτέλεσαν συνολικά 8 προσπάθειες (4 στην πίσω κίνηση και 4 στην εμπρός κίνηση). Η μεταβλητή που υπολογίστηκε ήταν ο μέσος όρος των πρόωρων και των καθυστερημένων απαντήσεων σε χιλιοστά (mm) απόκλισης από την τέλεια ευθυγράμμιση. Ο βαθμός αξιοπιστίας του τεστ για την ΑΒ ήταν r= .74.

Στατιστική ανάλυση

Για τον έλεγχο των πιθανών αρχικών διαφορών μεταξύ των 2 ομάδων πραγματοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης (One –Way Anova). Δεν σημειώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των 2 ομάδων στην ΑΒ $F_{(1,29)} = 0.698$, $p > .05$. Η κανονικότητα των κατανομών και η ομοιογένεια των διακυμάνσεων πληρούνταν. Ακολούθως εφαρμόστηκε ανάλυση διακύμανσης διπλής κατεύθυνσης με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις στον τελευταίο παράγοντα [2 ομάδες (πειραματική, ελέγχου) Χ 3 μετρήσεις (αρχική, τελική, διατήρησης)], για να προσδιοριστεί η επίδραση του παρεμβατικού προγράμματος στην ΑΒ. Ως επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε το $p< .05$. Για το μέγεθος της επίδρασης σύμφωνα με τον Cohen (1988) χρησιμοποιήθηκε το partial η^2 (0-0.01 μικρή, >0.01-0.06 μεσαία και >0.06-0.14 μεγάλη επίδραση).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων, παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μετρήσεων στις επιδόσεις των δύο ομάδων στην ΑΒ, στην εμπρός κίνηση $F_{(2,60)=}$ 3.537, $p < .05$ partial $\eta^2 = .105$ (μεγάλη) και στην πίσω κίνηση $F_{(2,60)}= 6.122$, $p< .05$, partial $\eta^2 =.169$ (Εικόνα1). Στατιστικά σημαντική ήταν και η κύρια επίδραση του παράγοντα «ομάδα» στην ΑΒ, στην εμπρός κίνηση $F_{(1,30)}=5.90$, $p <.05$, partial $\eta^2 = .164$ (μεγάλη) και στην πίσω κίνηση $F_{(1,30)} =4.264$, $p < .05$, partial $\eta^2=.124$. Η ΠΟ υπερείχε σημαντικά της ΟΕ στην τελική και μέτρηση διατήρησης στην ΑΒ στην εμπρός κίνηση ($F_{(2,60)} = 3.592$; $p < 0.05$) και στην ΑΒ στην πίσω κίνηση ($F_{(2,60)} = 3.318$; $p < 0.05$).



Εικόνα 1. Η εξέλιξη της απόδοσης των συμμετεχόντων της πειραματικής (ΠΟ) και της ομάδας ελέγχου (ΟΕ) στην ΑΒ με δείκτη την εμπρός και την πίσω κίνηση.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά, οι συμμετέχουσες της ΠΟ ανέπτυξαν την ΑΒ και διατήρησαν αυτή την απόδοση ένα μήνα μετά χωρίς καθόλου εξάσκηση. Μίας ιδιαίτερα σημαντικής ικανότητας για το άθλημα της πετοσφαίρισης (Amprasi et al., 2024; Isaacs, 1981; Oxendine, 1984). Επομένως η μέθοδος της στοχευμένης εξάσκησης που ακολούθησε η ΠΟ, μπορεί να προταθεί στους/στις προπονητές/τριες, ως ένας τρόπος ανάπτυξης και βελτίωσης της ΑΒ, καθώς σύμφωνα με την έρευνα των Ericsson και συν. (1993), που αναφέρεται στη μάθηση και απόκτηση δεξιοτήτων, η πιο αποτελεσματική μάθηση επέρχεται μέσω της ενασχόλησης των αθλητών/τριών σε αυστηρά σχεδιασμένες και δομημένες δραστηριότητες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Amprasi, E., Vernadakis, N., Zetou, E., & Antoniou, P. (2024). The effect of a full immersive Playstation VR training program on the children's perceptual abilities development in Volleyball. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 24(2), 145-161. https://doi.org/10.6018/cpd.478181

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.

Dina, G., Dina, L., & Popescu, G. (2013). Perceptual models in volleyball players training. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 93*, 2114-2119. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.175

Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review, 100*(3), 363–406. https://doi.org/10.1037/0033-295X.100.3.363

Fahimi, M., Sohrabi, M., Taheri, H., & Shojaei, M. (2016). The Effect Specialization and Diversification Involvement on Learning of Sports Skills According to Deliberate Practice and Deliberate Play. *International Journal of Medical Research & Health Sciences, 5*(12), 110-116.

Isaacs, L. (1981). Relationship between depth perception and basketball shooting performance over a competitive season. *Perceptual and motor skills*, *53*(2), 554-555. https://doi.org/10.2466/pms.1981.53.2.554

Liu, W. (2003). Field dependence-independence and sports with preponderance of closed or open skill. *Journal of Sport Behavior*, *26*, 285-297.

Oxendine, J.B. (1984). *Visual and kinesthetic perception: psychology and motor learning (2nd ed.)* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Rose, J.D. (1998). *Κινητική μάθηση και κινητικός έλεγχος*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.

Ζέτου, Ε., & Χαριτωνίδης, Κ. (2002). *Η διδασκαλία της Πετοσφαίρισης*, τόμος 2, Θεσσαλονίκη, University studio press.

Τζέτζης, Γ., & Λόλα, Α. (2015). *Κινητική Μάθηση και Ανάπτυξη*, εκδ. Ελληνικά Ακαδημαϊκά Συγγράμματα και Βοηθήματα.

THE IMPACT OF DELIBERATE PRACTICE ON THE DEVELOPMENT OF DEPTH PERCEPTION IN VOLLEY-BALL

E. Amprasi, N. Koufou

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

Deliberate practice is a highly focused and effortful method of improving skills, requiring sustained effort and focused attention from the athlete. At the same time, the coach provides feedback during training thus promoting athletes' motivation, ensuring that engagement remains high. Therefore, this method is considered particularly effective for developing Depth Perception (DP), which is defined as the ability of a person to perceive the relative distance of oncoming objects, plays a crucial role in sports involving open skills and especially in sports involving a ball, such as volleyball. The present study aimed to investigate the impact of deliberate practice on the development of depth perception in volleyball. Thirty –two (n=32) female volleyball players aged 8 -10 years participated in the study. They were randomly divided into two individual groups of 16 players each: the Experimental Group (EG), and the Control Group (CG). The EG group participated in 12 deliberate practice sessions during 6 weeks, 24 min per session, based to improve DP. The CG followed a typical training program. Before the intervention, after and one –month after the intervention without practice, DP was evaluated using Electric Depth Perception Tester (Takei Instruments). Two Way Repeated Measures ANOVA was conducted to investigate the impact of educational intervention in DP efficacy, and revealed significant differences between EG and CG from pre –test to post –test and retention –test, demonstrating the EG superior performance compared to the CG. In conclusion, participants in the EG improved their DP and maintained this improvement over time. These findings suggest that deliberate practice can be recommended to volleyball coachies as an effective method for developing DP in young athletes.

Keywords: *depth perception, deliberate practice, children, volleyball*

Address for correspondence:

Evaggelia Amprasi

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Tel.: +30 25310 84806

E-mail: eamprasi@phyed.duth.gr

ΤΟ ΚΙΝΗΤΙΚΟ ΘΕΑΤΡΟ ΩΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΠΑΙΓΝΙΩΔΟΥΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΤΩΝ ΝΗΠΙΩΝ

Κεντρωτή-Λάββα Ε., Μουρατίδου Κ.

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, ΤΕΦΑΑ, Σέρρες, Ελλάδα

Περίληψη

Η κίνηση αποτελεί εγγενές χαρακτηριστικό των νηπίων και συνδέεται με σύγχρονες παιδαγωγικές προσεγγίσεις που αξιοποιούν τις τέχνες ως μέσο διδασκαλίας. Στα σύγχρονα νηπιαγωγεία, εναλλακτικές διδακτικές μέθοδοι που ενσωματώνουν τη δημιουργική έκφραση, τη μουσική και τη σωματική εμπλοκή ενισχύουν τη βιωματική και φαντασιακή ανάπτυξη των παιδιών. Στο πλαίσιο αυτό, το κινητικό θέατρο συνδυάζει θεατρική έκφραση, ενσώματη εξερεύνηση και παιγνιώδη αλληλεπίδραση, δημιουργώντας ένα περιβάλλον που προάγει την ενεργό συμμετοχή και τη δέσμευση στη μαθησιακή διαδικασία. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να μελετήσει την επίδραση ενός προγράμματος παρέμβασης κινητικού θεάτρου στην παιγνιώδη συμπεριφορά νηπίων. Πιο συγκεκριμένα, εξετάστηκε η επίδραση του προγράμματος στις πέντε διαστάσεις της παιγνιώδους συμπεριφοράς (κινητικός, κοινωνικός και νοητικός αυθορμητισμός, εκδήλωση χαράς και αίσθηση χιούμορ). Επιπλέον, διερευνήθηκε η διατήρηση των αποτελεσμάτων τρεις μήνες μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης, καθώς και πιθανές διαφοροποιήσεις ανάλογα με το φύλο και τη γεωγραφική περιοχή. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 333 παιδιά προσχολικής ηλικίας. Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε πριν την έναρξη της παρέμβασης, αμέσως μετά την ολοκλήρωσή της και τρεις μήνες αργότερα. Χρησιμοποιήθηκαν δύο ερευνητικά εργαλεία: (α) ερωτηματολόγιο δημογραφικών χαρακτηριστικών και (β) η Κλίμακα Παιγνιώδους Συμπεριφοράς (CPS; Barnett, 1990). Το πρόγραμμα παρέμβασης είχε διάρκεια έξι εβδομάδων και σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε από την ερευνήτρια στο πλαίσιο μαθημάτων φυσικής αγωγής στην προσχολική εκπαίδευση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το κινητικό θέατρο είχε θετική επίδραση στην παιγνιώδη συμπεριφορά των παιδιών τόσο άμεσα μετά την παρέμβαση όσο και κατά την αξιολόγηση follow-up στους τρεις μήνες. Παράλληλα, διαπιστώθηκε ότι αγόρια και κορίτσια ωφελήθηκαν ισότιμα, ανεξάρτητα από τον τόπο κατοικίας τους. Ωστόσο, τα παιδιά από αγροτικές περιοχές εμφάνισαν υψηλότερα επίπεδα εκδήλωσης χαράς. Συνολικά, το κινητικό θέατρο αναδεικνύεται ως ένα αποτελεσματικό παιδαγωγικό εργαλείο στην προσχολική εκπαίδευση. Μέσα από τον συνδυασμό κίνησης, παιχνιδιού και καλλιτεχνικής έκφρασης, προσφέρει στους εκπαιδευτικούς μια δημιουργική διδακτική προσέγγιση που υποστηρίζει την ολόπλευρη ανάπτυξη των παιδιών.

Λέξεις Κλειδιά: *κινητικό θέατρο, παιγνιώδης συμπεριφορά, προσχολική ηλικία, φυσική αγωγή, παρεμβατικό πρόγραμμα*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Ευαγγελία Κεντρωτή-Λάββα

Διεύθυνση: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, ΤΕΠΑΕ, Ελλάδα

Τηλ.: +30 2310816884

E-mail: ekentroa@nured.auth.gr

KINETIC THEATRE AS AN ALTERNATIVE PHSICAL EDUCATION APPROACH FOR PRESCHOOL CHILDREN'S PLAYFULNESS

INTRODUCTION

The focus of the present study is young children, who naturally exhibit high levels of movement and curiosity from early development (Edwards et al., 2010). Through play, their primary activity, children engage with dance, music, and theatre as means of exploring the world and constructing their personality (Bundy, 2008; Donnelly et al., 2016; Pellegrini, 2009; Whitebread et al., 2017). As motor development progresses, their expressive capacities expand, highlighting the role of education in supporting these innate tendencies.

Within this framework, the study examines kinetic theatre as an alternative pedagogical approach in physical education, where the body and movement are central and verbal language is secondary (Neuber & Pürgstaller, 2020; Tiedt, 1999). Developed at the German Sport University Cologne, the method redefines theatre for and with children, emphasizing embodied expression through play, music, and dance rather than verbal memorization (Schmolke, 1976). It can therefore be effectively applied in early childhood education.

The study is based on Barnett's theoretical model, which identifies five dimensions of playfulness: physical spontaneity, social spontaneity, cognitive spontaneity, manifest joy and sense of humour. The aim of the study is to investigate the effects of a kinetic theatre intervention program on these five dimensions of preschool children's playfulness. It also examines the sustainability of the effects three months post-intervention, as well as possible differences according to gender and geographic area. The hypotheses concern higher post-test scores for the experimental group compared to the control group across all dimensions, as well as sustained effects at follow-up, while no specific hypotheses were formulated for gender and geographic differences due to limited evidence in the literature.

METHOD

Sample

The participants were 333 preschool children attending kindergartens in urban, semi-urban, and rural areas of Thessaloniki and Serres. The sample included both boys and girls, with a slightly higher proportion of boys, most of whom attended urban schools. Within each participating school, one classroom was randomly assigned to the experimental group (n = 178), which participated in the kinetic theatre program, and the other to the control group (n = 155).

Experimental design

For the purposes of the study, two instruments were used to collect data: a demographic questionnaire designed to record participants' background characteristics, and the Children's Playfulness Scale (CPS; Barnett, 1990). The CPS consists of 23 closed-ended items and assesses five key dimensions of playfulness, namely physical spontaneity, social spontaneity, cognitive spontaneity, manifest joy and sense of humour.

The intervention program was implemented exclusively with the experimental group over six weeks, with three 45-minute sessions per week. It was delivered within the context of early childhood physical education lessons and incorporated principles of kinetic theatre through activities such as movement improvisation and body expression.

Statistical analysis

Data analysis was conducted using SPSS version 29. Independent samples t-tests were first used to examine baseline differences between groups. Intervention effects were analysed using five ANCOVAs with pre-test scores as covariates, followed by independent samples t-tests at post-test level. Sustainability of effects was examined using mixed-design ANOVA with repeated measures (post-test and follow-up). Finally, two-way ANOVAs were performed to explore potential effects of gender and geographic area. Statistical significance was set at $p < .05$.

RESULTS

At pre-test, slight differences were observed between groups, with the control group showing marginally higher baseline scores. Significant differences were found in social spontaneity [$t(302.27) = -2.02$, $p < .05$], manifest joy [$t(33.55) = -3.48$, $p < .001$], and sense of humour [$t(331) = 0.29$, $p < .01$].

At post-test, the experimental group scored significantly higher than the control group across all dimensions: physical spontaneity [$F(1, 330) = 267.30$, $p < .001$, $\eta^2 = .45$], social spontaneity [$F(1, 330) = 264.42$, $p < .001$, $\eta^2 = .45$], cognitive spontaneity [$F(1, 330) = 137.81$, $p < .001$, $\eta^2 = .30$], manifest joy [$F(1, 330) = 129.91$, $p < .001$, $\eta^2 = .28$], sense of humour [$F(1, 330) = 214.87$, $p < .001$, $\eta^2 = .39$] (Figure 1).

Mixed-design ANOVA showed that the intervention effects were largely maintained at follow-up. Significant Group × Time interactions were observed for physical spontaneity [$F(1, 331) = 65.45$, $p < .001$, $\eta^2 = .17$], social spontaneity [$F(1, 331) = 43.63$, $p < .001$, $\eta^2 = .12$], cognitive spontaneity [$F(1, 331) = 44.84$, $p < .01$, $\eta^2 = .12$], manifest joy [$F(1, 331) = 39.05$, $p < .001$, $\eta^2 = .11$], and sense of humour [$F(1, 330) = 56.77$, $p < .001$, $\eta^2 = .15$], indicating that the experimental group maintained its gains over time (Figure 2).

No significant Group × Gender interactions were found ($p > .05$), although main effects indicated higher physical spontaneity [$F(1, 329) = 11.00$, $p < .001$, $\eta^2 = .03$] and sense of humour [$F(1, 329) = 13.11$, $p < .001$, $\eta^2 = .04$] in boys.

Regarding geographical area, significant Group × Area interactions emerged for social [$F(2, 327) = 3.68$, $p < .05$, $\eta^2 = .02$], cognitive spontaneity [$F(2, 327) = 3.05$, $p < .05$, $\eta^2 = .02$], and manifest joy [$F(2, 327) = 5.02$, $p < .01$, $\eta^2 = .03$], with higher scores in rural experimental children. No significant effects were found for physical spontaneity or humour.

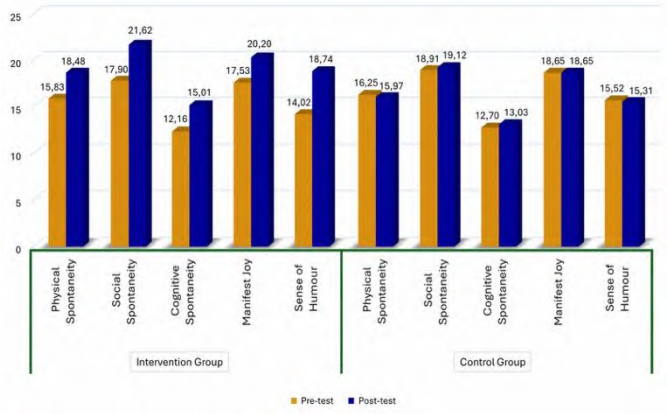


Figure 1. Playfulness in preschool children before and after the intervention program across experimental and control groups

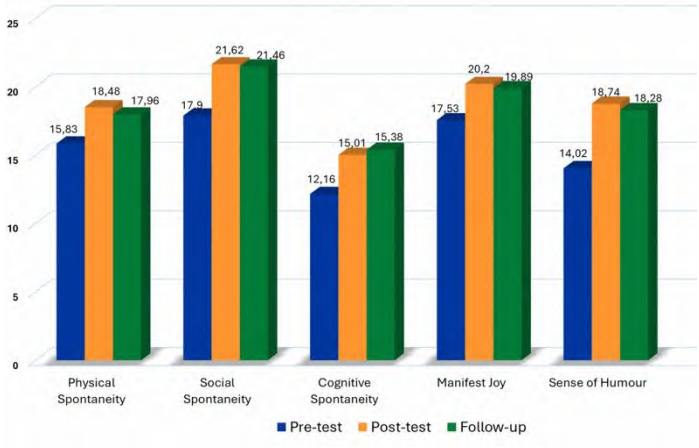


Figure 2. Playfulness in intervention group across the three study phases

DISCUSSION – CONCLUSIONS

The present study showed variability across the five dimensions of playfulness, with findings generally supporting the research hypotheses. At post-test, the experimental group demonstrated significantly higher levels than the control group across all dimensions, indicating a positive effect of the kinetic theatre program and reflecting its emphasis on movement, collaboration and creative expression.

At follow-up, these effects were largely maintained, with only a slight decline in physical spontaneity. No significant gender differences were found, suggesting that the intervention was equally effective for boys and girls. Regarding geographic area, a stronger effect on manifest joy emerged in children from rural contexts, while the remaining dimensions showed consistent improvements across regions.

Overall, kinetic theatre proved to be an effective pedagogical approach in early childhood education, supporting the development of playfulness through embodied learning processes, collaborative interaction, and creative expression, and highlighting its value in both school-based and extracurricular contexts.

REFERENCES

Barnett, L.A. (1990). Playfulness: Definition, Design, and Measurement. *Play & Culture,* 3:319-336.

Bundy, A.C., Luckett, T., Naughton, G.A., Tranter, P.J., Wyver, S.R., Ragen, J., … & Spies, G. (2008). Playful interaction: occupational therapy for all children on the school playground. *The American Journal of Occupational Therapy,* 62(5):522-527.

Donnelly, F.C., Mueller, S., & Gallahue, D.L. (2016). *Developmental Physical Education for All Children: Theory Into Practice.* Human Kinetics.

Edwards, L. C., Bayless, K. M., & Ramsey, M. E. (2010). Μουσική και κίνηση. Ένας τρόπος ζωής για το μικρό παιδί (επιμ. Ε. Ζαχοπούλου, μτφρ. Ε. Ζαχοπούλου, Ε. Κωνσταντινίδου). Studio University Press, Θεσσαλονίκη.

Neuber, N., & Pürgstaller, E. (2020). *Spiel, Musik, Tanz, Bewegungstheater – kulturelle Bildungsangebote im Grundschulsport*. In P. Neumann & E. Balz (Hrsg.), *Grundschulsport. Empirische Einblicke und pädagogische Empfehlungen,* Osnabrück: Meyer & Meyer, pp. 312–322.

Pellegrini, A. D. (2009). *The role of play in human development.* Oxford University Press.

Schmolke, A. (1976). *Das Bewegungstheater: Hilfen und Anregungen für das Spielen mit Kindern und Erwachsenen*. Wolfenbrüttel: Möseler Verlag.

Tiedt, W. (1999). Bewegungstheater. In W. Günzel, R. Laging (Hrsg.). *Neues Taschenbuch des Sportunterrichts (Band 2). Didaktische Konzepte und Unterrichtspraxis* (pp. 309-336). Schneider Verlag Hohengehren.

Whitebread, D., Neale, D., Jensen, H., Liu, C., Solis, S.L., Hopkins, E., Hirsh-Pasek, K. Zosh, J. M. (2017). *The role of play in children's development: a review of the evidence*. Billund: The LEGO Foundation.

KINETIC THEATRE AS AN ALTERNATIVE PHSICAL EDUCATION APPROACH FOR PRESCHOOL CHILDREN'S PLAYFULNESS

E. Kentroti-Lavva, K. Mouratidou

Aristotle University of Thessaloniki, School of Physical Education and Sport Science, Serres

Abstract

Movement is an inherent trait of preschool children and is closely linked to contemporary pedagogical approaches that utilize the arts as a medium for teaching. In modern kindergartens, alternative instructional methods incorporating creative expression, music and bodily engagement foster experiential and imaginative development. Within this context, kinetic theatre combines theatrical expression, physical exploration and playful interaction, creating an environment that promotes active participation and engagement. The purpose of the present study was to investigate the effect of a kinetic theatre intervention program on preschool children's playfulness. Specifically, the study examined its impact on the five dimensions of playfulness (physical spontaneity, social spontaneity, cognitive spontaneity, manifest joy and sense of humour). It also explored the sustainability of the program's effects three months post-intervention (follow-up), as well as potential differences according to gender and geographic area. The sample consisted of 333 preschool children. Data were collected before the intervention, immediately after its completion and three months later. Two research instruments were used: (a) a demographic questionnaire and (b) the Children's Playfulness Scale (CPS; Barnett, 1990). The intervention lasted six weeks and was designed and implemented by the researcher within early childhood physical education settings. The findings revealed a positive effect of kinetic theatre on children's playfulness both immediately after the intervention and three months later. Furthermore, boys and girls benefited equally from participation, regardless of geographical background. However, preschool children from rural areas demonstrated higher levels of manifest joy. Overall, kinetic theatre appears to be an effective pedagogical tool in early childhood education. By integrating movement, play and artistic expression, it offers educators a creative instructional approach that supports children's holistic development.

Keywords: *kinetic theatre, playfulness, preschool age, physical education, intervention program*

Address for correspondence:

Evangelia Kentroti-Lavva

Address: Aristotle University of Thessaloniki, School of Early Childhood Education, GR-54124 Thessaloniki

Tel.: +30 2310816884

E-mail: ekentroa@nured.auth.gr

ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΤΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΔΕΣΜΗΣ MOVEMENT ASSESSMENT BATTERY FOR CHILDREN—ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΚΔΟΣΗ (MABC-2) ΣΕ ΝΕΑΡΟΥΣ ΕΝΗΛΙΚΕΣ: ΜΙΑ ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Ι. Παππάς, Μ. Κοντού, Ε. Καταρτζή

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, ΤΕΦΑΑ, Σερρών, Ελλάδα

Περίληψη

Η Αναπτυξιακή Διαταραχή του Κινητικού Συντονισμού (ΑΔΚΣ) είναι μια νεύρο-αναπτυξιακή διαταραχή που εμφανίζεται στην παιδική ηλικία και επιμένει στην ενήλικη ζωή και χαρακτηρίζεται από δυσκολίες στον κινητικό συντονισμό που επηρεάζουν αρνητικά τις καθημερινές δραστηριότητες, αναδεικνύοντας την ανάγκη ανίχνευσης. Το Movement Assessment Battery for Children -2 (MABC-2) είναι ένα αξιόπιστο εργαλείο που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση των κινητικών δεξιοτήτων σε παιδιά και εφήβους και συνίσταται για χρήση και σε ενήλικες, ωστόσο η αξιοπιστία του παραμένει ανεπαρκώς διευρυμένη. Ο σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η αξιολόγηση της αξιοπιστίας του MABC-2 σε νεαρούς ενήλικες. Στην μελέτη συμμετείχαν 20 νεαροί ενήλικες (13 άνδρες, 7 γυναίκες, μέσο όρο ηλικίας = 24,2 ετών). Η αξιοπιστία της μέτρησης- επαναμέτρησης, αξιολογήθηκε σε διάστημα δύο εβδομάδων και υπολογίστηκε ο συντελεστής ενδοταξικής συσχέτισης (ICC). Αναφορικά με την Συνολική Βαθμολογία του MABC-2, το ICC ήταν 0,75 (μέτρια αξιοπιστία), ενώ ο συντελεστής εσωτερικής συνέπειας Cronbach's α ήταν καλός, δείχνοντας ισχυρή εσωτερική συνέπεια (0,87). Επιπλέον οι συνολικές βαθμολογίες για την λεπτή κινητικότητα χεριών (ICC = 0,88), υποδοχή και στόχευση (ICC = 0.81) και ισορροπία (ICC= 0,76), έδειξαν μέτρια αξιοπιστία, ενώ η εσωτερική συνέπεια ήταν ισχυρή σε όλες τις τιμές Cronbach's α που κυμαίνονταν από καλές έως εξαιρετικές (λεπτή κινητικότητα = 0,93, υποδοχή και στόχευση = 0,89 και ισορροπία = 0,87). Συνολικά, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, οι τιμές αξιοπιστίας κυμαίνονταν από καλές έως εξαιρετικές. Συμπερασματικά, τα παρόντα προκαταρκτικά ευρήματα παρέχουν αρχικές ενδείξεις ότι, το MABC-2 μπορεί να αποτελέσει ένα αξιόπιστο εργαλείο αξιολόγησης σε νεαρούς ενήλικες, ωστόσο συνίσταται περαιτέρω έρευνα.

Λέξεις Κλειδιά: *MABC-2,αξιοπιστία, ΑΔΚΣ, κινητικές δυσκολίες, νεαροί ενήλικες*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Ιωάννης Παππάς

Διεύθυνση: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης , ΤΕΦΑΑ Σερρών, Σέρρες, Ελλάδα

Τηλ.: +306956012185

E-mail: ioanpapp@phed-sr.auth.gr

RELIABILITY OF THE MOVEMENT ASSESSMENT BATTERY FOR CHILDREN—SECOND EDITION (MABC-2) IN YOUNG ADULTS: A PRELIMINARY STUDY

INTRODUCTION

Developmental Coordination Disorder (DCD) is a common neurodevelopmental disorder (American Psychiatric Association [APA], 2013) that persists from childhood into adulthood (Blank et al., 2019) and is characterized by impairments in motor coordination that negatively affect daily life activities highlighting the need for assessment (APA, 2013; Blank et al., 2019). It is estimated to affect 5-6% of children population, making it one of the most common disorders in this age group (APA, 2013; Wilson 2013). DCD occurs more often in boys than girls (APA, 2013), while, persist from childhood to adolescence and into adulthood in 50-70% of DCD population (APA, 2013; Blank et al., 2019; Katartzi et al., 2025). Adults with DCD often experience difficulties with handwriting, typing, driving and performing self-care skills, which can negatively affect every day functioning in the workplace (APA, 2013). Movement Assessment Battery for Children-2nd Edition (Henderson et al., 2007) is a motor test assesses motor skills, identifies children and adolescents with DCD, while provides information on motor deficits, the level of motor development and the effectiveness of motor intervention programs (Henderson et al., 2007). MABC- 2 is the most commonly used tool to measure level of motor skill in adults (Armstrong, 2024); however, its reliability remains underexplored. The aim of the present study was the assessment of MABC-2 reliability, using the standard test-retest method, in order to be used for the identification of motor difficulties in young adults.

METHOD

Sample

The participants in the current research were n=20 healthy young adults (mean age 24.2 years, height= 1.74 m., weight = 75.55 kg., BMI = 24.62, 13 males and 7 females). Participants were volunteers, members of a cultural association in the city of Corinth in Southern Greece, with no diagnosis regarding neurological, developmental, motor or cognitive disorders and learning difficulties.

Experimental design

All participants provided written informed consents. The study was conducted in accordance to the Declaration of Helsinki and was approved by the local Ethics Committee of the Department of Physical Education and Sports Science in Serres (ERC-011/2023). The assessment of MABC-2 reliability conducted using the standard test-retest reliability method. The MABC-2 and specifically the third age band (11–16:11 years old), (Henderson et al., 2007), includes three subscales, manual dexterity, aiming & catching and balance (static and dynamic). For the scoring, the best performance recorded (speed/accuracy/repetitions) and then scores converted to total scores. All test -retest measurements were carried out under the same conditions and in the same place for all participants. For each measurement, participants were given 5-7 minutes of warm-up and the entire procedure lasted approximately 25 minutes. After 2 weeks, they repeated the same procedure again.

Statistical analysis

For the statistical analysis, IBM SPSS 25 software was used. Descriptive statistics were computed to determine means and standard deviations for all variables. Test-retest reliability of MABC-2 (total

score and subscale total scores) was examined using Intraclass Correlation Coefficient (ICC) and Cronbach's alpha for internal consistency. Paired samples t-test were used to compare mean differences between test and retest measurements.

RESULTS

MABC-2 total score results showed that ICC score was 0.75 (moderate reliability), while the internal consistency coefficient Cronbach's α score revealed a strong internal consistency (0.87). In addition, total scores for manual dexterity (ICC = 0.88), aiming and catching (ICC = 0.81) and balance (ICC = 0.76) indicated moderate reliability. Cronbach's α values ranged from good to excellent (0.87 - 0.93), indicating a strong internal consistency for all items (Table 1). Paired- samples t-tests revealed no statistically significant differences between test-retest measures for MABC-2 total score and subscales total scores (Table 2).

Table 1. Intraclass Correlation Coefficient single measures and Cronbach's alpha for the Movement Assessment Battery for Children—second edition

MABC-2	ICC	Cronbach's α
Manual dexterity	0.88	0.93
Aiming & catching	0.81	0.89
Static and Dynamic Balance	0.76	0.87
Total Score of MABC-2	0.75	0.87

Table 2. M: mean; SD: standard deviation, t: paired samples t-test statistic; p: significance level. Non-significant t-test results (p > 0.05)

MABC-2	Mean	SD	t(19)	p
Manual Dexterity 1st	24.55	8.89		
Manual Dexterity 2nd	25.65	8.32	1.17	.25
Aiming & Catching 1st	22.15	4.65		
Aiming & Catching 2nd	22.20	5.19	-0.07	.94
Balance 1st	27.20	7.68		
Balance 2nd	28.35	6.19	-1.08	.29
Total score 1st	71.25	20.32		
Total score 2nd	76.20	14.46	-1.85	.07

DISCUSSION - CONCLUSIONS

The results of the present study demonstrated that the MABC-2 exhibits good to excellent test–retest reliability and high internal consistency when administered to young adults. The results for total scores examined through the internal consistency index Cronbach α showed good internal consistency across all variables, suggesting that the tool overall worked in a coherent manner (Cortina, 1993; George & Mallery, 2003; Nunnally, 1978). Similarly, the results showed that, ICC indicated good reliability (Koo & Li, 2016) across all total scores, suggesting that the assessment of the MABC-2 test was reliable in young adults. The findings of the present study are also in agreement with previous studies that evaluated the MABC-2 and reported high reliability in children and adolescents (Psotta & Hendl, 2012; Wuang et al., 2012; Najafabadi et al., 2022). In conclusion, based on strong internal consistency and moderate to good test-retest reliability results, the MABC-2 may be a reliable tool for identifying motor difficulties related to Developmental Coordination Disorder in Greek young adults, despite being originally developed for children.

REFERENCES

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). American Psychiatric Association.

Armstrong, D. (2024). Assessment of developmental coordination disorder in adulthood: A scoping review. *Irish Journal of Occupational Therapy, 52*(2), 81–90. https://doi.org/10.1108/IJOT-08-2024-0033

Blank, R., Barnett, A. L., Cairney, J., Green, D., Kirby, A., Polatajko, H., Rosenblum, S., Smits-Engelsman, B., Sugden, D., Wilson, P., & Vinçon, S. (2019). International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology, 61*(3), 242–285. https://doi.org/10.1111/dmcn.14132

Cortina, J. M. (1993). What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. *Journal of Applied Psychology, 78*(1), 98–104. https://doi.org/10.1037/0021-9010.78.1.98

George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference* (4th ed.). Allyn & Bacon.

Najafabadi, M. G., Saghaei, B., Shariat, A., Ingle, L., Babazadeh-Zavieh, S. S., Shojaei, M., & Daneshfar, A. (2022). Validity and reliability of the Movement Assessment Battery Second Edition test in children with and without motor impairment: A prospective cohort study. *Annals of Medicine and Surgery, 77*, Article 103672. https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.103672

Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nd ed.). McGraw-Hill.

Henderson, S. E., Sugden, D. A., & Barnett, A. L. (2007). *Movement Assessment Battery for Children-2* (2nd ed.). Pearson Assessment.

Katartzi, E., Kontou, M., Pappas, I., Trigonis, I., & Kourtessis, T. (2025). Objective and subjective physical activity assessment in adolescents with motor difficulties. *Children, 12*(4), Article 488. https://doi.org/10.3390/children12040488

Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of Chiropractic Medicine, 15*(2), 155–163. https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012

Psotta, R., & Hendl, J. (2012). Movement Assessment Battery for Children–Second Edition: Cross-cultural comparison between 11–15-year-old children from the Czech Republic and the United Kingdom. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica, 42*(3), 7–16.

Wuang, Y. P., Su, J. H., & Su, C. Y. (2012). Reliability and responsiveness of the Movement Assessment Battery for Children–Second Edition test in children with developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology, 54*(2), 160–165. https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2011.04177.x

RELIABILITY OF THE MOVEMENT ASSESSMENT BATTERY FOR CHILDREN—SECOND EDITION (MABC-2) IN YOUNG ADULTS: A PRELIMINARY STUDY

I.Pappas, M. Kontou, E. Katartzi

Aristotle University of Thessaloniki, Department Physical Education and Sport Science, Serres, Greece

Abstract

Developmental Coordination Disorder (DCD) is a neurodevelopmental disorder, that persists from childhood into adulthood and is characterized by impairments in motor coordination that negatively affect daily life activities highlighting the need for assessment. The Movement Assessment Battery for Children -2 (MABC-2) is a reliable tool used to assess motor skills in children and adolescents, and it is recommended for use with adults, however its reliability remains underexplored. The purpose of the present study was the assessment of MABC-2 reliability, in young adults. 20 young adults (13 males, 7 females; mean age = 24.2 years) participated in the study. Test-retest reliability was assessed using a two-week interval and intraclass correlation coefficient (ICC) was estimated. Regarding the total score of MABC-2, ICC was 0.75 (moderate reliability) while the internal consistency coefficient Cronbach's α was good showing strong internal consistency (0.87). In addition, total scores for manual dexterity (ICC =0.88), aiming and catching (ICC = 0.81) and balance (ICC = 0.76) indicated moderate reliability for all items, while the internal consistency was strong for all items with Cronbach's α values ranging from good to excellent (manual dexterity = 0.93, aiming and catching = 0.89, balance = 0.87). All in all, the results indicated that reliability values ranged from good to excellent. In conclusion, these preliminary findings provide initial evidence that MABC-2 can be a reliable assessment tool in young adults, however, further research is recommended.

Keywords: *MABC-2, reliability, DCD, motor difficulties, young adults*

Address for correspondence:

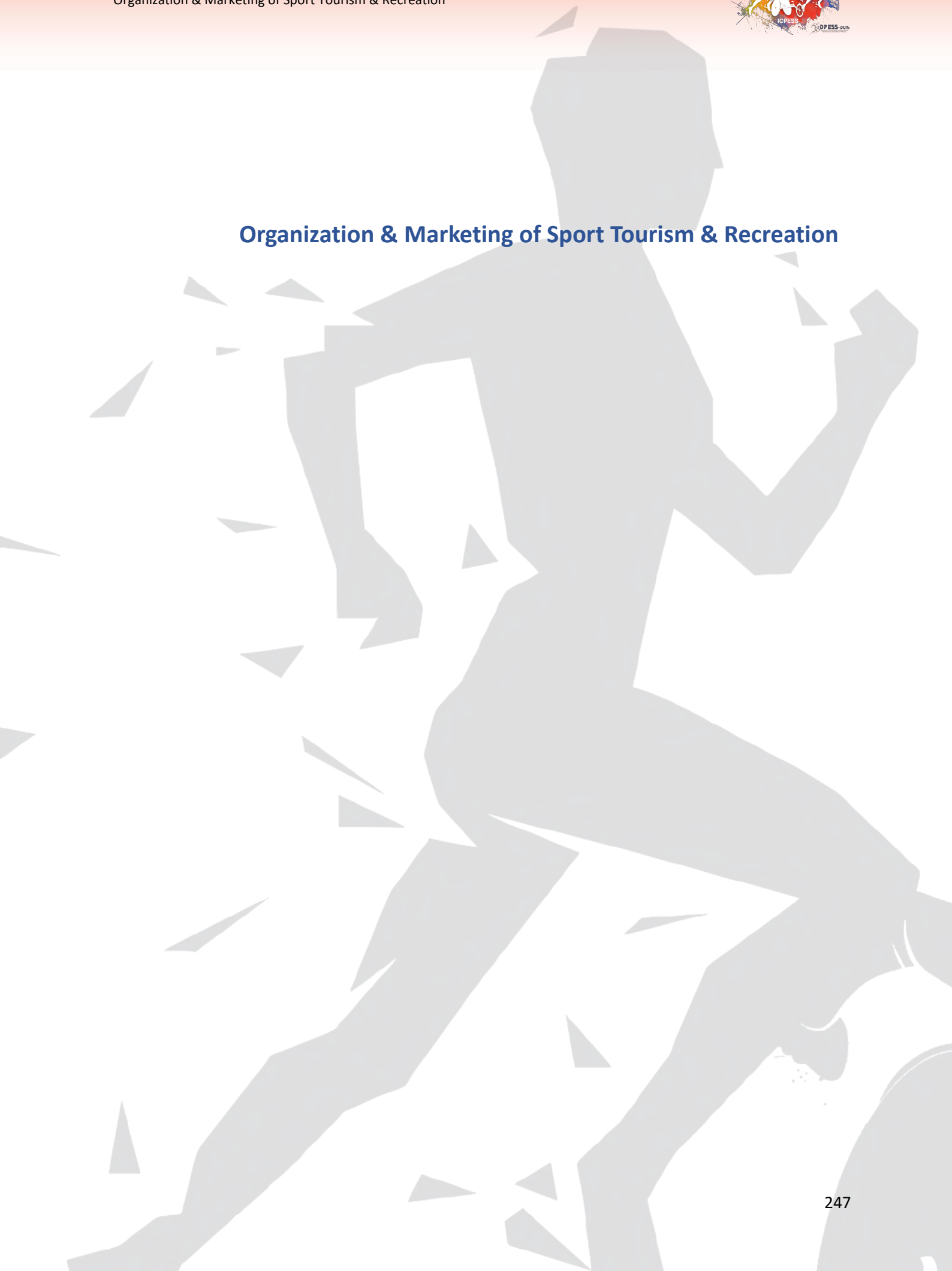
Ioannis Pappas

Address: Aristotle University of Thessaloniki, Department Physical Education and Sport Science, Serres, Greece GR-62500 Serres

Tel.: +306956012185

E-mail: ioanpapp@phed-sr.auth.gr

Organization & Marketing of Sport Tourism & Recreation



ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΒΙΩΤΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥΡΙΣΜΟΥ ΣΕ ΟΡΕΙΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ: ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΓΡΑΦΩΝ

Καζούκας Ν.

Μετσόβιο Κέντρο Διεπιστημονικής Έρευνας (ΜΕΚΔΕ), Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ)

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη διερευνά τις προοπτικές για ολοκληρωμένη και αξιοβίωτη ανάπτυξη με επίκεντρο τον αθλητισμό και την υπαίθρια αναψυχή στον Δήμο Αγράφων. Παρά το πλούσιο υδάτινο και ορεινό ανάγλυφο, η αθλητική δραστηριότητα παραμένει περιορισμένη. Η μελέτη προτείνει μια στρατηγική «από κάτω προς τα πάνω» (bottom-up), όπου ο Μαζικός Λαϊκός Αθλητισμός αποτελεί τη βάση για την τουριστική ανάπτυξη. Μέσα από τη συγκριτική ανάλυση επιτυχημένων μοντέλων (La Seu d'Urgell, Κόνιτσα, Μέτσοβο), τεκμηριώνεται ότι η επένδυση στην αθλητική κουλτούρα των μόνιμων κατοίκων λειτουργεί ως καταλύτης για την τοπική οικονομία, περιορίζει τη δημογραφική παρακμή και ενισχύει το περιφερειακό branding.

Λέξεις Κλειδιά: *Αξιοβίωτη Ανάπτυξη, Αθλητικός Τουρισμός, Άγραφα, Μαζικός Αθλητισμός, Υδάτινοι Πόροι, Canoe- Kayak, Rafting*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Νικόλαος Καζούκας

Διεύθυνση: Ιωάννινα

Τηλ. 6945224507

E-mail: nkazoukas@gmail.com

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΒΙΩΤΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥΡΙΣΜΟΥ ΣΕ ΟΡΕΙΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ: ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΓΡΑΦΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Η ανάπτυξη των απομακρυσμένων ορεινών περιοχών στην Ελλάδα αντιμετωπίζει κρίσιμες προκλήσεις, με κυριότερες τη δημογραφική συρρίκνωση και την έλλειψη κινήτρων για τη νέα γενιά. Η παρούσα εργασία υιοθετεί τη θεωρία του Δ. Ρόκου για την «Ολοκληρωμένη και Αξιοβίωτη Ανάπτυξη», η οποία υπερβαίνει την απλή οικονομική μεγέθυνση και θέτει στο επίκεντρο τον άνθρωπο, το περιβάλλον και την ποιότητα ζωής.

Στον Δήμο Αγράφων, οι φυσικοί διαθέσιμοι πόροι —το ποτάμιο σύστημα (Αχελώος, Αγραφιώτης, Μέγδοβας, Τρικεριώτης) και η Λίμνη Κρεμαστών) αποτελούν ένα λανθάνον δυναμικό για ναυταθλητισμό και ήπια υπαίθρια αναψυχή. Ωστόσο, η έλλειψη υποδομών και οργανωμένης διοικητικής στρατηγικής εμποδίζει την αξιοποίησή τους.

Η ΠΡΟΚΛΗΣΗ ΤΗΣ ΝΕΑΣ ΓΕΝΙΑΣ

Η αφορμή για την παρούσα πρόταση δόθηκε από τις προσδοκίες και τους φόβους των μαθητών της περιοχής. Σύμφωνα με την παράλληλη έρευνα της Σεμερτζίδου (2025), τα δεδομένα συμμετοχής των νέων σε δραστηριότητες υπαίθρου είναι απογοητευτικά:

- Μόλις το 26% συμμετέχει σε εκδρομές στη φύση εκτός σχολικού πλαισίου.
- Μόνο το 21% ασχολείται συστηματικά με αθλητικές δραστηριότητες.

Οι νέοι των Αγράφων δηλώνουν έλλειψη δημιουργικών απασχολήσεων έξω από το σχολείο και δυσκολία πρόσβασης σε εξειδικευμένους προπονητές/γυμναστές. Το κενό αυτό οδηγεί στην αποξένωση από το φυσικό περιβάλλον και ενισχύει την επιθυμία μετανάστευσης.

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Η μελέτη εξετάζει διεθνή και εθνικά success stories που αποδεικνύουν τη δύναμη της «Κοινωνικής Κληρονομιάς» (Social Legacy) στον αθλητισμό:

- Διεθνές Παράδειγμα: La Seu d'Urgell (Ισπανία): Μετά τους Ολυμπιακούς του 1992, το Ολυμπιακό Πάρκο Segre δεν εγκαταλείφθηκε. Οι τεχνικές παρεμβάσεις (αντιπλημμυρική προστασία, υδροηλεκτρική παραγωγή) συνδυάστηκαν με την ίδρυση τοπικών σωματείων. Σήμερα, η περιοχή είναι παγκόσμιο κέντρο Canoe kayak Slalom και γνωστός τουριστικός προορισμός για ποτάμιά αθλήματα αναψυχής.
- **Εθνικό Παράδειγμα: Κόνιτσα & Μέτσοβο:** Η Κόνιτσα καθιερώθηκε ως η «πόλη του καγιάκ», ενώ το Μέτσοβο, μέσω του σκι αντοχής και του ορεινού τρεξίματος (Ursa Trail), δημιούργησε μια ζωντανή αθλητική κοινότητα. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση τοπικών πρωταθλητών που παρέμειναν στην περιοχή, ίδρυσαν εταιρείες υπαίθριων δραστηριοτήτων και έγιναν οι ίδιοι πρεσβευτές του τόπου τους.

Η ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ «BOTTOM-UP» ΓΙΑ ΤΑ ΆΓΡΑΦΑ

Η βασική υπόθεση της εργασίας είναι ότι η τουριστική ανάπτυξη δεν μπορεί να επιβληθεί τεχνητά (top-down), αλλά πρέπει να αποτελεί οργανική συνέχεια της τοπικής αθλητικής παιδείας.

Πυλώνες της Πρότασης:

1. **Μαζικός Λαϊκός Αθλητισμός:** Δημιουργία προγραμμάτων «Αθλητισμού για Όλους» με έμφαση στα υδάτινα αθλήματα (Kayak, SUP, Κωπηλασία στη Λίμνη Κρεμαστών).
2. **Εκπαίδευση & Στελέχωση:** Προσέλκυση και κατάρτιση εξειδικευμένων γυμναστών που θα λειτουργούν ως οδηγοί βουνού και ποταμού, καλύπτοντας τις ανάγκες των μαθητών.
3. **Υποδομές Πολλαπλής Σκοπιμότητας:** Ήπιες παρεμβάσεις στα ποτάμια για τη διαμόρφωση προπονητικών στίβων, οι οποίοι θα εξυπηρετούν ταυτόχρονα τους κατοίκους και τους επισκέπτες.
4. **Κοινωνική Μόχλευση (Social Leverage):** Οι ντόπιοι νέοι μετατρέπονται από θεατές σε ενεργούς αθλητές και μελλοντικούς επαγγελματίες του κλάδου, ανακόπτοντας τη διαρροή ανθρώπινου κεφαλαίου.

ΟΦΕΛΗ & ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Η ολοκληρωμένη αξιοποίηση των υδάτινων πόρων προσφέρει πολυδιάστατα οφέλη:

- **Σωματικά & Ψυχικά:** Βελτίωση της υγείας και της ευεξίας των κατοίκων μέσα από την επαφή με το παρθένο περιβάλλον.
- **Κοινωνικά:** Ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής και της ταυτότητας του τόπου.
- **Οικονομικά:** Περιορισμός των «οικονομικών διαρροών». Όταν οι πάροχοι είναι ντόπιοι, τα έσοδα ανακυκλώνονται στην τοπική αγορά (εστίαση, ξενώνες, τοπικά προϊόντα), αυξάνοντας τον τουριστικό πολλαπλασιαστή.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η έρευνα επιβεβαιώνει ότι η ανάπτυξη του Μαζικού Λαϊκού Αθλητισμού αποτελεί το αναγκαίο θεμέλιο για τον βιώσιμο αθλητικό τουρισμό. Για τον Δήμο Αγράφων, η μετάβαση σε ένα μοντέλο «ολικής ποιότητας» απαιτεί τη σύμπραξη της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, των αθλητικών φορέων και της εκπαιδευτικής κοινότητας.

Η απάντηση στο ερώτημα της μελέτης είναι καταφατική: **Η ανάπτυξη του αθλητισμού για τους ντόπιους είναι ο μοναδικός δρόμος για μια αυθεντική και αξιοβίωτη τουριστική ανάπτυξη**, που προστατεύει το φυσικό κεφάλαιο και εξασφαλίζει μέλλον για τη νέα γενιά στα Άγραφα.

ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ / REFERENCES

Cesario, F. J. (1976). Value of time in recreation benefit studies. *Land Economics*.

Chalip, L. (2004). *Sport events and strategic leveraging*.

Higham, J. (2005). *Sport Tourism Destinations*. Elsevier.

Ρόκος, Δ. (2004). *Η Ολοκληρωμένη Ανάπτυξη στις Ορεινές Περιοχές. Θεωρία και Πράξη*. Εναλλακτικές Εκδόσεις.

Σεμερτζίδου, Ν. (2025). *Προσδοκίες και φόβοι της νέας γενιάς των Αγράφων*. Πρακτικά Συνεδρίου ΜΕΚΔΕ-ΕΜΠ.

Taks, M. (2013). Social Leverage of Sport Events. *Journal of Sport Management*.

Υποσημείωση Disclosure: *Η παρούσα εργασία αποτελεί επέκταση και περαιτέρω εξειδίκευση της μελέτης που παρουσιάστηκε στο 11ο συνέδριο του ΜΕΚΔΕ και εστιάζει στις σύγχρονες τάσεις διοίκησης και κοινωνικής μόχλευσης του αθλητικού τουρισμού.*

INTEGRATED AND LIVEABLE SPORTS AND TOURISM DEVELOPMENT IN MOUNTAINOUS AREAS: A CASE STUDY OF THE MUNICIPALITY OF AGRAFA

Kazoukas N.

National Technical University of Athens (NTUA). Metsovion Interdisciplinary Research Center (MIRC). Post-graduate Program "Environment and Development of Mountainous Regions", Metsovo, Greece

Abstract

This study explores the prospects for integrated and livable development with a focus on sports and outdoor recreation in mountainous areas, using the Municipality of Agrafa as the main case study. The quality of life in remote mountainous communities is directly linked to the participation of residents, especially young people, in social and sporting events that promote physical and mental well-being. Despite the rich natural landscape and the latent potential of water sports in the Agrafa region (rivers: Acheloos, Agrafiotis, Megdovas and Lake Kremaston), sporting activity remains limited due to deficiencies in infrastructure and the absence of an organized strategy. The purpose of this research is to propose a strategic framework for the transition to a model of "integrated and livable development" that strengthens regional identity. The methodology uses a comparative analysis of successful international and national models. The Segre Olympic Park in La Seu d'Urgell, Spain, is a case in point, demonstrating how multi-purpose technical interventions (flood protection, hydroelectric power generation and sports use) transform natural resources into international training centres and year-round tourist attractions. National examples, such as Konitsa (the 'kayaking city') and Metsovo (cross-country skiing and mountain running), further demonstrate how the sporting exploitation of water and mountain elements acts as a catalyst for the local economy. The study proposes a 'bottom-up' strategy where Grassroots Sports is the basis. Through sports development programmes and targeted interventions, local athletes are developed into authentic ambassadors of their homeland. This approach ensures sustainable development that avoids mass tourism patterns, protects the pristine environment, creates new employment opportunities and keeps young people from emigrating, thus limiting the demographic decline of mountainous areas. In conclusion, synergy between local authorities, sports organizations and civil society is essential to create ideal living conditions and at the same time create a top sports recreation destination in mountainous areas. The research confirms that the development of Mass Popular Sports contributes significantly both to the quality of life of residents and to the wider economic development of the region.

Keywords: *Integrated and Livable development,Sports, Outdoor Recreation, Mountainous areas, River sports*

Address for correspondence:

Nikolaos Kazoukas

Tel.: +30 6945224507

Email: nkazoukas@gmail.com

Organization & Marketing of Sports



ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΤΑΤΙΚΩΝ ΤΗΣ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΟΜΟΣΠΟΝΔΙΑΣ ΖΙΟΥ-ΖΙ-ΤΣΟΥ (JJIF) ΜΕ ΤΟΝ ΟΛΥΜΠΙΑΚΟ ΧΑΡΤΗ: ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΕΘΝΗ ΟΛΥ-ΜΠΙΑΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Σαμψών Ε., Υφαντίδου Γ.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Ο Ολυμπιακός Χάρτης αποτελεί το θεμελιώδες κανονιστικό πλαίσιο που διέπει τη λειτουργία του Ολυμπιακού Κινήματος και καθορίζει τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις των Διεθνών Ομοσπονδιών. Η συμμόρφωση των Διεθνών Αθλητικών Ομοσπονδιών με τις αρχές του αποτελεί βασική προϋπόθεση για την αναγνώρισή τους από τη Διεθνή Ολυμπιακή Επιτροπή (ΔΟΕ), χωρίς όμως να εγγυάται αυτομάτως την ένταξή τους στο ολυμπιακό σύστημα. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η αξιολόγηση του βαθμού συμμόρφωσης των Καταστατικών της Ju-Jitsu International Federation (JJIF) με τις διατάξεις και τις αρχές του Ολυμπιακού Χάρτη, στο πλαίσιο της διαδικασίας αναγνώρισης από τη ΔΟΕ. Για την επίτευξη του σκοπού υιοθετήθηκε ποιοτική ερευνητική προσέγγιση, βασισμένη στην ανάλυση περιεχομένου και στη συγκριτική αξιολόγηση επίσημων εγγράφων, με τη χρήση σύντομης κλίμακας βαθμολόγησης 0–3 για την αποτύπωση του βαθμού καταστατικής ευθυγράμμισης και τη συνοπτική παρουσίαση των ευρημάτων με ερμηνευτικά σχόλια SWOT. Συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκε συστηματική σύγκριση μεταξύ των Καταστατικών της JJIF και επιλεγμένων άρθρων του Ολυμπιακού Χάρτη που σχετίζονται με τη διακυβέρνηση, την αυτονομία, τους κανόνες αντιντόπινγκ, την ηθική και την οργανωτική δομή των Διεθνών Ομοσπονδιών. Τα ευρήματα δείχνουν ότι η JJIF παρουσιάζει υψηλό επίπεδο θεσμικής συμμόρφωσης, καθώς ενσωματώνει βασικές αρχές χρηστής διακυβέρνησης, αναγνωρίζει τη δικαιοδοσία του Διαιτητικού Αθλητικού Δικαστηρίου (CAS) και υιοθετεί τον Παγκόσμιο Κώδικα Αντιντόπινγκ. Παράλληλα, οι καταστατικές διατάξεις της ευθυγραμμίζονται με τις θεμελιώδεις αξίες του Ολυμπισμού, όπως η ισότητα, η διαφάνεια και η προστασία της ακεραιότητας του αθλητισμού. Ωστόσο, η συμμόρφωση αυτή, αν και αναγκαία, δεν αποτελεί από μόνη της επαρκή προϋπόθεση για την αναγνώριση από τη ΔΟΕ, η οποία επηρεάζεται από επιπλέον παράγοντες, όπως η παγκόσμια ανάπτυξη και δημοφιλία του αθλήματος, η στρατηγική του σημασία και οι ευρύτερες προτεραιότητες του ολυμπιακού προγράμματος.

Λέξεις Κλειδιά: *Ολυμπιακός Χάρτης, αναγνώριση ΔΟΕ, Ju-Jitsu International Federation (JJIF), θεσμική συμμόρφωση, διεθνής αθλητική διακυβέρνηση*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Ευσταθία Σάμψων

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: +30 698 885 7382

E-mail: evstsamp@phyed.duth.gr

EVALUATING THE COMPLIANCE OF THE JU-JITSU INTERNATIONAL FEDERATION (JJIF) STATUTES WITH THE OLYMPIC CHARTER: IMPLICATIONS FOR INTERNATIONAL OLYMPIC COMMITTEE RECOGNITION

INTRODUCTION

The Olympic Charter outlines the Fundamental Principles of Olympism and the regulations established by the International Olympic Committee (IOC). It functions as a reference for institutional relationships within the Olympic Movement and as a guide to the obligations that International Federations should fulfill. According to the Charter, an International Federation is expected to govern its sport globally, enact and enforce regulations, promote development, safeguard athletes, and support Olympic values. The main prerequisites for IOC recognition are conformity with the Olympic Charter, adherence to the World Anti-Doping Code, and conformity with the Olympic Movement Code on the Prevention of the Manipulation of Competitions (International Olympic Committee, 2022). However, previous research indicates that IOC recognition also depends on wider criteria, including good governance, representativeness, youth appeal, and popularity (Cabello & González, 2023, pp. 180-193). The Ju-Jitsu International Federation (JJIF) is a relevant case, as it seeks IOC recognition and is recognized by several governing bodies within the Olympic Movement (Ju-Jitsu International Federation, n.d.). Therefore, this study evaluates the extent to which the JJIF Statutes comply with the Olympic Charter.

METHOD

This qualitative study was based on content analysis and comparative evaluation of official documents. The primary source was the JJIF Statutes 2026, Version 1.5, valid from January 1, 2026. The Olympic Charter was used as the main reference framework, with emphasis on provisions related to the recognition, mission, and role of International Federations, as well as governance, autonomy, anti-doping regulations, ethics, athlete welfare, dispute resolution, and the organizational structure of international sport federations. Relevant provisions from the JJIF Statutes were identified, grouped into thematic categories, and compared with selected provisions and principles of the Olympic Charter. Each thematic category was then assessed according to the degree of formal textual alignment between the two documents. To summarize this alignment, a qualitative ordinal scale from 0 to 3 was used: 0 indicated no clear statutory alignment; 1 indicated limited or mainly implicit alignment; 2 indicated partial explicit alignment with remaining gaps or a need for external verification; and 3 indicated strong explicit alignment in the statutory text. Following the comparative document analysis, the findings were presented with SWOT interpretive comments. In this context, strengths and weaknesses referred to internal features of the JJIF statutory provisions, while opportunities and threats referred to possible implications for IOC recognition and to external or implementation-related limitations. The SWOT comments were used as a descriptive-analytical aid. The study was limited to formal statutory compliance and did not assess the practical implementation, effectiveness, or enforcement of the provisions examined.

RESULTS

The evaluation shows a high degree of written conformity between the two documents. Table 1 presents the alignment of the JJIF Statutes with relevant provisions of the Olympic Charter by thematic category, scale score, and SWOT evaluation commentary.

Table 1. Comparative results of the Olympic Charter and JJIF statutory provisions

Thematic category	Olympic Charter provisions assessed	JJIF Statutes provisions assessed	Score	SWOT evaluation comments
1. IOC recognition and Charter conformity	Rules: 3.1, 3.3, 3.5, 3.7, 25	Articles: 4.2(a), 4.4(a–c)	3/3	**Strength:** The statutes explicitly require JJIF and its members to respect the Olympic Charter, especially Rules 25 and 26. **Weakness/Threat:** Practical conformity of activities and implementation still requires external verification. **Opportunity:** This provides a strong formal basis for IOC recognition.
2. International legal status, world-level governance, and autonomy	Rule 25 Fundamental Principle 5	Articles: 1.1, 1.7, 5.1-5.5, 13.1.1	2/3	**Strength:** JJIF is defined as an international, non-governmental, not-for-profit organization with a structured membership system. **Weakness:** The statutes alone do not fully demonstrate exclusive worldwide governance over all Ju-Jitsu disciplines. **Opportunity:** The sole-affiliation rule strengthens JJIF's claim to unified governance. **Threat:** The existence of other Ju-jitsu/Brazilian Jiu-Jitsu organizations may complicate claims of universal governance. (e.g. IBJJF, ISJJF)
3. Mission, rules, sport development, and Olympism	Fundamental Principles of Olympism 1-4 Rule 26.1.1-26.1.3	Articles: 4.1, 4.3, 4.4(e-g,o), 7.2(b) (11,13-15), 10.1.1 (a-c)	3/3	**Strength:** JJIF provides for rule-making, competitions, seminars, youth education, fair play, and global development. **Weakness/Threat:** The actual reach and effectiveness of these programs require participation and development data. **Opportunity:** These provisions support alignment with Olympism and the worldwide development role expected of IFs.
4. Ethics, good governance, transparency, and financial accountability	Fundamental Principle 5 Rule 25	Articles: 4.2(b), 4.2(e), 4.4(d), 7.2(3), 9.5(b), By-law to Rule 9	3/3	**Strength:** The statutes refer to good governance, transparency, auditing, and annual reports, audited financial statements, and an Ethics Commission. **Weakness:** The current document analysis does not verify that these mechanisms are applied consistently. **Opportunity:** Published governance evidence could strengthen IOC recognition readiness. **Threat:** Absence of accessible implementation evidence may weaken the claim of full compliance.
5. Governance organs, elections, and institutional structure	Fundamental Principle 5 Rule 25	Articles: 5.5, 6.0.1–6.0.4, 6.1.1, 6.1.4, 7.0.1–7.1.6	2/3	**Strength:** JJIF has defined organs, an annual Congress, voting rules, election/ratification procedures, and athlete representation. **Weakness:** Some Executive Board members are appointed by the President and then ratified, which may be viewed as less directly democratic. **Opportunity:** Clear governance structure supports institutional credibility. **Threat:** If elections, minutes, and ratifications are not transparent in practice, the credibility of governance may be called into question.
6. Anti-doping and competition manipulation	Rules: 25, 43	Articles: 4.2(f-g), 4.4 (j-k), 10.1.1(e) By-law to Rule 13	3/3	**Strength:** Direct and detailed textual alignment with WADA and manipulation-prevention requirements. **Weakness:** The table should not claim practical effectiveness unless testing, education, and disciplinary data are examined. **Opportunity:** This is one of the strongest statutory areas for IOC recognition. **Threat:** Any gap in WADA compliance, testing records, or the implementation of anti-doping measures would pose a high risk.
7. Dispute resolution and CAS jurisdiction	Rule 61	Articles: 4.2(h-i) By-law to Rule 13	3/3	**Strength:** JJIF recognizes internal dispute resolution and CAS jurisdiction. **Weakness/Threat:** The effectiveness of internal dispute resolution cannot be

				assessed without case procedures or disciplinary records. **Opportunity:** This aligns JJIF with the legal dispute-resolution structure of Olympic sport.
8. Equality, athlete representation and athlete welfare	Fundamental Principles 4-6 Rules: 2.8-2.11, 2.19, 26.1.8	Articles: 4.2(c-d), 4.4(i), 4.4(i,m-n), 7.0.1(d), 7.1.6 9.5 (a,c,e), By-law to Rule 9 10.1.1(f)	2/3	**Strength:** The statutes include women's participation, non-discrimination, and athlete representation, medical care, welfare, and an Athletes' Commission. **Weakness/Threat:** Practical effectiveness requires evidence of athlete elections, commission activity, gender-balance data, and welfare policies. **Opportunity:** These provisions strengthen JJIF's alignment with athlete-centered Olympic governance.
9. Technical regulation, refereeing, and competition control	Rules: 26.1.1, 26.1.5–1.6	Articles: 4.4(g), 4.4(o), 9.5(d), 10.1.1(c), 11.4	2/3	**Strength:** The statutes refer to inclusive access, sport for all, technical development, referee seminars, and a Technical Commission. **Weakness:** Detailed technical rules, judging standards, referee appointment procedures, and appeal protocols are not fully assessed in the statutes. **Opportunity:** Transparent technical and refereeing regulations could strengthen readiness for recognition. **Threat:** A lack of technical verification evidence may limit confidence in full operational compliance.

DISCUSSION - CONCLUSIONS

The findings indicate that the JJIF Statutes provide a strong formal foundation for future Olympic recognition. The findings indicate that the JJIF Statutes provide a strong formal foundation for potential IOC recognition. The comparative assessment produced an overall formal textual alignment score of 23 out of 27 possible points, suggesting a high level of statutory conformity with the selected provisions of the Olympic Charter. The main areas of correspondence include Charter conformity, an international non-governmental model, legislative authority, global development of Ju-Jitsu, ethical administration, transparency, anti-doping, prevention of competition manipulation, recognition of the Court of Arbitration for Sport (CAS), athlete representation, and gender equality. These results link the JJIF to the theory of Olympism, according to which sport should serve educational, ethical, and social purposes beyond competition. They also support prior research showing that IOC recognition is based not only on legal conformity but also on governance quality, representativeness, youth appeal, popularity, and institutional credibility. However, formal compliance does not imply automatic IOC recognition. Practical effectiveness must be demonstrated through evidence such as activity reports, audited accounts, commission records, election procedures, anti-doping data, and athlete participation records. Moreover, the issue of sole global governance remains unclear, as multiple international organizations represent Ju-Jitsu and Brazilian Ju-Jitsu. The study contributes to physical education and sports science by showing how legal and institutional structures influence the governance, development, and Olympic recognition of a sport. Future research should examine how the JJIF Statutes are applied in practice and compare the JJIF with recognized combat-sport federations or federations with similar challenges.

REFERENCES

Cabello, D., & González, E. P. (2023). *A review of the level of good governance in international sport federations. Journal of Human Sport and Exercise*, 18(1), 180-193. https://doi.org/10.14198/jhse.2023.181.15

International Olympic Committee. (2013). *International sports federations requesting IOC recognition: Recognition procedure.* International Olympic Committee.

International Olympic Committee. (2022). *Code du Mouvement Olympique sur la prévention des manipulations de compétitions: Extrait du code d'éthique du CIO.* International Olympic Committee. https://library.olympics.com/doc/SYRACUSE/2891857

International Olympic Committee. (2026). *Olympic Charter: In force as from 24 June 2026.* International Olympic Committee.

Ju-Jitsu International Federation. (n.d.). About JJIF. Retrieved May 5, 2026, from https://www.ju-jitsu.sport/organization/about-us

Ju-Jitsu International Federation. (2026). *JJIF statutes: Version 1.5, valid from January 1, 2026.* Ju-Jitsu International Federation.

EVALUATING THE COMPLIANCE OF THE JU-JITSU INTERNATIONAL FEDERATION (JJIF) STATUTES WITH THE OLYMPIC CHARTER: IMPLICATIONS FOR INTERNATIONAL OLYMPIC COMMITTEE RECOGNITION

Sampson E., Yfantidou G.

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

The Olympic Charter constitutes the fundamental regulatory framework governing the operation of the Olympic Movement and defines the rights and obligations of International Federations. Compliance by International Sports Federations with their principles is a key prerequisite for recognition by the International Olympic Committee (IOC), although such compliance does not automatically guarantee inclusion in the Olympic system. The aim of the present study was to evaluate the degree of compliance of the statutes of the Ju-Jitsu International Federation (JJIF) with the provisions and principles of the Olympic Charter, in the context of the IOC recognition process. To achieve this objective, a qualitative research approach was adopted, based on content analysis and comparative evaluation of official documents, using a concise 0–3 scoring scale to assess the degree of statutory alignment and a brief presentation of the findings through SWOT interpretive comments. Specifically, a systematic comparison was conducted between the statutes of the JJIF and selected articles of the Olympic Charter related to governance, autonomy, anti-doping regulations, ethics, and the organizational structure of International Federations. The findings of the analysis indicate that the JJIF demonstrates a high level of institutional compliance, as it incorporates key principles of good governance, recognizes the jurisdiction of the Court of Arbitration for Sport (CAS), and adheres to the World Anti-Doping Code. Furthermore, its statutory provisions align with the fundamental values of Olympism, including equality, transparency, and the protection of the integrity of sport. However, the results also reveal that such compliance, although necessary, is not in itself a sufficient condition for IOC recognition. The recognition process is influenced by additional factors, such as the global development and popularity of the sport, its strategic relevance, and the broader priorities of the Olympic program. In conclusion, this study suggests that while the JJIF largely fulfills the regulatory requirements of the Olympic Charter, IOC recognition constitutes a multifactorial process that extends beyond formal institutional compliance. These findings contribute to a better understanding of the complex criteria underlying Olympic recognition and highlight the importance of both regulatory alignment and strategic positioning within the international sport system.

Keywords: *Olympic Charter, International Olympic Committee Recognition, Ju-Jitsu International Federation (JJIF), Institutional Compliance, International Sports Governance*

Address for correspondence:

Efstathia Sampson

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Tel.: +30 698 885 7382

E-mail: evstsamp@phyed.duth.gr

ΟΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΑΘΛΗΤΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ, ΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΝ ΑΘΛΗΤΙΚΩΝ ΔΙΟΡΓΑΝΩΣΕΩΝ ΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΤΗ

Μητηλέτσης Ν., Γιαννακόπουλος Α., Υφαντίδου Γ.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Ο στόχος της έρευνας αυτής ήταν να μελετηθεί και να υπογραμμιστεί ο ρόλος των αθλητικών διοργανώσεων μαζικού αθλητισμού, προγραμμάτων άσκησης για όλους και, ειδικά, των κοινωνικά ευάλωτων ομάδων, όπως των ανέργων, των ηλικιωμένων και των ατόμων με αναπηρία, όπως και των οργανισμών, και την διαχείριση των πιο σημαντικών αθλητικών διοργανώσεων που έχουν οργανωθεί στο Δήμο Αλεξανδρούπολης τα τελευταία έτη υπό την αιγίδα των αθλητικών οργανισμών του Δήμου Αλεξανδρούπολης. Οι βασικές ευθύνες του τμήματος αυτού είναι η διαχείριση των αθλητικών εγκαταστάσεων, ο έλεγχος της ασφάλειας, η καθαριότητα, η τεχνική καταλληλότητα των εγκαταστάσεων και ο σχεδιασμός των αθλητικών δραστηριοτήτων και αγώνων σε διάφορα επίπεδα και κατηγορίες. Σε σχέση με τον μαζικό αθλητισμό, υπάρχει αυξημένη συμμετοχή των πολιτών όπως και ποικιλία στα διαθέσιμα προγράμματα άσκησης και δραστηριότητες αθλητισμού, πάντα υπό την αιγίδα και επίβλεψη καθηγητών φυσικής αγωγής. Την ίδια στιγμή, στον τομέα των οργανωμένων αγώνων, θα αναφερθώ στο RUN GREECE που έχει γίνει θεσμός και οργανώνεται ετήσια με τη συμμετοχή των αθλητών διαφόρων ηλικιακών ομάδων και επιπέδων. Άλλα παραδείγματα είναι το Πανελλήνιο Πρωτάθλημα Μπάτμιντον στην ανοιχτή κατηγορία ανδρών και γυναικών, όπως και στο Διεθνές γεγονός «Παγκόσμιο Πρωτάθλημα Υδατοσφαίρισης Γυναικών» το οποίο θα λάβει χώρα στη νέα πισίνα του Δήμου. Πολλά άλλα γεγονότα θα αναφερθούν στην παρουσίαση της εργασίας. Το συμπέρασμα της μελέτης μας είναι ότι ο Δήμος Αλεξανδρούπολης είτε ως ο βασικός φορέας είτε ως συνδιοργανωτής αθλητικών δρώμενων και δραστηριοτήτων, εφαρμόζει μια συστηματική προσέγγιση στην εφαρμογή τους και, την ίδια στιγμή, δημιουργεί τις βάσεις και προσφέρει τις εγγυήσεις για μια ευρύτερη συμμετοχή αθλητών και για την κατανόηση της σημασίας των αθλητικών γεγονότων σε εθνική και διεθνή βάση.

Λέξεις Κλειδιά: *Development αθλητικοί οργανισμοί, επιστήμη φυσικής αγωγής, αθλητική ανάπτυξη*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Νίκος, Μητηλέτσης

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: +30 6938692429

E-mail: mitilenick@hotmail.com

THE ACTIVITIES OF THE SPORTS ORGANIZATION OF THE MUNICIPALITY OF ALEXANDROUPOLI AND THE ORGANIZATION AND MANAGEMENT OF THE MAJOR COMPETITIONS IN RECENT YEARS

INTRODUCTION

Sports is particularly important for the youth and consists and irreplacable part of the education, culture and social development of all people (Peter, 2015). Through sports, children can socialize, interact with others and learn the social values of an existing group (Kremer-Sadlik & Kim, 2007, can improve their physical and mental health, and cultivate a wide range of skills (Eather, Wade, Pankowiak & Eime, 2023). At the same time, sports is associated with competition and team work, allowing them to participate in healthy competition while respecting their opponents and team-mates (Halldorsson, Thorlindsson & Katovich, 2017). Similarly, sports education is crucial and the physical education teachers and coaches play a vital role in achieving the above (Siedentop & Van der Mars, 2022). Local athletic organisations, sports events, activities and competitions can also help in achieving the above, while they also allow local development since they lead to an increase in tourism, in visitors as well as in the consumption (Radicchi, 2013). Additionally, they can lead to cultural development, as well as the promotion of the cultural identity, unique brand and image of the city (Kim, Li & Nauright, 2020). What is key is the creation of the necessary infrastructure as well opportunities for inclusive sports education and participation (Singh, 2024). True inclusivity includes ensuring that viewers of different ages, of people with disadvantages as well as families with small children to be able to attend, promoting equality, gender equality, and providing opportunities for any person to take part in the event (Fujimoto, Rentschler, Le, Edwards & Härtel, 2014). The aim of the study is to examine how the organizations that are in charge in the Municipality of Alexandroupolis manage the sports facilities, ensure inclusivity, safety and quality of infrastructure and events.

METHOD

Case study

The case study used in this research is that of the Municipality of Alexandroupolis. Alexandroupolis which faces challenges such as an aging population, limited employment and the lack of monetary power of its population (Zafeiris, Kostaki, Kontogiannis & Tsoni, 2021). The main institution that supports and forwards sports events and activities in Alexandroupolis, it is the Department of Sports and Youth. This Department designs the events and aims at collaborations applying the Strategy for Sustainable Urban Development 2021-2027 through designing, implementing and promoting sports events targeted mostly at sports teams (Edyamth, 2024).

Material

The material used was sports events that took place in the Municipality of Alexandroupolis during the recent years, with an emphasis on 2026. The collection of the material, meaning all sports events and activities, was based on the archive of the Municipality of Alexandroupolis as well as collected through an independent internet search.

Analysis of findings

The analysis of the materials was done comparing the sports events based on their characteristics, their organization, the age group they concern as well as when they were organized. Additionally, as part of the analysis, we have attempted to critically discuss the impact of each activity and event on the city, its population and the development of the identity of the city.

RESULTS

During 2021-2027 there are several sports activities taking place in the Municipality of Alexandroupolis. These include organized sports events, team events, championships as well as innovative action that is designed to motivate citizens to do sports outside. This activity called "Sports and Movement in Our City" is a priority aimed at promoting health, social cohesion, energetic living and inclusion, as it is targeted to the average citizen as well as vulnerable groups of people such as the elderly, people with disabilities, pregnant and lactacting women, etc. The initiative is free, lasts 30 months and takes part under the direct supervision of five fitness education teachers and one nutritionist. Among the many sports in which the citizens of the Municipality can partake are tai-chi, swimming, pilates, modern dance, beachvolley etc. (Edyamth, 2024). The Municipality of Alexandroupolis during the period 2021-2027 aims at allowing groups and unions to organize sports events in public sports arenas, financially support sports unions, do seminars and organize activities that are meant to educate the population on health and collaborate with other institutions to achieve the said goals (Edyamth, 2024). Based on the interpretation of the materials it was found that eleven co-organized events took place in 2026. Out of them, three took place during March, two during April, three during May. One event will take place during June, and two in September. Out of them, two of the events concerned athletes under 18 years old, one athletes over 30 and the rest did not specify the target group of the participants. What is more, one of the events concerns athletes with disabilities.

Table 1. Categorization and labelling of events

Event	Date	Type
Children's taekwondo tournament -East Macedonia and Thrace	*15.03.2026*	Children's event Organized event including teams, groups and official organizations
Via Egnatia run (ViaEgnatiaRun, 2026)	15.03.2026	Individual athletes (mostly) Inclusive event (participants of all ages can participate, 5 km race available for amateurs, 400m for people with disabilities etc.)
Pagkration Northern Greece Championship	29.03.2026	Organized event including teams, groups and official organizations
Panhellenic ping pong championship for teenagers and the youth (TTNews, 2026)	03-07.04.2026	Children's event Organized event including teams, groups and official organizations
Water polo world championship (Aggeladaraki, 2026)	06-10.04.2026	Organized event including teams, groups and official organizations
Panhellenic para-badminton championship (EAOM AMEA, 2026)	05.2026	Inclusive event- dedicated to people with disabilities Organized event including teams, groups and official organizations
5th Thracian night race (ThraceNightRun, 2026)	09.05.2026	Individual athletes (mostly) Inclusive event (medals available for people of all ages, i.e. over 40, over 60 etc. to promote participation)
Badminton Panhellenic championship & international open event for men and women over 30	15-17.05.2026	Organized event including teams, groups and official organizations Includes open even for athletes over 30
Vaggelis Fountoukidis Panthracian Track Games	06.2026	Organized event including teams, groups and official organizations

AXD Spring Triathlon 2026 (DromeasThrace, 2026)	09.2026	Organized event including teams, groups and official organizations Includes options for individual athletes and parallel events to encourage the participation of families and children
Run Greece Alexandroupoli 2026 (Run Greece, 2026)	27.09.2026	Individual athletes (mostly) Inclusive event Includes options for individual athletes and parallel events to encourage the participation of families and children

DISCUSSION - CONCLUSIONS

Based on the results of the case study it is shown that the Municipality of Alexandroupolis is effective and efficient in the organization of sports events as well as mass athletic competitions which are guided and supervised by experts such as physical education teachers, trainers, local and national organizations. There are activities available that are targeted to children, people with disabilities as well as the elderly. When it comes to organized events, it is found that these are national and global ones that attracted professional athletes from all over the world. The main conclusion of the research is that the Municipality of Alexandroupoli organized a significant number of events that are both inclusive and professional, and offer chances for engagement to amateurs, families and activities related to sports. This shows that the Municipality places emphasis on inclusivity, promotes participation and can be an important meeting place for athletes of all levels of expertise and experience, physical condition and ages.

REFERENCES

DromeasThrace (2026). Πανελλήνιο Πρωτάθλημα SPRINT Τριάθλου στην Αλεξ/πολη-13/9/26. Available at: https://dromeasthrace.eu/2026/01/06/πανελλήνιο-πρωτάθλημα-sprint-τριάθλου-στη/.

EAOM AMEA (2026). Η Αλεξανδρούπολη υποδέχεται το Πανελλήνιο Πρωτάθλημα Para Badminton 2026. Available at: https://www.eaom-amea.gr/portal/athlimata/para-badminton/3373-i-aleksandroypoli-ypodexetai-to-panellinio-protathlima-para-badminton-2026.

Eather, N., Wade, L., Pankowiak, A., & Eime, R. (2023). The impact of sports participation on mental health and social outcomes in adults: a systematic review and the 'Mental Health through Sport'conceptual model. *Systematic reviews*, *12*(1), 102.

Edyamth (2026). Στρατηγική Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης. «Η ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ ΩΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΟΛΟΣ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ, ΤΟΥΡΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ». Available at https://www.eydamth.gr/images/site_2021_27/ArticleID_0620/ΣΒΑΑ/AXD_SVAA_21-27_EPITELIKI_SINOPSI.pdf.

Fujimoto, Y., Rentschler, R., Le, H., Edwards, D., & Härtel, C. E. (2014). Lessons learned from community organizations: Inclusion of people with disabilities and others. *British Journal of Management*, *25*(3), 518-537.

Halldorsson, V., Thorlindsson, T., & Katovich, M. A. (2017). Teamwork in sport: A sociological analysis. *Sport in Society*, *20*(9), 1281-1296.

Kim, Y. H., Li, H., & Nauright, J. (2020). A destination development by building a brand image and sport event tourism: a case of Sport City USA. In *Global Markets and Global Impact of Sports* (pp. 147-154). Routledge.

Kremer-Sadlik, T., & Kim, J. L. (2007). Lessons from sports: Children's socialization to values through family interaction during sports activities. *Discourse & Society*, *18*(1), 35-52.

Peter, V. F. (2015). Relationship among culture, education and sports. *International research journal of management, IT and social sciences*, *2*(11): 38-42.

Radicchi, E. (2013). Tourism and sport: Strategic synergies to enhance the sustainable development of a local context. *Physical Culture and Sport*, *57*(1), 44.

Aggeladaraki, S. (2026). Water Polo World Cup Ανδρών 2026: Η καρδιά της παγκόσμιας υδατοσφαίρισης χτυπά στην Αλεξανδρούπολη. Available at: https://www.radioevros.gr/i-kardia-tis-pagkosmias-ydatosfairisis-xtypa-stin-alexpoli/.

Run Greece (2026). Event Schedule Alexandroupoli. Available at: https://www.run-greece.gr/en/pages/programma-diorganosis-alexandroupoli.

Siedentop, D., & Van der Mars, H. (2022). *Introduction to physical education, fitness, and sport*. Human kinetics.

Singh, D. P. (2024). NEP 2020: The Status of the Role of Infrastructure in Enhancing Physical Education Programs. *International Journal of Current Science Research and Review*, *7*(03), 1540-1545.

ThraceNightRun (2026). Thrace Night Run. Available at: https://thracenightrun.gr.

TTNews (2026). Πανελλήνιο Πρωτάθλημα Εφήβων Νεανίδων Αλεξανδρούπολη 2025 – 2026. Available at: https://ttnews.gr/efoepa/πανελλήνιο-πρωτάθλημα-εφήβων-νεανίδ/.

ViaEgnatiaRun (2026). Via Egnatia Run 2026. Available at: https://www.viaegnatiarun.gr.

Zafeiris, K. N., Kostaki, A., Kontogiannis, G., & Tsoni, A. (2021). Factors affecting fertility in the multicultural environment of Thrace in Northern Greece. Communications in Statistics: Case Studies, Data Analysis and Applications, 7(4), 639-669.

THE ACTIVITIES OF THE SPORTS ORGANIZATION OF THE MUNICIPALITY OF ALEXANDROUPOLI AND THE ORGANIZATION AND MANAGEMENT OF THE MAJOR COMPETITIONS IN RECENT YEARS

N. Mitiletsis, A. Giannakopoulos, G. Yfantidou

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

The aim of this research was to study and highlight the sports activities of mass sports, exercise programs for everyone and especially for vulnerable social groups such as the unemployed, the elderly and people with disabilities, as well as the organization and administration of the most important competitions organized in the Municipality of Alexandroupolis in recent years under the auspices of the sports organization of the Municipality of Alexandroupolis. The main responsibilities of this department are the management of sports facilities, the control of safety, cleanliness and technical adequacy of the facilities, as well as the planning of sports activities and competitions of various levels and categories. Regarding mass sports activities, there is an increasing participation of citizens, as well as more variety in exercise programs and mass sports activities, always under the guidance and supervision of physical education teachers. At the same time, in the area of organizing competitions, I will refer to RUN GREECE, which has become an institution and is organized annually with the participation of athletes of various age groups and competitive levels. Other examples are the Panhellenic badminton championship of the open category for men and women, as well as the International Tournament "World Aquatics Water Polo World Cup Women" which was held at the new Municipal swimming pool. Many other events will be mentioned in the presentation of our work. The conclusion of our study is that the Municipality of Alexandroupolis, either as the main organizer or as a co-organizer of sports activities and events, presents a systematic approach to their implementation and at the same time lays the foundations and has the guarantees for even greater participation of athletes and importance of sports events and domestic and international competitions.

Keywords: *Sports Organisation, Sport Science, Athletic Development*

Address for correspondence:

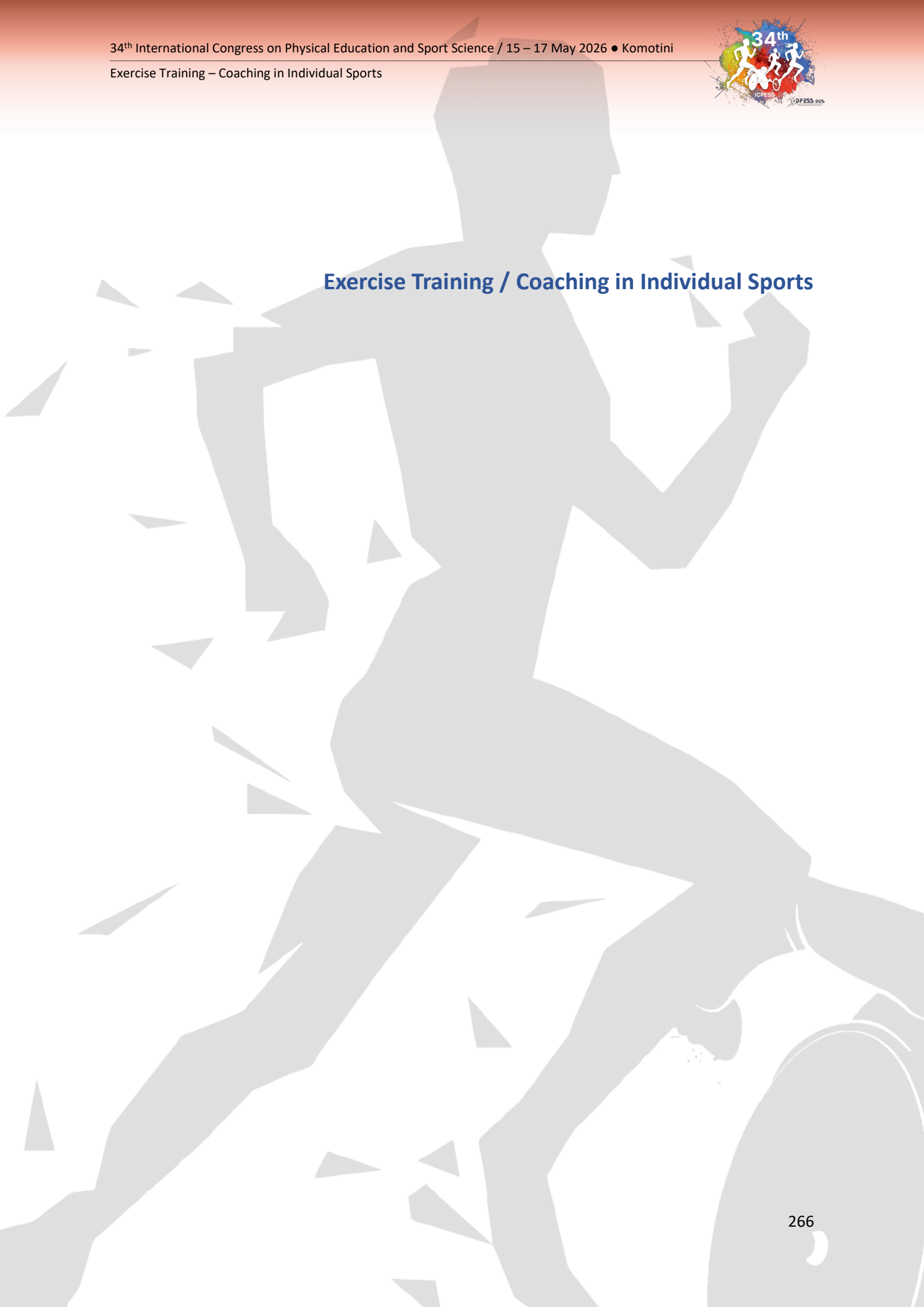
Nikos Mitiletsis

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Tel.: +30 6938692429

E-mail: mitilenick@hotmail.com

Exercise Training / Coaching in Individual Sports



ANALYSIS OF KICKING AND HAND TECHNIQUE FREQUENCY IN THE NATIONAL SCHOOL TAEKWONDO WT CHAMPIONSHIP

Daniilidis P.[1], Boutios S.[3], Komsis G.[1], Arampatzi A.[1], Ormanlidis C.[2], Beis K., Daniilidis C.[2]

[1]Department of Physical Education and Sport Sciences Serres AUTH, GREECE

[2]Democritus University of Thrace, D.P.E.S.S., Komotini, Greece

[3]National and Kapodistrian University of Athens, S.P.E.S.S., Athens, Greece

Abstract

This study focuses on the analysis and evaluation of the frequency and effectiveness of kicking techniques performed during the National School Taekwondo WTF Championship, held at the indoor gymnasium in the Valley of Serres on May 15–16, 2024. The aim was to assess the performance of male and female high school athletes in terms of the kicking techniques they employed during competition. A total of 413 matches were analyzed — 204 involving female athletes and 209 involving male athletes from the first, second, and third grades of high school. All kicks (both scoring and non-scoring) executed in each bout were recorded. Descriptive statistical analysis was carried out using SPSS for Windows. The findings showed that the most frequently executed techniques were Baldeung Chagi and Yop Chagi, followed by other types of kicks in descending order of frequency. Although several techniques are capable of scoring points, athletes tend to rely on only a few of them. Statistically significant differences were observed in the application and effectiveness of certain techniques, offering valuable insights for designing individualized and gender-specific training programs. Enhancing the use of diverse kicking techniques could potentially improve athletic performance and competitive success in taekwondo.

Keywords: *taekwondo, kicks, School National Championship*

Address for correspondence:

Daniilidis Panagiotis

Address: Aristotle University of Thessaloniki, D.P.E.S.S., Serres, Greece

Tel.: +30 6974700134

E-mail: pandanproteas@yahoo.gr

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΛΑΚΤΙΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΤΑΧΕΡΙΑ ΣΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΠΡΩΤΑΘΛΗΜΑ ΤΑΕΚΒΟΝΤΟ WTF

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η κορεατική πολεμική τέχνη Ταεκβοντό αποτελεί επίσημο Ολυμπιακό άθλημα από τους Ολυμπιακούς Αγώνες του Σίδνεϊ το 2000. Το Ταεκβοντό είναι ένα ανανεωμένο άθλημα, που επικεντρώνεται σε δυνατά και τεχνικά λακτίσματα (Moreira et al., 2018), μέσα από διάφορες κινήσεις και εκρηκτικές τεχνικές (Menescardi et al., 2020), με σκοπό τη νίκη στον αγώνα.

Οι επιτρεπόμενες τεχνικές ποδιού είναι: An chagi, Ap chagi, Bakat chagi, Bandal chagi, Dollio chagi, Furio chagi, mom dollio chagi, Miro chagi, Neryo chagi, Tuit chagi και Yop chagi (Colmenero, 1993).

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στην καταγραφή της συχνότητας εκτέλεσης λακτισμάτων κατά τη διάρκεια του Σχολικού Πανελλήνιου Πρωταθλήματος Ταεκβοντό (WTF), με στόχο την ανάλυση του τρόπου με τον οποίο οι συγκεκριμένες τεχνικές επηρεάζουν την αγωνιστική απόδοση. Σκοπός της εργασίας ήταν η καταγραφή και ανάλυση των αγωνιστικών τεχνικών που εφαρμόζουν οι μαθητές-αθλητές κατά τη διάρκεια των σχολικών αγώνων Ταεκβοντό.

Συμμετέχοντες

Το δείγμα της έρευνας περιλάμβανε συνολικά 413 αγώνες, εκ των οποίων οι 204 (49,40%) αφορούσαν αγώνες μαθητριών και οι 209 (50,60%) αγώνες μαθητών. Οι συμμετέχοντες ήταν μαθητές και μαθήτριες γυμνασίου και λυκείου, οι οποίοι συμμετείχαν σε σχολικούς αγώνες ταεκβοντό που πραγματοποιήθηκαν σε περιφερειακό και πανελλήνιο επίπεδο.

Εργαλεία Μέτρησης

Ως κύριο εργαλείο μέτρησης στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε ένα δομημένο φύλλο παρατήρησης, το οποίο συμπληρώθηκε κατά την παρακολούθηση των αγώνων ταεκβοντό. Το φύλλο παρατήρησης περιλάμβανε τον αριθμό λακτισμάτων ανά αγώνα και το είδος του λακτίσματος καθώς και την συχνότητα των λακτισμάτων και το φύλο του/της αθλητή/τριας σε κάθε αγώνα (Pahome, 2023; Moyles, 2002).

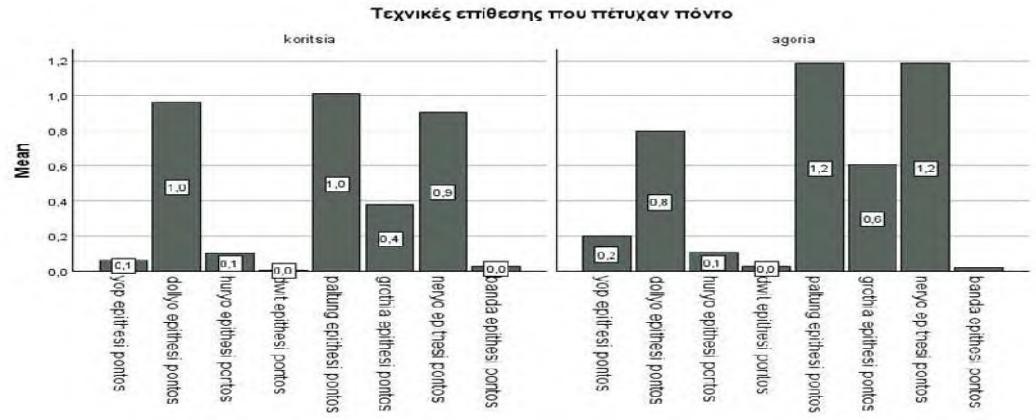
Διαδικασία μέτρησης

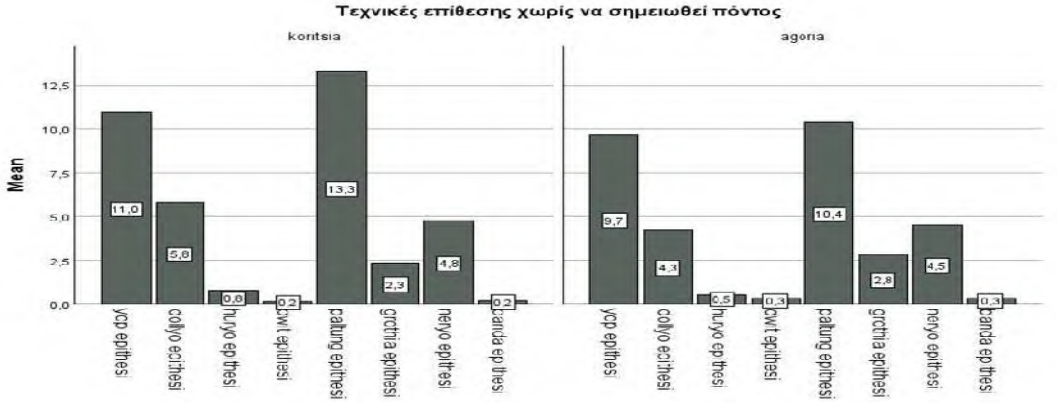
Κατά τη διάρκεια του Σχολικού Πανελλήνιου Πρωταθλήματος Ταεκβοντό πραγματοποιήθηκε συστηματική καταγραφή των τεχνικών λακτισμάτων που εκτελέστηκαν σε πραγματικές αγωνιστικές συνθήκες. Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη συμμετοχή φοιτητών της ειδικότητας Ταεκβοντό, οι οποίοι ήταν τοποθετημένοι σε κάθε αγωνιστικό χώρο (τερέν) και παρακολουθούσαν τους αγώνες με σκοπό την άμεση και ακριβή καταγραφή των τεχνικών.

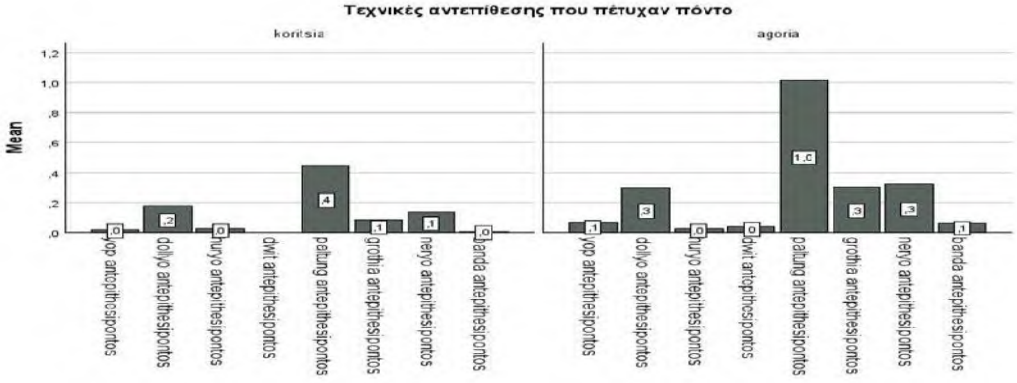
Στατιστική ανάλυση

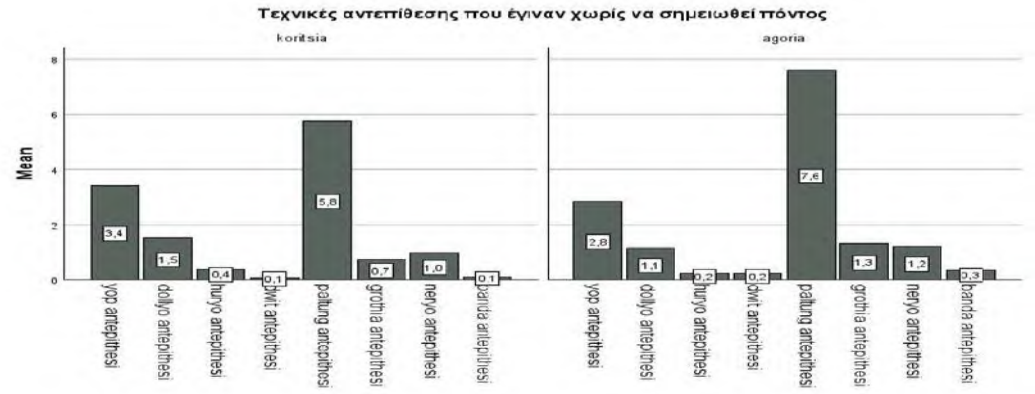
Για την στατιστική ανάλυση των λακτισμάτων χρησιμοποιήθηκε η περιγραφική στατιστική (Descriptive Statistik) με το στατιστικό πακέτο SPSS των Windows.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ









ΣΥΖΗΤΗΣΗΣ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ανάλυση των τεχνικών και της συχνότητας εκτέλεσης λακτισμάτων και τεχνικών με τα χέρια στο πλαίσιο των αγώνων ταεκβοντό, και συγκεκριμένα στο Σχολικό Πανελλήνιο Πρωτάθλημα Ταεκβοντό WTF, προσφέρει σημαντικά δεδομένα για την κατανόηση των στρατηγικών επιλογών, της τεχνικής κατάρτισης και της φυσικής προετοιμασίας των αθλητών. Η συνδυασμένη μελέτη της συχνότητας και ταχύτητας των λακτισμάτων, καθώς και των τεχνικών με τα χέρια, μπορεί να ρίξει φως στις παραμέτρους που επηρεάζουν την απόδοση σε υψηλό αγωνιστικό επίπεδο. Η ανάλυση των δεδομένων επιβεβαιώνει τη σαφή κυριαρχία συγκεκριμένων τεχνικών στο σύγχρονο αγωνιστικό ταεκβοντό, κυρίως στους μαθητές. Οι τεχνικές αυτές διακρίνονται όχι μόνο για τη συχνότητα εφαρμογής τους, αλλά κυρίως για την υψηλή τους αποτελεσματικότητα, καθώς συνεισφέρουν καθοριστικά στην απόκτηση πόντων, στοιχείο που τις καθιστά ζωτικής σημασίας για την έκβαση των αγώνων. Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι η συχνότητα χρήσης των τεχνικών στο ταεκβοντό δεν αποτελεί από μόνη της ένδειξη αγωνιστικής επιτυχίας. Αντιθέτως, είναι η ποιότητα εκτέλεσης και η τακτική εφαρμογή, οι οποίες καθορίζουν το αγωνιστικό αποτέλεσμα. Τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής μπορεί να αποτελέσουν εργαλείο σχεδιασμού προπόνησης και λήψης αποφάσεων για προπονητές της σχολικής αγωνιστικής κοινότητας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ahn, J. D., Hong, S. H., & Park, Y. K. (2009). The historical and cultural identity of Taekwondo as a traditional Korean martial art. The International Journal of the History of Sport, 26(11), 1716–1734.

Cao, Y., & Jun, H. P. (2021). The importance of Taekwondo back kick technique and its training method. Journal of Frontiers in Art Research, 1(1), 66–69.

Colmenero, M. (1993). Reglamento de la WTF. En I. Fargas (Ed.), Taekwondo. Madrid: COE

Choi, S., & Oh, H. (2022). Research on the difficulty of 9th level Dan promotion test of Taekwondo. International Journal of Martial Arts, 7(1), 58–67

Evergreen, S. D. (2017). Presenting data effectively: Communicating your findings for maximum impact. Sage Publications

da Silva Santos, J. F., & Franchini, E. (2016). Is frequency speed of kick test responsive to training? A study with Taekwondo athletes. Sport Sciences for Health.

Falco, C., Estevan. I., & Vieten, M. (2011). Kinematical analysis of five different kicks in Taekwondo. Portuguese Journal of Sport Sciences, 219-222. Proceedings of the 29th International Conference on Biomechanics in Sports. Porto, Portugal

Gómez, P.E. (2005). Análisis técnico-táctico del taekwondo latino comparado con el competidor asiático. Lecturas: Educación física y deporte, (90).

Hong, G. R., Baek, S. H., Min, D. K., Kim, E. H., & Park, S. K. (2021). Effects of functional fitness enhancement through Taekwondo training on physical characteristics and risk factors of dementia in elderly women with depression. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(15), 7961

Kildare Taekwondo. (2025). Taekwondo student manual.

Park, C., & Kim, T. Y. (2019). Historical views on the origins of Korea's Taekwondo.

Moyles, J. (2002). Observation as a research tool. In Research methods in educational leadership and management (pp. 172–195).

Pyciarz Tomasz (2011). Analysis of sport fight structure in taekwondo during the Olympics in Beijing in 2008 and Senior World Championships in 2009 in terms of technical skills after regulation ame ndme nts and implementation of the electronic system of score recording. Journal of Combat Sports and Martial Arts 2(2):109-115.

ΟΙ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΩΝ 4-ΕΒΔΟΜΑΔΩΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕ ΣΧΟΙΝΙΑ ΜΑΧΗΣ ΣΤΗΝ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ

Αδάμη Φ., Παρλίδης Φ., Ιορδανίδου Ε., Αντάς Σ., Γούργουλης Β., Φωτεινάκης Π., Αυλωνίτη Α., Σμήλιος Η., Χατζηνικολάου Α., Ζάρας Ν..

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Στην κολύμβηση η ικανότητα ανάπτυξης και διατήρησης υψηλής ταχύτητας στο νερό αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την αγωνιστική απόδοση, ειδικά στα αγωνίσματα μικρών αποστάσεων. Στην προπονητική διαδικασία, τα επαναλαμβανόμενα σπριντ υψηλής έντασης χρησιμοποιούνται συνήθως για την βελτίωση της ταχύτητας, της αντοχής στην ταχύτητα και της νευρομυϊκής απόδοσης των κολυμβητών. Τα σχοινιά μάχης (battle ropes) αποτελούν ένα σύγχρονο εργαλείο προπόνησης που ενεργοποιεί κυρίως τους μύες των άνω άκρων και του κορμού, οι οποίοι παίζουν καθοριστικό ρόλο στη παραγωγή προωθητικής δύναμης στο νερό. Δεδομένης της βιομηχανικής τους συνάφειας, η χρήση τους μπορεί να χρησιμεύσει ως ένα αποτελεσματικό μέσο βελτίωσης της κολυμβητικής απόδοσης. Η μελέτη εξετάζει την επίδραση ενός προγράμματος προπόνησης με battle ropes διάρκειας τεσσάρων εβδομάδων στην απόδοση επαναλαμβανόμενων κολυμβητικών σπριντ και στην εκρηκτική ικανότητα στην ξηρά. Στη μελέτη συμμετείχαν 20 φοιτητές του ΤΕΦΑΑ (σωματική μάζα: 75,68 ± 14,63 kg, σωματικό ύψος: 174,8 ± 9,8 cm), οι οποίοι χωρίστηκαν σε μία πειραματική ομάδα (n= 13) και μία ομάδα ελέγχου (n=7). Η πειραματική ομάδα ακολούθησε ένα πρόγραμμα προπόνησης με battle ropes αποτελούμενο από δύο συνεδρίες την εβδομάδα, με προοδευτική αύξηση της αναλογίας έργου διαλείμματος: 1:4, 1:3, 1:3 και 1:2 ανά εβδομάδα. Η ομάδα ελέγχου εκτέλεσε ένα πρόγραμμα χρησιμοποιώντας ελαστικούς ιμάντες. Πριν και μετά την παρέμβαση, αξιολογήθηκαν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, έξι επαναλαμβανόμενα σπριντ και κατακόρυφα επαναλαμβανόμενα άλματα. Η ανάλυση διακύμανσης (ANOVA) έδειξε στατιστικά σημαντική βελτίωση στα επαναλαμβανόμενα σπριντ (οι αυξήσεις από -1,7 έως -4,1%, $p<0.05$) και στο συνολικό χρόνο κολύμβησης στην πειραματική ομάδα (-2,95%, $p<0,05$), ενώ δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο τεστ επαναλαμβανόμενων αλμάτων, ούτε στην εκρηκτική ισχύ του κάτω μέρους του σώματος ή στη σύσταση σώματος ($p>0,05$). Συμπερασματικά, η προπόνηση με battle ropes φαίνεται να βελτιώνει την απόδοση στα επαναλαμβανόμενα σπριντ κολύμβησης. Τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι η ενσωμάτωση τους στα προπονητικά προγράμματα των κολυμβητών μπορεί να αποτελέσει μια αποτελεσματική μέθοδο για τη βελτίωση της κολυμβητικής ταχύτητας.

Λέξεις κλειδιά: *κολύμβηση, σχοινιά μάχης- battle ropes, επαναλαμβανόμενα σπριντ, άνω άκρα, εκρηκτική δύναμη*

Στοιχεία επικοινωνίας:

Αδάμη Φαίδρα

Διεύθυνση: Γ. Βούρη 4, 11524, Αθήνα, Ελλάδα

Τηλ.: +30 6946212986

Email: faidadam@phyed.duth.gr

EFFECTS OF 4-WEEKS BATTLE-ROPES TRAINING ON SWIMMING PERFORMANCE

INTRODUCTION

Success in sprint swimming depends heavily on the athlete' s ability to generate explosive power and maintain high stroke frequencies (Maglischo, 2003). Traditional training methods often combine in-water sets with dry- land resistance exercises. However, finding functional tools that bridge the gap between land- based strength and aquatic propulsion remains a challenge for coaches and researchers. Battle- rope (BR) training has emerged as an effective functional modality that targets the upper body and core simultaneously. This type of exercise induces a high metabolic and physiological cost (Fountaine & Schmidt, 2025) and has been shown to improve strength profiles in athletic populations (Antony et al., 2015). Furthermore, the repetitive, high- velocity undulations required in BR exercises mimic the neuromuscular demands and rhythmic pulling patterns of competitive swimming, enhancing multiple physical fitness dimensions (Chen et al., 2028). Unlike static weight training, BR forces the core to stabilize the trunk against constant momentum, a process essential for maintaining an efficient hydrodynamic position in the water. Despite the popularity of battle- ropes in general fitness, empirical evidence regarding their direct impact on swimming- specific performance is limited. Therefore, the objective of this study was to investigate whether a 4- week progressive BR intervention could improve Repeated Sprint Ability (RSA) in the water and explosive power on land among physical education students.

METHOD

Sample

The participants in the current research are twenty students (n=20) from the Department of Physical Education and Sport Science. Their physical characteristics were as follows: body mass 75.68 ± 14.63 kg and body height 174.8 ± 9.8 cm. The sample was divided into an experiment group (EG, n=13) and a control group (CG, n=7).

Experimental Design

The intervention lasted four weeks, with two sessions per week. Experimental Group (EG), performed a battle- rope program with a progressive work- to- rest ratio 1:4 in the first week, 1:3 in the second and third weeks, and 1:2 in the final week. Following a warm- up on a stationary bike and introductory BR movements, the main protocol included two circuits of 15 seconds per exercise, followed by a 3-minute recovery: Circuit A: alternative waves, double waves, inward circles, and dance alternative waves. Circuit B: Seated double waves, battle rope slams with hip extension, outward circles, and Jumping Jacks. Control Group (CG) followed a dry- land program focusing on resistance band exercises, maintaining a comparable training volume.

Assessments were conducted before and after the 4- week period and included an in- water performance: Six repeated 25- meter swimming sprints (6x25). Anthropometrics and Body Composition, evaluated via BIA and DEXA to monitor physiological changes. For Land- Bases Power they did repeated vertical jump tests for 15 seconds, using the Optojump system to asses explosive ability.

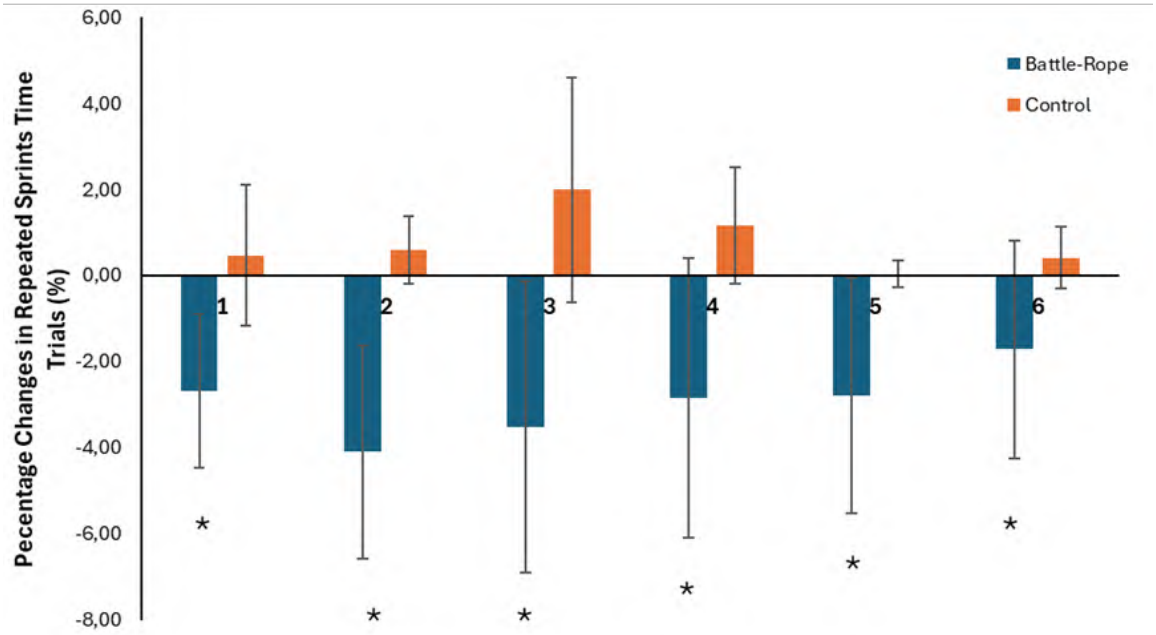
Statistical Analysis

Descriptive statistics and Analysis of Variance with the Two-Way repeated measures ANOVA were used for the statistical processing of the data to compare performance between the two groups over time. This analysis was chosen to determine if changes in performance were specifically due to the battle-rope intervention (interaction effect) rather than random variation or standard training.

RESULTS

The ANOVA revealed a statistically significant improvement for the experimental group (EG): Performance in the six repeated 25- meter sprints showed speed increases ranging from -1.7 to -4.1%, $p<0.05$, figure1. The total swimming time for the EG decreased by -2.95%, $p<0,05$, indicating a significant boost in anaerobic endurance. No statistically significant changes were recorded for the CG ($p>0.05$). Despite aquatic improvements, no statistically significant difference was observed in the repeated jumping test ($p>0.05$). Neither lower- body explosive power nor vertical jump fatigue resistance was affected by the intervention. Anthropometric characteristics and body composition remained stable for both groups ($p>0.05$). No significant changes in body mass or fat percentage were recorded during the study period.

Figure 1. Percentage changes in repeated sprints time trials for both groups. (Battle-rope group and



control group)

DISCUSSION- CONCLUSIONS

The findings demonstrate a high degree of movement specificity provided by battle- rope training. The significant enhancement in Repeated Srint Ability (RSA) suggests that undulating exercises effectively mimic the metabolic and neuromuscular demands of the high- frequency pulling patterns seen in competitive swimming. This transfer is likely due to enhanced local muscular endurance and core stability, which optimize hydrodynamics and reduce energy- wasting lateral movements under fatigue. The lack of changes in vertical jumps and body composition reinforces the specificity of 4- weeks stimulus, which primarily targeted the upper- body kinetic chain. This suggests that battle- ropes are highly efficient tool for improving performance through neuromuscular adaptations rather than morphological alterations. In conclusion, battle- ropes offer a time- efficient, dry- land alternative to traditional weight training. Coaches should consider this modality as a potent tool for refining a swimmer' s anaerobic profile, especially during high- intensity phases where sport- specific power and core stiffness are critical for maintaining velocity.

REFERENCES

Wei- Han Chen, Huey- June Wu, Shin – Liang Lo, Hui Chen, Wen- Wen Yang, Chen- Fu Huang, and Chiang Liu (2028). Eight Week Battle Rope Training Improves Multiple Physical Fitness Dimensions And Shooting Accuracy In Collegiate Basketball Players. Journal of Strength and Conditioning Research the T, 32(10):2715-2724.

Bobu Antony, M Uma Maheswri, A Palanisamy (2015). Impact Of Battle Rope And Bulgarian Bag High Intensity Interval Training Protocol On Selected Strength And Physiological Variables Among School Level Athletes. International Journal of Applied Research, 1(8):403-406

Charles J. Fountaine And Brad J. Schmidt (2025). Metabolic Cost Of Rope Training. Journal of Strength and Conditioning Research, 29(4):889-93.

Maglischo W. (2003). Swimming Fastest, First Edition. Champain, IL :Human Kinetics.

EFFECTS OF 4-WEEKS BATTLE-ROPES TRAINING ON SWIMMING PERFORMANCE

Adami F., Parlidis F., Iordanidou E., Antas S., Gourgoulis V., Foteinakis P., Avloniti A., Smilios I., Chatzinikolaou A., Zaras N.

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

Swimming is a highly demanding sport in which the ability to develop and maintain high speed in the water is a decisive factor for competitive performance, especially in short-distance events. In the training process, repeated high-intensity sprints are commonly used to improve speed, speed endurance, and the neuromuscular performance of swimmers. Battle-ropes are a modern functional training tool that primarily activates the muscles of the upper limbs and the core, which play a crucial role in the production of propulsive force in the water. Given their biomechanical relevance, the use of battle ropes may serve as an effective means of improving swimming performance. The aim of this study was to examine the effect of a four-week battle ropes training program on repeated swimming sprint performance and explosive ability on land. The study involved 20 students (body mass: 75.68 ± 14.63 kg; body height: 174.8 ± 9.8 cm) from the Department of Physical Education and Sport Science, who were divided into an experimental group (n=13) and a control group (n=7). The experimental group followed a battle-rope training program consisting of two sessions per week, with a progressive increase in the work-to-rest ratio: 1:4 in the first week, 1:3 in the second and third weeks, and 1:2 in the fourth week. The control group performed a program using resistance bands. Before and after the intervention, anthropometric characteristics, body composition, six repeated 25-meter sprints, and repeated vertical jumps were assessed. Analysis of variance (ANOVA) showed a statistically significant improvement in repeated sprints (increases ranged from -1.7 to -4.1%, $p<0.05$) and in the total swimming time in the experimental group (-2.95%, $p < 0.05$), while no statistically significant differences were observed in the repeated jumping test, neither on lower-body explosive power or body composition ($p > 0.05$). In conclusion, training with battle-ropes appears to improve repeated swimming sprint performance, possibly due to the intense activation of the upper body muscles. The findings suggest that incorporating battle-ropes into swimmers' training programs may be an effective training method for improving swimming speed.

Keywords: *swimming, battle-ropes, repeated sprints, upper limbs, explosive power*

Address for correspondence:

Faidra Adami

Adress: 4 G. Vouri St., GR- 11524, Athens, Greece

Tel.: +306946212986

E- mail: faidadam@phyed.duth.gr

ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΗΣ ΓΩΝΙΑΣ ΦΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΤΩΝ ΑΝΩ ΚΑΙ ΚΑΤΩ ΜΥΩΝ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

Αδάμη Φ., Σαμονάκη Ε.Σ., Μπαλαμπάνος Δ., Σταμπουλής Τ., Γούργουλης Β., Φωτεινάκης Π., Αυλωνίτη Α., Χατζηνικολάου Α., Ζάρας Ν.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Η γωνία φάσης αποτελεί έναν δείκτη που αντικατοπτρίζει την κυτταρική υγεία, την κατάσταση των κυτταρικών μεμβρανών και τους παράγοντες κατανομής των υγρών, οι οποίοι σχετίζονται άμεσα με την αθλητική απόδοση. Ωστόσο, το κατά πόσο η γωνία φάσης μπορεί να συσχετίζεται με τη μυϊκή ισχύ παραμένει σε μεγάλο βαθμό ασαφές. Σκοπός της μελέτης ήταν να διερευνήσει τη συσχέτιση μεταξύ της γωνίας φάσης και της μυϊκής ισχύος του άνω και κάτω μέρους του σώματος σε άνδρες κολυμβητές. Στη μελέτη συμμετείχαν 13 άνδρες κολυμβητές (ηλικία: 20,31 ± 1,49 έτη, σωματική μάζα: 84,12 ± 10,08 kg, ύψος: 181,08 ± 5,71 cm) από το Τμήμα Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού. Οι συμμετέχοντες προσήλθαν στο εργαστήριο για δύο συνεχόμενες μέρες. Οι μετρήσεις περιλάμβαναν: σύσταση σώματος μέσω ανάλυσης βιοηλεκτρικής εμπέδησης (BIA), δύναμη χειρολαβής, μυϊκή ισχύ άνω μέρους του σώματος μέσω ρίψεων ιατρικής μπάλας (medicine ball) από καθιστή θέση, μυϊκή ισχύ κάτω μέρους του σώματος μέσω κατακόρυφου άλματος με αντίθετη κίνηση μέσω (CMJ). Για τη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής συσχέτισης του Pearson (r) και το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο $p<0,05$. Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική συσχέτιση μεταξύ της γωνίας φάσης και της μυϊκής ισχύος του άνω μέρους του σώματος (το r κυμάνθηκε από 0,618 έως 0,688, $p<0,05$), της δύναμης χειρολαβής ($r = 0,650$, $p = 0,016$) καθώς και της ισχύος του κάτω μέρους του σώματος ($r = 0,665$, $p = 0,013$). Επιπλέον παρατηρήθηκαν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ της άλιπης μάζας και της μυϊκής ισχύος τόσο του άνω όσο και του κάτω μέρους του σώματος (το r κυμάνθηκε από 0,606 έως 0,902, $p<0,05$). Συμπερασματικά τα αποτελέσματα της μελέτης υποδηλώνουν ότι η γωνία φάσης μπορεί να χρησιμεύσει ως ένας μέτριος δείκτης της μυϊκής ισχύος τόσο του άνω όσο και του κάτω μέρους του σώματος σε κολυμβητές. Ωστόσο η άλιπη μάζα φαίνεται να αποτελεί ισχυρότερο προγνωστικό παράγοντα της μυϊκής ισχύος σε άνδρες κολυμβητές.

Λέξεις κλειδιά: *γωνία φάσης, άνω άκρα, κάτω άκρα, αθλητές κολύμβησης, ανάλυση βιοηλεκτιής εμπέδησης, άλιπη μάζα*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Αδάμη Φαίδρα

Διεύθυνση: Γ. Βούρη 4, 11524, Αθήνα, Ελλάδα

Τηλ.: +30 6946212986

Email: faidadam@phyed.duth.gr

CORRELATION BETWEEN PHASE ANGLE WITH UPPER AND LOWER BODY MUSCLE POWER

INTRODUCTION

Phase angle (PhA) is a non- invasive bioelectrical marker derived from bioelectrical impedance analysis (BIA), representing the relationship between resistance and reactance. Biologically, PhA reflects cellular health, membrane integrity, and fluid distribution- factors fundamentally linked to metabolic efficiency and muscle function. In high- performance sports, PhA has emerged as a reliable proxy for muscle quality, as it sensitive to the electrical properties of muscle fibers rather than just absolute mass. Recent literature highlights that PhA is positively associated with athletic variables, such as running performance (Genton et al., 2020), and functions as an indicator of functional muscle mass and muscular power output in trained athletes (Hetherington- Rauth et al., 2021). While PhA is widely used in clinical settings, its specific relationship with multi- planar muscle power in athletic populations remains largely unclear. Success in swimming depends heavily on explosive movements that require optimal neuromuscular coordination and cellular efficiency (Maglischo, 2003). Therefore, the aim of this study was to investigate the correlation between phase angle and both upper and lower body muscle power in competitive male swimmers.

METHOD

Sample

The participants in the currents research are Thirteen male competitive swimmers (n=13) from the University of Physical Education and Sport Science. The group' s physical characteristics were as follows: age 20.31 ± 1.49 years, body mass 84.12 ± 10.08 kg, and height 181.08 ± 5.71 cm. All participants were in an active training phase and provided written informed consent prior to data collection.

Experimental Design

The participants attended the laboratory on two consecutive days to minimize the effects of fatigue. The following assessments were performed: For Body Composition and Phase Angle, Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) was conducted using a multi- frequency devise. Phase angle (PhA) was calculated at a frequency of 50 kHz. Participants were instructed to follow standard BIA protocols (fasting for >3 hours, no strenuous exercise for 12 hours). For Handgrip Strength, evaluated using a calibrated handgrip dynamometer. Participants performed three maximal efforts with each hand, and the highest value was recorded as a proxy for global muscular strength. For upper body power they assessed through the Seated Medicine Ball Throw. Participants performed three trials with both 2kg and 3kg. The ball was thrown from the chest while seated to isolate the upper body, with the distance measured in centimeters.

Also, for lower Body Power, thy evaluated via the Countermovement Jump (CMJ) using an infrared timing system (Optojump). This test measured flight time and jump height to determine explosive power production in the lower limbs.

Statistical Analysis

Descriptive statistics (Mean ± SD) were calculated for all variables. Pearson' s correlation coefficient (r) was utilized to examine the relationship between Phase Angle, Fat- Free Mass and power metrics. This bivariate analysis was selected to determine the strength and direction of the associations. The significance was set at $p<0.05$.

RESULTS

The statistical analysis, revealed significant positive associations between bioelectrical markers and physical performance. Phase Angle (PhA) demonstrated significant moderate- to- strong correlations with all power- related metrics: For Upper Body Power, correlation coefficients (r) ranged from 0.650 to 0.688 ($p<0.05$). Handgrip Strength had a significant positive association ($r=0.650$, $p=0.016$). Lower Body Power, that performed by CMJ was also significantly linked to PhA ($r=0.665$, $p=0.013$). Fat- Free Mass (FFM) exhibited even stronger associations with performance variables compared to PhA. For Power Production FFM showed strong to very strong correlations with both upper and lower body muscle power, with r values ranging from o.606 to 0.902 ($p<0.05$). As indicated in Figure 1, FFM appears to be a more robust predictor of explosive power output in this group of male swimmers than PhA.

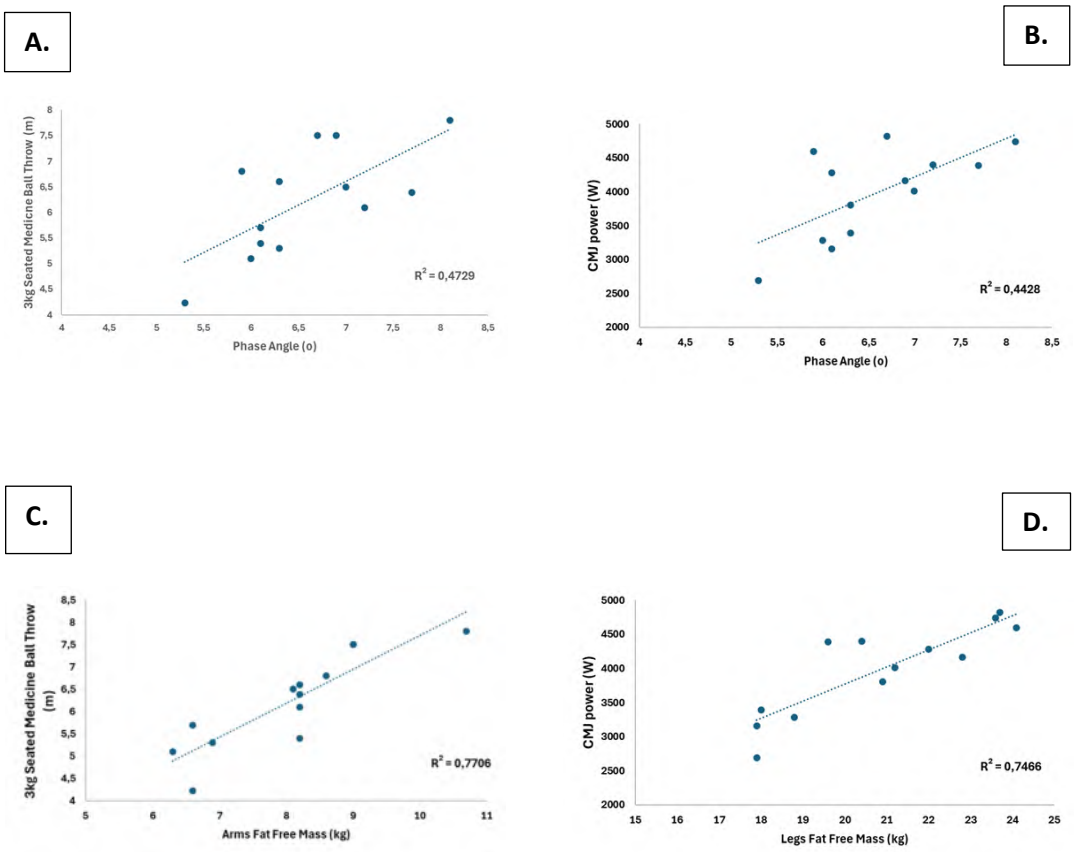


Figure 1. A) Correlation between seated med ball and phase angle, B) Correlation between CMJ power and phase angle, C) Correlation between seated med ball and arms fat free mass, D) Correlation between CMJ power and legs fat free mass

DISCUSSION- CONCLUSIONS

The findings suggests that Phase Angle (PhA) serves as a viable biological indicator of muscular quality and explosive capacity in swimmers. The moderate correlations observed (r=0.618 -0.688) indicate that higher cellular integrity and optimal hydration status may facilitate more efficient force transmission during explosive movements. Physiologically, enhanced membrane integrity, as reflected by higher PhA, likely supports superior metabolic exchange and neuromuscular signaling. However, the strongest correlation found with Fat- Free Mass (FFM), reaching up to r=0.902, emphasize that absolute muscle quantity remains the primary driver of power production in this cohort. While cellular quality is influential, the total volume of musculature appears to be the dominant factor determining force output in both upper and lower body tasks. From a practical perspective, while FFM is a superior predictor of performance, PhA provides unique “qualitative” insights into cellular adaptations. For coaches and sports scientists, monitoring PhA is a valuable tool for assessing recovery and cellular readiness. In conclusion, PhA should complement traditional body composition metrics to ensure that gains in muscle mass are accompanied by high cellular functionality and optimal explosive performance.

REFERENCES

Maglischo W.Ernest. 2003. Swimming Fastest, First Edition. Champain, IL: Human Kinetics.

Laurence C. Genton. Association Of Phase Angle And Running Performance. Clinical Nutrition ESPEN.

Hetherington-Rauth, Megan, Leu, Chiara G, Júdice, Pedro B, Correia, Inês R, Magalhães, João P, Sardinha, Luís B. Whole Body And Regional Phase Angle As Indicators Of Muscular Performance In Athletes. European Journal of Sport Science.

CORRELATION BETWEEN PHASE ANGLE WITH UPPER AND LOWER BODY MUSCLE POWER

Adami F., Samonaki E.S., Balampanos D., Stampoulis T., Gourgoulis V., Foteinakis P., Avloniti A., Chatzinikolaou A., Zaras N.

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

Phase angle is an index that reflects cellular health, the condition of cell membranes, and fluid distribution factors that are directly related to athletic performance. However, whether the phase angle correlates with muscle power remains largely unclear. The aim of the study was to investigate the correlation between phase angle and upper- and lower-body muscle power in male swimmers. Thirteen male swimmers (age: 20.31 ± 1.49 years; body mass: 84.12 ± 10.08 kg; height: 181.08 ± 5.71 cm) from the University of Physical Education and Sport Science participated in the study. The participants attended the laboratory on two consecutive days. Measurements included: body composition via bioelectrical impedance analysis (BIA), handgrip strength, upper body muscle power through seated medicine ball throws, and lower body muscle power via countermovement (CMJ) vertical jump. For the statistical analysis, Pearson's correlation coefficient (r) was used, and statistical significance was set at $p \leq 0.05$. The results showed significant correlations between phase angle and upper-body muscle power ($r = 0.618$-0.688, $p < 0.05$), handgrip strength ($r = 0.650$, $p = 0.016$), and lower-body power ($r = 0.665$, $p = 0.013$). Additionally, significant correlations were observed between fat-free mass and both upper- and lower-body muscle power (r ranged from 0.606 to 0.902, $p < 0.05$). In conclusion, the findings of the study suggest that phase angle may serve as a moderate indicator of muscle power in both upper- and lower-body power production in swimmers. However, fat-free mass appears to be a stronger predictor of muscle power in male swimmers.

Keywords: *phase angle, upper limb, lower limb, muscle power, swimming athletes, bioelectrical impedance analysis, fat- free mass*

Address for correspondence:

Faidra Adami

Adress: 4 G. Vouri St., GR- 11524, Athens, Greece

Tel.: +306946212986

E- mail: faidadam@phyed.duth.gr

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΟΥ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΣΤΗ ΜΕΣΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΣΤΡΟΦΗ ΠΡΟΣΘΙΟΥ

Μπεκιάρης Α., Κασιμάτης Π., Γκετζένης Π., Κουλεξίδης Σ., Παπαδόπουλος Α., Βαλκούμας Ι., Γούργουλης Β.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Κομοτηνή

Περίληψη

Σκοπός της έρευνας ήταν η μελέτη της μέσης οριζόντιας ταχύτητας στα επιμέρους γλιστρήματα κατά την εκτέλεση της στροφής στο πρόσθιο στυλ κολύμβησης, σε συνάρτηση με το αγωνιστικό επίπεδο. Δείγμα αποτέλεσαν 12 κολυμβητές με εξειδίκευση στο πρόσθιο, εκ των οποίων 6 ήταν υψηλού επιπέδου (World Aquatics: >750 βαθμοί) και 6 μέτριου επιπέδου (World Aquatics: 500 - 750 βαθμοί). Κάθε εξεταζόμενος κολύμπησε 50 m πρόσθιο με μέγιστη ένταση σε πισίνα 25 m, εκτελώντας μία πλήρη αγωνιστική στροφή προσθίου. Η καταγραφή της υποβρύχιας φάσης της στροφής πραγματοποιήθηκε με 4 υποβρύχιες κάμερες υψηλής συχνότητας (100 Hz) του συστήματος TEMPLO CONTEMPLAS, που τοποθετήθηκαν στο πλευρικό τοίχωμα της δεξαμενής και σε απόσταση 1.5 m, 5 m, 10 m και 15 m από τον τοίχο εκτέλεσης της στροφής και 6 m κάθετα από τον άξονα κίνησης των κολυμβητών. Πραγματοποιήθηκε δισδιάστατη κινηματική ανάλυση μέσω του λογισμικού ανοιχτού κώδικα KINOVEA (0.9.5) και υπολογίστηκε η μέση οριζόντια ταχύτητα σε κάθε ένα από τα επιμέρους γλιστρήματα, καθώς και ο μέσος όρος της ταχύτητας σε όλα τα γλιστρήματα. Το 1ο γλίστρημα ορίστηκε από την τελευταία επαφή των πελμάτων με τον τοίχο έως την έναρξη κάμψης των γονάτων για την εκτέλεση του δελφινισμού. Το 2ο γλίστρημα προσδιορίστηκε από τη χαμηλότερη θέση των πελμάτων και την ολοκλήρωση της καθοδικής φάσης του δελφινισμού έως την έναρξη της μεγάλης χεριάς. Το 3ο γλίστρημα διήρκησε από τη λήξη της μεγάλης χεριάς έως την έναρξη της επαναφοράς των άνω άκρων, ενώ το 4ο γλίστρημα ορίστηκε από τη χαμηλότερη θέση των πελμάτων και την ολοκλήρωση της μεγάλης ποδιάς έως την έναρξη της πρώτης χεριάς προσθίου. Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων εφαρμόστηκαν t-tests για ανεξάρτητα δείγματα και διαπιστώθηκε ότι οι κολυμβητές υψηλού αγωνιστικού επιπέδου είχαν στατιστικά σημαντικά υψηλότερη μέση οριζόντια ταχύτητα τόσο σε κάθε ένα από τα επιμέρους γλιστρήματα, όσο και στο σύνολο των γλιστρημάτων, συγκριτικά με τους κολυμβητές μέτριου επιπέδου. Συνεπώς, η ικανότητα διατήρησης υψηλών επιπέδων οριζόντιας ταχύτητας κατά τη διάρκεια των γλιστρημάτων φαίνεται να αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την αποτελεσματικότητα της στροφής στο πρόσθιο, καθώς κατά τη διάρκειά τους δεν εφαρμόζονται προωθητικές δυνάμεις, αλλά ασκούνται αποκλειστικά και μόνο δυνάμεις αντίστασης, οδηγώντας σε προοδευτική μείωση της ταχύτητας.

Λέξεις κλειδιά: *στροφή προσθίου, μέση οριζόντια ταχύτητα γλιστρήματος, αγωνιστικό επίπεδο, υποβρύχια φάση, κινηματική ανάλυση*

Διεύθυνση αλληλογραφίας
Αλέξανδρος Μπεκιάρης
Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Σ.Ε.Φ.Α.Α.Ε., 69100 Κομοτηνή
Τηλ.: 6945 552584
Email: bekalex@phyed.duth.gr

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΟΥ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΣΤΗ ΜΕΣΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΣΤΡΟΦΗ ΠΡΟΣΘΙΟΥ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η στροφή αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα τεχνικά στοιχεία της αγωνιστικής κολύμβησης, καθώς επηρεάζει άμεσα την τελική επίδοση των κολυμβητών (Morais et al., 2018). Ιδιαίτερα στη στροφή προσθίου, κολυμβητές υψηλού αγωνιστικού επιπέδου διαπιστώθηκε ότι αξιοποιούν αποτελεσματικότερα την υποβρύχια φάση μετά την ώθηση του τοίχου, διατηρώντας υψηλές ταχύτητες προώθησης (Gonjo & Olstad, 2021). Η ικανότητα των κολυμβητών να διατηρούν την ταχύτητά τους μετά την ώθηση του τοίχου και μετά την εκτέλεση κάθε προωθητικής ενέργειας των χεριών ή των ποδιών τους, αντικατοπτρίζεται στην ταχύτητά τους στα επιμέρους γλιστρήματα κατά τη διάρκεια της υποβρύχιας φάσης της στροφής προσθίου.
Σκοπός λοιπόν της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της επίδρασης του αγωνιστικού επιπέδου των κολυμβητών στη μέση οριζόντια ταχύτητα κατά τη διάρκεια των γλιστρημάτων στη στροφή προσθίου.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν 12 πρόσθιοι κολυμβητές, από τους οποίους, σύμφωνα με το σύστημα βαθμολόγησης της Παγκόσμιας Ομοσπονδίας Κολύμβησης (World Aquatics) και βάσει της επίδοσής τους στα 100 m πρόσθιο, 6 χαρακτηρίστηκαν ως υψηλού αγωνιστικού επιπέδου (> 750 βαθμούς) και οι υπόλοιποι 6 ως μέτριου αγωνιστικού επιπέδου (500 έως 750 βαθμούς).

Πειραματικός σχεδιασμός

Κάθε εξεταζόμενος εκτέλεσε μια μέγιστη προσπάθεια 50 m πρόσθιο σε κλειστή πισίνα 25 m, μετά από εκκίνηση μέσα από το νερό και ώθηση του τοίχου, πραγματοποιώντας μια πλήρη αγωνιστική στροφή προσθίου, η οποία, πριν από την έξοδο στην επιφάνεια του νερού και την έναρξη του αγωνιστικού στυλ, περιελάμβανε συγκεκριμένες διαδοχικές προωθητικές ενέργειες: έναν δελφινισμό, μία μεγάλη χεριά και μία μεγάλη ποδιά. Μεταξύ αυτών των προωθητικών ενεργειών μεσολαβούσαν επιμέρους γλιστρήματα:

- το 1ο γλίστρημα λάμβανε χώρα από την τελευταία επαφή των πελμάτων με τον τοίχο έως την έναρξη κάμψης των γονάτων και την έναρξη εκτέλεσης του δελφινισμού,
- το 2ο γλίστρημα ορίστηκε μεταξύ της χαμηλότερης θέσης των πελμάτων μετά την ολοκλήρωση της καθοδικής φάσης του δελφινισμού και της έναρξης της μεγάλης χεριάς,
- το 3ο γλίστρημα διήρκησε από τη λήξη της μεγάλης χεριάς με τις παλάμες δίπλα στα ισχία έως την έναρξη της επαναφοράς των άνω άκρων και
- το 4ο γλίστρημα οριοθετήθηκε από τη χαμηλότερη θέση των πελμάτων μετά την ολοκλήρωση της μεγάλης ποδιάς έως την έναρξη της πρώτης χεριάς προσθίου και την έναρξη του αγωνιστικού στυλ.

Η υποβρύχια φάση της στροφής προσθίου καταγράφτηκε μέσω του συστήματος TEMPLO CONTEMPLAS, χρησιμοποιώντας 4 συγχρονισμένες μεταξύ τους υποβρύχιες κάμερες με υψηλή συχνότητα δειγματοληψίας (100 Hz), που τοποθετήθηκαν με σταθερές βάσεις στο πλάγιο τοίχωμα της δεξαμενής, σε βάθος 0.8 m, σε απόσταση 6 m κάθετα από τον άξονα κίνησης των κολυμβητών και σε αποστάσεις 1.5, 5, 10 και 15 m, αντίστοιχα, από τον τοίχο εκτέλεσης της στροφής.
Πριν την εκτέλεση των προσπαθειών, στη δεξιά πλευρά του σώματος κάθε κολυμβητή σημειώθηκε με μαύρο ανεξίτηλο μαρκαδόρο ο μείζονας τροχαντήρας του μηριαίου οστού για τον καθορισμό της

θέσης του ισχίου. Μετά την καταγραφή των προσπαθειών, πραγματοποιήθηκε χειροκίνητα δισδιάστατη (2D) κινηματική ανάλυση μέσω του λογισμικού ανοιχτού κώδικα KINOVEA (0.9.5) για τον υπολογισμό της οριζόντιας ταχύτητας του ισχίου. Στη συνέχεια, προσδιορίστηκε η μέση οριζόντια ταχύτητα του ισχίου, τόσο για κάθε ένα από τα επιμέρους γλιστρήματα, όσο και για το σύνολο των γλιστρημάτων.

Στατιστική ανάλυση

Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων εφαρμόστηκαν t-tests για ανεξάρτητα δείγματα, ώστε να διαπιστωθεί η επίδραση του αγωνιστικού επιπέδου των κολυμβητών σε κάθε μια εξαρτημένη μεταβλητή και το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε ως $p < 0.05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων προέκυψε ότι οι κολυμβητές υψηλού αγωνιστικού επιπέδου παρουσίασαν στατιστικά σημαντικά υψηλότερη μέση οριζόντια ταχύτητα ισχίου σε όλα τα επιμέρους γλιστρήματα, καθώς και στο σύνολο των γλιστρημάτων, συγκριτικά με τους κολυμβητές μέτριου αγωνιστικού επιπέδου (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Μέση οριζόντια ταχύτητα ισχίου (m/s) στα επιμέρους γλιστρήματα και στο σύνολο των γλιστρημάτων σε κολυμβητές υψηλού και μέτριου αγωνιστικού επιπέδου.

	Υψηλό αγωνιστικό επίπεδο	Μέτριο αγωνιστικό επίπεδο	t – τιμή
1ο γλίστρημα	2.35 ± 0.10	1.92 ± 0.05	9.021*
2ο γλίστρημα	1.79 ± 0.08	1.47 ± 0.09	6.106*
3ο γλίστρημα	1.81 ± 0.10	1.44 ± 0.10	6.438*
4ο γλίστρημα	1.43 ± 0.07	1.14 ± 0.16	3.963*
Σύνολο γλιστρημάτων	1.84 ± 0.06	1.52 ± 0.08	7.952*

*p< 0.05

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης επιβεβαιώνουν την επικρατούσα άποψη, σύμφωνα με την οποία η μέση οριζόντια ταχύτητα στα επιμέρους γλιστρήματα σχετίζεται άμεσα με το αγωνιστικό επίπεδο των κολυμβητών (Veiga & Roig, 2015; Gonjo & Olstad, 2021). Οι κολυμβητές υψηλού αγωνιστικού επιπέδου παρουσίασαν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές μέσης οριζόντιας ταχύτητας σε όλα τα γλιστρήματα, γεγονός που υποδηλώνει αποτελεσματικότερη αξιοποίηση της ώθησης του τοίχου και καλύτερη διατήρηση της ταχύτητας μετά την εκτέλεση των προωθητικών ενεργειών των μελών του σώματος κατά την υποβρύχια φάση της στροφής.

Ανεξάρτητα από το αγωνιστικό επίπεδο, η μεγαλύτερη μέση οριζόντια ταχύτητα καταγράφηκε στο 1ο γλίστρημα, λόγω της ώθησης του τοίχου, αναδεικνύοντας τη σημασία της ανάπτυξης εκρηκτικής δύναμης, ενώ η μικρότερη τιμή της σημειώθηκε στο 4ο γλίστρημα, πριν την έξοδο στην επιφάνεια και την έναρξη του αγωνιστικού στυλ.

Η διαφορά στην οριζόντια ταχύτητα του ισχίου μεταξύ των δύο αγωνιστικών επιπέδων ανέρχονταν σε 0.423 m/s στο 1ο γλίστρημα, σε 0.324 m/s στο 2ο γλίστρημα, σε 0.365 m/s στο 3ο γλίστρημα και σε 0.325 m/s στο 4ο γλίστρημα, ενώ η ποσοστιαία διαφορά της μέσης οριζόντιας ταχύτητας μεταξύ των δύο αγωνιστικών επιπέδων για το σύνολο των γλιστρημάτων ανέρχονταν περίπου στο 17.4%, υπέρ

των κολυμβητών υψηλού αγωνιστικού επιπέδου. Αυτές οι διαφορές μπορεί να επηρεάσουν ουσιαστικά την τελική επίδοση και τη θέση κατάταξης των κολυμβητών, ιδιαίτερα στα αγωνίσματα ταχύτητας, όπου ακόμη και μικρές διαφοροποιήσεις είναι δυνατόν να καθορίσουν το τελικό αποτέλεσμα. Συνεπώς, η καταγραφή και αξιολόγηση της μέσης οριζόντιας ταχύτητας στα επιμέρους γλιστρήματα μπορεί να αποτελέσει ένα ιδιαίτερα χρήσιμο εργαλείο για τους προπονητές και τους κολυμβητές, με στόχο τη βελτίωση της τεχνικής και την ορθολογικότερη διαχείριση των γλιστρημάτων, που αποτελούν μη προωθητικές φάσεις, όπου λόγω έλλειψης προωθητικών δράσεων των μελών του σώματος υπερισχύουν οι δυνάμεις αντίστασης, οι οποίες θα πρέπει να περιοριστούν, καθιστώντας καθοριστικής σημασίας τη θέση του σώματος και των μελών του, καθώς και τη διάρκεια των γλιστρημάτων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Gonjo, T., & Olstad, B. H. (2021). Race analysis in competitive swimming: a narrative review. *International Journal of Environmental Research and Public Health,* 18, 69. https://dx.doi.org/10.3390/ijerph18010069

Morais, J. E., Marinho, D. A., Arellano, R., & Barbosa, T. M. (2018). Start and turn performances of elite sprinters in swimming. *Sports Biomechanics*, 18(1), 100–114. https://doi.org/10.1080/14763141.2018.1435713

Veiga, S., & Roig, A. (2015). Underwater and surface strategies of 200m world level swimmers. *Journal of Sports Sciences,* 34, 766–771. http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2015.1069382

EFFECT OF COMPETITIVE SWIMMING LEVEL ON MEAN HORIZONTAL VELOCITY DURING THE GLIDING PHASES OF THE BREASTSTROKE TURN

A. Bekiaris, P. Kasimatis, P. Gketzenis, S. Koulexidis, A. Papadopoulos, I. Valkoumas, V. Gourgoulis

Democritus University of Thrace, Department of Physical Education & Sport Science, Komotini

Abstract

The purpose of the study was to examine the mean horizontal velocity of the individual gliding phases during the breaststroke turn, in relation to the swimming competitive level. The sample consisted of 12 specialized breaststroke swimmers, categorized into a high-level group (6 swimmers, WORLD AQUATICS: >750 points) and a moderate-level group (6 swimmers, WORLD AQUATICS: 500–750 points). Each participant swam 50 m breaststroke at maximum intensity in a 25 m pool, performing a full competitive breaststroke turn. The underwater phases were recorded using 4 high-frequency (100 Hz) underwater cameras (TEMPLO CONTEMPLAS system), positioned on the side wall of the pool at 1.5 m, 5 m, 10 m, and 15 m from the turn wall, and at a perpendicular distance of 6 m from the swimmers' axis of motion. A two-dimensional kinematic analysis was conducted using the open-source software KINOVEA (0.9.5), and the mean horizontal velocity was calculated for each of the individual glides, as well as for the entire gliding duration. The 1st glide was defined from the final foot contact with the wall until the onset of knee flexion for the dolphin kick. The 2nd glide was determined from the lowest foot position and completion of the downward phase of the dolphin kick until the initiation of the pull-out. The 3rd glide lasted from the end of the pull-out until the beginning of the arm recovery, while the 4th glide was defined from the lowest foot position and the completion of the leg kick until the start of the first breaststroke arm pull. Independent samples t-tests were used for statistical analysis, revealing that high-level swimmers exhibited significantly higher mean horizontal velocity both in individual glides and across the entire gliding duration compared to moderate-level swimmers. Consequently, the ability to maintain high levels of horizontal velocity during glides appears to be a decisive factor for turn effectiveness in breaststroke, as no propulsive forces are applied during these phases; instead, only drag forces act upon the swimmer, leading to a progressive reduction in velocity.

Keywords: *breaststroke turn, average horizontal gliding velocity, competitive level, underwater phase, kinematic analysis*

Address for correspondence
Alexandros Bekiaris
Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini
Tel.: 6945 552584
Email: bekalex@phyed.duth.gr

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΟΥ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΣΤΟΝ ΔΕΙΚΤΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ «STROUHAL» ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΔΕΛΦΙΝΙΣΜΩΝ ΣΕ ΠΡΗΝΗ ΘΕΣΗ

Γκετζένης Π., Κασιμάτης Π., Μπεκιάρης Α., Κουλεξίδης Σ., Παπαδόπουλος Α.,Βαλκούμας Ι., Γούργουλης Β.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Κομοτηνή

Περίληψη

Σκοπός ήταν η μελέτη της επίδρασης του κολυμβητικού αγωνιστικού επιπέδου στην αποτελεσματικότητα του δελφινισμού σε πρηνή θέση. Συμμετείχαν 13 κολυμβητές, εκ των οποίων 6 υψηλού επιπέδου (>700: 877 – 707 aquatic points) και 7 μέτριου επιπέδου (<700: 682 – 491 aquatic points). Αξιολογήθηκαν οι δελφινισμοί σε πρηνή θέση που εκτέλεσαν οι εξεταζόμενοι μετά τη στροφή κατά την κολύμβηση 50 m ελευθέρου ή πεταλούδας με μέγιστη ένταση σε πισίνα 25 m. Η καταγραφή των δελφινισμών πραγματοποιήθηκε μέσω μιας υποβρύχιας κάμερας του συστήματος TEMPLO CONTEMPLAS (100 Hz), που τοποθετήθηκε στο πλαϊνό τοίχωμα της πισίνας, σε απόσταση 5 m από τον τοίχο εκτέλεσης της στροφής και 6 m κάθετα από την κατεύθυνση της κίνησης. Ακολούθησε δισδιάστατη κινηματική ανάλυση μέσω του ελεύθερου λογισμικού KINOVEA (0.9.5.), ψηφιοποιώντας συγκεκριμένα ανατομικά σημεία που σημειώθηκαν πάνω στη δεξιά πλευρά του σώματος κάθε κολυμβητή. Κάθε δελφινισμός διαχωρίστηκε σε δύο φάσεις: στην κίνηση προς τα κάτω (downkick) και στην κίνηση προς πάνω (upkick). Για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των δελφινισμών υπολογίστηκε ο δείκτης Strouhal, βάσει της συχνότητας και του πλάτους του δελφινισμού, καθώς και της μέσης ταχύτητας προώθησης του σώματος. Επειδή κάθε κολυμβητής εκτελούσε διαφορετικό αριθμό δελφινισμών μέσα στο οπτικό πεδίο της κάμερας, για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς τους υπολογίστηκε για κάθε μεταβλητή ο μέσος όρος των δελφινισμών ανά κολυμβητή. Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων εφαρμόστηκε t-test για ανεξάρτητα δείγματα και διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντικά (t_{11}= 5.228 < 0.05) μικρότερη τιμή του δείκτη Strouhal στους κολυμβητές υψηλότερου επιπέδου (0.55 ± 0.03), έναντι των κολυμβητών μέτριου επιπέδου (0.70 ± 0.07). Αυτή η διαφορά οφείλονταν στην υψηλότερη συχνότητα δελφινισμού (1.83 ± 0.15 Hz έναντι 1.62 ± 0.13 Hz), στο μικρότερο πλάτος δελφινισμού (0.50 ± 0.07 m έναντι 0.62 ± 0.03 m) και στην υψηλότερη κολυμβητική ταχύτητα (1.65 ± 0.10 m/s έναντι 1.43 ± 0.10 m/s). Από τα ευρήματα της παρούσας μελέτης ενισχύεται η άποψη ότι για την αποτελεσματική προώθηση ο δείκτης Strouhal θα πρέπει να έχει χαμηλές τιμές (στα ψάρια κυμαίνεται μεταξύ 0.20 και 0.40), καταδεικνύοντας υψηλή ικανότητα προώθησης λόγω εφαρμογής υψηλών προωθητικών δυνάμεων σε συνδυασμό με περιορισμό των δυνάμεων αντίστασης.

Λέξεις – Κλειδιά: *υποβρύχιος δελφινισμός, Strouhal number, κινηματική ανάλυση*

Διεύθυνση Αλληλογραφίας

Γκετζένης Παναγιώτης
Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Σ.Ε.Φ.Α.Α., 69100 Κομοτηνή
Τηλ.: 697 2947581
E-mail: pgketzen@phyed.duth.gr

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΟΥ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΣΤΟΝ ΔΕΙΚΤΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ «STROUHAL» ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΔΕΛΦΙΝΙΣΜΩΝ ΣΕ ΠΡΗΝΗ ΘΕΣΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι δελφινισμοί αποτελούν σημαντικό στοιχείο της υποβρύχιας φάσης της στροφής και της εκκίνησης σε όλα τα κολυμβητικά στυλ και η αποτελεσματικότητά τους εξαρτάται από τη σχέση μεταξύ των προωθητικών δυνάμεων και των δυνάμεων αντίστασης που αναπτύσσονται κατά την υποβρύχια κίνηση. Αυτή η σχέση, καθώς και ο βαθμός αποτελεσματικότητας των δελφινισμών, αποτυπώνονται και μπορούν να αξιολογηθούν μέσω του αριθμού Strouhal (*St*), ο οποίος ορίζεται ως το γινόμενο της συχνότητας των δελφινισμών (*f*) και του πλάτους τους (*a*), διαιρούμενο με τη μέση οριζόντια ταχύτητα (*v*) (Arellano et al., 2002):

$$St = \frac{f \cdot a}{v}$$

Στα ψάρια, των οποίων η κίνηση χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερα υψηλή υδροδυναμική αποτελεσματικότητα, οι τιμές του αριθμού Strouhal κυμαίνονται μεταξύ 0.20 και 0.40, ενώ σε κολυμβητές έχουν καταγραφεί σημαντικά υψηλότερες τιμές, που κυμαίνονται μεταξύ 0.74 και 0.95 (von Loebbecke et al., 2009).

Δεδομένου ότι όσο υψηλότερο είναι το αγωνιστικό επίπεδο των κολυμβητών, τόσο μικρότερες θα πρέπει να είναι οι τιμές του αριθμού Strouhal, προσεγγίζοντας τις βέλτιστες τιμές που παρατηρούνται στα ψάρια, σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της επίδρασης του αγωνιστικού επιπέδου στην αποτελεσματικότητα των δελφινισμών σε πρηνή θέση, μέσω αξιολόγησης του δείκτη Strouhal.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα

Δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 13 κολυμβητές, ηλικίας 19.85 ± 3.78 ετών, σωματικού ύψους 1.76 ± 0.01 m και σωματικής μάζας 70.85 ± 11.65 kg. Από αυτούς, οι 6 κατατάχτηκαν ως κολυμβητές υψηλού αγωνιστικού επιπέδου και οι υπόλοιποι 7 ως κολυμβητές μέτριου αγωνιστικού επιπέδου, βάσει της επίδοσής τους στα 100 m ελεύθερο ή στα 100 m πεταλούδα, ανάλογα με το αγώνισμα εξειδίκευσής τους, και σύμφωνα με το σύστημα αξιολόγησης της Παγκόσμιας Ομοσπονδίας Υγρού Στίβου (World Aquatics) [Υψηλού αγωνιστικού επιπέδου: >700 (816.83 ± 75.344 βαθμοί), μέτριου αγωνιστικού επιπέδου: < 700 (572.29 ± 69.01 βαθμοί)].

Πειραματικός σχεδιασμός

Η διαδικασία των μετρήσεων περιλάμβανε μια προσπάθεια 50 m ελεύθερο ή πεταλούδα, με μέγιστη ένταση (100%), σε κλειστή πισίνα 25 m, μετά από εκκίνηση μέσα από το νερό και ώθηση του τοίχου.

Η καταγραφή των υποβρύχιων δελφινισμών πραγματοποιήθηκε μετά την ολοκλήρωση της στροφής χρησιμοποιώντας μια ψηφιακή υποβρύχια κάμερα του συστήματος TEMPLO CONTEMPLAS, με συχνότητα δειγματοληψίας 100 Hz. Η κάμερα τοποθετήθηκε στο πλάγιο τοίχωμα της δεξαμενής, σε βάθος 0.80 m, σε απόσταση 5 m από τον τοίχο εκτέλεσης της στροφής και 6 m κάθετα ως προς την κατεύθυνση κίνησης των κολυμβητών.

Ακολούθησε δισδιάστατη κινηματική ανάλυση μέσω του ελεύθερου λογισμικού KINOVEA (0.9.5.) και ψηφιοποίηση επιλεγμένων ανατομικών σημείων στη δεξιά πλευρά του σώματος κάθε κολυμβητή, που σημειώθηκαν με μαύρο ανεξίτηλο μαρκαδόρο και αντιστοιχούσαν στο μικρό δάχτυλο του πέλματος, στο έξω σφυρό, στο γόνατο, στον μείζονα τροχαντήρα, στο 1ο πλευρό του θώρακα, στον ώμο, στον αγκώνα και στη στυλοειδή απόφυση.

Κάθε δελφινισμός διαχωρίστηκε σε δύο φάσεις: στην προς τα κάτω και στην προς τα πάνω κίνηση των ποδιών. Η έναρξη της προς τα κάτω και της προς τα πάνω κίνησής τους οριοθετήθηκε από την υψηλότερη και την χαμηλότερη θέση των δακτύλων του πέλματος, αντίστοιχα. Για τη μελέτη και την αξιολόγηση των δελφινισμών υπολογίστηκε η μέση οριζόντια ταχύτητα του ισχίου, η συχνότητα και το πλάτος των δελφινισμών, ο αριθμός Strouhal, καθώς και η μέση κατακόρυφη ταχύτητα των δακτύλων κατά την κίνηση των ποδιών προς τα κάτω, από την έναρξη της έκτασης των γονάτων έως την κατώτερη θέση των δακτύλων, και κατά την άρση των ποδιών από την έναρξη της προς τα πάνω κίνησής τους, μέχρι την έναρξη της κάμψης των γονάτων για την προετοιμασία του επόμενου δελφινισμού.

Επειδή κάθε κολυμβητής εκτελούσε διαφορετικό αριθμό δελφινισμών μέσα στο οπτικό πεδίο της κάμερας, για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς τους υπολογίστηκε για κάθε μεταβλητή ο μέσος όρος των δελφινισμών ανά κολυμβητή.

Στατιστική ανάλυση

Για να ελεγχθεί η ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των κολυμβητών υψηλού και μέτριου αγωνιστικού επιπέδου εφαρμόστηκε t – test για ανεξάρτητα δείγματα για κάθε εξαρτημένη μεταβλητή και το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε ως $p< 0.05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στους κολυμβητές υψηλού αγωνιστικού επιπέδου διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντικά υψηλότερη συχνότητα δελφινισμού και μέση οριζόντια ταχύτητα του ισχίου, καθώς και μικρότερο πλάτος δελφινισμού. Κατά συνέπεια, παρουσίασαν στατιστικά σημαντικά μικρότερες τιμές του αριθμού Strouhal, έναντι των κολυμβητών μέτριου αγωνιστικού επιπέδου (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Κινηματικά χαρακτηριστικά του μέσου δελφινισμού, ανάλογα με το κολυμβητικό αγωνιστικό επίπεδο.

	Υψηλό επίπεδο	Μέτριο επίπεδο	t-τιμή
Συχνότητα δελφινισμού (δελφινισμοί/sec)	1.83 ± 0.15	1.62 ± 0.13	2.730 *

Πλάτος δελφινισμού (m)	0.50 ± 0.07	0.62 ± 0.03	4.047 *
Μέση οριζόντια ταχύτητα ισχίου (m/s)	1.65 ± 0.10	1.43 ± 0.10	3.985 *
Αριθμός Strouhal	0.55 ± 0.03	0.70 ± 0.07	5.228 *
Κατακόρυφη ταχύτητα δαχτύλων στην κίνηση των ποδιών προς τα κάτω (m/s)	2.15 ± 0.30	2.59 ± 0.12	3.595 *
Κατακόρυφη ταχύτητα δαχτύλων στην κίνηση των ποδιών προς τα πάνω (m/s)	2.21 ± 0.40	2.35 ± 0.25	0.796
Λόγος κατακόρυφης ταχύτητας δακτύλων κατά την κίνηση προς τα πάνω σε σχέση με την κίνηση προς τα κάτω	1.03 ± 0.11	0.91 ± 0.06	2.505 *

*p< 0.05

Στους κολυμβητές υψηλού αγωνιστικού επιπέδου διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντικά μικρότερη κατακόρυφη ταχύτητα των δακτύλων κατά την κίνηση των ποδιών προς τα κάτω, από την έναρξη της έκτασης των γονάτων έως την κατώτερη θέση των δακτύλων, ενώ δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο αγωνιστικών επιπέδων στην κατακόρυφη ταχύτητα των δακτύλων κατά την άρση των ποδιών, από την έναρξη της προς τα πάνω κίνησής τους μέχρι την έναρξη της κάμψης των γονάτων για την προετοιμασία του επόμενου δελφινισμού. Αυτό είχε ως συνέπεια, οι κολυμβητές υψηλότερου αγωνιστικού επιπέδου να παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερο λόγο κατακόρυφης ταχύτητας των δακτύλων κατά την κίνησή τους προς τα πάνω σε σχέση με την κίνησής τους προς τα κάτω.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα ευρήματα της παρούσας μελέτης προέκυψε ότι οι κολυμβητές υψηλότερου αγωνιστικού επιπέδου παρουσίαζαν μεγαλύτερη ταχύτητα προώθησης, εκτελώντας τους δελφινισμούς με υψηλότερη συχνότητα και μικρότερο πλάτος. Ως συνέπεια, εμφάνιζαν χαμηλότερες τιμές του αριθμού Strouhal, γεγονός που θεωρείται ένδειξη αυξημένης αποτελεσματικότητας (von Loebbecke et al., 2009). Κατά την εκτέλεση των δελφινισμών δημιουργούνται στροβιλισμοί στο νερό και σχηματίζονται ζεύγη δινών (vortex pair) με αντίθετη φορά περιστροφής, οι οποίες σταδιακά αποκολλούνται από το σώμα. Στο πλαίσιο ενός δελφινισμού, από το ζεύγος δινών που κινούνται με αντίθετη φορά περιστροφής, η κύρια δίνη που παράγεται λόγω της κάμψης των γονάτων κατά τη διάρκεια της καθοδικής κίνησης των ποδιών περιστρέφεται δεξιόστροφα, ενώ η κύρια δίνη που δημιουργείται στην έναρξη της ανοδικής τους κίνησης περιστρέφεται αριστερόστροφα. Ενδεχομένως, καθώς οι κολυμβητές υψηλότερου αγωνιστικού επιπέδου κινούσαν τα πόδια τους προς τα πάνω με υψηλή ταχύτητα, συγκριτικά με την κίνησή τους προς τα κάτω, ήταν σε θέση να αλληλεπιδράσουν αποτελεσματικότερα με τις δίνες και τη ροή του νερού που είχε παραχθεί στην προηγούμενη κίνηση των ποδιών προς τα κάτω, δημιουργώντας ευνοϊκότερες υδροδυναμικές συνθήκες για την ανάπτυξη προωθητικής δύναμης και αυξάνοντας την αποτελεσματικότητα μεταφοράς ορμής προς το νερό (Hochstein & Blickhan, 2011). Συνεπώς, καθοριστική σημασία για την αποτελεσματική εκτέλεση των δελφινισμών φαίνεται να έχει όχι μόνο η ταχύτητα της καθοδικής κίνησης των ποδιών, αλλά και η ταχύτητα της ανοδικής τους κίνησης, ενώ ο λόγος της κατακόρυφης ταχύτητας των δακτύλων στην προς τα επάνω κίνηση των ποδιών σε σχέση με την προς τα κάτω κίνησή τους θα πρέπει να προσεγγίζει τη μονάδα. Επίσης, το μικρότερο πλάτος δελφινισμού φαίνεται να συμβάλει στη διατήρηση ενός πιο υδροδυναμικού σχήματος του σώματος, μειώνοντας τη μετωπική αντίσταση (von Loebbecke et al., 2009).

Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης υποδηλώνουν ότι η υπεροχή των κολυμβητών υψηλού αγωνιστικού επιπέδου ενδεχομένως συνδέεται με την πιο συμμετρική εκτέλεση των δελφινισμών, με υψηλή ταχύτητα και προς τις δύο κατευθύνσεις, προσεγγίζοντας ορισμένα χαρακτηριστικά του τρόπου προώθησης που παρατηρείται στα ψάρια.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Arellano, R., Pardillo, S., & Gavilán, A. (2002). Underwater undulatory swimming: Kinematic characteristics, vortex generation and application during the start, turn and swimming strokes. In *Proceedings of the XXth international symposium on biomechanics in sports* (pp. 29-41). Cáceras, Spain: Universidad de Extremadura.

Hochstein, S., & Blickhan, R. (2011). Vortex re-capturing and kinematics in human underwater undulatory swimming. *Human Movement Science*, *30*(5), 998-1007.

von Loebbecke, A., Mittal, R., Fish, F., & Mark, R. (2009). A comparison of the kinematics of the dolphin kick in humans and cetaceans. *Human Movement Science*, *28*(1), 99-112.

IMPACT OF COMPETITIVE SWIMMING LEVEL ON THE EFFICIENCY INDEX "STROUHAL NUMBER" DURING DOLPHIN KICKS IN PRONE POSITION

Gketzenis P., Kasimatis P., Bekiaris A., Koulexidis S., Papadopoulos A., Valkoumas I., Gourgoulis V.

Democritus University of Thrace, Department of Physical Education & Sport Science, Komotini

Abstract

The aim of the study was to examine the impact of competitive swimming level on the efficiency of underwater dolphin kicks in the prone position. The sample consisted of 13 swimmers: 6 high-level (>700: 877 – 707 aquatic points) and 7 medium-level (<700: 682 – 491 aquatic points). Dolphin kicks in the prone position were evaluated after turns during 50 m front-crawl or butterfly swimming, performed at maximal intensity in a 25 m pool. Dolphin kicks were recorded using an underwater camera from the TEMPLO CONTEMPLAS system (100 Hz), placed on the side wall of the pool, 5 m from the wall where the turn was performed and 6 m perpendicular to the swimming direction. Two-dimensional kinematic analysis was performed using the open-access software KINOVEA (0.9.5), digitizing specific anatomical landmarks on the right side of each swimmer's body. Each dolphin kick was divided into two phases: the downkick and the upkick. To evaluate the efficiency of dolphin kicks, the Strouhal number was calculated based on kick frequency, kick amplitude, and the swimmer's mean forward swimming velocity. Due to the variable number of dolphin kicks executed by each swimmer within the camera's field of view, the mean value across all executed kicks was calculated for each variable per swimmer. Statistical analysis was conducted using independent sample t-tests, revealing a significantly lower Strouhal number (t_{11}= 5.228 < 0.05) in high-level swimmers (0.55 ± 0.03) compared to medium-level swimmers (0.70 ± 0.07). This difference was attributed to higher kick frequency (1.83 ± 0.15 Hz vs. 1.62 ± 0.13 Hz), smaller kick amplitude (0.50 ± 0.07 m vs. 0.62 ± 0.03 m), and higher swimming velocity (1.65 ± 0.10 m/s vs. 1.43 ± 0.10 m/s). The findings of the present study support the notion that effective propulsion is associated with low Strouhal numbers (in fish, typically between 0.20 and 0.40), indicating high propulsive efficiency achieved through the generation of high propulsive forces while minimizing drag.

Keywords: *underwater dolphin kick, Strouhal number, kinematic analysis*

Address for correspondence

Panagiotis Gketzenis
Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini
Tel.: 697 2947581
E-mail: pgketzen@phyed.duth.gr

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΣΤΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΙΣΧΙΟΥ ΣΤΟ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΟ ΣΤΥΛ ΤΗΣ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ

Κουλεξίδης Σ., Κασιμάτης Π., Γκετζένης Π., Μπεκιάρης Α., Παπαδόπουλος Α., Βαλκούμας Ι., Γούργουλης Β.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Κομοτηνή

Περίληψη

Σκοπός της έρευνας ήταν η μελέτη της επίδρασης του αγωνιστικού επιπέδου νεαρών κολυμβητών στη διακύμανση της ταχύτητας του ισχίου στο στυλ της πεταλούδας. Δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 7 κολυμβητές υψηλού (>700: 706 - 798 aquatic points) και 8 χαμηλότερου αγωνιστικού επιπέδου (<700: 418 - 683 aquatic points), με εξειδίκευση στην πεταλούδα. Οι μετρήσεις διεξήχθησαν σε πισίνα 25 m και κάθε κολυμβητής κολύμπησε 50 m πεταλούδα με μέγιστη ένταση εκτελώντας μια αγωνιστική στροφή πεταλούδας μετά τη συμπλήρωση των πρώτων 25 m. Η καταγραφή της υποβρύχιας κίνησης κάθε κολυμβητή πραγματοποιήθηκε στην απόσταση μεταξύ 35 - 45 m πριν τον τερματισμό με μια υποβρύχια action-camera GoPro 10 και συχνότητα δειγματοληψίας 60 Hz. Η κάμερα τοποθετήθηκε σε βάθος 0.8 m και σε απόσταση 6 m κάθετα από την κατεύθυνση κίνησης του κολυμβητή. Για τον καθορισμό της θέσης του ισχίου χρησιμοποιήθηκε ως ανατομικό σημείο ο μείζονας τροχαντήρας του δεξιού μηριαίου οστού, ο οποίος σημειώθηκε με μαύρο ανεξίτηλο μαρκαδόρο. Η είσοδος των χεριών στο νερό χρησιμοποιήθηκε για τον καθορισμό της έναρξης και λήξης ενός κύκλου χεριάς και η ψηφιοποίηση του ισχίου έγινε μέσω του ελεύθερου λογισμικού KINOVEA (0.9.5.). Για την αξιολόγηση της διακύμανσης της οριζόντιας ταχύτητας του ισχίου στο πλαίσιο ενός κύκλου χεριάς υπολογίστηκαν η μέγιστη και ελάχιστη ταχύτητά του, καθώς και ο συντελεστής μεταβλητότητας. Από την εφαρμογή του t-test για ανεξάρτητα δείγματα διαπιστώθηκε ότι οι κολυμβητές υψηλότερου αγωνιστικού επιπέδου είχαν, έναντι των κολυμβητών χαμηλότερου επιπέδου, στατιστικά σημαντικά ($p< 0.05$) υψηλότερες τιμές μέσης οριζόντιας ταχύτητας του ισχίου στο πλαίσιο ενός κύκλου χεριάς (1,73 ± 0.22 m/s vs 1.41 ± 0.11 m/s), υψηλότερη μέγιστη οριζόντια ταχύτητα του ισχίου (2.32 ± 0.23 m/s vs 2.03 ± 0.13 m/s), καθώς και υψηλότερη ελάχιστη οριζόντια ταχύτητα του ισχίου (1,10 ± 0.20 m/s vs 0.90 ± 0.14 m/s). Ωστόσο, παρουσίασαν στατιστικά σημαντικά ($p< 0.05$) μικρότερη ενδοκυκλική διακύμανση της οριζόντιας ταχύτητας του ισχίου (17.44 ± 1.96 vs 20.81 ± 2.65), υποδηλώνοντας ότι εκτός από την ανάπτυξη υψηλότερων προωθητικών δυνάμεων ήταν σε θέση να μειώνουν σημαντικά τις δυνάμεις αντίστασης, αποφεύγοντας μεγάλες επιβραδύνσεις και υιοθετώντας ένα πιο οικονομικό και αποτελεσματικό στυλ κολύμβησης.

Λέξεις κλειδιά: *πεταλούδα, διακύμανση ταχύτητας, ισχίο, κολυμβητές, κινηματική ανάλυση*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Κουλεξίδης Στυλιανός

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Κομοτηνή

E-mail: stelios.25@windowslive.com

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΣΤΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΙΣΧΙΟΥ ΣΤΟ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΟ ΣΤΥΛ ΤΗΣ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην κολύμβηση, η αλληλεπίδραση μεταξύ των προωθητικών δυνάμεων και των δυνάμεων αντίστασης έχει ως επακόλουθο τη συνεχή μεταβολή της κινητικής κατάστασης του σώματος και, κατ' επέκταση, οδηγεί σε διακυμάνσεις της ταχύτητάς του στο πλαίσιο ενός κύκλου χεριάς. Αυτές οι διακυμάνσεις εκδηλώνονται μέσω εναλλασσόμενων φάσεων επιτάχυνσης (θετικής επιτάχυνσης, όπου αυξάνεται η ταχύτητα) και επιβράδυνσης (αρνητικής επιτάχυνσης, όπου μειώνεται η ταχύτητα). Η εμφάνιση θετικής επιτάχυνσης υποδηλώνει υπεροχή των προωθητικών δυνάμεων, έναντι των δυνάμεων αντίστασης, ενώ αντίθετα, η επικράτηση των δυνάμεων αντίστασης έναντι των προωθητικών δυνάμεων επιφέρει αρνητική επιτάχυνση (επιβράδυνση), με επακόλουθο τη μείωση της στιγμιαίας ταχύτητας του σώματος των κολυμβητών (Bardosa et al., 2008).

Η ενδοκυκλική διακύμανση της ταχύτητας του σώματος των κολυμβητών, δηλαδή η μεταβολή της ταχύτητάς τους στο πλαίσιο ενός κύκλου χεριάς, θεωρείται σημαντικός δείκτης αποτελεσματικότητας (Vilas-Boas et al., 2010). Έχει διαπιστωθεί ότι κολυμβητές υψηλού αγωνιστικού επιπέδου παρουσιάζουν όχι μόνο αυξημένες τιμές μέσης κολυμβητικής ταχύτητας, σε σύγκριση με κολυμβητές χαμηλότερου επιπέδου, αλλά και μεγαλύτερες μέγιστες, καθώς και υψηλότερες ελάχιστες τιμές ταχύτητας κατά τη διάρκεια του κύκλου χεριάς (Fernandes et al., 2024). Ως εκ τούτου, η μελέτη των μεταβολών και της διακύμανσης της ταχύτητας εντός του κύκλου χεριάς συνιστά ένα ιδιαίτερα χρήσιμο εργαλείο αξιολόγησης και εκτίμησης της αποτελεσματικότητας της κολυμβητικής τεχνικής, συμβάλλοντας στον εντοπισμό πιθανών σφαλμάτων κατά την εκτέλεση των κινήσεων (Vilas-Boas et al., 2010).

Υπό αυτό το πρίσμα, σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της επίδρασης του αγωνιστικού επιπέδου νεαρών κολυμβητών στη διακύμανση της ταχύτητας του ισχίου κατά την εκτέλεση του στυλ της πεταλούδας.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν 7 κολυμβητές υψηλού (>700: 706 – 798 aquatic points) και 8 κολυμβητές χαμηλότερου αγωνιστικού επιπέδου (<700: 418 – 683 aquatic points), με εξειδίκευση στην πεταλούδα.

Πειραματικός σχεδιασμός

Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε κλειστή πισίνα 25 μέτρων και κάθε συμμετέχοντας κολύμπησε 50 m πεταλούδα με μέγιστη ένταση, μόνος του στην 3η διαδρομή. Η υποβρύχια κίνηση καταγράφηκε χρησιμοποιώντας μια υποβρύχια action-camera GoPro_10 (60 Hz), μεταξύ της απόστασης των 35 και 45 m, όπου οι κολυμβητές εκτελούσαν την κίνηση της πεταλούδας χωρίς να παίρνουν αναπνοή. Η κάμερα τοποθετήθηκε σε βάθος 0.8 m στο πλαϊνό τοίχωμα της πισίνας, και σε απόσταση 6 m κάθετα προς την διεύθυνση κίνησης των κολυμβητών.

Για τον προσδιορισμό της θέσης του ισχίου ως ανατομικό σημείο σε κάθε συμμετέχοντα σημειώθηκε με μαύρο ανεξίτηλο μαρκαδόρο ο μείζονας τροχαντήρας του δεξιού μηριαίου οστού, ενώ η είσοδος των χεριών στο νερό χρησιμοποιήθηκε για τον καθορισμό της έναρξης και της λήξης ενός κύκλου χεριάς.

Η ψηφιοποίηση του ισχίου πραγματοποιήθηκε χειροκίνητα και ακολούθησε δισδιάστατη (2D) κινηματική ανάλυση μέσω του ελεύθερου λογισμικού KINOVEA (0.9.5.) για τον υπολογισμό της οριζόντιας γραμμικής ταχύτητας του ισχίου. Στη συνέχεια καθορίστηκαν η μέση, η μέγιστη και η ελάχιστη οριζόντια γραμμική ταχύτητα του ισχίου. Επίσης, υπολογίστηκε ο συντελεστής μεταβλητότητας (CV) της ταχύτητας του ισχίου στο πλαίσιο ενός κύκλου χεριάς πεταλούδας, ως το πηλίκο της τυπικής απόκλισης προς το μέσο όρο της οριζόντιας ταχύτητας του ισχίου, που αποτελεί έκφραση διακύμανσης της ταχύτητας (Vilas-Boas et al., 2010).

Στατιστική ανάλυση

Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων εφαρμόστηκε t-test για ανεξάρτητα δείγματα και το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε ως $p < 0.05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Οι κολυμβητές υψηλότερου αγωνιστικού επιπέδου παρουσίασαν, έναντι των κολυμβητών χαμηλότερου αγωνιστικού επιπέδου, στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές μέσης, μέγιστης και ελάχιστης οριζόντιας ταχύτητας του ισχίου στο πλαίσιο ενός κύκλου χεριάς. Ωστόσο, παρουσίασαν στατιστικά σημαντικά μικρότερες τιμές του συντελεστή μεταβλητότητας, που αποτελεί εκτίμηση της ενδοκυκλικής διακύμανσης της οριζόντιας ταχύτητας του ισχίου στο πλαίσιο ενός κύκλου χεριάς (Πίνακας 1).

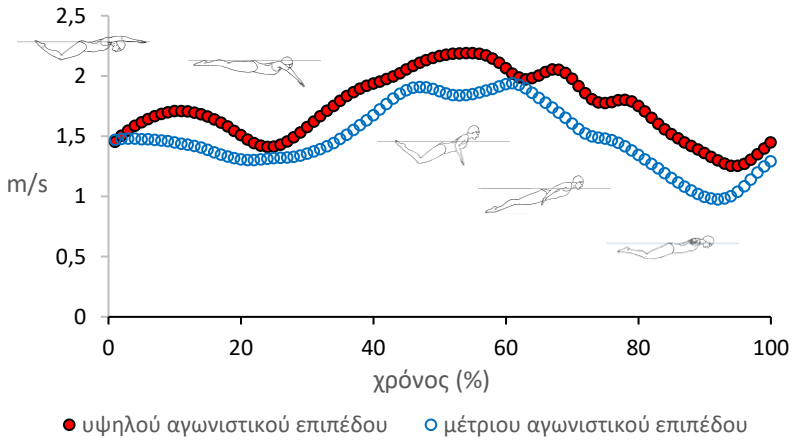
Πίνακας 1. Μέση, μέγιστη και ελάχιστη οριζόντια γραμμική ταχύτητα του ισχίου και συντελεστής μεταβλητότητάς της στο πλαίσιο ενός κύκλου χεριάς.

	Αγωνιστικό επίπεδο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	t -τιμή	p
Μέση ταχύτητα ισχίου (m/s)	Υψηλότερο	1.73	1.96	2.754	< 0.05
	Χαμηλότερο	1.41	0.11		
Μέγιστη ταχύτητα ισχίου (m/s)	Υψηλότερο	2.32	0.23	2.953	< 0.05
	Χαμηλότερο	2.03	0.13		
Ελάχιστη ταχύτητα ισχίου (m/s)	Υψηλότερο	1.10	0.20	2.318	< 0.05
	Χαμηλότερο	0.90	0.14		
Συντελεστής μεταβλητότητας (CV) ταχύτητας ισχίου (%)	Υψηλότερο	17.44	1.96	2.758	< 0.05
	Χαμηλότερο	20.81	2.65		

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα ευρήματα της παρούσας μελέτης προκύπτει ότι οι κολυμβητές υψηλότερου αγωνιστικού επιπέδου ήταν σημαντικά ταχύτεροι από τους κολυμβητές χαμηλότερου αγωνιστικού επιπέδου, σημειώνοντας υψηλότερες τιμές μέσης και μέγιστης οριζόντιας ταχύτητας του ισχίου. Επίσης, στο πλαίσιο ενός κύκλου χεριάς μειωνόταν λιγότερο η ταχύτητά τους σημειώνοντας σημαντικά υψηλότερες τιμές ελάχιστης οριζόντιας ταχύτητας του ισχίου. Αυτή η μικρότερη μείωση της ταχύτητάς τους υποδηλώνει μικρότερη ενδοκυκλική διακύμανση της ταχύτητας και αποτυπώνεται στις σημαντικά μικρότερες τιμές του συντελεστή μεταβλητότητας της οριζόντιας ταχύτητας του ισχίου στο πλαίσιο ενός κύκλου χεριάς στην πεταλούδα.

Συνεπώς, οι κολυμβητές υψηλότερου αγωνιστικού επιπέδου φαίνεται να είναι σε θέση, όχι μόνο να αναπτύσσουν υψηλότερες προωθητικές δυνάμεις, αλλά ταυτόχρονα να μειώνουν σημαντικά τις δυνάμεις αντίστασης, αποφεύγοντας έτσι μεγάλες επιβραδύνσεις και υιοθετώντας ένα οικονομικότερο στυλ κολύμβησης (Bardosa et al., 2008). Στο κολυμβητικό στυλ της πεταλούδας η μείωση της ταχύτητας είναι αναπόφευκτη σε τρεις φάσεις (Σχήμα 1). Η πρώτη φάση επιβράδυνσης λαμβάνει χώρα κατά την είσοδο των χεριών στο νερό, καθώς αναπτύσσονται προωθητικές δυνάμεις μόνο από τα πόδια κατά την εκτέλεση του 1ου δελφινισμού, ενώ τα χέρα προκαλούν αντίσταση καθώς κινούνται προς τα εμπρός και έξω για να προετοιμάσουν το «πιάσιμο» του νερού. Η δεύτερη φάση επιβράδυνσης σημειώνεται όταν τα χέρια βρίσκονται κάτω από την κοιλιά, κατά τη μετάβαση από την έλξη στην ώθηση των χεριών προς τα πίσω. Όταν τα χέρια δεν «πατούν» το νερό προς τα πίσω, αλλά «σχίζουν» το νερό προς τα μέσα, όπως στην περίπτωση των μέτριων κολυμβητών, δεν αναπτύσσονται αποτελεσματικά οι προωθητικές δυνάμεις και υπερισχύουν οι δυνάμεις αντίστασης, με αποτέλεσμα τη μείωση της ταχύτητας του σώματος. Η τρίτη και σημαντικότερη φάση επιβράδυνσης λαμβάνει χώρα κατά την επαναφορά των χεριών, όπου, καθώς τα χέρια βγαίνουν έξω από το νερό και αναπόφευκτα μειώνεται η άνωση, η κεκλιμένη θέση του σώματος προκαλεί μεγάλη μετωπική αντίσταση, ενώ ταυτόχρονα δεν αναπτύσσονται προωθητικές δυνάμεις ούτε από τα χέρια, ούτε από τα πόδια. Οι κολυμβητές υψηλότερου αγωνιστικού επιπέδου φαίνεται να περιορίζουν σημαντικά αυτές τις επιβραδύνσεις, αυξάνοντας την οικονομία και την αποτελεσματικότητα της τεχνικής τους (Fernandes et al., 2024).



Σχήμα 1. Μέσες καμπύλες οριζόντιας γραμμικής ταχύτητας του ισχίου στο πλαίσιο ενός κύκλου χεριάς στην πεταλούδα των κολυμβητών υψηλού και μέτριου αγωνιστικού επιπέδου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Fernandes, A., Costa, M.J., Mezêncio, B., Vilas-Boas J.P., & Fernandes R.J. (2024). Breaststroke and butterfly intercycle kinematic variation according to different competitive levels with Statistical Parametric Mapping analysis. *Journal of Biomechanics, 176,* https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2024.112380

Vilas-Boas, J.P., Fernandes, R.J., & Barbosa, T.M. (2010). Intra-cycle velocity variations, swimming economy, performance and training in swimming. In: L., Seifert, D., Chollet, & I., Mujika (Eds.). *World Book of Swimming: From Science to Performance*Hauppauge, NY: Nova Science Publishers, Inc., pp. 120–140.

Bardosa, T.M., Fernandes, R.J., Morouco, P. & Vilas-Boas J.P. (2008). Predicting the intra-cyclic variation of the velocity of the centre of mass from segmental velocities in butterfly stroke: A pilot study. *Journal of Sports Science and Medicine*, 7, 201-209.

EFFECT OF COMPETITIVE LEVEL ON HIP VELOCITY VARIATION IN BUTTERFLY SWIMMING

S. Koulexidis, P. Kasimatis, P. Gketzenis, A. Bekiaris, A. Papadopoulos, I. Valkoumas, V. Gourgoulis

Democritus University of Thrace, Department of Physical Education & Sport Science, Komotini

Abstract

The propose of this study was to investigate the effect of competitive level on hip velocity fluctuation in young swimmers during the butterfly stroke. The sample consisted of 7 high-level swimmers (>700: 706 – 798 aquatic points) and 8 lower-level swimmers (<700: 418 – 683 aquatic points), all specialized in the butterfly stroke. Measurements were conducted in a 25 m pool, where each swimmer performed a 50 m butterfly sprint at maximum intensity, including a competitive turn after the first 25 m. Underwater movement was recorded between the 35 - 45 m mark before the finish using a GoPro 10 action camera at a sampling frequency of 60 Hz. The camera was positioned at a depth of 0.8 m and at 6 m perpendicular to the swimmer's direction of motion. To determine the position of the hip, the greater trochanter of the right femur was used as an anatomical landmark, which was marked with a waterproof permanent black pen. Hand entry into the water was used to define the start and end of a stroke cycle, and the digitization of the hip was performed using the open access software KINOVEA (0.9.5.). To evaluate horizontal hip velocity fluctuation within a stroke cycle, maximum and minimum velocities were calculated, as well as the coefficient of variation (CV). Independent samples t-tests revealed that higher-level swimmers exhibited a statistically significantly ($p < 0.05$) higher mean horizontal hip velocity within a stroke cycle compared to lower-level swimmers (1.73 ± 0.22 m/s vs. 1.41 ± 0.11 m/s). They also demonstrated a statistically significantly ($p < 0.05$) higher maximum horizontal hip velocity (2.32 ± 0.23 m/s vs. 2.03 ± 0.13 m/s), and a higher minimum horizontal hip velocity (1.10 ± 0.20 m/s vs. 0.90 ± 0.14 m/s). However, higher-level swimmers exhibited a significantly lower intra-cyclic hip velocity variation (CV: 17.44 ± 1.96 vs. 20.81 ± 2.65), indicating that, in addition to generating greater propulsive forces, they were able to substantially reduce resistive forces, thereby avoiding major decelerations and adopting a more economical and efficient swimming style.

Key words: *Butterfly, intra-cyclic velocity variation, hip velocity, kinematic analysis*

Address for correspondence:

Stylianos Koulexidis

Address: Democritus University of Thrace, Department of Physical Education and Sport, Komotini

E-mail: stelios.25@windowslive.com

ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΟΥ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΟΥ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΜΕ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗΣ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΝΑΕΡΙΑ ΦΑΣΗ ΚΑΙ ΤΗ ΦΑΣΗ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΟ ΝΕΡΟ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΤΟ ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑ

Κασιμάτης Π., Γκετζένης Π., Κουλεξίδης Σ., Μπεκιάρης Α., Παπαδόπουλος Α., Βαλκούμας Ι., Γούργουλης Β.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Κομοτηνή

Περίληψη

Σκοπός της έρευνας ήταν η μελέτη της επίδρασης του κολυμβητικού αγωνιστικού επιπέδου σε παραμέτρους οριζόντιας και κατακόρυφης μετατόπισης κατά την εναέρια φάση και τη φάση εισόδου στο νερό, κατά την εκκίνηση από όρθια θέση διασκελισμού. Δείγμα αποτέλεσαν 5 κολυμβητές και κολυμβήτριες υψηλού (>780: 978 – 781 aquatic points) και 5 χαμηλότερου αγωνιστικού κολυμβητικού επιπέδου (<780: 671 – 777 aquatic points). Η καταγραφή της εναέριας φάσης της εκκίνησης πραγματοποιήθηκε με μια ψηφιακή κάμερα (100 Hz) του συστήματος TEMPLO CONTEMPLAS. Η εκκίνηση έγινε από βατήρα με υποπόδιο και η κάμερα τοποθετήθηκε σε σταθερό τρίποδα σε απόσταση 6.50 m κάθετα προς την κατεύθυνση κίνησης και 2 m από τον τοίχο εκκίνησης. Ακολούθησε δισδιάστατη κινηματική ανάλυση μέσω του λογισμικού ανοιχτού κώδικα KINOVEA (0.9.5.). Από την εφαρμογή του t-test για ανεξάρτητα δείγματα διαπιστώθηκε ότι οι κολυμβητές και κολυμβήτριες υψηλότερου και χαμηλότερου επιπέδου δεν παρουσίαζαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς τις αποστάσεις εισόδου στο νερό των χεριών (3.10 ± 0.30 m έναντι 3.20 ± 0.40 m; p= 0.686), των ισχύων (2.82 ± 0.34 m έναντι 2.80 ± 0.43 m; p= 0.923) και των ποδιών (2.54 ± 0.47 m έναντι 2.53 ± 0.27; p= 0.967). Ωστόσο, τα ισχία τους τοποθετούνταν σε υψηλότερη κατακόρυφη θέση κατά την αρχική φάση πάνω στο βατήρα (1.42 ± 0.06 m έναντι 1.39 ± 0.05 m; p= 0.391), με ελαφρώς μικρότερη μείωση της κατακόρυφης θέσης τους έως την απελευθέρωση των χεριών (0.09 ± 0.04 m έναντι 0.10 ± 0.04 m; p= 0.563). Επιπλέον, οι κολυμβητές υψηλότερου επιπέδου εμφάνισαν μικρότερες διαφορές, αν και όχι στατιστικά σημαντικά, στην απόσταση εισόδου των χεριών σε σχέση με την απόσταση εισόδου των ποδιών (0.56 ± 0.24 m έναντι 0.67 ± 0.15 m; p= 0.444), γεγονός που συμβαδίζει με μικρότερη γωνία εισόδου των ισχίων (38.15 ± 11.10 deg έναντι 42.21 ± 3.02 deg; p= 0.454), και κατά συνέπεια διατήρηση υψηλότερης οριζόντιας ταχύτητας κατά την είσοδο στο νερό (3.96 ± 0.38 m/s έναντι 3.76 ± 0.77 m/s; p=0.621), παράμετροι που σχετίζονται με αποτελεσματικότερη εκκίνηση.

Λέξεις - Κλειδιά: *αγωνιστικό επίπεδο, ελεύθερο, πεταλούδα, οριζόντια μετατόπιση, κατακόρυφη μετατόπιση, απόσταση εισόδου*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Κασιμάτης Παναγιώτης

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Σ.Ε.Φ.Α.Α.Ε., 69100 Κομοτηνή

Τηλ: 697837876

Email: pkasimat@phyed.duth.gr

ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΟΥ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΟΥ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΜΕ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗΣ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΝΑΕΡΙΑ ΦΑΣΗ ΚΑΙ ΤΗ ΦΑΣΗ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΟ ΝΕΡΟ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΤΟ ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην κολύμβηση, και ιδιαίτερα στην εκκίνηση, η κινηματική ανάλυση είναι ιδιαίτερα σημαντική και χρήσιμη, καθώς κρίσιμες παράμετροι για την επίδοση εκτελούνται με υψηλές ταχύτητες (> 4 m/s) σε ορισμένες φάσεις της εκκίνησης, καθιστώντας αδύνατη την ανάλυση τους από τον προπονητή με γυμνό μάτι (Born et al., 2026; Gonjo et al., 2020). Μέσω καταγραφής συγκεκριμένων κινηματικών μεταβλητών είναι εφικτή η αξιολόγηση της σύνθετης κινητικής δεξιότητας της κολυμβητικής εκκίνησης, η αποτελεσματικότητα της οποίας εξαρτάται από διάφορους παράγοντες (Tor et al., 2015). Ιδιαίτερα σε υψηλό επίπεδο, ακόμη και μικρές διαφοροποιήσεις συγκεκριμένων παραμέτρων μπορεί να επηρεάσουν σημαντικά το τελικό αποτέλεσμα της εκκίνησης. Κατά συνέπεια, η ανάλυση και αξιολόγησή τους μπορεί οδηγήσει σε στοχευμένες προπονητικές παρεμβάσεις με σκοπό την επιδιωκόμενη μεγιστοποίηση της αγωνιστικής επίδοσης.

Σκοπός λοιπόν της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της επίδρασης του κολυμβητικού αγωνιστικού επιπέδου σε επιλεγμένες παραμέτρους οριζόντιας και κατακόρυφης μετατόπισης κατά την εναέρια φάση και τη φάση εισόδου στο νερό, κατά την εκκίνηση από όρθια θέση διασκελισμού (kick start).

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν 10 κολυμβητές και κολυμβήτριες, από τους οποίους οι 5 χαρακτηρίστηκαν ως υψηλού αγωνιστικού επιπέδου (>780: 978 – 781 aquatic points) και οι υπόλοιποι 5 ως χαμηλότερου αγωνιστικού επιπέδου (<780: 671 – 777 aquatic points). Η ένταξή τους στην αντίστοιχη κατηγορία έγινε βάσει της επίδοσής τους στα 100 m ελεύθερο ή στα 100 m πεταλούδα, ανάλογα με την εξειδίκευσή τους, και σύμφωνα με το σύστημα βαθμολόγησης της Παγκόσμιας Ομοσπονδίας Κολύμβησης (WORLD AQUATICS: www.swimrankings.net).

Πειραματικός σχεδιασμός

Οι συμμετέχοντες κολυμβητές/τριες εκτέλεσαν μια αγωνιστική εκκίνηση και στη συνέχεια κολύμπησαν ελεύθερο ή πεταλούδα, ανάλογα με το στυλ εξειδίκευσής τους. Το σύνολο των εκκινήσεων εκτελέστηκαν από όρθια θέση διασκελισμού (kick start) από τον ίδιο βατήρα, με υποπόδιο για το πίσω πόδι, στην 3η διαδρομή μιας κλειστής πισίνας 25 m.

Για τη μελέτη των κινηματικών χαρακτηριστικών της εκκίνησης, πάνω στη δεξιά πλευρά του σώματος κάθε κολυμβητή/τριας σημειώθηκαν με μαύρο ανεξίτηλο μαρκαδόρο επτά (7) ανατομικά σημεία που αντιστοιχούσαν στο έξω σφυρό, στο γόνατο, στον μείζονα τροχαντήρα του μηριαίου οστού, στο 1ο πλευρό του θώρακα, στον ώμο, στον αγκώνα και στη στυλοειδή απόφυση της ωλένης.

Η καταγραφή της εκκίνησης πάνω στο βατήρα και της εισόδου στο νερό, πραγματοποιήθηκε μέσω του συστήματος TEMPLO CONTEMPLAS χρησιμοποιώντας μια ψηφιακή μηχανή λήψης με συχνότητα δειγματοληψίας 100 εικόνες ανά sec (100 Hz), η οποία τοποθετήθηκε πάνω σε σταθερό τρίποδα, σε ύψος 1 m και σε απόσταση 6.50 m κάθετα προς την κατεύθυνση κίνησης του κολυμβητή και 2 m από τον τοίχο εκκίνησης.

Ακολούθησε δισδιάστατη κινηματική ανάλυση μέσω του λογισμικού ανοιχτού κώδικα KINOVEA (0.9.5.). Η φάση της εκκίνησης πάνω στο βατήρα οριοθετήθηκε από την πρώτη κίνηση του κεφαλιού έως την τελευταία επαφή με τον βατήρα του ποδιού που τοποθετούσε μπροστά ο κολυμβητής/τρια

και η φάση της εισόδου στο νερό από τη χρονική στιγμή που τα δάχτυλα των χεριών ερχόταν σε επαφή με την επιφάνεια του νερού έως την πλήρη βύθιση των πελμάτων στο νερό.

Για κάθε συμμετέχοντα υπολογίστηκαν οριζόντιες και κατακόρυφες θέσεις και μετατοπίσεις του ισχίου σε επιλεγμένες χρονικές στιγμές (αρχική θέση, απογείωση, απελευθέρωση χεριών), η στιγμιαία οριζόντια ταχύτητα του ισχίου κατά την απογείωση και την είσοδο στο νερό, η γωνία του σώματος σε σχέση με τον οριζόντιο άξονα κατά την είσοδο των ισχίων στο νερό, οι οριζόντιες μετατοπίσεις των χεριών, των ισχίων και των πελμάτων μέχρι την είσοδό τους στο νερό, καθώς και η διαφορά της απόστασης εισόδου των χεριών και των πελμάτων στο νερό.

Στατιστική ανάλυση

Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων εφαρμόστηκε t-test για ανεξάρτητα δείγματα και το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε ως $p< 0.05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από την ανάλυση των δεδομένων και την εφαρμογή του t-test διαπιστώθηκε ότι οι κολυμβητές/τριες υψηλότερου και χαμηλότερου αγωνιστικού επιπέδου δεν παρουσίαζαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην οριζόντια απόσταση του ισχίου από την άκρη του βατήρα στην αρχική θέση (0.39 ± 0.11 m έναντι 0.42 ± 0.07 m; $t_8= 0.442$; $p= 0.670$), ούτε στην οριζόντια απόσταση του ισχίου από την άκρη του βατήρα κατά τη χρονική στιγμή της απογείωσης (0.79 ± 0.07 m έναντι 0.75 ± 0.06 m; $t_8= 0.884$; $p= 0.403$). Κατά συνέπεια δεν υπήρχαν διαφορές ούτε στην οριζόντια μετατόπιση του ισχίου κατά τη φάση της εκκίνησης πάνω στο βατήρα, μεταξύ της αρχικής του θέσης από την άκρη του βατήρα και τη θέσης του τη στιγμή της απογείωσης (1.18 ± 0.15 m έναντι 1.17 ± 0.04 m; $t_8= 0.190$; $p= 0.854$).

Ωστόσο, τα ισχία των κολυμβητών/τριών υψηλότερου αγωνιστικού επιπέδου τοποθετούνταν σε ελαφρώς υψηλότερη κατακόρυφη θέση κατά την αρχική φάση πάνω στο βατήρα (1.42 ± 0.06 m έναντι 1.39 ± 0.05 m; $t_8= 0.907$; $p=0.391$) και βρισκόντουσαν επίσης σε ελαφρώς υψηλότερη θέση κατά την απελευθέρωση των χεριών (1.34 ± 0.04 m έναντι 1.29 ± 0.03 m; $t_8= 2.097$; $p=0.069$), με αποτέλεσμα να σημειώνεται ελαφρώς μικρότερη μείωση της κατακόρυφης θέσης τους έως την απελευθέρωση των χεριών (0.09 ± 0.04 m έναντι 0.10 ± 0.04 m; $t_8= 0.604$; $p=0,563$).

Κατά την είσοδο στο νερό δεν διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο αγωνιστικών επιπέδων ούτε στις αποστάσεις εισόδου των χεριών (3.10 ± 0.30 m έναντι 3.20 ± 0.40 m; $t_8= 0.420$; $p=0.686$), των ισχίων (2.82 ± 0.34 m έναντι 2.80 ± 0.43 m; $t_8= 0.100$ $p= 0.923$), και των πελμάτων (2.54 ± 0.47 m έναντι 2.53 ± 0.27; $t_8= 0.043$; $p=0.967$). Όμως οι κολυμβητές/τριες υψηλότερου αγωνιστικού επιπέδου εμφάνισαν μικρότερες διαφορές, αν και όχι στατιστικά σημαντικά, μεταξύ της απόστασης εισόδου στο νερό των χεριών και των πελμάτων (0.56 ± 0.24 m έναντι 0.67 ± 0.15 m; $t_8= 0.805$; $p=0,444$), γεγονός που υποδηλώνει και συνοδεύεται από μικρότερη γωνία εισόδου των ισχίων (38.15 ± 11.10 deg έναντι 42.21 ± 3.02 deg; $t_8= 0.788$; $p=0,454$), η οποία ορίστηκε ως η γωνία του τμήματος του σώματος μεταξύ του δεξιού έξω σφυρού και του δεξιού μείζονα τροχαντήρα με τον οριζόντιο άξονα.

Επίσης, οι κολυμβητές/τριες υψηλότερου αγωνιστικού επιπέδου, αν και είχαν ελαφρώς μικρότερη οριζόντια ταχύτητα ισχίων κατά την απογείωση (4.10 ± 0.46 m/s έναντι 4.27 ± 0.44 m/s; $t_8= 0.592$; $p=0.570$), παρουσίασαν υψηλότερη οριζόντια ταχύτητα ισχίων κατά την είσοδο στο νερό (3.96 ± 0.38 m/s έναντι 3.76 ± 0.77 m/s; $t_8= 0.515$; $p= 0.621$), καθώς και μικρότερη μείωση της οριζόντιας ταχύτητάς τους μεταξύ της απογείωσης και της εισόδου στο νερό, έναντι των κολυμβητών/τριών χαμηλότερου αγωνιστικού επιπέδου.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων της παρούσας μελέτης διαπιστώθηκαν διαφοροποιήσεις ανάλογα με το αγωνιστικό επίπεδο των κολυμβητών/τριών, οι οποίες αν και δεν ήταν στατιστικά σημαντικές, προφανώς λόγω του περιορισμένου μεγέθους του δείγματος, βρίσκονται σε συμφωνία με προγενέστερες μελέτες.

Οι κολυμβητές/τριες υψηλότερου αγωνιστικού επιπέδου παρουσίαζαν μικρότερη οριζόντια απόσταση του ισχίου από την άκρη του βατήρα στην αρχική θέση και μικρότερη οριζόντια μετατόπιση του ισχίου στη φάση πάνω στο βατήρα μέχρι την απογείωση. Επίσης τα ισχία τους ήταν πιο ψηλά στην αρχική θέση, καθώς και κατά την απελευθέρωση των χεριών, σημειώνοντας έτσι μικρότερη μείωση της κατακόρυφη θέσης των ισχίων μεταξύ της αρχικής τους θέσης πάνω στο βατήρα και της θέσης τους κατά την απελευθέρωση των χεριών. Σύμφωνα με το μοντέλο του «αντεστραμμένου εκκρεμούς» (Inverse Pendulum Model) (Ikeda et al., 2016), αυτή η μικρότερη μείωση της θέσης των ισχίων πάνω στο βατήρα είχε ως αποτέλεσμα στους κολυμβητές/τριες υψηλότερου αγωνιστικού επιπέδου η θέση του σώματος κατά την πτήση να είναι περισσότερο παράλληλη με την επιφάνεια του νερού και κατά συνέπεια να σημειώνεται μικρότερη διαφορά στην οριζόντια απόσταση εισόδου των χεριών και των πελμάτων μέσα στο νερό, και κατ' επέκταση μικρότερη γωνία εισόδου, κάτι που επιβεβαιώθηκε και από τα ευρήματα της παρούσας μελέτης, καθώς οι κολυμβητές/τριες υψηλότερου αγωνιστικού επιπέδου είχαν μικρότερη γωνία εισόδου των ισχίων, αν και όχι στατιστικά σημαντικά. Έτσι, οι κολυμβητές/τριες υψηλότερου αγωνιστικού επιπέδου, αν και είχαν ελαφρώς μικρότερη οριζόντια ταχύτητα ισχίων κατά την απογείωση, παρουσίασαν υψηλότερη οριζόντια ταχύτητα ισχίων κατά την είσοδο στο νερό (Tor et al., 2015), συγκριτικά με τους κολυμβητές/τριες χαμηλότερου επιπέδου, καθώς και μεγαλύτερη οριζόντια απόσταση εισόδου των ισχίων και των πελμάτων στο νερό (Vantorre et al., 2010), παράμετροι που είναι ιδιαίτερα καθοριστικές για την αποτελεσματικότητα της εκκίνησης.

Συνεπώς, παρά την έλλειψη στατιστικά σημαντικών διαφορών λόγω του περιορισμένου μεγέθους του δείγματος, φαίνεται ότι οι μεταβλητές θέσης και μετατόπισης που διαφοροποιούνται περισσότερο ανάλογα με το αγωνιστικό επίπεδο των κολυμβητών/τριών, και είναι καθοριστικές για την αποτελεσματικότητα της εκκίνησης από θέση διασκελισμού στην κολύμβηση, είναι οι κατακόρυφες μετατοπίσεις των ισχίων στη φάση πάνω στο βατήρα και οι οριζόντιες αποστάσεις εισόδου των ισχίων και των πελμάτων στο νερό, που οδηγούν σε μικρότερη γωνία και υψηλότερη ταχύτητα εισόδου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Born, D., P., Nussbaumer, L., Buck, M., Ruiz-Navarro, J. J., and Romann, N. (2026). Engineering elite swimming start performance: key kinetic and kinematic variables with reference values. *Bioengineering*, 13 (2), 180

Gonjo, T., Olstad, B.H. (2020). Start and Turn Performances of Competitive Swimmers in Sprint Butterfly Swimming. *Journal of Sports Science and Medicine*, 19, 727–734.

Ikeda, Y., Ichikawa, H., Nara, R., Bada, Y., Shlmoyama, Y., and Kubo, Y. (2016). Functional role of the front and back Legs during a track start with special Reference to an Inverted Pendulum Model in college swimmers. *Journal of Applies Biomechanics*, 32, 462-468

Tor, E., Pease, D. L., & Ball, K. A. (2015). Key parameters of the swimming start and their relationship to start performance. *Journal of Sports Sciences*, 33(13), 1313-1321.

Vantorre, J., Seifert, L., Fernandes, R. J., Vilas-Boas, J. P., & Chollet, D. (2010). Kinematical profiling of the front crawl start. *International Journal of Sports Medicine*, 31, 16–21.

CORRELATION OF SWIMMING COMPETITIVE LEVEL WITH PARAMETERS OF HORIZONTAL AND VERTICAL DISPLACEMENT IN THE AERIAL AND WATER ENTRY PHASE DURING FRONT-CRAWL AND BUTTERFLY START

P. Kasimatis, P. Gketzenis, S. Koulexidis, A. Bekiaris, A. Papadopoulos, I. Valkoumas, V. Gourgoulis

Democritus University of Thrace, Department of Physical Education & Sport Science, Komotini

Abstract

The purpose of the study was to examine the effect of swimming competitive level on horizontal and vertical displacement parameters during the flight and water entry phases of a kick start. The sample consisted of 5 high-level swimmers (>780: 978 – 781 aquatic points) and 5 lower-level swimmers (<780: 671 – 777 aquatic points). The flight phase was recorded using a digital camera (100 Hz) from the TEMPLO CONTEMPLAS system. Starts were performed from a starting block with a footrest, and the camera was mounted on a stable tripod at 6.50 m perpendicular to the direction of motion and 2 m from the starting wall. A two-dimensional kinematic analysis followed, using the KINOVEA (0.9.5) open-source software. The independent samples t-tests revealed that high-level and lower-level swimmers showed no statistically significant differences in water entry distances for the hands (3.10 ± 0.30 m vs. 3.20 ± 0.40 m; p= 0.686), hips (2.82 ± 0.34 m vs. 2.80 ± 0.43 m; p= 0.923), and feet (2.54 ± 0.47 m vs. 2.53 ± 0.27 m; p= 0.967). However, high-level swimmers positioned their hips at a higher vertical position during the initial phase on the block (1.42 ± 0.06 m vs. 1.39 ± 0.05 m; p= 0.391), with a slightly smaller reduction in vertical position until hand release (0.09 ± 0.04 m vs. 0.10 ± 0.04 m; p= 0.563). Additionally, high-level swimmers showed a smaller, though not statistically significant, deference between hand and foot entry distances (0.56 ± 0.24 m vs. 0.67 ± 0.15 m; p= 0.444), which is consistent with a smaller hip entry angle (38.15 ± 11.10 deg vs. 42.21 ± 3.02 deg; p= 0.454), and consequently, the maintenance of higher horizontal entry velocity (3.96 ± 0.38 m/s vs. 3.76 ± 0.77 m/s; p= 0.621), which are associated with a more effective start.

Keywords: *competitive level, freestyle, butterfly, horizontal displacement, vertical displacement, entry distance*

Address for correspondence:

Kasimatis Panagiotis

Address: Democritus University of Thrace, Department of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Τηλ: 697837876

Email: pkasimat@phyed.duth.gr

Η ΤΑΚΤΙΚΗ ΤΩΝ ΠΑΙΚΤΩΝ ΣΤΟ "BREAK POINT" ΣΠΑΣΙΜΟ ΤΟΥ ΣΕΡΒΙΣ ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΑΓΩΝΩΝ ΑΝΤΙΣΦΑΙΡΙΣΗΣ

Ν.Γουβέλης, Χ.Μούρτζιος

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη εξέτασε τη στρατηγική συμπεριφορά των αθλητών αντισφαίρισης υψηλού επιπέδου κατά τη διάρκεια των break points (BP) σε σχέση με τον ρόλο τους (server έναντι returner) και την αγωνιστική επιφάνεια. Το δείγμα περιέλαβε 1.475 break points από 80 αγώνες των Grand Slams του 2024 (Clay, Hard, Grass). Η τακτική κατηγοριοποιήθηκε σε Επιθετική (Aces, Winners, Forced Errors - FE) και Αμυντική (Unforced Errors - UE του αντιπάλου). Η στατιστική ανάλυση (Mann-Whitney U και Kruskal-Wallis) έδειξε ότι οι servers επιλέγουν κυρίως επιθετική τακτική (76.3%), ενώ οι receivers επικρατούν μέσω αμυντικής σταθερότητας (52.4%), με τη διαφορά να είναι στατιστικά σημαντική ($p < .001$). Αντίθετα, η επιφάνεια του γηπέδου δεν επηρέασε σημαντικά την επιθετικότητα ($p > .05$), υποδεικνύοντας ότι η ψυχολογική πίεση υπερτερεί των φυσικών συνθηκών.

Λέξεις Κλειδιά: *αντισφαίριση, break point, τακτική, αγωνιστική επιφάνεια, λήψη αποφάσεων*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Νικόλαος Γουβέλης

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: 6984167330

E-mail: nikgouvelis16@gmail.com

Η ΤΑΚΤΙΚΗ ΤΩΝ ΠΑΙΚΤΩΝ ΣΤΟ "BREAK POINT" ΣΠΑΣΙΜΟ ΤΟΥ ΣΕΡΒΙΣ ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΑΓΩΝΩΝ ΑΝΤΙΣΦΑΙΡΙΣΗΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο σύγχρονο επαγγελματικό τένις, η ικανότητα διαχείρισης κρίσιμων καταστάσεων ("big points") καθορίζει σε μεγάλο βαθμό το τελικό αποτέλεσμα ενός αγώνα (O'Donoghue, 2001) . Τα break points (BP) αποτελούν την πιο καθοριστική συνθήκη πίεσης, καθώς η επιτυχής έκβασή τους μεταβάλλει άμεσα τις πιθανότητες κατάκτησης του σετ (Knight & O'Donoghue, 2012). Η ψυχολογική πίεση που ασκείται σε αυτές τις στιγμές επηρεάζει τις γνωστικές λειτουργίες των αθλητών, οδηγώντας συχνά σε διαφοροποίηση από τα συνήθη πρότυπα παιχνιδιού (Harris & et al. , 2021). Ενώ η επίδραση της επιφάνειας (χώμα, γρασίδι, σκληρή επιφάνεια) είναι γνωστό ότι μεταβάλλει τη δυναμική των ράλι (Summers, 2011), παραμένει ασαφές αν η στρατηγική επιθετικότητας των παικτών κατά τα break points καθορίζεται περισσότερο από το περιβάλλον ή από τον ρόλο τους στο γήπεδο (Meffert et al., 2018). Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η καταγραφή και ανάλυση της τακτικής προσέγγισης (επιθετική έναντι αμυντικής) των ελίτ αθλητών σε καταστάσεις break point, εξετάζοντας παράλληλα την επίδραση του ρόλου του παίκτη και της αγωνιστικής επιφάνειας.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα

Το στατιστικό δείγμα της μελέτης αντλήθηκε από την πλατφόρμα tennisabstract και περιέλαβε συνολικά 1.475 break points από 80 αγώνες ανδρών (20 ανά διοργάνωση) των τεσσάρων Grand Slams του έτους 2024: Roland Garros (Clay, n=363), Wimbledon (Grass, n=342), Australian Open και US Open (Hard, n=770). Η τακτική συμπεριφορά κατηγοριοποιήθηκε με βάση την έκβαση του πόντου σε: (α) Επιθετική Στρατηγική, η οποία περιλαμβάνει τους άμεσους πόντους (Winners, Aces) και τα εξαναγκασμένα λάθη του αντιπάλου (Forced Errors - FE), και (β) Αμυντική Στρατηγική, η οποία ορίστηκε ως η κατάκτηση του πόντου μέσω αβίαστου λάθους του αντιπάλου (Unforced Errors - UE).

Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική επεξεργασία πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό Jamovi, εφαρμόζοντας τις μη παραμετρικές δοκιμές Mann-Whitney U (σύγκριση ρόλων) και Kruskal-Wallis (σύγκριση επιφανειών), λόγω της μη κανονικής κατανομής των δεδομένων.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν μη παραμετρικά στατιστικά κριτήρια. Αρχικά, εφαρμόστηκε το κριτήριο Mann-Whitney U για τον προσδιορισμό των διαφορών στην τακτική προσέγγιση μεταξύ των δύο αγωνιστικών ρόλων. Η ανάλυση αποκάλυψε στατιστικά εξαιρετικά σημαντική διαφοροποίηση ($U = 138520$, $p < .001$), με τους servers να κερδίζουν το 76.3% των break points τους (Break Point Saves) μέσω επιθετικής στρατηγικής (Winners, Aces, Forced Errors), ενώ οι returners να επικαλούνται κατά 52.4% μέσω αμυντικής σταθερότητας (Unforced Errors αντιπάλου). Στη συνέχεια, για την αξιολόγηση της επίδραση του περιβάλλοντος, χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο Kruskal-Wallis H. Ο έλεγχος έδειξε ότι η αγωνιστική επιφάνεια δεν ασκεί στατιστικά σημαντική επίδραση στη συνολική επιθετική τακτική (W+A+FE) μεταξύ των τριών επιφανειών ($H(2) = 1.84$, $p = .398$). Κατά συνέπεια, δεν απαιτήθηκε η εφαρμογή δοκιμών πολλαπλών συγκρίσεων (Dunn's post-hoc tests) για τον

έλεγχο ανά ζεύγη επιφανειών, καθώς οι μέσοι όροι της επιθετικής συμπεριφοράς παρέμειναν σταθεροί στο χώμα, το γρασίδι και τη σκληρή επιφάνεια. Τα αναλυτικά περιγραφικά στατιστικά στοιχεία παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Surface	N (Points)	W+A (Winners)	FE (Forced Errors)	UE (Unforced Errors)	W+A+FE (Offensive)
Clay	363	0.364	0.289	0.350	0.653
Grass	342	0.351	0.325	0.325	0.675
Hard	770	0.319	0.321	0.364	0.640

Πίνακας 1. Αναλυτικά περιγραφικά στοιχεία πόντων, νικητήριων πόντων, λαθών υπό πίεση, λαθών χωρίς πίεση και πόντων από επιθετική ενέργεια.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της έρευνας επιβεβαιώνουν ότι η λήψη τακτικών αποφάσεων σε συνθήκες ακραίας πίεσης καθορίζεται πρωτίστως από τον ρόλο του αθλητή (Meffert et al., 2018). Οι servers εκμεταλλεύονται το αρχικό πλεονέκτημα του σερβίς για να επιβάλουν τον ρυθμό τους, μειώνοντας τις πιθανότητες λάθους. Αντίθετα, οι returners επιλέγουν μια στρατηγική μειωμένου ρίσκου (Brody, 2006), μεταφέροντας την πίεση στον server και αναμένοντας το σφάλμα του, γεγονός που ευθυγραμμίζεται με τη θεωρία της "στένωσης της προσοχής" (attention narrowing) υπό στρες (Harris et al., 2021). Το πιο αξιοσημείωτο εύρημα είναι η απουσία στατιστικά σημαντικής επίδρασης της επιφάνειας του γηπέδου. Παρά τις φυσικές διαφορές στην ταχύτητα της μπάλας, οι ελίτ παίκτες παρουσιάζουν παρόμοια επίπεδα επιθετικότητας (από 64.0% έως 67.5%) σε όλες τις επιφάνειες, αποδεικνύοντας ότι το ψυχολογικό βάρος του break point εξισορροπεί τις περιβαλλοντικές επιδράσεις. Συμπερασματικά, η προπονητική διαδικασία πρέπει να εστιάζει σε προσομοιώσεις BP, εκπαιδεύοντας τους servers στη διατήρηση της ελεγχόμενης επιθετικότητας και τους receivers στην αμυντική ανθεκτικότητα και επιμήκυνση των ράλι.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Brody, H. (2006). Unforced errors and error reduction in tennis. *British Journal of Sports Medicine*, 40(5):397-401.

Harris, D. J., et al. (2021). A test of the attention narrowing hypothesis. : How psychological pressure affects tactical decision-making in elite tennis. *Psychology of Sport and Exercise*, 54:101891

Knight, G., & O'Donoghue. (2012). The probability of winning break points in Grand Slam men's singles tennis. *European Journal of Sport Science,* 12(6) 462-468.

Meffert, D., et al. (2018). Analysis of serve performances at break points in professional tennis. *European Journal of Sport Science*, 18(4) 556-565.

O'Donoghue, P. (2001). The most important points in Grand Slam singles tennis. *5th World Congress of Performance Analysis of Sport,* pp. 83-89.

Summers, M. R. (2011). Court Surface and Tactical Selection. A Statistical Comparison between Roland Garros and Wimbledon. *American Journal of Economics*, 1(2) 45-51.

PLAYERS TACTICS ON BREAK POINT SITUATIONS IN ALL TENNIS COURT SURFACES

N. Gouvelis , C. Mourtzios

Democritus University of Thrace, D.P.E.S.S., Komotini, Greece

Abstract

The purpose of this study was to examine the tactical behavior of elite tennis players during break point (BP) situations, specifically evaluating the impact of player role (server vs. returner) and court surface. The sample consisted of 1,475 break points from 80 Grand Slam matches in 2024 across Clay, Grass, and Hard surfaces. Tactics were classified as Offensive (Aces, Winners, Forced Errors - FE) or Defensive (Opponent Unforced Errors - UE). Jamovi software was utilized for Mann-Whitney U and Kruskal-Wallis tests. The results indicated that servers significantly prefer offensive strategies (76.3%), whereas returners dominantly succeed through consistency and defensive resilience (52.4%), with the role effect being highly significant ($p < .001$). Conversely, court surface did not significantly influence tactical aggressiveness ($p > .05$), suggesting that elite players' risk modulation under extreme psychological stress is uniform across all environmental conditions.

Keywords: *tennis, break point, tactics, court surface, decision-making*

Address for correspondence:

Nikolaos Gouvelis

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Tel.: .: 6984167330

E-mail: nikgouvelis16@gmail.com

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕ ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΕΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΕΙΣ ΚΑΙ ΜΕ ΣΥΣΤΑΔΕΣ ΣΤΑ ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΜΠΑΡΑΣ ΣΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ ΠΙΕΣΕΙΣ ΩΜΩΝ ΜΕ ΜΠΑΡΑ

Σωτηράκης Β.Ρ.[1], Μπίτης Σ.[1], Σταμπουλής Θ.[1], Μαργώνης Κ.[1], Φωτεινάκης Π.[1], Αυλωνίτη Α.[1], Σμήλιος Η.[1], Χατζηνικολάου Α.1, Ζάρας Ν.[1]

[1]Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Κομοτηνή

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη διερεύνησε την επίδραση τριών διαφορετικών πρωτοκόλλων προπόνησης με αντιστάσεις στην ταχύτητα μετακίνησης της μπάρας κατά τις εμπροσθολαίμιες πιέσεις ώμων σε μηχάνημα Smith. Δεκατρείς άνδρες με εμπειρία στην προπόνηση με αντιστάσεις με ηλικία: 27.1±7.1 έτη, σωματική μάζα: 80.6±4.8 kg και ύψος: 180.5±3.7 cm συμμετείχαν στη μελέτη. Μετά την αξιολόγηση της μέγιστης δύναμης (1-RM), οι συμμετέχοντες ολοκλήρωσαν τρεις προπονητικές μονάδες με τυχαιοποιημένη σειρά, χρησιμοποιώντας φορτίο ίσο με το 85% της 1-RM για 3 σετ των 6 επαναλήψεων Τα πρωτόκολλα περιλάμβαναν ένα παραδοσιακό σετ συνεχόμενων επαναλήψεων (TRD) με 180 δευτερόλεπτα διάλειμμα ανάμεσα στα σετ και δύο παραλλαγές συστάδων με μονές επαναλήψεις και 20 δευτερόλεπτα διάλειμμα ανάμεσα στις επαναλήψεις και 100 δευτερόλεπτα διάλειμμα ανάμεσα στα σετ (IRR) καθώς και συστάδες των επαναλήψεων με 40 δευτερόλεπτα διάλειμμα στις επαναλήψεις και 100 ανάμεσα στα σετ (CL). Κατά την εκτέλεση των πρωτοκόλλων καταγράφηκε η μέση ταχύτητα με τη χρήση γραμμικού μετατροπέα θέσης (Chrono jump Encoder, Spain). Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με ANOVA επαναλαμβανόμενων μετρήσεων, με επίπεδο σημαντικότητας $p \leq 0.05$. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ TRD και των IRR και CL κυρίως στο τρίτο σετ και στις επαναλήψεις από 4 έως 6 ($p<0,05$). Καμία διαφορά δεν βρέθηκε ανάμεσα σε IRR και CL. Επίσης, η προπόνηση TRD οδήγησε σε σημαντική μείωση της ποσοστιαίας πτώσης της ταχύτητας σε όλα τα σετ σε σύγκριση με τις IRR και CL. Καμία διαφορά δεν βρέθηκε ανάμεσα σε IRR και CL. Τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι η εφαρμογή IRR και CL μπορεί να συμβάλλει στη διατήρηση της ταχύτητας κίνησης σε σύγκριση με την TRD, ειδικά όταν η συσσωρευμένη κόπωση αυξάνεται με την πάροδο των σετ.

Λέξεις-κλειδιά: *cluster set, ισχύς, ταχύτητα, προπόνηση με αντιστάσεις, ώμοι*

Διεύθυνση Αλληλογραφίας

Σωτηράκης Βασίλειος Ρενάτος

Διεύθυνση: Ιερού Λόχου 3Α, Αγρίνιο Αιτ/νίας, 30131, Ελλάδα

Τηλ.: 6944823530

Email: vasilsotirakis@gmail.com

COMPARISON BETWEEN TRADITIONAL AND CLUSTER SETS ON KINEMATICAL CHARACTERISTICS DURING SHOULDER PRESS ON A SMITH MACHINE

INTRODUCTION

Resistance training is often performed with continuous repetitions which may alter the kinematical characteristics of the barbell, namely the mean velocity. In recent years, various training methods have been implemented to enhance the velocity of movement as well as maximal strength, rate of force development, and muscle hypertrophy (Haff et al., 2008). However, cluster sets (CS) have been proposed as an alternative training method that incorporates short rest intervals between repetitions, or performing single repetitions (intra-repetition rest, IRR) (Tufano et al., 2017). Cluster sets have been shown to be effective in maintaining repetition velocity and power output, reducing fatigue and lactate accumulation, and improving exercise technique (Hardee et al., 2012; Haff et al., 2008; Iglesias-Soler et al., 2012). Furthermore, evidence suggests that CS are equally effective as the traditional method in promoting strength gains and muscle hypertrophy (Zaras et al., 2021). However, most studies have focused on exercises such as squat and the bench press, while limited information is available regarding the shoulder press exercise on a Smith machine especially in terms of movement velocity (Lawton et al., 2004). Therefore, the purpose of the present study was to investigate the acute effects of traditional and two CS variations, on the kinetical characteristics of barbell during the shoulder press exercise on a Smith machine.

METHOD

Sample

Thirteen resistance-trained men participated in the study (age: 27.1 ± 7.1 years; body mass: 80.6 ± 4.8 kg; height: 180.5 ± 3.7 cm). All participants were healthy, had approximately 8.1 ± 2.3 years of resistance training experience, and provided written informed consent prior to participation.

Experimental Design

The study consisted of four training sessions. During the first session, participants underwent one-repetition maximum (1RM) testing in the shoulder press exercise on a Smith machine. During the subsequent three training sessions, three different training protocols were performed in a randomized order, all using a load corresponding to 85% of 1RM for 3 sets and 6 repetitions. In the first protocol, participants performed continuous repetitions with the traditional method (TRD) and a rest between sets of 180sec. During the second day, participants performed single repetitions with a 20-second rest interval after each repetition and an 80-second rest period between sets (IRR). During the third day, participants performed CL of 2 repetitions with a 40sec rest between repetitions and 100sec rest between sets. In all protocols, a linear position transducer (Chrono Jump Encoder, Spain) was used to record the kinematical variables, including mean repetition velocity (MV) and the percentage loss in velocity (%VL). Participants were instructed to perform each repetition with maximal intended velocity during the concentric phase of the movement. All exercises were performed in a seated position on a bench with the backrest adjusted to 85°. During each repetition, the barbell was lowered no further

than chin level, and grip width was standardized so that the participants' elbows remained perpendicular to the ground throughout the movement.

Statistical analysis

All variables are presented with means and Sd. Statistical analysis included the Anova for repeated measures and the level of significance was set at $p \leq 0.05$.

RESULTS

No significant difference was found between protocols for MV during sets 1 and 2, although a significant effect was found for set 3, between TRD and IRR and between TRD and CL2 with TRD demonstrating lower MVs compared to IRR and CL2 especially during the fifth and sixth repetitions (Figure 2, set1, set2 and set3). For all three sets the %VL was significantly different between TRD and IRR ($P<0.001$) as well as between TRD and CL2 ($P<0.001$) (Figure 2). However, no significant differences were found between IRR and CL2 ($P>0.05$).

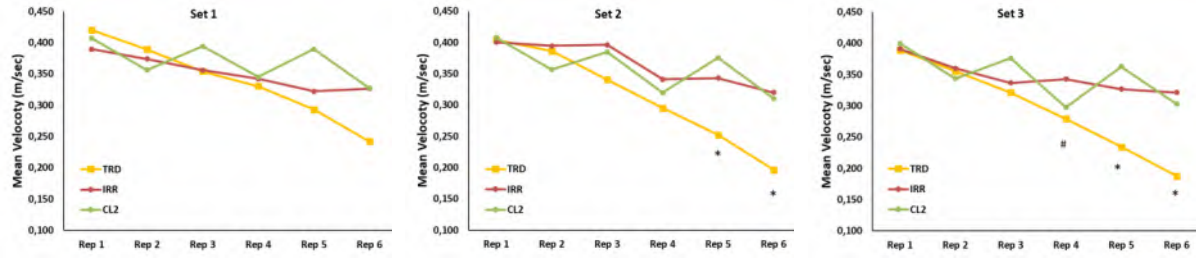


Figure 1. Changes in man velocity during set 1, set 2 and set3 for traditional (TRD), intra-repetition rest (IRR) and clusters of two repetitions (CL2). *=significant difference between TRD and both IRR and CL2.

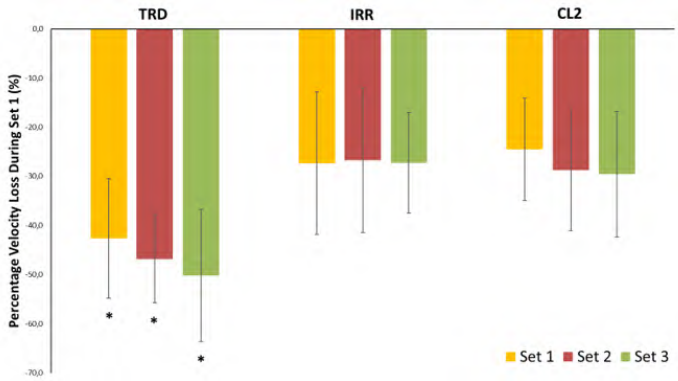


Figure 2. Changes in percentage velocity loss during set 1, set 2 and set3 for traditional (TRD), intra-repetition rest (IRR) and clusters of two repetitions (CL2). *=significant difference between TRD and both IRR and CL2.

DISCUSSION - CONCLUSIONS

The results of the present study demonstrated that IRR and CS were more effective than the TRD protocol in maintaining movement velocity and possibly in reducing fatigue during the shoulder press exercise performed on a Smith machine. Although no significant differences were observed between protocols for MV during the first two sets, both IRR and CS conditions showed significantly higher MV during the third set where greater fatigue accumulation occurs. As previously described, IRR and CL sets maintain the velocity of movement, limit lactate accumulation, and improve exercise technique (Hardee et al., 2012; Haff et al., 2008) leading to a higher performance especially throughout the last sets of an exercise. Furthermore, the TRD protocol exhibited greater %VL compared with IRR and CL, suggesting higher levels of neuromuscular fatigue. No significant differences were found between IRR and CL which may lead to the conclusion that both repetitions scenarios may be useful for coaches during training.

Overall, the findings suggest that incorporating short intervals between repetitions when the overall interval time is equated then IRR and CL may limit fatigue, preserve movement velocity, and enhance training performance during the shoulder press resistance exercise.

REFERENCES

Haff, G. G., Hobbs, R. T., Haff, E. E., Sands, W. A., Pierce, K. C., & Stone, M. H. (2008). Cluster training: A novel method for introducing training program variation. *Strength and Conditioning Journal, 30*(1), 67–76. https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31816391bb

Hardee, J. P., Triplett, N. T., Utter, A. C., Zwetsloot, K. A., & McBride, J. M. (2012). Effect of interrepetition rest on power output in the power clean. *Journal of Strength and Conditioning Research, 26*(4), 883–889. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31822e5947

Iglesias-Soler, E., Carballeira, E., Sánchez-Otero, T., Mayo, X., & Fernández-del-Olmo, M. (2012). Acute effects of distribution of rest between repetitions. *Journal of Strength and Conditioning Research, 26*(10), 2817–2823. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318242a3be

Lawton, T. W., Cronin, J. B., & McGuigan, M. R. (2004). Effect of inter-repetition rest on bench press training to failure. *Journal of Strength and Conditioning Research, 18*(4), 826–830. https://doi.org/10.1519/14423.1

Tufano, J. J., Brown, L. E., & Haff, G. G. (2017). Theoretical and practical aspects of different cluster set structures: A systematic review. *Journal of Strength and Conditioning Research, 31*(3), 848–867. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001575

Zaras, N., Stasinaki, A.-N., Spiliopoulou, P., Mpampoulis, T., Hadjicharalambous, M., & Terzis, G. (2021). Effect of inter-repetition rest vs. traditional strength training on lower body strength, rate of force development, and muscle architecture. *Applied Sciences, 11*(1), 45. https://doi.org/10.3390/app11010045

COMPARISON BETWEEN TRADITIONAL AND CLUSTER SETS ON KINEMATICAL CHARACTERISTICS DURING SHOULDER PRESS ON A SMITH MACHINE

Sotirakis V.R., Bitis S., Stampoulis T., Margonis K., Foteinakis P., Avloniti A., Smilios I., Chatzinikolaou A., Zaras N.

[1]Democritus University of Thrace, Department of Physical Education & Sports Science, Komotini

Abstract

Shoulder press is a multijoin exercise regularly used in several sports to increase upper-body strength. However, the acute effects of different set configurations on the velocity of movement during shoulder press has received less attention. The present study examined the effect of three different resistance training protocols including traditional (TRD), intra repetition rest (IRR) and cluster of two repetitions (CL2) on the velocity loss (VL%) and mean velocity (MV) during the shoulder press exercise performed on a Smith machine. Thirteen resistance trained males (age: 27.1±7.1 years; mass: 80.6±4.8 kg; height: 180.53.7cm) participated in the study. All participants gave their written consent to participate in the study, while they were all healthy and had approximately 8.1±2.3 years of training experience. Participants visited the gym on four non-consecutive days. During the first day, the anthropometric characteristics and the one repetition maximum (1RM) in shoulder press were measured. During the next 3 days, participants performed 3 sets of 6 repetitions at 85% of 1RM following TRD, IRR where a 20sec interval was placed between repetitions and a CL2 where a 40sec of rest was placed between doubles. The rest intervals between sets were equalized while all protocols performed randomly by participants. Changes in MV and the VL% were measured via a linear transducer (Chrono jump, Bosco System). For all three sets the VL% was significantly different between TRD and IRR ($P<0.001$) as well as between TRD and CL2 ($P<0.001$). However, no significant differences were found between IRR and CL2 ($P >0.05$). In addition, no significant difference was found between protocols for MV during sets 1 and 2, although a significant effect was found for set 3, between TRD and IRR and between TRD and CL2 with TRD demonstrating lower MVs compared to IRR and CL2 especially during the fifth and sixth repetitions. These findings suggest that the application of IRR and CL2 may induce lower decrements in VL% and maintain MV during the last repetitions compared with TRD. These results provide useful guidance for the design of resistance strength training programs in sports where upper-body muscle strength predominates.

Keywords: *cluster set, power, velocity, resistance training, shoulder muscles*

Address for correspondence:

Sorirakis Vasileios Renatos

Address: Ierou Lochou 3A, Agrinio Aitol/nias, 30131, Greece

Tel.: +306944823530

Email: vasilsotirakis@gmail.com

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΕΝΔΟΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟΥ ΔΙΑΛΕΙΜΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΕΠΑΝΑΛΗΨΕΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗ ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΑΠΩΛΕΙΑ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΆΣΚΗΣΗ ΠΙΕΣΕΩΝ ΩΜΩΝ ΣΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑ SMITH

Ιωάννου Γ., Μπίτης Σ., Σακκάς Θ., Πλατάκης Ε., Σταμπουλής Θ., Φωτεινάκης Π., Αυλωνίτη Α., Χατζηνικολάου Α., Ζάρας Ν.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Η προπόνηση με αντιστάσεις αποτελεί βασικό μέσο βελτίωσης της μυϊκής δύναμης, της μυϊκής ισχύος και της νευρομυϊκής απόδοσης. Η διατήρηση της ταχύτητας εκτέλεσης κατά την άσκηση θεωρείται σημαντικός δείκτης νευρομυϊκής κόπωσης και ποιότητας προπόνησης. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η σύγκριση της Μεθόδου Ενδοεπαναληπτικού Διαλείμματος (Intra-Repetition Rest – IRR) και της Παραδοσιακής Μεθόδου συνεχόμενων επαναλήψεων ως προς τη Μέση Ταχύτητα Κίνησης (Mean Velocity – MV) και την Ποσοστιαία Απώλεια Ταχύτητας (Velocity Loss – %VL) κατά την εκτέλεση της άσκησης πιέσεων ώμων σε μηχάνημα καθοδηγούμενης τροχιάς (Smith Machine). Στη μελέτη συμμετείχαν δώδεκα άνδρες με εμπειρία στην προπόνηση με αντιστάσεις (n = 12). Ακολουθήθηκε ενδοατομικός πειραματικός σχεδιασμός, κατά τον οποίο όλοι οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν και τα δύο πρωτόκολλα άσκησης σε ξεχωριστές συνεδρίες. Η μέγιστη δύναμη (1RM) αξιολογήθηκε στην άσκηση πιέσεων ώμων σε Smith Machine και όλα τα πειραματικά πρωτόκολλα πραγματοποιήθηκαν με φορτίο που αντιστοιχούσε στο 85% του 1RM. Στη μέθοδο IRR οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν τρία σετ έξι μονών επαναλήψεων με διάλειμμα 20 δευτερολέπτων μεταξύ των επαναλήψεων και 80 δευτερολέπτων μεταξύ των σετ. Στην παραδοσιακή μέθοδο οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν τρία σετ έξι συνεχόμενων επαναλήψεων με διάλειμμα 180 δευτερολέπτων μεταξύ των σετ. Η μέση ταχύτητα κίνησης καταγράφηκε μέσω γραμμικού αισθητήρα μετατόπισης (Chrono Jump linear encoder). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μέθοδος IRR διατήρησε υψηλότερες τιμές μέσης ταχύτητας και μικρότερη ποσοστιαία απώλεια ταχύτητας σε σύγκριση με την παραδοσιακή μέθοδο, ιδιαίτερα στις τελευταίες επαναλήψεις και στα μεταγενέστερα σετ όπου η κόπωση αυξάνεται. Τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι η ενσωμάτωση σύντομων διαλειμμάτων μεταξύ των επαναλήψεων μπορεί να συμβάλει στη διατήρηση της κινητικής ταχύτητας και στη μείωση της νευρομυϊκής κόπωσης κατά την προπόνηση αντιστάσεων υψηλής έντασης των άνω άκρων.

Λέξεις Κλειδιά: *προπόνηση με αντιστάσεις, μέση ταχύτητα κίνησης, ποσοστιαία απώλεια ταχύτητας, Intra-Repetition Rest, άνω άκρα*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Γιώργος Ιωάννου

Διεύθυνση*: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα*

Τηλ.: *+30 6987216729*

E-mail: *georgeioannou321@gmail.com*

COMPARISON OF INTRA-REPETITION REST AND TRADITIONAL REPETITION CONFIGURATION ON MEAN VELOCITY AND VELOCITY LOSS DURING THE SMITH MACHINE SHOULDER PRESS EXERCISE

INTRODUCTION

Resistance training is widely used to improve muscle strength, power, and neuromuscular performance (Cormie et al., 2011). The ability to produce force at high movement velocity is considered a key factor for athletic performance, particularly in upper-body movements that require force production above shoulder level (Cormie et al., 2011). Movement velocity has been identified as an important indicator of neuromuscular fatigue and training quality (Haff & Nimphius, 2012).

Traditional resistance training, which involves continuous repetitions within a set, is often associated with a progressive decrease in movement velocity due to fatigue accumulation (Tufano et al., 2017). This reduction in velocity reflects a decline in the ability to produce force efficiently and may negatively affect training adaptations.

In contrast, alternative training approaches such as *inter-repetition rest* (IRR), where short rest intervals are incorporated between repetitions, have been shown to maintain higher levels of movement velocity and reduce fatigue within a set (Tufano et al., 2017; Latella et al., 2019). These short recovery periods may allow partial restoration of energy stores and neuromuscular function, leading to improved performance (Latella et al., 2019).

Although previous studies have examined similar training configurations, most of the available literature has focused on lower-body exercises (Hardee et al., 2012; Torrejón et al., 2019). Limited research exists regarding upper-body movements, particularly the Smith machine shoulder press exercise.

Therefore, the purpose of the present study was to compare the effects of an *inter-repetition rest* configuration and a traditional set configuration on mean movement velocity and velocity loss during the Smith machine shoulder press exercise.

METHOD

Sample

Twelve resistance-trained males (n = 12; age: 26.5 ± 6.3 years; body mass: 79.8 ± 3.7 kg; height: 179.5 ± 3.5 cm) participated in the study. All participants had previous experience in resistance training and were free from musculoskeletal injuries. Prior to participation, all subjects provided informed consent.

Experimental design

A repeated-measures experimental design was used, in which all participants performed both training protocols in separate sessions. The training protocols included the traditional repetitions, where participants performed continuous repetitions with 180sec rest between sets and the intra-repetition rest (IRR), where single repetitions were performed with 20 seconds of rest between repetitions and 80 seconds of rest between sets in order to equalize the total rest period between traditional and IRR. The maximum strength (1RM) in the Smith machine shoulder press exercise was determined prior to the experimental trials. Both protocols were performed using a load corresponding to 85% of 1RM.

Movement velocity was recorded using a linear position transducer (Chrono Jump linear encoder). Participants were instructed to avoid intense physical activity for 24 hours prior to each session.

Statistical analysis

Data was analyzed using paired samples t-tests. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$. Additionally, effect sizes (Hedges g) were calculated to determine the magnitude of differences between the two training protocols.

RESULTS

A progressive decrease in mean movement velocity was observed across repetitions and sets in both training protocols. This decline became more pronounced as the number of repetitions and sets increased, indicating the accumulation of neuromuscular fatigue.

However, the IRR protocol maintained higher mean movement velocity values compared with the traditional, particularly during the final repetitions of each set and in the later sets where fatigue levels were higher. Statistically significant differences ($p < 0.05$) were mainly observed during the last repetitions of sets 2 and 3, where the traditional protocol demonstrated a greater decline in movement velocity compared with the IRR protocol.

As shown in Figure 1, percentage velocity loss (%VL) was consistently greater in the traditional protocol across all sets compared with the IRR protocol. Specifically, velocity loss was significantly higher in the traditional configuration in set 1 (-42.6 ± 12.2% vs. -27.3 ± 14.5%, $p = 0.003$), set 2 (-46.8 ± 8.9% vs. -26.7 ± 14.7%, $p = 0.001$), and set 3 (-50.2 ± 13.4% vs. -27.2 ± 10.2%, $p = 0.001$), indicating higher levels of fatigue accumulation.

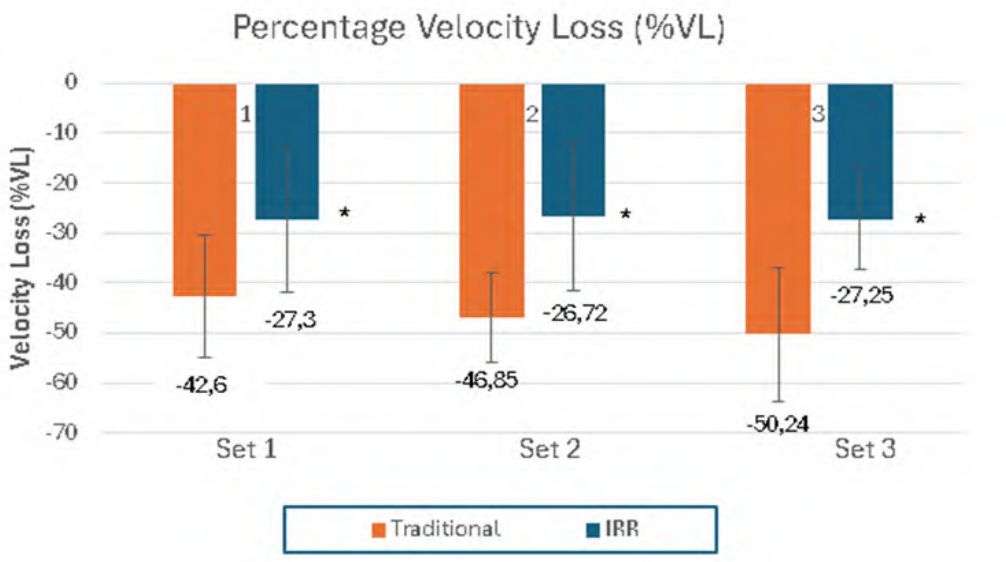


Figure 1.Percentage velocity loss (%VL) across sets in the Traditional and IRR protocols. Values are presented as mean ± SD. * Significant difference between protocols ($p < 0.05$).

DISCUSSION – CONCLUSIONS

The purpose of the present study was to compare the effects of an IRR configuration and a traditional set configuration on movement velocity and velocity loss during the Smith machine shoulder press exercise.

The main findings of the study indicate that the IRR configuration was more effective in reducing velocity loss compared with the traditional set configuration. Although differences between the two methods were limited in the initial set, the superiority of the IRR method became more evident as fatigue accumulated.

The traditional protocol demonstrated a greater increase in velocity loss across sets, indicating higher levels of neuromuscular fatigue. In contrast, the IRR protocol maintained lower velocity loss values, suggesting a more effective preservation of performance throughout the exercise.

These findings are consistent with previous research suggesting that cluster-type configurations, such as IRR, can attenuate fatigue and improve movement quality during resistance training (Tufano et al., 2017; Torrejón et al., 2019).

From a practical perspective, the IRR method may be particularly beneficial in training programs where minimizing fatigue and maintaining movement velocity are important, especially in upper-body resistance exercises. In conclusion, the IRR configuration appears to be an effective strategy for reducing velocity loss and managing fatigue during high-intensity resistance training for shoulders in a Smith machine.

REFERENCES

Cormie, P., McGuigan, M. R. & Newton, R. U. (2011). Developing maximal neuromuscular power: Biological basis of maximal power production. *Sports Medicine*, 41(1), 17–38.

García-Ramos, A., Padial, P., Haff, G. G. & Feriche, B. (2015). Effect of different inter-repetition rest periods on barbell velocity and power. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(10), 2799–2807.

Haff, G. G., Hobbs, R. T., Haff, E. E., Sands, W. A., Pierce, K. C. & Stone, M. H. (2008). Cluster training: A novel method for introducing training program variation. *Strength and Conditioning Journal*, 30(1), 67–76.

Hardee, J. P., Triplett, N. T., Utter, A. C., Zwetsloot, K. A. & McBride, J. M. (2012). Effect of inter-repetition rest on power output in the back squat. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(4), 883–889.

Latella, C., Teo, W. P., Drinkwater, E. J. & Diong, J. (2019). The acute neuromuscular responses to cluster set resistance training: A systematic review. *Sports Medicine*, 49(6), 857–876.

Torrejón, A., Balsalobre-Fernández, C., Haff, G. G. & García-Ramos, A. (2019). Acute effects of different set configurations on bar velocity and performance. *European Journal of Sport Science*, 19(5), 1–9.

Tufano, J. J., Brown, L. E. & Haff, G. G. (2017). Theoretical and practical aspects of different cluster set structures: A systematic review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(3), 848–867.

Zaras, N., Stasinaki, A. N., Spiliopoulou, P., Hadjicharalambous, M., Terzis, G. & Karampatsos, G. (2022). Cluster vs traditional resistance training methods on neuromuscular performance. *Journal of Human Kinetics*, 83, 45–55.

COMPARISON OF INTRA-REPETITION REST AND TRADITIONAL REPETITION CONFIGURATION ON MEAN VELOCITY AND VELOCITY LOSS DURING THE SMITH MACHINE SHOULDER PRESS EXERCISE

G. Ioannou, S. Bitis, T. Sakkas, E. Platakis, Th. Stampoulis, P. Foteinakis, A. Avloniti, A. Chatzinikolaou, N. Zaras

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

Resistance training is widely used to improve muscle strength, power and neuromuscular performance. The maintenance of movement velocity during resistance training is considered an important indicator of neuromuscular fatigue and training quality. The purpose of the present study was to compare the effects of an intra-repetition rest (IRR) configuration and a traditional (TRD) set configuration on mean movement velocity (MV) and percentage velocity loss (%VL) during the Smith machine shoulder press exercise. Twelve resistance-trained males (n = 12; age: 26.5 ± 6.3 years; mass: 79.8 ± 3.7 kg; height: 179.5 ± 3.5 cm) participated in the study. A repeated-measures experimental design was used in which all participants performed both training protocols randomly in separate sessions, separated by 48–96 hours. Maximum strength (1RM) in the Smith machine shoulder press was first determined, and all experimental trials were performed with a load corresponding to 85% of 1RM. In the IRR protocol participants performed 3 sets of 6 single repetitions with 20 s rest between repetitions and 80 s rest between sets. In the traditional protocol participants performed continuous repetitions with 180 s rest between sets. Mean load velocity and %VL were recorded using a linear position transducer (Chrono Jump linear encoder). Data were analyzed using paired samples t-tests, and effect sizes (Hedges g) were calculated. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$. Results indicated that the IRR configuration maintained higher MV, especially during the last three repetitions of sets 2 and 3 ($p < 0.05$). Moreover, %VL was greater after TRD compared to IRR for all sets (set 1: -42.6 ± 12.2% vs. -27.3 ± 14.5%, $p = 0.003$; set 2: -46.8 ± 8.9% vs. -26.7 ± 14.7%, $p = 0.001$; set 3: -50.2 ± 13.4% vs. -27.2 ± 10.2%, $p = 0.001$). These findings suggest that incorporating short rest intervals between repetitions may maintain movement velocity and reduce neuromuscular fatigue during high-intensity upper-body resistance training.

Keywords: Resistance training, Inter-repetition rest, Mean velocity, Velocity loss, Smith machine

Address for correspondence:

Georgios Ioannou

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Tel.: +30 6987216729

E-mail: georgeioannou321@gmail.com

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΘΛΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ ΣΕ ΑΘΛΗΤΡΙΕΣ WINDSURFING ΚΛΑΣΕΩΝ IQFOIL ΚΑΙ TECHNO 293 (ΗΛΙΚΙΕΣ 15 ΚΑΙ 17 ΕΤΩΝ)

Δερμιτζάκης Ν., Παπαδημητρίου Κ., Ματσούκα Ο., Γιαννακόπουλος Α.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α., Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Η απόφαση της παγκόσμιας ομοσπονδίας ιστιοπλοΐας τον Νοέμβριο του 2019 να αντικαταστήσει την ολυμπιακή κατηγορία R:SX με αυτήν του iQFOil αρχής γενομένης των Ολυμπιακών Αγώνων του Παρισίου το 2024 αποτέλεσε πρόκληση για τους αθλητές/τριες και τους προπονητές τους που αποφάσισαν να κάνουν την μετάβαση από την μια κατηγορία στην άλλη. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να συγκρίνει την αγωνιστική επίδοση αθλητριών Windsurfing μεταξύ της κλάσεων TECHNO293 και iQFOIL. Οι παράμετροι που αξιολογήθηκαν ήταν, α) ο συνολικός χρόνος της κούρσας, β) η μέγιστη ταχύτητα και γ) η μέση ταχύτητα. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν συνολικά 933 ιστιοδρομίες ίδιου τύπου, αθλητριών ηλικίας 15 και 17 ετών που πραγματοποιήθηκαν στα Πανευρωπαϊκά και Παγκόσμια Πρωταθλήματα από το 2021 έως και το 2024. Από αυτές τις ιστιοδρομίες οι 480 ήταν της κλάσης iQFOil και οι 543 της Techno 293. Ο έλεγχος των πιθανών διαφορών μεταξύ των δύο κλάσεων τόσο για τις 15χρονες όσο και για τις 17χρονες έγινε μέσω της ανάλυσης Mann-Whitney U (στις περιπτώσεις όπου τα δεδομένα δεν ακολουθούσαν την κανονική κατανομή) και του Independent Samples t-test (στα δεδομένα με κανονική κατανομή). Όσον αφορά τις 15χρονες αθλήτριες διαπιστώθηκε ότι, η κλάση iQFOiL παρουσίασε σημαντικά καλύτερες επιδόσεις από την Techno 293 στον Συνολικό Χρόνο της κούρσας (U=877.00, Z=-14.55, p<.001), στη Μέγιστη Ταχύτητα (U=.000, Z=-15.43, p<.001) και στη Μέση Ταχύτητα (U=1.000, Z=-15.43, p<.001). Το ίδιο παρατηρήθηκε και στις 17χρονες για τις οποίες διαπιστώθηκε σημαντική επίδραση των δύο κλάσεων στον Συνολικό Χρόνο της κούρσας (U=3380.50, Z=-16.99, p<.001), στη Μέση Ταχύτητα (U=19.000, Z=-18.94, p<.001) και στη Μέγιστη Ταχύτητα ($t_{(544)}$ =138.54, p<.001). Συμπερασματικά, η κλάση iQFOiL φαίνεται να αλλάζει τα δεδομένα της ιστιοσανίδας, απαιτώντας από τις αθλήτριες διαφορετική διαχείριση της δυναμικής του σκάφους. Προπονητικά, λόγω της σημαντικά αυξημένης ταχύτητας, θα πρέπει να δοθεί προσοχή στην ασφάλεια αλλά και στη γρήγορη λήψη αποφάσεων από τις αθλήτριες, όπως και στην εξοικείωση με τις υψηλές ταχύτητες, ώστε ο φόβος για πιθανό λάθος να μην αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα στην απόδοσή τους.

Λέξεις κλειδιά: *Υδροπτέρυγα, Επιδόσεις Windsurfing, Μετάβαση Εξοπλισμού, Αναπτυξιακές Ηλικίες*

***Διεύθυνση αλληλογραφίας:*:**

Νικηφόρος Δερμιτζάκης

Διεύθυνση: Πλαστήρα 49 Βούλα Αττικής ΤΚ:16673 Αθήνα, Ελλάδα

Τηλ.: 6932225210

E-mail: nkdr@hotmail.com

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΘΛΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ ΣΕ ΑΘΛΗΤΡΙΕΣ WINDSURFING ΚΛΑΣΕΩΝ IQFOIL ΚΑΙ TECHNO 293 (ΗΛΙΚΙΕΣ 15 ΚΑΙ 17 ΕΤΩΝ)

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το Iqfoil αποτελεί την νέα ολυμπιακή κατηγορία ιστιοσανίδας από το 2021 και μετά. Οι υψηλότερες ταχύτητες που μπορεί να αναπτύξει το iQFOIL υπό τις ίδιες συνθήκες ανέμου λόγω του διαφορετικού σχεδιασμού του αποτέλεσαν πρόκληση για τους ιστιοπλόους και τους προπονητές τους που αποφάσισαν να κάνουν την μετάβαση από την προηγούμενη κατηγορία στην άλλη. Ακόμα περισσότερο όταν η μετάβαση αυτή γίνεται κατά την αναπτυξιακή περίοδο των αθλητών. Αν ένας ιστιοπλόος παραμείνει περισσότερο στην κλάση Techno 293, μπορεί να χτίσει γερές βάσεις τακτικής, στρατηγικής και φυσικής κατάστασης, ωστόσο ενδέχεται να είναι πλέον αργά για τη μετάβαση στα iQFOIL. Αντιθέτως, η πρόωρη έναρξη στο iQFOIL προσφέρει τεχνικό πλεονέκτημα, ενέχει όμως τον κίνδυνο τραυματισμών ή υστέρησης στην τακτική και στρατηγική κατάρτιση (Caraballo και συν.,2021, Błażkiewicz & συν.,2025). Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να συγκρίνει την αγωνιστική επίδοση αθλητριών Windsurfing μεταξύ της κλάσεων TECHNO293 και iQFOIL

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν συνολικά 933 ιστιοδρομίες αθλητριών ηλικίας 15 και 17 ετών που πραγματοποιήθηκαν στα Πανευρωπαϊκά και Παγκόσμια Πρωταθλήματα από το 2021 έως και το 2024. Από αυτές τις ιστιοδρομίες οι 480 ήταν της κλάσης iQFOil και οι 543 της Techno 293.

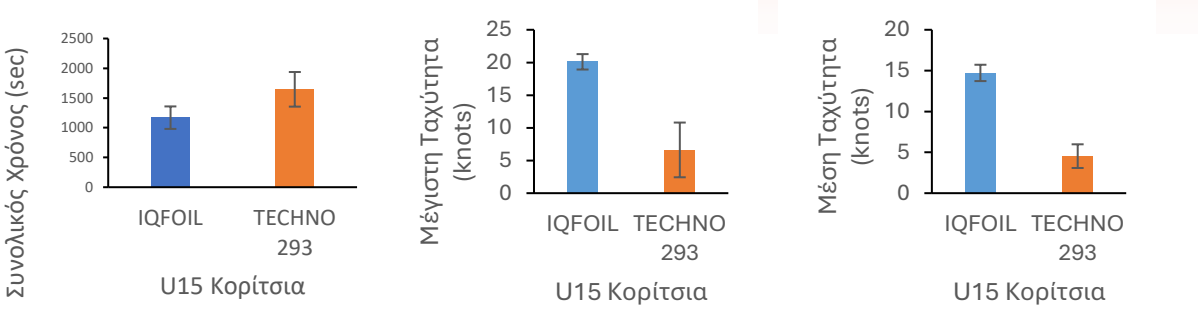
Στατιστική ανάλυση

Αρχικά πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της κανονικότητας των δεδομένων μέσω της δοκιμασίας Kolmogorov-Smirnov. Στην συνέχεια εξετάστηκαν οι πιθανές διαφορές μεταξύ των κλάσεων TECHNO 293 και IQFOIL (ανεξάρτητη μεταβλητή: κλάση αγώνων) κοριτσιών κάτω των 15 και 17 ετών στις μεταβλητές «συνολικός χρόνος κούρσας», «μέγιστη ταχύτητα» και «μέση ταχύτητα» (εξαρτημένες μεταβλητές). Για τις μεταβλητές με μη κανονική κατανομή εφαρμόστηκε η ανάλυση Mann-Whitney U test και σε αυτές με κανονική το T-test.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Έλεγχος διαφορών μεταξύ IQFOIL και TECHNO 293 (Κορίτσια ηλικίας 15 ετών)

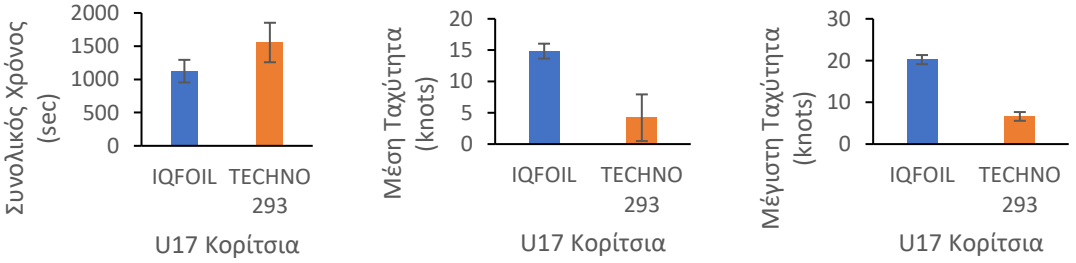
Όσον αφορά την επίδραση των κλάσεων στις επιδόσεις των 15χρονων κοριτσιών, η δοκιμασία Mann-Whitney έδειξε ότι αυτή ήταν στατιστικά σημαντική (Σχήμα 1). Ειδικότερα, η κλάση iQFOiL παρουσίασε σημαντικά καλύτερες επιδόσεις από την Techno 293 στον Συνολικό Χρόνο της κούρσας, (U=877.00, Z=-14.55, p<.001), στη Μέγιστη Ταχύτητα, (U=.000, Z=-15.43, p<.001) και στη Μέση Ταχύτητα, (U=1.000, Z=-15.43, p<.001). Το μέγεθος του αποτελέσματος (effect size) ήταν εξαιρετικά υψηλό γεγονός, που υποδεικνύει την ισχύ της επίδρασης της ανεξάρτητης μεταβλητής [(r=.74, r=.78, r=.78 αντίστοιχα) (Σχήμα 1)].



Σχήμα 1. Διάμεσοι Συνολικού χρόνου, Μέγιστης ταχύτητας και Μέσης ταχύτητας 15χρονων κοριτσιών κατά κλάση.

Έλεγχος διαφορών μεταξύ IQFOIL και TECHNO 293 (Κορίτσια ηλικίας 17 ετών)

Στις δύο μεταβλητές που δεν είχαν κανονική κατανομή, διαπιστώθηκε σημαντική επίδραση των δύο κλάσεων στον Συνολικό Χρόνο της κούρσας, (U=3380.50, Z=-16.99, p<.001) και στη Μέση Ταχύτητα, (U=19.000, Z=-18.94, p<.001). Το μέγεθος του αποτελέσματος (effect size) ήταν εξαιρετικά ισχυρό και στις δύο παραπάνω μεταβλητές γεγονός που ενισχύει τη μεγάλη διαφορά μεταξύ των κλάσεων [(r=.73, r=.81 αντίστοιχα), (Σχήμα 2)]. Η Μέγιστη Ταχύτητα των 17χρονων κοριτσιών παρουσίασε κανονική κατανομή. Η εφαρμογή του T-test έδειξε μια εξαιρετικά ισχυρή επίδραση του τύπου του σκάφους στις επιδόσεις ($t_{(544)}$ =138.54, p<.001). Ειδικότερα η κλάση iQFOil παρουσίασε σημαντικά μεγαλύτερη Μέγιστη Ταχύτητα από αυτή της Techno 293 (Σχήμα 2).



Σχήμα 2. Διάμεσοι Συνολικού χρόνου, Μέσης ταχύτητας και Μέσοι όροι Μέγιστης ταχύτητας 17χρονων κοριτσιών κατά κλάση.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι μειωμένοι συνολικοί χρόνοι τερματισμού των iQFOiL υποδεικνύουν μια σαφή μετατόπιση το ενεργειακού προφίλ προς τους μηχανισμούς φωσφοκρεατίνης και αναερόβιου γαλακτικού μηχανισμού, φαινόμενο το οποίο μεγιστοποιείται λαμβάνοντας υπόψη διαφορετικού τύπου ιστιοδρομίες iQFOiL κατά τους οποίους οι χρόνοι τερματισμού μπορούν να καταγράψουν τιμές κάτω των 4 λεπτών.

Συμπερασματικά, η προπονητική στρατηγική, που πρέπει να ακολουθήσουν οι προπονητές και οι αθλήτριές τους, διαφέρει από την μια κατηγορία στην άλλη (Tsape,2021). Η προπόνηση φυσικής κατάστασης των iQFOiL προτείνεται να περιλαμβάνει βελτίωση της αναερόβιας ικανότητας, της μέγιστης δύναμης (Chan & Tai, 2023), της κινητικότητας, τις ισορροπίας (Türkoğlu and Baydemir ,2025) και της διαχείριση βάρους (Hochhausen,2024), παράγοντες που μπορεί να αποτελέσουν καθοριστικό ρόλο στην μεγιστοποίηση της ταχύτητας.

REFERENCES

Chan, Y. Y., & Tai, C. H. (2023). Physiological development of junior windsurfers to prepare for the change of Olympic race class from RS:X to iQFoil. 28th Annual Congress of the European College of Sport Science, 4-7 July 2023, Paris, France.

Błażkiewicz, Aleksander & Białecka, Martyna & Goliński, Mariusz & Dudziński, Witold & Chamera, Tomasz & Tan, Benedict & Pardal, Carmen & Grygorowicz, Monika. (2025). Epidemiology of injuries in the iQFOiL Olympic windsurfing class: risk factors and injury trends in elite sailors at the 2021 iQFOiL European championships. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 17. 10.1186/s13102-025-01178-3.

Hochhausen, Martin & Sacher, Matthieu & Augier, Benoit & Nicolas, Hugo & Bot, Patrick & Hauville, Frédéric & Clouet, Yves. (2024). How does sailor morphology affect Olympic windfoil performance. Sports Physics conference 3-5 December, 2024 Renne, France.

Tsape, P. (2021). Physiological demands of the Olympic class windsurfing (Undergraduate thesis, National and Kapodistrian University of Athens).

Türkoğlu, A. Z., & Baydemir, B. (2025). The impact of mobility and stability training on balance performance in elite surfers. *International Journal of Health, Exercise, and Sport Sciences* 2(1), 170–181.

Caraballo, I., Lara-Bocanegra, A., Bohórquez, M.R. (2021). Factors Related to the Performance of Elite Young Sailors in a Regatta: Spatial Orientation, Age and Experience. International Journal of Environmental and Public Health, 18, 2913. https:// doi.org/10.3390/ijerph18062913

COMPARATIVE STUDY OF SPORTS PERFORMANCE IN FEMALE WINDSURFING ATHLETES IN iQFOiL AND TECHNO 293 CLASSES (AGES 15 AND 17)

N. Dermitzakis, K. Papadimitriou, O. Matsouka, A. Giannakopoulos

Democritus University of Thrace, DPESS, Komotini, Greece

Abstract

The decision by the World Sailing Federation in November 2019 to replace the Olympic RS:X class with the iQFOiL class, starting with the Paris 2024 Olympic Games, presented a significant challenge for athletes and coaches transitioning between classes. The purpose of this study was to compare the competitive performance of female windsurfing athletes in the Techno 293 and iQFOiL classes. The parameters evaluated were: a) total race time, b) maximum speed, and c) average speed. The research sample consisted of 933 races of the same type for female athletes aged 15 and 17, held at European and World Championships from 2021 to 2024. Of these, 480 races were in the Techno 293 class and 453 were in the iQFOiL class. Differences between the two classes were analyzed using the Mann-Whitney U test (for non-normally distributed data) and the Independent Samples t-test (for normally distributed data). For the 15-year-old athletes, the iQFOiL class showed significantly better performance than Techno 293 in Total Race Time (U=877.00, Z=-14.55, p<.001), Maximum Speed (U=.000, Z=-15.43, p<.001), and Average Speed (U=1.000, Z=-15.43, p<.001). Similar results were observed for the 17-year-olds, where a significant class effect was found for Total Race Time (U=3380.50, Z=-16.99, p<.001), Average Speed (U=19.000, Z=-18.94, p<.001), and Maximum Speed ($t_{(544)}$ =138.54, p<.001). In conclusion, the iQFOiL class has fundamentally changed windsurfing dynamics, requiring athletes to manage equipment differently. Training programs should prioritize safety and rapid decision-making due to significantly increased speeds. Furthermore, developing familiarity with high speeds is essential to ensure that the fear of error does not become an inhibiting factor in performance.

Keywords: *Hydro foiling, Windsurfing Performance, Equipment Transition, Youth Female Athletes*

Address for correspondence:

Nikiforos Dermitzakis

Address: Plastira 49, Voula, Attica, Post code:16673, Athens, Greece

Tel: +306932225210

Email: nkdr@hotmail.com

ΠΕΡΙΟΔΙΣΜΟΣ, ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΑ ΠΡΟΦΙΛ ΚΑΙ ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΚΟΡΥΦΩΣΗΣ ΤΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ ΚΟΡΥΦΑΙΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΡΙΩΝ ΑΛΜΑΤΟΣ ΣΕ ΥΨΟΣ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΟΛΥΜΠΙΑΚΟ ΚΥΚΛΟ 2022-25

Δόση Π., Μάνου Β.

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, ΤΕΦΑΑ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διαχρονική και πολυδιάστατη ανάλυση του αγωνιστικού περιοδισμού, των αγωνιστικών προφίλ και της ακρίβειας κορύφωσης της επίδοσης των κορυφαίων αθλητών και αθλητριών άλματος σε ύψος κατά τον Ολυμπιακό κύκλο 2022-2025. Το δείγμα αποτέλεσαν 63 αθλητές και αθλήτριες (31 άνδρες, 32 γυναίκες) που συμμετείχαν στους Ολυμπιακούς Αγώνες «Παρίσι 2024», με δεδομένα αντλημένα από τη δημόσια βάση της World Athletics. Εξετάστηκαν ο συντελεστής μεταβλητότητας, η πυκνότητα υψηλών επιδόσεων, η απόκλιση κορύφωσης, ο δείκτης διατήρησης μέγιστης απόδοσης, ο δείκτης γραμμικής βελτίωσης και τα τυποποιημένα Z-scores με τη χρήση ανάλυσης διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων, ελέγχου Wilcoxon, συσχετίσεων κατά Pearson και Spearman, t-test για ανεξάρτητα δείγματα και ελέγχου Levene. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο αγωνιστικός φόρτος ακολουθεί τη δομή του ολυμπιακού κύκλου, με το 2024 να καταγράφει τον υψηλότερο αριθμό αγώνων και τα υψηλότερα ποσοστά πυκνότητας υψηλών επιδόσεων έναντι του 2022, ενώ το μεταολυμπιακό 2025 χαρακτηρίστηκε από σαφή μείωση. Ο συντελεστής μεταβλητότητας των επιδόσεων παρέμεινε σταθερός σε όλη την τετραετία, υποδηλώνοντας ότι η αγωνιστική σταθερότητα αποτελεί σταθερό ατομικό χαρακτηριστικό. Οι κορυφαίοι αθλητές της κατάταξης (θέσεις 1-12) διαχωρίστηκαν σαφώς από τους υπόλοιπους ως προς την πυκνότητα υψηλών επιδόσεων και τη μέση ετήσια επίδοση. Το SB υπερέβαινε συστηματικά την επίδοση αγώνα-στόχου σε όλα τα έτη ($p<0,001$), με μόνο 12-18% των αθλητών να επιτυγχάνει ή να υπερβαίνει την καλύτερη ετήσια επίδοσή του κατά τον αγώνα-στόχο. Ο τρόπος πρόκρισης (Entry Standard έναντι Ranking) δεν συνδέθηκε με διαφορά στην ακρίβεια κορύφωσης σε κανένα έτος. Ούτε η σταθερότητα επιδόσεων κατά τη σεζόν ούτε το μέγεθος της εποχικής απόκλισης αποτέλεσαν στατιστικά σημαντικούς προγνωστικούς δείκτες της επίδοσης αγώνα-στόχου. Τέλος, το Ολυμπιακό έτος 2024 χαρακτηρίστηκε από δραστική συμπίεση της μεταβλητότητας της απόδοσης ($F=376,17$, $p<0,001$), με τις επιδόσεις να συγκλίνουν προς το ατομικό μέσο επίπεδο ανεξάρτητα από την εποχική απόκλιση κάθε αθλητή. Τα ευρήματα συμβάλλουν στην εμπειρική τεκμηρίωση του αγωνιστικού σχεδιασμού κορυφαίου επιπέδου και αναδεικνύουν την πολυπλοκότητα της κορύφωσης της επίδοσης στο άλμα σε ύψος, υποδεικνύοντας την ανάγκη εξατομικευμένων προσεγγίσεων φορμαρίσματος.

Λέξεις-κλειδιά: *περιοδισμός, άλμα σε ύψος, ακρίβεια κορύφωσης, αγωνιστικό προφίλ, Ολυμπιακός κύκλος, World Athletics Ranking, φορμάρισμα, αγωνιστική σταθερότητα*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Παναγιώτα Δόση

Διεύθυνση: Λαυρίου 86, Ν. Ιωνία, 14235, Αθήνα

Τηλ.: 6976585034

E-mail: notadosi@yahoo.gr

ΠΕΡΙΟΔΙΣΜΟΣ, ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΑ ΠΡΟΦΙΛ ΚΑΙ ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΚΟΡΥΦΩΣΗΣ ΤΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ ΚΟΡΥΦΑΙΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΡΙΩΝ ΑΛΜΑΤΟΣ ΣΕ ΥΨΟΣ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΟΛΥΜΠΙΑΚΟ ΚΥΚΛΟ 2022-25

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συμμετοχή στους Ολυμπιακούς Αγώνες αποτελεί την κατάληξη ενός πολυετούς προπονητικού σχεδιασμού, εντός του οποίου ο τετραετής ολυμπιακός κύκλος καθορίζει τη δομή του μακροχρόνιου περιοδισμού (Bompa & Haff, 2009). Στόχος της προπονητικής επιστήμης είναι η εκδήλωση της μέγιστης απόδοσης στον αγώνα-στόχο μέσω του φορμαρίσματος, η επιτυχία του οποίου αποτυπώνεται ποσοτικά στην ακρίβεια κορύφωσης της επίδοσης (Mujika, 2010). Ωστόσο, το άλμα σε ύψος χαρακτηρίζεται από μια μη γραμμική σχέση μεταξύ της επίδοσης και της βιολογικής απαίτησης για την επίτευξή της, γεγονός που καθιστά τη διατήρηση επιδόσεων παγκόσμιας κλάσης μία δύσκολα επιτεύξιμη δοκιμασία για τα νευρομυϊκά όρια του αθλητή (Linthorne, 2001). Παράλληλα, η εισαγωγή του συστήματος παγκόσμιας κατάταξης (World Ranking) δημιούργησε μια θεμελιώδη σύγκρουση μεταξύ της στοχευμένης κορύφωσης σε έναν αγώνα-στόχο και της ανάγκης για παρατεταμένη αγωνιστική σταθερότητα με σκοπό τη συλλογή βαθμών (Kiely, 2012· World Athletics, 2024).

Παρά την εκτενή θεωρητική τεκμηρίωση των αρχών του περιοδισμού, η εμπειρική επαλήθευσή τους μέσω πραγματικών αγωνιστικών δεδομένων ολόκληρων πληθυσμών κορυφαίων αθλητών παραμένει περιορισμένη (Issurin, 2010· Kiely, 2012). Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διαχρονική και πολυδιάστατη ανάλυση του αγωνιστικού περιοδισμού, των αγωνιστικών προφίλ και της ακρίβειας κορύφωσης της επίδοσης των κορυφαίων αθλητών και αθλητριών του άλματος σε ύψος καθ' όλη τη διάρκεια του πλήρους ολυμπιακού κύκλου 2022-2025, με ξεχωριστή ανάλυση κάθε αγωνιστικού έτους.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα. Το δείγμα αποτέλεσαν 63 κορυφαίοι αθλητές και αθλήτριες (31 άνδρες, 32 γυναίκες) που εξασφάλισαν συμμετοχή στο αγώνισμα του άλματος σε ύψος των Ολυμπιακών Αγώνων «Παρίσι 2024», είτε μέσω του ορίου άμεσης πρόκρισης (Entry Standard) είτε μέσω του συστήματος World Athletics Ranking.

Διαδικασία και σχεδιασμός. Η έρευνα αποτελεί μη πειραματική, περιγραφική-συσχετιστική μελέτη διαχρονικού χαρακτήρα. Τα δεδομένα αντλήθηκαν αποκλειστικά από τη δημόσια βάση δεδομένων της World Athletics (2025) και αφορούν το σύνολο των επίσημων αγώνων της θερινής σεζόν για καθένα από τα τέσσερα έτη του κύκλου 2022-2025. Για κάθε αθλητή και κάθε έτος υπολογίστηκαν οι δείκτες: αριθμός αγώνων, κορυφαία ετήσια επίδοση (SB), απόκλιση κορύφωσης (Peak Gap), δείκτης διατήρησης μέγιστης επίδοσης (PMI), πυκνότητα υψηλών επιδόσεων (PerDens/PerDens%), συντελεστής μεταβλητότητας (CV%), μέση ετήσια επίδοση (MAnPer) και δείκτης ακραίας εποχικής απόκλισης (ESD, ως απόλυτη τιμή του τυποποιημένου Z-score). Ως ανεξάρτητες μεταβλητές ορίστηκαν το φύλο, η ηλικιακή κατηγορία, η θέση κατάταξης (ελίτ 1-12 έναντι θέσεων >13) και ο τρόπος πρόκρισης.

Στατιστική ανάλυση. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό SPSS 27, με επίπεδο σημαντικότητας α=0,05. Εφαρμόστηκαν ανάλυση διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (με έλεγχο σφαιρικότητας Mauchly, διόρθωση Greenhouse-Geisser και ζευγαρωτές συγκρίσεις Bonferroni), έλεγχος Wilcoxon Signed-Rank, συσχετίσεις κατά Pearson και Spearman, t-test για ανεξάρτητα δείγματα με έλεγχο Levene, καθώς και έλεγχος Cochran's Q.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Διαχρονική μεταβολή αγωνιστικών δεικτών. Ο αριθμός αγώνων μεταβλήθηκε σημαντικά διαχρονικά ($F(3, 183)=2,66$, $p=0,049$, $\eta^2p=0,042$), με το ολυμπιακό έτος 2024 να υπερέχει σαφώς του μετα-ολυμπιακού 2025. Αντιθέτως, ο CV% παρέμεινε σταθερός καθ' όλη την τετραετία (εύρος μέσων τιμών 1,96-2,29%, χωρίς σημαντική επίδραση του έτους), υποδηλώνοντας ότι η αγωνιστική σταθερότητα συνιστά σταθερό ατομικό χαρακτηριστικό. Η πυκνότητα υψηλών επιδόσεων (PerDens%) αυξήθηκε σημαντικά τα έτη 2023 και 2024 έναντι του 2022 και διαφοροποίησε έντονα τους ελίτ από τους μη ελίτ αθλητές ($F(1, 61)=10,90$, $p=0,002$, $\eta^2p=0,152$), ενώ το Peak Gap δεν παρουσίασε σημαντική διαχρονική μεταβολή.

Σχέση SB και επίδοσης αγώνα-στόχου. Η επίδοση στον αγώνα-στόχο ήταν σε όλα τα έτη στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη από το αντίστοιχο SB (έλεγχος Wilcoxon, $p<0,001$· Πίνακας 1). Μόνο το 12-18% των αθλητών κατόρθωσε να ισοφαρίσει ή να υπερβεί το SB του κατά τον αγώνα-στόχο (Γράφημα 1). Παράλληλα, καταγράφηκε πολύ ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ SB και επίδοσης αγώνα-στόχου σε όλα τα έτη (Spearman $r=0,867$-$0,957$, $p<0,001$).

Τρόπος πρόκρισης και ακρίβεια κορύφωσης. Δεν προέκυψε στατιστικά σημαντική διαφορά στο Peak Gap μεταξύ των αθλητών Entry Standard και των αθλητών Ranking σε κανένα από τα τέσσερα έτη ($p>0,05$ σε όλες τις περιπτώσεις), ενώ ο έλεγχος Cochran's Q δεν ανέδειξε διαχρονική μεταβολή της αναλογίας των δύο κατηγοριών πρόκρισης.

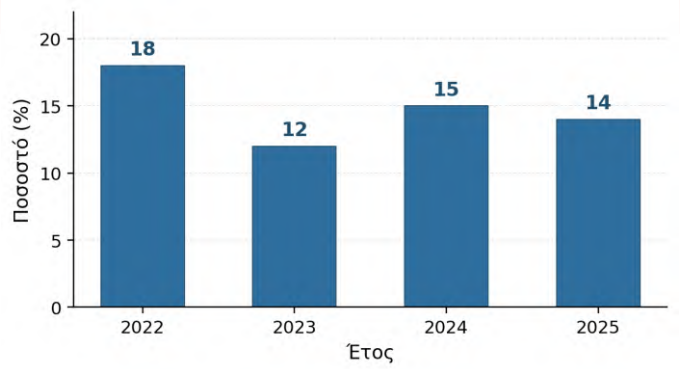
Προγνωστική αξία ενδοεποχικών δεικτών. Ούτε ο δείκτης σταθερότητας PMI ούτε ο δείκτης ακραίας εποχικής απόκλισης ESD συσχετίστηκαν στατιστικά σημαντικά με την επίδοση στον αγώνα-στόχο σε κανένα από τα τέσσερα έτη ($p>0,05$ σε όλες τις περιπτώσεις).

Σύγκριση του ολυμπιακού έτους. Το 2024 κατέγραψε τον υψηλότερο αγωνιστικό φόρτο της τετραετίας. Κυρίως, ο έλεγχος Levene ανέδειξε δραστική συμπίεση της μεταβλητότητας της απόδοσης κατά τους Ολυμπιακούς Αγώνες ($F=376,17$, $p<0,001$): οι επιδόσεις συνέκλιναν προς το ατομικό μέσο επίπεδο ανεξάρτητα από την εποχική απόκλιση κάθε αθλητή, ενώ το επίπεδο απόδοσης παρέμεινε ουσιαστικά αμετάβλητο (Brown-Forsythe $F=3,90$, $p=0,052$).

Πίνακας 1. Σύγκριση των επιδόσεων SB και αγώνα-στόχου ανά έτος (μέσες τιμές ± τυπικές αποκλίσεις) και αποτελέσματα του ελέγχου Wilcoxon.

Έτος	n	SB (m)	Αγώνας-στόχος (m)	p-value
2022	31	2,147 ± 0,178	2,113 ± 0,180	<0,001 ***
2023	48	2,125 ± 0,185	2,071 ± 0,185	<0,001 ***
2024	58	2,117 ± 0,174	2,075 ± 0,243	<0,001 ***
2025	36	2,140 ± 0,163	2,096 ± 0,165	<0,001 ***

*** $p < 0,001$



Γράφημα 1. Ποσοστό (%) αθλητών που πέτυχαν επίδοση ίση ή καλύτερη από το SB στον αγώνα-στόχο ανά έτος (2022-2025).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα ευρήματα σκιαγραφούν ένα αγωνιστικό προφίλ που εμφανίζει τόσο σύγκλιση όσο και απόκλιση από τα θεωρητικά μοντέλα του περιοδισμού. Ο αγωνιστικός φόρτος και η ποιότητα των αλμάτων ακολουθούν τη δομή του ολυμπιακού κύκλου, με κορύφωση το 2024 και αποφόρτιση το 2025 (Tønnessen et al., 2014). Η σταθερότητα του CV% σε βάθος τετραετίας τεκμηριώνει ότι η αγωνιστική μεταβλητότητα αποτελεί εγγενές και σταθερό ατομικό χαρακτηριστικό, ένα δηλαδή «δακτυλικό αποτύπωμα» κάθε αθλητή, ανεξάρτητο από τη φάση του ολυμπιακού κύκλου (Peltola, 2005· Woo & Zatsiorsky, 2006). Το κεντρικότερο εύρημα είναι ότι μόνο το 12-18% των κορυφαίων αθλητών αναπαράγει το SB στον αγώνα-στόχο: η βέλτιστη κορύφωση της επίδοσης παραμένει, ακόμη και στο ανώτατο επίπεδο, στατιστικά σπάνια (Padilla, 2003). Η απουσία διαφοράς στο Peak Gap μεταξύ αθλητών Entry Standard και Ranking αντικρούει την κυρίαρχη θεωρητική υπόθεση ότι η πίεση της βαθμολόγησης υπονομεύει το φορμάρισμα, και αποτελεί πρωτότυπη εμπειρική συνεισφορά της μελέτης. Επιπλέον, ούτε η σταθερότητα (PMI) ούτε η ακραία εποχική απόκλιση (ESD) προβλέπουν την τελική επίδοση, υποδεικνύοντας ότι η αγωνιστική σεζόν δεν αποτελεί αξιόπιστο «παράθυρο πρόβλεψης» της ολυμπιακής επίδοσης. Τέλος, η δραστική συμπίεση της μεταβλητότητας υπό ολυμπιακές συνθήκες αναδεικνύει μια «ομογενοποίηση» της απόδοσης που δεν παρατηρείται στο υπόλοιπο αγωνιστικό έτος. Συνολικά, η μελέτη προσφέρει εμπειρική τεκμηρίωση του αγωνιστικού σχεδιασμού κορυφαίου επιπέδου και αναδεικνύει την ανάγκη για εξατομικευμένες προσεγγίσεις φορμαρίσματος, καθώς η κορύφωση της επίδοσης στο άλμα σε ύψος εξαρτάται από παράγοντες που υπερβαίνουν τους μετρήσιμους ενδοεποχικούς δείκτες σταθερότητας (Kiely, 2012· Mujika, 2010).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2009). Periodization: Theory and methodology of training (5th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Issurin, V. B. (2010). New horizons for the methodology and physiology of training periodization. Sports Medicine, 40(3), 189-206.

Kiely, J. (2012). Periodization paradigms in the 21st century: Evidence-led or tradition-driven? International Journal of Sports Physiology and Performance, 7(3), 242-250.

Linthorne, N. P. (2001). Analysis of standing vertical jumps using a force platform. American Journal of Physics, 69(11), 1198-1204.

Mujika, I. (2010). Intense training: The key to optimal performance before and during the taper. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 20(Suppl. 2), 24-31.

Padilla, S. (2003). Scientific bases for precompetition tapering strategies. Medicine & Science in Sports & Exercise, 35(7), 1182-1187.

Peltola, E. (2005). Competitive performance of elite track-and-field athletes: Variability and smallest worthwhile enhancements. Sportscience, 9, 17-21.

Tønnessen, E., Sylta, Ø., Haugen, T. A., Hem, E., Svendsen, I. S., & Seiler, S. (2014). The road to gold: Training and peaking characteristics in the year prior to a gold medal endurance performance. PLoS ONE, 9(7), e101796.

Woo, B. H., & Zatsiorsky, V. M. (2006). Variability of competition performance in throwing and jumping events in elite athletes. Human Movement, 7(1), 5-13.

World Athletics. (2024). Basics of the World Rankings. Ανακτήθηκε από https://worldathletics.org/world-ranking-rules/basics

World Athletics. (2025). Stats - World Athletics [Database]. Ανακτήθηκε από https://worldathletics.org/stats-zone

PERIODIZATION, PERFORMANCE PROFILES AND PEAKING ACCURACY IN ELITE HIGH JUMP ATHLETES DURING THE 2022-2025 OLYMPIC CYCLE

P. Dosi, V. Manou

Aristotle University of Thessaloniki, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

The purpose of this study was to conduct a longitudinal and multidimensional analysis of performance periodization, performance profiles, and peaking accuracy of elite high jump athletes during the 2022-2025 Olympic cycle. The sample consisted of 63 elite athletes (31 men, 32 women) who competed in the Paris 2024 Olympic Games, with data drawn exclusively from the World Athletics public database. Key performance and variability indicators were examined, included coefficient of variation, performance density, season best (SB) minus target competition performance, performance maintenance index, linear progression index, and standardized Z-scores using Repeated Measures Analysis of Variance, Wilcoxon Signed-Rank test, Pearson and Spearman correlations, independent samples t-test, and Levene's test. Results indicated that performance load follows the structure of the Olympic cycle, with 2024 recording the highest number of competitions and the highest rates of high-performance density compared to 2022, while the post-Olympic year 2025 was characterized by a clear reduction. The coefficient of variation of performances remained stable throughout the four-year period, suggesting that competitive consistency is a stable individual characteristic. Top-ranked athletes (positions 1-12) were clearly distinguished from the rest in terms of high-performance density and mean annual performance. The SB systematically exceeded target competition performance across all years ($p<0.001$), with only 12-18% of athletes matching or surpassing their SB at the target competition. Qualification method (Entry Standard versus Ranking) was not associated with differences in peaking accuracy in any year. Neither seasonal performance consistency nor the magnitude of seasonal deviation were statistically significant predictors of target competition performance. Finally, the Olympic year 2024 was characterized by a dramatic compression of performance variability ($F=376.17$, $p<0.001$), with performances converging toward individual mean levels regardless of each athlete's seasonal deviation. The findings contribute to the empirical documentation of elite-level performance planning and highlight the complexity of peaking in high jump, indicating the need for individualized tapering approaches.

Keywords: *periodization, high jump, peaking accuracy, performance profile, Olympic cycle, World Athletics Ranking, tapering, performance consistency*

Address for correspondence:

Panagiota Dosi

Address: Lavriou 86, N. Ionia, 14235, Athens

Tel.: +306976585034

E-mail: notadosi@yahoo.gr

ΑΜΕΣΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΕΚΤΟΣ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΑΝΩ ΚΑΙ ΚΑΤΩ ΑΚΡΑ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗ

Λαζάρου Γ., Βραχνέλη Ε., Παπαδόπουλος Κ., Τσούκος Α., Αρσονιάδης Γ.

Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, ΣΕΦΑΑ, Αθήνα, Ελλάδα

Περίληψη

Οι κολυμβητές συμμετέχουν σε διάφορες μορφές προπόνησης δύναμης στην ξηρά πριν από τις συνεδρίες κολύμβησης για να βελτιώσουν την απόδοσή τους στο νερό. Οι άμεσες επιδράσεις της προπόνησης μυϊκής αντοχής (ΜΑ) των άνω και κάτω άκρων στην κολυμβητική απόδοση παραμένουν άγνωστες. Αυτή η μελέτη εξέτασε τις άμεσες επιδράσεις της ΜΑ άνω και κάτω άκρων, εκτελούμενες σε ξεχωριστές συνεδρίες, στη απόδοση των κολυμβητών στην προπόνηση που ακολουθούσε. Δώδεκα κολυμβητές (15.1 ± 1.1 ετών, σωματική μάζα: 60.0 ± 5.7 kg, ύψος: 169.3 ± 7.0 cm) αξιολογήθηκαν πριν από την παρέμβαση για τη μία μέγιστη επανάληψη (1-RM) σε τέσσερις ασκήσεις: πιέσεις πάγκου σε μηχάνημα, κωπηλατική σε επικλινή πάγκο, βαθύ κάθισμα σε μηχάνημα και κάμψεις γονάτων σε μηχάνημα. Στη συνέχεια, εκτέλεσαν δύο πειραματικές συνθήκες με τυχαία και ισοσταθμισμένη σειρά. Στη συνθήκη ΧΕΡΙΑ-ΧΕΡΙΑ (Χ-Χ) εκτελέστηκαν οι ασκήσεις πιέσεις στήθους σε μηχάνημα και κωπηλατική σε επικλινή πάγκο ενώ στη συνθήκη ΠΟΔΙΑ-ΧΕΡΙΑ (Π-Χ) εκτελέστηκαν οι ασκήσεις βαθύ κάθισμα σε μηχάνημα και κάμψεις γονάτων σε μηχάνημα. Το πρόγραμμα ΜΑ αποτελούνταν από 3 σειρές των 20 επαναλήψεων στο 50% 1- RM με 40 s διάλειμμα ανάμεσα στις σειρές. Είκοσι (20) λεπτά μετά το πρόγραμμα ΜΑ οι κολυμβητές εκτέλεσαν δύο δοκιμασίες των 50-m σε μέγιστη ένταση μόνο με χέρια και 400-m ελεύθερο στο 94% της μέγιστης ταχύτητας. Οι κολυμβητές επίσης αξιολογήθηκαν σε κάθε συνεδρία στις ασκήσεις, κατακόρυφο άλμα (CMJ), ρίψη ιατρικής μπάλας (MBT) και ισομετρική δύναμη λαβής δεξιού και αριστερού χεριού (HG) σε τρεις διαφορετικές χρονικές στιγμές: πριν το πρόγραμμα ΜΑ, μετά το πρόγραμμα ΜΑ και μετά την προπόνηση στο νερό. Η κολυμβητική απόδοση και κινηματικές μεταβλητές (συχνότητα χεριάς (SR), μήκος χεριάς (SL) και δείκτης χεριάς (SI)) μετρήθηκαν και για τις δύο δοκιμασίες μέσα στο νερό σε κάθε συνθήκη. Η απόδοση στα 2X50-m, στα 400-m και οι κινηματικές μεταβλητές δεν μεταβλήθηκαν μεταξύ των συνθηκών (p=0.14-0.95). Το κατακόρυφο άλμα μειώθηκε στη συνθήκη Π-Χ μετά το πρόγραμμα ΜΑ (πριν ΜΑ: 27.6 ± 4.6 cm, μετά ΜΑ: 25.8 ± 4.8 cm, η^2_p= 0.15, p=0.02). Η MBT και η HG δεν μεταβλήθηκαν μεταξύ των συνθηκών και των χρονικών στιγμών (η^2_p=0.03, p=0.50-0.52). Συμπερασματικά, η προπόνηση ΜΑ των κάτω άκρων προκάλεσε παροδική μείωση της νευρομυϊκής απόδοσης, όπως φάνηκε από τη μείωση του CMJ, χωρίς όμως να επηρεάσει την επακόλουθη κολυμβητική απόδοση και τις κινηματικές παραμέτρους.

Λέξεις κλειδιά: *Μυϊκή αντοχή, κινηματικές παράμετροι, αγωνιστική κολύμβηση, άνω και κάτω άκρα.*

Διεύθυνση αλληλογραφίας

Λαζάρου Γεώργιος

Τηλ.: 6970450037

E-mail: lazarougeorge@yahoo.com

ΑΜΕΣΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΕΚΤΟΣ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΑΝΩ ΚΑΙ ΚΑΤΩ ΑΚΡΑ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι κολυμβητές συμμετέχουν σε προγράμματα δύναμης εκτός νερού για να βελτιώσουν τη μέγιστη δύναμη, μυϊκή αντοχή και την απόδοση στο νερό (Crowley et al., 2017). Τέτοια προγράμματα μπορούν να εφαρμόζονται πριν ή μετά την προπόνηση στο νερό και περιλαμβάνουν ασκήσεις που ενεργοποιούν τα άνω και κάτω άκρα (Arsoniadis et al., 2022). Η ενδυνάμωση εκτός νερού για τα άνω άκρα βοηθά στην προώθηση (Zamparo et al., 2005), ενώ η ενδυνάμωση των κάτω άκρων βελτιώνει την ισχύ στις στροφές και τις εκκινήσεις (Keiner et al., 2021). Παραμένει αδιευκρίνιστο αν εφαρμογή προγράμματος ΜΑ σε άνω και κάτω άκρα, σε διαφορετικές συνεδρίες, επηρεάζει την απόδοση και τεχνική σε δοκιμασίες μέγιστης και υπομέγιστης έντασης. Προηγούμενες μελέτες έδειξαν ότι αθλητές μείωσαν την απόδοσή τους σε δοκιμασία μέγιστης έντασης κάτω άκρων (Wingate test) όταν προηγήθηκε πρόγραμμα μυϊκής αντοχής άνω άκρων (Bogdanis et al., 1994). Η παρούσα έρευνα εξετάζει την επίδραση της προπόνησης ΜΑ σε διακριτές συνεδρίες στην απόδοση και κινηματικές παραμέτρους σε δοκιμασίες 2Χ50-m και 400-m στο 94% της μέγιστης ταχύτητας. Υποθέσαμε ότι η απόδοση σε δοκιμασία μέγιστης έντασης μόνο με χέρια θα μειωνόταν είτε η προπόνηση άνω ή κάτω άκρων γινόταν προηγουμένως.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν 5 κολυμβητές και 7 κολυμβήτριες αγωνιστικού επιπέδου, ηλικίας 15.1 ± 1.1 ετών με σωματική μάζα 60.0 ± 5.7 kg, σωματικό ανάστημα 169.3 ± 7.0 cm, εμπειρία με το γυμναστήριο 3.3 ± 0.6 έτη και συμμετοχή σε εθνικά πρωταθλήματα 5.4 ± 0.7 έτη. Η μελέτη εγκρίθηκε από την εσωτερική επιτροπή βιοηθικής και δεοντολογίας της Σχολής Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού με αριθμό πρωτοκόλλου έγκρισης: 1809/22-05-2025.

Πειραματικός σχεδιασμός

Οι κολυμβητές αξιολογήθηκαν σε διαφορετικές ημέρες ως προς: α) τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, β) τις δοκιμασίες κατακόρυφου άλματος (CMJ), ρίψης ιατρικής μπάλας (MBT) και ισομετρικής δύναμης λαβής (HG), γ) την εξοικείωση και εκτίμηση της μίας μέγιστης επανάληψης (1-RM) στις ασκήσεις πιέσεων στήθους, κωπηλατικής, βαθιού καθίσματος και κάμψεων γονάτων σε μηχανήματα και δ) την κολύμβηση 400-m ελεύθερο σε μέγιστη ένταση. Στη συνέχεια κατανεμήθηκαν με τυχαία και ισοσταθμισμένη σειρά στις δύο συνθήκες: ΧΕΡΙΑ-ΧΕΡΙΑ (Χ-Χ) και ΠΟΔΙΑ-ΧΕΡΙΑ (Π-Χ). Οι κολυμβητές πραγματοποιήσαν συνεδρία μυϊκής αντοχής (ΜΑ) σε άνω ή κάτω άκρα 20 λεπτά πριν από την προπόνηση στο νερό. Το πρόγραμμα ΜΑ αποτελείτο από 3 σειρές των 20 επαναλήψεων στο 50% της 1-RM, με 40 δευτερόλεπτα διάλειμμα. Περιελάμβανε ασκήσεις πιέσεων στήθους και κωπηλατική σε επικλινή πάγκο για τα άνω άκρα, και στο βαθύ κάθισμα και κάμψη γονάτων σε πρηνή θέση για τα κάτω άκρα. Η διάρκεια του προγράμματος ΜΑ σε άνω και κάτω άκρα ήταν 20 λεπτά. Το πρόγραμμα στο νερό, κοινό για όλες τις συνθήκες, περιελάμβανε 1000-m προθέρμανση, 2×50-m ελεύθερο μόνο με τα άνω άκρα σε μέγιστη ένταση και 400-m ελεύθερο στο 94% της μέγιστης ταχύτητας. Στη δοκιμασία των 400-m οι κολυμβητές χρησιμοποίησαν άνω και κάτω άκρα, ώστε να αξιολογηθούν οι κινηματικές μεταβλητές. Στις δοκιμασίες των 2×50-m και των 400-m καταγράφηκαν η συχνότητα χεριάς (SR), το μήκος χεριάς (SL) και ο δείκτης αποτελεσματικότητας (SI), ενώ μετά από κάθε συνθήκη αξιολογήθηκε και η υποκειμενική αντίληψη κόπωσης (RPE, κλίμακα Borg). Οι δοκιμασίες CMJ, MBT και HG

πραγματοποιήθηκαν πριν από τη MA (Pre gym), 2 min μετά τη MA (Post gym) και 2 min μετά την ολοκλήρωση της προπόνησης στο νερό (Post swim).

Στατιστική ανάλυση

Για την μεταβολή των μεταβλητών CMJ, MBT, HG, SR, SL, SI και RPE χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης σε δύο παράγοντες (συνθήκες X χρονικές στιγμές μέτρησης). Για το μέσο χρόνο κολύμβησης στα 2X50-m και 400-m χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης σε έναν παράγοντα (συνθήκες). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ως μέση τιμή ± τυπική απόκλιση. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε ως $p<0.05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

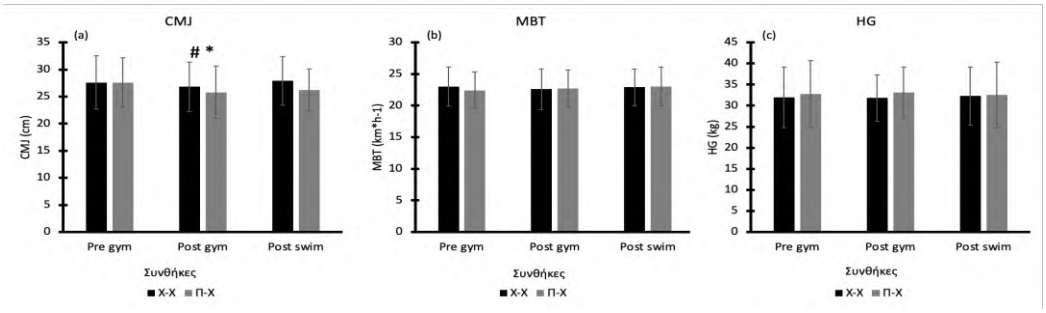
Ο χρόνος κολύμβησης στα 2X50-m και 400-m ήταν παρόμοιος μεταξύ των συνθηκών (Πίνακας 1). Η SR, SL, και SI δεν μεταβλήθηκαν μεταξύ των συνθηκών (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Χρόνος κολύμβησης και κινηματικές μεταβλητές ανά συνθήκη μέτρησης.

Μεταβλητή	Συνθήκη	2X50-m	p	400-m	p
T (s)	X-X	34.5 ± 2.3	0.83	323.3 ± 16.4	0.95
	Π-X	34.7 ± 2.2		322.9 ± 16.0	
SR (cycles*min^{-1})	X-X	50.7 ± 5.4	0.22	33.7 ± 3.5	0.97
	Π-X	53.3 ± 4.5		33.6 ± 3.4	
SL (m*cycle^{-1})	X-X	1.7 ± 0.2	0.14	2.2 ± 0.2	0.95
	Π-X	1.6 ± 0.1		2.2 ± 0.2	
SI (m^2*s^{-1}* cycle^{-1})	X-X	2.5 ± 0.4	0.23	2.8 ± 0.3	0.95
	Π-X	2.4 ± 0.3		2.8 ± 0.4	

X-X: πειραματική συνθήκη ΧΕΡΙΑ-ΧΕΡΙΑ, Π-X: πειραματική συνθήκη ΠΟΔΙΑ-ΧΕΡΙΑ, *$p<0.05$

Η ισομετρική δύναμη λαβής δεξιού και αριστερού χεριού, όπως μετρήθηκε με χειροδυναμόμετρο (HG), και η ρίψη ιατρικής μπάλας (MBT), δεν μεταβλήθηκαν μεταξύ των συνθηκών ούτε των χρονικών στιγμών μέτρησης. Το κατακόρυφο άλμα (CMJ) μειώθηκε στη συνθήκη ΠΟΔΙΑ-ΧΕΡΙΑ μετά το πρόγραμμα MA (Σχήμα 1).



Σχήμα 1. Μεταβολές του κατακόρυφου άλματος (CMJ; πάνελ a), της ρίψης ιατρικής μπάλας (MBT; πάνελ b) και της ισομετρικής δύναμης λαβής (HG; πάνελ c) πριν από την προπόνηση δύναμης (Pre gym), μετά την προπόνηση δύναμης (Post gym) και μετά την προπόνηση κολύμβησης (Post swim),

στις συνθήκες ΧΕΡΙΑ-ΧΕΡΙΑ (Χ-Χ) και ΠΟΔΙΑ-ΧΕΡΙΑ (Π-Χ). *: $p<0.05$ σε σύγκριση με το Pre gym, #: $p<0.05$ μεταξύ Χ-Χ και Π-Χ.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η προπόνηση μυϊκής αντοχής (ΜΑ) σε άνω και κάτω άκρα σε διακριτές συνεδρίες, δεν μεταβάλλει ούτε την απόδοση ούτε την τεχνική των κολυμβητών σε δοκιμασία μέγιστης έντασης μόνο με χέρια και σε δοκιμασία 400-m στο 94% της μέγιστης ταχύτητας, ζώνη κοντά στην κρίσιμη ταχύτητα όπου κυριαρχεί περισσότερο ο αερόβιος μεταβολισμός. Σε προηγούμενη έρευνα των Arsoniadis et al. (2024), που οι κολυμβητές ακολούθησαν πρόγραμμα ΜΑ άνω και κάτω άκρων στην ίδια συνεδρία πριν την προπόνηση μέσα στο νερό, μείωσαν την επίδοσή τους σε δοκιμασία μέγιστης έντασης 4Χ50-m ελεύθερο, σε σύγκριση με τη συνθήκη ελέγχου (δεν πραγματοποιήθηκε πρόγραμμα δύναμης εκτός νερού), διατηρώντας την τεχνική τους και μη μεταβάλλοντας την ισομετρική δύναμη λαβής. Πιθανότατα, οι κολυμβητές να δέχθηκαν μεγαλύτερο νευρομϋικό φορτίο (π.χ., ταχύτητα ενεργοποίησης μυϊκών ινών), ενεργοποίησαν περισσότερες μυϊκές ομάδες σε μία συνεδρία και ως αποτέλεσμα να μείωσαν την απόδοσή τους. Όσον αφορά στη δοκιμασία των 400-m, πράγματι η προπόνηση ΜΑ δεν μεταβάλλει τον συντονισμό των κινήσεων των κολυμβητών σε υπομέγιστη ένταση (Rønnestad & Mujika, 2014). Στην παρούσα μελέτη, το κατακόρυφο άλμα μειώθηκε μόνο στη συνθήκη Π-Χ μετά το πρόγραμμα ΜΑ, γεγονός που υποδηλώνει ότι πιθανότατα απαιτούνταν περισσότερος χρόνος αποκατάστασης για τα κάτω άκρα μεταξύ των σειρών. Έτσι, προτείνεται οι προπονητές κολύμβησης να εφαρμόζουν τέτοιου είδους προγράμματα ανεξαρτήτως της έντασης των δοκιμασιών που ακολουθούν.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Arsoniadis, G., Botonis, P., Bogdanis, G. C., Terzis, G., & Toubekis, A. (2022). Acute and long-term effects of concurrent resistance and swimming training on swimming performance. *Sports*, *10*(3), 29. https://doi.org/10.3390/sports10030029

Arsoniadis, G. G., Botonis, P. G., Bogdanis, G. C., Terzis, G., & Toubekis, A. G. (2024). Acute effects of dryland muscular endurance and maximum strength training on sprint swimming performance in young swimmers. *Journal of Sports Sciences*, *42*(10), 938–946. https://doi.org/10.1080/02640414.2024.2371580

Bogdanis, G., Nevill, M., & Lakomy, H. (1994). Effects of previous dynamic arm exercise on power output during repeated maximal sprint cycling. *J Sport Sci*, *12*, 363–370.

Crowley, E., Harrison, A. J., & Lyons, M. (2017). The impact of resistance training on swimming performance: A systematic review. *Sports Medicine*, *47*(11), 2285–2307. https://doi.org/10.1007/s40279-017-0730-2

Keiner, M., Wirth, K., Fuhrmann, S., Kunz, M., Hartmann, H., & Haff, G. G. (2021). The influence of upper- and lower-body maximum strength on swim block start, turn, and overall swim performance in sprint swimming. *J. Strength Cond. Res*, *35*, 2839–2845.

Rønnestad, B. R., & Mujika, I. (2014). Optimizing strength training for running and cycling endurance performance: A review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *24*(4), 603–612. https://doi.org/10.1111/sms.12104

Zamparo, P., Pendergast, D., Mollendorf, J., Termin, A., & Minetti, A. (2005). An energy balance of front crawl. *Eur J Appl Physiol*, *94*, 134–144.

THE ACUTE EFFECT OF UPPER AND LOWER LIMB DRY-LAND STRENGTH TRAINING ON SWIMMING PERFORMANCE

Lazarou G., Vraxneli E., Papadopoulos K., Tsoukos A., Arsoniadis G.

National and Kapodistrian University of Athens, S.P.E.S.S., Athens, Greece

Abstract

Swimmers engage in various forms of dry-land strength training before swimming sessions to enhance their performance. The acute effects of upper- and lower-limb muscular endurance training (MET) on swimming performance remain unknown. This study examined the acute effects of upper- and lower-limb MET, performed in separate sessions, on subsequent swimming performance. Twelve swimmers (15.1 ± 1.1 years, body mass: 60.0 ± 5.7 kg, body height: 169.3 ± 7.0 cm) were evaluated before the intervention for one-repetition maximum (1-RM) strength in four exercises: bench press, inclined seated row, full squat, and leg curl. They then performed two experimental conditions in a randomized, counterbalanced order: the upper-limb (UL) condition, which involved bench press on a machine and rowing on an inclined bench, and the lower-limb (LL) condition, which included full squats on a machine and leg curl exercises during a dry-land MET training session (3 sets of 20 repetitions at 50% 1-RM, with 40 seconds rest between sets). In both conditions, 20 minutes after MET, swimmers performed two swimming training tests (ST) consisting of 2X50 -arms-only front-crawl sprints and a 400-m front-crawl swim at 94% of their maximum effort. Swimmers were evaluated in both conditions for counter-movement jump, medicine ball throw, and isometric handgrip strength at three time points: before MET, after MET, and after ST. Swimming performance and kinematic variables (stroke rate, stroke length, and stroke index) were calculated for both in-water tests in each condition. Performance time in 2×50-m and 400-m, and kinematic characteristics did not differ between conditions ($p = 0.14$-0.95). The counter-movement jump decreased in the LL only after MET (before MET: 27.6 ± 4.6 cm, after MET: 25.8 ± 4.8 cm, $\eta^2_p = 0.15$, $p = 0.02$). The medicine ball throw and isometric handgrip showed no differences between conditions or time points of measurement ($\eta^2_p = 0.03$, $p = 0.50$-0.52). In conclusion, upper- and lower-limb MET, when performed in separate sessions prior to maximum arms-only and submaximal swimming tests, does not alter swimming performance or kinematic characteristics. Lower-limb muscular endurance training induced a transient decrease in neuromuscular performance, as evidenced by a reduction in CMJ, but did not affect subsequent swimming performance or kinematic parameters.

Keywords: *muscular endurance training, upper and lower limbs, swimming performance, competitive swimming*

Address for correspondence

Lazarou Georgios

Tel.: +306970450037

E-mail: lazarougeorge@yahoo.com

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΡΙΣΗΣ ΤΗΣ COVID-19 ΣΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΚΟΡΥΦΑΙΩΝ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ ΣΤΗ ΣΕΡΒΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Dopsaj M.[1], Dalamitros A.[2], Nikolopoulos A.[3]

[1]University Of Belgrade, Faculty Of Sport And Physical Education, Belgrade, Serbia
[2]Aristotle University of Thessaloniki, D.P.E.S.S., Thessaloniki, Greece
[3]National and Kapodistrian University of Athens, S.P.E.S.S., Athens, Greece

Περίληψη

Στο σύνολό του, το αθλητικό σύστημα κατά τη διάρκεια της κρίσης της COVID-19 (2020–2023) υπέστη ριζικές αλλαγές που επηρέασαν σημαντικά τον τρόπο ζωής των αθλητών. Κάθε χώρα εφάρμοσε τις δικές της πολιτικές πρόληψης και οι εθνικές ομοσπονδίες προσάρμοσαν με διαφορετικούς τρόπους την προπόνηση και τις διοργανώσεις. Στην κολύμβηση, στη Σερβία εφαρμόστηκε ένα ανοιχτό σύστημα όπου όλοι οι κολυμβητές/-τριες αγωνιστικού επιπέδου μπορούσαν να προπονούνται υπό κανονικές συνθήκες, ενώ στην Ελλάδα εφαρμόστηκε περιοριστικό σύστημα, με εξαίρεση τους αθλητές/-τριες των εθνικών ομάδων. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να προσδιοριστεί η επίδραση της κρίσης της COVID-19 στην επίτευξη κορυφαίων αγωνιστικών επιδόσεων στην κολύμβηση στην Ελλάδα και στη Σερβία. Από την ανοικτή βάση δεδομένων www.swimrankings.net, αναλύθηκε η καλύτερη ετήσια επίδοση, εκφρασμένη σε βαθμούς World Aquatics (WoAp), η οποία επιτεύχθηκε κατά τη διάρκεια μιας δεκαετούς ημερολογιακής περιόδου (2016–2025) στην ανοιχτή (open) κατηγορία (πισίνα 50m, για όλα τα αγωνίσματα, από 50 έως 1500m) και σε όλα τα στιλ κολύμβησης (ελεύθερο, πρόσθιο, ύπτιο, πεταλούδα και μικτή ατομική), ανά φύλο. Οι μέσες ετήσιες επιδόσεις αναλύθηκαν με χρήση γραμμικής παλινδρόμησης. Για κάθε χώρα και κάθε φύλο υπολογίστηκαν οι τάσεις απόδοσης κατά τη δεκαετή περίοδο. Στους άνδρες στην Ελλάδα, το πραγματικό αποτέλεσμα παρουσίασε απόκλιση από την τιμή της γραμμικής παλινδρόμησης μόνο το 2020 (μείωση κατά -20,4 WoAp, αρνητική επίδραση -2,40%). Στις γυναίκες στην Ελλάδα, διαπιστώθηκαν αποκλίσεις για την περίοδο 2020–2022 (-19,6, -13,5 και -11,4 βαθμοί WoA, δηλαδή -2,50%, -1,71% και -1,42%, αντίστοιχα). Για τους άνδρες και τις γυναίκες στη Σερβία, η γραμμική παλινδρόμηση και τα πραγματικά αποτελέσματα διέφεραν μόνο το 2020 (μείωση κατά -21,3 WoAp, δηλαδή αρνητική επίδραση -2,65%, και -6,3 WoAp, -0,84%, αντίστοιχα). Συνολικά, η πανδημία της COVID-19 είχε αρνητική επίδραση στις επιδόσεις της κολύμβησης σε υψηλό επίπεδο, με τη μεγαλύτερη επίδραση να παρατηρείται το 2020, αντιστοιχώντας σε περίπου 2,5%.

Λέξεις Κλειδιά: *Επίδραση της COVID, περιορισμοί προπόνησης, επίδοση υψηλού επιπέδου, κολυμβητές*

Διεύθυνση Αλληλογραφίας

Milivoj Dopsaj

Διεύθυνση: Faculty of Sport and Physical Education, University of Belgrade, Blagoja Parovića 156, 11030 Belgrade, Serbia

Τηλ.: +381 63 8461174

E-mail: milivoj.dopsaj@gmail.com

THE IMPACT OF COVID-19 CHRISIS ON THE TREND DEVELOPMENT OF PEAK SWIMMING RESULTS IN SERBIA AND GREECE

INTRODUCTION

The unprecedented global health crisis triggered by the COVID-19 pandemic profoundly disrupted established social structures, with the sports sector among those most severely affected (Bratland-Sanda, Giulianotti, Støa, Langseth & Rosenbaum, 2021). Across all levels of organized sport, the crisis necessitated radical systemic changes that fundamentally altered athletes' training regimens, competitive calendars, and long-term performance trajectories (AlSamhori, Alshrouf, AlSamhori, Alshadeedi, Madi & Alzoubi, 2023). Governmental health authorities worldwide imposed varying degrees of restrictions on physical activity, and national sports federations were compelled to respond urgently (Garcia-Garcia et al., 2020). The result was a highly heterogeneous international landscape in which training environments differed substantially from one country to another (Jia et al., 2023).

Aquatic sports, and swimming in particular, offer an instructive case study given the sport's reliance on indoor pool infrastructure, which was subject to strict closure mandates in many jurisdictions (Marinos et al., 2024). The contrasting policy approaches adopted by Serbia and Greece are especially illustrative: Serbia implemented an open-system model permitting all competitive swimmers to train under standard conditions, while Greece imposed a restrictive system in which facility access was suspended for the general competitive population, with periodic exceptions granted only to national team swimmers. This divergence effectively created two distinct experimental conditions, allowing direct comparison of how differing levels of training continuity influenced athletes' performance outcomes. The present study aimed to exploit this natural variation with the goal of contributing to a broader understanding of how sports systems can best safeguard athlete development under conditions of severe external constraint.

METHOD

Data Source and Study Design

Performance data were retrieved from the publicly available international swimming results database SwimRankings.net, a comprehensive repository widely used in sport science research for longitudinal performance analyses. For the purposes of the present study, a retrospective, observational design was adopted, covering a ten-year calendar period spanning from 2016 to 2025. This timeframe was deliberately selected to encompass both the pre-pandemic baseline years, the acute disruption phase of the COVID-19 crisis (2020–2023), and the subsequent recovery period.

Performance Metric

Athletic performance was quantified using World Aquatics Points (WoAp) that converts raw swimming times into a numerical score based on proximity to world record performances. This metric was preferred over absolute race times as it allows for meaningful cross-event,

cross-discipline, and cross-gender comparisons by normalizing performance relative to the current global standard in each event.

Event and Population Coverage

Analyses were conducted across the full spectrum of Olympic and World Aquatics-recognized individual swimming events contested in long-course (50m pool) competition, under the open (senior) category. Events included all standard competitive distances, from 50m to 1500m, across all five recognized swimming strokes: freestyle, breaststroke, backstroke, butterfly, and individual medley. Both male and female athletes were included, with gender treated as a primary stratification variable throughout the analysis. For each athlete group defined by gender, stroke, and distance, the single best annual result, i.e., the highest WoAp score recorded by each swimmer within a given calendar year, was extracted.

Statistical analysis

To examine longitudinal performance trends across the ten-year observation period, average annual WoAp were modeled using simple linear regression, with performance score as the dependent variable and calendar year as the independent variable. Separate regression equations were computed for each country-by-gender subgroup, yielding four trend lines that characterize the underlying developmental trajectory of each population in the absence of major external disruption.

RESULTS

For Greek swimmers, both male and female athletes demonstrated positive performance trends over the decade, with regression equations of $y = 6.75x + 814.65$ and $y = 6.87x + 750.29$ for males and females, respectively. These slopes indicate a consistent year-on-year improvement of approximately 6.75–6.87 WoAp per year, reflecting a progressive upward performance trajectory across the period. For Serbian swimmers, the trends were comparatively flatter and less uniform: the male regression yielded a slight negative slope ($y = -3.05x + 818.50$), while the female equation indicated marginal improvement ($y = 0.95x + 751.59$), suggesting a largely stable performance plateau over the same period. Deviations between actual performance values and the regression-predicted values were used as the primary indicator of pandemic-related impact. For Greek male swimmers, a meaningful departure from the expected trend was identified exclusively in 2020, with actual performance falling 20.4 WoAp below the regression estimate, corresponding to a relative negative effect of −2.40%. Greek female swimmers exhibited a more prolonged disruption, with below-trend performance persisting across three consecutive years: deviations of −19.6 WoAp (−2.50%), −13.5 WoAp (−1.71%), and −11.4 WoAp (−1.42%) were recorded in 2020, 2021, and 2022, respectively. This pattern is consistent with the more restrictive and protracted nature of training limitations imposed on female competitive swimmers in Greece. For Serbian swimmers, the regression analysis revealed that deviations from the predicted trend were confined to 2020 alone in both gender groups. Serbian male swimmers recorded the largest single-year absolute decrement in the dataset, at −21.3 WoAp (−2.65%), while Serbian female swimmers showed a com-

paratively modest deviation of −6.3 WoAp (−0.84%). Notably, the rapid return to trend-consistent performance from 2021 onward in both Serbian subgroups aligns with the open training system maintained in Serbia throughout the pandemic period(Figure 1).

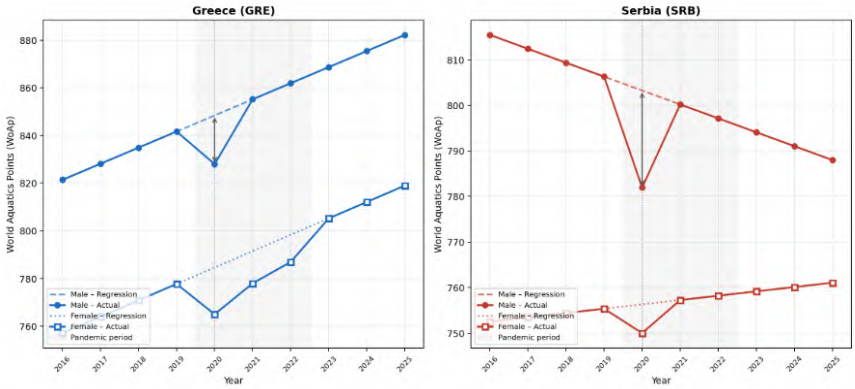


Figure 1. Swimming performance trends (2016–2025): regression lines vs. actual results by country and gender. The shaded region indicates the pandemic disruption period (2020–2022). Vertical arrows mark the 2020 deviation for each group.

DISCUSSION – CONCLUSIONS

The analyses revealed a discernible negative impact of the COVID-19 pandemic on elite swimming performance, consistent with the broader disruption to systematic training and competition that characterized this period (McFall & Whitehead, 2024). When examined longitudinally, a clear departure from the pre-pandemic performance trajectory was evident during the years of most severe public health restrictions. The most pronounced decrement occurred in 2020, when containment measures were at their most restrictive globally. The mean decline in World Aquatics Points recorded in 2020 relative to the preceding baseline amounted to approximately 2.5%, a magnitude that carries considerable practical significance at the elite level.

This decrement is consistent with the well-documented physiological consequences of detraining and reduced training load. Enforced interruptions to structured aquatic training are known to impair sport-specific aerobic capacity, stroke efficiency, and neuromuscular coordination (McFall & Whitehead, 2024), qualities that are inseparably linked and difficult to maintain outside the pool environment (Wirth, Keiner, Fuhrmann, Nimmerichter & Haff, 2022). The observed decline likely also reflects the removal of competitive stimuli, as regular competition exposure provides both a psychophysiological activation function and a calibration benchmark for elite athletes (Clemente-Suárez, Fuentes-García, Fernandes & Vilas-Boas, 2021), the absence of which may have compounded training-related performance losses. These findings underscore the vulnerability of elite swimming performance to systemic disruptions in training continuity and highlight the need for national federations to develop robust contingency frameworks, encompassing remote athlete monitoring, and prioritized facility access for all competitive levels.

REFERENCES

AlSamhori, J.F., Alshrouf, M.A., AlSamhori, A.R.F., Alshadeedi, F.M., Madi, A.S. & Alzoubi, O. (2023). Implications

of the COVID-19 pandemic on athletes, sports events, and mass gathering events: Review and recommendations. *Sports Medicine and Health Science*, 5:165-173.

Bratland-Sanda, S., Giulianotti, R., Støa, E.M., Langseth, T. & Rosenbaum S. (2021). Editorial: Sports and Active Living During the Covid-19 Pandemic *Frontiers in Sports and Active Living*, 3:714986.

Clemente-Suárez, V.J., Fuentes-García, J.P., Fernandes, R.J. & Vilas-Boas, JP.(2021). Psychological and Physiological Features Associated with Swimming Performance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18: 4561.

Garcia-Garcia, B., James, M., Koller, D., Lindholm, J., Mavromati, D., Parrish, R., Rodenberg, R. (2020). The impact of Covid-19 on sports: a mid-way assessment. *The International Sports Law Journal*, 20:115–9.

Jia, L., Carter, M.V., Cusano, A., Li, X., Kelly, J.D. 4th, Bartley, J.D. & Parisien, R.L. (2023). The Effect of the COVID-19 Pandemic on the Mental and Emotional Health of Athletes: A Systematic Review. *The American Journal of Sports Medicine*, 51:2207-2215.

Marinos, G., Lamprinos, D., Papapanou, M., Sofroni, A., Papaioannou, A., Miletis, D.N., Deligiorgi, P,, Papavassiliou, K.A., Siasos, G., Oikonomou, E., Rachiotis, G., Tsamakis, K. & Schizas, D. (2024). The Impact of the COVID-19 Pandemic on Elite Swimmers and Water Polo Players: Lessons for the Future. *Epidemiologia*, 5: 289–308.

McFall, T. & Whitehead, J. (2024). Measuring the Impact of the COVID-19 Pandemic on Elite Swimming Performance. *Journal of Sports Economics*, 25:634-656.

Wirth, K., Keiner, M., Fuhrmann, S., Nimmerichter, A, Haff, G.G. (2022). Strength Training in Swimming. Int J Environ Res Public Health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19: 5369.

THE IMPACT OF COVID-19 CRISIS ON THE TREND DEVELOPMENT OF PEAK SWIMMING RESULTS IN SERBIA AND GREECE

Dopsaj M.[1], Dalamitros A.[2], Nikolopoulos A.[3]

[1]University Of Belgrade, Faculty Of Sport And Physical Education, Belgrade, Serbia
[2]Aristotle University of Thessaloniki, D.P.E.S.S., Thessaloniki, Greece
[3]National and Kapodistrian University of Athens, S.P.E.S.S., Athens, Greece

Abstract

The sports system during Covid-19 crisis (2020-2023) underwent radical changes that significantly affected athletes' lifestyles. The 2020 was characterized by the most restrictive measures in relation to sports training systems. Each country implemented its own health prevention policies, and national sports organizations adapted training and competitions in different ways. In swimming, an open system was implemented in Serbia (SRB), where all competitive swimmers could train under standard conditions, while in Greece (GRE) the system was restrictive, except for swimmers from national teams, who periodically trained regularly. The aim of this research is to determine the effect of the Covid-19 crisis on the achievement of top swimming results in Serbia and Greece. From the database of swimming results (www.swimrankings.net), the best annual result, expressed in World of Aquatics Points /WoAp/, achieved in a analyzed calendar ten years (2016 – 2025) period (50m pool in the open category, for all disciplines: 50 to 1500m) in all swimming strokes (freestyle, breaststroke, backstroke, butterfly and medley) by gender were analyzed. Average annual results were analyzed using linear regression where the swimming results. For each country and each gender, performance trends over the ten-year period were calculated. At the GRE male, the actual result was nominally different from the linear regression result only in 2020 (a decrease of -20.4 WoAp, as a negative effect of -2.40%). For the GRE female, differences were found for a period from 2020 till 2022 (-19.6, -13.5 and -11.4 WoA points, -2.50, -1.71 and -1.42%, respectively); For the SRB male and female, the linear regression and actual results were nominally different only in 2020 (a decrease of -21.3 WoAp, as an a negative effect of -2.65%, and -6.3 WoAp, -0.84%, respectively). Overall, the COVID-19 pandemic had a negative impact on elite swimming performance, with the most pronounced effect observed in 2020, corresponding to an approximate decrease of 2.5%.

Keywords: *COVID effect, Training restrictions, Elite swimming performance*

Address for correspondence

Milivoj Dopsaj

Διεύθυνση: Faculty of Sport and Physical Education, University of Belgrade, Blagoja Parovića 156, 11030 Belgrade, Serbia

Τηλ.: +381 63 8461174

E-mail: milivoj.dopsaj@gmail.com

Exercise Training / Coaching in Team Sports

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ 7 ΕΒΔΟΜΑΔΩΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ ΔΥΝΑΜΗΣ ΜΕ ΑΣΤΑΘΕΙΑ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΦΗΒΩΝ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ

Μήντσης Χ., Σταμπουλής Θ., Φωτεινάκης Π., Αυλωνίτη Α., Μάλλιου Π., Χατζηνικολάου Α., Ζάρας Ν.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Η προπόνηση δύναμης είναι σημαντικός παράγοντας για την επιτυχία στο ποδόσφαιρο. Μελέτες έχουν δείξει ότι, ιδιαίτερα σε έφηβους ποδοσφαιριστές, η προπόνηση δύναμης πρέπει να αποτελεί κύριο συστατικό στον σχεδιασμό προπονητικών προγραμμάτων. Ωστόσο, κατά τις τελευταίες δεκαετίες, η προπόνηση δύναμης υπό ασταθείς συνθήκες (π.χ. σε Bosu-ball) φαίνεται να οδηγεί σε ενδυνάμωση των μυών του κορμού, στη βελτίωση της ισορροπίας, στην αύξηση της μυϊκής ιδιοδεκτικότητας και στην ενίσχυση της απόδοσης. Παρ' όλα αυτά, παραμένει σε μεγάλο βαθμό ασαφές εάν η προπόνηση δύναμης υπό ασταθείς συνθήκες, σε σύγκριση με την παραδοσιακή προπόνηση δύναμης, είναι αποτελεσματικότερη στη βελτίωση των παραμέτρων φυσικής κατάστασης σε έφηβους ποδοσφαιριστές. Σκοπός της μελέτης ήταν να συγκρίνει τις επιδράσεις της προπόνησης δύναμης που εκτελείται σε σταθερές έναντι ασταθών συνθηκών στη φυσική κατάσταση εφήβων ποδοσφαιριστών. Στη μελέτη συμμετείχαν είκοσι ποδοσφαιριστές ηλικιακής κατηγορίας Κ14. Οι συμμετέχοντες κατανεμήθηκαν τυχαία σε μία ομάδα παραδοσιακής προπόνησης δύναμης (Traditional, TR, n=9) και σε μία ομάδα προπόνησης δύναμης με Bosu (Bosu Strength Training, BST, n=11). Οι δύο ομάδες ακολούθησαν το ίδιο κυκλικό πρόγραμμα προπόνησης δύναμης διάρκειας 7 εβδομάδων, το οποίο περιλάμβανε πέντε ασκήσεις με τη σωματική μάζα. Η ομάδα BST εκτέλεσε όλες τις ασκήσεις πάνω σε Bosu-ball. Οι μετρήσεις πριν και μετά την παρέμβαση περιλάμβαναν το ύψος άλματος με αντίθετη κίνηση (Countermovement Jump, CMJ), το οριζόντιο άλμα χωρίς φόρα (Standing Long Jump, SLJ), το τεστ ευκινησίας T-test, τις κάμψεις άνω άκρων και τους κοιλιακούς σε 30 δευτερόλεπτα και την ικανότητα επαναλαμβανόμενων ταχυτήτων (Repeated Sprint Ability, RSA). Σημαντικές κύριες επιδράσεις του χρόνου παρατηρήθηκαν στο ύψος του CMJ ($p=0,002$), στο SLJ ($p<0,001$), στο T-test ($p=0,026$) και στις κάμψεις άνω άκρων ($p<0,001$), γεγονός που υποδηλώνει βελτίωση από την προ- στη μετα-μέτρηση. Δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές για τους κοιλιακούς ($p=0,175$), το RSAbest ($p=0,315$) και το RSAtotal ($p=0,684$). Επίσης, δεν παρατηρήθηκαν κύριες επιδράσεις της ομάδας ούτε αλληλεπιδράσεις Χρόνου × Ομάδας. Τα αποτελέσματα της μελέτης υποδεικνύουν ότι η κυκλική προπόνηση δύναμης με τη σωματική μάζα σε Bosu-ball μπορεί να επιφέρει παρόμοιες βελτιώσεις στις παραμέτρους φυσικής κατάστασης συγκριτικά με την παραδοσιακή προπόνηση.

Λέξεις Κλειδιά: *προπόνηση δύναμης, ευκινησία, ασταθείς επιφάνειες*

Στοιχεία επικοινωνίας:

Χρήστος Μήντσης

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: +30 6951574030

E-mail: cmintsis@phyed.duth.gr

EFFECTS OF 7 WEEKS OF INSTABILITY STRENGTH TRAINING ON PHYSICAL FITNESS IN MALE ADOLESCENT SOCCER PLAYERS

INTRODUCTION

Strength training is a key factor for success in soccer. Studies have showed that especially in adolescent players strength training should be a major component when designing training programs (Christou et al., 2006; Díaz-Hidalgo et al., 2024). During the past decades, strength training under unstable conditions (i.e. on a Bosu-ball) has gained popularity in order to strengthen core muscles, improve balance, increase muscle proprioception and enhance performance (Marquina et al., 2021). A recent systematic review showed that instability resistance training can effectively enhance balance ability in athletes (Gao et al., 2025a), while a systematic review and meta-analysis indicated that instability core training may effectively improve trunk muscle strength and sprint performance in athletes compared to traditional training (Gao et al., 2025b). However, there is still limited understanding of how the use of unstable surfaces during strength training affects the physical fitness of soccer players. Core strength training performed on stable or unstable surfaces improved trunk extensor strength, 10–20m sprint time, and kicking performance in youth soccer players (Prieske et al., 2016). Ten weeks of lower-body unstable surface training improved T-test and sprint performance; however, the stable group showed greater improvements in the 40-yard sprint, while only this group showed a significant improvement in predicted power output in both the bounce drop jump and countermovement jump (Cressey et al., 2007). A more recent study demonstrated that resistance training performed on unstable surfaces resulted in greater improvements in repeated sprint ability (RSA) in young soccer players compared with training performed on stable surfaces (Sanchez-Sanchez et al., 2022). Therefore, the aim of this study was to compare the effects of strength training performed on stable vs. unstable condition on physical fitness in male adolescent soccer players.

METHOD

Sample

Twenty male adolescent soccer players participated in this study (age:12.7 ± 0.584 years, body mass: 49.2 ± 10.2kg, height: 155.0 ± 10.3cm). The soccer players and their parents or legal guardians were informed about the purpose and procedures of the study, and written informed consent was obtained prior to participation.

Experimental design

The adolescent soccer players were randomly assigned to either a traditional bodyweight circuit strength training group(TR, n=9) or a Bosu-based circuit strength training group (BST, n=11) performing an identical exercise protocol. The circuit training program consisted of five bodyweight exercises: squats, push-ups, lunges, glute bridge, and mountain climbers. The intervention period lasted seven weeks, with sessions conducted twice per week. During the first two weeks, participants completed two sets, with each exercise performed for 15 s and a 5-min recovery period between circuits. Over the next two weeks, exercise duration was increased to 20 s and recovery time was reduced to 3 min. During weeks 5 and 6, an additional set was added. Finally, during the last week, the number of sets was reduced back to two. Between exercises, participants were allowed only the time required to

move to the next exercise. Pre and Post tests included countermovement Jump (CMJ) height, standing long jump(SLJ), agility T-test, 30sec push-ups, 30sec sit-ups and repeated sprint ability (RSA).

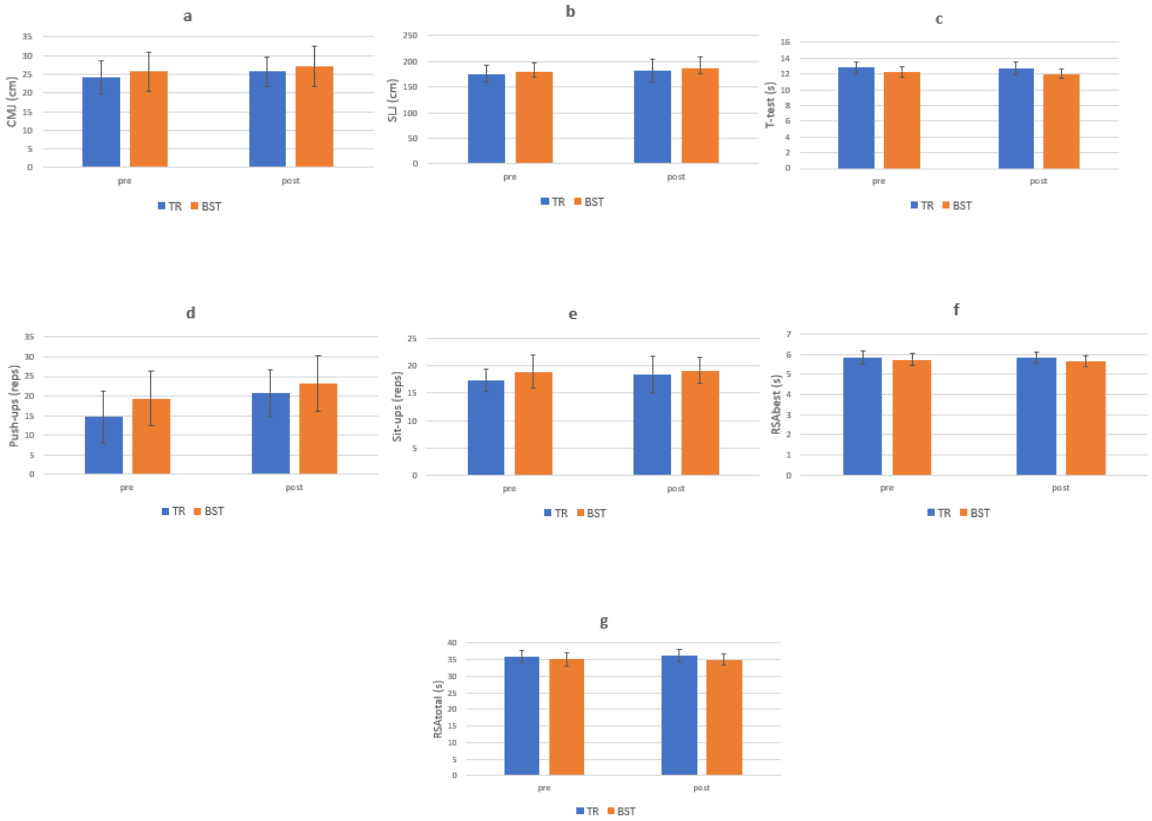
Statistical analysis

The effects of strength training on variables of physical fitness were analysed in separate 2 (Group: TR, BST) × 2 (Time: pre, post) ANOVAs with repeated measures on Time. The significance level was set at $p < 0.05$.

RESULTS

Significant main effects for time were observed for the CMJ height (p=0,002, figure 1a), the SLJ (p<0,001, figure 1b), the T-test (p=0,026, figure 1c) and the push-ups (p<0,001, figure 1d), indicating an improvement from pre-to post- test. No significants difference was found for sit-ups (p=0,175, figure 1e), RSAbest (p=0,315, figure 1f) and RSAtotal (p=0,684, figure 1g). No main effects of Group(p>0,05) and Time x Group interactions(p>0,05) were found.

Figure 1. Effects of the two strength training programs on measures of physical fitness



DISCUSSION – CONCLUSIONS

Circuit strength training combined with regular soccer training improves jumping ability, agility, and muscular endurance (push-ups) in male adolescent soccer players, without having a significant effect on sit-ups performance or RSA.

In contrast to the findings of Prieske et al. (2016), who reported no significant changes in CMJ performance following 9 weeks of core training in elite youth soccer players, the present study demonstrated an overall improvement in CMJ (p=0,002). This discrepancy may be explained by the inclusion of lower-body exercises in our training program. Ten weeks of lower-body training resulted in greater predicted power during the CMJ in male soccer players who trained on an stable surface (Cressey et al., 2007). The significant improvements in the SLJ are consistent with the findings of Stankovic et al. (2024) after 12 weeks of resistance training in youth judo athletes, whereas only a trend toward significance was observed after 6 weeks of core training (Granacher et al., 2014).

A significant improvement was also found in push-ups test (p<0,001). Kojic et al. (2022), reported significant improvements in push-ups and sit-ups performance following a 12-week calisthenics training program performed on both stable and unstable surfaces in adolescent students in a school environment. However, greater improvements in strength-related measures were observed in the group that trained on unstable surfaces. In the present study, no significant pre-to-post changes were observed in sit-ups (p=0,175). The differences between the findings may be explained by variations in the design and content of the training programs.

No significant changes were observed in RSA. Our findings are in contrast to those of Sanchez-Sanchez et al. (2022), who found significant improvements in RSAbest and RSAmean only in the group that trained on an unstable surface following 10 weeks of resistance training in young soccer players. Regarding agility performance, our findings revealed a significant main effect of time (p=0,026). Previous studies involving youth soccer players reported no significant improvements in agility following a 9-week core training program (Prieske et al., 2016) and a 12-week resistance training program (Sanchez-Sanchez et al., 2022).

In conclusion, a short circuit strength training program improves selected physical abilities in adolescent soccer players. Coaches can use instability strength training to provide greater variety in training experiences.

REFERENCES

Christou, M., Smilios, I., Sotiropoulos, K., Volaklis, K., Pilianidis, T., & Tokmakidis, S. P. (2006). Effects of resistance training on the physical capacities of adolescent soccer players. Journal of strength and conditioning research, 20(4), 783–791. https://doi.org/10.1519/R-17254.1

Cressey, E. M., West, C. A., Tiberio, D. P., Kraemer, W. J., & Maresh, C. M. (2007). The effects of ten weeks of lower-body unstable surface training on markers of athletic performance. Journal of strength and conditioning research, 21(2), 561–567. https://doi.org/10.1519/R-19845.1

Díaz-Hidalgo, S., Ranchal-Sanchez, A., & Jurado-Castro, J. M. (2024). Improvements in Jump Height, Speed, and Quality of Life through an 8-Week Strength Program in Male Adolescents Soccer Players. Sports (Basel, Switzerland), 12(3), 67. https://doi.org/10.3390/sports12030067

Gao, J., Liu, D., Zhu, J., Guo, Q., & Wang, X. (2025b). Instability core training vs traditional core training on trunk strength and sprint performance among athletes: a systematic review and meta-analysis. PeerJ, 13, e20212. https://doi.org/10.7717/peerj.20212

Gao, J., Fu, X., Xu, H., Guo, Q., & Wang, X. (2025a). The effect of instability resistance training on balance ability among athletes: a systematic review. Frontiers in physiology, 15, 1434918. https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1434918

Granacher, U., Schellbach, J., Klein, K., Prieske, O., Baeyens, J. P., & Muehlbauer, T. (2014). Effects of core strength training using stable versus unstable surfaces on physical fitness in adolescents: a randomized controlled trial. BMC sports science, medicine & rehabilitation, 6(1), 40. https://doi.org/10.1186/2052-1847-6-40

Kojic, F., Markovic, M., Zivanovic, V., Brankovic, D., Obradovic, M., & Duric, S. (2022). Implementation of an unstable surface exercise program in physical education curriculum: Effects on strength and morphological features. Kinesiologia Slovenica, 28(1), 19-32. https://doi.org/10.52165/kinsi.28.1.19-32

Marquina, M., Lorenzo-Calvo, J., Rivilla-García, J., García-Aliaga, A., & Refoyo Román, I. (2021). Effects on Strength, Power and Speed Execution Using Exercise Balls, Semi-Sphere Balance Balls and Suspension Training Devices: A Systematic Review. International journal of environmental research and public health, 18(3), 1026. https://doi.org/10.3390/ijerph18031026

Prieske, O., Muehlbauer, T., Borde, R., Gube, M., Bruhn, S., Behm, D. G., & Granacher, U. (2016). Neuromuscular and athletic performance following core strength training in elite youth soccer: Role of instability. Scandinavian journal of medicine & science in sports, 26(1), 48–56. https://doi.org/10.1111/sms.12403

Sanchez-Sanchez, J., Raya-González, J., Ramirez-Campillo, R., Chaabene, H., Petisco, C., & Nakamura, F. Y. (2022). The Increased Effectiveness of Resistance Training on Unstable vs. Stable Surfaces on Selected Measures of Physical Performance in Young Male Soccer Players. Journal of strength and conditioning research, 36(4), 888–894. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003590

Stanković, N., Stupar, D., Ignjatović, A., Milošević, N., & Trajković, N. (2024). Stable or Unstable? Evaluating the Strength Outcomes of 12-Week Resistance Training in Youth Judo Athletes. Sports (Basel, Switzerland), 12(12), 352. https://doi.org/10.3390/sports12120352

EFFECTS OF 7 WEEKS OF INSTABILITY STRENGTH TRAINING ON PHYSICAL FITNESS IN MALE ADOLESCENT SOCCER PLAYERS

Mintsis C., Stampoulis T., Foteinakis P., Avloniti A., Malliou P., Chatzinikolaou A., Zaras N.

Democritus University of Thrace, D.P.E.S.S., Komotini, Greece

Abstract

Strength training is a key factor for success in soccer. Studies have showed that especially in adolescent players strength training should be a major component when designing training programs. However, during the past decades, strength training under unstable conditions (i.e. on a Bosu-ball) has gained popularity in order to strengthen core muscles, improve balance, increase muscle proprioception and enhance performance. However, whether strength training on an unstable condition compared to traditional strength training, is more effective in enhancing the physical fitness components of adolescent soccer players remains largely unclear. The aim of this study was to compare the effects of strength training performed on stable vs. unstable condition on physical fitness in male adolescents soccer players. Twenty male adolescents U14 soccer players participated in this study. Participants were randomly assigned on a traditional strength training group (TR, n=9) or a Bosu strength training group (BST, n=11). Both groups followed the same periodized circuit strength training program for 7 weeks including five body weight exercises. The BST performed all exerises on a Bosu ball. Pre and Post tests included countermovement Jump (CMJ) height, standing long jump(SLJ), agility T-test, 30sec push-ups, 30sec sit-ups and repeated sprint ability (RSA). Significant main effects for time were observed for the CMJ height (p=0,002), the SLJ (p<0,001), the T-test (p=0,026) and the push-ups (p<0,001), indicating an improvement from pre-to post- test. No significants difference was found for sit-ups (p=0,175), RSAbest (p=0,315), RSAtotal (p=0,684). No main effects of Group and Time x Group interactions were found. The results of the study suggest that strength training performed with circuit body mass exercises on a Bosu-ball may lead to similar increases in physical fitness components compaired to TR training.

Keywords: *strength training, agility, unstable surfaces*

Address for correspondence:

Christos Mintsis

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Tel.: +30 6951574030

E-mail: cmintsis@phyed.duth.gr

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΟΣ ΕΔΡΑΣ ΣΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΓΥΝΑΙΚΕΙΟ ΜΠΑΣΚΕΤ: ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Δ. Κομίτης, Σ. Ανδριόπουλος, Σ. Παυλίδου, Π. Φωτεινάκης, Α. Αυλωνίτη, Ν. Ζάρας, Π. Αγγελάκης, Κ. Λαπαρίδης, Α. Χατζηνικολάου

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού

Περίληψη

Το πλεονέκτημα έδρας στο μπάσκετ αποτελεί ένα από τα πλέον μελετημένα φαινόμενα, καθώς επηρεάζει σημαντικά την απόδοση και τα αποτελέσματα των ομάδων. Μέχρι πρόσφατα, η έρευνα σχετικά με το πλεονέκτημα έδρας στο γυναικείο μπάσκετ ήταν περιορισμένη. Τα τελευταία χρόνια, ωστόσο, το ερευνητικό ενδιαφέρον έχει αυξηθεί, με νέες μελέτες να εξετάζουν το φαινόμενο υπό διαφορετικές συνθήκες. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να αναλύσει την εξέλιξη του πλεονεκτήματος έδρας στο ελληνικό πρωτάθλημα γυναικείου μπάσκετ(Α1 κατηγορία) κατά τη διάρκεια μίας δεκαετίας. Το δείγμα περιλάμβανε αγώνες από την περίοδο 2014–2015 έως και την περίοδο 2023–2024, με εξαίρεση τη σεζόν2019–2020 λόγω της πανδημίας COVID-19. Συνολικά αναλύθηκαν 850 μοναδικοί αγώνες και πραγματοποιήθηκαν 1.900 παρατηρήσεις ομάδων. Το ποσοστό πλεονεκτήματος έδρας (HA%) υπολογίστηκε για κάθε ομάδα και αγωνιστική περίοδο. Η κανονικότητα των δεδομένων αξιολογήθηκε με τη δοκιμασία Shapiro–Wilk, ενώ οι συγκρίσεις μεταξύ των περιόδων πραγματοποιήθηκαν με τη μη παραμετρική δοκιμασία Kruskal–Wallis. Τα αποτελέσματα αποκάλυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο HA% μεταξύ των αγωνιστικών περιόδων (H =19,18, p = 0,0139), με μέτριο μέγεθος επίδρασης (Rank η^2 = 0,1257). Τα ευρήματα αυτά υποδεικνύουν ότι το πλεονέκτημα έδρας στο ελληνικό γυναικείο μπάσκετ δεν είναι σταθερό, αλλά παρουσιάζει σημαντικές διακυμάνσεις μεταξύ των αγωνιστικών περιόδων. Η κατανόηση αυτής της δυναμικής μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση του στρατηγικού σχεδιασμού των αγώνων και στην αποτελεσματικότερη αξιολόγηση της απόδοσης των ομάδων.

Λέξεις-κλειδιά: Πλεονέκτημα έδρας, γυναικείο μπάσκετ, ανάλυση απόδοσης, διαχρονική μελέτη.

Στοιχεία επικοινωνίας:

Κομίτης Δρόσος

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: +30 6988728555

E-mail: drososkomitis@gmail.com

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΟΣ ΕΔΡΑΣ ΣΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΓΥΝΑΙΚΕΙΟ ΜΠΑΣΚΕΤ: ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το πλεονέκτημα έδρας (Home-Court Advantage – HA) αποτελεί ένα από τα πλέον μελετημένα φαινόμενα στον αθλητισμό, καθώς έχει τεκμηριωθεί ότι οι ομάδες επιτυγχάνουν καλύτερα αποτελέσματα όταν αγωνίζονται στην έδρα τους σε σύγκριση με τους εκτός έδρας αγώνες (Pollard & Gómez, 2015). Το φαινόμενο αυτό σχετίζεται με παράγοντες όπως η υποστήριξη των φιλάθλων, η εξοικείωση με το γήπεδο, η μειωμένη κόπωση λόγω περιορισμένων μετακινήσεων και οι ψυχολογικές επιδράσεις στους αθλητές και στους διαιτητές (Courneya & Carron, 1992).

Μέχρι πρόσφατα, η έρευνα για το πλεονέκτημα έδρας στο γυναικείο μπάσκετ ήταν περιορισμένη (Pollard & Gómez, 2015). Τα τελευταία χρόνια, ωστόσο, το ερευνητικό ενδιαφέρον έχει αυξηθεί, με νέες μελέτες να εξετάζουν το φαινόμενο υπό διαφορετικές συνθήκες. Οι Alonso-Pérez-Chao και συνεργάτες (2024) διαπίστωσαν ότι η παρουσία ή απουσία φιλάθλων δεν επηρέασε σημαντικά το πλεονέκτημα έδρας ή το ποσοστό νικών εντός έδρας στο επαγγελματικό γυναικείο μπάσκετ, ενώ τα ποσοστά νικών ήταν υψηλότερα χωρίς φιλάθλους. Σε μια ευρύτερη γεωγραφική ανάλυση, οι López-García και συνεργάτες (2025) μελέτησαν 14 επαγγελματικά πρωταθλήματα γυναικών από τέσσερις ηπείρους και εντόπισαν σημαντικές διαφορές στο πλεονέκτημα έδρας ανά ήπειρο. Η Ευρώπη και η Νότια Αμερική παρουσίασαν υψηλότερα ποσοστά σε σύγκριση με την Ωκεανία και την Ασία, με τις απαιτήσεις μετακινήσεων και τη γεωγραφική περιοχή να αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες. Στην Ελλάδα, οι Krommidas και συνεργάτες (2019) συνέκριναν το πλεονέκτημα έδρας στην Α1 ανδρών και γυναικών. Τα αποτελέσματα έδειξαν παρόμοια ποσοστά εντός έδρας νικών (61,5% για τους άνδρες και 61,4% για τις γυναίκες). Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να εξετάζει τη διαχρονική εξέλιξη του πλεονεκτήματος έδρας στο ελληνικό γυναικείο πρωτάθλημα μπάσκετ Α1 για την περίοδο 2014–2024.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

Το δείγμα της έρευνας αποτελείται από αγώνες του Ελληνικού γυναικείου πρωταθλήματος της Α1 κατηγορίας μπάσκετ, και συμπεριέλαβε τις σεζόν 2014-2015 έως 2023-2024 (εξαιρουμένης της σεζόν 2019-2020 λόγω της πανδημίας COVID-19). Συνολικά αναλύθηκαν 98 παρατηρήσεις ομάδων σε 9 διαφορετικές σεζόν, με το συνολικό αριθμό μοναδικών αγώνων που μελετήθηκαν να είναι 850. Ο πίνακας 1 παρουσιάζει τον αριθμό των ομάδων και των αγώνων για κάθε σεζόν:

Πίνακας 1. Κατανομή των ομάδων και των αγώνων που εξετάσθηκαν ανά σεζόν.

Σεζόν	Αριθμός Ομάδων (n)	Συνολικοί Αγώνες (μοναδικοί αγώνες)	Παρατηρήσεις ανά σεζόν (2 παρατηρήσεις/παιχνίδι)
2014-2015	10	90	180

2015-2016	10	90	180
2016-2017	12	132	264
2017-2018	12	132	264
2018-2019	12	132	264
2020-2021	10	60	120
2021-2022	9	72	144
2022-2023	12	132	264
2023-2024	11	110	220
Σύνολο	98	850	1900

Διαδικασία έρευνας και μεταβλητές που μελετήθηκαν

Για κάθε ομάδα και σεζόν, συλλέχθηκαν οι ακόλουθες μεταβλητές: συνολικές νίκες (W) και ήττες (L), συνολικές νίκες εντός έδρας (HW) και ήττες εντός έδρας (HL), συνολικές νίκες εκτός έδρας (AW) και ήττες εκτός έδρας (AL), συνολικούς αγώνες εντός έδρας (HG), συνολικούς αγώνες εκτός έδρας (AG) και συνολικούς αγώνες που διεξήχθησαν (G). Όλες οι τιμές συγκεντρώθηκαν σε ένα προσαρμοσμένο υπολογιστικό φύλλο Microsoft Excel (έκδοση 16.0; Microsoft Corporation, Redmond, WA, ΗΠΑ) για περαιτέρω ανάλυση. Το ποσοστό HA% υπολογίστηκε για κάθε ομάδα και σεζόν. Ο τύπος για αυτή τη μέθοδο είναι: HA% = [(HW/W) × 100] (Pollard & Gómez, 2015), όπου HW είναι ο αριθμός των εντός έδρας νικών και W είναι ο συνολικός αριθμός των νικών.

Στατιστικές Αναλύσεις

Για κάθε σεζόν υπολογίστηκαν ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση του δείκτη Home-Court Advantage (HA%), καθώς και η ελάχιστη και μέγιστη τιμή. Για τον έλεγχο της κανονικότητας της κατανομής του HA% σε κάθε σεζόν χρησιμοποιήθηκε το τεστ Shapiro-Wilk. Για τη σύγκριση του HA% μεταξύ διαφορετικών σεζόν χρησιμοποιήθηκε το μη παραμετρικό τεστ Kruskal-Wallis. Το μέγεθος της επίδρασης αξιολογήθηκε με την κλίμακα του Cohen (1988): αμελητέα ($\eta^2 < 0.01$), μικρή ($0.01 \leq \eta^2 < 0.06$), μέτρια ($0.06 \leq \eta^2 < 0.14$), και μεγάλη ($\eta^2 \geq 0.14$). Η μηδενική υπόθεση (H_o) ήταν ότι οι κατανομές του HA% θα είναι ίδιες σε όλες τις σεζόν. Όλες οι στατιστικές αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν με το πρόγραμμα JASP (JASP Team, Έκδοση 0.18, Ολλανδία), ενώ το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε σε $p < 0.05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ο πίνακας 2 παρουσιάζει τα περιγραφικά στατιστικά του Home-Court Advantage (HA%) για κάθε σεζόν.

Πίνακας 2. Περιγραφικά στατιστικά του HA% ανά σεζόν.

Σεζόν	Αριθμός Ομάδων	Μέσο HA%	Τυπική Απόκλιση	Min HA%	Max HA%

2014-2015	10	66.32	15.2	52.94	100
2015-2016	10	47.79	18.07	0.0	63.64
2016-2017	12	68.06	13.05	50.0	100
2017-2018	12	57.56	20.09	0.0	80.0
2018-2019	12	56.57	9.56	45.45	77.78
2020-2021	10	49.42	30.12	0.0	100
2021-2022	9	64.39	18.27	50.0	100
2022-2023	12	70.81	16.53	52.38	100
2023-2024	11	53.14	19.53	0.0	75.0
Σύνολο	98	59.34	17.82	0.0	100

Το σχήμα 1 απεικονίζει την εξέλιξη του μέσου πλεονεκτήματος έδρας (HA%) ανά σεζόν.



Σχήμα 1. Εξέλιξη του μέσου HA% ανά σεζόν στο ελληνικό γυναικείο μπάσκετ

Για τη σύγκριση του ποσοστού HA% μεταξύ των σεζόν, εφαρμόστηκε το τεστ Kruskal-Wallis. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο HA% μεταξύ των σεζόν ($H = 19,18$, $p = 0,0139$), ενώ το μέγεθος της επίδρασης (Rank $\eta^2 = 0,1257$) αντιστοιχεί σε μέτρια επίδραση στην πράξη (Cohen, 1988). Αυτό υποδηλώνει ότι το πλεονέκτημα έδρας δεν παραμένει σταθερό στο χρόνο, αλλά παρουσιάζει σημαντικές διακυμάνσεις ανάμεσα στις διαφορετικές αγωνιστικές περιόδους. Στα post-hoc του Dunn, οι συγκρίσεις σε ζευγάρια μεταξύ των σεζόν υποδεικνύουν ορισμένες στατιστικά σημαντικές διαφορές σε επίπεδο $p < 0,05$. Αναλυτικότερα, σημαντικές διαφορές μεταξύ των σεζόν 2015-16 και 2014-15, 2016-17, 2017-18 και 2022-23, μεταξύ των σεζόν 2016-17 και 2018-19, 2020-21 και 2023-24, των σεζόν 2018-19 και 2022-23, των σεζόν 2020-21 και 2022-23, και τέλος μεταξύ των σεζόν 2022-23 και 2023-24.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης δείχνουν ότι το πλεονέκτημα έδρας στο ελληνικό γυναικείο μπάσκετ ανέρχεται σε 59,34% (SD = 17,82), επιβεβαιώνοντας ότι η έδρα αποτελεί σημαντικό παράγοντα αγωνιστικής επιτυχίας. Το εύρημα αυτό συμφωνεί με προηγούμενες έρευνες που έχουν καταγράψει παρόμοια επίπεδα πλεονεκτήματος έδρας στο γυναικείο μπάσκετ, όπως το 61,4%

στην ελληνική Α1 κατηγορία (Krommidas et al., 2019), καθώς και αντίστοιχα ποσοστά σε διεθνή πρωταθλήματα, όπως το WNBA, όπου το πλεονέκτημα κυμαίνεται μεταξύ 59% και 66% (Pollard & Gómez, 2013). Τα δεδομένα αυτά επιβεβαιώνουν τη σταθερότητα του φαινομένου, ανεξαρτήτως διοργάνωσης και χώρας.

Ωστόσο, ένα από τα βασικά ευρήματα της παρούσας μελέτης είναι η σημαντική μεταβλητότητα του πλεονεκτήματος έδρας μεταξύ των αγωνιστικών περιόδων (SD = 17,82), με τιμές που κυμαίνονται από 47,79% έως 70,81%. Η διακύμανση αυτή υποδηλώνει ότι το πλεονέκτημα έδρας στο γυναικείο μπάσκετ δεν αποτελεί σταθερό χαρακτηριστικό, αλλά επηρεάζεται από ένα σύνολο αγωνιστικών, περιβαλλοντικών και κοινωνικών παραγόντων. Η κατανόηση αυτών των μηχανισμών μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση της αγωνιστικής προετοιμασίας, ιδιαίτερα για τους εκτός έδρας αγώνες, και να ενισχύσει τη στρατηγική προσέγγιση των ομάδων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Allen, M. S., & Jones, M. V. (2014). The "home advantage" in athletic competitions. *Current Directions in Psychological Science*, *23*(1), 48-53.

Alonso, E., Lorenzo, A., Ribas, C., & Gómez, M. Á. (2022). Impact of COVID-19 Pandemic on HOME Advantage in Different European Professional Basketball Leagues. Percept. Mot. Skills, 129(2), 328-342

Alonso-Pérez-Chao, E., Martín-Castellanos, A., & Gómez, M. Á. (2024). Examining the Role of Fan Support on Home Advantage and Home Win Percentage in Professional Women's Basketball. *Perceptual and Motor Skills,* 131(3), 872-889.

Courneya, K. S., & Carron, A. V. (1992). The home advantage in sport competitions: A literature review. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *14*(1), 13-27.

Krommidas, C., Perkos, S., Karatrantou, K., Soulas, E., Chasialis, A., Armenis, E., & Gerodimos, V. (2019). Home advantage effect in Greek basketball leagues at the regular season: males vs. females and home vs. guest teams. Journal of Physical Education and Sport, 19(4), 2410-2416.

Pollard, R., & Gómez Ruano, M. Á. (2013). Variations in home advantage in the national basketball leagues of Europe. *Revista de Psicología del Deporte*, *22*(1), 263-266.

Pollard, R., & Gómez, M. Á. (2015). Comparison of home advantage in college and professional team sports in the United States. *Collegium Antropologicum, 39(3), 583-589.

López-García, A., Alonso-Pérez-Chao, E., Jiménez-Sáiz, S. L., Navarro, R. M., & Nieto-Acevedo, R. (2025). Does Geography Shape Victory? Home-Court Advantage and Home Win Percentage in Women's Basketball. Applied Sciences, 15(24), 12940.

ANALYSIS OF HOME COURT ADVANTAGE IN GREEK WOMEN'S BASKETBALL. A LONGITUDINAL STUDY

D. Komitis, S. Andriopoulos, S. Pavlidou, P. Foteinakis, A. Avloniti, N. Zaras, P. Aggelakis, K. Laparidis, A. Chatzinikolaou

Democritus University of Thrace, Department of Physical Education and Sport Science

Abstract

Home-court advantage in basketball is one of the most studied phenomena because it significantly influences team performance and outcomes. Until recently, research on home court advantage in women's basketball has been limited. In recent years, however, research interest has increased, with new studies examining the phenomenon under different conditions. This study aimed to analyze the evolution of home court advantage in the Greek women's basketball league (A1 category) over a decade. The sample included games from 2014–2015 to 2023–2024, excluding the 2019–2020 season due to the COVID-19 pandemic. A total of 850 unique games were analyzed, with 1,900 team observations made. The home advantage percentage (HA%) was calculated for each team and season. Data normality was assessed using the Shapiro-Wilk test, and season comparisons were made with the nonparametric Kruskal-Wallis test. Results revealed statistically significant differences in HA% across seasons ($H = 19.18$, $p = 0.0139$), with a moderate effect size (Rank $\eta^2 = 0.1257$). These findings indicate that home advantage in Greek women's basketball is not constant but varies notably between seasons. Understanding this dynamic can help improve game strategy planning and the evaluation of team performance.

Keywords: Home court advantage, women's basketball, performance analysis, longitudinal study

Address for correspondence:

Drosos Komitis

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Tel.: +30 6988728555

E-mail: drososkomitis@gmail.com

Η ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΠΛΕΥΡΑΣ ΤΗΣ ΜΠΑΛΑΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΘΕΤΙΚΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΤΟΥ ΑΓΩΝΑ ΣΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΠΡΩΤΑΘΛΗΜΑ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ ΝΕΩΝ ΑΝΔΡΩΝ U20 ΤΟΥ 2025

Βακιρτζής Χ., Φωτεινάκης Π., Χατζηνικολάου Α., Λαπαρίδης Κ., Μάγος Κ., Αυλωνίτη Α., Ζάρας Ν., Σταμπούλης Θ.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Η ανάλυση της αγωνιστικής απόδοσης στην καλαθοσφαίριση αποτελεί βασικό εργαλείο για την διερεύνηση των παραγόντων που σχετίζονται με την επιτυχία των ομάδων. Στο πλαίσιο αυτό, η κυκλοφορία της μπάλας και ιδιαίτερα η αλλαγή πλευράς της (ball reversal) θεωρούνται σημαντικά στοιχεία της επιθετικής λειτουργίας, καθώς συμβάλουν στην μετακίνηση της άμυνας και στη δημιουργία ευνοϊκών προϋποθέσεων για την ανάπτυξη της επίθεσης. Παρά τη σημασία της συγκεκριμένης τακτικής, η σχέση της με την επιθετική αποτελεσματικότητα και το αποτέλεσμα του αγώνα δεν έχει μελετηθεί επαρκώς σε διεθνείς διοργανώσεις αναπτυξιακών ηλικιών. Η παρούσα μελέτη είχε ως στόχο να εξετάσει τη σχέση της αλλαγής πλευράς της μπάλας, με την επιθετική αποτελεσματικότητα και το αποτέλεσμα του αγώνα στο Ευρωπαϊκό Πρωτάθλημα Καλαθοσφαίρισης Νέων Ανδρών U20 του 2025. Για τον σκοπό αυτό αναλύθηκαν όλες οι επιθετικές κατοχές των 40 αγώνων της διοργάνωσης με τη χρήση του λογισμικού ανάλυσης παρατήρησης LINCE PLUS. Η αλλαγή πλευράς της μπάλας ταξινομήθηκε σε τέσσερις κατηγορίες (καμία, μία, δύο και περισσότερες από δύο), ενώ η επιθετική αποτελεσματικότητα εκτιμήθηκε μέσω των πόντων ανά κατοχή (points per possession). Η στατιστική επεξεργασία περιλάμβανε πίνακες συνάφειας και τον έλεγχο ανεξαρτησίαςχ² για την εξέταση της σχέσης μεταξύ της αλλαγής πλευράς της μπάλας και του αποτελέσματος ταυ αγώνα, καθώς και τον μη παραμετρικό έλεγχο Kruskal- Wallisγια τη διερεύνηση της σχέσης της με τους πόντους ανά κατοχή. Η ανάλυση έδειξε ότι η πλειονότητα των επιθετικών κατοχών περιλάμβανε καμία ή μία αλλαγή πλευράς της μπάλας και του αποτελέσματος του αγώνα ($\chi^2 = 17,696$, $p < 0,001$), καθώς οι κατοχές με περισσότερες από δύο αλλαγές πλευράς εμφανίστηκαν συχνότερα στις νικήτριες ομάδες. Αντίθετα, η επιθετική αποτελεσματικότητα δεν διαφοροποιήθηκε στατιστικά σημαντικά μεταξύ των τεσσάρων κατηγοριών αλλαγής πλευράς της μπάλας ($H = 6,478$, $p= 0,091$), αν και η υψηλότερη τιμή καταγράφηκε στις κατοχές με μία αλλαγή πλευράς (0,97 πόντοι ανά κατοχή). Συνολικά, τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι η αυξημένη κυκλοφορία της μπάλας αποτελεί γνώρισμα των επιτυχημένων ομάδων, χωρίς όμως ο αριθμός των αλλαγών πλευράς, από μόνος του, να επηρεάζει σημαντικά την αποτελεσματικότητα της κάθε επιθετικής κατοχής.

Λέξεις-κλειδιά: *καλαθοσφαίριση, ανάλυση απόδοσης, αλλαγή πλευράς της μπάλας, επιθετική αποτελεσματικότητα, πόντοι ανά κατοχή*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Βακιρτζής Χαράλαμπος

Διεύθυνση:Λάρνακας 4, Ρόδος, Ελλάδα

Τηλ.:6944954452

E-mail: haris.vakirtzis@gmail.co

Η ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΠΛΕΥΡΑΣ ΤΗΣ ΜΠΑΛΑΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΘΕΤΙΚΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΤΟΥ ΑΓΩΝΑ ΣΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΠΡΩΤΑΘΛΗΜΑ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ ΝΕΩΝ ΑΝΔΡΩΝ U20 ΤΟΥ 2025

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ανάλυση της αγωνιστικής απόδοσης (performance analysis) έχει καθιερωθεί ως ένα από τα σημαντικότερα εργαλεία στη σύγχρονη καλαθοσφαίριση, καθώς επιτρέπει την αξιολόγηση της αγωνιστικής συμπεριφοράς των ομάδων και τη διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν τόσο την επιθετική αποτελεσματικότητα όσο και το τελικό αποτέλεσμα ενός αγώνα. Μέσα από τη συστηματική συλλογή και επεξεργασία αγωνιστικών δεδομένων, προπονητές και ερευνητές έχουν τη δυνατότητα να εντοπίζουν δείκτες που συνδέονται με την αγωνιστική επιτυχία και να αξιοποιούν τα ευρήματα αυτά για τη βελτίωση της προπονητικής διαδικασίας.

Τα τελευταία χρόνια, το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας έχει εστιαστεί στην ανάλυση της επιθετικής τακτικής, με ιδιαίτερη έμφαση στην κυκλοφορία της μπάλας (ball movement). Η αποτελεσματική κυκλοφορία της μπάλας διευκολύνει τη μετατόπιση της άμυνας, δημιουργεί ελευθέρους χώρους και αυξάνει τις πιθανότητες εκδήλωσης ποιοτικών επιθετικών ενεργειών. Σημαντική παράμετρος της επιθετικής αυτής λειτουργίας αποτελεί η αλλαγή πλευράς της μπάλας (ball reversal), δηλαδή η μεταφορά της από τη μία πλευρά του γηπέδου στην άλλη, με στόχο την αποδιοργάνωση της αμυντικής διάταξης και τη δημιουργία ευνοϊκότερων συνθηκών για την ολοκλήρωση της επίθεσης.

Η υπάρχουσα βιβλιογραφία έχει αναδείξει τη σημασία της αλλαγής πλευράς της μπάλας στην επιθετική ανάπτυξη, επισημαίνοντας ότι η αυξημένη κυκλοφορία της μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία ελεύθερων σουτ, στη μείωση των λαθών, στην αύξηση των επιθετικών ριμπάουντ και συνολικά, στη βελτίωση της επιθετικής απόδοσης των ομάδων (D'Amouret και συν., 2015; Gómez και συν., 2013; Cotta-Ortega και συν., 2025). Επιπλέον, οι Karamousalidis και συν., (2025) κατέγραψαν διαφορές ως προς τη χρήση της αλλαγής πλευράς της μπάλας μεταξύ ανδρών και γυναικών σε διοργανώσεις υψηλού επιπέδου, γεγονός που υποδηλώνει ότι η συγκεκριμένη τακτική ενδέχεται να διαφοροποιείται ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του αγωνιστικού περιβάλλοντος.

Παρόλο που το ενδιαφέρον για τη μελέτη της αλλαγής πλευράς της μπάλας έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια, οι διαθέσιμες έρευνες που εξετάζουν ταυτόχρονα τη σχέση της με την επιθετική αποτελεσματικότητα και το αποτέλεσμα του αγώνα σε διεθνείς διοργανώσεις αναπτυξιακών ηλικιών παραμένουν περιορισμένες. Για τον λόγο αυτό, η παρούσα μελέτη αποσκοπούσε στη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ του αριθμού των αλλαγών πλευράς της μπάλας και του αποτελέσματος του αγώνα στο Ευρωπαϊκό Πρωτάθλημα Καλαθοσφαίρισης Νέων Ανδρών U20 της FIBA, το οποίο πραγματοποιήθηκε το 2025 στο Ηράκλειο της Κρήτης.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν οι 40 αγώνες του Ευρωπαϊκού Πρωταθλήματος Καλαθοσφαίρισης Νέων Ανδρών U20 της FIBA, το οποίο πραγματοποιήθηκε το 2025 στο Ηράκλειο της Κρήτης. Στην ανάλυση συμπεριλήφθηκαν αγώνες από όλες τις φάσεις της διοργάνωσης, συγκεκριμένα από τη φάση των ομίλων, τη φάση των «16», τα προημιτελικά, τους ημιτελικούς, τον μικρό τελικό και τον τελικό.

Διαδικασία Έρευνας

Η συλλογή των δεδομένων βασίστηκε στη συστηματική παρατήρηση όλων των επιθετικών κατοχών με τη χρήση του λογισμικού LINCE PLUS (Soto et al., 2022). Συνολικά αναλύθηκαν 6.927 επιθετικές

κατοχές για τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της αλλαγής πλευράς της μπάλας και του αποτελέσματος του αγώνα. Για την αξιολόγηση της επιθετικής αποτελεσματικότητας χρησιμοποιήθηκαν 6.410 κατοχές, για τις οποίες υπήρχαν διαθέσιμα δεδομένα πόντων ανά κατοχή (points per possession). Η καταγραφή πραγματοποιήθηκε από εκπαιδευμένο παρατηρητή με εμπειρία άνω των πέντε ετών στην προπονητική καλαθοσφαίρισης, ενώ τα δεδομένα εξήχθησαν σε μορφή CSV και στη συνέχεια υποβλήθηκαν σε στατιστική επεξεργασία. Οι μεταβλητές που αναλύθηκαν ήταν: α) το αποτέλεσμα του αγώνα (νίκη ή ήττα), β) ο αριθμός των αλλαγών πλευράς της μπάλας (μηδέν, μία, δύο και περισσότερες από δύο) και γ) η επιθετική αποτελεσματικότητα, η οποία εκφράστηκε μέσω των πόντων ανά κατοχή (points per possession).

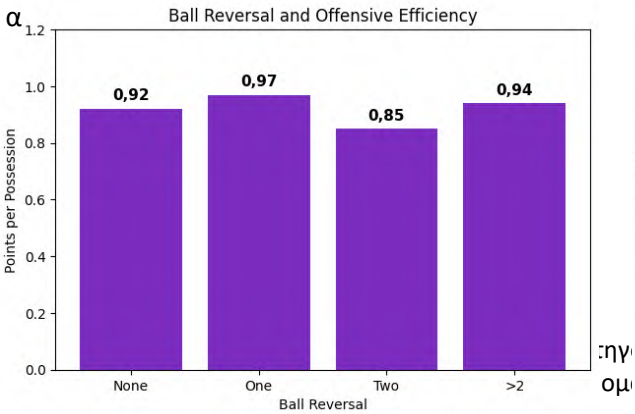
Στατιστική ανάλυση

Η σχέση μεταξύ της αλλαγής πλευράς της μπάλας και της επιθετικής αποτελεσματικότητας εξετάστηκε με τον μη παραμετρικό έλεγχο Kruskal- Wallis. Για τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της αλλαγής πλευράς της μπάλας και του αποτελέσματος του αγώνα εφαρμόστηκαν πίνακες συνάφειας και ο έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 (Pearson's Chi-square). Ως επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε το $p < 0,05$.

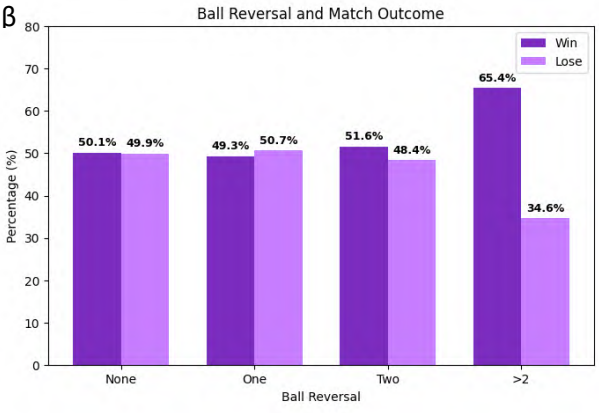
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Εξετάστηκε η σχέση μεταξύ της αλλαγής πλευράς της μπάλας (ball reversal) και της επιθετικής αποτελεσματικότητας, η οποία αξιολογήθηκε μέσω των πόντων ανά κατοχή (points per possession). Οι κατοχές με μία αλλαγή πλευράς παρουσίασαν τη μεγαλύτερη μέση επιθετική αποτελεσματικότητα (0,97 πόντοι ανά κατοχή), ενώ ακολούθησαν οι κατοχές με περισσότερες από δύο αλλαγές πλευράς (0,94 πόντοι ανά κατοχή). Η χαμηλότερη αποτελεσματικότητα καταγράφηκε στις κατοχές με δύο αλλαγές πλευράς (0,85 πόντοι ανά κατοχή). Παρόλο που διαπιστώθηκαν διαφοροποιήσεις μεταξύ των τεσσάρων κατηγοριών αλλαγής πλευράς, ο μη παραμετρικός έλεγχος Kruskal-Wallis δεν έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές ($H= 6,478$, $p= 0,091$). Στο Σχήμα 1α παρουσιάζεται η επιθετική αποτελεσματικότητα ανά κατηγορία αλλαγής πλευράς της μπάλας.

α



β



Στη συνέχεια, αναλύθηκε η σχέση της αλλαγής πλευράς της μπάλας με το αποτέλεσμα του αγώνα. Ο έλεγχος ανεξαρτησίας ανέδειξε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών ($\chi^2 = 17,696$, $p <0,001$), με το μέγεθος επίδρασης να χαρακτηρίζεται μικρό ($\Phi = 0,051$). Ειδικότερα, οι κατοχές που περιλάμβαναν περισσότερες από δύο αλλαγές πλευράς της μπάλας καταγράφηκαν συχνότερα στις νικήτριες ομάδες, ενώ η στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση εντοπίστηκε αποκλειστικά σε αυτή την κατηγορία (adjusted residual = 4,10). Αντίθετα, για τις κατοχές με μηδενική, μία ή δύο αλλαγές πλευράς δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ νικητριών και ηττημένων ομάδων (Σχήμα 1β).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα έρευνα εξέτασε τη σχέση μεταξύ της αλλαγής πλευράς της μπάλας (ball reversal), της επιθετικής αποτελεσματικότητας και του αποτελέσματος του αγώνα στο Ευρωπαϊκό Πρωτάθλημα Καλαθοσφαίρισης Νέων Ανδρών U20 της FIBA. Τα ευρήματα έδειξαν ότι οι κατοχές με περισσότερες από δύο αλλαγές πλευράς της μπάλας εμφανίστηκαν συχνότερα στις νικήτριες ομάδες, γεγονός που υποστηρίζει ότι η αυξημένη κυκλοφορία της μπάλας αποτελεί χαρακτηριστικό των ομάδων που παρουσιάζουν υψηλότερη αγωνιστική απόδοση στο συγκεκριμένο επίπεδο οργάνωσης. Αντίστοιχα, οι Bani και συν. (2023) συσχέτισαν στην ερευνά τους τις αλλαγές πλευράς της μπάλας με τις νίκες.

Από την άλλη πλευρά, δεν διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην επιθετική αποτελεσματικότητα μεταξύ των διαφορετικών κατηγοριών αλλαγής πλευράς της μπάλας. Το αποτέλεσμα αυτό δεν συμφωνεί με τα ευρήματα των Cotta- Ortega et al., (2025), οι οποίοι ανέφεραν ότι η μεγαλύτερη κυκλοφορία της μπάλας συνδέεται με αυξημένη επιθετική αποτελεσματικότητα. Η διαφοροποίηση αυτή είναι πιθανό να σχετίζεται με τις ιδιαιτερότητες του δείγματος, το επίπεδο της διοργάνωσης ή τις τακτικές επιλογές των ομάδων που συμμετείχαν στην παρούσα έρευνα. Παράλληλα, είναι εύλογο να θεωρηθεί ότι η επιθετική αποτελεσματικότητα επηρεάζεται από πολλαπλούς τεχνικούς και τακτικούς παράγοντες και όχι μόνο από τη συχνότητα των αλλαγών πλευράς της μπάλας.

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα της μελέτης δείχνουν ότι η αλλαγή πλευράς της μπάλας σχετίζεται περισσότερο με τη συνολική ποιότητα της επιθετικής λειτουργίας και, κατ' επέκταση, με την αγωνιστική επιτυχία μιας ομάδας, παρά με την αποτελεσματικότητα κάθε μεμονωμένης επιθετικής κατοχής. Τα ευρήματα αυτά μπορούν να αποτελέσουν χρήσιμο εργαλείο για προπονητές και αναλυτές απόδοσης, συμβάλλοντας στον σχεδιασμό επιθετικών στρατηγικών που βασίζονται στη βελτίωση της κυκλοφορίας της μπάλας και της συνεργασίας μεταξύ των παικτών. Μελλοντικές μελέτες θα ήταν χρήσιμο να διερευνήσουν τόσο τον αριθμό όσο και τα διαφορετικά είδη αλλαγής πλευράς της μπάλας σε συνδυασμό με επιπλέον δείκτες απόδοσης και σε διαφορετικές ηλικιακές ή αγωνιστικές κατηγορίες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Cotta-Ortega, A., Gutiérrez Capote, A., Contreras García, J. M., & Piñar López, M. I. (2025). Ball reversal as performance indicator in female basketball. E-balonmano.com: Journal of Sports Science, 21(1), 49–64. https://doi.org/10.17398/1885-7019.21.49

Bani, R. and Yamamoto, Y. (2023). Methods of Entering the Paint in Basketball Games and Their Relevance to Subsequent Play. 21st International Conference on ICT and Knowledge Engineering (ICT & KE), Bangkok, Thailand, 2023, pp. 1-5. https://doi.org/10.1109/ICTKE58576.2023.10401323

D'Amour, A., Cervone, D., Bornn, L., &Goldsberry, K. (2015). Move or die: How ball movement creates open shots in the NBA. https://www.lukebornn.com/papers/damour_ssac_2015.pdf

Gómez, M. A., Lorenzo, A., Ibáñez, S. J., &Sampaio, J. (2013). Ball possession effectiveness in men's and women's elite basketball according to situational variables in different game periods. Journal of Sports Sciences, 31(14), 1578–1587. https://doi.org/10.1080/02640414.2013.792942

Karamousalidis, G., Agathokleous, M., Tsimpouris, I., Michailidis, I., & Foteinakis, P. (2025). Examining gender differences in ball reversal and paint touch usage. Journal of Physical Education and Sport, 25.https://doi.org/10.7752/jpes.2025.07160

Soto, A, Camerino, O., Anguera, M.T., Iglesias, X., & Castañer, M., (2022). LINCE PLUS Software for Systematic Observation Studies of Sports and Health. *Behavior Research Methods* 54, 1263–1271. https://doi.org/10.3758/s13428-021-01642-1

ASSOCIATION BETWEEN BALL REVERSAL AND OFFENSIVE PERFORMANCE IN THE 2025 EUROPEAN U20 BASKETBALL CHAMPIONSHIP

C. Vakirtzis, P. Foteinakis, A. Chatzinikolaou, K. Laparidis, K. Magos, A. Avloniti, N. Zaras, T. Stampoulis

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

Performance analysis in basketball is an essential tool for understanding game factors that contribute to team success. Ball movement, and particularly ball reversal,is considered a key part of offensive strategy and effectiveness, disrupting defensive structures and creating scoring opportunities. However, its relationship with offensive effectiveness and match outcomes remains unclear in youth competitions. This study aimed to examine how ball reversal impacts game outcomes and offensive efficiency during the 2025 European U20 Basketball Championship. Offensive possessions from all 40 tournament games were recorded and analyzed systematically using Lince PLUS observation software. Ball reversal was categorized into four levels: none, one, two, and more than two, while offensive effectiveness was evaluated with points per possession. Statistical analysis was carried out using contingency tables and chi-square (χ^2) tests of independence to explore the relationship between ball reversals and game outcomes (win-lose), and Kruskal–Wallis tests to examine their connection with points per possession. The results revealed that the most common offensive possessions involved none or one-ball reversals. Ball reversal was significantly associated with game outcome ($\chi^2 = 17.696$, $p < 0.001$), with possessions involving more than two ball reversals being more frequent among winning teams. However, the difference in possession efficiency across the various levels of ball reversal was not significant, though trending toward marginal significance ($H = 6.478$, $p = 0.091$). The highest efficiency was observed at one ball reversal (0.97 points per possession), followed by possessions with more than two ball reversals (0.94 points per possession).These findings suggest that while greater ball movement may be more commonly observed in successful teams, the number of ball reversals alone does not substantially affect the efficiency of individual possessions, highlighting the importance of considering not only the frequency but also the contextual and tactical characteristics of ball movement within the overall tactical structure.

Keywords: *ball reversal, basketball, points per possession, performance analysis, efficiency*

Address for correspondence:

Charalampos Vakirtzis

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Tel.: 6944954452

E-mail: haris.vakirtzis@gmail.com

ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΦΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΦΑΣΗΣ ΤΩΝ ΑΓΩΝΩΝ ΣΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΠΡΩΤΑΘΛΗΜΑ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ ΑΝΔΡΩΝ

Παπαδημητρίου Κ., Δελδήμος Α., Σκιαθίτη Π., Δασκαλάκη Κ., Γιαννακόπουλος Α. , Κωνσταντινίδου Ξ.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια, η συστηματική μελέτη του ποδοσφαίρου έχει καταδείξει τη σημασία των στατικών φάσεων, ανεξάρτητα από το επίπεδο και το φύλο των συμμετεχόντων ή το τουρνουά που αγωνίζονται, τόσο για την επίτευξη τέρματος όσο και για το τελικό αποτέλεσμα του αγώνα. Ο σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να καταγράψει τις στατικές φάσεις και να ελέγξει αν η αποτελεσματικότητά τους είναι ανεξάρτητη από τη φάση των αγώνων (φάση ομίλων, προημιτελική, ημιτελική και τελική φάση). Το δείγμα αποτέλεσαν 728 στατικές φάσεις που πραγματοποιήθηκαν στο Ευρωπαϊκό Πρωτάθλημα ποδοσφαίρου ανδρών του 2020. Αυτές οι στατικές φάσεις συλλέχθηκαν από τους αγώνες των 16 καλύτερων ομάδων σύμφωνα με την πορεία τους στη διοργάνωση. Η συλλογή των δεδομένων έγινε με το λογισμικό SportScout. Τα είδη των στατικών φάσεων που μελετήθηκαν ήταν: α) κόρνερ, β) πέναλτι, γ) έμμεσο φάουλ και δ) άμεσο φάουλ. Για τη στατιστική επεξεργασία χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση συχνοτήτων (Frequencies), και η Crosstabs ανάλυση με το στατιστικό κριτήριο Chi-Square test. Όπως ήταν αναμενόμενο οι περισσότερες στατικές φάσεις πραγματοποιήθηκαν στη φάση των ομίλων. Επίσης η αποτελεσματικότητα τους ήταν ανεξάρτητη από τη φάση των αγώνων (Chi-square=9.58, p=.670). Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η απόδοση μιας ομάδας στις στατικές φάσεις παρέμεινε σταθερή, ανεξάρτητα από την αγωνιστική φάση που βρισκόταν η διοργάνωση. Ίσως οι στατικές φάσεις να είναι ένας ελεγχόμενος τομέας του παιχνιδιού που δεν φαίνεται να επηρεάζεται από τις μεταβολές της ψυχολογίας ή της κούρασης ανάμεσα στις φάσεις διοργανώσεων υψηλού επιπέδου.

Λέξεις κλειδιά: ανάλυση της απόδοσης, βιντεοανάλυση, τεχνικοτακτική συμπεριφορά

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Παπαδημητρίου Κατερίνα

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής Αθλητισμού και Εργοθεραπείας, Τ.Ε.Φ.Α.Α., 69100 Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: 2531039717

E-mail: kpapadim@phyed.duth.gr

ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΦΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΦΑΣΗΣ ΤΩΝ ΑΓΩΝΩΝ ΣΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΠΡΩΤΑΘΛΗΜΑ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ ΑΝΔΡΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αναπόσπαστο μέρος της τακτικής του ποδοσφαίρου είναι οι στατικές φάσεις, κατά τις οποίες πραγματοποιείται επαναφορά της μπάλας στο παιχνίδι, όπως το κόρνερ, το άμεσο ή έμμεσο φάουλ, το πέναλτι. Η έλλειψη τακτικής και στρατηγικής κατά τη διάρκεια των διαφόρων φάσεων, πιθανόν να καθορίζει την απόδοση μιας ομάδας και το τελικό αποτέλεσμα του αγώνα. Έρευνες έχουν δείξει ότι, το 1/3 των τερμάτων σε αγώνες ποδοσφαίρου σημειώνονται μετά την εκτέλεση στημένων φάσεων (Yiannakos & Armatas, 2006). Το ποσοστό αυτό είναι πολύ σημαντικό αφού καταδεικνύει τη σημασία τους και την προσοχή που πρέπει να δοθεί στην εφαρμογή τους τόσο από την πλευρά της επίθεσης όσο και την αντιμετώπισή τους από την άμυνα. Ωστόσο, παρά την αναγνωρισμένη αξία των στατικών φάσεων στην παγκόσμια βιβλιογραφία, οι περισσότερες έρευνες εστιάζουν στην ανάλυση ολόκληρων αγωνιστικών περιόδων εθνικών πρωταθλημάτων, αντιμετωπίζοντας τους αγώνες ως μια ενιαία μεταβλητή. Υπάρχει ένα σημαντικό ερευνητικό κενό όσον αφορά τη διαφοροποίηση της αποτελεσματικότητας αυτών των φάσεων ανάλογα με το αγωνιστικό επίπεδο και τη φάση της διοργάνωσης (φάση ομίλων έναντι νοκ-άουτ φάσεων), ιδιαίτερα σε τουρνουά βραχείας διάρκειας και υψηλής έντασης, όπως το Ευρωπαϊκό Πρωτάθλημα Ποδοσφαίρου Ανδρών (Euro). Σε τέτοιου είδους διοργανώσεις, η μετάβαση από τη φάση των ομίλων στις νοκ-άουτ φάσεις (προημιτελικά, ημιτελικά, τελικός) συνεπάγεται κατακόρυφη αύξηση της ψυχολογικής πίεσης, αλλαγή στη στρατηγική των προπονητών και μειωμένα περιθώρια λάθους (Casal et al., 2015). Είναι πιθανό, επομένως, η εξάρτηση των ομάδων από τις στατικές φάσεις για την επίτευξη τέρματος να διαφοροποιείται όσο προχωράει η διοργάνωση και οι άμυνες γίνονται πιο συμπαγείς. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, η παρούσα έρευνα έρχεται να καλύψει αυτό το βιβλιογραφικό κενό. Έτσι ο σκοπός της ήταν να καταγράψει τις στατικές φάσεις και να ελέγξει αν η αποτελεσματικότητά τους είναι ανεξάρτητη από τη φάση των αγώνων (φάση ομίλων, προημιτελική, ημιτελική και τελική φάση) στο Ευρωπαϊκό Πρωτάθλημα Ποδοσφαίρου Ανδρών. Τα αποτελέσματα της μελέτης αναμένεται να προσφέρουν πολύτιμα εργαλεία στους προπονητές και τους αναλυτές ποδοσφαίρου, βοηθώντας τους να προσαρμόσουν τον στρατηγικό σχεδιασμό των στατικών φάσεων ανάλογα με το κρίσιμο επίπεδο του εκάστοτε αγώνα.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

Το δείγμα αποτέλεσαν 728 στατικές φάσεις που πραγματοποιήθηκαν στο Ευρωπαϊκό Πρωτάθλημα ποδοσφαίρου ανδρών του 2020. Αυτές οι στατικές φάσεις συλλέχθηκαν από τους αγώνες των 16 καλύτερων ομάδων σύμφωνα με την πορεία τους στη διοργάνωση.

Διαδικασία μέτρησης-όργανα

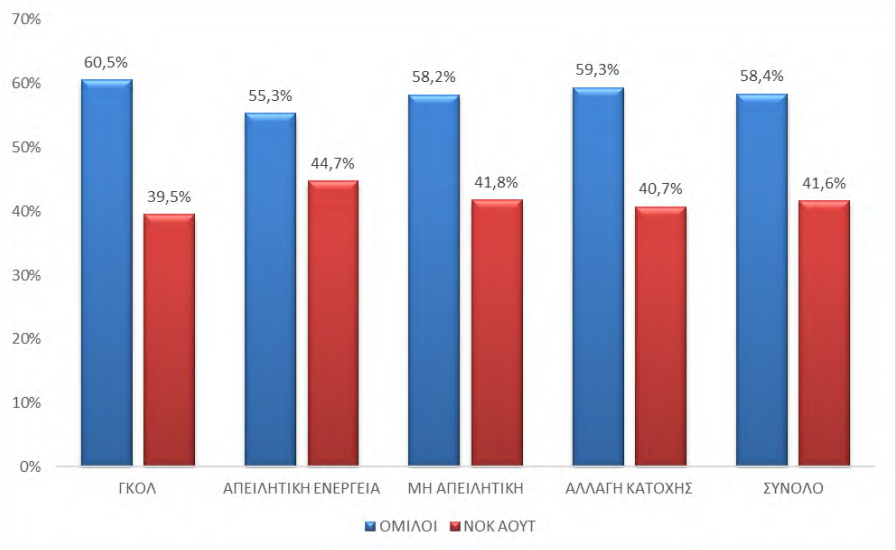
Η συλλογή των δεδομένων έγινε με το λογισμικό SportScout. Τα είδη των στατικών φάσεων που μελετήθηκαν ήταν: α) κόρνερ, β) πέναλτι, γ) έμμεσο φάουλ και δ) άμεσο φάουλ.

Στατιστική Ανάλυση

Ο έλεγχος ανεξαρτησίας ή ομοιογένειας μεταξύ των μεταβλητών πραγματοποιήθηκε μέσω της μη παραμετρικής ανάλυσης Crosstabs και το στατιστικό κριτήριο Chi-square test. Την ανεξάρτητη μεταβλητή αποτέλεσε η φάση των αγώνων (όμιλοι, φάση των 16, προημιτελικοί, ημιτελικοί) και την εξαρτημένη το είδος της στατικής φάσης.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η αποτελεσματικότητα των στατικών φάσεων δεν εξαρτήθηκε από τη φάση διεξαγωγής του αγώνα (όμιλοι/νοκ άουτ) εφόσον ο δείκτης *Chi-square=0.71, p>.05* δεν ήταν στατιστικά σημαντικός. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 1, ενώ στη φάση των ομίλων καταγράφηκε μεγαλύτερο ποσοστό στατικών φάσεων, τα ποσοστά αποτελεσματικότητας τους ήταν ισορροπημένα.



Σχήμα 1. Αποτελεσματικότητα των στατικών φάσεων σε σχέση με τη φάση διεξαγωγής του αγώνα

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας έδειξαν ότι η αποτελεσματικότητα των στατικών φάσεων στο Ευρωπαϊκό Πρωτάθλημα Ποδοσφαίρου Ανδρών ήταν ανεξάρτητη από τη φάση διεξαγωγής των αγώνων. Το εύρημα αυτό παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς καταρρίπτει την αρχική υπόθεση ότι η σκοπιμότητα και η αυξημένη πίεση των νοκ-άουτ αγώνων θα μπορούσαν να μειώσουν ή να αυξήσουν σημαντικά την αποτελεσματικότητα των στατικών φάσεων. Όπως παρατηρήθηκε, παρόλο που στη φάση των ομίλων καταγράφηκε μεγαλύτερη συχνότητα στατικών φάσεων, τα ποσοστά αποτελεσματικότητάς τους παρέμειναν ισορροπημένα σε σχέση με τους νοκ-άουτ αγώνες. Η σταθερότητα αυτή φαίνεται να δείχνει ότι οι σύγχρονες εθνικές ομάδες προετοιμάζονται με την ίδια τακτική αυστηρότητα τόσο για την άμυνα όσο και για την επίθεση στις στατικές φάσεις, ανεξάρτητα από το αν πρόκειται για αγώνα ομίλων ή για έναν τελικό νοκ-άουτ. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε συμφωνία με τη διεθνή βιβλιογραφία (Casal et al., 2015), η οποία τονίζει ότι οι κορυφαίες ομάδες πλέον αφιερώνουν μεγάλο μέρος της προπονητικής τους διαδικασίας στην αυτοματοποίηση των στημένων

φάσεων, καθιστώντας τες σταθερά με υψηλή απόδοση η οποία δεν επηρεάζεται εύκολα από το άγχος ή τη φάση της διοργάνωσης. Επίσης η αποτελεσματικότητα των στατικών φάσεων που διαπιστώθηκε από τα ευρήματα της παρούσας έρευνας επιβεβαιώνεται από το γεγονός ότι στο κορυφαίο επίπεδο (Elite Football), οι στατικές φάσεις δεν επηρεάζονται από εξωτερικούς παράγοντες, καθώς οι ομάδες είναι κορυφαία προετοιμασμένες (Mitrotasios, et al., 2019). Ακόμη φάνηκε ότι σε Πανευρωπαϊκό επίπεδο αγώνων, η ποιότητα των παικτών που εκτελούν τη στατική φάση αλλά και των αμυνόμενων παρέμεινε σε παρόμοια και υψηλά επίπεδα σε όλη τη διάρκεια της διοργάνωσης. Από τα παραπάνω συμπεραίνεται η σταθερή αξία των στατικών φάσεων οι οποίες φαίνεται να αποτελούν ένα επικίνδυνο και αποτελεσματικό τρόπο για σκοράρισμα ανεξάρτητα από την φάση των αγώνων που βρίσκεται η ομάδα**.** Έτσι προτείνεται οι προπονητές και οι αναλυτές να μη διαφοροποιούν τη βασική φιλοσοφία ή τον χρόνο που αφιερώνουν στις στατικές φάσεις ανάλογα με τη φάση του τουρνουά. Η προετοιμασία πρέπει να είναι εξίσου σχολαστική από την αρχή της διοργάνωσης μέχρι και τον τελικό. Τέλος, εφόσον η φάση του αγώνα δεν επηρέασε την αποτελεσματικότητα των στατικών φάσεων, μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να εξετάσουν άλλους παράγοντες, όπως τη χρονική στιγμή της στατικής φάσης μέσα στον αγώνα (πρώτα ή τελευταία λεπτά) ή την επίδραση του τρέχοντος σκορ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Casal, C. A., Maneiro, R., Ardá, T., Marí, F. J., & Losada, J. L. (2015). Analysis of corner kicks in FIFA World Cup 2010. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(3), 820-833.

Mitrotasios, M., Gonzalez-Rodenas, J., Armatas, V., & Aranda, R. (2019). Goal scoring patterns in elite football: a comparative analysis of the UEFA Champions League and the UEFA European Championship. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(2), 1143-1150.

Yiannakos, A., & Armatas, V. (2006). Evaluation of the goal scoring patterns in European Championship in Portugal 2004. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 178-188.

THE RELATIONSHIP BETWEEN SET-PLAY EFFECTIVENESS AND MATCH PHASE IN THE EUROPEAN MEN'S FOOTBALL CHAMPIONSHIP

K. Papadimitriou, A. Deldimos, P. Skiathiti, K. Daskalaki, A. Giannakopoulos, X. Konstantinidou

Democritus University of Thrace, DPESS-Duth, Komotini, Greece

Abstract

In recent years, the systematic study of football has demonstrated the critical importance of set plays, regardless of the level, gender, or tournament context, both for goal scoring and overall match outcomes. The aim of this research was to record set pieces and determine whether their effectiveness is independent of the tournament stage (group stage, quarterfinals, semi-finals, and the final). The sample consisted of 728 set pieces from the 2020 European Men's Football Championship, specifically focusing on the top 16 teams based on their tournament progression. Data were collected using SportScout software. The types of set pieces studied included: a) corner kicks, b) penalty kicks, c) indirect free kicks, and d) direct free kicks. Statistical processing involved frequency analysis and Crosstabs analysis using the Chi-Square test. As expected, the majority of set pieces occurred during the group stage. However, their effectiveness remained independent of the tournament phase (Chi-square=9.58, p=.670). These results suggest that a team's performance in set pieces remains stable regardless of the competitive stage. This may indicate that set pieces are a "controlled" aspect of the game, seemingly unaffected by the shifts in psychology or fatigue that occur throughout high-level competitions.

Keywords: *performance analysis, video analysis, technical-tactical behavior*

Address for correspondence:

Katerina Papadimitriou

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education, Sport Science and Occupational Therapy, Department of Physical Education and Sport Science, Komotini, Greece

Tel: +302531039717

Email: kpapadim@phyed.duth.gr

ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΠΑΣΑΣ- ΑΝΤΕΠΙΘΕΣΗ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ ΥΨΗΛΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΑΝΔΡΩΝ ΣΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΡΩΤΑΘΛΗΜΑ Α1 2025-2026

Μελέτη Μ.[1], Γιαννακόπουλος Α.[1], Γιαννακόπουλος Θ.[2], Ζλατιλίδης Δ.[1], Παπαδημητρίου Κ.[1].

[1] Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
[2] Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να συγκρίνει τα τεχνικοτακτικά στοιχεία (πάσα – αντεπίθεση) ομάδων που συμμετείχαν στο πρωτάθλημα Α1 κατηγορίας ανδρών 2025-2026 (Α' γύρος). Το δείγμα αποτέλεσαν οι αγώνες (έξι) που πραγματοποίησαν οι ομάδες που κατατάχθηκαν στις 4 πρώτες θέσεις. Τα στοιχεία που αξιολογήθηκαν ήταν το είδος και η κατεύθυνση της πάσας σε σχέση με το είδος, την κατεύθυνση και την ποιότητα της αντεπίθεσης. Η καταγραφή των παραπάνω τεχνικών στοιχείων έγινε μέσω παρατήρησης και καταγραφής κάθε γεγονότος (582 αγωνιστικά επεισόδια) σε ένα πρωτόκολλο που ήταν δομημένο με ξεχωριστή κλίμακα (5/βαθμια) για την κάθε μεταβλητή. Η στατιστική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε ήταν το x^2 (chi-square) μέσω του προγράμματος SPSS. Μετά από την επεξεργασία των δεδομένων φάνηκε ότι υπήρξε σημαντική διαφορά του είδους και της κατεύθυνσης της πάσας σε σχέση με το είδος, την κατεύθυνση και την ποιότητα της αντεπίθεσης. Συμπερασματικά τα αποτελέσματα μας δείχνουν μεγάλη συσχέτιση μεταξύ δυο διαδοχικών δεξιοτήτων που παρατηρήθηκαν και καταγράφηκαν στην Αλληλουχία ΙΙ. Οι προπονητές θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν τα παραπάνω στοιχεία, ώστε να δοθεί έμφαση είτε σε προπονητικά κομμάτια είτε σε αγωνιστικές καταστάσεις σε σχέση με την αντεπίθεση και την αποτελεσματικότητά της, ώστε οι παίκτες – ομάδες να έχουν περισσότερα κερδισμένα αγωνιστικά επεισόδια.

Λέξεις κλειδιά: *άμυνα, πάσα, παρατήρηση, αντεπίθεση*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Μαρία Μελέτη

Διεύθυνση: Κουλούκη 6

Τηλ: 6971840317

E-mail: mmeleti4@gmail.com

ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΠΑΣΑΣ- ΑΝΤΕΠΙΘΕΣΗ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ ΥΨΗΛΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΑΝΔΡΩΝ ΣΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΡΩΤΑΘΛΗΜΑ Α1 2025-2026

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αντεπίθεση αποτελεί μία από τις πλέον καθοριστικές φάσεις του σύγχρονου αγωνιστικού βόλεϊ, καθώς συνδέεται άμεσα με την ικανότητα μιας ομάδας να μετατρέπει την επιτυχημένη αμυντική της δράση σε άμεση επιθετική αποτελεσματικότητα. Στις ομάδες υψηλού επιπέδου ανδρών, όπου οι διαφορές μεταξύ των αντιπάλων είναι ιδιαίτερα μικρές και η απόδοση κρίνεται από ελάχιστες λεπτομέρειες, η ποιότητα της αντεπίθεσης μπορεί να αποτελέσει καθοριστικό παράγοντα για την έκβαση ενός αγώνα. Η επιτυχής ολοκλήρωση της αντεπίθεσης εξαρτάται από μία αλληλουχία τεχνικών και τακτικών ενεργειών, στις οποίες η πάσα κατέχει πρωταγωνιστικό ρόλο, καθώς επηρεάζει άμεσα τόσο τη δυνατότητα επιλογής του επιθετικού όσο και την αποτελεσματικότητα της τελικής επίθεσης. Το είδος της πάσας (πρώτου ή δεύτερου χρόνου, γρήγορη, υψηλή, πίσω ή εμπρός) και η κατεύθυνσή της προς συγκεκριμένες επιθετικές ζώνες αποτελούν κρίσιμες μεταβλητές που επηρεάζουν τη συμπεριφορά του αντίπαλου μπλοκ και της άμυνας, δημιουργώντας διαφορετικές πιθανότητες επιτυχούς ολοκλήρωσης της φάσης (Marcelino et al., 2014). Παράλληλα, η αύξηση της αγωνιστικής ταχύτητας και η συνεχής εξέλιξη των τακτικών συστημάτων έχουν ενισχύσει τη σημασία της λήψης αποφάσεων από τον πασαδόρο, ο οποίος καλείται να αξιολογήσει σε ελάχιστο χρόνο την ποιότητα της υποδοχής ή της άμυνας, τη θέση των επιθετικών, τη διάταξη του αντίπαλου μπλοκ και τις αδυναμίες της αντίπαλης άμυνας, επιλέγοντας την καταλληλότερη μορφή πάσας για τη συγκεκριμένη αγωνιστική περίσταση (Afonso et al., 2012). Η διεθνής βιβλιογραφία υπογραμμίζει ότι οι κορυφαίες ομάδες εμφανίζουν υψηλότερα ποσοστά αποτελεσματικότητας όταν ο πασαδόρος κατορθώνει να διατηρεί μεγάλη ποικιλία στις επιλογές του, αποφεύγοντας την προβλεψιμότητα και αξιοποιώντας όλες τις διαθέσιμες επιθετικές ζώνες του γηπέδου (Barzouka et al., 2019). Επιπλέον, η ποιότητα της αμυντικής ενέργειας που προηγείται της πάσας επηρεάζει σημαντικά τις επιλογές του πασαδόρου, καθώς η ακριβής άμυνα επιτρέπει την ανάπτυξη ταχύτερων και πιο σύνθετων επιθετικών συνδυασμών, ενώ οι λιγότερο ποιοτικές άμυνες περιορίζουν τις διαθέσιμες εναλλακτικές και αυξάνουν την προβλεψιμότητα της επίθεσης (Denardi et al., 2024). Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η μελέτη της αντεπίθεσης στις ομάδες υψηλού επιπέδου ανδρών, επειδή οι αθλητές διαθέτουν αυξημένες φυσικές ικανότητες, μεγαλύτερη ταχύτητα εκτέλεσης και υψηλότερη τεχνικοτακτική κατάρτιση, γεγονός που διαφοροποιεί ουσιαστικά τα πρότυπα ανάπτυξης του παιχνιδιού σε σχέση με χαμηλότερα αγωνιστικά επίπεδα (Laporta et al., 2021). Η συστηματική καταγραφή και ανάλυση του είδους και της κατεύθυνσης της πάσας κατά την αντεπίθεση μπορεί να προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με τις τακτικές επιλογές των κορυφαίων ομάδων, να συμβάλει στην κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα της επίθεσης και να υποστηρίξει την ανάπτυξη προπονητικών μοντέλων βασισμένων σε αντικειμενικά αγωνιστικά δεδομένα. Για τον λόγο αυτό, η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ του είδους και της κατεύθυνσης της πάσας και της αποτελεσματικότητας της αντεπίθεσης αποτελεί αντικείμενο ιδιαίτερου επιστημονικού ενδιαφέροντος, καθώς μπορεί να εμπλουτίσει τη γνώση γύρω από την αγωνιστική απόδοση στο σύγχρονο βόλεϊ και να προσφέρει χρήσιμα συμπεράσματα τόσο για τους ερευνητές όσο και για τους προπονητές υψηλού επιπέδου (Hughes & Bartlett, 2002).

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα

Το δείγμα αποτέλεσαν οι αγώνες (έξι) που πραγματοποίησαν οι ομάδες που κατατάχθηκαν στις 4 πρώτες θέσεις στο ελληνικό πρωτάθλημα Α1 κατηγορίας ανδρών 2025-2026 (Α’ γύρος). Παρατηρήθηκαν και καταγράφηκαν 582 αγωνιστικά επεισόδια από την αλληλουχία ΙΙ, που αφορούσαν το είδος και την κατεύθυνση της πάσας και την αντεπίθεση.

Όργανα μέτρησης

Για την καταγραφή των αποτελεσμάτων των αγώνων, χρησιμοποιήθηκε ειδικό πρωτόκολλο παρατήρησης και καταγραφής των τεχνικών στοιχείων από τα οποία αποτελείται η αθλοπαιδιά της πετοσφαίρισης και συγκεκριμένα την αλληλουχία ΙΙ, το οποίο περιελάμβανε αναλυτικά τα παρακάτω στοιχεία: α) είδος πάσας, β) κατεύθυνση πάσας & γ) αντεπίθεση. Η σημειογραφική ανάλυση και η αξιολόγηση της εκτέλεσης των τεχνικών δεξιοτήτων πραγματοποιήθηκε με βάση αποδεκτές για το άθλημα κλίμακες (4/βάθμια, 5/βάθμια & 6/βάθμια κλίμακα).

Στατιστική ανάλυση

Ο έλεγχος των διαφορών μεταξύ των ομάδων – δεξιοτήτων της αλληλουχίας ΙΙ που συμμετείχαν στο ελληνικό πρωτάθλημα Α1 κατηγορίας ανδρών 2025-2026 (Α' γύρος), πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του SPSS και συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση x2 (chi-square) για να εκτιμηθεί αν οι μεταβλητές (δεδομένα συχνοτήτων) διαφέρουν στατιστικά σημαντικά ως προς το αποτέλεσμα. Ως επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε το $p < 0.05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που αφορούσαν το είδος της πάσας που χρησιμοποιήθηκε, ήταν αυτό της πάσας με δάχτυλα με άλμα και της πάσας χωρίς άλμα, σε σχέση με το είδος της αντεπίθεσης, την κατεύθυνση της αντεπίθεσης και την ποιότητα της αντεπίθεσης. (Πίνακας 1. Είδος πάσας - αντεπίθεση).

Πίνακας 1. Είδος πάσας - αντεπίθεση.

Είδος πάσας	Είδος αντεπίθεσης	Κατεύθυνση αντεπίθεσης (9 ζώνες)	Ποιότητα αντεπίθεσης
Δάχτυλα με άλμα	Δυνατή / x^2=23.89, p=0.000	Ζώνη 4 / x^2=36.01 p=0.000 Ζώνη 7 / x^2=43.02, p=0.000	Εύκολη αντεπίθεση / x^2=37.81 p=0.000
Δάχτυλα χωρίς άλμα	Πλασέ καρπού / x^2=79.86, p=0.000	Ζώνη 6 / x^2=52.14, p=0.000 Ζώνη 1 / x^2=34.08, p=0.000	Δύσκολη αντεπίθεση / x^2=29.74 p=0.000
Μανσέτα			
Ένα χέρι			

Σε ότι αφορά τώρα την κατεύθυνση της πάσας, σύμφωνα με τα αποτελέσματα, φάνηκε να επιλέγεται από τους πασαδόρους περισσότερο οι ζώνες 4 & 2 με τη χρήση δυνατής επίθεσης και πλασέ του καρπού στις ζώνες 4,7,6,1 έχοντας αποτελεσματικότητα στη δύσκολη αντεπίθεση. (Πίνακας 2. Κατεύθυνση πάσας - αντεπίθεση).

Πίνακας 2. Κατεύθυνση πάσας - αντεπίθεση.

Κατεύθυνση πάσας	Είδος αντεπίθεσης	Κατεύθυνση αντεπίθεσης (9 ζώνες)	Ποιότητα αντεπίθεσης
Ζώνη – θέση 1			
Ζώνη – θέση 2	Πλασέ καρπού x^2=69.16, p=0.000	Ζώνη 6 / x^2=61.88, p=0.000 Ζώνη 1 / x^2=57.23, p=0.000	
Ζώνη – θέση 3			
Ζώνη – θέση 4	Δυνατή x^2=42.79, p=0.000	Ζώνη 4 / x^2=44.51, p=0.000 Ζώνη 7 / x^2=61.28, p=0.000	Δύσκολη αντεπίθεση x^2=36.35, p=0.000
Ζώνη – θέση 5			
Ζώνη – θέση 6			

ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας επιβεβαιώνουν τη σημαντική συμβολή της πάσας στη διαμόρφωση της αποτελεσματικότητας της αντεπίθεσης στο σύγχρονο βόλεϊ υψηλού επιπέδου. Ειδικότερα, διαπιστώθηκε ότι οι πασαδόροι των ομάδων που αγωνίστηκαν στο ελληνικό πρωτάθλημα Α1 ανδρών 2025–2026 επέλεξαν κυρίως πάσα με δάχτυλα με άλμα και πάσα χωρίς άλμα, γεγονός που υποδηλώνει την προσαρμογή της τεχνικής εκτέλεσης στις απαιτήσεις της προηγηθείσας αμυντικής ενέργειας και στις εκάστοτε αγωνιστικές συνθήκες. Η κυριαρχία των δύο αυτών μορφών πάσας συμφωνεί με προηγούμενες μελέτες, οι οποίες αναφέρουν ότι η ποιότητα της πάσας επηρεάζει καθοριστικά τις επιθετικές επιλογές και την αποτελεσματικότητα της αντεπίθεσης. Παράλληλα, η συχνότερη επιλογή των ζωνών 4 και 2 ως κατεύθυνση της πάσας επιβεβαιώνει ότι οι ακραίοι επιθετικοί εξακολουθούν να αποτελούν τους βασικούς αποδέκτες της αντεπίθεσης, ιδιαίτερα όταν η ομάδα βρίσκεται σε δύσκολες αγωνιστικές καταστάσεις. Επιπλέον, η αυξημένη χρήση δυνατής επίθεσης και πλασέ του καρπού προς τις ζώνες 4, 7, 6 και 1 υποδηλώνει ότι οι ομάδες υψηλού επιπέδου επιδιώκουν όχι μόνο τη δύναμη αλλά και τη διαφοροποίηση της τελικής επιθετικής ενέργειας, με στόχο τη δημιουργία αβεβαιότητας στην αντίπαλη άμυνα. Τα ευρήματα αυτά συμφωνούν με τη διεθνή βιβλιογραφία, σύμφωνα με την οποία η ποικιλία στην κατεύθυνση της πάσας και στις επιθετικές επιλογές αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό των επιτυχημένων ομάδων. Συμπερασματικά, η αποτελεσματική αντεπίθεση φαίνεται να εξαρτάται από τον συνδυασμό της κατάλληλης επιλογής του είδους και της κατεύθυνσης της πάσας με την τεχνική εκτέλεση της επίθεσης. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης μπορούν να αξιοποιηθούν από προπονητές και αναλυτές απόδοσης για τον σχεδιασμό εξειδικευμένων προπονητικών παρεμβάσεων, με στόχο τη βελτίωση της λήψης αποφάσεων του πασαδόρου και της αποτελεσματικότητας της αντεπίθεσης στις ομάδες υψηλού επιπέδου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Afonso, J., Esteves, F., Araújo, R., Thomas, L., & Mesquita, I. (2012). Tactical determinants of setting zone in elite men's volleyball. Journal of Sports Science & Medicine, 11(1), 64–70.

Barzouka, K., Sotiropoulos, K., Tsavdaroglou, S., & Kosiva, E. (2019). Comparison of elite male and female volleyball setters regarding the time-zone setting choice and their performance per rotation. Exercise & Society, 63, 26–38.

Denardi, R. A., Romero Clavijo, F. A., De Souza Santana, T., Costa De Oliveira, T. A., & Corrêa, U. C. (2024). The interpersonal coordination constraint on the volleyball setter's decision-making on setting direction. Journal of Human Sport and Exercise, 19(3), 891-900. https://doi.org/10.55860/d5eepb18

Hughes, M., & Bartlett, R. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. Journal of Sports Sciences, 20(10), 739–754. https://doi.org/10.1080/026404102320675602

Laporta, L., Valongo, B., Afonso, J., & Mesquita, I. (2021). Game-centred study using eigenvector centrality in high-level women's volleyball: Play efficacy is independent of game patterns… Or is it? Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine, 10(1), 19–24. https://doi.org/10.26773/mjssm.210303

Marcelino, R., Afonso, J., Moraes, J. C., & Mesquita, I. (2014). Determinants of attack players in high-level men's volleyball. Kinesiology, 46(2), 234–241.

TYPE AND DIRECTION OF PASS – COUNTER ATTACK IN HIGH-LEVEL MEN'S TEAMS IN GREEK CHAMPIONSHIP A 1 2025–2026

M. Meleti, A. Giannakopoulos, Th. Giannakopoulos, D. Zlatilidis, K. Papadimitriou

Department of Physical Education and Sports Science, Democritus University of Thrace

[2] University of West Attica

Abstract

The aim of the present study was to compare technical-tactical elements (pass and counter-attack) of teams that participated in the A1 men's championship for the 2025–2026 season (1rst round). The sample consisted of six (6) matches played between teams that finished in the top four positions. Evaluated were the type and direction of the pass in relation to the type, direction and quality of the counter-attack. These technical details were recorded through observation and documentation of each event (582 match-related incidents) using a structured protocol with an individual scale (5-point scale) for each variable. The statistical analysis performed was the chi-square test (χ^2) using the SPSS program. After processing the data, it was found that there is a significant difference in the type and direction of the pass in relation to the type, direction, and quality of the counter-attack. In conclusion, the results show a strong correlation between the successive skills observed and recorded in Complex II. Coaches could use these findings to emphasize specific training components or game situations related to counter-attacks and their effectiveness, so that players and teams can achieve more effective competitive actions.

Keywords: *defense, pass, observation, counter-attack*

Address for correspondence:

Maria Meleti

Adress: Koulouki 6

Tel: 6971840317

E-mail: mmeleti4@gmail.com

ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΜΕΣΑ ΣΤΟΝ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΟ ΜΙΚΡΟ-ΚΥΚΛΟ ΣΕ ΗΜΙΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΕΣ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΤΡΙΕΣ

Παπαδόπουλος Π., Ιωάννου Μ. Φ., Κικίδης Α., Φωτεινάκης Π., Αγγελάκης Π., Πανταζής Δ., Κάλτσος Γ., Ζάρας Ν., Αυλωνίτη Α., Χατζηνικολάου Α.

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Ο σχεδιασμός και η κατανομή της προπονητικής επιβάρυνσης κατά τη διάρκεια του εβδομαδιαίου μικροκύκλου είναι ουσιαστικής σημασίας για την προετοιμασία των καλαθοσφαιριστριών εν όψει των αγώνων. Αν και τα προπονητικά φορτία οργανώνονται συνήθως με βάση την ημέρα του αγώνα, τα δεδομένα σχετικά με τον τρόπο κατανομής τους μεταξύ ημιεπαγγελματιών αθλητριών είναι περιορισμένα. Σκοπός της μελέτης ήταν η συστηματική παρακολούθηση 10 αθλητριών καλαθοσφαίρισης (1,73 ± 6,4 cm, 69,4 ± 12,4 kg, 20,5 ± 1,17 έτη) μιας ομάδας καλαθοσφαίρισης κατά τις πρώτες 4 εβδομάδες της αγωνιστικής περιόδου και η εξέταση του τρόπου με τον οποίο οι δείκτες εσωτερικού φορτίου (υποκειμενικός δείκτης προσπάθειας κατά τη διάρκεια της προπόνησης, sRPE) μεταβάλλονταν κατά τη διάρκεια της εβδομάδας. Το εβδομαδιαίο πρόγραμμα περιλάμβανε πέντε προπονήσεις, έναν αγώνα και μία ημέρα ανάπαυσης, με τις προπονήσεις να κατηγοριοποιούνται ανάλογα με την εγγύτητά τους στην ημέρα του αγώνα. Ο εσωτερικός καρδιακός ρυθμός μετρήθηκε χρησιμοποιώντας το σύστημα Polar Team Pro, το οποίο επέτρεψε την παρακολούθηση όλων των δεικτών σε πραγματικό χρόνο, ενώ το sRPE υπολογίστηκε πολλαπλασιάζοντας την υποκειμενική προσπάθεια με τη διάρκεια της προπόνησης. Τα αποτελέσματα έδειξαν μια δομή μικροκύκλου με προοδευτική συσσώρευση επιβάρυνσης στις αρχές της εβδομάδας, σταθερά υψηλά φορτία στα μέσα της εβδομάδας και συστηματική μείωση του φορτίου πριν από την ημέρα του αγώνα. Η εσωτερική επιβάρυνση (sRPE) κορυφώθηκε την ημέρα του αγώνα (708,5 ± 289,7 AU), με χαμηλότερα φορτία την -3η ημέρα πριν τον αγώνα (381,5 ± 145,6 AU), την -2η ημέρα πριν τον αγώνα (292,5 ± 94,0 AU) και την -1η ημέρα πριν τον αγώνα (293,5 ± 141,4 AU), ακολουθούμενα από απότομη μείωση την +1η ημέρα μετά τον αγώνα (411,10 ± 178,73 AU). Τα ευρήματα αυτά υποδηλώνουν ότι το εσωτερικό προπονητικό φορτίο είναι γενικά υψηλότερο στις αρχές της εβδομάδας και μειώνεται πριν από τον αγώνα, επιτρέποντας στις αθλήτριες να εισέρχονται στην αγωνιστική αναμέτρηση σε κατάσταση αποκατάστασης και κατάλληλης προετοιμασίας.

Λέξεις Κλειδιά: *εσωτερικό προπονητικό φορτίο, καλαθοσφαίριση, μικρόκυκλος, περιοδικότητα*

Διεύθυνση Αλληλογραφίας

Πολύβιος Παπαδόπουλος
Διεύθυνση: Κιθαιρώνος 3, Καβάλα, Ελλάδα
Τηλ.: +30 6971764077
E-mail: polisvespa@gmail.com

ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΜΕΣΑ ΣΤΟΝ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΟ ΜΙΚΡΟΚΥΚΛΟ ΣΕ ΗΜΙΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΕΣ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΤΡΙΕΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρακολούθηση και η σωστή κατανομή της προπονητικής επιβάρυνσης κατά τη διάρκεια του εβδομαδιαίου μικρόκυκλου αποτελούν βασικά στοιχεία του προπονητικού σχεδιασμού στη καλαθοσφαίριση (Bompa & Buzzichelli, 2019). Στην αγωνιστική περίοδο, ο προγραμματισμός των προπονήσεων οργανώνεται συνήθως σε συνάρτηση με την ημέρα διεξαγωγής του αγώνα, με στόχο αφενός την παροχή επαρκούς προπονητικού ερεθίσματος στις αρχές της εβδομάδας και αφετέρου τη σταδιακή μείωση της κόπωσης όσο πλησιάζει ο αγώνας, ώστε οι αθλήτριες να παρουσιάζονται στη καλύτερη δυνατή κατάσταση απόδοσης (Bompa & Buzzichelli, 2019). Η γυναικεία καλαθοσφαίριση χαρακτηρίζεται από υψηλές φυσιολογικές και νευρομυϊκές απαιτήσεις καθώς περιλαμβάνει επαναλαμβανόμενες επιταχύνσεις, επιβραδύνσεις, αλλαγές κατεύθυνσης, άλματα, επαφές και σύντομες εκρηκτικές ενέργειες υψηλής έντασης. Παράλληλα, η διατήρηση της αγωνιστικής απόδοσης απαιτεί και σημαντική καρδιοαναπνευστική υποστήριξη για την εκτέλεση αυτών των ενεργειών υψηλής έντασης (Fox, Scanlan, & Stanton, 2017). Για τον λόγο αυτό, η συνεχής παρακολούθηση της προπονητικής επιβάρυνσης αποτελεί βασικό εργαλείο για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης και τη μείωση του κινδύνου υπερκόπωσης ή τραυματισμού (Fox et al., 2017).

Ένα από τα πιο διαδεδομένα εργαλεία παρακολούθησης της εσωτερικής επιβάρυνσης είναι ο υποκειμενικός δείκτης αντίληψης κόπωσης συνεδρίας (sessionRPE), ο οποίος βασίζεται στην καταγραφή της υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης μετά την ολοκλήρωση της προπονητικής ή αγωνιστικής διαδικασίας. Η μέθοδος αυτή θεωρείται ιδιαίτερα αξιόπιστη και χρήσιμη, καθώς είναι εύκολη στην εφαρμογή, χαμηλού κόστους και μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύκολα ακόμη και σε περιβάλλοντα όπου δεν είναι διαθέσιμος εξειδικευμένος διαθέσιμος εξοπλισμός (Foster et al., 2001). Επιπλέον, έχει χρησιμοποιηθεί εκτενώς στην καλαθοσφαίριση για την παρακολούθηση της εσωτερικής επιβάρυνσης κατά τη διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου (Sansone et al., 2020). Παρότι υπάρχουν μελέτες με την προπονητική επιβάρυνση στον εβδομαδιαίο μικρόκυκλο, η σχετική βιβλιογραφία για την γυναικεία ημιεπαγγελματική καλαθοσφαίριση παραμένει περιορισμένη (Power et al., 2024). Για τον λόγο αυτό, σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να εξεταστεί η μεταβολή της εσωτερικής επιβάρυνσης μέσα στον εβδομαδιαίο μικρόκυκλο, σε συνάρτηση με την ημέρα του αγώνα, κατά τις πρώτες εβδομάδες της αγωνιστικής περιόδου σε ημιεπαγγελματίες καλαθοσφαιρίστριες.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

Στην παρούσα μελέτη συμμετείχαν 10 ημιεπαγγελματίες καλαθοσφαιρίστριες ελληνικής ομάδας. Η μέση ηλικία των αθλητριών ήταν 20,5 +/- 1,17 έτη, το μέσο σωματικό τους βάρος 69,4 +/- 12,4 kg και το μέσο ύψος 173 +/- 6,4 cm. Η παρακολούθηση πραγματοποιήθηκε κατά τις πρώτες τέσσερις εβδομάδες της αγωνιστικής περιόδου και καταγράφηκαν συνολικά 17 προπονητικές μονάδες και 5 αγώνες. Το εβδομαδιαίο πρόγραμμα της ομάδας περιλάμβανε συνήθως πέντε προπονήσεις, έναν αγώνα

και μία ημέρα ανάπαυσης. Για τις ανάγκες της ανάλυσης, κάθε προπονητική μονάδα και κάθε αγώνας ταξινομήθηκαν με βάση τη χρονική τους απόσταση από την ημέρα του αγώνα. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν οι κατηγορίες MD-3, MD-2, MD-1, MD, MD+1 και MD+2, όπου το MD αντιστοιχούσε στην ημέρα του αγώνα.

Πειραματικός Σχεδιασμός

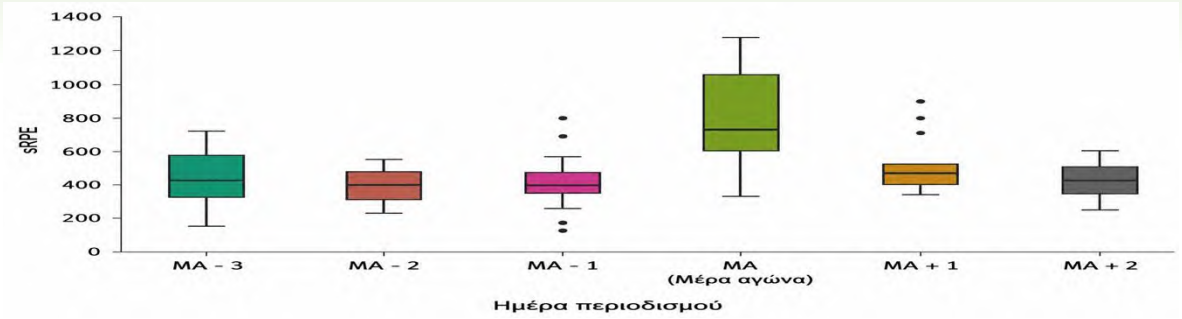
Η αξιολόγηση της εσωτερικής επιβάρυνσης πραγματοποιήθηκε με την μέθοδο του υποκειμενικού δείκτη αντίληψης κόπωσης συνεδρίας (sRPE), υπολογιζόμενη ως το γινόμενο της τιμής RPE (κλίμακα Borg 0–10) και της διάρκειας της προπονητικής μονάδας σε λεπτά (sRPE = RPE × Χρόνος), μέθοδος η οποία αποτελεί μία από τις πλέον έγκυρες και αξιόπιστες μεθόδους εκτίμησης του εσωτερικού προπονητικού φορτίου σε αθλητές ομαδικών αθλημάτων (Foster et al., 2001). Τριάντα λεπτά μετά την ολοκλήρωση κάθε προπόνησης ή αγώνα, οι αθλήτριες δήλωναν την υποκειμενική τους αντίληψη για την ένταση και την κόπωση της συγκεκριμένης διαδικασίας. Η οργάνωση των δεδομένων έγινε σύμφωνα με τη θέση κάθε προπονητικής ή αγωνιστικής διαδικασίας μέσα στον εβδομαδιαίο μικρόκυκλο, ώστε να διερευνηθεί το πρότυπο κατανομής της επιβάρυνσης πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την ημέρα του αγώνα.

Στατιστικές Αναλύσεις

Για την περιγραφική παρουσίαση των δεδομένων υπολογίστηκαν ο μέσος όρος (M) και η τυπική απόκλιση (ΤΑ) της εσωτερικής επιβάρυνσης συνεδρίας (sRPE) για κάθε κατηγορία ημέρας του εβδομαδιαίου μικρόκυκλου (MD-3, MD-2, MD-1, MD, MD+1, MD+2). Λαμβάνοντας υπόψη το περιορισμένο μέγεθος του δείγματος (n = 10), η μελέτη επικεντρώθηκε στην περιγραφική αξιολόγηση των τάσεων της επιβάρυνσης, χωρίς τη διεξαγωγή επαγωγικών στατιστικών ελέγχων. Η επιλογή αυτή βασίστηκε στο γεγονός ότι η στατιστική ισχύς για την ανίχνευση μέτριων έως μικρών επιδράσεων με n = 10 είναι περιορισμένη και τα αποτελέσματα τέτοιων δοκιμασιών θα μπορούσαν να είναι αναξιόπιστα ή να οδηγήσουν σε λανθασμένα ευρήματα. Ως εκ τούτου, η ερμηνεία των αποτελεσμάτων βασίστηκε στα περιγραφικά μέτρα, με έμφαση στο μέγεθος και την κατεύθυνση των διαφορών μεταξύ των ημερών.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η εσωτερική επιβάρυνση μεταβαλλόταν συστηματικά μέσα στον εβδομαδιαίο μικρόκυκλο (Σχήμα 1). Η υψηλότερη τιμή καταγράφηκε την ημέρα του αγώνα, όπου το sRPE έφτασε τις 708,5 +/- 289,7 AU. Πριν από τον αγώνα οι τιμές ήταν χαμηλότερες, με 381,5 +/- 145,6 AU στο MD-3, 292,5 +/- 94,0 AU στο MD-2 και 293,5 +/- 141,4 AU στο MD-1, δείχνοντας μείωση της επιβάρυνσης όσο πλησίαζε ο αγώνας. Μετά τον αγώνα, στο MD+1, η εσωτερική επιβάρυνση ήταν 411,10 +/- 178,73 AU. Συνολικά, το μοτίβο δείχνει κορύφωση της επιβάρυνσης την ημέρα του αγώνα, χαμηλότερη επιβάρυνση πριν από αυτόν και μέτρια επιβάρυνση την επόμενη ημέρα.



Σχήμα 1. Κατανομή του εσωτερικού φορτίου (βάσει sRPE) κατά τη διάρκεια του μικρόκυκλου του αγώνα. Παρουσιάζονται τιμές για τις ημέρες: αγώνας -3, αγώνας -2, αγώνας -1, ημέρα αγώνα, αγώνας +1 και αγώνας +2.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η ομάδα ακολούθησε ένα τυπικό μοτίβο κατανομής της εσωτερικής επιβάρυνσης μέσα στον εβδομαδιαίο μικρόκυκλο, με σταδιακή μείωση πριν από τον αγώνα, γεγονός που συνάδει με τις αρχές της διαχείρισης της κόπωσης και διατήρησης της αγωνιστικής ετοιμότητας (Bompa & Buzzichelli, 2019). Ωστόσο, οι υψηλές τυπικές αποκλίσεις, ιδιαίτερα την ημέρα του αγώνα, υποδηλώνουν σημαντικές ατομικές διαφορές, πιθανόν λοόγω του χρόνου συμμετοχής, του ρόλου των αθλητριών και του επιπέδου φυσικής κατάστασης. Τα ευρήματα αυτά αναδεικνύουν την ανάγκη εξατομίκευσης της προπονητικής επιβάρυνσης.

Από πρακτική άποψη, το sRPE φαίνεται να αποτελεί ένα απλό και χρήσιμο εργαλείο για την παρακολούθηση της εσωτερικής επιβάρυνσης λόγω της οικονομικής αποδοτικότητάς της, της ευκολίας χρήσης και της χρονικής αποτελεσματικότητάς της (Starling et al., 2018). Παράλληλα, τα ευρήματα δείχνουν ότι η επιβάρυνση δεν πρέπει να αξιολογείται μόνο σε επίπεδο ομάδας, αλλά και σε ατομικό επίπεδο. Μελλοντικές μελέτες με μεγαλύτερο δείγμα, περισσότερες εβδομάδες παρακολούθησης και συνδυασμό εσωτερικών και εξωτερικών δεικτών θα μπορούσαν να δώσουν πιο ολοκληρωμένη εικόνα για τη διαχείριση του μικρόκυκλου στη γυναικεία καλαθοσφαίριση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2019). Periodization: Theory and methodology of training (6th ed.). *Human Kinetics*.

Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., Doleshal, P., & Dodge, C. (2001).

A new approach to monitoring exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *15(1),* 109-115.

Fox, J. L., Scanlan, A. T., & Stanton, R. (2017). A review of player monitoring approaches in basketball: current trends and future directions. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 31(7),* 2021-2029.

Power, C. J., Fox, J. L., Teramoto, M., Dalbo, V. J., & Scanlan, A. T. (2024). Training and game loads across non-congested and congested weekly microcycles during the regular season in a semiprofessional women's basketball team. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 19(12),* 1455–1466.

Sansone, P., Tschan, H., Foster, C., & Tessitore, A. (2020). Monitoring training load and perceived recovery in female basketball: Implications for training design. *Journal of Strength and Conditioning Research, 34(10),* 2929–2936.

Starling LI, Lambert MI. (2018). Monitoring rugby players for fitness and fatigue: What do coaches want? *International Journal Sports Physiology and Performane, 13,* 777–782.

TRAINING LOAD DISTRIBUTION ACROSS THE WEEKLY MICROCYCLE IN SEMIPROFESSIONAL FEMALE BASKETBALL

Papadopoulos, P., Ioannou, M. F., Kikidis, A., Foteinakis, P., Aggelakis, P., Pantazis, D., Kaltsos, G., Zaras, N., Avloniti, A., Chatzinikolaou, A.

School of Physical Education and Sport Science, Democritus University of Thrace, Komotini, Greece

Abstract

Planning and distributing training loads throughout the weekly microcycle are essential for preparing basketball players for competition. While it is common to organize training load around game day, there is limited data on how training load is distributed specifically among semi-professional female athletes. The purpose of the study was to systematically monitor 10 female players (1.73 ± 6.4 cm, 69.4 ± 12.4 kg, 20.5 ± 1.17 yrs) from a Greek basketball team over the first 4 weeks of the in-season period and examine how internal load indicators (session rate of perceived exertion, sRPE) varied throughout the week. The weekly schedule typically included five training sessions, one game, and one day off, with sessions categorized based on their proximity to match day. Internal heart rate and perceived exertion were measured using the Polar Team Pro system, enabling real-time monitoring of all metrics. The results showed a microcycle structure with progressive load accumulation early in the week, consistently high mid-week loads, and systematic tapering before match day. Internal load (sRPE) peaked on match day (708.5 ± 289.7 AU), with lower loads observed on match day -3 (381.5 ± 145.6 AU), match day -2 (292.5 ± 94.0 AU), and match day -1 (293.5 ± 141.4 AU), followed by a sharp decrease post-match + 1 (411.10 ± 178.73 AU). These findings suggest that internal training load is generally higher earlier in the week and decreases before competition, allowing players to enter the game in a recovered and prepared state.

Keywords: *internal training load, basketball, microcycle, periodization*

Address for correspondence

Polivios Papadopoulos

Address: Kithaironos 3, Kavala, GREECE

Tel.: +30 6971764077

E-mail: polisvespa@gmail.com

ΔΙΕΥΡΕΥΝΗΣΗ ΤΩΝ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ, ΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΩΝ ΗΛΙΚΙΩΝ ΠΟΥ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΥΝ ΣΕ ΟΜΑΔΙΚΑ ΑΘΛΗΜΑΤΑ

Κυργιαλάνη Χ., Δεληγεώργης Α., Καμμή Μ.Χ., Ρετζέπης Ν.Ο., Πρωτόπαπα Μ., Μαργώνης Κ., Σταμπουλής Θ., Φωτεινάκης Π., Χατζηνικολάου Α., Αυλωνίτη Α.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής, Αθλητισμού και Εργοθεραπείας

Περίληψη

Η βιολογική ωρίμανση, η σύσταση σώματος και η μυϊκή δύναμη αποτελούν βασικούς παράγοντες που καθορίζουν τη φυσική απόδοση στα ομαδικά αθλήματα νεαρών αθλητών. Η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι παράγοντες αυτοί αλληλοεπιδρούν μπορεί να συμβάλλει στην ανίχνευση ταλέντων και στον σχεδιασμό της προπόνησης. Αξιολογήθηκαν 90 αθλητές καλαθοσφαίρισης, πετοσφαίρισης και ποδοσφαίρου αναπτυξιακής ηλικίας. Η βιολογική ωρίμανση εκτιμήθηκε με τον δείκτη APHV(AgeatPeakHeightVelocity: Χρονική Απόσταση από τον Μέγιστο Ρυθμό Αύξησης του Ύψους). Μετρήθηκε ο Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ), το ποσοστό σωματικού λίπους και ηάλιπη μάζα σώματος. Επιπρόσθετα αξιολογήθηκε η δύναμη χειρολαβής και το άλμα σε μήκος χωρίς φόρα. Για την ανάλυση των δεδομένων υπολογίστηκε ο συντελεστής συσχέτισης Pearson. Ο δείκτης APHV παρουσίασε ισχυρή θετική συσχέτιση με την άλιπη μάζα σώματος (r=0,78) και μέτρια θετική συσχέτιση με τη δύναμη χειρολαβής (r=0,50) και το άλμα σε μήκος χωρίς φόρα (r=0,57). Ο ΔΜΣ συσχετίστηκε ισχυρά με το ποσοστό σωματικού λίπους (r=0,70) και μέτρια με την άλιπη μάζα σώματος (r=0,56). Το ποσοστό σωματικού λίπους παρουσίασε μέτρια αρνητική συσχέτιση με το άλμα σε μήκος χωρίς φόρα (r=-0,39). Η άλιπη μάζα σώματος συσχετίστηκε μέτρια και θετικά με τη δύναμη χειρολαβής (r=0,53).Συμπερασματικά, στους νεαρούς αθλητές ομαδικών αθλημάτων, η πιο προχωρημένη βιολογική ωρίμανση και η μεγαλύτερη άλιπη μάζα σώματος συνδέονται με καλύτερεςεπιδόσεις δύναμης και ισχύος. Τα ευρήματα αυτά αναδεικνύουν τη σημασία της συνεκτίμησης της βιολογικής ωρίμανσης και της λεπτομερούς αξιολόγησης της σύστασης σώματος, αντί της αποκλειστικής χρήσης του ΔΜΣ, κατά την αξιολόγηση και παρακολούθηση της φυσικής κατάστασης νεαρών αθλητών καλαθοσφαίρισης, πετοσφαίρισης και ποδοσφαίρου.

Λέξεις κλειδιά: *μέγιστος ρυθμός αύξησης ύψους, δύναμη, καλαθοσφαίριση, πετοσφαίριση, ποδόσφαιρο*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Κυργιαλάνη Χρυσούλα

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Σ.Ε.Φ.Α.Α.Ε. ,69100, Κομοτηνή

Τηλ.: 6984256416

E-mail: chrykyrg3@phyed.duth.gr

CORRELATIONS BETWEEN BIOLOGICAL MATURATION, BODY COMPOSITION AND PHYSICAL PERFORMANCE IN YOUTH TEAM-SPORT ATHLETES

INTRODUCTION

Biological maturation is a fundamental determinant of growth, body composition, and physical performance during childhood and adolescence (Malina et al., 2015). In youth team-sport athletes, interindividual differences in maturation status may result in substantial variation in anthropometric characteristics, lean body mass, fat mass, and performance-related capacities(de Almeida-Neto et al., 2021). Athletes of the same chronological age may therefore differ markedly in their biological development, which can influence their current physical performance and adaptation to training(Malina et al., 2004). Consequently, the assessment of biological maturation is essential for interpreting interindividual differences in youth athletic performance and for avoiding comparisons based exclusively on chronological age(Malina et al., 2015).

Body composition and physical performance variables, including muscular strength and explosive power, constitute important components in the assessment and development of young team-sport athletes (Sinkovic et al., 2023). Lean body mass and biological maturation have been identified as important determinants of strength and power performance(de Almeida-Neto et al., 2021) while maturation-related differences have also been observed in speed, jumping ability, and other functional capacities(Lloyd et al., 2011). However, these relationships are multifactorial and may be influenced by sex, sport discipline, training experience, and competitive level(Malina et al., 2015). Examination of the associations among maturation, body composition, and performance may therefore facilitate more appropriate training prescription, more equitable comparisons among athletes, and a more individualized approach to talent development(Malina et al., 2015).

Therefore, the aim of the present study was to investigate the correlations between biological maturation, body composition variables, and selected measures of physical performance in youth team-sport athletes.

METHOD

Sample

The study sample comprised 90 youth athletes participating in basketball, volleyball, and soccer. The participants had a mean chronological age of 11.5 ± 0.98 years. All athletes were healthy, regularly engaged in organized training and competition, had been involved in their sport for at least 3 years, and participated in a minimum of 3 training sessions per week, each lasting at least 1 hour. Written parental consent and participant assent were obtained prior to data collection.

Experimental design

The participants visited the laboratory on two occasions. During the first visit, body mass and stature were measured in both upright and sitting positions using a seca 224 telescopic measuring rod (Seca GmbH & Co. KG, Hamburg, Germany). Immediately thereafter, biological maturation was estimated using age at peak height velocity (APHV), based on stature, body mass, date of birth, and date of measurement. Body composition was subsequently assessed using an MA801 Professional Body Composition Analyzer (Charder Electronic Co., Ltd., Taichung City, Taiwan). During the second visit, physical performance was evaluated. Handgrip strength was measured using an MG4800 medical handgrip dynamometer (Charder Electronic Co., Ltd., Taichung City, Taiwan), and lower-body explosive power was

assessed using the standing long jump test with a measuring tape. All measurements were conducted in accordance with standardized procedures and previously published protocols(Malina et al., 2015).

Statistical analysis

Descriptive statistics were calculated for all variables and are presented as mean ± SD. Pearson product-moment correlation coefficients were used to examine the relationships between biological maturation, body composition characteristics, and physical performance variables. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

RESULTS

The correlations among biological maturation, body composition, and physical performance variables are presented inTable 1. Age at peak height velocity (APHV) showed a strong positive correlation with lean mass (r = 0.78) and moderate positive correlations with handgrip strength (r = 0.50) and standing long jump performance (r = 0.57), indicating that more biologically mature athletes tended to exhibit greater lean body mass and superior strength and power performance (Figure 1A, 1B).

BMI was strongly correlated with body fat percentage (r = 0.70) and moderately correlated with lean mass (r = 0.56), but only weakly correlated with handgrip strength (r = 0.22) and weakly and negatively with standing long jump performance (r = -0.22).

Body fat percentage demonstrated a moderate negative correlation with standing long jump performance (r = -0.39), whereas its associations with lean mass (r = 0.02) and handgrip strength (r = 0.03) were negligible.

Lean mass was moderately and positively correlated with handgrip strength (r = 0.53) and standing long jump performance (r = 0.36). In addition, handgrip strength and standing long jump performance were moderately and positively associated with each other (r = 0.39).

Table 1. Pearson's correlation coefficients among biological maturation, body composition, and physical performance variables.

	APHV	*BMI*	*Bodyfat*	*Leanmass*	*Handgrip*	*Longjump*
APHV	1,00					
BMI	0,22	1,00				
Bodyfat	-0,10	0,70	1,00			
Lean_mass	0,78	0,56	0,02	1,00		
Handgrip	0,50	0,22	0,03	0,53	1,00	
Longjump	0,57	-0,22	-0,39	0,36	0,39	1,00

A B

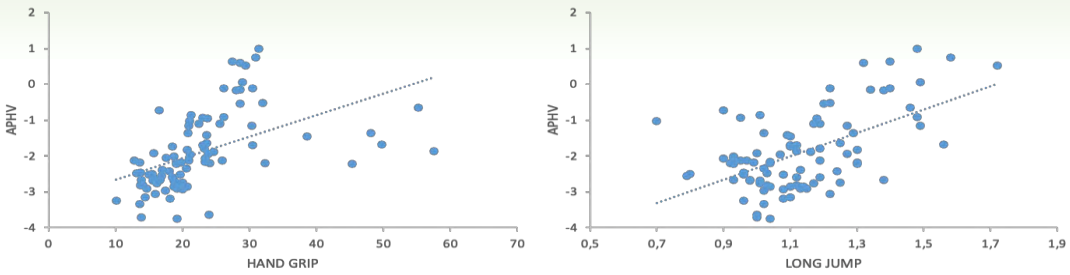


Figure 1. Correlation between PHV and (A) Hand Grip, (B) Long Jump.

DISCUSSION– CONCLUSIONS

The findings of the present study indicate that biological maturation and body composition are meaningfully associated with physical performance in youth team-sport athletes. More advanced maturity status was related to greater lean body mass and superior handgrip strength and standing long jump performance. These results are consistent with previous studies showing that maturation is accompanied by substantial changes in body size, muscle mass, and functional capacities, which may provide more mature athletes with temporary advantages in strength, power, speed, and explosive performance (de Almeida-Neto et al., 2021).The particularly strong association between maturity status and lean mass supports the suggestion that increases in force-producing tissue represent an important mechanism through which maturation influences physical performance(Malina et al., 2004). Similarly, the positive relationships of lean mass with handgrip strength and standing long jump agree with evidence identifying lean mass and biological maturation as important predictors of upper- and lower-limb strength and power in young athletes(de Almeida-Neto et al., 2021). The association between maturation and jumping performance may also reflect age- and maturity-related improvements in neuromuscular coordination, force production, and stretch-shortening-cycle function(Lloyd et al., 2011; Sinkovic et al., 2023).

In contrast, body fat percentage was negatively associated with standing long jump performance, possibly because adipose tissue increases the total body mass that must be accelerated and displaced without contributing directly to force production(Malina et al., 2004). This may also explain its negligible association with handgrip strength, since handgrip performance does not require whole-body propulsion. BMI showed only weak relationships with performance, despite being strongly associated with body fat and moderately associated with lean mass, highlighting its limited value as an isolated indicator in young athletes because it does not distinguish between fat and lean tissue(Malina et al., 2015). Therefore, the combined assessment of biological maturation, lean mass, and body fat percentage may provide a more accurate interpretation of physical development than BMI or chronological age alone(de Almeida-Neto et al., 2021). Coaches and sport scientists should consider these factors when comparing young athletes, prescribing individualized training, and interpreting talent-identification results, as maturity-related advantages in current performance may not necessarily reflect greater long-term athletic potential(Malina et al., 2015). However, the cross-sectional and correlational design, as well as the combined analysis of athletes from different sports, should be considered when interpreting the findings.

REFERENCES

de Almeida-Neto PF, et al. (2021). Lean mass and biological maturation as predictors of muscle power and strength performance in young athletes. *PLOS ONE*, 16(7):e0254552.

Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Hughes, M. G., & Williams, C. A. (2011). The influence of chronological age on periods of accelerated adaptation of stretch-shortening cycle performance in pre- and postpubescent boys. Journal of Strength and Conditioning Research, 25(7), 1889–1897. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e7faa8

Malina RM, Eisenmann JC, Cumming SP, Ribeiro B, Aroso J.(2004).Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football players 13–15 years. *European Journal of Applied Physiology*, 91(5–6):555–562

Malina RM, Rogol AD, Cumming SP, Coelho e Silva MJ, Figueiredo AJ.(2015).Biological maturation of youth athletes: assessment and implications. *British Journal of Sports Medicine*, 49(13):852–859.

Sinkovic, F., Novak, D., Foretic, N., & Zemkova, E. (2023). The effects of biological age on speed-explosive properties in young tennis players. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 8, 48. https://doi.org/10.3390/jfmk8020048

CORRELATIONS BETWEEN BIOLOGICAL MATURATION, BODY COMPOSITION AND PHYSICAL PERFORMANCE IN YOUTH TEAM-SPORT ATHLETES

C. Kyrgialani, A. Deligeorgis, M.C. Kammi, N.-O.Retzepis, M. Protopapa, K.Margonis, T. Stampoulis, P. Foteinakis, A. Chatzinikolaou, A.Avloniti

Democritus University of Thrace, School of Physical Education Sport Science and Occupational Therapy

Abstract

Biological maturation, body composition and muscular strength are key determinants of physical performance in youth team sports. Understanding how these factors interrelate may help optimize talent identification and training design in young athletes. Ninety children, basketball, volleyball and soccer athletes were assessed. Maturity status was estimated using age at peak height velocity (Aphv). Anthropometric and body composition measures included body mass index (BMI), body fat percentage and lean mass (kg). Physical performance was evaluated using handgrip strength and standing long jump. Pearson correlation coefficients were calculated among all variables. Aphv showed a strong positive correlation with lean mass (r=0.78) and moderate positive correlations with handgrip strength (r=0.50) and long jump (r=0.57), indicating that more mature children tended to have greater muscle mass and better strength and power performance. BMI correlated strongly with body fat percentage (r=0.70) and moderately with lean mass (r=0.56), but only weakly with handgrip strength (r=0.22) and weakly and negatively with long jump performance (r=-0.22). Body fat percentage presented a moderate negative correlation with long jump (r=-0.39) and negligible correlations with lean mass (r=0.02) and handgrip strength (r=0.03). Lean mass was moderately and positively correlated with handgrip strength (r=0.53) and long jump (r=0.36). Handgrip strength and long jump were moderately and positively associated (r=0.39). In youth team-sport athletes, more advanced biological maturation and higher lean mass are associated with superior strength and power performance, whereas higher body fat is associated with reduced jump performance. BMI reflects both fat and lean components and shows limited value as an isolated indicator of physical performance. These findings highlight the importance of considering maturity status and detailed body composition, rather than BMI alone, when evaluating and monitoring physical fitness in young basketball, volleyball and soccer players.

Keywords: *age at peakheightvelocity, strength, basketball, volleyball, soccer*

Address for correspondence:

Kyrgialani Chrysoula

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education Sport Science and Occupational Therapy,GR-69100Komotini

Tel.:+30 6984256416

E-mail:chrykyrg3@phyed.duth.gr

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΣΤΗΝ ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΑΘΛΗΤΡΙΩΝ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ

Τσίμη Α., Σαρρής Ν. , Φυλλαρίδη Χ. , Καββουρα Α. , Σταμπουλής Θ. , Μαργώνης Κ. , Φωτεινάκης Π. , Αυλωνίτη Α. , Χατζηνικολάου Α. , Ζάρας Ν.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Το γυναικείο ποδόσφαιρο παρουσιάζει σημαντική ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια, ωστόσο οι φυσιολογικές και μορφολογικές διαφορές μεταξύ ανδρών και γυναικών φαίνεται να επηρεάζουν διαφορετικά την αθλητική απόδοση. Οι άνδρες εμφανίζουν υψηλότερα επίπεδα μυϊκής δύναμης και ισχύος, γεγονός που αποδίδεται κυρίως στη μεγαλύτερη μυϊκή μάζα, στους ορμονικούς παράγοντες και στις διαφορετικές νευρομυϊκές προσαρμογές. Παρόλα αυτά, η επιστημονική έρευνα σχετικά με τις γυναίκες αθλήτριες παραμένει περιορισμένη, δημιουργώντας ανάγκη για περαιτέρω διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν την απόδοσή τους. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση του ρόλου της μυϊκής δύναμης των κάτω άκρων με βασικές παραμέτρους της αθλητικής απόδοσης, όπως η ταχύτητα, η ικανότητα αλλαγής κατεύθυνσης και η εκρηκτική δύναμη, σε γυναίκες ποδοσφαιρίστριες. Στη μελέτη συμμετείχαν είκοσι αθλήτριες ποδοσφαίρου Α΄ Εθνικής Κατηγορίας, οι οποίες αξιολογήθηκαν ως προς τη μέγιστη ισομετρική δύναμη των κάτω άκρων και την απόδοσή τους σε δοκιμασίες που σχετίζονται με την εκρηκτική ικανότητα και την αλλαγή κατεύθυνσης. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης έδειξαν ότι οι αθλήτριες με υψηλότερα επίπεδα δύναμης παρουσίασαν καλύτερη απόδοση κυρίως στο κατακόρυφο άλμα και στην ικανότητα αλλαγής κατεύθυνσης, γεγονός που αναδεικνύει τη σημασία της δύναμης για τη βελτίωση της αγωνιστικής απόδοσης στο γυναικείο ποδόσφαιρο. Επιπλέον, η αξιολόγηση της μέγιστης δύναμης παρέχει σημαντικές πληροφορίες για τη λειτουργική ικανότητα του νευρομυϊκού συστήματος και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο πρόβλεψης της απόδοσης και σχεδιασμού εξατομικευμένων προπονητικών προγραμμάτων. Παράλληλα, η συστηματική αξιολόγηση συμβάλλει στον εντοπισμό αδυναμιών, στη βελτιστοποίηση της προπονητικής διαδικασίας και στη μείωση του κινδύνου τραυματισμών, καθιστώντας τη ιδιαίτερα σημαντική για την ανάπτυξη και την αγωνιστική εξέλιξη των αθλητριών.

Λέξεις κλειδιά: *μυϊκή ισχύς, δύναμη, αλλαγή κατεύθυνσης, ποδόσφαιρο*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Αλεξάνδρα Τσίμη

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: 6975632522

E-mail: alexandra.tsimi07@gmail.com

THE EFFECT OF STRENGTH ON THE ATHLETIC PERFORMANCE OF FEMALE SOCCER PLAYERS

INTRODUCTION

Women's soccer has experienced remarkable growth in recent years. However, physiological and morphological differences between men and women have a significant impact on athletic performance (Hunter et al., 2024). Men generally demonstrate higher levels of muscular strength and power, mainly due to greater muscle mass, hormonal factors, and different neuromuscular adaptations. Nevertheless, scientific research focusing on female athletes remains limited, highlighting the need for further investigation into the factors affecting their performance. Muscular strength is considered one of the most important determinants of athletic performance, particularly in sports such as soccer, where repeated high-intensity explosive actions are essential for successful performance. Thomas et al. (2017) reported that maximal isometric strength is strongly associated with jumping performance, sprint speed, and change of direction ability, with stronger athletes consistently demonstrating superior performance in these physical qualities. Similarly, Kyriacou-Rossi et al., (2024) presented that stronger handball players had superior performance in almost all performance variables compare dto their weaker counterparts. However, data are scare on the role of muscle strength in female soccer players. The purpose of the present study was to examine the relationship between lower-limb muscular strength and key parameters of athletic performance, including speed, change of direction ability, and explosive power, in female soccer players and to compare stronger and weaker players on performance variables.

METHOD

Sample

Twenty female soccer players competing in the Greek First Division participated in the study (age: 23.6 ± 5.3 years; height: 1.66 ± 0.05 m; body mass: 61.4 ± 6.7 kg). All participants were healthy, regularly participated in their teams' training sessions and official matches, and had no musculoskeletal injuries or other medical conditions that could have affected their performance during the testing procedures. Before participation, all athletes were informed about the purpose and procedures of the study and voluntarily agreed to participate.

Experimental design

Data collection was conducted over two non-consecutive days to minimize the effects of fatigue and ensure the reliability of the measurements. On the first day, all assessments were performed in the laboratory. Anthropometric characteristics of height and body mass and body composition were recorded. Subsequently, maximal isometric lower-limb strength was assessed using a dynamometer, while explosive performance was evaluated through the Countermovement Jump (CMJ) using the OptoJump system. Standardized instructions were provided to all participants throughout the testing procedures, and repeated trials with adequate recovery time were performed to ensure that each athlete achieved her maximal performance. On the second day, field-based performance tests were conducted to assess athletic performance. This included agility and change of direction tests T-test and 505 test, as well as the Standing Long Jump, to evaluate lower-limb functional explosive performance. Before the testing session, all participants completed a standardized warm-up protocol to maximize performance. Based on their relative maximal isometric strength values, athletes were divided into two groups, stronger and weaker**,** to investigate potential differences in athletic performance between the two groups.

Statistical analysis

Statistical analysis was performed using Pearson's correlation coefficient (r) and the independent samples t-test, with the level of statistical significance set at $p \leq 0.05$.

RESULTS

The correlation analysis revealed that maximal isometric strength was significantly and positively correlated with countermovement jump power relative to body mass ($r = 0.631$, $p = 0.003$). Furthermore, fat-free mass demonstrated a very strong positive correlation with countermovement jump power ($r = 0.885$, $p = 0.001$, figure 1,a), highlighting the important contribution of muscle mass to explosive power production. Comparison between groups showed that the stronger group achieved significantly higher CMJ height ($p = 0.048$), while a trend toward better performance was observed in the standing long jump ($p = 0.080$). In addition, the stronger players recorded significantly faster times in the 505 changes of direction test on both the dominant and non-dominant sides ($p < 0.05$, figure 1b). In contrast, no significant differences were observed between groups in the T-test agility performance ($p = 0.212$). Regarding the anthropometric characteristics, the stronger players were significantly older ($p = 0.038$) and shorter in stature ($p = 0.048$) than the weaker players, whereas no significant differences were observed in the remaining anthropometric variables.

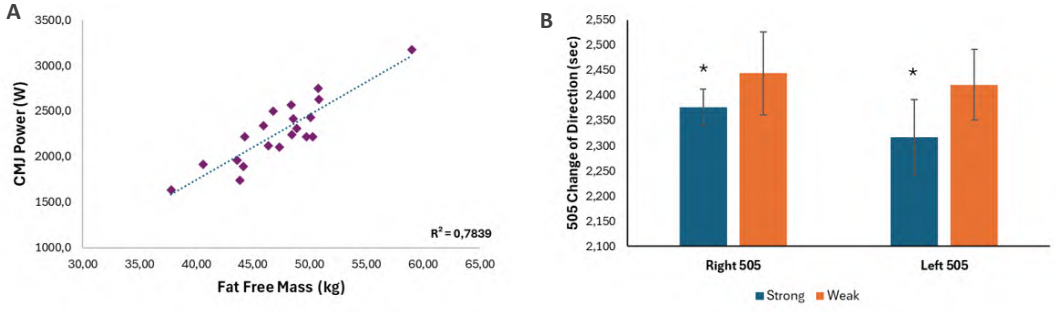


Figure 1. A) Correlation between countermovement jump power and fat free mass. B) Differences between groups for 505 time trial, * = $p < 0.05$.

DISCUSSION - CONCLUSIONS

The main finding of the study was that stronger female soccer players exhibit superior performance in tasks requiring explosive power and change of direction ability, supporting the important role of muscular strength as a key determinant of athletic performance in women's soccer. In addition, fat free mass had a significant role in power production. The findings of the present study are consistent with the existing literature, as the stronger female soccer players outperformed their weaker counterparts in most of the performance tests, particularly in countermovement jump performance and change of direction ability. These findings further support the important contribution of lower-limb strength to athletic performance in women's soccer. The significant positive relationship observed between maximal isometric strength and countermovement jump performance indicates that lower-limb strength plays a fundamental role in explosive performance. Furthermore, the strong association between fat-free mass and jump power suggests that muscle mass is a major contributor to force and power production, supporting previous findings reported by Maden-Wilkinson et al. (2019). Stronger players demonstrated significantly better performance in the 505 test, indicating that greater lower-limb strength enhances the ability to perform rapid and efficient changes of direction. This finding agrees with previous studies demonstrating that increased muscular strength contributes to improvements

in agility, sprint performance, and change of direction ability in team-sport athletes (Thomas et al., 2015; Thomas et al., 2017). In conclusion, the findings of the present study demonstrate that lower-limb muscular strength is a key determinant of athletic performance in female soccer players. Enhancing muscular strength may substantially improve explosive performance and change of direction ability, while the regular assessment of strength can provide valuable information for monitoring athletes, designing individualized training programs, optimizing performance, and reducing the risk of injury.

REFERENCES

Hunter, Sandra K., & Senefeld, Jonathon W.. (2024). *Sex differences in human performance*. *Journal of Physiology, 602*(17), 4129–4156.

Kyriacou-Rossi, Andreas, Hadjicharalambous, Marios, & Zaras, Nikolaos. (2024). *The influence of strength level on handball-specific fitness elements between stronger and weaker professional players*. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Advance online publication.

Maden-Wilkinson, Thomas M., Balshaw, Thomas G., Massey, Garry J., & Folland, Jonathan P.. (2020). *What makes long-term resistance-trained individuals so strong? A comparison of skeletal muscle morphology, architecture, and joint mechanics*. *Journal of Applied Physiology, 128*(4), 1000–1011.

Thomas, Christopher, Jones, Paul A., Rothwell, James, Chiang, Chieh Y., & Comfort, Paul. (2015). *An investigation into the relationship between maximum isometric strength and vertical jump performance*. *Journal of Strength and Conditioning Research, 29*(8), 2176–2185.

Thomas, Christopher, Comfort, Paul, Jones, Paul A., & Dos'Santos, Thomas. (2017). *A comparison of isometric midthigh-pull strength, vertical jump, sprint speed, and change-of-direction speed in academy netball players*. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 12*(7), 916–921.

THE INFLUENCE OF STRENGTH LEVEL ON SOCCER PHYSICAL FITNESS BETWEEN STRONGER AND WEAKER FEMALE PLAYERS

Tsimi A., Sarris N., Fyllaridi C., Kavvoura A., Stampoulis T., Margonis K., Foteinakis P., Avloniti A., Chatzinikolaou A., Zaras N.

Democritus University of Thrace, Department of Physical Education & Sports Science, Komotini

Abstract

Muscle strength is a determinant of performance in several team and individual sports. In soccer, stronger athletes are faster, produce greater amounts of power, apply their force rapidly (i.e. rate of force development) although no differences have been found in lean mass and fat. However, the data are scarce regarding the influence of muscle strength in female players. The purpose of the present study was to examine the role of lower body muscular strength in athletic performance between female soccer players and to investigate the correlation between physical fitness parameters. A total of 20 first-division female soccer players participated in the study (age: 23.6±5.3 years; height: 1.66±0.05m; mass: 61.4±6.7kg). All players were healthy, regularly engaged in training and competition, and free from recent injuries that could affect performance. Data collection was conducted during two nonconsecutive days to minimize fatigue effects. On the first day, anthropometric characteristics, body composition via skinfolds and maximal isometric leg extension (MIF) were assessed using a dynamometer. On the second day, participants performed vertical jumps (CMJ) via OptoJump and then standing horizontal jumps and agility (T-Test) and change-of-direction (505 test) were measured. Participants were subsequently divided into two groups stronger vs. weaker according to the median value of MIF per mass. The analysis included the correlation coefficient Pearson r, the T-Test for independent samples and the level of significance was set at $p \leq 0.05$. Correlation analysis showed that MIF was significantly correlated with CMJ power/mass ($r=0.631$, $p=0.003$), while fat free mass correlated with CMJ power ($r=0.885$, $p=0.001$). Stronger players were older ($p=0.038$), shorter ($p=0.048$), jumped higher in CMJ ($p=0.048$), tended to have a greater long jump ($p=0.080$), had a lower time in 505 from both sides ($p<0.05$) but no difference was found for T-Test ($p=0.212$) The results indicated that stronger female players demonstrated significantly superior performance almost across all tested variables compared to weaker players.. These results suggest that lower body muscular strength appears to be a key determinant of athletic performance in female soccer players.

Keywords: *muscle power, strength, change of direction, soccer*

Address for correspondence:

Alexandra Tsimi

Tel.: +306975632522

Email: alexandra.tsimi07@gmail.com

Η ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΕΔΡΑΣ: ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΤΟΥ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΟΣ ΕΔΡΑΣ ΑΝΑ ΧΩΡΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΣΤΗΝ ΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ EUROLEAGUE

Α. Ναλμπάντης, Π. Παπαδόπουλος, Μ. Ιωάννου-Φανούρια, Π. Φωτεινάκης, Σ. Παυλίδου, Θ. Σταμπουλής, Δ. Πανταζής, Γ. Κάλτσος, Ν. Ζάρας, Α. Χατζηνικολάου

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Σ.Ε.Φ.Α.Α., Κομοτηνή

Περίληψη

Το πλεονέκτημα έδρας (Home Advantage – HA) παραμένει ένα από τα πιο ανθεκτικά φαινόμενα στον επαγγελματικό αθλητισμό, επηρεάζοντας σημαντικά την έκβαση των αγώνων. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η ποσοτικοποίηση του μεγέθους του πλεονεκτήματος έδρας (HA%) για τις ομάδες της EuroLeague ανά χώρα προέλευσης, για τις περιόδους 2016–2025. Αναλύθηκαν 1740 αγώνες κανονικής περιόδου, τα δεδομένα των οποίων αντλήθηκαν από την επίσημη ιστοσελίδα της EuroLeague. Υπολογίστηκε ο δείκτης HA% για κάθε χώρα, με στόχο τη χαρτογράφηση και τη σύγκριση του πλεονεκτήματος έδρας στις διαφορετικές χώρες που συμμετέχουν στη διοργάνωση. Για την αξιολόγηση των διαφορών μεταξύ των χωρών χρησιμοποιήθηκε το μη παραμετρικό τεστ Kruskal-Wallis και το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο $p < 0,05$. Τα αποτελέσματα δεν έδειξαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των χωρών ($H = 1,301$, $p = 0,315$). Παρ΄ όλα αυτά, παρατηρήθηκαν αξιοσημείωτες διαφοροποιήσεις στις τιμές του HA%, με την Τουρκία να έχει το υψηλότερο ποσοστό (70,61%) και τη Γαλλία το χαμηλότερο (58,13%). Η ύπαρξη του πλεονεκτήματος έδρας, ακόμη και στο υψηλότερο επίπεδο του μπάσκετ, όπως η EuroLeague, υπογραμμίζει την ανάγκη για ενδελεχή προετοιμασία για τα εκτός έδρας παιχνίδια. Οι προπονητές θα πρέπει να αναπτύξουν στις ομάδες τους προπονητικά ερεθίσματα και τακτικές που προσομοιώνουν περιβάλλοντα υψηλής πίεσης, όπως αυτά που συναντώνται στους εκτός έδρας αγώνες, με στόχο την ανάπτυξη ψυχολογικής ανθεκτικότητας και προσαρμοστικότητας τόσο στην επιρροή του κοινού όσο και στις ιδιαίτερες συνθήκες που επικρατούν στις εκτός έδρας αναμετρήσεις.

Λέξεις Κλειδιά: *καλαθοσφαίριση, EuroLeague, πλεονέκτημα έδρας, χώρες*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Ναλμπάντης Αργύριος

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Σ.Ε.Φ.Α.Α.Ε., Κομοτηνή, Ελλάδα

E-mail: nalmpantis.arg@gmail.com

Η ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΕΔΡΑΣ: ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΤΟΥ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΟΣ ΕΔΡΑΣ ΑΝΑ ΧΩΡΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΣΤΗΝ ΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ EUROLEAGUE

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το πλεονέκτημα έδρας (HA - Home Advantage) αποτελεί ένα από τα πλέον τεκμηριωμένα φαινόμενα στην αθλητική επιστήμη (Mochales Cuesta και συν., 2024). Περιγράφει την τάση των ομάδων να αποδίδουν καλύτερα όταν αγωνίζονται στην έδρα τους, λόγω παραγόντων όπως η υποστήριξη των φιλάθλων, η οικειότητα με τον χώρο, η μειωμένη κόπωση από ταξίδια και οι πιθανές επιρροές στη διαιτησία (Allen & Jones, 2014). Η τυπική μέθοδος μέτρησης του HA υπολογίζεται με τη μέθοδο του Pollard, η οποία υπολογίζει τον αριθμό των εντός έδρας αγώνων που έχουν κερδηθεί στο σύνολο των νικηφόρων αγώνων εντός και εκτός έδρας (Pollard & Gómez, 2007), και συνήθως εκφράζεται ως ποσοστό (Alonso et al., 2022). Στο μπάσκετ, το HA έχει μελετηθεί διεξοδικά, τόσο σε εθνικό, όσο και σε επίπεδο NBA (Alonso et al., 2022; Pollard & Gómez Ruano, 2013).

Η διοργάνωση της EuroLeague προσφέρει ένα μοναδικό πλαίσιο μελέτης του πλεονεκτήματος έδρας, καθώς περιλαμβάνει ομάδες από διαφορετικές χώρες, κουλτούρες, διαφορετικά στυλ παιχνιδιού και ταξιδιωτικές απαιτήσεις. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξεταστεί ο δείκτης πλεονεκτήματος έδρας (HA%) ανά χώρα συμμετοχής στη διοργάνωση και να αποτυπωθούν οι τάσεις στο ευρωπαϊκό μπάσκετ υψηλού επιπέδου.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

Η ανάλυση βασίστηκε σε δεδομένα από οκτώ αγωνιστικές περιόδους (2016–2017 έως 2024–2025), εξαιρουμένης της σεζόν 2019–2020 που διεκόπη λόγω της πανδημίας του COVID-19. Συνολικά μελετήθηκαν 1740 αγώνες κανονικής περιόδου. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν από την ελεύθερης πρόσβασης επίσημη ιστοσελίδα της EuroLeague (https://www.euroleaguebasketball.net/). Καταγράφηκαν μόνο οι αγώνες της κανονικής περιόδου, καθώς η κανονική περίοδος ακολουθεί ένα ισορροπημένο σύστημα στο οποίο κάθε ομάδα παίζει δύο φορές με κάθε άλλη ομάδα, μία φορά εντός και μία φορά εκτός έδρας. Οι φάσεις των πλέι-οφ εξαιρέθηκαν για να αποφευχθεί η μεροληψία που προκύπτει από την άνιση κατανομή εντός και εκτός έδρας αγώνων. Επιλέχθηκαν συνολικά επτά χώρες για σύγκριση, με κριτήριο την αδιάλειπτη και συνεχή συμμετοχή τους στην διοργάνωση: Ελλάδα, Ισπανία, Ιταλία, Γαλλία, Γερμανία, Σερβία και Τουρκία.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Οι ομάδες που συμμετείχαν από τις χώρες αυτές, κατατάχθηκαν ανά χώρα και υπολογίστηκε το μέσο ποσοστό αγώνων που κερδήθηκαν εντός έδρας [HA% = (HW/W) × 100] (Pollard & Gómez, 2007), όπου HW (Home Wins) είναι οι νίκες εντός έδρας και W (Wins) το σύνολο των νικών (εντός και εκτός έδρας). Τα δεδομένα οργανώθηκαν και υποβλήθηκαν σε επεξεργασία σύμφωνα με τη διαδικασία που περιγράφεται από τους Leite και Silva (2022). Όλες οι μεταβλητές συγκεντρώθηκαν σε ένα ειδικά διαμορφωμένο υπολογιστικό φύλλο Microsoft Excel (έκδοση 16.0; Microsoft Corporation, Redmond, WA, ΗΠΑ) για τον επακόλουθο υπολογισμό του δείκτη πλεονεκτήματος έδρας και τη στατιστική ανάλυση.

Στατιστική Ανάλυση

Οι τιμές του δείκτη πλεονεκτήματος έδρας εκφράστηκαν ως ποσοστά (HA%) και υπολογίστηκαν οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις ανά χώρα. Με δεδομένο ότι το δείγμα των ομάδων σε κάποιες χώρες είναι πολύ μικρό (Ελλάδα, 2 ομάδες), ο έλεγχος της κατανομής του δείγματος (Shapiro - Wilk), δεν ήταν εφαρμόσιμος γιατί δεν είχε επαρκή ισχύ. Για το λόγο αυτό επιλέχθηκε το μη παραμετρικό

τεστ Kruskal–Wallis για την αξιολόγηση των διαφορών μεταξύ των χωρών. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο $p < 0.05$, και οι αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν με το στατιστικό πρόγραμμα JASP (JASP TEAM, Netherlands).

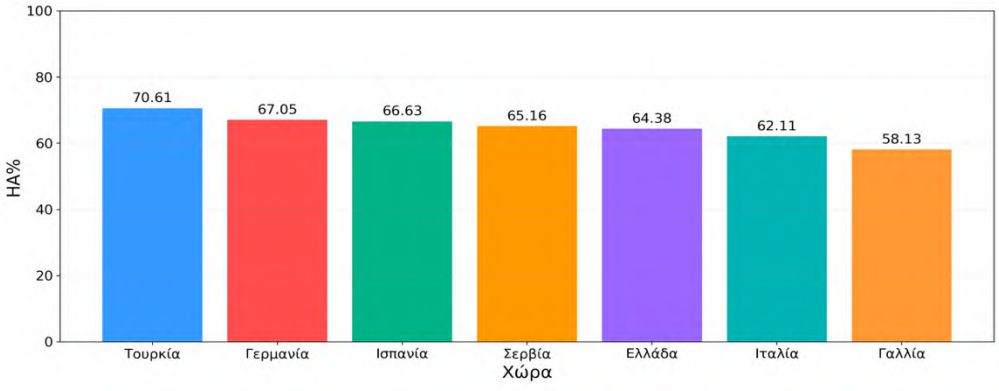
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται τα περιγραφικά στατιστικά (μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις) για τον δείκτη πλεονεκτήματος έδρας (HA%) ανά ομάδα χωρών.

Χώρα	Αριθμός Ομάδων (n)	Παρατηρήσεις (n) (ομάδες χ σεζόν)	HA%	SD
Ελλάδα	2	16	64.38	7.69
Ισπανία	6	30	66.63	5.72
Ιταλία	2	11	62.11	1.92
Τουρκία	4	19	70.61	10.33
Γαλλία	3	10	58.13	0.58
Γερμανία	3	13	67.05	4.41
Σερβία	2	10	65.16	1.99
Σύνολο	**22**	**109**	**65.67**	**7.02**

Πίνακας 1. Περιγραφικά στατιστικά ανά χώρα.

Τα αποτελέσματα του μη παραμετρικού τεστ Kruskal–Wallis δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των χωρών $H = 1.301$ ($p = 0.315$). Οι μέσοι όροι του HA% των χωρών απεικονίζονται στο σχήμα 1.



Σχήμα 1. HA% ανά χώρα συμμετοχής στη Euroleague.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι παρόλο που παρατηρήθηκαν διαφοροποιήσεις στους μέσους όρους των χωρών, δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στο πλεονέκτημα έδρας ανάμεσα στις ομάδες των επτά χωρών που εξετάστηκαν, γεγονός που υποδηλώνει ότι το πλεονέκτημα έδρας στην Euroleague τείνει να είναι ένα γενικευμένο φαινόμενο, το οποίο δεν διαφοροποιείται έντονα με βάση την εθνική προέλευση της ομάδας. Αυτή η ομοιογένεια μπορεί να αποδοθεί στον υψηλό βαθμό ανταγωνιστικότητας της διοργάνωσης, καθώς η πλειοψηφία των ομάδων έχουν εγγυημένα συμβόλαια συμμετοχής, κάτι που τους επιτρέπει να επενδύσουν περισσότερο στην αγωνιστική ενίσχυσή τους (EuroLeague Basketball, 2025).

Ωστόσο, παρά την έλλειψη στατιστικής σημαντικότητας, η περιγραφική ανάλυση των μέσων όρων ανέδειξε την Τουρκία με τον υψηλότερο δείκτη πλεονεκτήματος έδρας (70,61%). Το ποσοστό αυτό είναι εντυπωσιακά υψηλό και φαίνεται να προκύπτει από τον συνδυασμό πολλαπλών παραγόντων. Πέραν της παραδοσιακά ένθερμης υποστήριξης των φιλάθλων και της αυξημένης κόπωσης των αντιπάλων λόγω των μεγάλων αποστάσεων που καλούνται να διανύσουν οι δυτικοευρωπαϊκές ομάδες, σημαντικό ρόλο φαίνεται να διαδραματίζουν και οι υποδομές. Αξίζει να σημειωθεί ότι η πλειονότητα των τουρκικών ομάδων του δείγματος (οι τρεις από τις τέσσερις) αγωνίστηκαν σε νεόδμητες, υπερσύγχρονες εγκαταστάσεις, γεγονός που αναβαθμίζει την αγωνιστική εμπειρία και ενδεχομένως συμβάλλει στην περαιτέρω ισχυροποίηση του παράγοντα έδρα. Στον αντίποδα, η Γαλλία εμφάνισε το χαμηλότερο ποσοστό (58,13%), κάτι που μπορεί να αποδοθεί στην έλλειψη ανταγωνιστικότητας των ομάδων της, ενώ χώρες με ισχυρή παράδοση στο μπάσκετ και φήμη για «θερμές» έδρες, όπως η Σερβία (65,16%) και η Ελλάδα (64,38%), κινήθηκαν σε υψηλότερα επίπεδα ΗΑ, επιβεβαιώνοντας τη διαχρονική επίδραση του κοινού στην απόδοση των γηπεδούχων. Η Ισπανία (66,63%) και η Ιταλία (62,11%) παρουσίασαν εξίσου υψηλό δείκτη, γεγονός που μπορεί να σχετίζεται τόσο με την υποστήριξη της έδρας όσο και με την αγωνιστική ποιότητα των ομάδων που τις εκπροσωπούν.

Συνολικά, η ύπαρξη σημαντικού πλεονεκτήματος έδρας για όλες τις χώρες υπογραμμίζει τη σημαντικότητα του φαινομένου ακόμα και στο υψηλότερο επίπεδο. Τα αποτελέσματα αυτά έχουν σαφείς πρακτικές προεκτάσεις για τους προπονητές. Δεδομένου ότι η έδρα παραμένει καθοριστικός παράγοντας, καθίσταται επιτακτική η ανάγκη για ειδική προετοιμασία ενόψει των εκτός έδρας αγώνων. Οι προπονητές οφείλουν να αναπτύξουν τακτικές και προπονητικά ερεθίσματα που προσομοιώνουν συνθήκες υψηλής πίεσης, στοχεύοντας στην ενίσχυση της ψυχολογικής ανθεκτικότητας και της προσαρμοστικότητας των παικτών απέναντι στην επιρροή του εχθρικού κοινού και τις δυσκολίες των μετακινήσεων (Stoker et al, 2016).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Allen, M. S., & Jones, M. V. (2014). The "home advantage" in athletic competitions. *Current Directions in Psychological Science*, *23*(1), 48-53.
2. Alonso, E., Lorenzo, A., Ribas, C., & Gómez, M. Á. (2022). Impact of COVID-19 Pandemic on HOME Advantage in Different European Professional Basketball Leagues. *Perceptual and Motor Skills*, *129*(2), 328-342.
3. Leite, W., & Diniz da Silva, C. (2022). Can socio-cultural predictors help explain the home advantage gap in European men's and women's football? *Soccer & Society*, *24*(5), 725–736
4. Pollard, R., & Gómez, M. A. (2007). Home advantage analysis in different basketball leagues according to team ability. In: *Iberian congress on basketball research*, 4(1), 61-64.
5. Pollard, R., & Gómez Ruano, M. Á. (2013). Variations in home advantage in the national basketball leagues of Europe. *Revista de Psicología del Deporte*, *22*(1), 263-266.

6. Mochales Cuesta, I., Jiménez-Sáiz, S. L., Kelly, A. L., & Bustamante-Sánchez, Á. (2024). The Influence of Home-Court Advantage in Elite Basketball: A Systematic Review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, *9*(4), 192.
7. EuroLeague Basketball. (2025). *2025-26 EuroLeague Bylaws Chapter II, Licensed Clubs,* https://www.euro-leaguebasketball.net/euroleague/bylaws-el/
8. Stoker, M., Lindsay, P., Butt, J., Bawden, M., &. Maynard, I. W., 2016. Elite coaches' experiences of creating pressure training environments. *International Journal of Sport Psychology* 47 (3) 262-281

THE GEOGRAPHY OF HOME COURT: INVESTIGATING HOME ADVANTAGE BY COUNTRY IN THE EUROLEAGUE

A. Nalmpantis, P. Papadopoulos, M. F. Ioannou, P. Foteinakis, S. Pavlidou, T. Stampoulis, D. Pantazis, G. Kaltsos, N. Zaras, A. Chatzinikolaou
B.

Democritus University of Thrace, School of Physical Education & Sport Science, D.P.E.S.S., Komotini

Abstract

Home advantage (HA) remains one of the most persistent phenomena in professional sports, significantly influencing game outcomes. The purpose of this study was to quantify the size of home advantage (HA%) for EuroLeague teams by country of origin for the period 2016–2025. A total of 1,740 regular-season games were analyzed, with data sourced from the official EuroLeague website. The HA% index was calculated for each country to map and compare home advantage across participating countries. The nonparametric Kruskal-Wallis test was used to evaluate differences between countries, with $p < 0.05$ as the level of statistical significance. The results showed no statistically significant difference between countries ($H = 1.301$, $p = 0.315$). However, there were notable variations in HA% values, with Turkey having the highest percentage (70.61%) and France the lowest (58.13%). The existence of home-court advantage, even at the highest level of basketball, such as the EuroLeague, underscores the need for thorough preparation for away games. Coaches should develop training content and tactics for their teams that simulate high-pressure environments, such as those encountered in away games, to build psychological resilience and adaptability.

Keywords: *basketball, EuroLeague, home court advantage, countries*

Address for correspondence:
Nalmpantis Argyrios
Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education & Sport Science, D.P.E.S.S., 69100 Komotini
E-mail: nalmpantis.arg@gmail.com

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΠΑΣΑΣ ΣΤΗΝ ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΑ Ι ΜΕΤΑΞΥ ΝΙΚΗΤΩΝ ΚΑΙ ΗΤΤΗΜΕΝΩΝ ΟΜΑΔΩΝ ΒΟΛΕΪ ΕΦΗΒΩΝ U20 ΣΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΠΡΩΤΑΘΛΗΜΑ 2024

Λιγουδιστιανού Χ., Γιαννακόπουλος Α., Γιαννακόπουλος Ι., Ζλατιλίδης Δ., Παπαδημητρίου Κ..

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να καταγράψει στοιχεία της τεχνικής δεξιότητας της πάσας με δάχτυλα (είδος, ζώνη, χρόνος και ποιότητα πάσας) στην αλληλουχία Ι, των ομάδων που συμμετείχαν στους Ευρωπαϊκούς αγώνες Εφήβων U20 και να συγκρίνει τα δεδομένα αυτά μεταξύ νικητών και ηττημένων ομάδων. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν οι οκτώ αγώνες που πραγματοποίησαν οι ομάδες που συμμετείχαν στην ημιτελική και την τελική φάση. Τα στοιχεία που αξιολογήθηκαν ήταν το είδος της πάσας, η ζώνη – κατεύθυνση της πάσας, ο χρόνος της πάσας και η ποιότητα της πάσας. Η καταγραφή των παραπάνω τεχνικών στοιχείων έγινε μέσω παρατήρησης και καταγραφής του κάθε γεγονότος, σε ένα πρωτόκολλο που ήταν δομημένο με ξεχωριστή κλίμακα για την κάθε μεταβλητή. Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων παρατήρησης, χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση x^2 (chi-square) μέσω του προγράμματος SPSS. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε ως $p<0.05$. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που αφορούσαν το είδος της πάσας που χρησιμοποιήθηκε, ήταν αυτό της πάσας με δάχτυλα με άλμα όπου οι νικήτριες ομάδες ήταν καλύτερες και χρησιμοποίησαν περισσότερες φορές τη συγκεκριμένη δεξιότητα, σε σχέση με τις ηττημένες. Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντικές διαφορές στην κατεύθυνση της πάσας, καθώς οι νικήτριες ομάδες χρησιμοποίησαν συχνότερα τις ζώνες 1 και 2 σε σχέση με τις ηττημένες. Επιπλέον, οι νικητές επέλεγαν σε μεγαλύτερο βαθμό πάσες 1ου χρόνου, στοιχείο που συνδέεται με ταχύτερη και πιο οργανωμένη επιθετική ανάπτυξη. Στην ποιότητα της πάσας, οι ηττημένες ομάδες παρουσίασαν περισσότερες κακές πάσες μακριά από το φιλέ, ενώ οι νικήτριες σημείωσαν υψηλότερα ποσοστά τέλειας πάσας. Πιθανόν οι νικήτριες ομάδες να ήταν καλύτερα προπονημένες στην πάσα με άλμα, γεγονός που επέτρεπε γρηγορότερη μεταβίβαση της μπάλας. Η συχνότερη επιλογή των ζωνών 2 και 1 συνδέεται με την αξιοποίηση του διαγώνιου παίκτη, ο οποίος διαθέτει αυξημένη ικανότητα επίτευξης πόντων από αυτές τις θέσεις. Συνολικά, η αποτελεσματικότητα της πάσας φαίνεται να αποτελεί βασικό παράγοντα για την επιτυχημένη συνέχεια των αγωνιστικών ενεργειών και την επίτευξη νίκης.

Λέξεις κλειδιά: *κατεύθυνση πάσας, είδος πάσας, σύγκριση, αξιολόγηση, ανάλυση*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Χριστίνα Λιγουδιστιανού

Διεύθυνση: Χανίων 77

Τηλ: 6974329941

E-mail: chrisligoudistianou@gmail.com

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΠΑΣΑΣ ΣΤΗΝ ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΑ Ι ΜΕΤΑΞΥ ΝΙΚΗΤΩΝ ΚΑΙ ΗΤΤΗΜΕΝΩΝ ΟΜΑΔΩΝ ΒΟΛΕΪ ΕΦΗΒΩΝ U20 ΣΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΠΡΩΤΑΘΛΗΜΑ 2024

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Πετοσφαίριση αποτελεί ένα από τα πιο διαδεδομένα αθλήματα διεθνώς, τόσο στους άνδρες όσο και στις γυναίκες, με ιδιαίτερα υψηλή δημοφιλία. Πέρα από την ευρεία απήχησή της, παρουσιάζει σημαντικές παιδαγωγικές και ψυχολογικές επιδράσεις, συμβάλλοντας στη συνολική ανάπτυξη των αθλητών. Πρόκειται για ομαδικό Ολυμπιακό άθλημα, στο οποίο η συνεργασία των παικτών είναι καθοριστικής σημασίας για την επιτυχία, καθώς οι κανονισμοί απαιτούν συντονισμένη δράση σε κάθε φάση του παιχνιδιού (Kenny & Gregory, 2006). Το άθλημα δομείται σε επτά βασικές αγωνιστικές ενέργειες, οι οποίες οργανώνονται σε δύο κύριες αλληλουχίες. Η αλληλουχία Ι περιλαμβάνει την υποδοχή, την πάσα και την επίθεση, ενώ η αλληλουχία ΙΙ περιλαμβάνει το σερβίς, το μπλοκ, την άμυνα εδάφους, την πάσα και την αντεπίθεση (Patsiaouras, Moustakidis, Charitonidis, & Kokaridas, 2011). Σύμφωνα με τους Ζέτου και Χαριτωνίδη (2001), η Πετοσφαίριση χαρακτηρίζεται από διαδοχικά και επαναλαμβανόμενα αγωνιστικά γεγονότα που συνδέονται μεταξύ τους με στόχο την επίτευξη πόντου. Παρότι το επιθετικό χτύπημα αποτελεί την πιο εντυπωσιακή ενέργεια, η αποτελεσματικότητά του εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ποιότητα της προηγούμενης πάσας. Η πάσα με δάχτυλα θεωρείται θεμελιώδης τεχνική, καθώς εξασφαλίζει υψηλή ακρίβεια στη μεταβίβαση της μπάλας και καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την επιτυχή ολοκλήρωση της επίθεσης. Αν και αποτελεί κυρίως ευθύνη του πασαδόρου, είναι απαραίτητο όλοι οι παίκτες να διαθέτουν επαρκές επίπεδο εκτέλεσης, καθώς κατά τη διάρκεια του αγώνα συχνά προκύπτουν καταστάσεις όπου απαιτείται δεύτερη επαφή από διαφορετικό παίκτη λόγω ατελούς υποδοχής (Barzouka, 2018). Οι Silva, Lacerda και Vicente João (2013) μελέτησαν την απόδοση όταν ο πασαδόρος αγωνίζεται στις πίσω ζώνες (1, 5 και 6). Διαπιστώθηκε ότι οι επιτυχημένες επιθέσεις και αντεπιθέσεις συνδέονται άμεσα με τη νίκη, ενώ τα λάθη στην υποδοχή και στο σερβίς σχετίζονται με την ήττα, αναδεικνύοντας τη σημασία της σταθερότητας στις βασικές δεξιότητες. Με βάση τα παραπάνω, η παρούσα εργασία στοχεύει στην καταγραφή και ανάλυση της δεξιότητας της πάσας με δάχτυλα στην αλληλουχία Ι, εξετάζοντας το είδος, τη ζώνη εκτέλεσης, τον χρόνο και την ποιότητά της. Το δείγμα αφορά ομάδες που συμμετείχαν στο Ευρωπαϊκό Πρωτάθλημα Εφήβων U20. Παράλληλα, επιδιώκεται η σύγκριση των συγκεκριμένων παραμέτρων μεταξύ νικητριών και ηττημένων ομάδων, με σκοπό τη διερεύνηση της συμβολής τους στην αγωνιστική αποτελεσματικότητα και στο τελικό αποτέλεσμα των αγώνων.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν οι οκτώ αγώνες που πραγματοποίησαν οι ομάδες που συμμετείχαν στην ημιτελική και την τελική φάση στους Ευρωπαϊκούς αγώνες Εφήβων U20. Έτσι, παρατηρήθηκαν και καταγράφηκαν σε σύνολο 4126 αγωνιστικά επεισόδια από την αλληλουχία Ι, που αφορούσαν την πάσα με δάχτυλα - μεταβίβαση.

Όργανα μέτρησης

Για την καταγραφή των αποτελεσμάτων των αγώνων, χρησιμοποιήθηκε ειδικό πρωτόκολλο παρατήρησης και καταγραφής των τεχνικών στοιχείων από τα οποία αποτελείται η αθλοπαιδιά της πετοσφαίρισης, το οποίο περιελάμβανε αναλυτικά τα παρακάτω στοιχεία: α) είδος πάσας, β) ποιότητα

πάσας, γ) χρόνος πάσας, δ) κατεύθυνση πάσας. Η σημειογραφική ανάλυση και η αξιολόγηση της εκτέλεσης των τεχνικών δεξιοτήτων πραγματοποιήθηκε με βάση αποδεκτές για το άθλημα κλίμακες (4/βάθμια, 5/βάθμια & 6/βάθμια κλίμακα).

Στατιστική ανάλυση

Ο έλεγχος των διαφορών μεταξύ των ομάδων (νικητών και ηττημένων) που συμμετείχαν στο Ευρωπαϊκό πρωτάθλημα βόλεϊ εφήβων του 2024, πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του SPSS και συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση x2 (chi-square) για να εκτιμηθεί αν οι μεταβλητές (δεδομένα συχνοτήτων) διαφέρουν στατιστικά σημαντικά ως προς το τελικό αποτέλεσμα της νίκης ή της ήττας. Ως επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε το $p < 0.05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που αφορούσαν το είδος της πάσας που χρησιμοποιήθηκε, ήταν αυτό της πάσας με δάχτυλα με άλμα όπου οι νικήτριες ομάδες ήταν καλύτερες και χρησιμοποίησαν περισσότερες φορές τη συγκεκριμένη δεξιότητα, σε σχέση με τις ηττημένες (Πίνακας 1. Είδος πάσας).

Πίνακας 1. Είδος πάσας - σημαντικότητα.

	Πάσα N/H	Τιμή x^2	Σημαντικότητα
Πάσα με άλμα	839 / 721	$x^2=7,3$	p=0.01
Πάσα χωρίς άλμα	435 / 288	$x^2=2,1$	p=0.8
Πάσα μανσέτα	205 / 217	$x^2=1,1$	p=0.7
Πάσα ένα χέρι	47 / 28	$x^2=0,9$	p=0.6
Πάσα άλλο	21 / 19	$x^2=0,8$	p=0.5

Σε ότι αφορά τώρα την κατεύθυνση της πάσας, φάνηκε να επιλέγεται από τους πασαδόρους των νικητριών ομάδων περισσότερο οι ζώνες 1 & 2, όπου τις περισσότερες φορές εκεί έχουμε την ύπαρξη του διαγώνιου παίκτη (Πίνακας 2. Κατεύθυνση πάσας).

Πίνακας 2. Κατεύθυνση πάσας - σημαντικότητα.

	Ζώνη πάσας N/H	Τιμή x^2	Σημαντικότητα
Πάσα ζώνη 1	234 / 122	$x^2=6,1$	p=0.02
Πάσα ζώνη 2	462 / 311	$x^2=9,2$	p=0.01
Πάσα ζώνη 3	161 / 93	$x^2=0,3$	p=0.9
Πάσα ζώνη 4	484 / 434	$x^2=0,9$	p=0.3
Πάσα ζώνη 5	17 / 18	$x^2=0,01$	p=0.9

Πάσα ζώνη 6	111 / 129	x^2=0,1	p=0.7

Για τον χρόνο της πάσας, παρατηρούμε σημαντική διαφορά μεταξύ των νικητών και ηττημένων, υπέρ των πρώτων, στη χρήση της πάσας σε πρώτο χρόνο (Πίνακας 3. Χρόνος πάσας).

Πίνακας 3. Χρόνος πάσας.

	Χρόνος πάσας N/H	Τιμή x^2	Σημαντικότητα
Πάσα 1ου χρόνου	141 / 74	x^2=2,7	p=0.01
Πάσα 2ου χρόνου	434 / 389	x^2=0,6	p=0.7
Πάσα 3ου χρόνου	641 / 689	x^2=0,07	p=0.6
Πάσα σούπερ	81 / 98	x^2=0,9	p=0.5

Όσο αφορά την ποιότητα της πάσας, στην κατηγορία κακή πάσα μακριά από το φιλέ, οι ηττημένοι είχαν σημαντικά περισσότερες από τους νικητές σε αυτήν την κατηγορία. Ενώ στην κατηγορία της τέλειας πάσας, βλέπουμε οι νικητές να υπερέχουν σημαντικά έναντι των ηττημένων (Πίνακας 4. Ποιότητα πάσας).

Πίνακας 4. Ποιότητα πάσας.

	Ποιότητα πάσας N/H	Τιμή x^2	Σημαντικότητα
Ποιότητα πάσας λάθος πασαδόρου	36 / 44	x^2=0,6	p=0.7
Ποιότητα πάσας κακή μακριά από φιλέ	99 / 184	x^2=4,8	p=0.04
Ποιότητα πάσας μέτρια πάσα	265 / 279	x^2=0,02	p=0.8
Ποιότητα πάσας καλή πάσα	1211 / 1165	x^2=0,08	p=0.4
Ποιότητα πάσας τέλεια πάσα	1856 / 1589	x^2=5,2	p=0.02

ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η πάσα αποτελεί καθοριστικό στάδιο της επιθετικής ανάπτυξης και βασικό παράγοντα επιτυχίας της επίθεσης, καθώς σε συνδυασμό με μια καλή υποδοχή επιτρέπει γρήγορες και αποτελεσματικές επιθετικές επιλογές. Ο πασαδόρος έχει κεντρικό ρόλο στη διαμόρφωση της τακτικής, ενώ είναι σημαντικό όλοι οι παίκτες να μπορούν να εκτελούν πάσα σε περιπτώσεις ανάγκης. Τα αποτελέσματα της έρευνας ανέδειξαν τη σημασία της πάσας με δάχτυλα και άλμα για την οργάνωση αποτελεσματικών επιθέσεων, ιδιαίτερα όταν υπάρχει σταθερή υποδοχή που οδηγεί σε επιθέσεις πρώτου χρόνου. Οι νικήτριες ομάδες παρουσίασαν μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στις ζώνες 1 και 2, αξιοποιώντας καλύτερα τις ποιοτικές πάσες για άμεση επίτευξη πόντων. Η ακρίβεια της πάσας είναι καθοριστική, καθώς τοποθετεί τον επιθετικό σε πλεονεκτική θέση για την ολοκλήρωση της φάσης. Προτείνεται μεγαλύτερη έμφαση στην προπόνηση όλων των μορφών πάσας με ρεαλιστικές συνθήκες αγώνα και

μεταβαλλόμενους ρυθμούς. Επίσης, είναι σημαντική η ανάπτυξη επιθετικότητας από όλες τις ζώνες και όχι μόνο από τον διαγώνιο παίκτη, ώστε να αυξάνεται η απρόβλεπτη δράση της ομάδας. Συνολικά, η συστηματική βελτίωση των τεχνικοτακτικών στοιχείων της πάσας και η ανάλυση της απόδοσης α-ποτελούν βασικά εργαλεία για υψηλότερο αγωνιστικό επίπεδο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Anshuman, S., Gopal, K., & Ajeet,S. (2020).Key factors for predicting winning and losing in men's volleyball world championship. Journal of SportScience and Nutrition, 1(2), 43-47.

Barzouka, K. (2018). Comparison and assessment of the setting zone choices by elite male and female volleyball setters in relation to the reception quality. *Journal of Physical Education and Sport,* 18(5), 2014-2021.

Kenny, B. & Gregory, C. (2006). *Volleyball: Steps to success.* Campaign, IL: Human Kinetics.

Patsiaouras, A., Moustakidis, A., Charitonidis, K., & Kokaridas, D. (2011). Technical Skills Leading in Winning or Losing Volleyball Matches During Beijing Olympic Games. Journal of Physical Education and Sport, 11(2), 39-42.

Silva, M., Lacerda, D.,& Vicente Joao, P. (2013).Match analysis of discrimination skills according to the setter attack zone in high level volleyball. International Journal of Performance Analysis in Sport,13, 452-460.

Ζέτου, Ε. & Χαριτωνίδης, Κ. (2001). *Η διδασκαλία της Πετοσφαίρισης.* University Studio Press, Θεσσαλονίκη, σελ. 46, 92, 122-126.

A COMPARATIVE ANALYSIS OF PASSING PERFORMANCE IN COMPLEX I BETWEEN WINNING AND LOSING TEAMS IN U20 MEN'S VOLLEYBALL AT THE 2024 EUROPEAN CHAMPIONSHIP

Ligoudistianou Ch., Giannakopoulos A., Giannakopoulos I., Zlatilidis D., Papadimitriou K.

Department of Physical Education & Sport Sciences, Demporitus University of Thrace

Abstract

The purpose of this study was to record and analyze technical aspects of the overhead set in Complex I (type, zone, tempo, and quality of the set) performed by the teams participating in the U20 European Volleyball Championship and to compare these variables between winning and losing teams. The sample consisted of eight matches played by the teams that qualified for the semifinal and final rounds of the competition. The variables evaluated were the type of set, the setting zone and direction, the tempo of the set, and the quality of the set. Data collection was conducted through systematic observation and recording of each action using a structured protocol with separate rating scales for each variable. Statistical analysis was performed using the Chi-square (χ^2) test through the SPSS software package, with the level of significance set at $p<.05$. The results regarding the type of set indicated that jump setting was used more frequently and more effectively by the winning teams compared to the losing teams. Significant differences were also observed in set direction, as the winning teams utilized Zones 1 and 2 more often than the losing teams. Furthermore, the winners demonstrated a greater preference for first-tempo sets, a characteristic associated with faster and more organized offensive play. Concerning set quality, the losing teams produced a higher number of poor-quality sets away from the net, whereas the winning teams achieved higher percentages of perfect sets. These findings suggest that the winning teams were likely better trained in jump-setting techniques, enabling faster ball distribution and more efficient offensive organization. The more frequent use of Zones 1 and 2 may also be associated with the effective utilization of the opposite hitter, who typically possesses a greater ability to score points from these attacking positions. Overall, setting effectiveness appears to be a key factor influencing the successful continuation of game actions and the achievement of victory in elite junior volleyball.

Key words: *set direction, type of set, comparison, evaluation, analysis*

Address for correspondence:

Christina Ligoudistianou

Address: 77, Hanion str.

Tel: 6974329941

E-mail: chrisligoudistianou@gmail.com

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΕ ΠΑΙΚΤΕΣ ΧΕΙΡΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΦΥΛΟ

Ταχμπούμπ Β.[1], Γιαννακού Ι.[2],

[1] Εθνική Αθλητική Ακαδημία "Β. Λεβσκι" Σόφια ,Βουλγαρίας

[2] Δημοκριτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ-ΣΕΦΑΑ, Κομοτηνή

Περίληψη

Η χειροσφαίριση είναι ένα δυναμικό ομαδικό άθλημα υψηλής έντασης, το οποίο επιβαρύνει σημαντικά τα κάτω άκρα και τις αρθρώσεις, ιδιαίτερα το ισχίο και το γόνατο, λόγω των συχνών αλμάτων, των ταχέων αλλαγών κατεύθυνσης και της σωματικής επαφής. Οι γυναίκες αθλήτριες, επηρεαζόμενες από βιομηχανικές και φυσιολογικές διαφορές, είναι ιδιαίτερα επιρρεπείς σε αστάθεια των αρθρώσεων και τραυματισμούς.Σκοπός της έρευνας είναι η μελέτη γυναικών αθλητριών χειροσφαίρισης, προκειμένου να συγκριθούν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, η φυσική τους απόδοση και οι ικανότητές τους στη ρίψη με τις τιμές αναφοράς που έχουν καταγραφεί για άνδρες αθλητές χειροσφαίρισης.Για τους σκοπούς της μελέτης εξετάστηκε και αναλύθηκε μεγάλο δείγμα γυναικών αθλητριών ηλικίας 14–40 ετών, που περιλάμβανε τόσο ερασιτεχνικό όσο και ελίτ επίπεδο. Οι συμμετέχουσες ομαδοποιήθηκαν ανάλογα με το επίπεδο απόδοσής τους, ώστε να καταστεί δυνατή η ακριβέστερη αξιολόγηση.Για την επίτευξη των στόχων της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν οι ακόλουθες ερευνητικές τεχνικές: ανασκόπηση και ανάλυση της διαθέσιμης επιστημονικής βιβλιογραφίας, ανθρωπομετρικές μετρήσεις (ύψος, βάρος, Δείκτης Μάζας Σώματος – ΔΜΣ), φυσικές δοκιμασίες (σπριντ 20 μέτρων, κατακόρυφο άλμα με επαναφορά) και κινητικές δοκιμασίες (ταχύτητα ρίψης μετά από 3 βήματα και με άλμα).Τα αποτελέσματα έδειξαν πολύ μεγάλες διαφορές στο σπριντ 20 μ. και στο κατακόρυφο άλμα, καθώς και μεγάλες διαφορές στην ταχύτητα ρίψης, όπου οι γυναίκες παρουσίασαν χαμηλότερες επιδόσεις σε σύγκριση με τα δεδομένα των ανδρών. Τα ευρήματα αυτά υποδεικνύουν ότι οι διαφορές σχετίζονται κυρίως με την ταχύτητα, την εκρηκτική δύναμη και την ειδική αθλητική απόδοση και όχι με τη σύσταση του σώματος.Συμπερασματικά, οι γυναίκες αθλήτριες χειροσφαίρισης παρουσιάζουν χαμηλότερα επίπεδα απόδοσης σε σύγκριση με τα δεδομένα αναφοράς των ανδρών, ιδιαίτερα όσον αφορά τις κινητικές ικανότητες και τις ικανότητες ρίψης.

Λέξεις κλειδιά: *χειροσφαίριση, γυναίκες αθλήτριες, ανθρωπομετρία, κινητική απόδοση, ταχύτητα ρίψης, διαφορές φύλου*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Ιορδάνης Γιαννακού

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Σ.Ε.Φ.Α.Α., 69100 Κομοτηνή

Τηλ.: +306977670069

E-mail: giannakouiordanis@gmail.com

SEX-BASED DIFFERENCES IN ANTHROPOMETRY AND PERFORMANCE IN HANDBALL PLAYERS: A COMPARATIVE ANALYSIS

INTRODUCTION

Handball is a dynamic team sport characterized by high-intensity movements (Wagner et al., 2014). The demands of handball training require players to possess refined technical skills such as sprinting, jumping, and rapid changes of direction, all of which place a significant load on the body (Póvoas et al., 2012). Additionally the physical contact during match play places significant stress on the musculoskeletal system, particularly on the joints responsible for stability and propulsion during play (García-Sánchez et al., 2023). In recent decades, women's handball has reached performance levels comparable to those of male players (Wagner et al., 2019). However, physiological and biomechanical differences distinguishing the female athletes such as joint laxity, muscle strength and response ratios, and hormonal influences may affect performance and injury susceptibility (Pearson & Hutchinson, 2013; Park et al., 2016). In any dynamic sport such as handball, the characteristics of the athlete are essential, when performing a certain movement, be it jumping, catching, throwing, or running (Di Credico et al., 2021), the harmony of the bodywork performance in the execution and the way of participation in these movements is the body composition (Śliiż et al., 2023). Anthropometric characteristics play an important role in performance in handball. This important information about the human body provides valuable data for handball athletes and is therefore useful for profiling players and understanding performance potential, according to studies. (Moss et al., 2015; Lidor et al., 2005). Female handball players' performance depends on their physical qualities, as established in recent studies (Milanese et al., 2011; Krüger et al., 2014). Sex-based differences have been widely reported in handball and are important when interpreting performance outcomes and training responses (Vila et al., 2012). These differences are reflected in game demands, with variations in contact intensity, locomotor load, and movement strategies between sexes (Manchado et al., 2013).

METHOD

Sample

For the purposes of the study, a large sample of female players aged 14–40 years, including amateur and elite levels, was tested and analysed. The participants were grouped according to their level of performance to allow more precise evaluation.

Experimental design

To fulfil the objectives of the study, the following research techniques were used: review and analysis of available scientific literature; anthropometric measurements (height, weight, BMI); motor tests (20 m sprint, vertical rebound); and sport-specific tests (throwing velocity from 3 steps and with rebound).

Statistical analysis

The following research methods were implemented in this study: a Comparative analysis with male players was conducted using published data from studies with similar testing protocols. Statistical analysis of the results was performed using descriptive statistics and comparative methods. All data were analysed using the Microsoft Excel software packagea.

RESULTS

Figure 1 shows the results of the comparative analysis between female handball players and male reference data is presented in Table 1. Female players demonstrated lower values in all investigated variables compared to male players, with the exception of the 20 m sprint, where higher times indicate lower performance. In terms of anthropometric characteristics, female players showed lower mean values for height (167.1 ± 5.3 cm vs 179.3 ± 7.0 cm) and body mass (65.8 ± 10.0 kg vs 78.9 ± 7.7 kg), with large to very large effect sizes (d = -1.46 to -1.97). In contrast, the difference in BMI (23.4 ± 3.5 vs 24.5 ± 2.0 kg/m²) was small to moderate (d = -0.39). Regarding physical performance, very large differences were observed in both the 20 m sprint (3.8 ± 0.3 s vs 3.1 ± 0.2 s; d = 2.80) and vertical rebound (35.4 ± 5.7 cm vs 47.5 ± 6.0 cm; d = -2.05), indicating substantially lower speed and explosive power in female players. In throwing performance, female players also demonstrated lower values in both the throw from 3 steps (64.1 ± 9.7 km/h vs 82.0 ± 12.0 km/h; d = -1.65) and the jump throw (65.3 ± 9.6 km/h vs 80.0 ± 10.0 km/h; d = -1.49), with large effect sizes. Overall, the effect size analysis revealed consistent large to very large differences between female players and male reference data across most variables, particularly in speed, explosive power, and throwing performance.

Variable	Female		Male		Cohen's d	Interpretation
	Mean	SD	Mean	SD		
Height (cm)	167.1	5.3	179.3	7.0	**-1.97**	Very large
Weight (kg)	65.8	10.0	78.9	7.7	**-1.46**	Large
BMI (kg/m²)	23.4	3.5	24.5	2.0	**-0.39**	Small–moderate
20 m sprint (s)	3.8	0.3	3.1	0.2	**+2.80**	Very large
Vertical rebound (cm)	35.4	5.7	47.5	6.0	**-2.05**	Very large
Throw (3 steps) (km/h)	64.1	9.7	82.0	12.0	**-1.65**	Large
Throw (jump) (km/h)	65.3	9.6	80.0	10.0	**-1.49**	Large

Figure 1. Comparative data between female handball players and male reference values using Cohen's d.

DISCUSSION - CONCLUSIONS

Female handball players' performance depends on their physical qualities, as established in recent studies (Milanese et al., 2011, Krüger et al., 2014). Despite relatively small differences in BMI, substantial differences in performance variables were observed. These findings indicate that the differences are mainly related to speed, explosive power, and sport-specific performance rather than body composition. In conclusion, female handball players demonstrate lower performance levels compared to male reference data, particularly in motor and throwing abilities.

REFERENCES

Chelly, M. S., Hermassi, S., Aouadi, R., & Shephard, R. J. (2010). Relationships between maximal strength, anthropometry, and throwing velocity in handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(6), 1480–1487.

Di Credico, A., Gaggi, G., Vamvakis, A., Serafini, S., Ghinassi, B., Di Baldassarre, A., & Izzicupo, P. (2021). Bioelectrical impedance vector analysis of young elite team handball players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(24), 12972. https://doi.org/10.3390/ijerph182412972

García-Sánchez, C., Navarro, R. M., Karcher, C., & de la Rubia, A. (2023). Physical demands during official competitions in elite handball: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4), 3353. https://doi.org/10.3390/ijerph20043353

Hermassi, S., Chelly, M. S., Tabka, Z., Shephard, R. J., & Chamari, K. (2011). Effects of 8-week in-season upper and lower limb strength training on performance of elite adolescent handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(9), 2424–2433.

Krüger, K., Pilat, C., Uckert, K., Frech, T., & Mooren, F. C. (2014). Physical performance profile of handball players is related to playing position and playing class. *Journal of Strength and Conditioning Research*.

Lidor, R., Falk, B., Arnon, M., Cohen, Y., Segal, G., & Lander, Y. (2005). Measurement of talent in team handball: The questionable use of motor and physical tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(2), 318–325. https://doi.org/10.1519/00124278-200505000-00014

Manchado, C., Tortosa-Martínez, J., Vila, H., Ferragut, C., & Platen, P. (2013). Performance factors in women's team handball: Physical and physiological aspects. *Journal of Human Sport and Exercise*, 8(2), 595–606.

Milanese, C., Piscitelli, F., Lampis, C., & Zancanaro, C. (2011). Anthropometry and body composition of female handball players according to competitive level or the playing position. *Journal of Sports Sciences*, 29(12), 1301–1309. https://doi.org/10.1080/02640414.2011.591419

MOSS S., MCWHANNELL N., MICHALSIK L.B., TWIST C., Anthropometric and physical performance characteristics of top-elite, elite and non-elite youth female team handball players, *J. Sports Sci.,* 2015, 33 (17), 1780–1789.

Park, S., et al. (2016). Sex hormone effects on ligament mechanical properties in humans. *Journal of Orthopaedic Research*, 34(9), 1609–1615. https://doi.org/10.1002/jor.23235

Pearson, S., & Hutchinson, M. (2013). Influence of hormonal changes on female athlete joint laxity. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 23(4), 265–270. https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e31828ca55c

Póvoas, S. C. A., Seabra, A. F. T., Magalhães, J., (2012). Physical and physiological demands of elite team handball. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(12), 3365–3375.

Śliiż, M., Paśko, W., Dziiadek, B., Ziiajka, A., Południiak, N., Marszałek, P., Krawczyk, G., & Przednowek, K. (2023). Relationship between body composition and cognitive abilities among young female handball players. Efsupit.Ro. *Journal of physical education and sport*. Vol. 23, Issue 7, Art 202, pp. 1650 - 1659.

Vila, H., Ferragut, C., Alcaraz, P. E., Abraldes, J. A., Rodríguez, N., & Argudo, F. M. (2012). Throwing velocity in elite team handball players. *Journal of Human Kinetics*, 34, 23–32.

Wagner, H., Finkenzeller, T., Würth, S., & von Duvillard, S. P. (2014). Individual and team performance in team-handball: a review. *Journal of Sports Science & Medicine*, 13(4), 808–816.

Wagner, H., Fuchs, P., Fusco, A., Fuchs, P., Bell, J. W., & von Duvillard, S. P. (2019). Physical performance in elite male and female team-handball players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(1), 60–67. https://doi.org/10.1123/ijspp.2018-0014

SEX-BASED DIFFERENCES IN ANTHROPOMETRY AND PERFORMANCE IN HANDBALL PLAYERS: A COMPARATIVE ANALYSIS

B. Tahboub[1], I. Giannakou[2]

[1] National Sport Academy "Vassil Levski", Sofia, Bulgaria

[2] Democritus University of Thrace, Komotini, Greece

Abstract

Handball is a high-intensity, dynamic team sport that places significant loads on the lower limbs and joints, particularly the hip and knee, due to frequent jumps, rapid directional changes, and physical contact. Female athletes, influenced by biomechanical and physiological differences, are particularly susceptible to joint instability and injury. The purpose of the research is to examine female handball players in order to compare their anthropometric characteristics, physical performance, and throwing abilities with reference values reported for male handball players. For the purposes of the study, a large sample of female players aged 14–40 years, including amateur and elite levels, was tested and analysed. The participants were grouped according to their level of performance to allow more precise evaluation. To fulfil the objectives of the study, the following research techniques were used: review and analysis of available scientific literature; anthropometric measurements (height, weight, BMI); physical tests (20 m sprint, vertical rebound); and motor tests (throwing velocity from 3 steps and with rebound). Comparative analysis with male players was conducted using published data from studies with similar testing protocols. Statistical analysis of the results was performed using descriptive statistics and comparative methods. All data were analysed using the Microsoft Excel software package. The results revealed very large differences in 20 m sprint (3.8 ± 0.3 s vs 3.1 ± 0.2 s) and vertical rebound (35.4 ± 5.7 cm vs 47.5 ± 6.0 cm), as well as large differences in throwing performance (64.1 ± 9.7 km/h and 65.3 ± 9.6 km/h vs ~80–82 km/h), while the difference in BMI (23.4 ± 3.5 vs 24.5 ± 2.0 kg/m²) was small. These findings indicate that the differences are mainly related to speed, explosive power, and sport-specific performance rather than body composition. In conclusion, female handball players demonstrate lower performance levels compared to male reference data, particularly in motor and throwing abilities.

Key words: *handball, female athletes, anthropometry, motor performance, throwing velocity, sex differences*

Address for correspondence:

Iordanis Giannakou

Address: Democritus University of Thrace, D.P.E.S.S, GR-69100 Komotini

Tel.: +306977670069

E-mail: giannakouiordanis@gmail.com

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΤΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΣΕΖΟΝ ΣΤΗΝ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΟΜΑΔΩΝ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ: ΜΥΘΟΣ Η ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ;

Α. Καφετζής, Α. Πρινιανάκης, Π. Φωτεινάκης, Σ. Παυλίδου, Κ. Μαργώνης, Θ. Σταμπουλής, Π. Αγγελάκης, Γ. Κάλτσος, Α. Χατζηνικολάου

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Η αλλαγή προπονητή κατά τη διάρκεια της σεζόν αποτελεί μία συχνή παρέμβαση στη τεχνική διοίκηση των καλαθοσφαιρικών ομάδων, με στόχο τη βελτίωση της αγωνιστικής απόδοσης. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να διερευνήσει κατά πόσο η αλλαγή προπονητή κατά τη διάρκεια της σεζόν συνδέεται με τη βελτίωση της αγωνιστικής αποτελεσματικότητας ομάδων καλαθοσφαίρισης. Μελετήθηκαν οι αγώνες έξι κορυφαίων ευρωπαϊκών εθνικών πρωταθλημάτων κατά τη σεζόν 2024–2025. Οι αλλαγές προπονητών αντλήθηκαν είτε από τις επίσημες ιστοσελίδες των πρωταθλημάτων, είτε από τις επίσημες ιστοσελίδες των ομάδων και από διεθνείς αναγνωρισμένες ιστοσελίδες που καλύπτουν το άθλημα της καλαθοσφαίρισης. Συνολικά, παρατηρήθηκαν 24 αλλαγές προπονητών σε ένα σύνολο 95 ομάδων. Για τη σύγκριση μεταξύ του ποσοστού των νικών (Win%) πριν και μετά την αλλαγή του προπονητή, χρησιμοποιήθηκε το t-test σε ζεύγη, με το επίπεδο σημαντικότητας να ορίζεται στο $p < 0,05$. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρξε μια μέση βελτίωση του Win% της τάξεως του 3,8% στο ποσοστό νικών μετά την αλλαγή προπονητή στο σύνολο του δείγματος, ωστόσο, δεν ήταν στατιστικά σημαντική, μην επιβεβαιώνοντας την ύπαρξη του φαινομένου της επίδρασης της αλλαγής του προπονητή στην απόδοση των ομάδων. Το 52,7% των ομάδων παρουσίασε βελτίωση της απόδοσης μετά την αλλαγή προπονητή, ενώ οι «καυτοί» μήνες όπου πραγματοποιήθηκαν οι περισσότερες αλλαγές ήταν ο Δεκέμβριος και ο Ιανουάριος. Οι διοικήσεις θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη το συνολικό αγωνιστικό και οργανωτικό πλαίσιο πριν προχωρήσουν σε αλλαγή προπονητή. Μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να εξετάσουν τις βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες επιδράσεις και τους παράγοντες που ενισχύουν ή περιορίζουν το αποτέλεσμα της αλλαγής προπονητή.

Λέξεις Κλειδιά: *επίδραση προπονητή, αλλαγές προπονητών, καλαθοσφαίριση, απόδοση*

Διεύθυνση Αλληλογραφίας

Αναστάσιος Καφετζής

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: +30 6982027760

E-mail: taskafetzis@gmail.com

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΤΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΣΕΖΟΝ ΣΤΗΝ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΟΜΑΔΩΝ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ: ΜΥΘΟΣ Η ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ;

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο σύγχρονο επαγγελματικό μπάσκετ, η ομαδική απόδοση καθορίζεται από πολύπλοκους παράγοντες, με την ηγεσία και καθοδήγηση του προπονητή να αποτελεί κρίσιμη παράμετρο. Όταν τα αποτελέσματα δεν είναι τα αναμενόμενα και αποκλίνουν από τις προσδοκίες, οι διοικήσεις τείνουν να τον καθιστούν κύριο υπεύθυνο, θεωρώντας την αλλαγή του ως την αμεσότερη λύση για την αντιστροφή της αρνητικής πορείας (Smith και συν., 2017). Όπως εύστοχα παρατηρεί ο πρώην προπονητής και αναλυτής Jeff van Gundy: «Όταν τα πράγματα δυσκολεύουν, απολύουμε τον προπονητή» (www.brainyquote.com), αποτυπώνοντας τη διάχυτη αυτή τάση στο χώρο.

Η διεθνής βιβλιογραφία έχει επικεντρωθεί στην επίδραση που έχει η αντικατάσταση προπονητών κυρίως στο ποδόσφαιρο, παρουσιάζοντας αντικρουόμενα ευρήματα. Άλλοτε τεκμηριώνεται βραχυπρόθεσμη βελτίωση και άλλοτε αμφίβολα μακροπρόθεσμα οφέλη (Audas, Dobson & Goddard, 1997, González-Gómez και συν., 2011). Στο μπάσκετ, οι σχετικές έρευνες περιορίζονται στο NBA και καταλήγουν σε ασυνεπή συμπεράσματα. Οι Martinez & Caudill (2013) διαπίστωσαν βελτίωση στο 61% των περιπτώσεων, ενώ ο Martinez (2017) κατέγραψε βελτίωση μόλις στο 12%, ουδέτερη επίδραση στο 83% και χειροτέρευση στο 5,2%. Τα ευρήματα των Gómez-Haro & Salmerón-Gómez (2016) στο Ισπανικό πρωτάθλημα αναδεικνύουν περαιτέρω την πολυπλοκότητα του φαινομένου, ειδικά σε βραχυπρόθεσμο ορίζοντα.

Παρά την εκτενή μελέτη του φαινομένου στο ποδόσφαιρο και την ύπαρξη μελετών για το NBA, διαπιστώνεται σημαντικό ερευνητικό κενό στο Ευρωπαϊκό επαγγελματικό μπάσκετ. Η παρούσα έρευνα φιλοδοξεί να καλύψει αυτό το κενό, εξετάζοντας εμπειρικά την επίδραση της αλλαγής προπονητή σε έξι κορυφαία Ευρωπαϊκά πρωταθλήματα.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 95 ομάδες από έξι κορυφαία ευρωπαϊκά πρωταθλήματα καλαθοσφαίρισης, κατά την αγωνιστική περίοδο 2024–2025. Καταγράφηκαν συνολικά 24 αλλαγές προπονητών σε 22 διαφορετικές ομάδες. Τα δεδομένα αντλήθηκαν από τις επίσημες ιστοσελίδες των πρωταθλημάτων και των ομάδων, καθώς και από διεθνώς αναγνωρισμένα αθλητικά μέσα. Η κατανομή των αλλαγών ανά διοργάνωση παρουσιάζεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Αλλαγές προπονητών ανά διοργάνωση κατά την σεζόν 2024-2025.

Λίγκα (Χωρα)	Ομάδες που αντικατέστησαν προπονητή	Αριθμός Αλλαγών
LBA (Ιταλία)	7	8
BSL (Τουρκία)	5	5
HEBA (Ελλάδα)	4	4
ABA (Αδριατική)	2	3

ACB Liga Endesa (Ισπανία)	3	3
ELITE ProA (Γαλλία)	1	1
Σύνολο	22	24

Διαδικασία Έρευνας

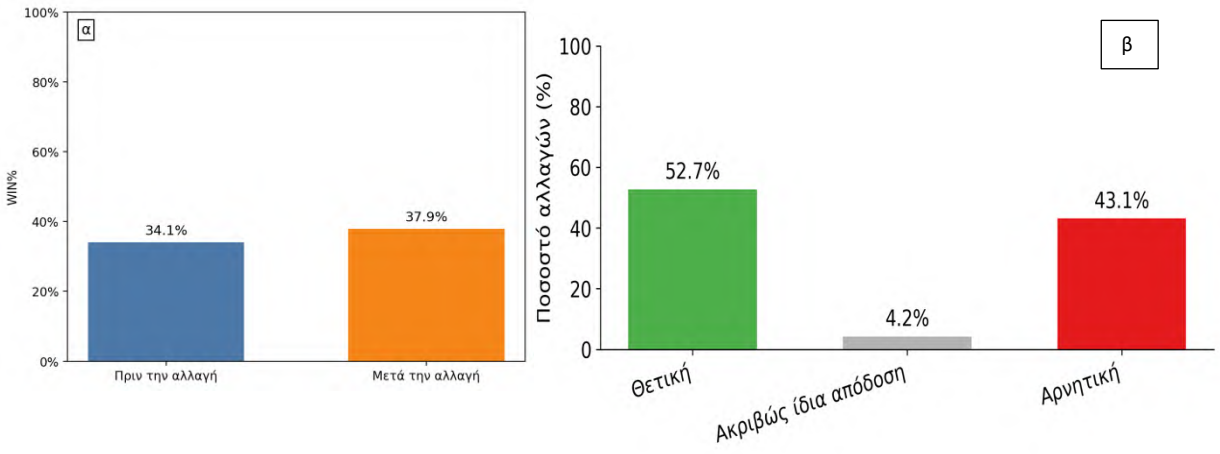
Η καταγραφή των αλλαγών πραγματοποιήθηκε σε ειδικό πρωτόκολλο (Microsoft Excel, έκδοση 20). Για κάθε ομάδα, πριν και μετά την αλλαγή προπονητή, καταγράφηκαν οι συνολικοί αγώνες, οι νίκες, οι ήττες και υπολογίστηκε το ποσοστό νίκης (Win%), βάσει του τύπου: Win% = (Νίκες / Συνολικοί Αγώνες) × 100. Καταγράφηκε επίσης η ακριβής ημερομηνία αντικατάστασης. Η μεταβολή της απόδοσης (ΔWin%) ορίστηκε ως η διαφορά του ποσοστού νικών μετά την αλλαγή μείον το αντίστοιχο ποσοστό πριν από αυτήν, όπου θετική τιμή υποδηλώνει βελτίωση.

Στατιστική Ανάλυση

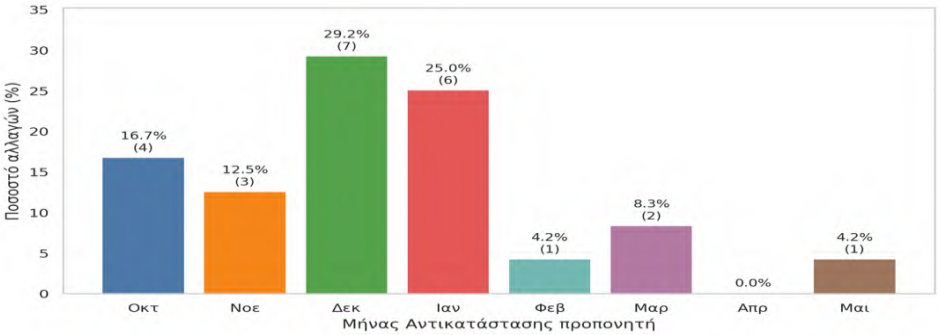
Για τη σύγκριση της απόδοσης πριν και μετά την αλλαγή προπονητή χρησιμοποιήθηκε το t-test σε ζεύγη, ενώ το μέγεθος της επίδρασης αξιολογήθηκε με τον δείκτη Cohen's d. Όλες οι αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν με το JASP (JASP Team, Ολλανδία). Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε σε $p < 0.05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μέση μεταβολή του ποσοστού των νικών (ΔWIN%) πριν και μετά τις αλλαγές των προπονητών ήταν 3.8%, χωρίς ωστόσο να παρουσιάζει στατιστική σημαντικότητα ($t = 0.767$, $p = 0.45$, Cohen $d = 0.157$). Στο σχήμα 1α απεικονίζονται τα Win% πριν και μετά τις αλλαγές προπονητών στο σύνολο των ομάδων. Το 52,7% των ομάδων παρουσίασε βελτίωση της απόδοσης μετά την αλλαγή, ενώ το 43,1% παρουσίασε χειρότερο ποσοστό νικών (σχήμα 1β).



Σχήμα 1α & β. Win% πριν και μετά την αλλαγή προπονητή (α) και ποσοστό ομάδων που παρουσίασαν βελτιωμένη, ακριβώς ίδια ή χειρότερη απόδοση μετά την αλλαγή προπονητή (β).



Σχήμα 2. Ποσοστό αλλαγών προπονητή ανά μήνα απομάκρυνσης

Όσο αφορά τον μήνα απομάκρυνσης (σχήμα 2), τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μεγαλύτερη συγκέντρωση των αλλαγών πραγματοποιήθηκε κατά τους μήνες Δεκέμβριο (29.2%, 7 αλλαγές) και Ιανουάριο (25%, 6 αλλαγές), κάτι που συνιστά πάνω από το μισό των συνολικών αντικαταστάσεων (24).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα ευρήματα καταδεικνύουν την ύπαρξη ενός μικρού θετικού αποτελέσματος μετά την αλλαγή προπονητή σε λίγο περισσότερες από τις μισές ομάδες, πιθανώς λόγω ψυχολογικής ανανέωσης, αλλαγής ρόλων και τακτικών προσαρμογών που φέρνει η έλευση του νέου προπονητή. Παρότι η αλλαγή συνδέεται κατά μέσο όρο με βελτιωμένα αποτελέσματα, το μικρό μέγεθος της διαφοράς (3,8%) υποδηλώνει ότι από μόνη της δεν αρκεί για να μεταμορφώσει μια ομάδα· καθοριστικοί παράγοντες παραμένουν η ποιότητα του ρόστερ και η ηγετική ικανότητα του νέου προπονητή. Οι περισσότερες αλλαγές εντοπίζονται τον Δεκέμβριο και τον Ιανουάριο, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι ομάδες λαμβάνουν την απόφαση περί το μέσο της σεζόν, όταν καθίσταται σαφές ότι το αγωνιστικό πλάνο δεν αποδίδει, αλλά και λόγω της παύσης των αγώνων τις γιορτές, που προσφέρει χρόνο προετοιμασίας με τον νέο προπονητή (Bryson και συν., 2021). Οι αυξημένες αλλαγές τον Οκτώβριο και Νοέμβριο αντανακλούν άμεσες διοικητικές παρεμβάσεις ύστερα από πολύ κακό ξεκίνημα, ενώ οι ελάχιστες αλλαγές προς το τέλος της σεζόν δείχνουν ότι οι ομάδες είτε σταθεροποιούν τις επιλογές τους είτε κρίνουν πως δεν υπάρχει πλέον χρόνος για ουσιαστική βαθμολογική ωφέλεια. Οι διοικήσεις οφείλουν να σταθμίζουν το συνολικό αγωνιστικό και οργανωτικό πλαίσιο πριν αποφασίσουν αλλαγή προπονητή. Μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να επικεντρωθούν στις βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες επιδράσεις, καθώς και στους παράγοντες που ενισχύουν ή περιορίζουν το αποτέλεσμα της αλλαγής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Audas, R., Dobson, S., & Goddard, J. (1997). Team performance and managerial change in the English Football League. *Economic Affairs*, *17*(3), 30-36.

Bryson, A., Buraimo, B., Farnell, A., & Simmons, R. (2021). Time to go? Head coach quits and dismissals in professional football. *De Economist*, *169*(1), 81-105.

Gómez-Haro, S., & Salmerón-Gómez, R. (2016). Recovering performance in the short term after coach succession in Spanish basketball organisations. *Coaching: An International Journal of Theory, Research and Practice*, *9*(1), 24-37.

González-Gómez, F., Picazo-Tadeo, A. J., & García-Rubio, M. Á. (2011). The impact of a mid-season change of manager on sporting performance. *Sport, Business and Management: An International Journal*, *1*(1), 28-42.

https://www.brainyquote.com/quotes/jeff_van_gundy_949414

Martínez, J. A. (2017). New approaches of the effect of midseason coaching change on team performance in the history of the NBA. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte, 13*(49), 192-210.

Martinez, J. A., & Caudill, S. B. (2013). Does Midseason Change of Coach Improve Team Performance? Evidence From the NBA. *Journal of Sport Management*, *27*(2).

Smith N, Quested E, Appleton PR & Duda JL. Observing the coach-created motivational environment across training and competition in youth sport. J Sports Sci. 2017; 35(2):149–158

THE EFFECT OF CHANGING COACHES DURING THE SEASON ON THE COMPETITIVE PERFORMANCE OF BASKETBALL TEAMS: MYTH OR REALITY?

A. Kafetzis, A. Prinianakis, P. Foteinakis, S. Pavlidou, K. Margonis, T. Stampoulis, P. Aggelakis, G. Kaltsos, A. Chatzinikolaou
B.

Democritus University of Thrace, DPESS, Komotini, Greece

Abstract

Coaches' substitutions during the season are a common intervention in the technical management of basketball teams, aimed at improving competitive performance. The purpose of this study was to investigate whether changing coaches during the season is associated with improved competitive effectiveness of basketball teams. The games of six top European National leagues during the 2024–2025 season were studied. The coaching changes were obtained from the official websites of the leagues and teams, or from internationally recognized basketball websites. In total, 24 coaching changes were observed across 95 teams. To compare the win percentage (Win%) before and after the coaching change, a paired t-test was used, with a significance level of $p < 0.05$. The results showed an average improvement in Win% of 3.8% after the coaching change across the entire sample; however, this difference was not statistically significant, thus failing to confirm the effect of the coaching change on team performance. 52.7% of teams showed improved performance after a coach change, with December and January as the "hot" months for changes. Management should consider the overall competitive and organizational context before making a coaching change. Future research could examine the short- and long-term effects, as well as the factors that enhance or limit the outcomes of a coaching change.

Keywords: *coaching effect, coaches' changes, basketball, performance*

Address for correspondence

Anastasios Kafetzis

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Tel.: +30 6982027760

E-mail: taskafetzis@gmail.com

ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ: ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ ΣΤΟ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΠΡΩΤΑΘΛΗΜΑ U17 ΤΗΣ FIBA

Σ. Ανδριόπουλος, Δ. Κομίτης, Π. Φωτεινάκης, Σ. Παυλίδου, Π. Αγγελάκης, Α. Αυλωνίτη, Ν. Ζάρας, Θ. Σταμπουλής, Α. Χατζηνικολάου

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Το φαινόμενο της επίδρασης της σχετικής ηλικίας αναφέρεται στο πλεονέκτημα που έχουν οι αθλητές που γεννιούνται νωρίτερα μέσα στο ίδιο ημερολογιακό έτος, ιδίως σε συστήματα ετήσιας ηλικιακής κατηγοριοποίησης. Στο αναπτυξιακό μπάσκετ, τα ευρήματα σχετικά με την επίδραση της σχετικής ηλικίας στην αγωνιστική απόδοση παραμένουν αντιφατικά, ενώ περιορισμένες είναι οι μελέτες που έχουν εξετάσει το φαινόμενο στο ανώτατο διεθνές επίπεδο. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η διερεύνηση της επίδρασης της σχετικής ηλικίας στο Παγκόσμιο Πρωτάθλημα U17 της FIBA, εξετάζοντας (α) την κατανομή των αθλητών ως προς το τρίμηνο γέννησης, (β) τη σχέση του με τον χρόνο συμμετοχής και (γ) την επίδρασή του στην αγωνιστική αποδοτικότητα. Το δείγμα αποτελούνταν από 574 αθλητές, προερχόμενους από 25 εθνικές ομάδες που συμμετείχαν στις διοργανώσεις U17 των ετών 2018, 2022 και 2024. Οι αθλητές κατηγοριοποιήθηκαν σε τέσσερις ομάδες βάσει τριμήνου γέννησης. Οι μεταβλητές που εξετάστηκαν ήταν ο χρόνος συμμετοχής ανά αγώνα και ο δείκτης αγωνιστικής αποδοτικότητας προσαρμοσμένος στα 40 λεπτά συμμετοχής. Η στατιστική ανάλυση περιλάμβανε τον έλεγχο χ^2 για την κατανομή των τριμήνων γέννησης των καλαθοσφαιριστών και τον μη παραμετρικό έλεγχο Kruskal–Wallis για τις συγκρίσεις μεταξύ των ομάδων. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική απόκλιση από την ισοκατανομή των γεννήσεων ($p < ,001$), με σαφή υπερεκπροσώπηση των αθλητών που γεννήθηκαν στο 1ο και 2ο τρίμηνο και υποεκπροσώπηση εκείνων του 3ου και 4ου τριμήνου, επιβεβαιώνοντας την ύπαρξη του φαινομένου στο επίπεδο της επιλογής. Ωστόσο, δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ούτε στον χρόνο συμμετοχής ($p = ,719$) ούτε στην αγωνιστική αποδοτικότητα ανά 40 λεπτά ($p = 0,110$) μεταξύ των τεσσάρων ομάδων. Συμπερασματικά, τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι το πλεονέκτημα της σχετικής ηλικίας επηρεάζει κυρίως τη διαδικασία αρχικής επιλογής των αθλητών στο ανώτατο επίπεδο του αναπτυξιακού μπάσκετ, χωρίς όμως να μεταφράζεται σε διαφοροποιήσεις στην αγωνιστική τους απόδοση. Το αποτέλεσμα αυτό ενισχύει την άποψη ότι, παρότι το φαινόμενο της σχετικής ηλικίας διαμορφώνει τη σύνθεση των ομάδων, η τελική απόδοση σε κορυφαίο επίπεδο μπορεί να καθορίζεται από πολυπαραγοντικούς μηχανισμούς που υπερβαίνουν το σχετικό ηλικιακό πλεονέκτημα.

Λέξεις Κλειδιά: *Σχετική ηλικία, καλαθοσφαίριση, Παγκόσμιο πρωτάθλημα, αποδοτικότητα, χρόνος συμμετοχής*

Διεύθυνση αλλληλογραφίας

Σέργιος Ανδριόπουλος
Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα
E-mail: chriandr12@phyed.duth.gr

ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ: ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ ΣΤΟ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΠΡΩΤΑΘΛΗΜΑ U17 ΤΗΣ FIBA

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το φαινόμενο της σχετικής ηλικίας (Relative Age Effect, RAE) αναφέρεται στο πλεονέκτημα που έχουν τα παιδιά που γεννιούνται νωρίτερα μέσα στο ίδιο ημερολογιακό έτος, σε σύγκριση με εκείνα που γεννιούνται αργότερα, σε πλαίσια όπου η ηλικιακή ομαδοποίηση γίνεται με ετήσια βάση (Cobley και συν., 2009). Στον αθλητισμό, έχει τεκμηριωθεί ότι οι αθλητές που γεννιούνται στην αρχή του έτους έχουν περισσότερες πιθανότητες να επιλεγούν σε ομάδες υψηλού επιπέδου και να διακριθούν, σε σχέση με τους συνομηλίκους τους που γεννήθηκαν αργότερα (Bilgiç και συν., 2025; Rubia Riaza και συν., 2020). Αυτή η ανισότητα φαίνεται να επηρεάζει σημαντικά την αθλητική ανάπτυξη και τις μελλοντικές προοπτικές των νέων αθλητών. Στο μπάσκετ, το ενδιαφέρον των ερευνητών έχει επικεντρωθεί ιδιαίτερα στις αναπτυξιακές ηλικίες (U14-U18), όπου τα αποτελέσματα σχετικά με την επίδραση του RAE στην ατομική απόδοση είναι αντιφατικά. Κάποιες μελέτες δείχνουν ότι οι σχετικά μεγαλύτεροι αθλητές υπερτερούν σε συγκεκριμένους δείκτες απόδοσης, όπως πόντοι και ριμπάουντ (Ibañez και συν., 2018; Yu & Yang, 2025). Άλλες έρευνες, ωστόσο, δεν εντοπίζουν σημαντικές διαφορές στην απόδοση μεταξύ αθλητών διαφορετικών τριμήνων γέννησης (Bilgiç και συν., 2025).

Μια κρίσιμη, αλλά ελάχιστα μελετημένη διοργάνωση για την κατανόηση αυτού του φαινομένου σε παγκόσμια κλίμακα, είναι το Παγκόσμιο Κύπελλο U17 της FIBA. Η διοργάνωση αυτή έχει ιδιαίτερη ερευνητική αξία, καθώς συγκεντρώνει τους κορυφαίους νέους καλαθοσφαιριστές από όλον τον κόσμο, οι οποίοι βρίσκονται σε ένα κρίσιμο στάδιο αθλητικής και σωματικής ωρίμανσης. Παρά τη σημασία της, μόνο μία μελέτη έχει διεξαχθεί έως σήμερα που εξετάζει τη σύνδεση του RAE με την απόδοση σε αυτό το κορυφαίο επίπεδο (García et al., 2014). Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνήσει την επίδραση του φαινομένου της σχετικής ηλικίας στο ανώτατο επίπεδο του αναπτυξιακού μπάσκετ, εστιάζοντας στο Παγκόσμιο Κύπελλο U17 της FIBA. Ειδικότερα, η μελέτη επιχειρεί να εξετάσει: (α) κατά πόσο το RAE επηρεάζει την αρχική επιλογή των αθλητών στις εθνικές ομάδες που συμμετέχουν στη διοργάνωση, (β) αν το φαινόμενο αυτό καθορίζει περαιτέρω τις ευκαιρίες συμμετοχής των επιλεγμένων αθλητών, επηρεάζοντας τον χρόνο παιχνιδιού τους, και (γ) την επίδρασή του στην ατομική απόδοση των αθλητών κατά τη διάρκεια του τουρνουά.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

Το δείγμα της παρούσας έρευνας αποτέλεσαν 574 αθλητές καλαθοσφαίρισης, οι οποίοι προέρχονταν από 25 διαφορετικές εθνικές ομάδες που συμμετείχαν σε τουλάχιστον μία από τις τρεις διοργανώσεις του Παγκόσμιου Κυπέλλου U17 της FIBA των ετών 2018, 2022 και 2024. Ως κριτήριο ένταξης στο δείγμα ορίστηκε η πλήρης διαθεσιμότητα των βασικών μεταβλητών της μελέτης, συγκεκριμένα της ημερομηνίας γέννησης, του ύψους των αθλητών, του χρόνου συμμετοχής ανά αγώνα και του δείκτη αγωνιστικής αποδοτικότητας ανά αγώνα.

Μεταβλητές της μελέτης και Ερευνητικός Σχεδιασμός

Οι αθλητές κατηγοριοποιήθηκαν σε τέσσερις ομάδες βάσει του τριμήνου γέννησής τους: πρώτο τρίμηνο (Ιανουάριος–Μάρτιος), δεύτερο τρίμηνο (Απρίλιος–Ιούνιος), τρίτο τρίμηνο (Ιούλιος–Σεπτέμβριος) και τέταρτο τρίμηνο (Οκτώβριος–Δεκέμβριος). Αυτή η κατηγοριοποίηση επέτρεψε τη συστηματική σύγκριση των αγωνιστικών μεταβλητών μεταξύ των διαφορετικών χρονικών περιόδων γέννησης. Οι βασικές μεταβλητές που εξετάστηκαν ήταν ο χρόνος συμμετοχής ανά αγώνα (λεπτά ανά αγώνα), και ο δείκτης αγωνιστικής αποδοτικότητας (Eff). Ο δείκτης Eff αντλήθηκε από τους επίσημους στατιστικούς πίνακες των αγώνων και υπολογίζεται βάσει της ακόλουθης εξίσωσης: **Eff** = (4×3PM) + (3×2PM) + (2×FTM) − (3PA + 2PA + FTA) + OREB + DREB + ST + AST + ST + BLK − TO, όπου 3PM, 2PM και FTM αντιστοιχούν στα εύστοχα σουτ τριών, δύο και ενός πόντου αντίστοιχα, 3PA, 2PA και FTA στις συνολικές προσπάθειες για τρεις, δύο και έναν πόντο, OREB και DREB στα επιθετικά και αμυντικά ριμπάουντ, ST στα κλεψίματα, AST στις ασίστ, BLK στα κοψίματα και TO στα λάθη.
Προκειμένου να καταστεί δυνατή η σύγκριση αθλητών με διαφορετικό χρόνο συμμετοχής, ο δείκτης Eff εναρμονίστηκε στα 40 λεπτά αγώνα (eff_per40). Η διαδικασία αυτή περιλάμβανε τον αναλογικό υπολογισμό όλων των επιμέρους στατιστικών μεταβλητών στα 40 λεπτά συμμετοχής και στη συνέχεια τον επαναϋπολογισμό του συνολικού δείκτη Eff. Με τον τρόπο αυτό διασφαλίστηκε η αντικειμενική σύγκριση της αγωνιστικής επίδοσης μεταξύ των αθλητών. Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε από εκπαιδευμένο ερευνητή στη συλλογή και καταγραφή στατιστικών δεδομένων από τους επίσημους ιστότοπους των διοργανώσεων (https://www.fiba.basketball/en/events?discipline=basketball) και καταχωρήθηκαν σε φύλλο εργασίας του Microsoft Excel . Όλα τα δεδομένα καταγράφηκαν με συστηματικό και τυποποιημένο τρόπο, ώστε να διασφαλιστεί η ακρίβεια και η αξιοπιστία τους, η οποία ελέγχθηκε από τον τυχαίο έλεγχο 30 καλαθοσφαιριστών (περίπου 5% του δείγματος) από δεύτερο εκπαιδευμένο στη συλλογή δεδομένων ερευνητή, και δεν διαπιστώθηκε καμία απόκλιση στην ακρίβεια της συλλογής των δεδομένων.

Στατιστική ανάλυση

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε περιγραφική στατιστική ανάλυση για την περιγραφή των χαρακτηριστικών του δείγματος. Για τον έλεγχο της ισοκατανομής των αθλητών στα τέσσερα τρίμηνα γέννησης εφαρμόστηκε ο έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 (Chi-square). Δεδομένου ότι οι μεταβλητές δεν πληρούσαν πλήρως τις προϋποθέσεις κανονικότητας (Kolmogorov-Smirnov, $p<0.05$), για τη σύγκριση του χρόνου συμμετοχής και της αποδοτικότητας των καλαθοσφαιριστών μεταξύ των τεσσάρων τριμήνων γέννησης χρησιμοποιήθηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος Kruskal–Wallis. Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο $p < ,05$. Όλες οι αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν με το στατιστικό πρόγραμμα IBM SPSS Statistics (έκδοση 29).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Περιγραφικά χαρακτηριστικά δείγματος

Η κατανομή των καλαθοσφαιριστών ως προς το τρίμηνο γέννησης δεν ήταν ομοιόμορφη (Πίνακας 1). Η πλειονότητα των αθλητών γεννήθηκε στο 1ο τρίμηνο (38,7%), ακολουθούμενη από το 2ο τρίμηνο (29,4%).

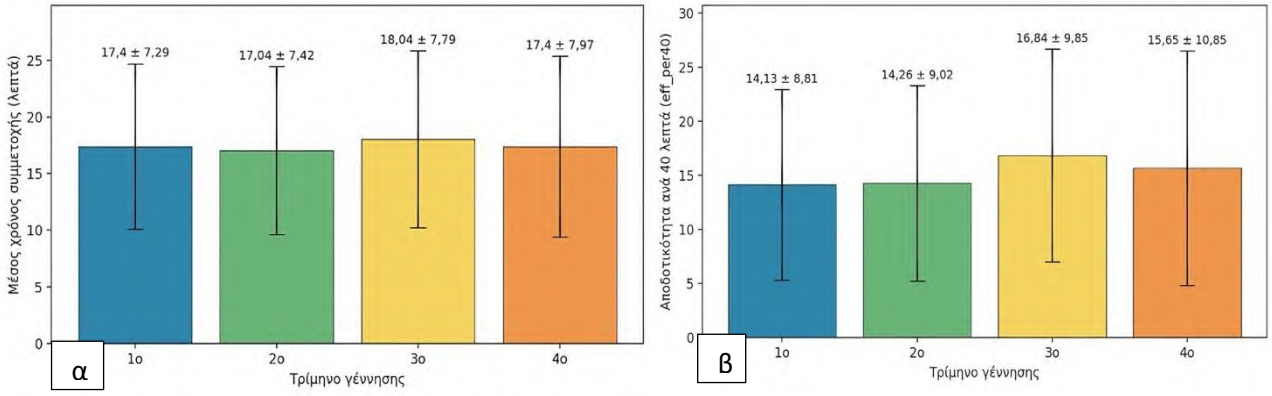
Πίνακας 1: Κατανομή και ύψος των καλαθοσφαιριστών ανά τρίμηνο γέννησης

Τρίμηνο γέννησης	N (%)	Ύψος (cm)	
		M	SD
1ο	222 (38,7)	195,53	8,62

Τρίμηνο γέννησης	N (%)	Ύψος (cm)	
		M	SD
2ο	169 (29,4)	196,23	9,70
3ο	110 (19,2)	196,07	9,04
4ο	73 (12,7)	198,16	7,99
Σύνολο	**574 (100)**	**196,17**	**8,97**

M: μέσος όρος, **SD:** τυπική απόκλιση

Για να εξεταστεί αν η κατανομή των αθλητών στα τέσσερα τρίμηνα γέννησης αποκλίνει από την αναμενόμενη ίση κατανομή, πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2. Ο έλεγχος χ^2 έδειξε στατιστικά σημαντική απόκλιση από την ίση κατανομή ($\chi^2(3)=89,93$, $p < ,001$). Όσον αφορά τον χρόνο συμμετοχής (σχήμα 2α), η μέση διάρκεια συμμετοχής των καλαθοσφαιριστών ανά αγώνα στο σύνολο του δείγματος ήταν 17,42 λεπτά (SD=7,50). Ο μη παραμετρικός έλεγχος Kruskal–Wallis δεν ανέδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές στον χρόνο συμμετοχής μεταξύ των τεσσάρων τριμήνων γέννησης ($H(3)=1,34$, $p = ,719$).



Σχήμα 2α και β. Μέσος χρόνος συμμετοχής και μέση αποδοτικότητα (eff_per40) ανά τρίμηνο γέννησης.

Σχετικά με τον δείκτη αποδοτικότητας των καλαθοσφαιριστών στα 40 λεπτά συμμετοχής**,** η συνολική μέση τιμή του δείκτη στο σύνολο του δείγματος ήταν 14,88 (SD=9,39). Παρότι οι αθλητές του 3ου τριμήνου (σχήμα 2β) παρουσίασαν υψηλότερη μέση αποδοτικότητα, η διαφορά αυτή δεν ήταν επαρκής για να θεωρηθεί στατιστικά σημαντική μεταξύ των τεσσάρων ομάδων (($H(3)=6,04$, $p = ,110$).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνολικά, τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν την ύπαρξη φαινομένου σχετικής ηλικίας καθώς παρατηρείται σαφής υπερεκπροσώπηση αθλητών που γεννήθηκαν στο 1ο τρίμηνο. Αυτό είναι συμβατό με το κλασικό επιχείρημα της σχετικής ωρίμανσης, όπου σε ηλικίες ανάπτυξης, λίγοι μήνες διαφορά μπορούν να μεταφραστούν σε περισσότερη δύναμη ή αγωνιστική ετοιμότητα και άρα σε μεγαλύτερη πιθανότητα επιλογής. Ωστόσο, το τρίμηνο γέννησης δεν φαίνεται να σχετίζεται σημαντικά ούτε με τον χρόνο συμμετοχής ούτε με την αγωνιστική αποδοτικότητα. Τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι, αν και το πλεονέκτημα επιλογής είναι εμφανές,

αυτό δεν μεταφράζεται απαραίτητα σε ανώτερη αγωνιστική απόδοση. Αυτό το μοτίβο (ισχυρή επίδραση στην επιλογή, ασθενέστερη στην απόδοση) έχει αναφερθεί συχνά στη βιβλιογραφία (Zhang και συν., 2025, Ibañez και συν., 2018), ειδικά όταν το δείγμα περιορίζεται σε ήδη επιλεγμένους αθλητές υψηλού επιπέδου, υποδηλώνοντας ότι άλλοι παράγοντες (τεχνική, ψυχολογία, εμπειρία) γίνονται πιο καθοριστικοί (Rubia Riaza και συν., 2020).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Cobley, S., Baker, J., Wattie, N., & McKenna, J. (2009). Annual age-grouping and athlete development: a meta-analytical review of relative age effects in sport. *Sports Medicine*, *39*(3), 235-256.
2. Bilgiç, M., Brustio, P. R., Uğurlu, A., & Işın, A. (2025). The road to the hoop: relative age effects and game-related performance in youth basketball. *Perceptual and Motor Skills*, *132*(2), 278-296.
3. García, M. S., Aguilar, O. G., Ibáñez, S. J., & Santos, J. S. (2014). Relative age effect and low birth quarter's players' performance in youth male basketball. *Revista de Psicología del Deporte*, 23 (1), 621-626.
4. Ibañez, S. J., Mazo, A., Nascimento, J., & García-Rubio, J. (2018). The relative age effect in under-18 basketball: Effects on performance according to playing position. *PLoS ONE*, 13 (7), e0200408.
5. Yu, H., & Yang, C. (2025). Relative age effect and its impact on athletic performance among Chinese elite youth male basketball players. *Scientific Reports*, *15*(1), 9538.
6. Rubia Riaza, A., Lorenzo Calvo, J., Mon-López, D., & Lorenzo, A. (2020). Impact of the Relative Age Effect on Competition Performance in Basketball: A Qualitative Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, *17*(22), 8596.

FROM SELECTION TO PERFORMANCE: THE RELATIVE AGE EFFECT IN THE FIBA U17 WORLD CHAMPIONSHIP

S. Andriopoulos, D. Komitis, P. Foteinakis, S. Pavlidou, P. Aggelakis, A. Avloniti, N. Zaras, T. Stamboulis, A. Chatzinikolaou

Democritus University of Thrace, Department of Physical Education and Sport Science, Komotini, Greece

Abstract

The relative age effect refers to the advantage that athletes born earlier in the same calendar year have, especially in annual age classification systems. In developmental basketball, findings on how the relative age impacts competitive performance remain inconsistent, and few studies have looked at this phenomenon at the highest international level. This study aimed to explore the effect of relative age in the FIBA U17 World Championship by analyzing (a) how athletes are distributed by birth quarter, (b) its relation to playing time, and (c) its influence on competitive performance. The sample included 574 athletes from 25 national teams who took part in U17 competitions in 2018, 2022, and 2024. The players were divided into four groups based on their birth quarter. Variables examined were playing time per game and the performance efficiency index adjusted to 40 minutes of play. The analysis involved a chi-square test to evaluate the distribution of birth quarters among basketball players and a non-parametric Kruskal-Wallis test to compare the groups. Results indicated a significant deviation from an equal distribution ($p < .001$), with a higher number of athletes born in the first and second trimesters and fewer born in the third and fourth trimesters, confirming the relative age effect in selection. However, no significant differences were found in either playing time ($p = .719$) or performance per 40 minutes ($p = .110$) among the four groups. In summary, these findings suggest that the relative age advantage mainly influences athlete selection at the top levels of developmental basketball but does not impact competitive performance. This supports the idea that, while the relative age phenomenon influences team composition, overall performance at the elite level may depend on multiple factors beyond relative age advantage.

Key Words: *Relative Age Effect, basketball, World Cup, efficiency, participation time*

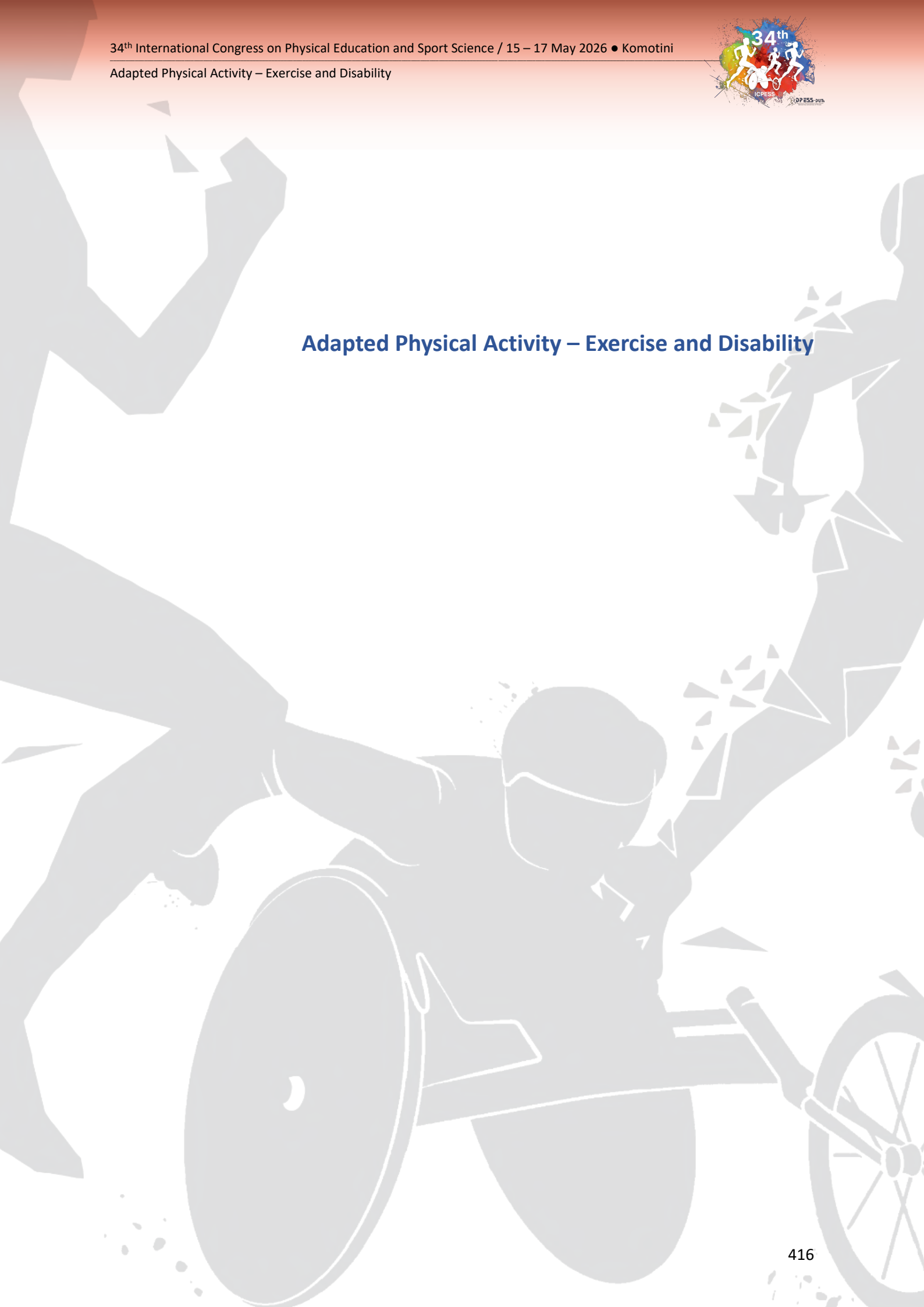
Address for correspondence

Sergios Andriopoulos

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

E-mail: chriandr12@phyed.duth.gr

Adapted Physical Activity – Exercise and Disability



ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ PILATES ΕΔΑΦΟΥΣ ΣΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΠΩΣΗ ΕΝΟΣ ΑΤΟΜΟΥ ΜΕ ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ: ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Κουτσελίνη Α., Γιαννακού Ε., Γιοφτσίδου Α., Αγγελούσης Ν.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση την επίδραση ενός εξ αποστάσεως προγράμματος Pilates εδάφους στη λειτουργική κινητικότητα, την ισορροπία, την αντοχή και την αντιλαμβανόμενη κόπωση σε ένα άτομο με σκλήρυνση κατά πλάκας. Στη μελέτη συμμετείχε μια γυναίκα ηλικίας 47 ετών με διάγνωση υποτροπιάζουσας-διαλείπουσας σκλήρυνσης κατά πλάκας (Expanded Disability Status Scale [EDSS]: 2,5), η οποία παρουσίαζε αστάθεια και κόπωση που επηρέαζαν τις καθημερινές της δραστηριότητες. Οι αξιολογήσεις πραγματοποιήθηκαν πριν από την έναρξη του προγράμματος παρέμβασης και αμέσως μετά την ολοκλήρωση του. Η λειτουργική κινητικότητα αξιολογήθηκε με τη δοκιμασία Timed Up and Go (TUG), η αντοχή με τη δοκιμασία βάδισης 6 λεπτών (6MWT), η στατική και δυναμική ισορροπία με την κλίμακα ισορροπίας Berg (BBS) και η αντιλαμβανόμενη κόπωση με την τροποποιημένη κλίμακα επίδρασης της κόπωσης (MFIS). Η παρέμβαση περιλάμβανε ένα εξ αποστάσεως επιβλεπόμενο πρόγραμμα Pilates εδάφους διάρκειας 8 εβδομάδων (3 συνεδρίες/εβδομάδα, 60 λεπτά/συνεδρία), το οποίο πραγματοποιήθηκε μέσω τηλεδιάσκεψης σε πραγματικό χρόνο. Το πρωτόκολλο άσκησης βασίστηκε σε ασκήσεις Pilates εδάφους με ελάχιστο εξοπλισμό και περιλάμβανε: α) προθέρμανση με δυναμικές διατάσεις (10 λεπτά), β) κύριο μέρος με ασκήσεις ενδυνάμωσης του κορμού με το βάρος του σώματος, καθώς και ασκήσεις με αλτήρες και λάστιχα αντίστασης για τα άνω και κάτω άκρα (45 λεπτά) και γ) αποθεραπεία με στατικές διατάσεις (5 λεπτά). Η ένταση της άσκησης κυμαινόταν από μέτρια έως υψηλή και προσαρμοζόταν προοδευτικά ανάλογα με τις δυνατότητες της συμμετέχουσας. Τα διαλείμματα μεταξύ των σετ μειώθηκαν σταδιακά από 90 σε 30'' κατά τη διάρκεια του προγράμματος. Τα αποτελέσματα κατέδειξαν κλινικά σημαντικές βελτιώσεις σε όλες τις παραμέτρους που αξιολογήθηκαν μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης. Ο χρόνος στο TUG μειώθηκε από 8,8 σε 7,05 δευτερόλεπτα (Δ = -1,75 s), η απόσταση στη 6MWT αυξήθηκε από 280 σε 400 μέτρα (Δ = +120 m), ενώ η βαθμολογία στη BBS βελτιώθηκε από 50/56 σε 56/56, επιτυγχάνοντας τη μέγιστη δυνατή βαθμολογία. Επιπλέον, δεν αναφέρθηκε πλέον αντιλαμβανόμενη κόπωση, καθώς η βαθμολογία στη MFIS μειώθηκε από 44/84 σε 0/84. Η συμμετέχουσα ολοκλήρωσε όλες τις συνεδρίες χωρίς να αναφερθούν ανεπιθύμητα συμβάντα. Τα ευρήματα αυτά υποδηλώνουν ότι ένα εξ αποστάσεως πρόγραμμα Pilates εδάφους μπορεί να αποτελέσει μια εφικτή παρέμβαση με δυνητικά οφέλη στη βελτίωση της λειτουργικής κινητικότητας, της αντοχής, της ισορροπίας και της κόπωσης σε άτομα με σκλήρυνση κατά πλάκας.

Λέξεις Κλειδιά: *Πολλαπλή Σκλήρυνση, Pilates εδάφους, Εξ αποστάσεως άσκηση, λειτουργική κινητικότητα, κόπωση.*

Διεύθυνση Αλληλογραφίας
Κουτσελίνη Ασπασία
Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα
Τηλ.: +30 6985648442
E-mail: aspakout2@phyed.duth.gr

EFFECT OF A REMOTELY SUPERVISED MAT PILATES PROGRAM ON FUNCTIONAL OUTCOMES AND FATIGUE IN MULTIPLE SCLEROSIS: A CASE STUDY

INTRODUCTION

Multiple Sclerosis (MS) is a chronic, immune-mediated disease of the central nervous system, characterized by demyelination and progressive neurological dysfunction. It is commonly associated with impairments in mobility, balance, muscle strength, and increased levels of fatigue, all of which significantly affect the functional capacity and quality of life of individuals living with the disease (Halabchi et al., 2017; Due at al., 2024).

In recent years, therapeutic exercise has been recognized as an essential component in the management of multiple sclerosis, contributing to improvements in physical performance, functional independence, and psychological well-being. Among various forms of exercise, Pilates has gained increasing attention due to its emphasis on core stability, postural control, flexibility, and coordinated movement (Hao et al,. 2022).

Additionally, remote or tele-exercise interventions have emerged as a practical and accessible alternative to traditional rehabilitation programs, reducing barriers related to fatigue, transportation, and accessibility.

Despite the growing interest in mat Pilates and remote exercise delivery, limited evidence exists regarding their combined effectiveness in individuals with multiple sclerosis. (Hao et al., 2022; Du et al., 2024). Therefore, the aim of this study was to investigate the effects of a remotely supervised mat Pilates program on functional outcomes and fatigue in a person with multiple sclerosis.

METHOD

Sample

A 47-year-old female (weight: 62 kg; height: 1.66m) diagnosed with Relapsing-Remitting Multiple Sclerosis (RRMS) volunteered to participate in this case study. The participant presented with an EDSS score of 2.5, indicating mild neurological impairment. Her clinical history revealed a disease duration of 21 years (diagnosed at the age of 26), with primary clinical manifestations including gait deficits, reduced endurance during long distance ambulation, limited tolerance to prolonged static standing, postural instability and fatigue. The participant was classified as sedentary, with minimal prior exercise experience.

Experimental design

Functional assessments were performed at baseline and immediately following the completion of the exercise intervention. Functional mobility was evaluated using the Timed Up and Go Test (TUG), while cardiorespiratory endurance and functional walking capacity were assessed with the 6-

Minute Walk Test (6MWT). Static and dynamic postural control were quantified using the Berg Balance Scale (BBS), while the impact of fatigue on daily living was evaluated through the Modified Fatigue Impact Scale (MFIS).

The participant completed an eight-week remotely supervised mat Pilates intervention, consisting of three 60-minute sessions per week. Each training session was structured into three distinct phases: a) a 10-minute warm-up with dynamic stretching exercises, b) a 45-minute main exercise component, and c) a 5-minute cool-down with static stretching. The main training program targeted lumbopelvic stability, postural control, balance, flexibility, progressive muscle strengthening of both the upper and lower extremities. Exercises were performed using body weight and small equipment, including resistance bands, Pilates ring and dumbbells. The majority of exercises were performed for three sets of 10-15 repetitions. Exercise intensity was maintained at a moderate-to-high level and was progressively adjusted based to the participant's fatigue levels and functional capacity.

All sessions were delivered synchronously via real-time videoconferencing under the continuous supervision of the investigator, ensuring correct exercise execution, immediate feedback and participant safety.

Statistical analysis

Due to the single-case design, statistical analysis was limited to descriptive statistics. Pre– and post- intervention values were compared and raw differences were calculated for each test and scale measured to evaluate the direction and magnitude of the intervention effects.

RESULTS

Table 1 summarizes the pre and post intervention scores for all outcome measures. The participant demonstrated full adherence to the intervention protocol (100%), and no adverse events were reported. The results demonstrated improvements across all functional outcomes following the eight-week intervention. TUG performance improved, with completion time decreasing from 8.80 s to 7.05 s (Δ = -1.75 s) indicating enhanced functional mobility. Similarly, the distance covered during the 6-Minute Walk Test increased by 120 meters (from 280m to 400m), reflecting improved walking endurance.

Balance performance also improved, as evidenced by an increase of 6 points in the Berg Balance Scale score (from 50/56 to 56/56), reaching the maximum possible score. Finally, fatigue showed a marked reduction, with the Modified Fatigue Impact Scale score decreasing by 44 points (from 44 to 0).

Measure	Pre	Post
TUG (s)	8.8	7.05

6MWT (m)	280	400
BBS	50	56
MFIS	44	0

Table 1. Score on Timed Up & Go, 6 Minute Walk Test, Berg Balance Scale and Modified Fatigue Severity Scale before (Pre) and after (Post) implementation of the intervention protocol.

DISCUSSION - CONCLUSIONS

The findings of the present case study demonstrated that an eight-week remotely supervised mat Pilates program led to substantial improvements in functional mobility, postural balance, walking endurance and perceived fatigue in an individual with Relapsing-Remitting Multiple Sclerosis.

Specifically, the observed adaptations in TUG and 6MWT performance reflect enhanced functional mobility and cardiorespiratory endurance. For TUG the pre-post difference of 1.75 s exceeded the established Minimum Detectable Change (MDC) for patients with mild multiple sclerosis related disability (1.3 s) (Valet et al., 2019). In addition, the 120 m increase in walking distance notably exceeds the corresponding MDC threshold of 88 m for individuals with multiple sclerosis (Learmonth, Dlugonski, Pilutti, Sandroff & Motl, 2013).

Furthermore, the 6-point increase in the BBS score reflects a critical optimization of postural control, with the participant achieving the maximum ceiling score (56/56). The significant reduction in fatigue, as indicated by the MFIS scores (moving from 44 to 0), is particularly important, given that fatigue represents one of the most disabling symptoms of Multiple Sclerosis. The complete elimination of its perceived impact suggests that structured tele-exercise protocols may effectively improve energy levels and perceived functional ability.

Additionally, the remote nature of the intervention demonstrated excellent clinical feasibility and safety, as evidenced by the participant's perfect adherence rate (100%) and the complete absence of adverse events. This highlights the potential of synchronous telerehabilitation exercise programs to overcome conventional barriers such as geographical limitations, transportation difficulties and fatigue-related constraints.

However, the findings should be interpreted with caution due to inherent constrains of a single-case design, which limits the generalizability of the results. Further research with larger sample sizes and controlled study designs is required to confirm the effectiveness of remotely supervised mat Pilates interventions in individuals with Multiple Sclerosis.

In conclusion, a remotely supervised mat Pilates program may represent a safe and beneficial telerehabilitation strategy for improving functional outcomes and successfully managing fatigue in individuals with Multiple Sclerosis.

REFERENCES

Bennett, S. E., Bromley, L. E., Fisher, N. M., Tomita, M. R., & Niewczyk, P. (2017). Validity and reliability of four clinical gait measures in patients with multiple sclerosis. International Journal of MS Care, 19(5): 247–252.

Du, L., Xi, H., Zhang, S., Zhou, Y., Tao, X., Lv, Y., Hou, X., & Yu, L. (2024). Effects of exercise in people with multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. Frontiers in Public Health, 12: 1387658.

Halabchi, F., Alizadeh, Z., Sahraian, M. A., & Abolhasani, M. (2017). Exercise prescription for patients with multiple sclerosis: Potential benefits and practical recommendations. *BMC Neurology*, 17: 185.

Hao, Z., Zhang, X., & Chen, P. (2022). Effects of different exercise therapies on balance function and functional walking ability in multiple sclerosis disease patients: A network meta-analysis of randomized controlled trials. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19: 7176.

Heine, M., van de Port, I., Rietberg, M. B., van Wegen, E. E. H., & Kwakkel, G. (2015). Exercise therapy for fatigue in multiple sclerosis. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2015(9): CD009956.

Learmonth, Y.C., Dlugonski, D.D., Pilutti, L.A., Sandroff, B.M. & Motl, R.W. (2013). The reliability, precision and clinically meaningful change of walking assessments in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal.* 19(13): 1784-1791.

Valet, M., Lejeune, T., Devis, M., Van Pesch, V., El Sankari, S. & Stoquart, G. (2019). Timed Up-and-Go and 2-Minute Walk Test in patients with multiple sclerosis with mild disability: reliability, responsiveness and link with perceived fatigue. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine.* 55(4): 450-455.

EFFECT OF A REMOTELY SUPERVISED MAT PILATES PROGRAM ON FUNCTIONAL OUTCOMES AND FATIGUE IN MULTIPLE SCLEROSIS: A CASE STUDY

Koutselini A., Giannakou E., Gioftsidou A., Aggelousis N.

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

The purpose of this case study was to investigate the effects of a remotely delivered mat Pilates program on functional mobility, balance, functional exercise capacity and perceived fatigue in an individual with multiple sclerosis. The participant was a 47-year-old woman diagnosed with relapsing-remitting multiple sclerosis (Expanded Disability Status Scale: 2.5) presenting with instability and fatigue affecting daily activities. Assessments were conducted prior to the initiation of the intervention program and following its conclusion. Functional mobility was evaluated using the Timed Up and Go (TUG) test, functional exercise capacity using the 6-Minute Walk Test (6MWT), static and dynamic balance using the Berg Balance Scale (BBS) and perceived fatigue using the Modified Fatigue Impact Scale (MFIS). The intervention consisted of an 8-week remotely supervised mat Pilates program (3 sessions/week, 60 minutes/session). Sessions were delivered via real-time videoconferencing. The exercise protocol was based on mat Pilates exercises with minimal equipment and included: a) warm-up with dynamic stretching (10 min), b) main exercise component with bodyweight core exercises, dumbbells and resistance band exercises for lower and upper extremities (45 min) and c) cool-down with static stretching (5 min). Exercise intensity ranged from moderate to high and was progressively adjusted according to the participant's ability. Rest intervals between sets were reduced from 90 to 30 seconds over the course of the program. The results demonstrated clinically meaningful improvements across all measured parameters following the intervention program. TUG time decreased from 8.8 to 7.05s (Δ = -1,75 s), 6MWT distance improved from 280 to 400m (Δ = +120 m), BBS improved from 50/56 to 56/56 reaching the maximum score. In addition, perceived fatige was no longer reported, with MFIS score decreasing from 44/84 to 0/84. The participant completed all sessions with no adverse events reported. These findings suggest that a remotely delivered mat Pilates program may be a feasible intervention with potential benefits for improving functional mobility, functional exercise capacity, balance and fatigue management in individuals with multiple sclerosis.

Keywords: Multiple Sclerosis, mat Pilates, remote exercise, Functional mobility, fatigue

Address for correspondence
Koutselini Aspasia
Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini
Tel.: +30 6985648442
E-mail: aspakout2@phyed.duth.gr

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΜΥΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΣΕ ΑΣΘΕΝΗ ΜΕ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΝΕΥΡΙΝΩΜΑ

Κύρρη[1] Ι., Γιαννακού[1] Ε., Σαντικάι[2] Μ., Κουμπούνης[2] Π.

[1]Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α., Κομοτηνή, Ελλάδα

[2]Κέντρο Αποθεραπείας και Αποκατάστασης Ανάπλαση, Νέα Ιωνία, Ελλάδα

Περίληψη

Το ακουστικό νευρίνωμα (επίσης γνωστό ως αιθουσαίο σβάννωμα) είναι ένας σπάνιος καλοήθης όγκος που αναπτύσσεται στο κύριο νεύρο που συνδέει το αυτί με τον εγκέφαλο. Οι ασθενείς με ακουστικό νευρίνωμα εμφανίζουν συχνά νευρολογικά κινητικά ελλείμματα όπως διαταραχές ισορροπίας, αταξία και σπανιότερα ημιπάρεση. Τα συμπτώματα αυτά επηρεάζουν σημαντικά τη μυϊκή δύναμη, τη σταθερότητα κατά τη στάση και τη λειτουργική ανεξαρτησία των ασθενών. Σκοπός της μελέτης ήταν να διερευνηθεί η επίδραση ενός εξατομικευμένου προγράμματος αποκατάστασης στη μυϊκή δύναμη και την ισορροπία ενός ασθενούς μετά από χειρουργική επέμβαση για ακουστικό νευρίνωμα. Στη μελέτη συμμετείχε ένας 25χρονος ασθενής, ο οποίος παρουσίαζε αριστερή δυστονία, σπαστική ημιπάρεση και απαιτούσε βοήθεια κατά τη βάδιση. Στα κλινικά ευρήματα περιλαμβάνονταν μειωμένο εύρος κίνησης και μυϊκή αδυναμία τόσο στα άνω όσο και στα κάτω άκρα. Οι αξιολογήσεις πραγματοποιήθηκαν πριν και αμέσως μετά την εφαρμογή ενός δίμηνου προγράμματος λειτουργικής αποκατάστασης. Η μυϊκή δύναμη αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας την κλίμακα του Medical Research Council (MRC), ενώ η ισορροπία και η λειτουργική σταθερότητα αξιολογήθηκαν μέσω της Κλίμακας Ισορροπίας Berg (BBS). Η παρέμβαση αποτελούνταν από καθημερινές συνεδρίες (7 ημέρες/εβδομάδα) διάρκειας δύο ωρών, με έμφαση στις ασκήσεις κινητικότητας, ενδυνάμωσης, σταθεροποίησης του κορμού και επανεκπαίδευσης της βάδισης. Το πρόγραμμα προσαρμόστηκε στις ανάγκες και τις ικανότητες του ασθενούς με προοδευτικά αυξανόμενη ένταση. Τα αποτελέσματα έδειξαν αξιοσημείωτη βελτίωση τόσο στη μυϊκή δύναμη όσο και στην ισορροπία. Συγκεκριμένα, η συνολική βαθμολογία του MRC αυξήθηκε από 98/140 σε 114/140, υποδεικνύοντας βελτιωμένη κινητική ενεργοποίηση και η βαθμολογία στο Berg Balance Scale βελτιώθηκε από 6/56 σε 16/56, αντανακλώντας μια σημαντική βελτίωση στη λειτουργική ισορροπία. Συμπερασματικά, τα ευρήματα αυτά υποδεικνύουν ότι ένα δομημένο, εξατομικευμένο και στοχευμένο πρόγραμμα λειτουργικής αποκατάστασης μπορεί να βελτιώσει ουσιαστικά τη δύναμη, την ισορροπία και τη συνολική αυτονομία των ασθενών μετά από επέμβαση για ακουστικό νευρίνωμα.

Λέξεις κλειδιά: *ακουστικό νευρίνωμα, νευροαποκατάσταση, μυϊκη δύναμη, ισορροπία*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Κύρρη Ιωάννα

Διεύθυνση: Ιωάννου Θεολόγου 75, Ζωγράφου, Αθήνα, Τ.Κ.: 15773

Τηλ.: 6940585411

E-mail: ioankyrr@phyed.duth.gr

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΜΥΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΣΕ ΑΣΘΕΝΗ ΜΕ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΝΕΥΡΙΝΩΜΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ακουστικό νευρίνωμα, γνωστό και ως αιθουσαίο σβάννωμα (vestibular schwannoma), αποτελεί καλοήθη όγκο που αναπτύσσεται από τα κύτταρα Schwann του αιθουσαίου τμηματος του όγδοου εγκεφαλικού νεύρου (Stangerup & Caye-Thomasen, 2012). Αν και πρόκειται για καλοήθη νεοπλασία, η ανάπτυξή του μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τη λειτουργία του αιθουσαίου συστήματος, προκαλώντας συμπτώματα όπως απώλεια ακοής, εμβοές, ζάλη και διαταραχές ισορροπίας, τα οποία επηρεάζουν την καθημερινή λειτουργικότητα και την ποιότητα ζωής των ασθενών (Warutkar et al., 2023).

Η χειρουργική αφαίρεση του όγκου αποτελεί μία από τις κύριες θεραπευτικές προσεγγίσεις, ιδιαίτερα όταν το μέγεθος του όγκου αυξάνεται ή όταν εμφανίζονται σημαντικά νευρολογικά συμπτώματα. Ωστόσο μετά την χειρουργική αντιμετώπιση είναι συχνή η εμφάνιση νευρολογικών και λειτουργικών διαταραχών, όπως μυϊκή αδυναμία, αταξία, διαταραχές βάδισης και μειωμένος έλεγχος της στάσης του σώματος, οι οποίες μπορούν να περιορίσουν σημαντικά την κινητικότητα και την ανεξαρτησία του ασθενούς (Kos et al., 2020).

Στο πλαίσιο αυτό, η εφαρμογή προγραμμάτων αποκατάστασης έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα σημαντική για την βελτίωση της ισορροπίας, της κινητικότητας και της λειτουργικής ανεξαρτησίας των ασθενών (Yap et al., 2024). Κατά συνέπεια, σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της επίδρασης ενός εξατομικευμένου προγράμματος αποκατάστασης στη μυϊκή δύναμη και την ισορροπία ενός ασθενούς μετά από χειρουργική αντιμετώπιση ακουστικού νευρινώματος.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

Το δείγμα της παρούσας έρευνας αποτέλεσε ένας άνδρας ασθενής ηλικίας 25 ετών, με ιστορικό χειρουργηθέντος ακουστικού νευρινώματος δεξιάς πλευράς (Ιανουάριος 2025). Μετά την επέμβαση ο ασθενής παρουσίασε νευρολογικές διαταραχές, όπως αριστερή ημιπληγία, δυσκαταποσία και αταξία, καθώς και προβλήματα ισορροπίας και βάδισης, τα οποία επηρέαζαν σημαντικά τη λειτουργική του κινητικότητα και σταθερότητα.

Πειραματική διαδικασία συλλογής δεδομένων

Η αξιολόγηση της μυϊκής δύναμης πραγματοποιήθηκε μέσω της κλίμακας του Medical Research Counsil (MRC) για την μυϊκή δύναμη, η οποία χρησιμοποιείται ευρέως για την εκτίμηση της μυϊκής λειτουργίας σε ασθενείς με νευρολογικές παθήσεις (Vaishnavi et al.,2023). Παράλληλα, η ισορροπία αξιολογήθηκε μέσω της κλίμακας Berg Balance Scale (BBS), η οποία αποτελεί ένα αξιόπιστο εργαλείο εκτίμησης της λειτουργικής ισορροπίας και του κινδύνου πτώσεων (Shilpa & Philip, 2020). Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν πριν από την έναρξη της παρέμβασης και επαναλήφθηκαν αμέσως μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος αποκατάστασης, προκειμένου να καταγραφούν οι πιθανές μεταβολές στη μυϊκή δύναμη και την ισορροπία.

Πρόγραμμα παρέμβασης

Το πρόγραμμα αποκατάστασης είχε συνολική διάρκεια 8 εβδομάδες, με συχνότητα εφαρμογής 7 συνεδρίες ανά εβδομάδα. Κάθε συνεδρία είχε συνολική διάρκεια 2 ώρες και περιλάμβανε προθέρμανση

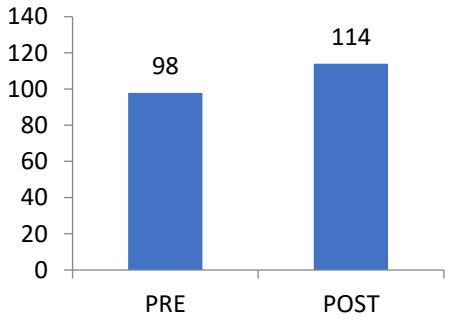
και κυρίως μέρος. Η προθέρμανση διαρκούσε περίπου 15-20 λεπτά και περιλάμβανε παθητικές διατάσεις για κάθε κάτω άκρο στις παρακάτω μυϊκές ομάδες: γαστροκνήμιο, τετρακέφαλο, οπίσθιους μηριαίους, λαγονοψοίτη και απαγωγούς ισχίου. Το κυρίως μέρος του προγράμματος περιλάμβανε ασκήσεις μυικής ενδυνάμωσης με χειροκίνητη αντίσταση από τον θεραπευτή, οι οποίες εκτελούνταν από καθιστή θέση. Οι ασκήσεις περιλάμβαναν πελματιαία και ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής άρθρωσης, κάμψη και έκταση της άρθρωσης του γόνατος, κάμψη της άρθρωσης του ισχίου με την άρθρωση του γόνατος σε θέση κάμψης, καθώς και απαγωγή και προσαγωγή της άρθρωσης του ισχίου με την άρθρωση του γόνατος σε πλήρη έκταση. Κάθε άσκηση εκτελούνταν σε 2-3 σετ που περιλάμβαναν 12-15 επαναλήψεις, ενώ μεταξύ των σετ υπήρχαν σύντομα διαλείμματα ανάπαυσης. Η ένταση και η δυσκολία των ασκήσεων προσαρμόζονταν σταδιακά σύμφωνα με τη λειτουργική κατάσταση, την αντοχή και την πρόοδο του ασθενούς.

Καθώς βελτιωνόταν η λειτουργική ικανότητα του ασθενούς, το πρόγραμμα εμπλουτίστηκε με ασκήσεις ορθοσωμίας από καθιστή θέση, εκπαίδευση βάδισης με χρήση εξωτερικού βοηθήματος βάδισης και υποστήριξη από τον θεραπευτή, καθώς και επανεκπαίδευση του προτύπου βάδισης. Επιπλέον, εντάχθηκε στο πρόγραμμα εκπαίδευση βάδισης και η χρήση ρομποτικού εξωσκελετού (exoskeleton) υποστήριξης του βάρους του σώματος. Η υποστήριξη που παρείχε μειωνόταν προοδευτικά, ακολουθώντας την εξέλιξη του ασθενούς, από το 100% σε 80%, με στόχο την αύξηση της ενεργητικής συμμετοχής, της ανεξαρτησίας και της λειτουργικότητας κατά τη βάδιση.

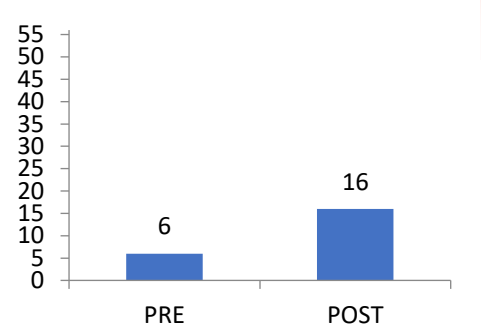
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο Γράφημα 1 παρουσιάζεται η αθροιστική βαθμολογία στην κλίμακα MRC για την μυϊκή δύναμη, στο σύνολο των αρθρώσεων που αξιολογήθηκαν και για τις δυο πλευρές του σώματος, πριν και αμέσως μετά την εφαρμογή του προγράμματος αποκατάστασης. Η συνολική βαθμολογία, που αποτελούσε το άθροισμα της αξιολόγησης 14 κινήσεων (κάμψη και απαγωγή ώμου, κάμψη και έκταση αγκώνα, έκταση καρπού, κάμψη και απαγωγή δακτύλων, κάμψη και έκταση ισχίου, προσαγωγή και απαγωγή ισχίου, έκταση γόνατος, ραχιαία και πελματιαία κάμψη ποδοκνημικής), αυξήθηκε κατά 16 μονάδες με μέγιστη τιμή της αθροιστικής κλίμακας το 140.

Στο Γράφημα 2 παρουσιάζεται η βαθμολογία στην κλίμακα BBS για την ισορροπία πριν και αμέσως μετά την εφαρμογή του προγράμματος αποκατάστασης. Η βαθμολογία της κλίμακας αυξήθηκε κατά 10 μονάδες με μέγιστη τιμή της κλίμακας το 56.



Γράφημα 1. Αθροιστική βαθμολογία στην κλίμακα MRC για την μυϊκή δύναμη, στο σύνολο των αρθρώσεων που αξιολογήθηκαν και για τις δυο πλευρές του σώματος, πριν (PRE) και αμέσως μετά (POST) την εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος



Γράφημα 2. Βαθμολογία στην κλίμακα BBS για την ισορροπία πριν (PRE) και αμέσως μετά (POST) την εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος

Επίσης, αν και δεν αξιολογήθηκε με κάποιο εργαλείο παρατηρήθηκε αξιοσημείωτη βελτίωση τόσο στην συνολική κινητικότητα του ασθενούς αλλά και στον έλεγχο του κατά τη διάρκεια της βάδισης.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι η εφαρμογή του εξατομικευμένου προγράμματος αποκατάστασης συνέβαλε στη βελτίωση τόσο της μυϊκής δύναμης όσο και της ισορροπίας του ασθενούς. Αυτή η γρήγορη και αξιοπρόσεκτη βελτίωση ιδίως στη μυϊκή δύναμη είναι πιθανώς αποτέλεσμα της υψηλής συχνότητας του προγράμματος αποκατάστασης, το οποίο εφαρμόστηκε σε καθημερινή βάση. Όσον αναφορά την ισορροπία, παρόλο που η τελική βαθμολογία παραμένει χαμηλή, η βελτίωση που παρατηρήθηκε στην κλίμακα BBS έχει ιδιαίτερα μεγάλη κλινική σημασία καθώς ξεπερνάει σε μεγάλο βαθμό την συνήθη κλινικά σημαντική διαφορά που έχει καταγραφεί για άτομα με νευρολογικές παθήσεις στην αντίστοιχη κλίμακα (3-5 βαθμοί) (Tamura et al., 2022; Gervasoni et al., 2017). Ωστόσο, λόγω της φύσης της εργασίας ως μελέτη περίπτωσης, τα αποτελέσματά της δεν μπορούν να γενικευθούν στο σύνολο του κλινικού πληθυσμού.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Stangerup, S.-E. & Caye-Thomasen, P. (2012). Epidemiology and natural history of vestibular schwannomas. *Otolaryngologic Clinics of North America.* 45(2): 257-268.

Warutkar, V.B., Samal, S. & Koul, P. (2023). Impact of Vestibular and Balance Rehabilitation Therapy Along With Conventional Physiotherapy in a Case of Vestibular Schwannoma With CP Angle Tumor: A Case Report. *Cureus.* 15(9): e45224.

Kos, N., Brcar, M. & Velnar, T. (2020). Functional Gait Assessment scale in the rehabilitation of patients after vestibular tumor surgery in an acute hospital. *World Journal of Clinical Oncology.* 11(11): 945-958.

Yap, J., Palmer, G., Graving, K., Stone, S. & Gane E.M. (2024). Vestibular Rehabilitation: Improving Symptomatic and Functional Outcomes of Persons With Vestibular Schwannoma: A Systematic Review. *Physical Therapy.* 104(10): pzae085.

Tamura, S., Miyata, K., Kobayashi, S., Takeda, R., Iwamoto, H. (2022). The minimal clinically important difference in Berg Balance Scale scores among patients with early subacute stroke: a multicenter, retrospective, observational study. *Top Stroke Rehabilitation,* 29(6): 423-429.

Gervasoni, E., Jonsdottir, J., Montesano, A., Cattaneo, D. (2017). Minimal clinically important difference of Berg Balance Scale in People with Multiple Sclerosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation,* 98(2): P337-P340.

THE EFFECT OF AN INDIVIDUALIZED REHABILITATION PROGRAM ON MUSCLE STRENGTH AND BALANCE IN A PATIENT WITH ACOUSTIC NEUROMA

I. Kyrri[1]., E. Giannakou[1], M. Sadikai[2], P. Koumpouni[2]

[1]Democritus University of Thrace, School of Physical Education, Sport Science & Occupational Therapy

[2]Anaplasi Recovery and Rehabilitation Center

Abstract

An acoustic neuroma (also known as vestibular schwannoma) is a rare benign tumor that develops on the main nerve that connects the ear with the brain. Patients with acoustic neuroma often present with neurological motor deficits such as balance disorders, ataxia and more rarely with hemiparesis. These symptoms significantly impair muscle strength, postural stability and functional independence of the patients. The purpose of the study was to investigate the effect of an individualized rehabilitation program on muscle strength and balance of a patient following acoustic neuroma surgery. A 25-years-old patient, presenting with left-sided dystonia, left hemiparesis, and a spastic gait requiring assistance participated in the study. Clinical signs included a reduced range of motion and muscle weakness in both upper and lower limbs. Assessment was carried out before and immediately after the implementation of a two-month functional rehabilitation program. Muscle strength was evaluated using Medical Research Council (MRC) scale for muscle strength, while balance and functional stability were measured via the Berg Balance Scale (BBS). The intervention consisted of daily two-hour sessions (7 days/week), focusing on mobility exercises, strengthening, trunk stabilization and gait retraining. The program was adapted to the patient's needs and abilities with progressively increasing intensity. Results showed marked improvement in both muscle strength and balance. Specifically, the MRC total score increased from 98/140 to 114/140, indicating enhanced motor recruitment and Berg Balance Scale score improved from 6/56 to 16/56 reflecting a substantial gain in functional balance. In conclusion, these findings indicate that structured, individualized and targeted functional rehabilitation program, may substantially enhance, strength, balance and overall autonomy of patients with post-operative acoustic neuroma.

Keywords: *acoustic neuroma, neurorehabilitation, muscle strength, balance*

Address for correspondence:

Kyrri Ioanna

Address: Ioannou Theologou 75, Zografou, Athens, P.C. 15773

Tel.: 6940585411

E-mail: ioankyrr@phyed.duth.gr

Prescription of Exercise



ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΗΣ ΚΑΤ΄ΟΙΚΟΝ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΣΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ ΑΤΟΜΟΥ ΜΕ ΝΟΣΟ ΤΟΥ ΠΑΡΚΙΝΣΟΝ: ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Γιαλλελή Ι., Αγγελούσης Ν., Γιαννακού Ε., Γιοφτσίδου Α.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Η συστηματική και οργανωμένη άσκηση στη νόσο του Πάρκινσον βελτιώνει την ισορροπία, την κινητικότητα, την ευλυγισία και τη λειτουργική ικανότητα των ασθενών, μειώνοντας παράλληλα την κόπωση, τον πόνο και τον φόβο για πτώση. Ωστόσο, οι κινητικές δυσκολίες και η μειωμένη λειτουργική ικανότητα των ασθενών καθώς και διάφοροι εξωτερικοί παράγοντες (π.χ. πανδημία COVID-19) περιορίζουν τη συμμετοχή σε οργανωμένα προγράμματα άσκησης. Η κατ' οίκον άσκηση προτείνεται ως εναλλακτική λύση, παρ' όλα αυτά, οι μελέτες που εξετάζουν τις πλήρως επιβλεπόμενες παρεμβάσεις άσκησης στο σπίτι είναι πολύ περιορισμένες. Σκοπός της μελέτης περίπτωσης ήταν να διερευνηθεί η επίδραση ενός εξατομικευμένου και επιβλεπόμενου πρωτοκόλλου άσκησης στο σπίτι διάρκειας 8 εβδομάδων, κατά την φάση «on» της φαρμακευτικής αγωγής, σε έναν ασθενή 80 ετών με νόσο Πάρκινσον στο στάδιο 2 (κλίμακα Hoehn & Yahr) και συννοσηρότητες (σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2 και στεφανιαία νόσος). Κάθε συνεδρία είχε συνολική διάρκεια 60', πραγματοποιείτο με συχνότητα 2 φορές την εβδομάδα και περιλάμβανε ασκήσεις ισορροπίας, ενδυνάμωσης, και ευλυγισίας. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε πριν και αμέσως μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης και περιλάμβανε: το Senior Fitness Test (SFT) για τη φυσική κατάσταση, το Berg Balance Scale για την ικανότητα ισορροπίας, τη Modified Falls Efficacy Scale (mFES) για τον φόβο για πτώση, τη Fatigue Severity Scale (FSS) για την κόπωση και το ερωτηματολόγιο KPPQ-Pain για την αξιολόγηση του πόνου. Μετά την εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος, η φυσική κατάσταση βελτιώθηκε κατά 22,7%, με τη μεγαλύτερη βελτίωση να παρατηρείται στη δύναμη των άνω άκρων (43,75%) και τη μικρότερη στην αντοχή (8,57%). Επιπλέον, η ικανότητα ισορροπίας βελτιώθηκε κατά 10,42%, ο φόβος για πτώση μειώθηκε κατά 2,24%, η κόπωση μειώθηκε κατά 25% και ο πόνος εξαλείφθηκε. Συνοψίζοντας, τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι ένα εξατομικευμένο και επιβλεπόμενο πρόγραμμα κατ' οίκον άσκησης μπορεί να αποτελέσει μια ασφαλή και αποτελεσματική παρέμβαση για τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης, της ισορροπίας και της λειτουργικότητας σε ασθενείς με νόσο Πάρκινσον, ακόμη και σε προχωρημένη ηλικία και παρουσία συννοσηροτήτων. Επιπλέον, τέτοιου είδους παρεμβάσεις συμβάλλουν στη μείωση της κόπωσης, του φόβου για πτώση και του πόνου, βελτιώνοντας τη συνολική ποιότητα ζωής. Ωστόσο, απαιτούνται περαιτέρω μελέτες με μεγαλύτερο δείγμα για την επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων και τη γενίκευση των συμπερασμάτων.

Λέξεις Κλειδιά: *Νόσος Πάρκινσον, κατ' οίκον άσκηση, υγεία, ποιότητα ζωής*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Ιωάννα Γιαλλελή

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: +30 693787269

E-mail: ioangial3@phyed.duth.gr

EFFECT OF INDIVIDUALIZED HOME-BASED EXERCISE ON PHYSICAL FITNESS AND FUNCTIONAL CAPACITY IN A PERSON WITH PARKINSON'S DISEASE: A CASE STUDY

INTRODUCTION

Parkinson's disease (PD) is a progressive neurodegenerative disorder characterized by motor symptoms such as bradykinesia, rigidity, tremor, and postural instability, as well as non-motor manifestations including fatigue, pain, and reduced quality of life (Bloem, Okun & Klein, 2021). These symptoms often lead to decreased functional capacity and increased dependence in daily activities. Exercise is considered an important non-pharmacological intervention and has been shown to improve balance, mobility, muscular strength, flexibility, and overall functional performance in individuals with PD (King et al., 2015).

Home-based exercise programs have emerged as an accessible alternative for patients who face difficulties attending rehabilitation facilities and have demonstrated positive effects on motor performance and functional outcomes (Ortiz-Rubio et al., 2018; Cabrera-Martos et al., 2020). However, evidence regarding individualized and fully supervised home-based exercise interventions remains limited.

Therefore, the purpose of this case study was to investigate the effects of an individualized supervised home-based exercise program on physical fitness and functional capacity in an older adult with Parkinson's disease.

METHOD

Sample

The participant was an 80-year-old female diagnosed with Parkinson's disease stage 2 according to the Hoehn and Yahr classification (Hoehn & Yahr, 1967). She demonstrated bradykinesia, muscle rigidity, difficulties with fine motor tasks, and mild gait disturbances, while balance was not significantly affected. Her body weight was 72 kg and height was 1.56 m. She also presented with type 2 diabetes mellitus and coronary artery disease. Written informed consent was given prior to participation.

Experimental design

The participant completed an individualized supervised home-based exercise program for eight weeks, consisting of two 60-minute sessions per week consisted of a 10-minute warm-up, a 45-minute main part of the exercise protocol, and a 5-minute cool-down, during the "on" phase of pharmacological treatment. The intervention included balance, resistance, and flexibility exercises adapted to the participant's functional abilities. Progressive overload was applied throughout the intervention period, with gradual increases in weights, repetitions, and sets, reaching 2.5kg, 15 repetitions, and two sets per exercise by the end of the intervention. Balance exercises also progressed from simple static tasks to more challenging dynamic activities. All sessions were supervised by a qualified exercise specialist.

Assessment was conducted pre- and post-intervention using multiple validated instruments: the Senior Fitness Test (SFT) for overall physical fitness, the Berg Balance Scale for balance performance, the Modified Falls Efficacy Scale (mFES) for fear of falling, the Fatigue Severity Scale (FSS) for fatigue, and the King's Parkinson's Disease Pain Questionnaire (KPPQ) for pain assessment.

Statistical analysis

Due to the single-case design, descriptive analysis was conducted. Pre- and post-intervention values were compared, and percentage changes were calculated to evaluate intervention effects. No inferential statistical analyses were performed.

RESULTS

The participant demonstrated improvements across all outcome measures following the 8-week individualized supervised home-based exercise intervention. As presented in Figure 1, improvements were observed in all components of physical fitness. The greatest improvement was observed in upper-body strength, assessed by the Arm Curl Test, which increased from 16 to 23 repetitions. This was followed by lower-body flexibility, measured by the Chair Sit-and-Reach Test, which showed a 40% improvement. Additional improvements were observed in upper-body flexibility, agility and dynamic balance, lower-body strength and aerobic endurance.

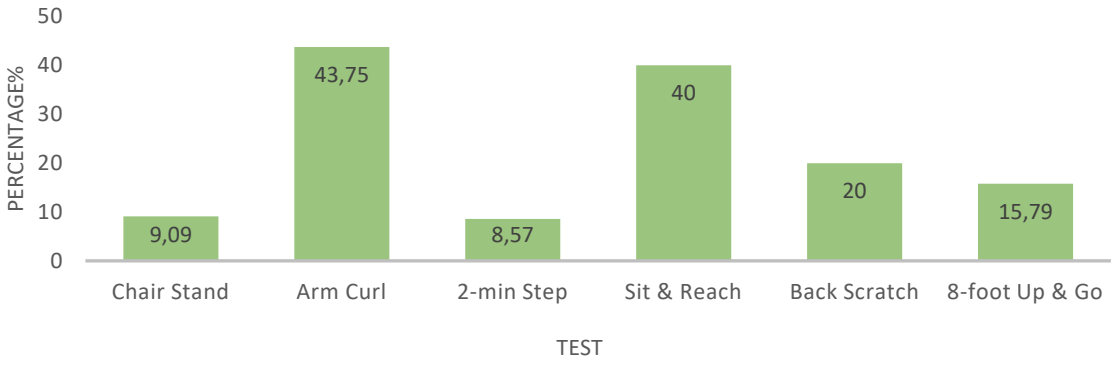


Figure 1. Percentage improvement in participant's performance across the six core functional tests of the Senior Fitness Test following the intervention.

Table 1. Pre- and post-intervention scores and percentage changes across all outcome measures

MEASURE	PRE	POST	% CHANGE
BBS	48	53	**+10.42**
MFES	9.57	9.79	**+2.24**
FSS	3.11	2.33	**-25.00**
KPPQ	1	0	**Pain eliminated**

Table 1 presents the clinical and functional outcomes measured at baseline, following the completion of the intervention and their respective percentage changes. Overall, the participant demonstrated favorable improvements across all the assessed scales and questionnaires. Specifically, the Berg Balance Scale (BBS) score increased by 5 points, indicating enhanced balance performance, while the Modified Falls Efficacy Scale (mFES) score increased by 0.22 points, suggesting greater confidence during daily activities. A reduction of 0,78 points was recorded on Fatigue Severity Scale, indicating a meaningful decrease in perceived fatigue levels. Most notably, Parkinson's-related pain was completed eliminated post-intervention, as evidenced by the KPPQ score dropping to 0.

DISCUSSION - CONCLUSIONS

The present case study suggests that an individualized, supervised, home-based exercise program may improve physical fitness and functional capacity in an older adult with Parkinson's disease. Post-intervention improvements were observed across all assessed parameters, supporting previous evidence regarding the benefits of exercise for individuals with Parkinson's Disease (King et al., 2015; Ortiz-Rubio et al., 2018; Vieira de Moraes Filho, Chaves, Martins, Tolentino & Homem, 2020).

A key finding of this study was that the marked improvements in physical fitness were accompanied by improvements in the clinical outcome scores. These findings suggest that enhanced physical conditioning may translate into better every day functional capacity, as reflected by improved postural stability, greater confidence related to falls and reduced non-motor symptoms.

These positive outcomes observed may be partly attributed to the individualized and fully supervised nature of the intervention, which likely enhanced safety, adherence, and exercise effectiveness. Meaningful improvements were achieved despite the relatively low training frequency of two sessions per week. Nevertheless, the findings should be interpreted with caution due to the single-case design, the short duration of the intervention, and the absence of follow-up assessment. Further studies involving larger samples and follow-up periods are needed to confirm the effectiveness of supervised home-based exercise programs in individuals with Parkinson's disease.

REFERENCES

Bloem, B.R., Okun, M.S. & Klein, C. (2021). Parkinson's disease. *The Lancet*, 397(10291), 2284-2303.

Cabrera-Martos, I., López-López, L., Torres-Sánchez, I., Ortiz-Rubio, A., Valenza, M.C. & Valenza-Demet, G. (2020). Home-based exercise intervention in people with Parkinson's disease: effects on functional outcomes and quality of life. *Clinical Rehabilitation*, 34(10), 1315-1325.

Hoehn, M.M. & Yahr, M.D. (1967). Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology,* 17(5), 427-442.

King, L.A., Wilhelm, J., Chen, Y., Blehm, R., Nutt, J. & Horak, F.B. (2015). Effects of group, individual, and home exercise in persons with Parkinson disease. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 39(4), 204-212.

Ortiz-Rubio, A., Cabrera-Martos, I., Torres-Sánchez, I., Casilda-López, J., López-López, L. & Valenza, M.C. (2018). Effects of a home-based exercise program on balance and mobility in Parkinson disease. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 41(3), 146-153.

Vieira de Moraes Filho, A., Chaves, S.N., Martins, W.R., Tolentino, G.P. & Homem, R.C.P.P. (2020). Progressive resistance training improves functionality and quality of life in Parkinson's disease. *Clinical Interventions in Aging***,** 15, 87-95.

EFFECT OF INDIVIDUALIZED HOME-BASED EXERCISE ON PHYSICAL FITNESS AND FUNCTIONAL CAPACITY IN A PERSON WITH PARKINSON'S DISEASE: A CASE STUDY

I.Gialleli, N.Aggelousis, E.Giannakou , A.Gioftsidou

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

Systematic and structured exercise in Parkinson's disease has been shown to enhance balance, mobility, flexibility, and overall functional capacity, while simultaneously reducing fatigue, pain, and fear of falling. However, participation in structured exercise programs is often limited due to motor impairments and reduced functional ability, as well as external factors such as the COVID-19 pandemic. Home-based exercise has been proposed as an alternative; nevertheless, studies specifically examining fully supervised exercise interventions conducted at home remain scarce. The aim of the present case study was to investigate the effects of an individualized, supervised, home-based exercise protocol, implemented during the "on" phase of pharmacological treatment, over a period of 8 weeks, in an 80-year-old patient with stage 2 Parkinson's disease, according to the Hoehn and Yahr scale, and comorbidities including type 2 diabetes mellitus and coronary artery disease. The intervention consisted of balance, strengthening, and flexibility exercises, performed twice weekly, with each session lasting 60 minutes. Assessment was conducted pre- and post-intervention using multiple validated instruments: the Senior Fitness Test (SFT) for overall physical fitness, the Berg Balance Scale for balance performance, the Modified Falls Efficacy Scale (mFES) for fear of falling, the Fatigue Severity Scale (FSS) for fatigue, and the KPPQ-Pain for pain assessment. The findings demonstrated that, following the intervention, overall physical fitness improved by 22.7%, with the greatest improvement observed in upper limb strength (43.75%) and the smallest in endurance (8.57%). Additionally, balance performance improved by 10.42%, fear of falling decreased by 2.24%, fatigue was reduced by 25%, and pain was eliminated. In conclusion, the results suggest that an individualized and supervised home-based exercise program may constitute a safe and effective intervention for enhancing physical fitness, balance, and functional capacity in patients with Parkinson's disease, even in advanced age and in the presence of comorbidities. Furthermore, such interventions may contribute to reductions in fatigue, fear of falling, and pain, thereby improving overall quality of life. However, further research with larger sample sizes is required to confirm these findings and support their generalizability.

Keywords: *Parkinson's disease, home-based exercise, health, quality of life*

Address for correspondence:

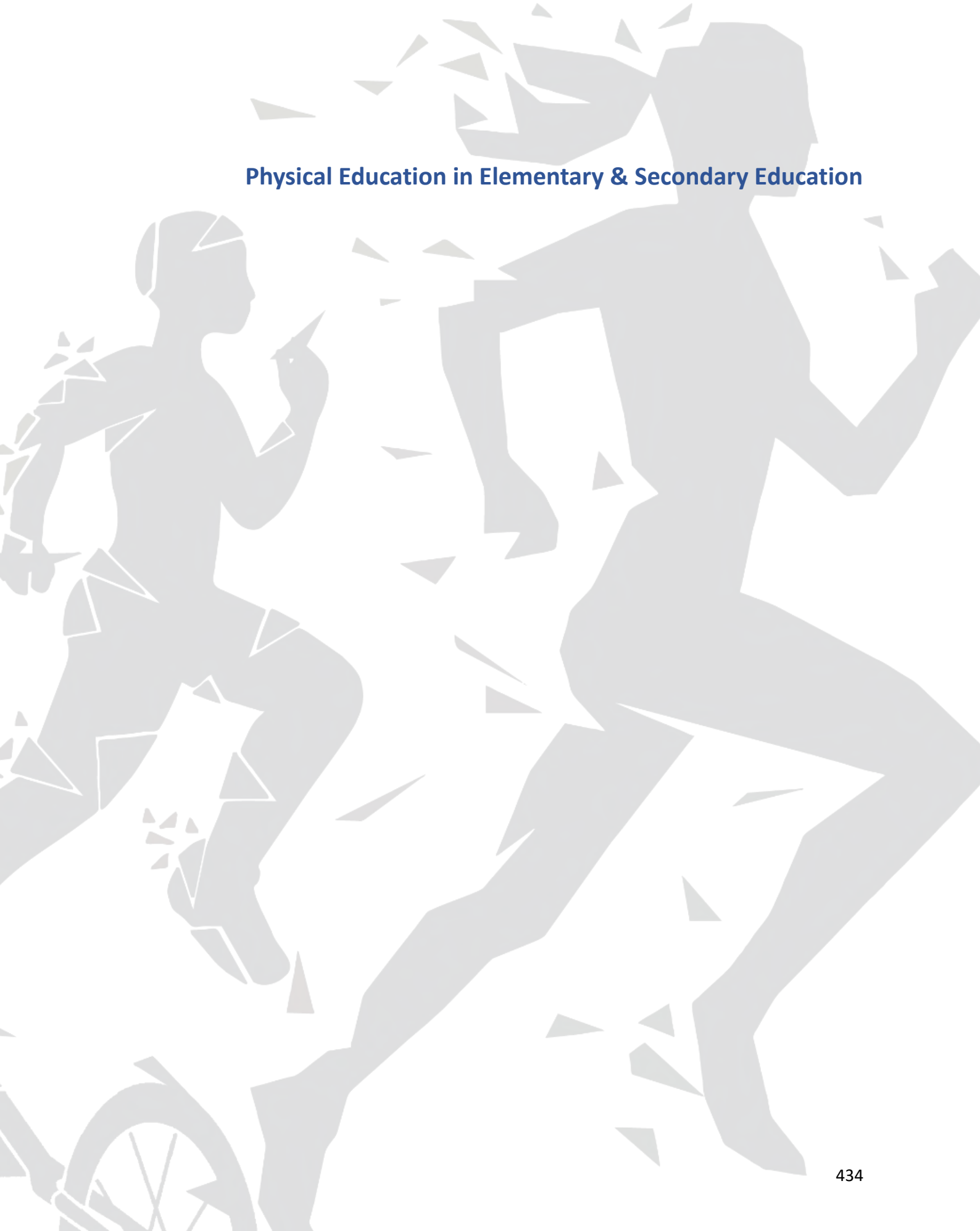
Ioanna Gialleli

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Tel.: +30 693787269

E-mail: ioangial3@phyed.duth.gr

Physical Education in Elementary & Secondary Education



ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΨΥΧΙΚΗΣ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

Γ. Αντωνάκης [1], Α. Καναβάκη [2]

[1]Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

[2]Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η παρουσίαση των ευρημάτων της βιβλιογραφικής ανασκόπησης σχετικά με τις παρεμβάσεις που έχουν υλοποιηθεί στην Ελλάδα και στον διεθνή χώρο με στόχο την ενίσχυση της ψυχικής ανθεκτικότητας μαθητών/τριών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στα πλαίσια του μαθήματος της φυσικής αγωγής. Η ανασκόπηση βασίζεται σε συνολικά εννέα μελέτες: τρεις που αξιοποιούν ερευνητικά δεδομένα από την Ελλάδα, τρεις μετα-αναλύσεις και τρεις μελέτες παρέμβασης που πραγματοποιήθηκαν σε διεθνές επίπεδο. Τα ερευνητικά ευρήματα καταδεικνύουν ότι οι σχετικές παρεμβάσεις εξακολουθούν να είναι περιορισμένες σε αριθμό· ωστόσο, όσες έχουν εφαρμοστεί αναφέρουν θετικές επιδράσεις στις στοχευόμενες δεξιότητες, όπως η ψυχική ανθεκτικότητα, η διαχείριση του άγχους και η συναισθηματική ενδυνάμωση. Αντίστοιχες παρεμβάσεις φαίνεται να συμβάλλουν θετικά στη μείωση των επιπέδων άγχους των μαθητών/τριών, στην ενίσχυση της ψυχικής τους ανθεκτικότητας, στη βελτίωση της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων, καθώς και στην ανάπτυξη ευρύτερων δεξιοτήτων ζωής. Στο ελληνικό χώρο, τα διαθέσιμα ερευνητικά δεδομένα είναι αρκετά πιο περιορισμένα. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με τα ενθαρρυντικά αποτελέσματα των υφιστάμενων παρεμβάσεων, αναδεικνύει την ανάγκη σχεδιασμού και εφαρμογής αντίστοιχων προγραμμάτων σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Η εργασία αυτή παρουσιάζει προγράμματα που υλοποιήθηκαν σε σχολικές μονάδες στην Ελλάδα και το εξωτερικό, εξετάζει τα αποτελέσματά τους και συζητά τους περιορισμούς που αναδείχθηκαν, καθώς και τις προοπτικές και κατευθύνσεις για μελλοντικές παρεμβάσεις και έρευνα.

Λέξεις Κλειδιά: *φυσική αγωγή, ψυχική ανθεκτικότητα, παρέμβαση*

Στοιχεία επικοινωνίας:

Γεώργιος Αντωνάκης

Διεύθυνση: Μελετίου Πηγά 53, Ηράκλειο Κρήτης

Τηλ.: 6944291375

E-mail: giantonakis@yahoo.gr

ENHANCING STUDENTS RESILIENCE THROUGH PHYSICAL EDUCATION

INTRODUCTION

As the literature indicates, the post-industrial era of the 21st century is characterised by profound changes at both the individual and societal levels. New challenges and transformations arise that significantly affect individuals, particularly those in Western societies (Lungu, 2021). Among the competencies considered essential for the 21st century and which contemporary schooling is expected to cultivate are problem-solving skills through creative thinking, emotional regulation and self-regulation, as well as the development of critical thinking (Griffin, Care et al., 2012). Resilience constitutes an important skill and refers to an individual's capacity to effectively cope with both minor and major adversities (Masten, 2011). Research has demonstrated that interventions and practices implemented within the school context—such as the development of supportive relationships with trusted adults and the provision of positive feedback to children—can serve as a "secure base" that fosters and strengthens students' resilience (Khorasani-Zavareh et al., 2018). In the process of developing coping mechanisms for adversity, two key pillars in children's daily lives appear to play a decisive role: the family and the school. The school represents a context in which numerous interpersonal relationships are developed and mechanisms for managing problematic situations are implemented, thereby providing a sense of safety to its younger members (Khorasani-Zavareh et al., 2018). The subject most suitable for such interventions, due to its content and nature, is Physical Education (Danish, Hodge, Heke, & Taylor, 2003). It is widely accepted that Physical Education and sport more broadly constitute contexts in which young individuals may achieve positive developmental outcomes (Danish, Petitpas, & Hale, 1993). However, it should not be overlooked that participation in this subject or in sport does not automatically lead to the development of life skills such as resilience (Goudas & Kolovelonis, 2022).

Literature Review

The following section presents findings from relevant interventions aimed at enhancing psychological resilience and promoting mental health among primary and secondary school students, both in Greece and internationally. Hassandra (2004) examined changes in moral and social development among fifth-grade primary school students who participated in intervention programmes within Physical Education classes. The study reported positive changes that were maintained at a two-month follow-up. Specifically, the researcher trained a Physical Education teacher who implemented a 16-hour intervention within the flexible zone curriculum in two classes and evaluated its outcomes. The intervention included: use of dialogue during lessons, reinforcement of appropriate student behaviour, differentiation between acceptable and unacceptable behaviours, positive feedback for appropriate behaviours, use of moral dilemmas, and lesson reflection techniques. The results indicated positive effects on students' attitudes towards fair play, as well as on their moral and social development. However, limitations included the small and non-random sample, which limits generalisability, as well as the potential influence of the classroom teacher's instructional style, which, if teacher-centred (traditional), may convey conflicting messages to students.

Similarly positive results were reported by Giannoudis (2010) in an intervention conducted with 165 students in the final grade of primary school and the second grade of lower secondary school. The programme focused on life skills development (positive thinking, problem-solving, goal setting), comparing an experimental group with a control group. Statistically significant differences were observed particularly in positive thinking, while other variables also showed positive, though not statistically significant, differences. The researcher noted that baseline measurements were already relatively high, leaving limited room for improvement. Similar findings were also reported in Papacharisis (2004),

who investigated the same topic and objectives in a sample of 242 students aged 10–12. At the international level, Xu and Li (2023), in a study conducted in secondary education in Changsha, China, found that although Physical Education teachers recognise the importance of integrating such programmes into their teaching, only 35% feel adequately prepared to implement them in practice. In a recent systematic review and meta-analysis of intervention studies in Physical Education within school settings, Andermo et al. (2020) concluded that such interventions are associated with reduced stress and improvements in mental health, wellbeing, and resilience. Notably, the strongest effects were observed in relation to resilience and student wellbeing. The same conclusions are also supported by the systematic review conducted by Opstoel et al. (2019), which synthesised empirical evidence from interventions drawing on studies identified across six academic databases. More recently, a systematic review by Viskari et al. (2025), examining the relationship between school-based physical activity promotion and the mental health of children and adolescents aged 7–16, found a positive association between interventions involving physical activity, students' social skills, and mental health outcomes. Moreover, Greco (2021), in a study conducted with 60 adolescents, implemented an intervention programme aimed at enhancing resilience through a multi-level Physical Education-based approach. The findings indicated that students' resilience is positively associated with such programmes and can be further strengthened through targeted interventions. Similarly, Marheni et al. (2024) reached comparable conclusions. They implemented psychoeducational activities, including team-building exercises, fostering a sense of belonging, and enhancing self-efficacy, in a random sample of 50 adolescents within the context of Physical Education lessons. The comparison between pre- and post-intervention measurements demonstrated a positive effect of the programme on participants' levels of resilience.

DISCUSSION - CONCLUSIONS

According to contemporary researchers, Physical Education is not limited to physical health and fitness but also encompasses the transmission of values, character development, and the formation of holistically developed individuals capable of coping with challenges and experiencing enjoyment (Liu & Wei, 2022). Furthermore, it is a subject in which students are exposed to challenges and learn to cope with adverse situations, including experiences of defeat (Ntoumanis, 2001). However, due to its practical nature and inherent characteristics, Physical Education is particularly suitable for such interventions (Yang & Peng, 2004). On the one hand, it can foster positive emotions and contribute to the development of well-rounded personalities; on the other hand, it may also generate intense feelings of fear and difficulty (Zhao, 2018). Therefore, it is considered necessary to integrate interventions aimed at promoting and enhancing students' resilience within Physical Education classes (Xu & Li, 2023).

REFERENCES

Andermo, S., Hallgren, M., Nguyen, T-T-D., … and Elinder, L.S. (2020). Schoolrelated physical activity interventions and mental health among children: a systematic review and meta-analysis. Sports Medicine – Open, 6, 25, DOI: 10.1186/s40798-020-00254-x

Γιαννούδης, Γ. (2010). *Η αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας ενός προγράμματος δεξιοτήτων ζωής στη φυσική αγωγή*. Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Γούδας, Μ. , Κολοβελώνης, Α. (2022). *Η διδασκαλία των δεξιοτήτων ζωής και αυτό-ρύθμισης της μάθησης στον αθλητισμό και στην εκπαίδευση.* Κάλλιπος

Danish, S. J., Hodge, K., Heke, I., & Taylor, T. (2003). Sport and childhood: Promoting healthy development of youth through physical activity and sport. In T. Gullota & M. Bloom (Eds.), *Encyclopedia of primary prevention and health promotion* (pp. 1033-1040). New York: Kluwer.

Danish, S. J., Petipas, A., & Hale, B.D. (1993). Life development intervention for athletes: Life skills through sports. *Counselling Psychologist*, 21, 352-385.

Greco, G. (2021). Multilateral teaching in physical education improves resilience and self-efficacy in adolescents and could help reduce bullying behaviors. *Physical Culture and Sport. Studies and Research,* 90, 1-9. 10.2478/pcssr-2021-0008

Griffin, P., Care, E., & McGaw, B. (2012). The changing role of education and schools. In *Assessment and teaching of 21st century skills* (Griffin et al., eds), 1-16. London: Springer

Hu, J. J. (2015). Research on the integration of resilience education in secondary school physical education teaching. *Physical Education,* 22(20), 90-91.

Khorasani-Zavareh, D., Mohammadinia, L., Ardalan, A., Ebadi, A., Malekafzali, H., & Fazel, M. (2018). Domains and indicators of resilient children in natural disasters: A systematic literature review. *International Journal of Preventive Medicine*, *9*(1), 54. https://doi.org/10.4103/ijpvm.ijpvm_1_18

Liu, J. Y., & Wei, T. (2022). The value orientation and promotion strategies of the "five education parallel development" in physical education in higher education institutions under the background of integration of physical and educational approaches. *Sports Vision,* 3(9), 8-11.

Lungu, V. (2021). Challenges of society in the 21st century. *Acta et commentationes (Ştiinţe ale Educaţiei)*, 2(24), 76-82. https://doi.org/10.36120/2587-3636.v24i2.76-82

Marheni, E., Rurnomo, E., Okilanda, A., Oktavianus, I., Hambali, B., Burstiando, R., Cahyani, F. I., & Jermaina, N., (2024). Development of mental education through sports to enhance adolescent personal resilience. *Journal of Human Sport and Exercise*, 19 (2), 536-549. https://doi.org/10.55860/5vantg56

Masten, A. S. (2011). Resilience in children threatened by extreme adversity: frameworks for research, practice, and translational synergy. *Development and Psychopathology*, 23, 493-506. https://doi.org/10.1017/s0954579411000198

Ntoumanis, N. (2001). A self-determination approach to the understanding of motivation in physical education. *British Journal of Educational Psychology, 71*(2), 225–242. https://doi.org/10.1348/000709901158497

Opstoel, K., Chapelle, L., Prins, F. J., De Meester, A., Haerens, L., van Tartwijk, J., & De Martelaer, K. (2019). Personal and social development in physical education and sports: A review study. *European Physical Education Review*, *26*(4), 797-813. https://doi.org/10.1177/1356336X19882054

Παπαχαρίσης, Β. (2004) *Εφαρμογή προγραμμάτων δεξιοτήτων ζωής στη φυσική αγωγή και τον αθλητισμό.* Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Viskari, T., Koivumäki, T., Appelqvist-Schmidlechner, K., Ståhl, T., Ruiz-Ariza, A., & Fröjd, S. (2025). The Effectiveness of School-Based Physical Activity Promotion on Mental Health Among Children and Adolescents: A Systematic Review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *35*(10), e70150. https://doi.org/10.1111/sms.70150

Χασσάνδρα, Μ. (2004). Προγράμματα ηθικής και κοινωνικής ανάπτυξης μέσω της φυσικής αγωγής. Αδημοσίευτη διδακτορική διατριβή. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Xu, Z. H., & Li, C. (2023). The value and strategy of intergrade frustration education into school physical education in the new era. *Liaoning Sport Science and Technology*, 45(1), 123-127.

Yang, F., & Peng, Y. Q. (2004). Psychological interpretation of resilience education. *Educational Science,* 15(4), 62-64.

Yijie, S., Wang, Z., Lipowski, M. (2024). Integrating school physical education into adolescent resilience education in the context of integration of sports and education in the new era: a literature review study. *China Education Review*, 14 (8), 505-519.

Zhao, P., Yang, R., & Phillips, M. R. (2015). Age-specific characteristics of serious suicide attempters in China. *Suicide and Life- Threatening Behavior*, 45(1), 57-69.

PROGRAMS FOR ENHANCING RESILIENCE THROUGH PHYSICAL EDUCATION

G. Antonakis [1], A. Kanavaki [2]

[1]Hellenic Open University

[2]Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

The purpose of this paper was to present the findings of the literature review to date concerning interventions conducted in Greece and internationally aimed at enhancing resilience of the primary and secondary school students within the context of physical education. The review draws on a total of nine studies: three based on Greek research data, three meta-analyses, and three intervention studies conducted at an international level. The research evidence indicates that such interventions remain limited in number; however, those implemented have reported positive effects on the targeted competencies (resilience, stress management, emotional empowerment). Comparable initiatives appear to positively influence students' stress levels, resilience, problem-solving abilities, and other life skills. In the Greek context, research evidence is considerably scarcer; this, coupled with the favorable outcomes observed in existing interventions, highlights the need to implement analogous programs across all levels of education. This presentation describes programs carried out in various schools in Greece and abroad, examine their results, and discuss the limitations encountered as well as implications for future action.

Keywords: *physical education, resilience, intervention*

Address for correspondence:

Georgios Antonakis

Address: Meletiou Piga 53, Heraklion, Crete

Tel.: 6944291375

E-mail: giantonakis@yahoo.gr

«MED_SCHOOL»: ΕΝΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΓΩΓΗΣ ΥΓΕΙΑΣ ΠΟΥ ΕΝΗΜΕΡΩΝΕΙ ΚΑΙ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΕΙ ΜΑΘΗΤΕΣ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΘΛΗΣΗ ΚΑΙ ΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Καλαμπαλίκη Ο., Ράλλης Θ., Καλτσούδα Α., Παπαδημητρίου Δ., Μυρωνίδου- Τζουβελέκη Μ.

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Ά Εργαστήριο Φαρμακολογίας Ιατρική Σχολή, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

Περίληψη

Το Εργαστήριο Φαρμακολογίας του τμήματος Ιατρικής της Σχολής Επιστημών Υγείας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης διοργανώνει από το 2013 το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Med_School» το οποίο υλοποιείται από φοιτητές του τμήματος, με στόχο την τεκμηριωμένη και εμπεριστατωμένη εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε ζητήματα αυξημένου ιατρο-κοινωνικού ενδιαφέροντος όπως είναι το κάπνισμα, το αλκοόλ, η σωστή διατροφή, άθληση κ.α. Η συγκεκριμένη παρουσίαση ευελπιστεί να αναδείξει τη σημασία του προγράμματος, την ενεργοποίηση σε εθελοντική βάση κατάλληλα εκπαιδευμένων φοιτητών και αποφοίτων με στόχο την καλλιέργεια του αισθήματος ευθύνης σχετικά με την πρόληψη, την ενημέρωση και τη διασφάλιση της υγείας της κοινότητας. Το πρόγραμμα αποτελείται από ένα πλούσιο οπτικοακουστικό υλικό εγκεκριμένο από το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων που περιλαμβάνει χρήσιμες πληροφορίες για ζητήματα αυξημένου ιατρο-κοινωνικού ενδιαφέροντος αλλά και τη θεραπευτική αντιμετώπισή τους. Μέσω του «Med_School», μαθητές και μαθήτριες σε σχολεία των Νομών Θεσσαλονίκης, Χαλκιδικής, Κιλκίς κ.α. ενημερώθηκαν εμπεριστατωμένα για θέματα όπως εξαρτησιογόνες ουσίες, κάπνισμα, άτμισμα, αλκοόλ, ενεργειακά ποτά, διατροφή και άθληση. Για την αξιολόγηση του προγράμματος χορηγείται πριν την παρέμβαση ένα ερωτηματολόγιο γνώσεων και στάσεων στους μαθητές (25 ερωτήσεων). Σε επόμενη επίσκεψη στο σχολείο χορηγείται το ίδιο ερωτηματολόγιο, ώστε μέσα από την σύγκρισή τους να εντοπισθεί αν υπήρξε κάποια αλλαγή στις συνήθειες και γνώσεις των μαθητών. Μέχρι στιγμής αξιοσημείωτα αποτελέσματα είναι η έναρξη καπνιστικής συμπεριφοράς και χρήσης ενεργειακών ποτών από τις τελευταίες τάξεις του Δημοτικού χωρίς γνώση των επιπτώσεων στην υγεία τους. Όσον αφορά τα ενεργειακά ποτά, φαίνεται να μην γνωρίζουν την σύστασή τους και κυρίως τη μεγάλη περιεκτικότητα σε ζάχαρη, ενώ τέλος, φαίνεται ότι οι γνώσεις τους σχετικά με τις διεγερτικές/αναβολικές ουσίες και τις αυξητικές ορμόνες έχουν αποκτηθεί στρεβλά μέσα από τα social media. Η πολυετής παρουσία του προγράμματος μας ωθεί να επισημάνουμε την ανάγκη στήριξης πρωτοβουλιών αγωγής υγείας στα ελληνικά σχολεία. Φαίνεται ότι προβλήματα όπως είναι ο εθισμός σε εξαρτησιογόνες ουσίες ή η αυξημένη χρήση αλκοόλ σε μαθητές χρήζουν περαιτέρω ευαισθητοποίησης της εκπαιδευτικής κοινότητας και του ιατρικού χώρου ώστε μέσω της έγκαιρης ενημέρωσης να δράσουν προληπτικά.

Λέξεις κλειδιά: *πρόληψη, ενημέρωση, εκπαιδευτικό πρόγραμμα αγωγής υγείας, αθλητισμός, διατροφή*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Ολυμπία Καλαμπαλίκη
Διεύθυνση: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Ά Εργαστήριο Φαρμακολογίας Ιατρική Σχολή, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
Τηλ.: 6946770148
E-mail: okalamp@auth.gr

«MED_SCHOOL»: ΕΝΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΓΩΓΗΣ ΥΓΕΙΑΣ ΠΟΥ ΕΝΗΜΕΡΩΝΕΙ ΚΑΙ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΕΙ ΜΑΘΗΤΕΣ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΘΛΗΣΗ ΚΑΙ ΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ως αγωγή υγείας ορίζεται η μορφωτική διαδικασία που αποβλέπει στην αλλαγή ή και υιοθέτηση νέων στάσεων και συμπεριφορών που αφορούν την υγεία (Μυρωνίδου et all, 2002). Παρέχει γνώσεις υγείας και μπορεί να προκαλέσει αλλαγές στην κατανόηση, τον τρόπο σκέψης, τις πεποιθήσεις ή τις στάσεις και να διευκολύνει την απόκτηση δεξιοτήτων που θα φέρουν αλλαγές στην συμπεριφορά και τον τρόπο ζωής (Whitehead, 1990). Δεν περιορίζεται απλά στην μετάδοση γνώσεων με τις συνηθισμένες διδακτικές διαδικασίες, αλλά απαιτεί διαδικασίες ενεργητικής μάθησης και βιωματικής προσέγγισης (Αθανασίου, 2007). Στόχοι είναι η ευαισθητοποίηση, η παροχή γνώσεων, η αποσαφήνιση αξιών, η τροποποίηση στάσεων, η απόκτηση δεξιοτήτων, η αλλαγή συμπεριφορών και οι αλλαγές στο περιβάλλον του ατόμου (Μυρωνίδου et all, 2002). Σε μια κοινωνία που συνεχώς αλλάζει, απαιτείται από την εκπαιδευτική κοινότητα να προσαρμόζεται στις δυναμικές των καιρών για την σωστή αναπτυξιακή πορεία των μαθητών της (Sirin, 2005) .

Το σχολικό περιβάλλον αποτελεί ιδανικό χώρο για την εφαρμογή προγραμμάτων αγωγής υγείας καθώς, μετά την οικογένεια, είναι ο επόμενος φορέας κοινωνικοποίησης του ατόμου (Ρετάλη & Χατζηνικήτα, 2015). Τα σχολικά έτη είναι μια περίοδος ταχείας ανάπτυξης κατά τη διάρκεια της οποίας τα παιδιά και οι έφηβοι βιώνουν σωματικές, κοινωνικές και ψυχολογικές αλλαγές (Παπαχατζή & Μεντης, 2021). Ο εγκέφαλος τους ωριμάζει και είναι ιδιαίτερα ευαίσθητος στις περιβαλλοντικές επιδράσεις, διαμορφώνοντας παράλληλα τις δικές τους απόψεις και στάσεις (Vaquero-Solis et all, 2021). Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας αναφέρει πως «ένα αποτελεσματικό πρόγραμμα αγωγής υγείας στα σχολεία μπορεί να αποτελέσει την πιο σημαντική επένδυση ενός κράτους για την ταυτόχρονη βελτίωση της εκπαίδευσης και της υγείας» (Tannahill A, 2008).

Στα μέσα της δεκαετίας του 1980 ο Tannihel (2008) δημιούργησε ένα μοντέλο που παρουσίαζε την προαγωγή της υγείας ως τρεις αλληλοεπικαλυπτόμενες σφαίρες δραστηριότητας: την αγωγή υγείας, την πρόληψη και την προστασία της υγείας [17]. Παρατήρησε πως σε σχολεία στα οποία υλοποιήθηκαν προγράμματα αγωγής υγείας για το κάπνισμα και τις αρνητικές συνέπειες στη ζωή του ατόμου, φάνηκε ότι περιορίστηκε η κατανάλωση καπνού από τους μαθητές (Mentis, 2015). Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγει ο Μέντης (2015) όπου αναφέρει ότι σύμφωνα με μελέτες, μια νοσογόνος συνήθεια είναι, σε γενικά πλαίσια, ευκολότερο να ανακληθεί στην παιδική ηλικία παρά στην ενήλικη ζωή (Eurohealthnet, 2007).

Το “Med School” αποτελεί ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα του Α΄ Εργαστηρίου Φαρμακολογίας, της Ιατρικής Σχολής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης το οποίο απευθύνεται σε μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Ξεκίνησε το 2014 με στόχο την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των μαθητών Γυμνασίου και Λυκείου σε ζητήματα ιατρικο-κοινωνικού ενδιαφέροντος όπως είναι το κάπνισμα, το άτμισμα, το αλκοολ, τα ενεργειακά ποτά, οι εξαρτησιογόνες ουσίες, η διατροφή και η άθληση. Η φιλοσοφία του προγράμματος στηρίζεται στη Θεωρία της Σχεδιασμένης Συμπεριφοράς, σύμφωνα με την οποία η πρόθεση ενός ατόμου να υιοθετήσει ή να αποφύγει μια συμπεριφορά επηρεάζεται από τις στάσεις του, τις κοινωνικές νόρμες και τον αντιλαμβανόμενο έλεγχο της συμπεριφοράς (Ρετάλη & Χατζηνικήτα, 2015). Στην εφηβική ηλικία, οι συνομήλικοι αποτελούν σημαντικό παράγοντα διαμόρφωσης συμπεριφορών. Επομένως, η ενίσχυση της γνώσης δεν αποσκοπεί μόνο στην αύξηση της πληροφόρησης αλλά και στην ενδυνάμωση της ικανότητας των μαθητών να αξιολογούν κριτικά τις κοινωνικές επιρροές και να λαμβάνουν περισσότερο συνειδητές αποφάσεις για την υγεία τους.

Από το 2015 το πρόγραμμα έχει λάβει την αιγίδα της Ελληνικής Εταιρείας Μελέτης Εξαρτησιογόνων Ουσιών (Ε.Ε.Μ.Ε.Ο.) με έδρα το Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο Παπαγεωργίου και του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Για την αξιολόγηση της γνώσης από το συγκεκριμένο πρόγραμμα αγωγής υγείας, διανέμεται πριν από κάθε εκπαιδευτική ενότητα στους μαθητές ένα ανώνυμο ερωτηματολόγιο με δημογραφικά στοιχεία, ερωτήσεις κλειστού και ανοιχτού τύπου για τη γνώση του μαθητή σχετικά με τη θεματική που θα παρουσιαστεί και το κατά πόσο έχουν προσωπική εμπειρία με το συγκεκριμένο θέμα, όπως για παράδειγμα αν καπνίζουν και πόσο συχνά κ.λπ. Η έρευνα έχει σαν στόχο να διαπιστώσει αν υπάρχουν ελλείψεις στη γνώση των μαθητών για τα θέματα που καλύπτονται. Στη συνέχεια, γίνεται η παρουσίαση της εκπαιδευτικής ενότητας και ακολουθεί συζήτηση. Μετά από ένα μήνα, γίνεται ξανά επίσκεψη στο σχολείο και επαναλαμβάνεται η ίδια διαδικασία, με στόχο να ελεγχθεί αν έχουν αλλάξει οι γνώσεις ή οι συνήθειες από την τελευταία παρέμβαση.

Όσον αφορά τη διαδικασία, καλούμαστε από το σχολείο για να γίνει η παρουσίαση μια ή δυο θεματικών ενοτήτων (πχ. κάπνισμα και αλκοόλ) που αντιστοιχεί η κάθε ενότητα σε μια διδακτική ώρα. Η ανάπτυξη της κάθε ενότητας περιλαμβάνει αναλυτική εισήγηση με τη χρήση σύγχρονων οπτικοακουστικών μέσων (διαφάνειες παρουσίασης, βίντεο) και εν συνεχεία ελεύθερη συζήτηση με τους μαθητές και το εκπαιδευτικό προσωπικό. Οι εισηγήσεις πραγματοποιούνται από κατάλληλα εκπαιδευμένους φοιτητές, φοιτήτριες και απόφοιτους της Ιατρικής Α.Π.Θ. υπό την επίβλεψη της ομότιμης καθηγήτριας κας Μαρίας Μυρωνίδου- Τζουβελέκη.

Ο τόπος διεξαγωγής είναι τα σχολεία (Ιδιωτικά ή Δημόσια Γυμνάσια – Λύκεια) όπου υπάρχει άδεια για την υλοποίηση του προγράμματος από το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων (με Αρ.Πρωτ.:Φ.2.1/ΑΚ/59512/137226/Δ7/29.11.2023). Οι διευθυντές των σχολικών μονάδων δηλώνουν το ενδιαφέρον τους για την παρακολούθηση του προγράμματος και την ενότητα που επιθυμούν και ορίζεται από κοινού με τον υπεύθυνο του «Med_school» η μέρα και ώρα διεξαγωγής της έρευνας.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Κατά το σχολικό έτος 2025–2026, το πρόγραμμα Med School υλοποιήθηκε σε έξι σχολικές μονάδες της Περιφερειακής Ενότητας Θεσσαλονίκης, εκ των οποίων πέντε δημόσια γενικά σχολεία και ένα ιδιωτικό σχολείο. Στην παρέμβαση συμμετείχαν συνολικά δεκατρείς σχολικές τάξεις, εκ των οποίων οκτώ τάξεις Γυμνασίου και πέντε τάξεις Λυκείου, αντιπροσωπεύοντας συνολικό δείγμα 850 μαθητών.

Η προκαταρκτική ανάλυση των ερωτηματολογίων ανέδειξε σημαντικά ελλείμματα γνώσεων σχετικά με βασικές έννοιες που αφορούν την πρόληψη των εξαρτήσεων και την προαγωγή της υγείας. Ειδικότερα, σημαντικό μέρος των μαθητών δεν ήταν εξοικειωμένο με τους όρους «παθητικό κάπνισμα» και «εξαρτησιογόνες ουσίες». Κατά τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων καταγράφηκε συστηματική σύγχυση μεταξύ του παθητικού καπνίσματος και της χρήσης ηλεκτρονικού τσιγάρου (άτμισμα), ενώ αρκετοί μαθητές αντιλαμβάνονταν το ενεργητικό κάπνισμα αποκλειστικά ως χρήση συμβατικών βιομηχανικών τσιγάρων. Παράλληλα, η έννοια των εξαρτησιογόνων ουσιών δεν ήταν κατανοητή από μεγάλο μέρος του δείγματος, γεγονός που αποτυπώθηκε στην επαναλαμβανόμενη αναζήτηση διευκρινίσεων από τους εκπαιδευτικούς κατά τη διαδικασία συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων.

Στην ενότητα που αφορούσε τη σωματική άσκηση και τη διατροφή, διαπιστώθηκαν εκτεταμένες παρανοήσεις σχετικά με τον ορισμό, τη χρήση και τις επιδράσεις των αναβολικών ουσιών. Επιπλέον, οι

μαθητές ανέφεραν ως κύρια πηγή ενημέρωσης τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και διαδικτυακό οπτικοακουστικό περιεχόμενο, ενώ η αναζήτηση πληροφοριών μέσω επιστημονικά τεκμηριωμένων πηγών ή επαγγελματιών υγείας ήταν περιορισμένη.

Ιδιαίτερα σημαντικό εύρημα αποτέλεσε η απουσία προηγούμενης οργανωμένης σχολικής ενημέρωσης σχετικά με τις αναβολικές και διεγερτικές ουσίες. Οι συμμετέχοντες ανέφεραν ότι δεν είχαν παρακολουθήσει αντίστοιχες εκπαιδευτικές δράσεις ούτε είχαν λάβει καθοδήγηση ως προς την αξιολόγηση της αξιοπιστίας των διαθέσιμων πηγών πληροφόρησης. Το εύρημα αυτό αναδεικνύει πιθανό κενό στην εφαρμογή προγραμμάτων πρόληψης και αγωγής υγείας στο σχολικό περιβάλλον.

Δεδομένου ότι η έρευνα βρίσκεται ακόμη σε εξέλιξη, τα παρόντα ευρήματα θεωρούνται προκαταρκτικά και αναμένεται να εμπλουτιστούν με ποσοτική στατιστική ανάλυση μετά την ολοκλήρωση της συλλογής δεδομένων. Η τελική ανάλυση θα περιλαμβάνει περιγραφικά στατιστικά (συχνότητες, ποσοστά και 95% διαστήματα εμπιστοσύνης), καθώς και διερεύνηση διαφορών μεταξύ μαθητών Γυμνασίου και Λυκείου και μεταξύ δημόσιων και ιδιωτικών σχολείων, όπου αυτό είναι στατιστικά εφικτό.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η παρούσα μελέτη διερεύνησε τις γνώσεις και τις αντιλήψεις μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με ζητήματα προαγωγής της υγείας, στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού προγράμματος αγωγής υγείας «Med School». Τα προκαταρκτικά ευρήματα αναδεικνύουν σημαντικά γνωστικά κενά σε βασικές έννοιες που σχετίζονται με την πρόληψη, καθώς και εσφαλμένες αντιλήψεις που ενδέχεται να επηρεάσουν τη διαμόρφωση στάσεων και συμπεριφορών κατά την εφηβική ηλικία.

Η περιορισμένη κατανόηση όρων όπως το παθητικό κάπνισμα, υποδηλώνουν ότι οι μαθητές συχνά διαμορφώνουν τις αντιλήψεις τους μέσω αποσπασματικών πληροφοριών και όχι μέσω συστηματικής εκπαίδευσης. Αντίστοιχα, οι παρανοήσεις σχετικά με τις αναβολικές ουσίες και τη χρήση τους καταδεικνύουν την ανάγκη περισσότερης ενημέρωσης ακόμη και σε θέματα που συνδέονται άμεσα με την άθληση και την εικόνα σώματος.

Ιδιαίτερη σημασία έχει το γεγονός ότι οι μαθητές ανέφεραν κυρίως τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και το διαδικτυακό περιεχόμενο ως πηγές πληροφόρησης, ενώ η πρόσβαση σε επιστημονικά τεκμηριωμένες πηγές ή οργανωμένες σχολικές δράσεις εμφανίστηκε περιορισμένη ως και ανύπαρκτη σε αρκετές περιπτώσεις. Το εύρημα αυτό συμφωνεί με τη διεθνή βιβλιογραφία, η οποία αναδεικνύει τον αυξανόμενο ρόλο των ψηφιακών μέσων στη διαμόρφωση αντιλήψεων υγείας στους εφήβους, αλλά και τον κίνδυνο έκθεσης σε μη αξιόπιστες πληροφορίες. Συνεπώς, η ανάπτυξη του εγγραμματισμού υγείας (health literacy) αποτελεί βασική προτεραιότητα, ώστε οι νέοι να μπορούν να αξιολογούν κριτικά τις διαθέσιμες πληροφορίες και να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις.

Το πρόγραμμα Med School σχεδιάστηκε με στόχο να καλύψει αυτή την ανάγκη, παρέχοντας επιστημονικά τεκμηριωμένη ενημέρωση, ευαισθητοποίηση και ενίσχυση ασφαλών στάσεων και συμπεριφορών απέναντι σε ζητήματα αυξημένου ιατροκοινωνικού ενδιαφέροντος. Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του προγράμματος αποτελεί η συμμετοχή φοιτητών Ιατρικής ως εκπαιδευτών υγείας. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, η προσέγγιση της εκπαίδευσης από σχεδόν συνομηλίκους (near-peer education) συνδυάζει την αξιοπιστία των εκπαιδευτών με την ευκολότερη επικοινωνία λόγω της μικρότερης ηλικιακής απόστασης από τους μαθητές (Glennerster & Takavarasha, 2013). Η σχέση εμπιστοσύνης που αναπτύσσεται μπορεί να ενισχύσει τη συμμετοχή, την αλληλεπίδραση και την αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων αγωγής υγείας.

Συμπερασματικά, παρότι η έρευνα βρίσκεται σε εξέλιξη, τα μέχρι στιγμής δεδομένα υποστηρίζουν τον σημαντικό ρόλο του σχολικού περιβάλλοντος στην εφαρμογή τεκμηριωμένων προγραμμάτων

πρόληψης, την ανάγκη για περισσότερη και συστηματικότερη ενημέρωση των μαθητών μέσω παρεμβάσεων που να επικοινωνούν στη δική τους γλώσσα και να συζητούν «ανοιχτά» με τους εφήβους τους πραγματικούς προβληματισμούς τους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αθανασίου, Κ. (2007). *Αγωγή υγείας*. Εκδόσεις Γρηγόρη.

EuroHealthNet. (2007). *Closing the gap — Strategies for action to tackle health inequalities: Taking action on health equity*.

Glennerster, R., & Takavarasha, K. (2013). *Running randomized evaluations: A practical guide*. Princeton University Press.

Mentis, A. F. A. (2015). To what extent are Greek children exposed to the risk of a lifelong, intergenerationally transmitted poverty? *Poverty & Public Policy, 7*, 357–381.

Μυρωνίδου-Τζουβελέκη, Μ., κ.ά. (2002). *Αλκοόλ και κεντρικό νευρικό σύστημα* (1η έκδ.). University Studio Press.

Παπαχατζή, Ε., & Μέντης, Α. Φ. Α. (2021). Προγράμματα αγωγής και προαγωγής υγείας στο σχολικό περιβάλλον: Προς μια εφαρμογή στα ελληνικά σχολεία. *Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής, 38*(3), 313–320.

Ρετάλη, Κ., & Χατζηνικήτα, Β. (2015). Κοινωνικό–οικονομικό επίπεδο και επίδοση στην κατανόηση κειμένου των δεκαπεντάχρονων μαθητών/τριών στην Ελλάδα. *Το Βήμα των Κοινωνικών Επιστημών, 17*(65).

Sirin, S. R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of Educational Research, 75*(3), 417–453.

Tannahill, A. (2008). Health promotion: The Tannahill model revisited. *Public Health, 122*(12), 1387–1391.

Vaquero-Solis, M., Tapia-Serrano, M. A., Hortigüela-Alcalá, D., Jacob-Sierra, M., & Sánchez-Miguel, P. A. (2021). Health promotion through movement behaviors and its relationship with quality of life in Spanish high school adolescents: A predictive study. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(14), 7550. https://doi.org/10.3390/ijerph18147550

Whitehead, M. (1990). *The concepts and principles of equity and health*. World Health Organization, Regional Office for Europe.

«MED_SCHOOL»: A HEALTH EDUCATION PROGRAM INFORMING AND RAISING AWARENESS AMONG SECONDARY EDUCATION STUDENTS ON EXERCISE AND NUTRITION

O. Kalampaliki, T. Rallis, A. Katsouda, D. Papadimitriou, M. Myronidou-Tzouveleki

1st Laboratory Pharmacology, Medical School, AUTH, Thessaloniki, Greece

Abstract

The Laboratory of Pharmacology of the Department of Medicine, School of Health Sciences, Aristotle University of Thessaloniki has been organizing since 2013 the educational program "Med_School", which is implemented by students of the department, aiming at documented and in-depth education and awareness of secondary education students on issues of increased medico-social interest such as smoking, alcohol, proper nutrition, exercise, etc. The purpose of this presentation is to highlight the program's significance and the mobilization of appropriately trained student volunteers and graduates on a voluntary basis, aiming to cultivate a sense of responsibility regarding prevention, information dissemination, and the safeguarding of community health. The program consists of rich audiovisual material approved by the Ministry of Education and Religious Affairs, which includes useful information on issues of increased medico-social interest as well as their therapeutic treatment. Through "Med_School", students in schools in the Prefectures of Thessaloniki, Chalkidiki, Kilkis, etc. were thoroughly informed on topics such as addictive substances, smoking, vaping, alcohol, energy drinks, nutrition, and exercise. To evaluate the program, a knowledge and attitude questionnaire (25 questions) is administered to students before the intervention. On a subsequent visit to the school, the same questionnaire is administered, so that through their comparison, any change in students' habits and knowledge can be identified. So far, notable results include the onset of smoking behavior and energy drink use by students in the last grades of primary school without knowledge of their health effects. Regarding energy drinks, they do not seem to know their composition and especially their high sugar content, while finally, it appears that their knowledge regarding stimulating/anabolic substances and growth hormones has been acquired incorrectly through social media. The long-standing presence of the program underscores the urgent need to support health education initiatives within Greek schools. It appears that issues such as substance addiction or increased alcohol use among students require further awareness from both the educational community and the medical field to ensure proactive intervention through timely information.

Keywords: *prevention, awareness, wellness, health education program, sports, nutrition, students*

Address for correspondence

Olympia Kalampaliki

Address: Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

Tel.: +30 6946770148

Email: okalamp@auth.gr

ΟΤΑΝ ΤΟ ΠΑΡΑΜΥΘΙ ΚΙΝΕΙΤΑΙ: ΣΩΜΑ, ΦΑΝΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΗ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ

Παπανικολάου Ξ., Κούλη Ο.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Το παραμύθι αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα παιδαγωγικά εργαλεία στην προσχολική εκπαίδευση, συμβάλλοντας στην ολόπλευρη ανάπτυξη του παιδιού, ενισχύοντας τη φαντασία, τη γλωσσική έκφραση και τη συναισθηματική νοημοσύνη. Παράλληλα, η κίνηση συνιστά θεμελιώδη παράγοντα μάθησης και ανάπτυξης, υποστηρίζοντας τη σωματική, γνωστική και κοινωνικοσυναισθηματική εξέλιξη των παιδιών από τα πρώτα χρόνια της ζωής τους. Η παρούσα εργασία διερευνά τον συνδυασμό αφήγησης και κίνησης ως μια ολοκληρωμένη παιδαγωγική προσέγγιση, όπου το σώμα, η γλώσσα και η φαντασία λειτουργούν συμπληρωματικά. Μέσα από τη δραματοποίηση και τη σωματική αναπαράσταση ιστοριών, τα παιδιά εμπλέκονται ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία, ενισχύοντας την κατανόηση, την εκφραστικότητα και τη συνεργασία. Στο πλαίσιο της μελέτης πραγματοποιήθηκε αρχική χαρτογράφηση της ελληνικής και ξενόγλωσσης βιβλιογραφίας σχετικά με τα «κινητικά παραμύθια». Τα ευρήματα καταδεικνύουν ότι για ηλικίες 1–4 ετών η υπάρχουσα βιβλιογραφία επικεντρώνεται κυρίως σε απλές, καθοδηγούμενες κινήσεις, ενώ για παιδιά άνω των 3 ετών παρατηρείται μεγαλύτερη ποικιλία δραστηριοτήτων που εμπλέκουν ολόκληρο το σώμα, μίμηση και διαδραστικά στοιχεία. Ωστόσο, διαπιστώνεται περιορισμένη ανάπτυξη διαδραστικών παραμυθιών που ενσωματώνουν ουσιαστικά την κίνηση και την ενεργό συμμετοχή των παιδιών. Το εύρημα αυτό αναδεικνύει την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη παιδαγωγικού υλικού που να προάγει τη βιωματική μάθηση, τη δημιουργικότητα και τη συνολική εμπλοκή των παιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Λέξεις Κλειδιά: *παραμύθι, κίνηση*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Ξανθίππη Παπανικολάου

Διεύθυνση: Ν. Ζωίδη 84, Κομοτηνή, 69100

Τηλ.: +30 6977071085

E-mail: xanthippipap@gmail.com

WHEN THE FAIRY TALE MOVES: BODY, IMAGINATION, AND LEARNING IN EARLY CHILDHOOD

INTRODUCTION

Fairy tales in Primary Education, and particularly in daycare settings, constitute a significant medium of education for children. Their pedagogical utilization contributes to better self-awareness, personality development, emotional intelligence, and skills acquisition in an enjoyable and engaging manner. Spoken and written language captivate the young listener, transporting them to another, magical world. Fairy tales manage to open new pathways in children's thinking and teach them without being didactic, thereby serving as one of the best vehicles for social learning.

Movement, on the other hand, is not merely a game, but a fundamental "tool" for learning and development that lays the foundations for a child's future health and evolution. From birth through preschool age, it plays a decisive role in the comprehensive and holistic development of the child.

Ideally, combining movement with fairy tale narration can form a highly effective pedagogical approach in early childhood. This integration merges the body, imagination, and language into a unified learning experience. Through dramatization and the physical representation of a story, children activate their imagination, achieve a deeper and easier understanding of the fairy tale's content, and enhance their language development. Concurrently, movement contributes to improving motor coordination and expressiveness, while allowing children to channel their energy more creatively. Furthermore, participating in collective movement-based narrations fosters social interaction, cooperation, and empathy, as children identify with roles and characters. This process supports self-confidence, offering children the opportunity to express themselves freely within a safe framework.

METHOD

Internet Research Databases: Using keywords (e.g., "embodied learning", "fairytale movement", "early childhood imagination") on platforms such as Google Scholar and ResearchGate. Audiovisual Material: Searching on platforms (e.g., YouTube, Instagram) to identify examples of movement exercises in real classroom environments.

Bookstore & Publishing House Research

RESULTS

For ages 1 to 4, literature was available featuring:

- movement of a single hand’s part.
- clear movement execution (e.g., stomping feet, moving like an animal).
- pressing the correct button with sound.

For ages 3 and above, a relatively larger body of literature was available:

- movement involves the whole body, following specific commands (head, shoulders, knees, toes).
- books with special, simple movement mechanisms on the pages (seek and find).
- books with animal movement imitation.

The books that drew attention and stood out from the other categories were those of a Greek creator of pop-up and board books, Anna Gkoutzouri. These are books that encourage the participation of the young reader, according to the needs of each age group.

DISCUSSION - CONCLUSIONS

In conclusion, the relatively limited literature surrounding interactive fairy tales, and those that encourage or incorporate movement and the active participation of the young reader, highlights the need for further study. Such books enhance experiential learning, cultivate imagination, strengthen linguistic expression, and promote children's physical and emotional engagement. At the same time, they contribute to maintaining interest and active participation—elements that are essential for preschool age.

REFERENCES

Academic & Institutional Sources

- Filippou, F., & Koutsoumba, M. (2023). Embodied Learning and Dance in Education: Theoretical starting points and pedagogical applications (*Ensomati Mathisi kai Choros stin Ekpaidefsi: Theoretikes afitiries kai paidagogikes efarmoges*). ResearchGate. Retrieved from researchgate.net
- Tsakiri-Papathanasiou, L. (2022, January 25). The fairy tale as an educational tool in skills labs (*To paramythi os ekpaideftiko ergaleio sta ergastiria dexiotiton*). PE.K.E.S. Thessaly. Retrieved from sch.gr
- e-schooling.gr. (2023, May 24). The pedagogical significance of fairy tales in preschool age (*I paidagogiki simasia tou paramythiou stin proscholiki ilikia*). Retrieved from e-schooling.gr
- Koskinidou, Z. (2024, February 5). Anna Gkoutzouri, how are board books made? (*Anna Gkoutzouri, pos ftiachnontai ta board books;*). Kokkini Alepou. Retrieved from kokkinialepou.gr

Children's Books & Interactive Tools

- Carle, E. (1997). *From head to toe*. HarperCollins Publishers. (Digital retrieval from FlipHTML5).
- Craig, L. (2012). *Dancing feet!* (M. Brown, Illus.). Knopf Books for Young Readers.
- Nicholls, S. (2020). *The button book* (B. Patterson, Illus.). Tundra Books. (Retrieved from Public.gr).
- BestPrice.gr. (2025). The farm - Real sounds! (*I farma - Alithinoi ichoi!* / Savvalas Publications). Retrieved from bestprice.gr

WHEN THE FAIRY TALE MOVES: BODY, IMAGINATION, AND LEARNING IN EARLY CHILDHOOD

X. Papanikolaou, O. Kouli

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

Fairy tales constitute one of the most important pedagogical tools in early childhood education, contributing to the holistic development of the child by enhancing imagination, language expression, and emotional intelligence. At the same time, movement is a fundamental factor in learning and development, supporting children's physical, cognitive, and socio-emotional growth from the earliest years of life. This paper explores the combination of storytelling and movement as an integrated pedagogical approach, where the body, language, and imagination function complementarily. Through dramatization and physical representation of stories, children actively engage in the learning process, enhancing comprehension, expressiveness, and collaboration. Within the framework of the study, an initial mapping of Greek and international literature on "movement-based fairy tales" was conducted. The findings indicate that for ages 1–4, existing literature mainly focuses on simple, guided movements, while for children over 3 years old, there is a greater variety of activities involving the whole body, imitation, and interactive elements. However, there is limited development of interactive fairy tales that meaningfully incorporate movement and active child participation. This finding highlights the need for further research and the development of educational materials that promote experiential learning, creativity, and the overall engagement of children in the educational process.

Keywords: *Fairy Tale, movement*

Address for correspondence:

Xanthippi Papanikolaou

Address: N. Zoidi 84, Komotini, 69100, Greece

Tel.: +30 6977071085

E-mail: xanthippipap@gmail.com

PARENTAL COPING WITH AUTISM: FAMILY IMPACT AND THE ROLE OF PSYCHOEDUCATIONAL SUPPORT

K. Gusha

University Of Luigj Gurakuqi Shkoder

Abstract

The purpose of this study is to explore the impact that a child with autism has on parents and to recognize and evaluate parental experiences and skills that serve to increase care for children with autism, using productive psycho-educational techniques in working with these children. At the center of research are the efforts made today by researchers to find the factors that influence the appearance of autism disorder in children and, subsequently, to find the most optimal ways of treatment. Research findings in the Albanian social context aim to highlight the level of stress experienced by parents who have children diagnosed with autism disorder; to suggest appropriate techniques for the diagnosis and treatment of the child with autism. This would be a concrete help to ease the psychological condition of parents, spouses and other close family members. Although only one child in the family may have been diagnosed with autism, not only the parents of the child are affected and suffer from this disorder, but the whole family, including all its members. The work with the recommendations and suggestions it gives mainly tries to facilitate the parents how to deal better every day with the reactions, emotions and growth of the children of this category. The findings support the importance of providing individualized information and professional support at the time of diagnosis for families who have a child with Autism Spectrum Disorder.

Keywords: *children, autism, impact on the family, stress, sense of parental competence*

Address for correspondence:

Dr.Kilda Gusha

Address: University Of Luigj Gurakuqi Shkoder https://orcid.org/0009-0001-6786-6664

Tel.: +355 694377711

E-mail: kilda.gusha@unishk.edu.al

PARENTAL COPING WITH AUTISM: FAMILY IMPACT AND THE ROLE OF PSYCHOEDUCATIONAL SUPPORT

INTRODUCTION

The purpose of this study is to explore the impact of raising a child with Autism Spectrum Disorder (ASD) on parents and to examine the parental experiences, coping strategies, and psychoeducational needs that contribute to improving the quality of care for children with autism. The study also considers current research on factors associated with ASD and emphasizes the importance of evidence-based interventions that support both children and their families.

Within the Albanian social context, research on parental experiences related to autism remains limited. This study seeks to address this gap by examining the psychological, emotional, and social challenges faced by parents of children diagnosed with ASD. In particular, it investigates parental stress, family adaptation, and access to professional support services. Although only one child in the family may be diagnosed with autism, the effects extend beyond parents to siblings and the wider family system, influencing relationships, daily routines, emotional well-being, and family functioning.

The study further highlights the importance of individualized psychoeducational support and early professional intervention. Understanding parents' experiences can contribute to improving diagnostic services, strengthening family-centered interventions, and informing policies that promote better support for families of children with ASD in Albania.

Research Design

This study employed a qualitative research design to explore the experiences of parents raising children with Autism Spectrum Disorder (ASD) in Albania. A qualitative approach was selected because it enables an in-depth understanding of participants' perceptions, emotions, and coping experiences that cannot be adequately captured through quantitative methods.

Participants

Participants were selected using purposive sampling to ensure that all had direct experience with ASD. The study included parents (both mothers and fathers) of children formally diagnosed with Autism Spectrum Disorder, as well as professionals working with these children, including psychologists, speech therapists, behavioral therapists, and special education teachers.

Participants represented different family backgrounds and levels of experience with autism services, allowing the study to capture a range of perspectives regarding parenting challenges and professional support.

Data Collection

Data were collected through semi-structured interviews conducted individually with participants. The interview guide included open-ended questions focusing on:

- Parents' emotional reactions following the child's diagnosis;
- Daily caregiving challenges;
- Sources of parenting stress;

- Family relationships and social experiences;
- Coping strategies adopted by parents;
- Experiences with healthcare, educational, and rehabilitation services in Albania;
- Perceived effectiveness of psychoeducational and professional support.

Each interview lasted approximately 45–60 minutes. Interviews were recorded with participants' informed consent and later transcribed verbatim for analysis. In addition, a review of relevant scientific literature was conducted to contextualize the findings.

Data Analysis

Interview transcripts were analyzed using thematic analysis following the approach proposed by Braun and Clarke (2006). The analysis involved repeated reading of transcripts, coding meaningful statements, grouping codes into broader themes, reviewing themes, and interpreting their relationships.

Four major themes emerged:

- Parental stress and emotional burden;
- Behavioral and communication challenges associated with ASD;
- Availability and quality of professional support;
- Social attitudes toward autism and their impact on family life.

The interpretation of findings was informed by Lazarus and Folkman's Stress and Coping Theory, which explains how individuals evaluate stressful situations and develop coping responses.

Ethical Considerations

Ethical principles were strictly followed throughout the study. Participants received information regarding the purpose of the research and signed informed consent forms prior to participation. Confidentiality and anonymity were guaranteed by removing all identifying information from transcripts. Participants were informed that participation was voluntary and that they could withdraw from the study at any stage without any consequences.

Findings

The analysis revealed four major themes describing the experiences of parents raising children with Autism Spectrum Disorder.

1. High Levels of Parental Stress

Most parents described the period following the diagnosis as emotionally overwhelming. Feelings of uncertainty, anxiety, sadness, and fear about the child's future were frequently reported. Mothers generally described higher levels of daily caregiving burden because they spent more time providing direct care.

2. Behavioral and Communication Challenges

Parents identified communication difficulties, repetitive behaviors, emotional dysregulation, and limited social interaction as the greatest challenges in everyday life. These difficulties affected family routines and often contributed to increased parental stress.

3. Limited Professional Support

Participants emphasized that access to specialized autism services in Albania remains limited. Delays in diagnosis, insufficient availability of trained professionals, financial costs of therapy, and inconsistent professional guidance were commonly reported as major sources of concern.

4. Social Stigma and Family Adaptation

Parents reported experiencing misunderstanding and stigma from society, resulting in feelings of social isolation. Nevertheless, many families gradually developed effective coping strategies, including seeking professional advice, participating in parent support networks, and increasing their knowledge about autism. These strategies contributed to improved parental confidence and more positive family adaptation over time.

DISCUSSION

The findings demonstrate that raising a child with Autism Spectrum Disorder is associated with considerable psychological and emotional challenges for parents. Consistent with previous international research, parental stress appears to arise from multiple interacting factors, including the child's behavioral characteristics, limited access to professional services, and insufficient social support.

The findings also support Lazarus and Folkman's stress and coping theory, suggesting that parents who receive professional guidance and psychoeducational support are better able to develop adaptive coping strategies and experience greater confidence in their parenting role.

An important contribution of this study is its focus on the Albanian context, where autism services continue to develop. The experiences reported by participants indicate the need for earlier diagnosis, multidisciplinary intervention, and greater collaboration between healthcare professionals, educational institutions, and families.

Limitations

This study has several limitations. First, the qualitative design and relatively small purposive sample limit the generalizability of the findings to all families of children with ASD in Albania. Second, the study relies on self-reported experiences, which may be influenced by participants' personal perceptions and recall. Third, participants were recruited from a limited geographical area, and therefore their experiences may not reflect those of families living in other regions of the country.

Future studies should include larger and more diverse samples, combine qualitative and quantitative methods, and examine longitudinal changes in parental stress and family adaptation over time.

- **Contribution to qualitative evidence:** The study provides rich qualitative evidence regarding the lived experiences of Albanian parents raising children with ASD, complementing existing quantitative research and offering practical insights for clinicians, educators, and policymakers.

REFERENCES

American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.). American Psychiatric Publishing.

Bonis, S. (2016). Stress and parents of children with autism: A review of literature. Issues in Mental Health Nursing, 37(3), 153–163. https://doi.org/10.3109/01612840.2015.1116030

Dabrowska, A., & Pisula, E. (2010). Parenting stress and coping styles in mothers and fathers of pre-school children with autism and Down syndrome. Journal of Intellectual Disability Research, 54(3), 266–280. https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2010.01258.x

Hayes, S. A., & Watson, S. L. (2013). The impact of parenting stress: A meta-analysis of studies comparing the experience of parenting stress in parents of children with and without autism spectrum disorder. Journal of Autism and Developmental Disorders, 43(3), 629–642. https://doi.org/10.1007/s10803-012-1604-y

Karst, J. S., & Van Hecke, A. V. (2012). Parent and family impact of autism spectrum disorders: A review and proposed model for intervention evaluation. Clinical Child and Family Psychology Review, 15(3), 247–277. https://doi.org/10.1007/s10567-012-0119-6

Oono, I. P., Honey, E. J., & McConachie, H. (2013). Parent-mediated early intervention for young children with autism spectrum disorders (ASD). Cochrane Database of Systematic Reviews, 2013(4), Article CD009774. https://doi.org/10.1002/14651858.CD009774.pub2

Pisula, E. (2011). Parenting stress in mothers and fathers of children with autism spectrum disorders. Journal of Autism and Developmental Disorders, 41(3), 324–334. https://doi.org/10.1007/s10803-010-1119-y

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΔΙΑΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ, ΕΤΟΙΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ

Καμέας Ν., Μορέλα Ε., Κούλη Ε., Κούλη Ο., Κουφού Ν.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Η αυξανόμενη πολιτισμική ετερογένεια των σχολικών τάξεων καθιστά κρίσιμους παράγοντες τη διαπολιτισμική επάρκεια, ετοιμότητα και ικανότητα των εκπαιδευτικών για την αποτελεσματική διαχείριση της διδασκαλίας και την προώθηση της ένταξης. Η διερεύνηση των χαρακτηριστικών αυτών αποκτά ιδιαίτερη σημασία στο πλαίσιο της σύγχρονης εκπαιδευτικής πραγματικότητας. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η καταγραφή της διαπολιτισμικής επάρκειας, ετοιμότητας και ικανότητας των Εκπαιδευτικών Φυσικής Αγωγής (ΕΦΑ), ο έλεγχος της αξιοπιστίας των χρησιμοποιούμενων εργαλείων, καθώς και η εξέταση των συσχετίσεων μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών. Στην έρευνα συμμετείχαν 122 ΕΦΑ ηλικίας Μ.Ο.= 57,58 (Τ.Α.= 4,73), εκ των οποίων το 50% ήταν άνδρες και το 50% γυναίκες. Οι συμμετέχοντες προέρχονταν από την πρωτοβάθμια (58,8%) και τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (41,2%) και από τους νομούς Ροδόπης (31,1%), Ξάνθης (41,8%) και Δράμας (27%). Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν ανώνυμα ερωτηματολόγια που αξιολογούσαν: (α) τη διαπολιτισμική επάρκεια, (β) τη διαπολιτισμική ετοιμότητα και (γ) τη διαπολιτισμική ικανότητα. Η ανάλυση των δεδομένων περιλάμβανε περιγραφικά στατιστικά, έλεγχο αξιοπιστίας και διερεύνηση γραμμικών συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι ΕΦΑ εμφάνιζαν μέτρια έως υψηλά επίπεδα σε όλες τις εξεταζόμενες διαστάσεις. Επιπλέον, διαπιστώθηκαν ικανοποιητικά επίπεδα αξιοπιστίας για το σύνολο των κλιμάκων, ενώ προέκυψαν στατιστικά σημαντικές θετικές συσχετίσεις μεταξύ όλων των μεταβλητών. Οι συσχετίσεις αυτές υποδηλώνουν ότι οι εξεταζόμενες έννοιες συνυπάρχουν και παρουσιάζουν σημαντική συνάφεια. Συνολικά, τα ευρήματα αναδεικνύουν τη σημασία της ανάπτυξης των διαπολιτισμικών δεξιοτήτων στο πλαίσιο της επαγγελματικής ανάπτυξης των ΕΦΑ, διότι ο συγκεκριμένος χώρος και το μάθημα της ΦΑ συνιστούν κατεξοχήν πεδία κοινωνικής αλληλεπίδρασης και πολυπολιτισμικής συνύπαρξης, όπου η αποτελεσματική διαχείριση της ετερογένειας αναδεικνύεται σε βασική παιδαγωγική πρόκληση. Τέλος, υπογραμμίζεται η ανάγκη για στοχευμένες παρεμβάσεις και επιμορφωτικές δράσεις στον χώρο της εκπαίδευσης.

Λέξεις Κλειδιά: *διαπολιτισμική εκπαίδευση, στάσεις εκπαιδευτικών, επαγγελματική ανάπτυξη Εκπαιδευτικών Φυσικής Αγωγής*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Νικόλαος Καμέας

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: +30 6948271941

E-mail: nkameas@phyed.duth.gr

ASSESSMENT OF PHYSICAL EDUCATION TEACHERS' INTERCULTURAL COMPETENCE, READINESS, AND CAPACITY

INTRODUCTION

The cultural and linguistic diversity of contemporary classrooms makes teachers' intercultural competence, readiness, and capability essential for effective teaching and inclusive practice. This need is especially pressing as educators often report feeling insufficiently prepared to respond to students from diverse cultural backgrounds, while research has shown that teacher preparation for multicultural classrooms remains inadequate (Gay & Howard, 2000; Sleeter, 2001). In Greece, intercultural education was introduced relatively late into educational curricula (Georgogiannis, 2006; Avramidou, 2011), and although teachers recognize its importance (Sakka, 2010), they often experience insecurity or adopt monocultural teaching practices (Nikolaou, 2011). Recent studies also highlight the lack of appropriate tools and professional training for managing culturally diverse classrooms (Nteli, 2018; Maligkoudi et al., 2020). These issues are particularly relevant in regions such as Thrace and Eastern Macedonia, where culturally, religiously, and linguistically diverse populations coexist, including the officially recognized Muslim minority, Roma children, repatriated Greeks, immigrant students, and refugees (Triandafyllidou & Gropas, 2007). In such contexts, strengthening teachers' intercultural competence is crucial, especially in Physical Education, which can promote interaction, cooperation, embodied participation, and social inclusion among students from diverse backgrounds (Karamani et al., 2024). However, empirical evidence on in-service Physical Education Teachers in culturally diverse areas such as Drama, Xanthi, and Rodopi remains limited (Papageorgiou et al., 2023; PETIC Project, 2024). Therefore, this study aimed to assess Physical Education Teachers' intercultural competence, readiness, and capability, examine the reliability of the instruments used, and explore the relationships among these variables.

METHOD

Sample

A total of 122 Physical Education Teachers (PETs) participated in the study (M = 57.58, SD = 4.73), with an equal gender distribution (50% male, 50% female). Participants were drawn from primary (58.8%) and secondary education (41.2%), and from the regional units of Rodopi (31.1%), Xanthi (41.8%), and Drama (27%).

Instrument

Data were collected through an anonymous questionnaire designed to assess three interrelated dimensions: (a) intercultural competence, (b) intercultural readiness, and (c) intercultural capability. For the purposes of the study, a customized research instrument was developed for Physical Education teachers working in Primary and Secondary Education in the regional units of Drama, Xanthi, and Rodopi. The questionnaire was constructed on the basis of previously validated instruments and relevant scientific literature on intercultural education and culturally responsive teaching practices.

More specifically, the development of the instrument drew upon the following sources: (a) PETIC – Indicators of Intercultural Competence Assessment; (b) Gounari's (2017) Teachers' Cultural Beliefs Questionnaire (TCBQ), a Greek adaptation of the Cultural Diversity Awareness Inventory (CDAI), originally developed by Henry (1986) and later adapted by Vassallo (2014); (c) Gounari's (2017) Identification of Culturally Responsive Teaching Practices, adapted from Dickson et al. (2016), Hsiao (2015), and Siwatu (2007); (d) Gounari's (2017) Teachers' Intercultural Readiness Questionnaire (TIRQ), adapted

from Barry and Lechner (1995); and (e) Botsiou's (2020) study on the intercultural readiness and competence of primary education teachers regarding the inclusion of refugee students in the classroom and the management of xenophobia.

The questionnaire consisted of four parts. The first part collected demographic and professional information about the participating teachers, including level of education, regional unit of employment, type of school, gender, date of birth, employment status as permanent or substitute teachers, and years of teaching experience. The second part assessed teachers' intercultural readiness and competence through eight questionnaire items rated on a five-point Likert-type response scale ranging from 1 = "not at all" to 5 = "very much." These items addressed teachers' experience in intercultural education, their training in inclusive education, and their perceived readiness to manage students from different cultural backgrounds in the classroom. The third part assessed teachers' knowledge and skills competence through ten questionnaire items rated on a five-point Likert-type agreement scale ranging from 1 = "strongly disagree" to 5 = "strongly agree." Finally, the fourth part assessed intercultural awareness and communication through six questionnaire items and intercultural sensitivity through seven questionnaire items, using the same five-point agreement scale.

Statistical analysis

Data analysis included descriptive statistics, reliability analysis, and the examination of linear correlations among the variables.

RESULTS

The results indicated that PETs demonstrated moderate to high levels across all examined dimensions. All scales exhibited satisfactory reliability, while statistically significant positive correlations emerged among all variables, suggesting that the examined constructs are closely interrelated and tend to co-occur (Table 1).

Table 1. Correlations, Descriptives and Cronbach's a

Factors	**Correlations**					**Descriptive statistics**		**Cronbach's alpha**
	1	2	3	4	5	M	S.D.	
1. Intercultural readiness	1.00					3.72	.62	.70
2. Intercultural capability	.54**	1.00				3.89	.57	.91
Intercultural Competence								
3. Intercultural Awareness	.38**	.54**	1.00			4.19	.50	.81
4. Intercultural Communication	.51**	.64**	.60**	1.00		4.00	.53	.81
5. Intercultural Sensitivity	.32**	.41**	.34**	.51**	1.00	3.66	.43	.40

*Note: **p < .01; M = means; S.D. = standard deviations*

DISCUSSION – CONCLUSIONS

Overall, the findings highlight the importance of developing intercultural skills within the framework of PETs' professional development, as Physical Education constitutes a key domain of social interaction and multicultural coexistence, where the effective management of diversity emerges as a central pedagogical challenge. The moderate to high levels reported by PETs suggest a generally positive intercultural profile, while also indicating that further development remains necessary. The statistically significant positive correlations among intercultural readiness, intercultural capability, and the specific dimensions of intercultural competence—intercultural awareness, communication, and sensitivity—indicate that higher scores in one dimension tend to be associated with higher scores in the others within the intercultural profile of Physical Education Teachers. Therefore, professional development initiatives should address these constructs in an integrated and practice-oriented manner, rather than treating intercultural knowledge, readiness, and capability as separate or isolated domains. Finally, the need for targeted interventions and structured professional development initiatives in the field of education is emphasized.

REFERENCES

Barry, N. H., & Lechner, J. V. (1995). Preservice teachers' attitudes about and awareness of multicultural teaching and learning. *Teaching and Teacher Education, 11*(2), 149–161.

Botsiou, E. (2020). *Intercultural readiness and competence of primary education teachers: Inclusion of refugee students in the classroom and management of xenophobia* (Master's thesis). Hellenic Open University.

Dickson, G. L., Chun, H., & Fernandez, I. T. (2016). The development and initial validation of the Student Measure of Culturally Responsive Teaching. *Assessment for Effective Intervention, 41*(3), 141–154. https://doi.org/10.1177/1534508415604879

Gay, G., & Howard, T. C. (2000). Multicultural teacher education for the 21st century. *The Teacher Educator, 36*(1), 1–16. https://doi.org/10.1080/08878730009555246

Georgogiannis, P. (2006). *Intercultural education: Greek as a second or foreign language. Steps toward change in education* (Vol. 7). Patras, Greece: Self-published.

Gounari, C. (2017). *Investigation of intercultural readiness and competence of Integration Class teachers* (Master's thesis). Aristotle University of Thessaloniki, Greece.

Henry, G. B. (1986). *Cultural Diversity Awareness Inventory*. Hampton University Mainstreaming Outreach Project.

Hsiao, Y. J. (2015). The culturally responsive teacher preparedness scale: An exploratory study. *Contemporary Issues in Education Research, 8*(4), 241–250.

Karamani, M., Makopoulou, K., Mansfield, S., & Herold, F. (2024). The complex journey towards the enactment of inclusion in physical education: A scoping review of the literature on teachers' perceptions and practices. *Physical Education and Sport Pedagogy*. Advance online publication.https://doi.org/10.1080/17408989.2024.2374263

Maligkoudi, C., & Tsaousidis, A. (2020). Attitudes of teachers teaching in Reception and Education Structures for Refugees toward the education of refugee students. *Research in Education, 9*(1), 22–34. https://doi.org/10.12681/hjre.22066

Markou, G., & Parthenis, C. (2015). Intercultural education in Europe: The Greek experience. In *International education in the European context: Theories, experiences, challenges*.

Nikolaou, G. (2011). *Intercultural didactics: The new environment—Basic principles*. Athens, Greece: Pedio Publications.

Nteli, N. (2018). *Intercultural competence and readiness of primary education teachers* (Master's thesis). University of West Attica, Greece.

PETIC Project. (2024). *Indicators of intercultural competence assessment: Intercultural competence analyses* [Project report]. The Reinforcement of Physical Education Teachers' Intercultural Competences (PETIC), Erasmus+ Project No. 2021-1-EL01-KA220-SCH-000032749.

Sakka, D. (2010). Greek teachers' cross-cultural awareness and their views on classroom cultural diversity. *Hellenic Journal of Psychology, 7*, 98–123.

Sitawu, K. O. (2007). Preservice teachers' culturally responsive teaching self-efficacy and outcome expectancy beliefs. *Teaching and Teacher Education, 23*, 1086–1101.

Sleeter, C. E. (2001). Preparing teachers for culturally diverse schools: Research and the overwhelming presence of whiteness. *Journal of Teacher Education, 52*(2), 94–106. https://doi.org/10.1177/0022487101052002002

Triandafyllidou, A., & Gropas, R. (2007). *Greek education policy and the challenge of migration: An intercultural view of assimilation*. Hellenic Foundation for European and Foreign Policy.

Vassallo, B. J. (2014). A comparative study of multicultural awareness among in-service school teachers. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 7*(1), 1–22.

ASSESSMENT OF PHYSICAL EDUCATION TEACHERS' INTERCULTURAL COMPETENCE, READINESS, AND CAPACITY

Kameas N., Morela E., Kouli E., Kouli O., Koufou N.

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

The increasing cultural heterogeneity of contemporary school classrooms renders teachers' intercultural competence, readiness, and capability critical for the effective management of teaching and the promotion of inclusive practices. The investigation of these attributes is particularly important within the context of contemporary educational settings. The purpose of the present study was to assess the levels of intercultural competence, readiness, and capability of Physical Education Teachers (PETs), to examine the reliability of the instruments used, and to explore the relationships among the variables under study. A total of 122 PETs participated in the study (M = 57.58, SD = 4.73), with an equal gender distribution (50% male, 50% female). Participants were drawn from primary (58.8%) and secondary education (41.2%), and from the regional units of Rodopi (31.1%), Xanthi (41.8%), and Drama (27%). Data were collected using anonymous questionnaires assessing: (a) intercultural competence, (b) intercultural readiness, and (c) intercultural capability. Data analysis included descriptive statistics, reliability analysis, and the examination of linear correlations among the variables. The results indicated that PETs demonstrated moderate to high levels across all examined dimensions. All scales exhibited satisfactory reliability, while statistically significant positive correlations emerged among all variables, suggesting that the examined constructs are closely interrelated and tend to co-occur. Overall, the findings highlight the importance of developing intercultural skills within the framework of PETs' professional development, as Physical Education constitutes a key domain of social interaction and multicultural coexistence, where the effective management of diversity emerges as a central pedagogical challenge. Finally, the need for targeted interventions and structured professional development initiatives in the field of education is emphasized.

Keywords: *intercultural education, teachers' attitudes, professional development of Physical Education Teachers*

Address for correspondence:

Nikolaos Kameas

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Tel.: +30 6948271941

E-mail: nkameas@phyed.duth.gr

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΦΥΛΟΥ ΜΕΤΑΞΥ ΠΡΩΤΟΕΤΩΝ ΦΟΙΤΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΣΤΑ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ ΚΙΝΗΤΡΑ: ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕ ΤΟ ΒΑΘΜΟ ΠΤΥΧΙΟΥ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ ΑΠΟΦΟΙΤΗΣΗΣ. ΜΙΑ ΠΕΝΤΑΕΤΗΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Γούδας, Μ.

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού

Η έρευνα πραγματοποιείται στο πλαίσιο λειτουργίας της Μονάδας Καινοτομίας, Μεταφοράς Τεχνολογίας και Κέντρου Επιχειρηματικότητας «One Planet Thessaly» του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, υπό τη δράση «Χρηματοδότηση για την Ενίσχυση Επιστημονικών Δημοσιεύσεων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας» και χρηματοδοτείται από τον Ειδικό Λογαριασμό Κονδυλίων Έρευνας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Περίληψη

Οι χαμηλότεροι βαθμοί του πτυχίου και η καθυστερημένη αποφοίτηση έχουν αρνητικές συνέπειες τόσο για τους φοιτητές όσο και για τα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Η παρούσα προοπτική μελέτη εξέτασε δύο αλληλένδετους παράγοντες - το ακαδημαϊκό κίνητρο και το φύλο - που μπορεί να επηρεάσουν αυτά τα αποτελέσματα. Εκατόν εβδομήντα εννέα πρωτοετείς φοιτητές και φοιτήτριες (75 γυναίκες) από ένα τμήμα φυσικής αγωγής και αθλητισμού απάντησαν σε μια προσαρμοσμένη έκδοση της Κλίμακας Αντιληπτού Τόπου Αιτιότητας (Goudas et al., 1994) στο μέσο του πρώτου εξαμήνου των σπουδών. Μετά την αποφοίτησή τους, συλλέχθηκαν οι τελικοί βαθμοί του πτυχίου τους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι φοιτήτριες σημείωσαν υψηλότερες βαθμολογίες στο εσωτερικό κίνητρο και στην αναγνωρισμένη ρύθμιση. Επιπλέον, οι γυναίκες πέτυχαν υψηλότερους βαθμούς πτυχίου και ολοκλήρωσαν τις σπουδές τους νωρίτερα από τους άνδρες. Αυτά τα αποτελέσματα προσφέρουν πληροφορίες για τον σχεδιασμό και την εφαρμογή πρωτοβουλιών που στοχεύουν στη βελτίωση των ακαδημαϊκών αποτελεσμάτων.

Λέξεις κλειδιά: διαφορές *φύλου, ακαδημαϊκή παρακίνηση, προοπτική μελέτη*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Γούδας Μάριος

Διεύθυνση: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τ.Ε.Φ.Α.Α., Καρυές, 42100, Trikala

Τηλ.: 24310 47045

E-mail: mgoudas@pe.uth.gr

GENDER DIFFERENCES IN ACADEMIC MOTIVATION AMONG FIRST-YEAR SPORT SCIENCE STUDENTS: ASSOCIATIONS WITH DEGREE GRADE AND GRADUATION DELAY. A FIVE-YEAR PROSPECTIVE STUDY

The research is conducted in the operating framework of the University of Thessaly Innovation, Technology Transfer Unit and Entrepreneurship Center "One Planet Thessaly", under the "University of Thessaly Grants for Scientific Publication Support" action and is funded by the Special Account of Research Grants of the University of Thessaly.

INTRODUCTION

Higher education institutions (HEIs) are responsible for imparting knowledge and fostering students' critical thinking skills, while students are expected to acquire the knowledge and competencies necessary to meet societal expectations. However, some students do not invest the level of effort their studies demand, which can lead to delayed graduation and lower academic achievement.

A motivational theory that has been dominant in the examination of the types of student motivation is self-determination theory (SDT). SDT (Ryan & Deci, 2017) posits that multiple types of motivation, each with unique characteristics, affect individuals' behaviours. These types are theorised to be ordered on a continuum of self-determination (Ryan & Deci, 2017, 2020), ranging from the most self-determined (intrinsic motivation) to the less self-determined (external motivation) and the absence of self-determination (amotivation).

Intrinsic motivation pertains to activities done "'for their own sake' or for an individual's inherent interest or enjoyment" (Ryan & Deci, 2000, p. 2). Intrinsically motivated activities are energized by curiosity and a desire to explore. In identified motivation, individuals value the activity and the possible benefits associated with it. An example is a student who tries hard in her studies because of the belief that good grades will enhance her employment prospects. In introjected regulation, action is controlled by the rules set by oneself, with the aim of avoiding negative self-evaluation Students who attend classes in order not to feel bad about themselves display introjected regulation. Thus, introjected regulation is a form of control from within the self. External regulation refers to behaviour that is initiated and sustained by external inducement. Typical reasons for actions falling into this category are avoidance of punishment and compliance with existing rules or expectations. For example students that follow their studies to avoid disappointing their parents are driven by external regulation. Finally, amotivation refers to the absence of factors that energize action. Amotivated students feel incapable of doing the required work and do not see any value in their studies.

Several studies have shown the positive effects of self-determined motivation on university students' approach to their studies and academic achievement. A meta-analysis of the effects of these motivational types on student outcomes demonstrated the beneficial effects of intrinsic and identified motivation (Howard et al., 2021). Specifically, intrinsic motivation was positively related to achievement and several indices of students' well-being, whereas identified regulation was a positive predictor of effort, persistence and continuance intention.

Differences in academic motivation among university students have been well documented. In general, females tend to be more autonomously motivated and higher grades than males (Vansteenkiste, et al. 2009; Voyer & Voyer, 2014). The opposite pattern is often observed in science, technology, engineering, and mathematics fields.

In the field of physical education and sport science, a study by Kusniers et al. (2020) found higher levels of intrinsic motivation among females and higher levels of amotivation among males. Moreover, intrinsic motivation was related to academic achievement only for females. Kuśnierz et al.

(2020) measured students' motivation at the beginning of the second semester and assessed achievement based on students' academic performance during the first semester. Tudor and Ridpath (2019) in a study with college student athletes reported that females had significantly higher academic motivation than males, and males had significantly higher athletic motivation than females.

The present study aimed to examine gender differences in motivation among physical education and sport science students at the beginning of their studies, and how these differences relate to important academic outcomes.

METHOD

Participants

One hundred and seventy-five first-year students (75 females, *m*age=18.48 years, *SD*=1.15) studying physical education and sport science at a Greek university took part in this study.

Design

The students responded to an adapted version of the Perceived Locus of Causality scale (Goudas, et al., 1994) in the middle of the first semester of studies. This measure assesses students' motivation in physical education. It consists of five subscales, namely, intrinsic motivation, identified motivation, introjected regulation, external motivation and amotivation, each comprising four items. The items were introduced with the stem, '*Why do you study in the Department of Sport and Exercise Science*?' Item examples are as follows: '*because what we learn is interesting'* (intrinsic motivation), '*because it is important for me to become a sport/exercise expert*' (identified regulation), 'because I would feel bad about myself if I did not do it' (introjected regulation), 'because this is what my parents want me to do' (external regulation) and 'honestly, I do not know why I am in this department' (amotivation). Items were rated on a seven-point Likert scale ranging from 1 (*strongly disagree*) to 7 (*strongly agree*). The Cronbach's alphas for the subscales were .74, .59, .58, .64, and.80, respectively. Composite scores were computed for each of the five subscales.

Upon graduation students' degree grade was retrieved from official records. In Greece, the degree grade is calculated as the average of the grades a student receives during their studies. It ranges from 5.00 to 10.00 and is rounded to two decimal places. Regarding delay in graduation, in Greece, students can graduate during two periods (July and October) in their fourth year of study and during three periods (March, July, and October) in subsequent years. We created a corresponding ordinal variable (range: 0–9). A value of 0 was assigned to graduation with no delay, 1 to graduation with a delay of one period, and so forth. Six students had not graduated at the time of the study and were assigned a value of 9.

Statistical analysis

To examine gender differences in academic motivation, a multivariate analysis of variance (MANOVA) was conducted, with gender as the independent variable and the five subscale scores as the dependent variables. Following a significant multivariate effect, subsequent univariate analyses were performed. A one-way analysis of variance (ANOVA) was used to test for gender differences in degree grade. Additionally, a χ^2 test was employed to examine gender differences in graduation delay.

RESULTS

Descriptive statistics for the variables measured are presented in Table 1. An overall significant multivariate effect emerged for gender: Pillais Trace = .74, F (5,169) = 2.68, p = .023. Subsequent univariate F tests showed that females scored significantly higher on intrinsic motivation (F (1,173) = 7.18, p =

.009) and on identified motivation (F (1,173) = 9.73, p = .002). Females had also higher degree grade (F (1, 172) = 7.92, p = .005). Finally, females graduated earlier than males: Pearson's χ^2 (8) = 20.59, p = .008.

Table 1. Descriptive statistics of the variables of the study

	Intrinsic		Identified		Inrojected		External		Amotivation		Grade	
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*
Males	5.25	.94	5.11	.84	3.09	.90	2.05	.75	1.37	.63	7.40	.52
Females	5.63	.86	5.50	.87	3.12	.93	1.97	.71	1.24	.49	7.63	.55

DISCUSSION – CONCLUSION

Lower degree grades and delay in graduation have negative consequences both for the students and the HEIs. Students may display lower levels of knowledge and miss job opportunities while for HEIs delay of studies completion is a negative evaluative index. The results of the present prospective study showed that both academic motivation and gender influence these academic outcomes. In particular, females had higher autonomous motivation (intrinsic and identified) than males at the beginning of their studies, and they graduated earlier with higher grades. Although the study design does not allow for causal conclusions, it is plausible to suggest that females' higher autonomous motivation may have contributed to better academic outcomes. This study adds to the literature of gender differences in academic motivation by examining both a multidimensional construct and objective outcomes. Further, this study adds to the limited base of studies that examined motivation of physical education and sport science students.

REFERENCES

Goudas, M., Biddle, S., & Fox, K. (1994). Perceived locus of causality, goal orientations, and perceived competence in school physical education classes. *British Journal of Educational Psychology*, *64*, 453-463. https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1994.tb01116.x

Howard, J. L., Bureau, J., Guay, F., Chong, J. X. Y., & Ryan, R. M. (2021). Student motivation and associated outcomes: A meta-analysis from self-determination theory. *Perspectives on Psychological Science*, *16*(6), 1300-1323. https://doi.org/10.1177/1745691620966789

Kuśnierz, C., Rogowska, A. M., & Pavlova, I. (2020). Examining gender differences, personality traits, academic performance, and motivation in Ukrainian and Polish students of physical education: A cross-cultural study. *International journal of environmental research and public health*, *17*(16), 5729. https://doi.org/10.3390/ijerph17165729

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness.* The Guilford Press. https://doi.org/10.1521/978.14625/28806

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, *61*, 101860. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860

Tudor, M., & Ridpath, R. (2019). Does gender significantly predict academic, athletic career motivation among NCAA Division I college athletes. (2019). *Journal of Higher Education Athletics & Innovation*, *1*(5), 122-147. https://doi.org/10.15763/issn.2376-5267.2018.1.5.122-147

Vansteenkiste, M., Sierens, E., Soenens, B., Luyckx, K., & Lens, W. (2009). Motivational profiles from a self-determination perspective: The quality of motivation matters. *Journal of Educational Psychology, 101*(3), 671–688. https://doi.org/10.1037/a0015083

Voyer, D., & Voyer, S. D. (2014). Gender differences in scholastic achievement: A meta-analysis. *Psychological Bulletin, 140*(4), 1174–1204. https://doi.org/10.1037/a0036620

GENDER DIFFERENCES IN ACADEMIC MOTIVATION AMONG FIRST-YEAR SPORT SCIENCE STUDENTS: ASSOCIATIONS WITH DEGREE GRADE AND GRADUATION DELAY. A FIVE-YEAR PROSPECTIVE STUDY

M. Goudas

University of Thessaly, Department of Physical Education and Sport Science

The research is conducted in the operating framework of the University of Thessaly Innovation, Technology Transfer Unit and Entrepreneurship Center "One Planet Thessaly", under the "University of Thessaly Grants for Scientific Publication Support" action and is funded by the Special Account of Research Grants of the University of Thessaly.

Abstract

Lower degree grades and delayed graduation have negative consequences for both students and higher education institutions. The present prospective study examined two interrelated factors—academic motivation and gender—that may influence these outcomes. First-year students (n = 179, 75 females) from a physical education and sport science department completed an adapted version of the Perceived Locus of Causality Scale (Goudas et al., 1994) during the middle of their first semester. Upon graduation, their final degree grades were collected. The results indicated that female students scored higher on intrinsic motivation and identified regulation. Consistent with these findings, females achieved higher degree grades and completed their studies earlier than males. These results offer valuable insights for the design and implementation of targeted initiatives aimed at improving academic outcomes.

Key words: *gender differences, academic motivation, prospective*

Address for correspondence:

Marios Goudas

Address: University of Thessaly, School of Physical Education and Sport Science, GR-42100, Trikala

Tel.: +30 24310 47045

E-mail: mgoudas@pe.uth.gr

ΡΩΤΩΝΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΡΩΤΗΣΗ

Φραγκογούλα Ε. Μ., Εμμανουηλίδου Κ.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Ως ερώτηση ορίζεται κάθε πρόταση που διαθέτει ερωτηματική μορφή ή λειτουργία και αποτελεί βασικό εργαλείο για την ανάπτυξη των μαθητών/τριών σε περιβάλλοντα όπου κυριαρχεί η κίνηση. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η καταγραφή των απόψεων των υποψήφιων Εκπαιδευτικών Φυσικής Αγωγής (ΕΦΑ) σχετικά με την εμπειρία τους στη χρήση ερωτήσεων κατά την διάρκεια της πρακτικής τους άσκησης σε σχολεία και η διερεύνηση της σχέσης των απόψεών τους με τα χαρακτηριστικά των ερωτήσεών τους όπως παρατηρήθηκαν κατά τις διδασκαλίες τους. Το δείγμα αποτέλεσαν 15 τελειόφοιτοι/ες του ΤΕΦΑΑ ΔΠΘ που συμμετείχαν στο προπτυχιακό μάθημα «Πρακτική Άσκηση στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση». Η επιλογή τους πραγματοποιήθηκε από το δείγμα ευρύτερης έρευνας, στην οποία καταγράφηκαν οι ερωτήσεις των φοιτητών/τριών κατά τις δύο διδασκαλίες τους, μία σε κάθε εκπαιδευτική βαθμίδα. Το δείγμα χωρίστηκε σε τρεις ομάδες ανάλογα με τον αριθμό ερωτήσεων (ελάχιστες, αρκετές, πολλές). Στη συνέχεια, επιλέχθηκαν τυχαία πέντε άτομα από κάθε ομάδα για ατομικές ημιδομημένες συνεντεύξεις μετά την Πρακτική Άσκηση, οι οποίες αναλύθηκαν ποιοτικά με θεματική κατηγοριοποίηση. Παράλληλα, οι ερωτήσεις κατά τις διδασκαλίες τους αναλύθηκαν ποσοτικά ως προς τον στόχο τους, το γνωστικό τους επίπεδο και τη βαθμίδα. Χρησιμοποιήθηκε περιγραφική στατιστική, πίνακες συνάφειας και έλεγχος χ^2 για την ποσοτική ανάλυση. Διαπιστώθηκε ότι οι συμμετέχοντες/ουσες, ανεξαρτήτως ομάδας, διατύπωναν κυρίως ερωτήσεις με στόχο τη γνώση και την οργάνωση της τάξης, με περιορισμένη έμφαση στο συναίσθημα/συμπεριφορά των παιδιών, ενώ στις γνωστικές ερωτήσεις κυριάρχησαν οι χαμηλού γνωστικού επιπέδου. Το άγχος, η έλλειψη εμπειρίας, καθώς και τα ελλείμματα στο γνωστικό αντικείμενο και στην παιδαγωγική γνώση φάνηκε να συνιστούν τα κυριότερα εμπόδια στη χρήση των ερωτήσεων ως εργαλείου ανάπτυξης της σκέψης. Οι παράγοντες αυτοί φάνηκε επίσης να διαφοροποιούν τις προτιμήσεις των φοιτητών/τριών ανά βαθμίδα. Επομένως, καθίσταται αναγκαία η στοχευμένη εκπαίδευση και η συστηματική καθοδήγηση των υποψήφιων ΕΦΑ στη χρήση κατάλληλων ερωτήσεων για την προαγωγή της ολόπλευρης ανάπτυξης των μαθητών/τριών.

Λέξεις Κλειδιά: *ερώτηση, φυσική αγωγή, υποψήφιοι εκπαιδευτικοί φυσικής αγωγής*

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Ευανθία Μαρία Φραγκογούλα

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: 6984130818

E-mail: evanfrag7@phyed.duth.gr

ΡΩΤΩΝΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΡΩΤΗΣΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ως ερώτηση ορίζεται κάθε πρόταση που διαθέτει είτε ερωτηματική μορφή είτε ερωτηματική λειτουργία (Willen, 1991) και αποτελεί βασικό εργαλείο για την ανάπτυξη των μαθητών/τριών σε περιβάλλοντα όπου κυριαρχεί η κίνηση, όπως στο μάθημα της Φυσικής Αγωγής (ΦΑ) (Thorburn & Seatter, 2015). Συγκεκριμένα, ηερώτηση δύναται να προσφέρει ταυτόχρονη ανάπτυξη κινητικών, γνωστικών και συναισθηματικών δεξιοτήτων (ΙΕΠ, 2022).

Στη διεθνή βιβλιογραφία εντοπίζονται έρευνες που μελετούν τη χρήση των ερωτήσεων στο μάθημα της ΦΑ (π.χ., Thorburn & Seatter, 2015; Donkor et al., 2021). Ωστόσο, ελάχιστες από αυτές εστιάζουν στις απόψεις και τις αντιλήψεις των υποψήφιων εκπαιδευτικών Φυσικής Αγωγής (ΕΦΑ) σχετικά με τη χρήση των ερωτήσεων και τους παράγοντες που την επηρεάζουν, με το άγχος και τη διδακτική απειρία να αναδεικνύονται ως βασικά εμπόδια (Díaz-Cueto et al., 2010; Parkes & Hemphill, 2025) και την αυτοαποτελεσματικότητα να ενισχύει την ικανότητα διατύπωσης ερωτήσεων (Turan et al., 2016). Όσον αφορά την ελληνική βιβλιογραφία δεν εντοπίστηκαν παρόμοιες έρευνες για το μάθημα της ΦΑ. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η καταγραφή των απόψεων των υποψήφιων ΕΦΑ σχετικά με την εμπειρία τους στη χρήση ερωτήσεων κατά την διάρκεια της πρακτικής τους άσκησης σε σχολεία και η διερεύνηση της σχέσης των απόψεών τους με τα χαρακτηριστικά των ερωτήσεών τους όπως παρατηρήθηκαν κατά τις διδασκαλίες τους.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα

Το δείγμα αποτέλεσαν 15 τελειόφοιτοι/ες του ΤΕΦΑΑ ΔΠΘ κατά το χειμερινό εξάμηνο του ακαδημαϊκού έτους 2025-2026 οι οποίοι/ες συμμετείχαν στο προπτυχιακό μάθημα «Πρακτική Άσκηση στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση». Η επιλογή τους πραγματοποιήθηκε από το δείγμα ευρύτερης έρευνας, στην οποία καταγράφηκαν οι ερωτήσεις των φοιτητών/τριών κατά τη διάρκεια δύο διδασκαλιών, μία σε κάθε εκπαιδευτική βαθμίδα. Το αρχικό δείγμα χωρίστηκε σε τρεις ομάδες ανάλογα με το πλήθος των ερωτήσεων που διατύπωσαν στα μαθήματα που δίδαξε: Α=ελάχιστες (N=18, 5-16 ερωτήσεις), Β=αρκετές (N=22, 17-24 ερωτήσεις), Γ=πολλές (N=18, 25-85 ερωτήσεις). Κατόπιν επιλέχθηκαν τυχαία πέντε άτομα από κάθε ομάδα τα οποία συμμετείχαν στην παρούσα έρευνα μέσω ατομικών ημιδομημένων συνεντεύξεων. Η συμμετοχή ήταν εθελοντική και ανώνυμη, και η έρευνα εγκρίθηκε από την Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας του ΔΠΘ αρ. πρωτ. 16170/157-10/2025.

Μέθοδος

Οι ατομικές ημιδομημένες συνεντεύξεις διεξήχθησαν μετά την ολοκλήρωση της Πρακτικής Άσκησης, με εστίαση στον στόχο για τον οποίο διατυπώθηκαν οι ερωτήσεις, στις δυσκολίες κατά τη χρήση τους και στα χαρακτηριστικά τους (Donkor et al., 2021; Thorburn & Seatter, 2015). Η ανάλυση των συνεντεύξεων έγινε ποιοτικά μέσω θεματικής κατηγοριοποίησης. Παράλληλα, οι ερωτήσεις που διατυπώθηκαν από τους/τις συμμετέχοντες/ουσες κατά τη διάρκεια των διδασκαλιών τους αναλύθηκαν ποσοτικά ως προς τον στόχο τους (συναίσθημα/συμπεριφορά, οργάνωση, γνώση), το γνωστικό επίπεδο (υψηλό/χαμηλό) και τη βαθμίδα εκπαίδευσης (πρωτοβάθμια/δευτεροβάθμια).

Στατιστικές αναλύσεις

Για την ποσοτική επεξεργασία χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα SPSS (v.30.0). Η ανάλυση των χαρακτηριστικών και των υποκατηγοριών έγινε με τη χρήση πινάκων συνάφειας και έλεγχου ανεξαρτησίας χ^2. Για να εντοπιστούν οι υποκατηγορίες που συνέβαλαν περισσότερο στη συνολική σχέση, εξετάστηκαν τα Adjusted Residuals (AR), με |AR| > 2.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Οι Πίνακες 1 και 2 εστιάζουν στην ανάλυση των ποσοτικών δεδομένων και στη θεματική κατηγοριοποίηση του περιεχομένου των συνεντεύξεων αντίστοιχα.

Πίνακας 1: Ποσοστά ερωτήσεων των ομάδων ανά χαρακτηριστικό και έλεγχος χ^2

Χαρακτηριστικά		**Ομάδα Α**	**Ομάδα Β**	**Ομάδα Γ**	**χ^2(df)**	**p**
Στόχος	Συναίσθημα/Συμπεριφορά	26.9%	18.8%	14.3%	8.344 (4)	.080
	Οργάνωση	35.8%	44.6%	38.5%		
	Γνώση	37.3%	36.6%	47.2%		
Γνωστικό Επίπεδο	Υψηλού	8%	0% / AR = (-2.6)	11.7% / AR = (+2.7)	8.365 (2)	.015*
	Χαμηλού	92%	100% / AR = (+2.6)	88.3% / AR = (-2.7)		
Βαθμίδα	Πρωτοβάθμια	70.1% / AR = (+3.8)	40.2% / AR = (-2.2)	49%	15.784 (2)	<.001*
	Δευτεροβάθμια	29.9% / AR = (-3.8)	59.8% / AR = (+2.2)	51%		

*p<.05

Πίνακας 2: Ενδεικτικές απαντήσεις των τριών ομάδων ανά θεματική κατηγορία

Ομάδα	***Α***	***Β***	***Γ***
Ερωτήσεις: ***Σχεδιασμένες*** ***ή όχι***	**Δεν διατύπωναν ερωτήσεις.** *π.χ. Γ: «όχι δεν έκανα ερωτήσεις, δεν μου έβγαιναν»*	***Σχεδιασμένες και αυθόρμητες ερωτήσεις*** π.χ. Α: «Ναι, έκανα αυτές που σχεδίαζα αλλά και άλλες που σκεφτόμουν εκείνη την ώρα»	***Αυθόρμητες ερωτήσεις, σε όλη τη διάρκεια*** π.χ. Ν: *«Μου έβγαινε φυσικά... στην αρχή κατά την διάρκεια και στο τέλος»,*
Στόχος Ερωτήσεων:	***Χρήση ερωτήσεων για αξιολόγηση*** *π.χ. Η: «να κάνω αξιολόγηση του τι ξέρουν»*	***Χρήση ερωτήσεων για ανάπτυξη σκέψης και για συναίσθημα*** π.χ. ΣΤ: «Έκανα τις ερωτήσεις για να κάνω τα παιδιά να συμμετέχουν κυρίως και μετά για το τι κατάλαβαν»	***Ερωτήσεις για οργάνωση του μαθήματος και ανάπτυξη σκέψης*** π.χ Κ: *«ήθελα να σκέφτονται, αλλά περισσότερο κοιτούσα πώς θα καταλάβουν αυτό που ήθελα να κάνουν»*
Δυσκολίες:	***Άγχος, Ελλείψεις εμπειρίας, γνώσης περιεχομένου, παιδαγωγικής γνώσης*** *π.χ. Ζ: «δεν ήξερα πώς γίνονται… είχα τόσο άγχος που ξεχνούσα και αυτές που είχα σχεδιάσει», Θ: «δεν είχα καλή γνώση του αντικειμένου»*	***Ελλείψεις εμπειρίας, γνώσης περιεχομένου, παιδαγωγικής γνώσης*** *π.χ. Ε: «Δεν ήξερα ποιες είναι οι σωστές ερωτήσεις, πώς γίνονται οι σωστές ερωτήσεις»*	***Δεν υπήρξαν δυσκολίες, λόγω εμπειρίας.*** π.χ. Β: Έχω εμπειρία με διδασκαλίες σε παιδιά και κάνω ερωτήσεις»
Βαθμίδα:	***Μεγαλύτερη ευκολία στο δημοτικό***	***Αντικρουόμενες απόψεις*** *π.χ. Ε: «Στο Γυμνάσιο δυσκολεύτηκα περισσότερο επειδή τα προσδοκώμενα είχαν πολλές*	***Διατύπωση ερωτήσεων και στις δυο βαθμίδες***

	π.χ. Η: «Στο Δημοτικό μου ήταν ευκολότερο να ρωτάω»	*φορές να κάνουν με τις τακτικές των παιχνιδιών», Μ: «Βρήκα ευκολότερο να κάνω ερωτήσεις στο Γυμνάσιο, γιατί νομίζω απαντούσαν πιο εύκολα στις ερωτήσεις μου»*	*π.χ. Λ: «Μου ήταν ίδιο Γυμνάσιο Δημοτικό, το προσάρμοζα ανάλογα με την ηλικία»*

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα ευρήματα δείχνουν ότι, ανεξαρτήτως ομάδας, οι φοιτητές/τριες χρησιμοποίησαν κυρίως ερωτήσεις για αξιολόγηση γνώσεων και οργάνωση τάξης, με περιορισμένη έμφαση σε συναίσθημα/συμπεριφορά, ενώ κυριάρχησαν οι ερωτήσεις χαμηλού γνωστικού επιπέδου. Τα ποιοτικά ευρήματα προσφέρουν πρόσθετες πληροφορίες για τις διαφορετικές εμπειρίες μεταξύ των ομάδων. Η Ομάδα Α απέφευγε γενικά να θέτει ερωτήσεις ή τις χρησιμοποιούσε κυρίως για αξιολόγηση κατανόησης, επηρεασμένη από άγχος, περιορισμένη διδακτική εμπειρία, ανεπαρκή παιδαγωγική γνώση και γνώση περιεχομένου, στοιχεία που επισημαίνει και η βιβλιογραφία (Díaz-Cueto et al., 2010; Parkes & Hemphill, 2025). Η Ομάδα Β ανέφερε συστηματικότερη χρήση ερωτήσεων για ανάπτυξη σκέψης και συναισθήματος, με λιγότερο άγχος. Αντίθετα, η Ομάδα Γ η οποία έθεσε και τις περισσότερες ερωτήσεις, δήλωσε πως τις διατύπωνε αυθόρμητα καθ' όλη τη διάρκεια του μαθήματος, συνδιάζοντας οργανωτικά και γνωστικά στοιχεία, με μεγαλύτερη άνεση, λόγω της προηγούμενης εμπειρίας σε περιβάλλοντα με παιδιά όπως κατασκηνώσεις ή αθλητικούς συλλόγους. Τα αποτελέσματα συμφωνούν με προηγούμενες μελέτες για τη δυσκολία διατύπωσης προκλητικών ερωτήσεων από υποψήφιους ΕΦΑ (πχ., Donkor et al., 2021) όπου υπογραμμίζεατι η ανάγκη καθοδήγησης και υποστήριξης των φοιτητών για την ανάπτυξη διδακτικών δεξιοτήτων (Díaz-Cueto et al., 2010; Turan et al., 2016). Σημαντικό είναι ότι ο παράγοντας του άγχους και της έλλειψης γνώσεων συνδέθηκε με τη χρήση των ερωτήσεων ανά βαθμίδα. Η Ομάδα Α ένιωθε πιο άνετα να θέτει τις λίγες ερωτήσεις της στην Πρωτοβάθμια, πιθανώς λόγω των γνωστικών απαιτήσεων (τεχνικές δεξιοτήτων έναντι τακτικές παιχνιδιών). Η Ομάδα Β, παρά τις αντιφατικές δηλώσεις των μελών της, φάνηκε να διατυπώνει αναλογικά περισσότερες ερωτήσεις στη Δευτεροβάθμια, πιθανώς επειδή η επικοινωνία με τους μεγαλύτερους μαθητές/τριες θεωρούνταν πιο εύκολη, ενώ η Ομάδα Γ ανέφερε ίδια άνεση στη χρήση ερωτήσεων και στις δύο βαθμίδες.

Συνολικά, τα δεδομένα δείχνουν ότι η παιδαγωγική γνώση περιεχομένου και η εμπειρία μειώνουν το άγχος των μελλοντικών ΕΦΑ και μετατοπίζουν τη χρήση της ερώτησης από «εργαλείο αναζήτησης πληροφοριών» σε «ερέθισμα ανάπτυξης της σκέψης». Ωστόσο, η δυσκολία όλων των ομάδων να ενσωματώσουν ερωτήσεις υψηλού γνωστικού επιπέδου και συναισθηματικής/συμπεριφορικής διάστασης αναδεικνύει την ανάγκη στοχευμένης εκπαίδευσης των υποψήφιων ΕΦΑ. Επομένως, είναι αναγκαία η υποστήριξη των φοιτητών/τριών ώστε να αντιληφθούν τον παιδαγωγικό ρόλο των ερωτήσεων ως εργαλείο ολόπλευρης ανάπτυξης που αποτελεί τον απώτερο σκοπό της σχολικής ΦΑ (ΙΕΠ, 2022).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Díaz-Cueto, M., Hernández-Álvarez, J. L., & Castejón, F. J. (2010). Teaching games for understanding to in-service physical education teachers: Rewards and barriers regarding the changing model of teaching sport. *Journal of Teaching in Physical Education*, *29*(4), 378– 398. https://doi.org/10.1123/jtpe.29.4.378

Donkor, S. K., Nyavor, L. G., Addai-Tuffour, P., Abieraba, R. S. K., Sorkpor, R. S., & Ocansey, R. (2021). Intra-observer evaluation of teacher-student questioning behaviours: A case study of the quality and frequency of questions administered in physical education theory class. *International Journal of Physical Education, Sports and Health, 8*(5), 192–197. https://doi.org/10.22271/kheljournal.2021.v8.i5c.2286

Parkes, C., & Hemphill, M. A. (2025). Hardcore coaching and hardcore fitness-oriented preservice teachers delivery of teaching games for understanding. *Physical Education and Sport Pedagogy*, *30*(2), 169–183. https://doi.org/10.1080/17408989.2023.2194908

Thorburn, M., & Seatter, K. (2015). Asking better questions! A review of the pedagogical strategies used in one senior level award in Scotland. *Journal of Pedagogy, 6*(1), 123–149. https://doi.org/10.1515/jped-2015-0007

Turan, M., Pepe, O., Karaoğlu, B., & Sucan, S. (2016). University students' general selfsufficiencies' predictive power of the questioning skills. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology,* 2016 (Special Issue for INTE 2016), 1244–1251

Wilen, W. W. (1991). *Questioning skills, for teachers. What research says to the teacher.*

Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ)/Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων (ΥΠΑΙΘ) (2022). Νέα Προγράμματα σπουδών. http://iep.edu.gr/el/nea-ps-provoli

QUESTIONING THE QUESTION

E. M. Fragkogoula, K. Emmanouilidou

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

A question is defined as any sentence that has an interrogative form or function and constitutes a key tool for students' development in environments where movement predominates. The aim of the present study was to record the views of undergraduate Physical Education Teachers (PETs) regarding their experience in using questions during their practicum in schools, and to investigate the relationship between their views and the characteristics of the questions they posed, as observed during their teaching. The sample consisted of 15 undergraduate students from the Department of Physical Education and Sport Science of DUTH, who participated in the course "Teaching Practicum in Primary and Secondary Education". They were selected from a larger research sample in which participants' questions were recorded during two teaching sessions, one at each educational level. This sample was divided into three groups based on the number of questions asked (few, several, many). Subsequently, five participants from each group were randomly selected to take part in individual semi-structured interviews after the practicum, which were analyzed qualitatively through thematic categorization. At the same time, the questions posed during teaching were analyzed quantitatively in terms of their purpose, cognitive level, and educational level. Descriptive statistics, contingency tables, and chi-square tests were used for the quantitative analysis. The findings showed that participants, regardless of group, mainly asked questions aimed at knowledge acquisition and classroom organization, with limited emphasis on students' emotions and behavior, while low-level cognitive questions predominated. Anxiety, lack of experience, and gaps in subject matter and pedagogical knowledge appeared to be the main barriers to using questions as a tool for developing thinking. These factors also seemed to differentiate participants' preferences across educational levels. Therefore, targeted preparation and systematic guidance of undergraduate PETs in the use of appropriate questioning techniques are considered necessary to promote the holistic development of students.

Keywords: *questioning, physical education, undergraduate physical education teachers*

Address for correspondence:

Evanthia Maria Fragkogoula

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Tel.: 6984130818

E-mail: evanfrag7@phyed.duth.gr

Physical Activity



ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ. Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ.

Ζ. Θωμάκης

Independent researcher

Περίληψη

Η συμμετοχή σε αθλητικές δραστηριότητες και δρομικά δρώμενα, όπως είναι το ομαδικό τρέξιμο και η ομαδική γυμναστική σε τμήματα ειδικά τις τελευταίες δύο δεκαετίες έχει αυξηθεί αρκετά. Οι έννοιες της διαφορετικότητας και της συμπερίληψης, συμμετοχή σε αθλητικούς συλλόγους, συζητούνται αναλυτικά στη δημόσια σφαίρα. Αρκετές έρευνες αναδεικνύουν τη συνεισφορά του αθλητισμού στην ενίσχυση του κοινωνικού κεφαλαίου, αποτελώντας ισχυρό εργαλείο ανάπτυξης κοινωνικού κεφαλαίου ενισχύοντας τα δίκτυα, την εμπιστοσύνη, αλλά και την αλληλεγγύη και τη συνεργατικότητα μεταξύ των συμμετεχόντων. Με την παρούσα έρευνα ο στόχος είναι η μελέτη του κοινωνικού κεφαλαίου σε αθλητικές δραστηριότητες και πως η ενσωμάτωση του θα συμβάλει στη βελτίωση και ενίσχυση της συμμετοχής των πολιτών σε αθλητικές δραστηριότητες, και στην ενίσχυση του κοινωνικού κεφαλαίου προς όφελος ολόκληρης της αθλητικής αλλά και της τοπικής κοινότητας. Στη συγκεκριμένη εργασία θα πραγματοποιηθεί μια αφηγηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση (narrative review), για την κατανόηση του υπό έρευνα ζητήματος.

Λέξεις Κλειδιά: *κοινωνικό κεφάλαιο, αθλητικές δραστηριότητες*

Στοιχεία επικοινωνίας:
Ζαφείριος Θωμάκης

Tel.: 6974572418

E-mail: zthomakis@gmail.com

ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ. Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το κοινωνικό κεφάλαιο αναφέρεται στους κοινωνικούς δεσμούς, τις σχέσεις εμπιστοσύνης, αμοιβαιότητας και αλληλεγγύης που δημιουργούνται μέσω των διαπροσωπικών αλληλεπιδράσεων και των κοινωνικών δικτύων. Συστηματική έρευνα και μελέτη πραγματοποιείται από τη δεκαετία του 1970-80 και μεταγενέστερα. Οι κυριότεροι θεωρητικοί του κοινωνικού κεφαλαίου είναι οι P. Bourdieu, P. Putnam και J. S. Coleman. Όπως αναφέρουν οι Καμπερίδου και Παπαδοπούλου (2014), όσο ενισχύεται το κοινωνικό κεφάλαιο μέσω του αθλητισμού, τόσο η κοινωνική ενσωμάτωση ενδυναμώνεται.

Ορισμός της έννοιας του κοινωνικού κεφαλαίου

Ένας πλουραλισμός ορισμών, υπάρχει αναφορικά με το κοινωνικό κεφάλαιο. Μπορεί να ειπωθεί ως μια γενική προσέγγιση ότι το κοινωνικό κεφάλαιο είναι οι σχέσεις που τα άτομα δημιουργούν μεταξύ τους, και η ωφέλεια που μελλοντικά θα έχουν από αυτές τις σχέσεις, (Κονιόδρος, 2006). Επιπρόσθετα ο Κονιόρδος αναφέρει ότι «δεν υφίσταται μια κοινά αποδεκτή αντίληψη, πόσο μάλλον ένας κοινά αποδεκτός ορισμός για το τι είναι το κοινωνικό κεφάλαιο. Κατ' ουσία δε διίστανται μονάχα οι απόψεις αλλά η έννοια χαρακτηρίζεται από διαφοροποίηση πρόσληψης και έναν πλουραλισμό προσεγγίσεων και απόψεων» (Κονιόρδος, 2006). Σύμφωνα με τον Bourdieu, «Το κοινωνικό κεφάλαιο είναι το άθροισμα των πραγματικών ή δυνητικών πόρων που συνδέονται με την κατοχή ενός βιώσιμου δικτύου, με περισσότερο ή λιγότερο θεσμοθετημένες σχέσεις, αμοιβαίας γνωριμίας και αναγνώρισης- ή με άλλα λόγια- την ένταξη σε μια ομάδα, που παρέχει στα μέλη της, την υποστήριξη της κατοχής κεφαλαίου, δίνοντάς τους το δικαίωμα να αντλούν πλεονεκτήματα, με κάθε έννοια του όρου» (Bourdieu, 1986). Ο Coleman θεωρεί ότι «Το κοινωνικό κεφάλαιο ορίζεται από τις λειτουργίες του. Δεν αποτελείται από μια μοναδική οντότητα, αλλά χαρακτηρίζεται από ένα πλήθος διαφορετικών οντοτήτων, με δύο κοινά χαρακτηριστικά: αποτελούνται από κάποια πτυχή κοινωνικής δομής και διευκολύνουν ορισμένες ενέργειες των ατόμων είτε πρόκειται για μεμονωμένα άτομα, είτε για συλλογικότητες, που υπάγονται σε αυτά» (Coleman, 1988). Σύμφωνα με τον Putnam το κοινωνικό κεφάλαιο ορίζεται ως «τα χαρακτηριστικά των κοινωνικών οργανισμών, όπως εμπιστοσύνη, κανόνες και δίκτυα τα οποία μπορούν να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα της κοινωνίας, διευκολύνοντας συντονισμένες δράσεις» (Putnam, 1993).

Κοινωνικό κεφάλαιο και αθλητικές δραστηριότητες

Από τις αρχές του 21ου αιώνα παρατηρείται μια αύξηση των ατόμων που συμμετέχουν σε αθλητικές δραστηριότητες, καθώς και των αθλητικών εκδηλώσεων στις οποίες συμμετέχουν άτομα του γενικού πληθυσμού. Οι έννοιες της διαφορετικότητας και της συμπερίληψης, η συμμετοχή σε αθλητικούς συλλόγους, συζητούνται αναλυτικά στη δημόσια σφαίρα. Η ενασχόληση των ατόμων, ιδιαίτερα των ατόμων της τρίτης ηλικίας με τις αθλητικές δραστηριότητες, παρέχει τόσο σωματικά όσο και ψυχολογικά οφέλη, ενώ επιπρόσθετα συμβάλει σε μια καλύτερη ποιότητα ζωής (Eime et al., 2013). Ο Ζαϊμάκης, (2010), αναφέρει ότι η συμμετοχή σε αθλητικό σωματείο μπορεί να συμβάλει στην ενδυνάμωση των κοινωνικών σχέσεων και των δικτυών. Η ένταξη σε μια ομάδα, όπως είναι ένας αθλητικός σύλλογος, συμβάλει στη δημιουργία ασθενών δεσμών μεταξύ διαφορετικών ομάδων (π.χ. άτομα από διαφορετικές κοινωνικές τάξεις, μορφωτικά επίπεδα κτλ), ενισχύοντας την κοινωνική συνοχή, την εμπιστοσύνη και την αποφυγή κοινωνικών, φυλετικών ή πολιτισμικών διαχωρισμών (Putnam, 1993). Οι

Καμπερίδου, Παπαδοπούλου, (2014), μελετώντας τη σχέση του κοινωνικού κεφαλαίου με το φύλλο και τις αθλητικές δραστηριότητες αναδεικνύουν τη συνεισφορά του αθλητισμού στην ενδυνάμωση του κοινωνικού κεφαλαίου. Επιπρόσθετα θεωρούν ότι η ανάπτυξη του κοινωνικού κεφαλαίου συμβάλει στην ενίσχυση των κοινωνικών δικτύων, ενώ παράλληλα η αλληλεγγύη, η συνεργατικότητα και η εμπιστοσύνη, μεταξύ των πολιτών που συμμετέχουν σε αθλητικές εκδηλώσεις ισχυροποιείται**.**

Ο Seippel, (2006), σε έρευνα που πραγματοποίησε αναφορικά με τη συμμετοχή των ατόμων σε αθλητικούς συλλόγους, συμπεραίνει ότι ενισχύεται η γενικευμένη εμπιστοσύνη μεταξύ των ατόμων και υπάρχει σύνδεση του αθλητισμού τόσο με το συνδετικό όσο και με το γεφυρωτικό κοινωνικό κεφάλαιο. Άρα παρατηρείται ότι οι ασθενείς δεσμοί που ενεργοποιούνται από την ένταξη σε μια ομάδα, ενισχύονται, αναπτύσσοντας το γεφυρωτικό κοινωνικό κεφάλαιο.

Οι Eather et al., (2023), σε μελέτη τους αναφορικά με τον αθλητισμό και τα οφέλη στην ψυχική υγεία, συμπεραίνουν ότι η συμμετοχή σε οποιασδήποτε μορφής αθλήματα είτε είναι ατομικά, είτε ομαδικά, συντελούν στη βελτίωση της ψυχικής υγείας και των κοινωνικών αποτελεσμάτων μεταξύ των ενηλίκων. Οι Li and Song (2025), μελετώντας το κοινωνικό κεφάλαιο στον αθλητισμό και τη σχέση του με τη γνωστική υγεία με άτομα της μέσης και τρίτης ηλικίας στην Κίνα, καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι το κοινωνικό κεφάλαιο στον αθλητισμό συμβάλει στη διαφύλαξη της γνωστικής λειτουργίας των ατόμων. Επιπρόσθετα οι Li and Song (2025), θεωρούν ότι οι ομαδικές αθλητικές δραστηριότητες, συμβάλουν στην ενίσχυση των κοινωνικών δικτύων, με αποτέλεσμα τη συμμετοχή περισσότερων ατόμων σε αθλητικά δρώμενα και δραστηριότητες.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση του ρόλου του κοινωνικού κεφαλαίου στις αθλητικές δραστηριότητες. Ειδικότερα, εξετάζεται πώς η ενσωμάτωση του κοινωνικού κεφαλαίου μπορεί να ενισχύσει τη συμμετοχή των πολιτών στα αθλητικά δρώμενα, αποφέροντας πολλαπλά οφέλη τόσο για την αθλητική κοινότητα όσο και για την ενδυνάμωση της τοπικής κοινωνίας.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας πραγματοποιήθηκε μια αφηγηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση, με σκοπό την ανάλυση του κοινωνικού κεφαλαίου και της σχέσης του με τον αθλητισμό. Για την εύρεση των επιστημονικών άρθρων και εργασιών, χρησιμοποιήθηκε η επιστημονική βάση δεδομένων google scholar. Η συγκεκριμένη βάση δεδομένων χρησιμοποιήθηκε λόγω του μεγάλου όγκου δεδομένων που μπορεί κάποιος/α ερευνητής/τρια να βρει. Χρησιμοποιώντας λέξεις κλειδιά στα ελληνικά *κοινωνικό κεφάλαιο, αθλητισμός και αθλητικές δραστηριότητες,* και στα αγγλικά, *social capital, athletics, sports activities*. Το χρονικό εύρος που χρησιμοποιήθηκε ήταν από το έτος 2000 και μεταγενέστερα. Παρουσιάστηκαν έρευνες οι οποίες αναδεικνύουν τη σχέση και τα οφέλη του κοινωνικού κεφαλαίου και των αθλητικών δραστηριοτήτων στα άτομα που ασχολούνται με αθλητικά δρώμενα. Ο στόχος της παρούσας εργασίας ήταν να παρουσιαστούν μελέτες οι όποιες έχουν πραγματοποιηθεί στο εν λόγω πεδίο και να συμβάλει στη συζήτηση γύρω από το θέμα του κοινωνικού κεφαλαίου και των αθλητικών δραστηριοτήτων.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με την παρούσα εργασία επιχειρείται μια αρχική προσέγγιση της σχέσης του κοινωνικού κεφαλαίου και των αθλητικών δραστηριοτήτων, σύμφωνα με τις μελέτες και τα δεδομένα που υπάρχουν στη διεθνή και ελληνική βιβλιογραφία. Περισσότερο ενδιαφέρεται για τη συμμετοχή των ατόμων σε αθλητικούς συλλόγους, και των θετικών επιδράσεων που λαμβάνουν τα άτομα από τη συμμετοχή τους σε αυτές. Αναπτύχθηκαν οι θεωρητικές προσεγγίσεις των τριών θεωρητικών του κοινωνικού κεφαλαίου, Bourdieu, Coleman και Putnam.

Παρατηρείται ότι υπάρχει σχέση μεταξύ του κοινωνικού κεφαλαίου και συμμετοχής σε αθλητικές δραστηριότητες (Li and Song, 2025). Από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση φαίνεται ότι το κοινωνικό κεφαλαίο δύναται να προσφέρει ιδέες και λύσεις γύρω από τα εν λόγω ζητήματα που αναπτύχθηκαν στην παρούσα εργασία. Ο περιορισμός των κοινωνικών ανισοτήτων, και η λειτουργία σε ομάδες, συμβάλει στη βελτίωση της υγείας των ατόμων (Eather et al., 2023). Η συνεργασία μεταξύ των ατόμων, η συνοχή, η αλληλεγγύη και η ενίσχυση της εμπιστοσύνης μεταξύ των μελών που συμμετέχουν σε αθλητικές δραστηριότητες (Ζαϊμάκης, 2010), συμβάλουν στην ανάπτυξη του κοινωνικού κεφαλαίου, προσφέροντας πολλαπλά οφέλη τόσο για τα άτομα όσο και για την τοπική κοινωνία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Coleman, J. (1988). *Social Capital in the Creation of Human Capital. The American Journal of Sociology*, Vol. 94, Supplement: Organizations and Institutions: Sociological and Economic Approaches to the Analysis of Social Structure, The University of Chicago Press, 95-120.

Bourdieu, P. (1986). *The Forms of Capital. Στο J.G. Richardson (ed.), Handbook of theory and research for the sociology of education,* N. York, Greenwood.

Eather N, Wade L, Pankowiak A, Eime R. (2023). *The impact of sports participation on mental health and social outcomes in adults: a systematic review and the 'Mental Health through Sport' conceptual model*. Syst Rev, 12(1):102. doi: 10.1186/s13643-023-02264-8. PMID: 37344901; PMCID: PMC10286465.

Eime, R. M., Young, J. A., Harvey, J. T., Charity, M. J., & Payne, W. R. (2013). A systematic review of the psychological and social benefits of participation in sport for adults: Informing development of a conceptual model of health through sport. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 10(1), 135.

Putnam, R.D. (1993). Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy. Princeton NJ, Princeton University Press

Seippel, Ø. (2006). Sport and social capital. *Acta Sociologica*, 49(2), 169-183.https://doi.org/10.1177/0001699306064771

Li Y, Song H. (2025). The association between sports social capital and cognitive health: A longitudinal study of middle-aged and elderly adults in China. *SSM Popul Health. Mar* 14;30:101778. doi: 10.1016/j.ssmph.2025.101778. PMID: 40212736; PMCID: PMC11982950.

Ζαϊμάκης, Γ. (2010). Εργοτέλης 1929-2009, *Ψηφίδες της Αθλητικής και Κοινωνικής Ιστορίας ενός Φιλοπρόοδου Σωματείου*, Αθήνα: Εκδ. Αλεξάνδρεια.

Καμπερίδου, Ε. και Παπαδοπούλου, Σ.Δ. (2014). Κοινωνικό κεφάλαιο, φύλλο και αθλητισμός. *ΓΥΝΑΙΚΑ ΚΑΙ ΑΘΛΗΣΗ***,** Τόμος IX: 7-14.

Κονιόρδος, Σ.Μ. (2006). Κοινωνικό Κεφάλαιο: μεταξύ θεωρητικής σαφήνειας και σύγχυσης. *Επιστήμη και Κοινωνία. Επιθεώρηση Πολιτικής και Ηθικής Θεωρίας* (16):1-38.

SOCIAL CAPITAL AND SPORTS ACTIVITIES. THE CONTRIBUTION OF SOCIAL CAPITAL TO THE EMPOWERMENT OF INTERPERSONAL RELATIONSHIPS AMONG INDIVIDUALS.

Z. Thomakis

Abstract

Participation in sports activities and running events, such as team running and group exercise, has increased significantly over the past two decades. The concepts of diversity and inclusion, as well as participation in sports clubs, are discussed in detail in the public sphere. Several studies highlight the contribution of sports to the enhancement of social capital, serving as a powerful tool for its development, strengthening networks, trust, as well as solidarity and cooperation among participants. The aim of this research is to study social capital in sports activities and how its integration will contribute to improving and strengthening citizens' participation in sports activities, as well as enhancing social capital for the benefit of the entire sports and local community. This specific research will conduct a narrative literature review to understand the issue under investigation.

Keywords: social capital, sports activities

Contact Information

Zafeirios Thomakis

Tel.: 6974572418

E-mail: zthomakis@gmail.com

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΦΟΙΤΗΤΡΙΩΝ ΤΟΥ Τ.Ε.Φ.Α.Α.-Δ.Π.Θ. ΑΠΕΝΑΝΤΙ ΣΤΗΝ ΑΘΛΗΣΗ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΕΜΜΗΝΟ ΚΥΚΛΟ

Χ. Μωυσιάδη, Ε. Μιχάλης, Φ. Μπερμπερίδου , Μ. Γιαννούση, Σ. Καρακύριου

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Σκοπός της μελέτης ήταν η διερεύνηση των στάσεων των πρωτοετών φοιτητριών του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δ.Π.Θ. απέναντι στη συμμετοχή σε φυσική δραστηριότητα κατά τη διάρκεια της εμμήνου ρύσεως. Συνολικά, εκατόν δεκαπέντε (n = 115) πρωτοετείς φοιτήτριες, ηλικίας 18,24 ± 0,6 ετών, συμμετείχαν εθελοντικά στη μελέτη. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν μέσω ενός δομημένου ερωτηματολογίου που αναπτύχθηκε ειδικά για τους σκοπούς της έρευνας και αποτελούνταν από 35 ερωτήσεις ανοικτού και κλειστού τύπου. Το ερωτηματολόγιο περιλάμβανε ερωτήσεις σχετικά με τα προσωπικά χαρακτηριστικά του εμμηνορροϊκού κύκλου, τη συχνότητα και το είδος της φυσικής δραστηριότητας που πραγματοποιούνταν, την προηγούμενη αθλητική εμπειρία και τα συμπτώματα που εμφανίζονταν κατά την έμμηνο ρύση, καθώς και τον βαθμό στον οποίο τα συμπτώματα αυτά επηρεάζουν τη σωματική και ψυχολογική τους απόδοση. Επιπλέον, η μελέτη εξέτασε τις γενικές αντιλήψεις των φοιτητριών σχετικά με τη συμμετοχή στην άσκηση κατά τη διάρκεια της εμμήνου ρύσεως, την πιθανή επιρροή του κοινωνικού τους περιβάλλοντος και το επίπεδο ενημέρωσής τους σχετικά με την επίδραση της άσκησης στα συμπτώματα της εμμήνου ρύσεως. Οι στατιστικές αναλύσεις περιλάμβαναν περιγραφική στατιστική και τον συντελεστή συσχέτισης κατάταξης του Spearman για την εξέταση των σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το 33,9% των φοιτητριών δεν ήταν βέβαιο για τις γνώσεις του σχετικά με τον εμμηνορροϊκό κύκλο, ενώ το 44,3% θεωρούσε ότι ήταν επαρκώς ενημερωμένο, αλλά χρειαζόταν περαιτέρω διευκρινίσεις. Το 54,8% ανέφερε ότι η απόδοσή του επηρεαζόταν σωματικά και ψυχολογικά, το 47% απέφευγε την προπόνηση για 1–4 ημέρες και το 35,7% αισθανόταν άβολα να ασκείται κατά την εμμηνορροϊκή φάση. Διαπιστώθηκε σημαντική σχέση μεταξύ της άνεσης κατά την άσκηση και της έντασης των συμπτωμάτων, χωρίς σημαντικές διαφορές μεταξύ αθλητριών και φοιτητριών που ασκούνταν ερασιτεχνικά. Επιπλέον, υψηλότερο επίπεδο αυτοαντιλαμβανόμενης γνώσης συσχετίστηκε με ευκολότερη επικοινωνία σχετικά με ζητήματα εμμήνου ρύσεως. Τα ευρήματα συμβάλλουν στην κατανόηση των αντιλήψεων και των συμπεριφορών των φοιτητριών σχετικά με τη φυσική δραστηριότητα κατά την έμμηνο ρύση και αναδεικνύουν την ανάγκη για στοχευμένη εκπαίδευση των μελλοντικών επαγγελματιών φυσικής αγωγής στη διαχείριση της δυσμηνόρροιας μέσω της άσκησης και στην εξατομίκευση των προγραμμάτων προπόνησης.

Λέξεις Κλειδιά: έμμηνος ρύση, φυσική δραστηριότητα, δυσμηνόρροια, αποχή από την άσκηση

***Στοιχεία επικοινωνίας*:**

Μωυσιάδη Χριστίνα

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: +30 6943883259

E-mail: chrimoys2@phyed.duth.gr

ATTITUDES OF FEMALE PHYSICAL EDUCATION STUDENTS AT DEMOCRITUS UNIVERSITY OF THRACE TOWARD PHYSICAL ACTIVITY DURING THE MENSTRUAL CYCLE

INTRODUCTION

Menstruation is a natural physiological process of the female reproductive system, accompanied by various physical and psychological changes. The hormonal fluctuations that occur throughout the menstrual cycle may affect mood, energy levels, muscular function, and women's overall daily activities (Meignié et al., 2021). In addition, symptoms such as abdominal pain, fatigue, and dysmenorrhea may influence participation in physical activity and sports. In recent years, the increasing involvement of women in sports and physical activity has enhanced scientific interest in the relationship between the menstrual cycle and exercise. Although numerous studies have examined the effects of menstrual cycle phases on athletic performance, findings remain inconsistent, suggesting that experiences vary considerably among women (McNulty et al., 2020). Furthermore, women's perceptions and personal experiences regarding exercise during menstruation play an important role in shaping their attitudes toward participation in physical activity (Michelekaki et al., 2023). Despite the continuous advancement of scientific knowledge, many women still demonstrate limited awareness of the menstrual cycle and the potential effects of exercise on menstrual symptoms (Fischer et al., 2025). Understanding the attitudes and perceptions of female students in Departments of Physical Education and Sport Science is particularly important, as they represent future professionals in the fields of physical education, exercise, and sports coaching. The purpose of the present study was to investigate the attitudes of first-year female students of the Department of Physical Education and Sport Science at Democritus University toward participation in physical activity during menstruation, as well as to examine their knowledge and perceptions regarding this issue.

METHOD

Sample

A total of 115 first-year female students (mean age: 18.24 ± 0.6 years) from the Department of Physical Education and Sport Science at Democritus University of Thrace participated in the study. The sample was selected using convenience sampling, with inclusion criteria of first-year enrolment, having a menstrual cycle, and providing informed consent.

Research design

The present study employed a cross-sectional survey design. Data were collected using a structured questionnaire specifically developed for the purposes of the study. The questionnaire consisted of 35 closed-ended, semi-structured, and open-ended questions. The questions were organized into thematic sections addressing menstrual characteristics, physical activity level, attitudes toward exercise during menstruation, level of knowledge and awareness regarding menstruation and exercise. The questionnaire's content validity was ensured through an expert panel review, while its internal consistency showed an acceptable reliability with a Cronbach's alpha coefficient of $\alpha=0.74$ for the symptom intensity and performance impact scale (Q11_1 to Q11_10) and $\alpha=0.81$ for attitudes, perceptions, and social environment scale (Q34-1 to Q34_11).

Statistical analysis

Statistical analysis was conducted using SPSS software (Version 25.0). Descriptive statistics were calculated for all variables, including frequencies, percentages, means, and standard deviations. Spearman’s rank correlation coefficient was used to examine the relationships between the study variables. Statistical significance was set at $p < .05$.

RESULTS

The most commonly reported menstrual symptoms were cramps, fatigue, lower back pain, and bloating. Regarding physical activity, 47.0% of the participants reported avoiding exercise for one to four days during menstruation, while only 25,2% did not avoid exercise (Figure 1). More than half of the participants (54.8%) perceived that menstruation negatively affected their physical and psychological performance, and 35.7% reported feeling uncomfortable exercising during this period. Weightlifting and powerlifting were most frequently considered unsuitable activities (59.0%), followed by contact sports (40.0%) and high-intensity or plyometric exercises (27.0%). Low-intensity activities, such as yoga, Pilates, dance, light aerobic exercise, and walking, were rarely considered unsuitable during menstruation (Table 1).

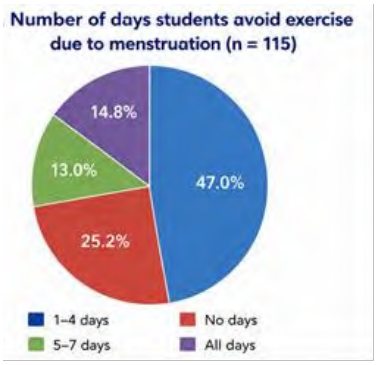


Figure 1. Days of exercise avoidance

Table. Types of Exercise Perceived as Unsuitable During Menstruation (*n* = 115)

Activity / Sport that Students believe it should be avoided	Percentage (%)
Heavy Weight Lifting / Powerlifting	59%
Contact Sports (Football, Basketball, etc.)	40%
High-Impact / Plyometric Exercises	27%
Gymnastics / Acrobatics	19%
Running / Sprinting	17%
Swimming	10%
Cycling	10%
Yoga / Pilates	4%
Dance	3%
Light Aerobics	3%
Walking	2%

Table 1. Types of exercise perceived as unsuitable

A significant negative correlation was found between symptom intensity and comfort during exercise ($\rho = -0.41$, $p < .001$), indicating that students with more severe symptoms felt less comfortable exercising (Figure 2). In addition, higher self-perceived knowledge was associated with greater comfort during exercise ($\rho = 0.28$, $p < .01$) and easier communication about menstruation-related issues ($\rho = 0.41$, $p < .001$). Family was identified as the main source of information regarding menstruation (65.2%). Although 44.3% of the participants considered themselves adequately informed, many reported a need for additional information and clarification regarding the menstrual cycle. Finally, no significant differences were found between competitive athletes and recreational exercisers.

Variable	Comfort exercising during period	Symptom intensity	Self-perceived knowledge	Ease of discussing menstrual issues
Comfort exercising during period	**1**	**-0.41*** **	**0.28** **	**0.31** **
Symptom intensity	**-0.41*** **	**1**	**-0.15**	**-0.18**
Self-perceived knowledge	**0.28** **	**-0.15**	**1**	**0.41*** **
Ease of discussing menstrual issues	**0.31** **	**-0.18**	**0.41*** **	**1**

Figure 2. Spearman's correlation coefficients (ρ) for variables related to menstruation, physical activity, and information/knowledge

DISCUSSION - CONCLUSIONS

Overall, the findings of the present study indicate that menstrual symptoms, perceived knowledge, and personal attitudes are key factors influencing first-year female students' participation in physical

activity during menstruation. Although most participants recognized the benefits of exercise, a considerable proportion reported reduced or avoided activity due to symptom severity, discomfort, and uncertainty about exercising during this period. Higher symptom intensity was associated with lower comfort during exercise, while greater self-perceived knowledge was linked to increased comfort and more positive attitudes toward physical activity (Iacovides et al., 2023; Morse et al., 2024). The results also highlight the influence of social and informational contexts, with family identified as the primary source of menstrual information and persistent misconceptions regarding appropriate exercise types during menstruation (Gibbons et al., 2024). No differences were found between competitive athletes and recreationally active students, suggesting that menstrual experiences are largely individual rather than activity-level dependent (Meignié et al., 2021; Oester et al., 2024). These findings underscore the need for improved education on the menstrual cycle within sport science curricula to promote evidence-based guidance and support continued physical activity among women (Armour et al., 2019; McNulty et al., 2020).

REFERENCES

Armour, M., Parry, K., Manohar, N., et al. (2019). The prevalence and academic impact of dysmenorrhea in young women: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Women's Health, 28*(8), 1161–1171.

Fischer, K., Kirschbaum, E.-M., Nikoleizig, L., Lautenbach, F., McGawley, K. & Elbe, A. M. (2025). The Development and Validation of a Questionnaire That Assesses Female Athletes' and Coaches' Knowledge of the Menstrual Cycle. *European Journal of Sport Science*: e70019. https://doi.org/10.1002/ejsc.70019.

Gibbons, A. E., Thorpe, H., Hemi, K. V., Pedlar, C., Bruinvels, G., & Hamilton, B. (2024). "It's such a taboo subject, everybody's scared to talk about it": Fijian sportswomen's experiences of menstruation. *International Review for the Sociology of Sport, 59*(5), 927–939. https://doi.org/10.1177/10126902231156789

Iacovides, S., Avidon, I., & Baker, F. C. (2023). Primary dysmenorrhea: Advances in understanding mechanisms and management. *Human Reproduction Update*, 29(1), 1–20. https://doi.org/10.1093/humupd/dmac037

McNulty, K. L., Elliott-Sale, K.J., Dolan, E., Swinton PA, Ansdell P, Goodall S, Thomas K, Hicks KM. (2020). The effects of menstrual cycle phase on exercise performance in eumenorrheic women: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine, 50*(10), 1813–1827.

Meignié A, Duclos M, Carling C, Orhant E, Provost P, Toussaint J-F and Antero J (2021) The Effects of Menstrual Cycle Phase on Elite Athlete Performance: A Critical and Systematic Review. *Front. Physiol*. 12:654585. doi: 10.3389/fphys.2021.654585

Michelekaki, E., Malliou, P., Beneka, A., & Gioftsidou, A. (2023). Knowledge and perceptions of female athletes regarding the menstrual cycle and exercise participation. *Women in Sport and Physical Activity Journal, 31*(2), 115–123.

Morse, C. I., Hearn, J., Holmes, P. S., & Kolić, P. (2024). Physical Activity Avoidance During Menstruation-The Role of Coping and Self-Efficacy. *Women in Sport and Physical Activity Journal*, 32(1) https://doi.org/10.1123/wspaj.2024-0054

Oester, C., Norris, D., Scott, D., Pedlar, C., Bruinvels, G., & Lovell, R. (2024). Inconsistencies in the perceived impact of the menstrual cycle on sport performance and symptoms: A scoping review. *Journal of Science and Medicine in Sport, 27*(6), 373–384. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2024.02.004

ATTITUDES OF FEMALE PHYSICAL EDUCATION STUDENTS AT DEMOCRITUS UNIVERSITY OF THRACE TOWARD PHYSICAL ACTIVITY DURING THE MENSTRUAL CYCLE

C. Moisiadi, E. Michalis, F. Berberidou, M.Giannousi , S. Karakiriou

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

The purpose of this study was to investigate the attitudes of first-year female students of the Department of Physical Education and Sport Science at Democritus University of Thrace towards participation in physical activity during menstruation. A total of one hundred and fifteen (n = 115) first-year female students, aged 18.24 ± 0.6 years, voluntarily participated in the study. Data were collected using a structured questionnaire developed specifically for this study, consisting of 35 open-ended and closed-ended questions. The questionnaire included items related to personal characteristics of the menstrual cycle, the frequency and type of physical activity performed, previous athletic experience, and symptoms experienced during menstruation, as well as the extent to which these symptoms affect their physical and psychological performance. Furthermore, the study examined the students' general perceptions regarding participation in exercise during menstruation, the potential influence of their social environment and their level of awareness of the effect of exercise on menstrual symptoms. Statistical analyses included descriptive statistics and Spearman's rank correlation coefficient to examine relationships between variables. The results indicated that 33.9% of the surveyed female students were unsure about their knowledge regarding the menstrual cycle, with 44.3% feeling sufficiently informed but needed further clarification. Furthermore, 54.8% of participants perceived that their performance was affected physically and psychologically, while 47% avoided training for 1-4 days and 35.7% felt uncomfortable exercising during menstrual phase. A significant relationship was observed between comfort in exercising and symptom intensity, while no significant differences emerged between athletes and recreational exercisers. In addition, higher self-perceived knowledge was associated with easier communication about menstrual issues. These findings contribute to a better understanding of female students' perceptions and behaviours regarding physical activity during menstruation and highlight the need for targeted education of future physical education professionals on managing dysmenorrhea through exercise and individualizing training programs during this period.

Keywords: menstruation, physical activity, dysmenorrhea, exercise abstinence

Address for correspondence:

Moisiadi Christina

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science, GR-69100 Komotini

Tel.: +30 6943883259

E-mail: chrimoys2@phyed.duth.gr

Η ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΜΕΙΟΝΟΤΙΚΩΝ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ ΣΕ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ (SLR)

Α. Καδή, Γ. Αναγνώστου

Πανεπιστήμιο Frederick, Επιστήμες Αθλητισμού, Άσκησης και Αποκατάστασης, Λεμεσός, Κύπρος

Περίληψη

Η φυσική δραστηριότητα αποτελεί σημαντικό παράγοντα προαγωγής της υγείας και της ποιότητας ζωής. Ωστόσο, η συμμετοχή σε δραστηριότητες άσκησης δεν είναι ισότιμα κατανεμημένη μεταξύ των κοινωνικών ομάδων, καθώς οι μειονοτικοί και μεταναστευτικοί πληθυσμοί αντιμετωπίζουν συχνά σημαντικά εμπόδια πρόσβασης. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η συστηματική σύνθεση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας σχετικά με τα εμπόδια, τους διευκολυντικούς παράγοντες και τις μορφές συμμετοχής μειονοτικών πληθυσμών στη φυσική δραστηριότητα, με ιδιαίτερη έμφαση στις εναλλακτικές και περισσότερο ευέλικτες μορφές άσκησης. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο της Συστηματικής Ανασκόπησης της Βιβλιογραφίας (Systematic Literature Review) σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες PRISMA 2020. Η αναζήτηση διεξήχθη στις βάσεις δεδομένων Scopus, Web of Science και PubMed για την περίοδο 2015–2025. Μετά την εφαρμογή των κριτηρίων ένταξης και αποκλεισμού, στο τελικό δείγμα συμπεριλήφθηκαν εννέα πρωτογενείς μελέτες ποιοτικής, ποσοτικής και μικτής μεθοδολογίας. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν ότι η συμμετοχή στη φυσική δραστηριότητα επηρεάζεται από ένα πολυεπίπεδο σύνολο παραγόντων. Τα σημαντικότερα εμπόδια περιλαμβάνουν το οικονομικό κόστος, την έλλειψη χρόνου, τα πολιτισμικά και γλωσσικά εμπόδια, καθώς και τις περιορισμένες ευκαιρίες πρόσβασης σε κατάλληλες υποδομές. Παράλληλα, η κοινωνική υποστήριξη, η ευελιξία συμμετοχής, η κοινοτική δικτύωση και τα αντιλαμβανόμενα οφέλη για τη σωματική και ψυχική υγεία αναδείχθηκαν ως βασικοί διευκολυντικοί παράγοντες. Επιπλέον, οι αυτοοργανωμένες και λιγότερο θεσμοθετημένες μορφές φυσικής δραστηριότητας φαίνεται να είναι περισσότερο προσβάσιμες σε σχέση με τις παραδοσιακές οργανωμένες δομές άθλησης. Συμπερασματικά, η πρόσβαση στη φυσική δραστηριότητα αποτελεί ζήτημα κοινωνικής ισότητας και επηρεάζεται από ευρύτερες κοινωνικές και θεσμικές συνθήκες. Η ανάπτυξη συμπεριληπτικών και πολιτισμικά ευαίσθητων παρεμβάσεων μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στη μείωση των ανισοτήτων συμμετοχής.

Λέξεις-κλειδιά: *φυσική δραστηριότητα, μειονοτικοί πληθυσμοί, μετανάστες, κοινωνική ένταξη, εμπόδια συμμετοχής, συστηματική ανασκόπηση*

Στοιχεία επικοινωνίας:

Αλή Καδή

Διεύθυνση: Πανεπιστήμιο Frederick, Επιστήμες Αθλητισμού, Άσκησης και Αποκατάστασης, Λεμεσός, Κύπρος

Τηλ.: +30 6985680111

E-mail: st030403@stud.frederick.ac.cy

MINORITY POPULATIONS' ACCESS TO ALTERNATIVE FORMS OF PHYSICAL ACTIVITY: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW (SLR)

INTRODUCTION

Physical activity is widely recognized as one of the most important modifiable determinants of physical and mental health, contributing to the prevention of chronic diseases, the reduction of mortality, and the enhancement of overall well-being and quality of life (World Health Organization, 2020). Despite these well-established benefits, insufficient levels of physical activity remain a global public health concern, with significant disparities observed across different population groups (Guthold et al., 2018; WHO, 2024).

Research consistently demonstrates that participation in physical activity is influenced by a range of social determinants, including income, education, gender, ethnicity, and migration background (Bauman et al., 2012; Sawyer et al., 2024). Minority and socially vulnerable populations, such as ethnic minorities, migrants, refugees, and individuals from lower socioeconomic backgrounds, often report lower levels of physical activity than the general population, contributing to persistent health inequalities (Salvy et al., 2012; WHO, 2018).

These disparities cannot be explained solely by individual motivation or personal choice. Instead, they are shaped by a combination of structural, socioeconomic, cultural, and institutional factors. Commonly reported barriers include financial constraints, limited access to safe and appropriate facilities, work and family commitments, and cultural or linguistic obstacles that restrict participation in organized physical activity programs (Wolch et al., 2014; Sawyer et al., 2024; Batalha et al., 2025).

Within this context, increasing attention has been directed toward alternative forms of physical activity. Unlike traditional, institutionalized, and competitive sport settings, these forms are often characterized by greater flexibility, lower participation requirements, and adaptability to diverse social and cultural environments (Bailey et al., 2009). In the present review, the term "alternative forms of physical activity" refers broadly to activities and participation contexts that differ from conventional sport structures in terms of organization, accessibility, and participant experience. Consequently, the concept relates not only to specific activities but also to the ways physical activity is organized and experienced, particularly regarding access and social inclusion.

Although interest in this area has grown, research on minority populations' access to alternative forms of physical activity remains fragmented. Existing studies vary considerably in their definitions, methodologies, and target populations, while evidence remains geographically concentrated in a limited number of regions. Therefore, a systematic synthesis of the available literature is needed. Following PRISMA guidelines, the present systematic literature review aims to identify the main barriers and facilitators affecting participation, map existing evidence, and highlight key research gaps related to minority populations' access to alternative forms of physical activity.

METHOD

Sample

The present study employed a Systematic Literature Review (SLR) to investigate minority populations' access to alternative forms of physical activity. A systematic review approach was selected to enable a structured and transparent synthesis of the existing evidence, following established methodological principles for conducting and reporting literature reviews (Siddaway et al., 2019; Snyder, 2019). The review focused on minority and socially vulnerable populations, including ethnic minorities, migrants, refugees, asylum seekers, and other groups experiencing social exclusion. Following the application of predefined inclusion and exclusion criteria, nine primary studies published between 2015 and 2025 were included in the final sample. The selected studies involved participants of different ages and backgrounds and represented a variety of geographical contexts, including Australia, the United Kingdom, the United States and Denmark.

Experimental Design

The review was conducted and reported according to the PRISMA 2020 guidelines (Page et al., 2021). A systematic search was performed in three major scientific databases: Scopus, Web of Science Core Collection and PubMed. The use of multiple bibliographic databases was intended to enhance the comprehensiveness of the literature search and reduce the likelihood of omitting relevant studies, consistent with recommendations for systematic review searching (Bramer et al., 2017). The search strategy combined terms related to physical activity, minority populations and participation contexts using Boolean operators. The search string included combinations of terms such as "physical activity", "exercise", "sport", "minority groups", "ethnic minorities", "migrants", "refugees" and "social inclusion".

Studies were included if they were primary quantitative, qualitative, or mixed-methods research published in peer-reviewed journals and examined access to, participation in, or experiences of physical activity among minority populations. Studies focusing exclusively on competitive sport, clinical exercise interventions, non-peer-reviewed publications, or articles without accessible full text were excluded. Study selection followed a multi-stage screening process involving title, abstract and full-text review. The initial database search yielded 1,231 records. Prior to screening, 624 duplicate records were removed, while 289 records were removed by automation tools and 201 for other reasons. A total of 117 records were subsequently screened based on title and abstract, of which 14 were excluded. Of the 103 reports sought for retrieval, 14 could not be retrieved, resulting in 89 full-text articles being assessed for eligibility. Following full-text assessment, 80 reports were excluded based on the predefined eligibility criteria, resulting in a final sample of nine primary studies.Data extraction and synthesis were conducted systematically, while thematic synthesis was used to identify recurring patterns across studies.

Statistical Analysis

Given the heterogeneity of study designs, populations and outcomes, a quantitative meta-analysis was not considered appropriate. Instead, thematic synthesis was employed to analyse and integrate findings across the included studies. Key findings were extracted, coded, and grouped into broader themes. Descriptive analysis was used to summarize study characteristics, methodological approaches and quality assessment outcomes. The methodological quality of the included studies was evaluated using the Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) (Hong et al., 2018), allowing the identification of strengths, limitations and potential sources of bias within the reviewed literature.

RESULTS

Nine primary studies met the inclusion criteria and were included in the review. The studies were conducted in Australia, the United Kingdom, the United States and Denmark and examined a variety of minority and socially vulnerable populations, including migrants, refugees, asylum seekers, ethnic minorities, and individuals experiencing multiple forms of social disadvantage. Qualitative methodologies predominated, although quantitative and mixed-methods studies were also represented.

Table 1. Characteristics of the Included Studies

Author(s)/Year	Country	Target Population/Sample	Methodology	Key Findings
You et al. (2021)	Australia	64 older adults (Chinese and Caucasian), ≥60 years	Qualitative (interviews, thematic analysis)	Health limitations, cost and language barriers; social support identified as a facilitator.
Deshmukh et al. (2025)	United Kingdom	15 adults of South Asian origin	Qualitative (semi-structured interviews)	Lack of time and knowledge; social support played a significant facilitating role.
Alamilla et al. (2025)	United States	29 adults from minority groups	Mixed methods	Cost and time were identified as barriers; access to facilities acted as a facilitator.
Schmidt et al. (2025)	Denmark	Migrants and descendants of migrants (~163,000)	Quantitative (survey)	Lower participation rates in organised forms of physical activity.
Omojor-Oche et al. (2025)	United Kingdom	20 children aged 8–11 years from ethnic minority backgrounds	Qualitative (interviews)	Cultural and family-related constraints influenced participation.
Southby et al. (2025)	United Kingdom	Individuals with visual impairment from minority groups	Qualitative	The intersection of disability and ethnicity intensified participation barriers.
Hartley et al. (2017)	Australia	29 asylum seekers	Qualitative (semi-structured interviews)	Physical activity functioned as a coping mechanism for stress; barriers included financial hardship, uncertainty regarding legal status and limited access to facilities.

Author(s)/Year	Country	Target Population/Sample	Methodology	Key Findings
Dukic et al. (2017)	Australia	Asylum seekers participating in a community football team	Qualitative (interviews and ethnographic observation)	Sport promoted social integration and a sense of belonging, while also reproducing experiences of social exclusion.
Spaaij (2015)	Australia	Young refugees	Qualitative (interviews and ethnographic approach)	Community sport contributed to the development of social networks and a sense of inclusion, although it did not fully eliminate social inequalities.

As shown in Table 1, the findings revealed that participation in physical activity among minority populations is influenced by a complex interaction of practical, sociocultural and structural factors. Across studies, the most frequently reported barriers included lack of time, financial constraints, limited access to facilities and competing work and family responsibilities.

However, qualitative evidence suggested that these barriers often reflect broader social inequalities rather than individual preferences alone. Financial difficulties were found to extend beyond direct participation costs and included transportation expenses and childcare responsibilities, while time constraints were frequently associated with precarious employment and demanding family obligations.

Cultural and linguistic barriers also emerged as important factors limiting participation. Several studies reported that minority participants experienced difficulties accessing information about available physical activity opportunities and often perceived existing programs as insufficiently adapted to their cultural needs. Feelings of exclusion and a limited sense of belonging were commonly reported, particularly within organised sport settings.

At the same time, the review identified several factors that facilitated participation. Social support was consistently highlighted as one of the strongest facilitators, enhancing motivation, confidence, and feelings of inclusion. Participation was also encouraged by perceived physical and mental health benefits, including stress reduction, improved well-being, and opportunities for social interaction. Community-based initiatives and supportive social networks appeared particularly valuable for migrant and refugee populations.

An important pattern concerned differences between organised and non-organised forms of physical activity. Evidence suggested that minority populations were less likely to participate in traditional organised sport structures, whereas self-organised, community-based, and more flexible forms of activity appeared more accessible. These settings allowed greater adaptation to individual schedules, cultural preferences, and personal circumstances.

Overall, the findings indicate that inequalities in physical activity participation are shaped not only by individual factors but also by the organisation and accessibility of physical activity environments. Social support, flexibility, and inclusive practices can facilitate participation, whereas structural barriers and insufficiently adapted programmes may reinforce exclusion among minority populations.

DISCUSSION - CONCLUSIONS

The findings of this systematic literature review demonstrate that minority populations' access to and participation in physical activity are shaped by a complex interaction of practical, sociocultural and structural factors. Although physical activity is widely recognized as an important determinant of health and well-being, opportunities for participation are not distributed equally across population groups (Guthold et al., 2018; World Health Organization, 2020). The review indicates that barriers such as financial constraints, lack of time, cultural differences, language difficulties and limited access to appropriate facilities often combine to restrict participation among minority and migrant populations (You et al., 2021; Alamilla et al., 2025; Deshmukh et al., 2025; Hartley et al., 2017). These findings are consistent with previous research demonstrating that physical activity participation among minority populations is influenced by socioeconomic, cultural and structural determinants rather than individual motivation alone (Sawyer et al., 2024; Batalha et al., 2025).

The findings further suggest that these barriers cannot be understood solely through an individual perspective. Instead, they reflect broader social inequalities and structural conditions that influence access to physical activity opportunities. Organised sport and formal exercise settings may unintentionally reproduce exclusion when they fail to accommodate the cultural, social and practical needs of diverse populations (Dukic et al., 2017; Schmidt et al., 2025). In contrast, community-based, self-organised and more flexible forms of physical activity appear to provide greater opportunities for participation by allowing individuals to adapt their involvement to their personal circumstances and cultural preferences (Schmidt et al., 2025). Nevertheless, evidence from community sport settings suggests that participation can promote belonging and social integration without necessarily eliminating broader experiences of inequality or exclusion (Spaaij, 2015; Dukic et al., 2017).

The review also identified several factors that facilitate participation. Social support emerged as the most consistent facilitator across studies, strengthening motivation, confidence, and feelings of belonging (You et al., 2021; Alamilla et al., 2025; Deshmukh et al., 2025). Perceived benefits for physical and mental health, together with opportunities for social interaction, further encouraged engagement in physical activity (You et al., 2021; Hartley et al., 2017). However, these facilitators appear to be effective only when supported by appropriate structural conditions, including accessible infrastructure, affordable opportunities and culturally sensitive programmes. This interpretation is consistent with broader evidence emphasizing the importance of social and environmental conditions in shaping opportunities for physical activity (Bauman et al., 2012; Sawyer et al., 2024).

Beyond its empirical findings, this review contributes to the literature by highlighting physical activity as a socially and institutionally shaped practice rather than a purely individual behaviour. The findings emphasize the importance of considering organisational contexts and broader social conditions when addressing inequalities in physical activity participation. This perspective is particularly relevant for individuals experiencing intersecting forms of disadvantage, as the included evidence indicates that ethnicity may interact with factors such as disability and age to produce more complex barriers to participation (Southby et al., 2025; Omojor-Oche et al., 2025).

Several limitations in the existing evidence base were identified. The small number of eligible studies, limited geographical representation, and predominance of qualitative research restrict the generalisability of current knowledge. Future research should adopt larger-scale and more diverse methodological approaches, incorporate intersectional perspectives and further examine the role of alternative forms of physical activity in promoting social inclusion and reducing participation inequalities among minority populations.

Overall, reducing inequalities in physical activity requires culturally sensitive and multi-level strategies that address not only individual behaviours but also the social and institutional conditions shaping opportunities for participation.

REFERENCES

Alamilla, R. A., Kaushal, N., Bigatti, S. M., & Keith, N. R. (2025). Comparing barriers and facilitators to physical activity among underrepresented minorities: Preliminary outcomes from a mixed-methods study. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 22*(2), Article 234. https://doi.org/10.3390/ijerph22020234

Bailey, R., Armour, K., Kirk, D., Jess, M., Pickup, I., & Sandford, R. (2009). The educational benefits claimed for physical education and school sport: An academic review. *Research Papers in Education, 24*(1), 1–27. https://doi.org/10.1080/02671520701809817

Batalha, A. P. D. B., Marcal, I. R., Main, E., & Ghisi, G. L. M. (2025). Barriers to physical activity in women from ethnic minority groups: A systematic review. *BMC Women's Health, 25*, Article 330. https://doi.org/10.1186/s12905-025-03877-y

Bauman, A. E., Reis, R. S., Sallis, J. F., Wells, J. C., Loos, R. J. F., & Martin, B. W. (2012). Correlates of physical activity: Why are some people physically active and others not? *The Lancet, 380*(9838), 258–271. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60735-1

Bramer, W. M., Rethlefsen, M. L., Kleijnen, J., & Franco, O. H. (2017). Optimal database combinations for literature searches in systematic reviews: A prospective exploratory study. *Systematic Reviews, 6*, Article 245. https://doi.org/10.1186/s13643-017-0644-y

Deshmukh, A., Tew, G. A., & Rees, J. L. (2025). Exploring barriers, motivators and facilitators for physical activity and muscle-strengthening activities among South Asian adults in the UK: A qualitative study. *BMJ Open, 15*(2), e097268. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-097268

Dukic, D., McDonald, B., & Spaaij, R. (2017). Being able to play: Experiences of social inclusion and exclusion within a football team of people seeking asylum. *Social Inclusion, 5*(2), 101–110. https://doi.org/10.17645/si.v5i2.892

Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: A pooled analysis of 358 population-based surveys. *The Lancet Global Health, 6*(10), e1077–e1086. https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30357-7

Hartley, L., Fleay, C., & Tye, M. E. (2017). Exploring physical activity engagement and barriers for asylum seekers in Australia coping with prolonged uncertainty and no right to work. *Health & Social Care in the Community, 25*(3), 1190–1198. https://doi.org/10.1111/hsc.12419

Hong, Q. N., Pluye, P., Fàbregues, S., Bartlett, G., Boardman, F., Cargo, M., O'Cathain, A., Rousseau, M.-C., & Vedel, I. (2018). Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT), version 2018. *Education for Information, 34*(4), 285–291. https://doi.org/10.3233/EFI-180221

Omojor-Oche, J. E. O., Tempest, G. D., Hettinga, F., & McCullough, N. (2025). A qualitative analysis of perceived barriers and motivators to physical activity in children from ethnic minority groups and White British children. *PLOS ONE, 20*(5), e0324781. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0324781

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ, 372*, n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Salvy, S. J., de la Haye, K., Bowker, J. C., & Hermans, R. C. J. (2012). Influence of peers and friends on children's and adolescents' eating and activity behaviors. *Physiology & Behavior, 106*(3), 369–378. https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2012.03.022

Sawyer, A., Jones, R., & Patel, S. (2024). Hypothetical mechanisms driving physical activity levels in ethnic minority groups living in Europe: A systematically identified evidence-based conceptual systems model. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 21*(1), 126. https://doi.org/10.1186/s12966-024-01626-2

Schmidt, E. B., Elmose-Østerlund, K., & Ibsen, B. (2025). A survey study of physical activity participation in different organisational forms among immigrants and descendants in Denmark. *BMC Public Health, 25*, Article 1314. https://doi.org/10.1186/s12889-025-21314-5

Siddaway, A. P., Wood, A. M., & Hedges, L. V. (2019). How to do a systematic review: A best practice guide for conducting and reporting narrative reviews, meta-analyses, and meta-syntheses. *Annual Review of Psychology, 70*, 747–770. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-102803

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research, 104*, 333–339. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039

Southby, K., Bidey, T., Horsley, L., Rashid, M., Oluleye, O.-O., Tas, C., Foley, E., Evans, G., & Smith, L. A. (2025). Qualitative study of the barriers to and factors enabling sport participation for people with sight loss from ethnically diverse communities in the UK. *Disabilities, 5*(2), 47. https://doi.org/10.3390/disabilities5020047

Spaaij, R. (2015). Refugee youth, belonging and community sport. *Leisure Studies, 34*(3), 303–318. https://doi.org/10.1080/02614367.2014.893006

You, E., D'Arcy, C., & Kemp, B. J. (2021). Ethnic differences in barriers and enablers to physical activity among older adults. *Frontiers in Public Health, 9*, 691851.https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.691851

Wolch, J. R., Byrne, J., & Newell, J. P. (2014). Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities "just green enough". *Landscape and Urban Planning, 125*, 234–244. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01.017

World Health Organization. (2018). *Global action plan on physical activity 2018–2030: More active people for a healthier world*. World Health Organization.

World Health Organization. (2020). *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. World Health Organization.

World Health Organization. (2024). *Greece: Country physical activity factsheet 2024*. WHO. https://cdn.who.int/media/docs/librariesprovider2/country-profiles/physical-activity/2024-country-profiles/physical-activity-2024-gre.pdf

MINORITY POPULATIONS' ACCESS TO ALTERNATIVE FORMS OF PHYSICAL ACTIVITY: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW (SLR)

A. Kadi, G. Anagnostou

Frederick University of Cyprus, Exercise and Rehabilitation Sciences

Abstract

Physical activity is an important factor in promoting health and quality of life. However, participation in exercise activities is not equally distributed among social groups, as minority and immigrant populations often face significant access barriers. The aim of this study was to systematically synthesize the available literature on the barriers, facilitators and forms of participation of minority populations in physical activity, with particular emphasis on alternative and more flexible forms of exercise. The study was carried out using the Systematic Literature Review method according to the PRISMA 2020 guidelines. The search was conducted in the Scopus, Web of Science and PubMed databases for the period 2015–2025. After applying the inclusion and exclusion criteria, nine primary qualitative, quantitative and mixed methodology studies were included in the final sample. The results revealed that participation in physical activity is influenced by a multifaceted set of factors. The most important barriers include financial cost, lack of time, cultural and language barriers, as well as limited opportunities to access appropriate infrastructure. At the same time, social support, flexibility of participation, community networking and perceived benefits for physical and mental health emerged as key facilitating factors. Furthermore, self-organized and less institutionalized forms of physical activity appear to be more accessible compared to traditional organized sports structures. In conclusion, access to physical activity is a matter of social equity and is influenced by broader social and institutional conditions. The development of inclusive and culturally sensitive interventions can contribute substantially to reducing participation inequalities.

Keywords: *physical activity, minority populations, immigrants, social inclusion, barriers to participation, systematic review*

Address for correspondence:

Ali Kadi

Address: Frederick University of Cyprus, Exercise and Rehabilitation Sciences,Limassol,Cyprus

Tel.: +30 6985680111

E-mail: st030403@stud.frederick.ac.cy

ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΙΑΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ: ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝ ΣΤΟΝ ΑΝΤΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΟ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟ ΠΟΝΟ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΨΥΧΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΓΡΑΦΕΙΟΥ

Ν. Ρέγκλης, Α. Μπενέκα, Π. Μάλλιου, Α. Γιοφτσίδου

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη διερεύνησε τις επιδράσεις μιας σύντομης παρέμβασης λειτουργικής κίνησης εντός του εργασιακού ωραρίου ως προς τον αντιλαμβανόμενο μυοσκελετικό πόνο και τη συναισθηματική κατάσταση εργαζομένων γραφείου. Στην έρευνα συμμετείχαν επτά εργαζόμενοι γραφείου (n=7), οι οποίοι ακολούθησαν πρόγραμμα τεσσάρων εβδομάδων (2 συνεδρίες/εβδομάδα, διάρκειας 15 λεπτών). Το πρωτόκολλο περιλάμβανε ασκήσεις κινητικότητας, ενεργοποίησης και εργονομικής επανεκπαίδευσης κυρίως από καθιστή θέση, χωρίς να διαταράσσεται η καθημερινή εργασιακή ροή. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις της οπτικής αναλογικής κλίμακας πόνου (VAS) και της κλίμακας συναισθημάτων (EMS) πριν από κάθε συνεδρία. Η περιγραφική ανάλυση έδειξε θετικές τάσεις ως προς τη μείωση του αντιλαμβανόμενου μυοσκελετικού πόνου στον αυχένα και τη μέση (VAS), καθώς και συστηματική ενίσχυση των θετικών συναισθημάτων (EMS_POS). Αντίθετα, τα αρνητικά συναισθήματα (EMS_NEG) παρέμειναν διαχρονικά αυξημένα, αντανακλώντας την επίδραση αστάθμητων ενδογενών και εξωγενών παραγόντων της καθημερινότητας. Παράλληλα, η συμμετοχή παρέμεινε λειτουργικά σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια της παρέμβασης, υποστηρίζοντας τη σκοπιμότητα εφαρμογής της και αναδεικνύοντας δυνατότητες υλοποίησής της στο πραγματικό εργασιακό περιβάλλον. Τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι σύντομες παρεμβάσεις λειτουργικής κίνησης ενσωματωμένες στην καθημερινή εργασιακή πρακτική μπορούν να αποτελέσουν μια εφαρμόσιμη και χαμηλού κόστους προσέγγιση για την προαγωγή της υγείας και της ευεξίας στον εργασιακό χώρο.

Λέξεις-κλειδιά: επαγγελματική υγεία, λειτουργική κίνηση, μυοσκελετική δυσφορία, ευεξία εργαζομένων, μελέτη σκοπιμότητας

Στοιχεία επικοινωνίας:

Νικόλαος Ρέγκλης

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: +30 6974415587

E-mail: niko.regk@phyed.duth.gr

BRIEF FUNCTIONAL MOVEMENT INTERVENTION IN THE WORKPLACE: EXAMINING CHANGES IN PERCEIVED MUSCULOSKELETAL PAIN AND MOOD AMONG OFFICE EMPLOYEES

INTRODUCTION

Sedentary office work has become a defining characteristic of many contemporary occupations and is closely associated with increased musculoskeletal discomfort, particularly in the neck and lower back regions (Owen et al., 2010). Prolonged sitting and limited opportunities for movement during the working day can negatively affect both physical health and employee wellbeing (Hadgraft et al., 2016). To address these challenges, workplace-based physical activity interventions have been proposed as a practical strategy for reducing sedentary behavior and promoting musculoskeletal health (Fortún-Rabadán et al., 2021). Specifically, structured exercise programs tailored to occupational needs have been shown to effectively alleviate neck pain and improve psychological mood states (Beneka et al., 2024). Beyond objective physical outcomes, affective responses to movement are critical determinants of participation and long-term adherence to such workplace initiatives (Ekkekakis et al., 2008). Recent paradigms have also highlighted the importance of shifting from the mere prevention of musculoskeletal disorders toward the active promotion of musculoskeletal health in occupational settings (Kuijer & Coenen, 2026). Therefore, the purpose of the present study was to examine the effects of a brief, workplace-integrated functional movement intervention implemented during working hours on perceived musculoskeletal pain and affective state among office employees.

METHOD

Sample

Seven office employees (n = 7) voluntarily participated in this pilot study. Participants were recruited from a single corporate setting via purposive sampling, with inclusion criteria requiring prolonged sedentary desk work and the absence of any severe pre-existing musculoskeletal or pathological conditions. Attendance varied across the eight sessions according to individual work schedules, reflecting real-world workplace dynamics. All participants received written information regarding the scope of the research and provided signed informed consent prior to the commencement of the intervention.

Experimental design

The intervention consisted of eight sessions delivered over four weeks (two sessions per week), with each session lasting 15 minutes. The protocol included functional movement exercises focusing on mobility, activation, posture, and ergonomic re-education, performed primarily from a seated position and seamlessly integrated into the working day without disrupting normal workflow. The program was delivered using an autonomy-supportive coaching style, where the instructor acted as a facilitator rather than a performance evaluator to enhance employee engagement. Perceived musculoskeletal pain was assessed before each session using a Visual Analogue Scale (VAS) for neck and low back discomfort. Affective state was evaluated using the Emotions Scale (EMS) to assess positive and negative emotions (Beneka et al., 2010). The study employed a within-group repeated-measures longitudinal design to evaluate the intervention across eight sessions over four weeks. Repeated measurements were systematically collected prior to each session to track aggregate changes in pain and emotional

states over the implementation period. Due to strict anonymity protocols for GDPR compliance, individual participant codes could not be tracked and linked longitudinally across sessions; consequently, data were analyzed at the group level as aggregate temporal trends, with this lack of individual-level tracking treated as a methodological limitation.

Statistical analysis

Statistical processing was performed using SPSS software, focusing exclusively on descriptive statistics. Mean values, standard deviations, minimum, and maximum values were calculated for each measurement session. To explore changes across the eight intervention sessions, temporal trends in perceived pain and affective states were examined at the aggregate group level. Traditional parametric inferential techniques for longitudinal data (such as repeated-measures ANOVA) could not be applied because individual response profiles could not be linked across sessions due to strict anonymity protocols. Instead, analysis focused on the descriptive tracking of group trajectories over time.

RESULTS

Descriptive analysis demonstrated a gradual reduction in perceived neck and low back discomfort across the intervention period. Mean neck pain scores decreased from 5.9 during Session 1 to 3.0 during Session 8, while mean low back pain scores decreased from 5.7 to 4.3 (Figure 1). Positive emotions (EMS_POS) demonstrated a systematic upward trend, rising from 3.11 during Session 1 to 4.22 by Session 8, whereas negative emotions (EMS_NEG) remained consistently elevated throughout the intervention, starting at 3.27 during Session 1 and reaching 4.59 by Session 8 (Figure 2). Participation remained functionally stable throughout the program, supporting the feasibility of implementing brief movement interventions within a real-world workplace setting.

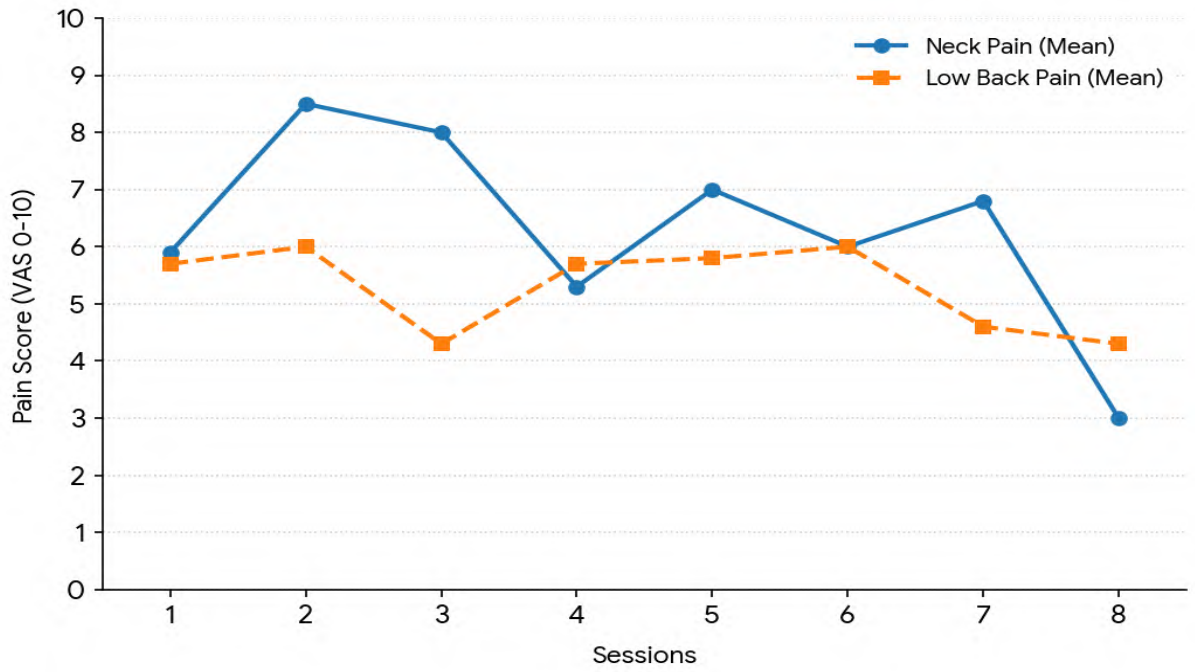


Figure 1. Changes in perceived neck and low back discomfort across the eight intervention sessions.

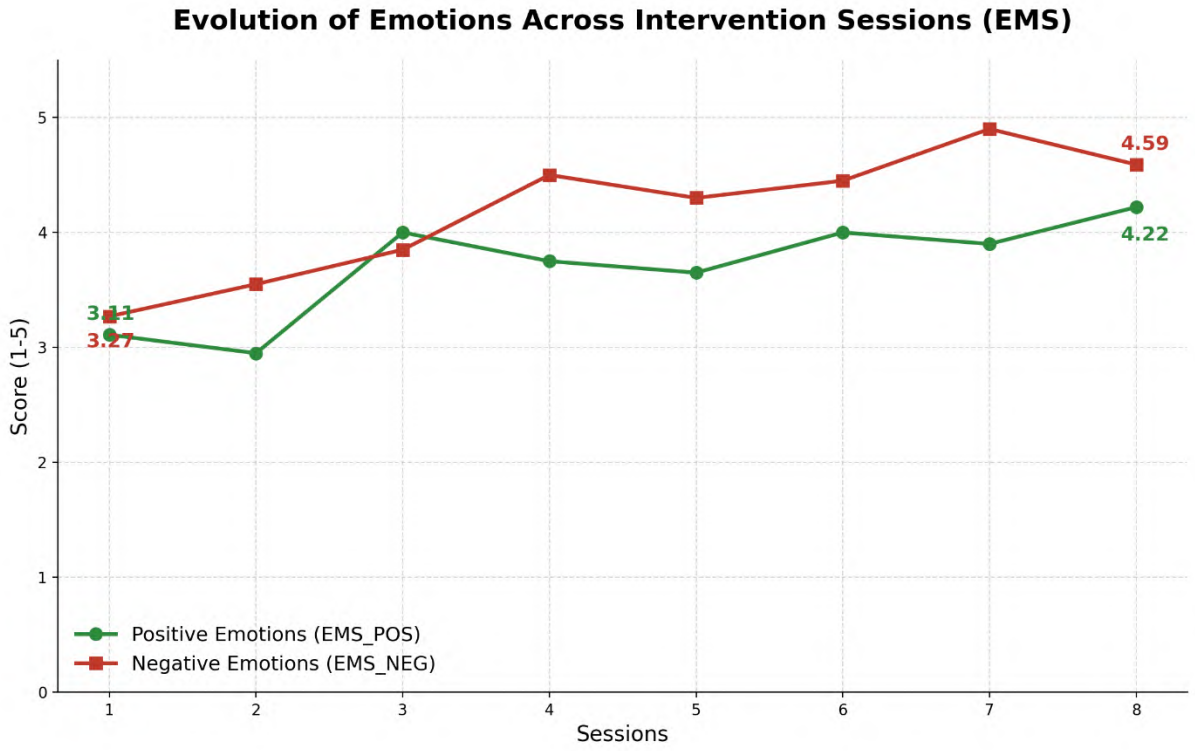


Figure 2. Evolution of positive (EMS_POS) and negative (EMS_NEG) emotions across the eight intervention sessions.

DISCUSSION - CONCLUSIONS

The findings of this pilot study suggest that a brief, workplace-integrated functional movement intervention represents a feasible approach for addressing musculoskeletal discomfort and supporting mood states and wellbeing in office environments. Descriptive analysis demonstrated a general reduction in perceived neck and low back discomfort across the intervention period, with mean neck pain scores starting at 5.9 during Session 1, exhibiting a transient increase during Sessions 2 (8.5) and 3 (8.0) that can be physiologically interpreted as acute neuromuscular adaptation and possible Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS), and subsequently following a steady downward trajectory to reach a minimum score of 3.0 by Session 8, while mean low back pain scores decreased from an initial baseline of 5.7 to a final score of 4.3 (Figure 1). Concurrently, longitudinal tracking of emotional responses revealed a clear divergence between positive and negative subscales, as mean positive emotions (EMS_POS) began at 3.11 and demonstrated a systematic upward trend that peaked at 4.22 by Session 8, supporting the Dual-Mode Model (Ekkekakis et al., 2008) which posits that low-intensity, sub-threshold exercises consistently generate positive affect and behavioral pleasure, whereas negative emotions (EMS_NEG) did not follow a reciprocal decline, starting at a baseline value of 3.27 and remaining elevated at 4.59 during the final assessment (Figure 2) potentially reflecting the influence of external, unpredictable socioeconomic and environmental factors within the daily lives of employees. Crucially, the 15-minute, primarily seated sessions allowed seamless integration into the working day without

disrupting workflow, and despite the demands of a real-world corporate setting, overall attendance remained functionally stable, ranging from 4 to 7 participants due to fluid professional obligations, thereby strongly supporting the feasibility and ecological validity of implementing brief, workplace-integrated movement interventions within broader occupational health promotion initiatives. However, these preliminary findings must be interpreted in light of certain limitations, including the small sample size (n = 7), the lack of a control group, and the reliance on descriptive trends and self-reported measures, which should be addressed in future studies through larger occupational populations and randomized controlled designs. Beyond these methodological constraints, future research should strategically bridge the gap between employee clinical health and organizational outcomes by investigating the long-term impact of brief functional movement interventions on occupational metrics such as absenteeism, presenteeism, and objective workplace productivity (Thøgersen-Ntoumani et al., 2014), while systematically exploring the concept of the "minimal effective and sustainable dose of movement" to design high-adherence interventions that facilitate long-term organizational sustainability. In conclusion, brief functional movement integrated into the working day appears to be a viable, scalable, and low-cost strategy for promoting musculoskeletal health and employee wellbeing in occupational settings.

REFERENCES

Beneka, A., Malliou, P., Kouli, O., Gioftsidou, A., Papadopoulou, M., Bebetsos, E., & Godolias, G. (2010). Evaluating the emotions of patients with chronic low back pain. Sport Sciences for Health, 6(1), 17–22.

Beneka, A., Sakellari, P., Daskalaki, K., Malliou, P., & Konstantinidis, T. (2024). The effectiveness of a specific exercise program in alleviating work-related neck and upper back pain and improving mood state in various occupational populations: A randomized controlled trial. Medicina, 60(12), 2002.

Ekkekakis, P., Hall, E. E., & Petruzzello, S. J. (2008). The relationship between exercise intensity and affective responses: Toward a dual-mode model. *Sports Medicine*, 38(6), 477–496.

Fortún-Rabadán, R., Calvo-Moreno, S. M., Beltran-Garrido, E., & Morales-Asencio, J. M. (2021). Workplace physical activity interventions and musculoskeletal outcomes: A systematic review. *Journal of Occupational Health*, 63(1), e12210.

Hadgraft, N. T., Healy, G. N., Owen, N., Winkler, E. A. H., Lynch, B. M., Sethi, P., & Dunstan, D. W. (2016). Office workers' objectively assessed total and prolonged sitting time: Individual-level correlates and worksite variations. *Preventive Medicine Reports*, 4, 184–191.

Kuijer, P. P. F. M., & Coenen, P. (2026). Goodbye work-related musculoskeletal disorders, welcome musculoskeletal health! A call for action. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 52(1), 1–4.

Owen, N., Healy, G. N., Matthews, C. E., & Dunstan, D. W. (2010). Too much sitting: The population health science of sedentary behavior. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 38(3), 105–113.

Thøgersen-Ntoumani, C., Loughren, E. A., Taylor, I. M., Duda, J. L., & Fox, K. R. (2014). A step in the right direction? Change in mental well-being and self-reported work performance among physically inactive university employees during a walking intervention. *Mental Health and Physical Activity*, 7(2), 89–94.

BRIEF FUNCTIONAL MOVEMENT INTERVENTION IN THE WORKPLACE: EXAMINING CHANGES IN PERCEIVED MUSCULOSKELETAL PAIN AND MOOD AMONG OFFICE EMPLOYEES

N. Regklis, A. Beneka, P. Malliou, A. Gioftsidou

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

The present study investigated the effects of a brief functional movement intervention implemented during working hours on perceived musculoskeletal pain and affective state among office employees. Seven office employees (n=7) participated in the study, following a four-week program involving two 15-minute sessions per week. The protocol included mobility, activation, and ergonomic re-education exercises performed primarily from a seated position, without disrupting the daily workflow. Evaluation was conducted through repeated measurements of the Visual Analogue Scale (VAS) for pain and the Emotions Scale (EMS), administered prior to each session. Descriptive data analysis demonstrated favorable trends regarding the reduction of perceived musculoskeletal neck and low back pain (VAS), as well as a systematic increase in positive emotions (EMS_POS). Conversely, negative emotions (EMS_NEG) remained consistently elevated over time, reflecting the impact of unpredictable endogenous and exogenous factors of daily routine. Concurrently, participation remained functionally stable throughout the intervention, supporting its feasibility and highlighting potential for implementation in real-world workplace environments. The findings suggest that brief functional movement interventions integrated into daily work practices can constitute an applicable and low-cost approach for promoting workplace health and wellbeing.

Keywords: *occupational health, functional movement, musculoskeletal discomfort, employee well-being, feasibility study.*

Address for correspondence:

Nikolaos Regklis

Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport, GR-69100 Komotini

Tel.: +30 6974415587

E-mail: niko.regk@phyed.duth.gr

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΩΜΑΤΙΚΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΩΝ ΚΑΙ ΚΑΘΙΣΤΙΚΩΝ ΑΤΟΜΩΝ: ΕΠΙΠΕΔΑ ΠΡΟΣΚΟΛΛΗΣΗΣ ΣΤΗ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Πετκίδης Γ., Σταμπουλής Θ., Αυλωνίτη Α., Χατζηνικολάου Α.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Είναι ευρέως γνωστό ότι η τακτική σωματική δραστηριότητα και η ισορροπημένη διατροφή αποτελούν τους θεμελιώδεις πυλώνες της σύγχρονης προληπτικής ιατρικής, παίζοντας καθοριστικό ρόλο στη μεταβολική ρύθμιση. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση και σύγκριση των συμπεριφορών του τρόπου ζωής μεταξύ σωματικά δραστήριων και καθιστικών ατόμων. Συγκεκριμένα, αξιολογήθηκε η προσκόλληση στο Μεσογειακό διατροφικό πρότυπο (MEDscore), τα επίπεδα συνολικής σωματικής δραστηριότητας εκτός άσκησης (PAtotal) και ο Δείκτης Μάζας Σώματος (BMI). Στην έρευνα συμμετείχαν 46 άτομα (N=46), χωρισμένα σε δυο ισότιμες ομάδες: την Ομάδα 1 (Δραστήριοι, n=23), με συστηματική συμμετοχή σε άσκηση και την Ομάδα 2 (Καθιστικοί, n=23), με καθιστικό τρόπο ζωής. Για την αξιολόγηση χρησιμοποιήθηκε το διεθνές ερωτηματολόγιο GPAQ (MET-mni/week), το ερωτηματολόγιο MEDscore (0-14) για τις διατροφικές συνήθειες και τυποποιημένη ανθρωπομετρία. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η δραστήρια ομάδα εμφάνισε σημαντικά υψηλότερο MEDscore (9.8±1.7 έναντι 7.2±1.9, $p<0.001$) και σημαντικά χαμηλότερο BMI (23.8±2.8 έναντι 27.2±3.1 kg/m^2, $p=0.001$). Επιπλέον, τα δραστήρια άτομα παρουσίασαν δραματικά υψηλότερα επίπεδα συνολικής σωνατικής δραστηριότητας (9980±2450 έναντι 2480±1180 MET-min/week, $p<0.001$). Συμπερασματικά, η συστηματική φυσική δραστηριότητα λειτουργεί ως καταλύτης, συνεισφέροντας θετικά στην υιοθέτηση ποιοτικότερων διατροφικών επιλογών και στη βελτίωση των δεικτών υγείας.

Λέξεις Κλειδιά: *GPAQ, MEDscore, προληπτική ιατρική, μεταβολική ρύθμιση, Δείκτης Μάζας Σώματος.*

Διεύθυνση Αλληλογραφίας

Γεώργιος Πετκίδης
Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα
Τηλ.: +30 6948598384
E-mail: georgepetki@gmail.com

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΩΜΑΤΙΚΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΩΝ ΚΑΙ ΚΑΘΙΣΤΙΚΩΝ ΑΤΟΜΩΝ: ΕΠΙΠΕΔΑ ΠΡΟΣΚΟΛΛΗΣΗΣ ΣΤΗ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η τακτική σωματική δραστηριότητα και η ισορροπημένη διατροφή αποτελούν τους θεμελιώδεις πυλώνες της σύγχρονης προληπτικής ιατρικής, διαδραματίζοντας καθοριστικό ρόλο στη μεταβολική ρύθμιση, στη διατήρηση της βέλτιστης φυσιολογικής λειτουργίας και στη σημαντική μείωση του κινδύνου εμφάνισης χρόνιων μη μεταδοτικών νοσημάτων (Haskell et al., 2007; Trichopoulou et al., 2003). Η Μεσογειακή διατροφή, η οποία χαρακτηρίζεται από υψηλή κατανάλωση φρούτων, λαχανικών, δημητριακών ολικής άλεσης, οσπρίων, ελαιολάδου και ψαριών, αναγνωρίζεται ευρέως για τα καρδιοπροστατευτικά και μεταβολικά της οφέλη (Trichopoulou et al., 2003). Προηγούμενες έρευνες που διεξήχθησαν πάνω σε αυτό το θέμα υποδηλώνουν ότι τα άτομα που εμπλέκονται σε δομημένα προγράμματα άσκησης τείνουν να υιοθετούν συστηματικά ένα σύμπλεγμα υγιεινών συνηθειών στον τρόπο ζωής τους. Συγκεκριμένα, όσοι ασκούνται τακτικά επιδεικνύουν υψηλότερη ποιότητα στη διατροφή τους, εκφράζουν μεγαλύτερη επίγνωση σχετικά με την επάρκεια της διάρκειας του ύπνου και των ωρών ξεκούρασης, και εμφανίζουν σημαντικά χαμηλότερα ποσοστά καπνίσματος σε σύγκριση με τους καθιστικούς πληθυσμούς, οδηγώντας σε ενίσχυση της συνολικής τους υγείας και της φυσικής τους κατάστασης (Estruch et al., 2013; Sánchez-Villegas et al., 2009).
Ωστόσο, η ακριβής συνεργιστική σχέση μεταξύ της δομημένης σωματικής δραστηριότητας και των καθημερινών προσαρμογών στον τρόπο ζωής απαιτεί περαιτέρω αξιολόγηση και διερεύνηση. Το ερευνητικό πρόβλημα εστιάζει στο εάν η συστηματική συμμετοχή σε άσκηση λειτουργεί ως ένας ευρύτερος συμπεριφορικός παράγοντας επίδρασης στο συνολικό τρόπο ζωής και διατροφής. Ως εκ τούτου, ο σκοπός αυτής της έρευνας ήταν να διερευνήσει και να συγκρίνει τις συμπεριφορές του τρόπου ζωής μεταξύ σωματικά δραστήριων και καθιστικών ατόμων. Με βάση την προηγούμενη βιβλιογραφία, υποθέσαμε ότι τα άτομα που ασκούνται συστηματικά τείνουν επίσης να διατηρούν τακτική φυσική δραστηριότητα εκτός άσκησης στην καθημερινότητά τους και να εμφανίζουν υψηλή προσκόλληση στο μεσογειακό τρόπο διατροφής.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν 46 ενήλικες (άνδρες και γυναίκες) (N=46), οι οποίοι προήλθαν από την τοπική κοινότητα της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης μέσω δειγματοληψίας ευκολίας και ο διαχωρισμός ήταν ομάδα 1: αποτελούνταν από σωματικά δραστήρια άτομα που συμμετείχαν σε συστηματική άσκηση και ομάδα 2: αποτελούνταν από καθιστικά άτομα χωρίς συμμετοχή σε δομημένες σωματικές δραστηριότητες. Το δείγμα χωρίστηκε σε δύο ισάριθμες ομάδες.

Ερευνητικός σχεδιασμός

Για την καταγραφή των μεταβλητών τρόπου ζωής και των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών ακολουθήθηκαν τυποποιημένες διαδικασίες συλλογής δεδομένων. Οι διατροφικές συνήθειες αξιολογήθηκαν με το ερωτηματολόγιο αξιολόγησης της Μεσογειακής Διατροφής (Mediterranean Diet Score, MEDscore) 14 ερωτήσεων, κι όσο υψηλότερες τιμές εμφάνιζε κάποιο άτομο υποδηλώνονταν μεγαλύτερη προσκόλληση στο Μεσογειακό πρότυπο διατροφής

(Martinez-Gonzalez et al., 2012). Τα επίπεδα σωματικής δραστηριότητας αξιολογήθηκαν μέσω του Παγκόσμιου Ερωτηματολογίου Σωματικής Δραστηριότητας (Global Physical Activity Questionnaire GPAQ) και μετατράπηκαν σε Μεταβολικά Ισοδύναμα λεπτά ανά εβδομάδα (Metabolic Equivalents of Task, MET-min/week), ώστε να αποτυπωθεί ο συνολικός χρόνος φυσικής δραστηριότητας εκτός της άσκησης (WHO, 2012). Οι ανθρωπομετρικές μετρήσεις περιλάμβαναν τυπικές καταγραφές ύψους (cm) και σωματικού βάρους (kg) για τον υπολογισμό του Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ=kg/cm²).

Στατιστική ανάλυση

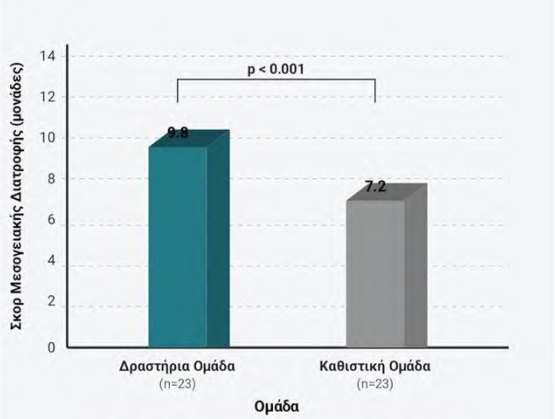
Για όλες τις μεταβλητές υπολογίστηκαν περιγραφικά στατιστικά στοιχεία (Μέσος Όρος ± Τυπική Απόκλιση). Πραγματοποιήθηκε t-test ανεξάρτητων δειγμάτων για την αξιολόγηση των διαφορών μεταξύ της δραστήριας και της καθιστικής ομάδας. Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο $p<0,05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι τα άτομα της Ομάδας 1 είχαν στατιστικά σημαντικά υψηλότερο σκορ στο ερωτηματολόγιο MEDscore σε σύγκριση με την Ομάδα 2 (9.8±1.7 έναντι 7.2±1.9 μονάδων, $t(44)=5.02$, $p<0.001$), γεγονός που υποδηλώνει μεγαλύτερη προσκόλληση στο Μεσογειακό διατροφικό πρότυπο. Επιπλέον, η συνολική σωματική δραστηριότητα εκτός άσκησης (PAtotal) ήταν σχεδόν τετραπλάσια στη δραστήρια ομάδα (9980±2450 MET-min/week) σε σχέση με την καθιστική ομάδα (2480±1180 MET-min/week, $t(44)=13.15$, $p<0.001$). Τέλος, οι δραστήριοι συμμετέχοντες διατήρησαν σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα BMI (23.8±2.8 kg/m²) από την καθιστική ομάδα (27.2±3.1 kg/m², $t(44)=-3.98$, $p=0.001$), κατατάσσοντας την καθιστική ομάδα στην κατηγορία των υπέρβαρων.

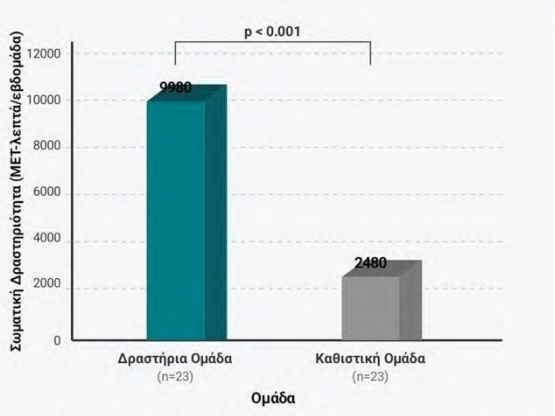
Πίνακας 1. Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και συμπεριφορικοί δείκτες των συμμετεχόντων.

Μεταβλητή	Ομάδα 1 (n=23) (Μέση τιμή ± Τυπική απόκλιση)	Ομάδα 2 (n=23) (Μέση τιμή ± Τυπική απόκλιση)	p-value
Ηλικία (years)	28.1 ± 3.8	27.9 ± 3.3	p>0.05
Ύψος (cm)	170.14 ± 10.72	178.4 ± 9.67	p>0.05
Βάρος (kg)	68.7 ± 8.46	72.4 ± 5.64	p>0.05
BMI (kg/m²)	23.8 ± 2.8	27.2 ± 3.1	p=0.001
MEDscore (0-14)	9.8 ± 1.7	7.2 ± 1.9	p<0.001
PAtotal (MET-min/week)	9980 ± 2450	2480 ± 1180	p<0.001



Σχήμα 1. Σύγκριση του Σκορ Μεσογειακής Διατροφής

MEDscore (μονάδες, Μέση τιμή±SD): Δραστήρια ομάδα 9.8±1.7 έναντι Καθιστική ομάδα 7.2±1.9



Σχήμα 2. Σύγκριση Επιπέδων Σωματικής Δραστηριότητας (GPAQ)

PAtotal (μονάδες, Μέση τιμή±SD): Δραστήρια ομάδα 9980±2450 έναντι Καθιστική ομάδα 2480±1180

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα μελέτη ανέδειξε ότι τα άτομα που ασκούνται συστηματικά έχουν ένα συνολικά πιο δραστήριο τρόπο ζωής, εκτός της οργανωμένης φυσικής δραστηριότητας, ο οποίος σχετίζεται με υγιέστερο δείκτη μάζας σώματος. Επιπλέον παρατηρήθηκε ότι αυτά τα άτομα είχαν υψηλότερη προσκόλληση στο Μεσογειακό τρόπο διατροφής, άρα σε πιο υγιεινές συνήθειες διατροφής με γνωστά μακροπρόθεσμα οφέλη. Παρόμοια ευρήματα βρέθηκαν και στη μελέτη των Pitsavos et al. (2005), στην οποία διαπιστώθηκε ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ των υψηλών επιπέδων σωματικής δραστηριότητας, του χαμηλότερου επιπολασμού της παχυσαρκίας και της αυξημένης προσκόλλησης στη Μεσογειακή διατροφή σε ένα μεγάλο δείγμα ενηλίκων. Επιπλέον, τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τη μελέτη των Martinez-González et al. (2012), όπου τα άτομα που εμφάνιζαν υψηλούς δείκτες σωματικής δραστηριότητας βάσης είχαν σημαντικά περισσότερες πιθανότητες να σημειώσουν υψηλότερη βαθμολογία στον διατροφικό δείκτη των 14 ερωτήσεων. Συμπερασματικά, η συστηματική σωματική δραστηριότητα συνδέεται στενά με την ανώτερη προσκόλληση στη Μεσογειακή διατροφή και τις βέλτιστες παραμέτρους της μεταβολικής υγείας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Estruch, R.[1], Ros, E.[2], Salas-Salvadó, J.[3], et al. (2013). Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. *New England Journal of Medicine*, 368(14):1279-1290.

Haskell[1], Lee, I. M.[2], Pate, R. R.[3], et al. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Human Association. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(8):1423-1434.

Martinez-González, M. A.[1], García-Arellano, A.[2], Toledo, E.[3], et al. (2012). A 14-item Mediterranean diet assessment tool and obesity indexes among high-risk subjects: the PREDIMED trial. *PLoS ONE*, 7(8):e43134.

Pitsavos, C.[1], Panagiotakos, D. B.[2], Tzima, N.[3], et al. (2005). Adherence to the Mediterranean diet is associated with total antioxidant capacity in healthy adults: the ATTICA study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 82(3):694-699.

Sánchez-Villegas, A.[1], Delgado-Rodríguez, M.[2], Alonso, A.[3], et al. (2009). Association of the Mediterranean dietary pattern with the incidence of depression: the Seguimiento Universidad de Navarra/SUN cohort. *Archives of General Psychiatry*, 66(10):1090-1098.

Trichopoulou, A.[1], Costacou, T.[2], Bamia, C.[3], & Trichopoulos, D.[4] (2003). Adherence to a Mediterranean diet and survival in a Greek population. *New England Journal of Medicine*, 348(26):2599-2608.

World Health Organization. (2012). *Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) Analysis Guide*. Geneva: World Health Organization.

PHYSICAL ACTIVITY LEVELS AND MEDITERRANEAN DIET ADHERENCE: A COMPARATIVE STUDY BETWEEN PHYSICALLY ACTIVE AND SEDENTARY INDIVIDUALS

G. Petkidis[1], T. Stampoulis[2], A. Avloniti[3], A. Chatzinikolaou[4]

Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science

Abstract

It is widely recognized that regular physical activity and a balanced diet constitute the fundamental pillars of modern preventive medicine, playing a crucial role in metabolic regulation. The aim of the present study was to investigate and compare lifestyle behaviors between physically active and sedentary individuals. Specifically, adherence to the Mediterranean dietary pattern (MEDscore), levels of total physical activity beyond structured exercise (PAtotal), and Body Mass Index (BMI) were assessed. A total of 46 participants (N=46) took part in the study and were divided into two equal groups: Group 1 (Active, n=23), consisting of individuals who systematically engaged in exercise, and Group 2 (Sedentary, n=23), consisting of individuals with a sedentary lifestyle. Assessment was conducted using the international Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) (MET-min/week), the MEDscore questionnaire (0–14) for dietary habits, and standardized anthropometric measurements. The results showed that the active group exhibited a significantly higher MEDscore (9.8±1.7 vs. 7.2±1.9, $p<0.001$) and a significantly lower BMI (23.8±2.8 vs. 27.2±3.1 kg/m², $p=0.001$). Furthermore, active individuals demonstrated dramatically higher levels of total physical activity (9980±2450 vs. 2480±1180 MET-min/week, $p<0.001$). In conclusion, regular physical activity acts as a catalyst, contributing positively to the adoption of higher-quality dietary choices and to the improvement of health indicators.

Keywords: *GPAQ, MEDscore, preventive medicine, metabolic regulation, Body Mass Index*

Address for correspondence:
Petkidis Georgios
Address: Democritus University of Thrace, School of Physical Education and Sport Science, GR-69100 Komotini
Tel.: +306948598384
E-mail: georgepetki@gmail.com

New Technologies in Physical Education & Sports

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ HOMECOURT ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΣΟΥΤ ΣΤΗΝ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗ

Ιωάννου, Μ. Φ., Παπαδόπουλος, Π., Φωτεινάκης, Π., Βερναδάκης, Ν., Γιαννούση, Μ.

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Η ανάλυση της αγωνιστικής απόδοσης αποτελεί βασικό εργαλείο για την κατανόηση και τη βελτίωσή της στη σύγχρονη καλαθοσφαίριση. Τα τελευταία χρόνια, η χρήση ψηφιακών εφαρμογών για την καταγραφή αγωνιστικών δεδομένων έχει αυξηθεί σημαντικά, παρέχοντας τη δυνατότητα συλλογής και ανάλυσης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Ωστόσο, η επιστημονική αξιοποίηση τους προϋποθέτει τη διερεύνηση της εγκυρότητας και της αξιοπιστίας τους. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της εγκυρότητας και της αξιοπιστίας της εφαρμογής HomeCourt στην καταγραφή των σουτ στην καλαθοσφαίριση. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε μέσω σύγκρισης τριών μεθόδων καταγραφής: (α) της καταγραφής μέσω του βίντεο της εφαρμογής, (β) της απεικόνισης των περιοχών σουτ μέσω του ενσωματωμένου αλγορίθμου και (γ) της εξωτερικής παρατήρησης μέσω κάμερας δράσης από ανεξάρτητο παρατηρητή. Συνολικά εξετάστηκαν 420 αγωνιστικές καταγραφές από 30 συμμετέχοντες, οι οποίοι εκτέλεσαν 125 σουτ σε κάθε μία από τις 14 προεπιλεγμένες ζώνες της εφαρμογής. Οι 3.750 προσπάθειες που αναλύθηκαν περιλάμβαναν τόσο τα εύστοχα όσο και τα άστοχα σουτ ανά ζώνη. Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν περιγραφικά στατιστικά, ζευγαρωτοί έλεγχοι t, συντελεστές συσχέτισης Pearson και ενδοταξικός συντελεστής συσχέτισης (ICC). Τα αποτελέσματα έδειξαν πολύ υψηλές συσχετίσεις μεταξύ της καταγραφής μέσω βίντεο και της εξωτερικής παρατήρησης για εύστοχα ($r = 0.990$), άστοχα ($r = 0.994$) και συνολικά σουτ ($r = 0.995$), ενώ η συσχέτιση που αφορούσε την απεικόνιση των περιοχών σουτ ήταν μέτρια προς υψηλή. Ο ενδοταξικός συντελεστής συσχέτισης έδειξε καλή αξιοπιστία μεταξύ των μεθόδων ($ICC \approx 0.79$), ενώ δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις περισσότερες συγκρίσεις. Τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι η εφαρμογή παρουσιάζει υψηλό επίπεδο εγκυρότητας και ικανοποιητική αξιοπιστία, ιδιαίτερα στη λειτουργία καταγραφής μέσω βίντεο, και μπορεί να αποτελέσει χρήσιμο εργαλείο για την ανάλυση της απόδοσης στην καλαθοσφαίριση σε ερευνητικά και προπονητικά πλαίσια.

Λέξεις Κλειδιά: Home Court App, ανάλυση απόδοσης, καλαθοσφαίριση, ψηφιακές εφαρμογές, αξιοπιστία, εγκυρότητα, καταγραφή σουτ

Στοιχεία επικοινωνίας:

Μαρία Φανουρία Ιωάννου

Διεύθυνση: Κηπουπόλεως 30, Αθήνα, Ελλάδα

Τηλ.: +30 6981073850

E-mail: maria8ioannou@gmail.com

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ HOMECOURT ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΣΟΥΤ ΣΤΗΝ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ανάλυση της αγωνιστικής απόδοσης αποτελεί θεμελιώδες εργαλείο στον σύγχρονο αθλητισμό, καθώς συμβάλλει στην αντικειμενική αξιολόγηση των αθλητών και των ομάδων και υποστηρίζει τη διαδικασία λήψης τεκμηριωμένων προπονητικών αποφάσεων μέσω της συστηματικής καταγραφής και ανάλυσης αγωνιστικών δεδομένων (Hughes & Bartlett, 2002; O'Donoghue, 2009). Στην καλαθοσφαίριση, η σημασία της ανάλυσης είναι ιδιαίτερα αυξημένη λόγω της υψηλής έντασης, της ταχύτητας και της πολυπλοκότητας του παιχνιδιού. Η καταγραφή βασικών δεικτών απόδοσης, όπως η αποτελεσματικότητα των σουτ και η κατανομή των προσπαθειών στο γήπεδο, παρέχει σημαντικές πληροφορίες για την αξιολόγηση της επιθετικής συμπεριφοράς και τη βελτιστοποίηση της προπονητικής διαδικασίας. Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη ψηφιακών εφαρμογών που επιτρέπουν την αυτοματοποιημένη καταγραφή και ανάλυση αγωνιστικών δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Οι εφαρμογές αυτές έχουν ενισχύσει σημαντικά την πρακτική της ανάλυσης απόδοσης, διευκολύνοντας την άμεση πρόσβαση σε δεδομένα και υποστηρίζοντας αποτελεσματικότερα τη λήψη προπονητικών αποφάσεων (Wright, Carling, & Collins, 2014). Παρά την ευρεία διάδοσή τους, η επιστημονική τεκμηρίωση των εφαρμογών αυτών παραμένει απαραίτητη, καθώς η εγκυρότητα και η αξιοπιστία των δεδομένων αποτελούν κρίσιμες προϋποθέσεις για την ορθή αξιοποίησή τους στην έρευνα και στην προπονητική πράξη. Στο πλαίσιο αυτό, η εφαρμογή HomeCourt χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη και τεχνικές υπολογιστικής όρασης για την αυτόματη καταγραφή των προσπαθειών και της ευστοχίας των σουτ στην καλαθοσφαίριση. Ωστόσο, η υπάρχουσα βιβλιογραφία σχετικά με την εγκυρότητα και την αξιοπιστία της συγκεκριμένης εφαρμογής είναι περιορισμένη. Συνεπώς, σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της εγκυρότητας και της αξιοπιστίας της εφαρμογής HomeCourt στην καταγραφή των σουτ στην καλαθοσφαίριση, μέσω σύγκρισης των δεδομένων της εφαρμογής με ανεξάρτητη εξωτερική παρατήρηση και εναλλακτικές μεθόδους καταγραφής.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

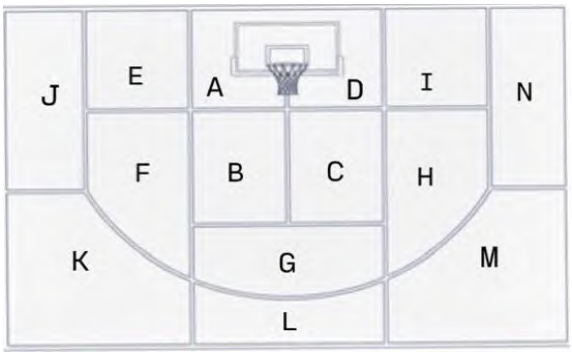
Αναλύθηκαν συνολικά 420 καταγραφές εκτελέσεων από 30 συμμετέχοντες, με κάθε συμμετέχοντα να εκτελεί 125 σουτ στις 14 προκαθορισμένες ζώνες εκτέλεσης της εφαρμογής. Συνολικά, εξετάστηκαν 3.750 προσπάθειες σουτ, συμπεριλαμβανομένων τόσο των εύστοχων όσο και των άστοχων προσπαθειών σε κάθε ζώνη. Η αξιολόγηση της ακρίβειας της εφαρμογής πραγματοποιήθηκε μέσω της σύγκρισης τριών μεθόδων καταγραφής: (α) της βιντεοσκόπησης μέσω της εφαρμογής, (β) της καταγραφής της θέσης των σουτ μέσω του ενσωματωμένου αλγορίθμου της εφαρμογής και (γ) της εξωτερικής παρατήρησης με τη χρήση κάμερας δράσης από ανεξάρτητο παρατηρητή.

Πειραματικός Σχεδιασμός

Η έρευνα βασίστηκε σε ενδοατομικό σχεδιασμό επαναλαμβανόμενων μετρήσεων. Μετά από τυποποιημένη προθέρμανση, οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν προκαθορισμένο πρωτόκολλο 125 σουτ από 14 ζώνες (σχήμα 1) του γηπέδου κανονικών επίσημων προδιαγραφών (28×15 μ). Η καταγραφή των σουτ

πραγματοποιήθηκε ταυτόχρονα με τρεις μεθόδους: μέσω της εφαρμογής HomeCourt, μέσω του ενσωματωμένου αλγορίθμου της εφαρμογής και μέσω ανεξάρτητης εξωτερικής κάμερας δράσης. Καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας ήταν παρόντες δύο ερευνητικοί βοηθοί για τη διασφάλιση της εγκυρότητας, ενώ δύο επιπλέον βοηθοί συμμετείχαν ως ριμπάουντερ και πασέρ ώστε να αποφεύγονται καθυστερήσεις. Όλοι οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν το πρωτόκολλο ατομικά και χωρίς την παρουσία κοινού.

Σχήμα 1. Σχηματική απεικόνιση των προεπιλεγμένων ζωνών σουτ της εφαρμογής



Στατιστική Ανάλυση

Η ανάλυση των δεδομένων περιλάμβανε περιγραφική στατιστική, ελέγχους t για εξαρτημένα δείγματα (paired t-tests), συντελεστές συσχέτισης Pearson και συντελεστές ενδοταξικής συσχέτισης (Intraclass Correlation Coefficients – ICCs). Όλες οι αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν με το λογισμίκο JASP, (Jasp Team, Ολλανδία) και το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε σε $p<0,05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η μόνη στατιστικά σημαντική διαφορά εντοπίστηκε μεταξύ της καταγραφής μέσω βιντεοσκόπησης της HomeCourt και της καταγραφής του παρατηρητή ως προς τα εύστοχα σουτ ($t(419) = -2.01$, $p = .045$). Ωστόσο, το μέγεθος επίδρασης ήταν πολύ μικρό (Cohen's $d = -0.10$), γεγονός που υποδεικνύει ότι η πρακτική σημασία της διαφοράς είναι αμελητέα.Τα αποτελέσματα έδειξαν επίσης πολύ υψηλές συσχετίσεις μεταξύ της βιντεοσκόπησης και της εξωτερικής παρατήρησης για τα εύστοχα σουτ ($r = 0.990$), τα άστοχα σουτ ($r = 0.994$) και τις συνολικές προσπάθειες ($r = 0.995$), ενώ οι συσχετίσεις για την καταγραφή της θέσης των σουτ ήταν χαμηλές έως μέτριες (Πίνακας 1). Οι συντελεστές ενδοταξικής συσχέτισης (ICC) έδειξαν καλή αξιοπιστία μεταξύ των τριών μεθόδων καταγραφής (ICC ≈ 0.79).

Πίνακας 1. Συσχετίσεις μεταξύ βιντεοσκόπησης, διαγράμματος και εξωτερικού παρατηρητή για τις εύστοχες, άστοχες και συνολικές προσπάθειες σουτ.

Κατηγορία	Σύγκριση	r	Ερμηνεία (Ισχύς)
Επιτυχημένες Προσπάθειες	Βίντεο – Παρατηρητής	0.990	Εξαιρετική εγκυρότητα
	Διάγραμμα – Παρατηρητής	0.708	Μέτρια εγκυρότητα
	Βίντεο – Διάγραμμα	0.710	Μέτρια εγκυρότητα
Αποτυχημένες Προσπάθειες	Βίντεο – Παρατηρητής	0.994	Καλή εγκυρότητα
	Διάγραμμα – Παρατηρητής	0.681	Μέτρια συσχέτιση
	Βίντεο – Διάγραμμα	0.682	Χαμηλή εγκυρότητα
Συνολικές Προσπάθειες	Βίντεο – Παρατηρητής	0.995	Εξαιρετική εγκυρότητα
	Διάγραμμα – Παρατηρητής	0.695	Χαμηλή εγκυρότητα
	Βίντεο – Διάγραμμα	0.703	Μέτρια εγκυρότητα

ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης υποδεικνύουν ότι η εφαρμογή παρουσιάζει μέτρια έως υψηλή εγκυρότητα και ικανοποιητική αξιοπιστία, ιδιαίτερα στη λειτουργία της βιντεοσκόπησης, γεγονός που υποστηρίζει τη χρησιμότητά της ως εργαλείο ανάλυσης της αγωνιστικής απόδοσης στην καλαθοσφαίριση, σε συμφωνία με τη σχετική βιβλιογραφία (Hughes & Bartlett, 2002; O'Donoghue, 2009). Ωστόσο, παρατηρούνται διαφοροποιήσεις μεταξύ των επιμέρους λειτουργιών της εφαρμογής. Η λειτουργία της βιντεοσκόπησης εμφάνισε πολύ υψηλή συμφωνία με την εξωτερική παρατήρηση, γεγονός που υποδηλώνει ότι αποτελεί την πιο αξιόπιστη πηγή καταγραφής των προσπαθειών και της ευστοχίας των σουτ. Αντίθετα, η λειτουργία του διαγράμματος κατανομής των σουτ παρουσίασε χαμηλότερη συμφωνία, γεγονός που πιθανόν οφείλεται στη δευτερογενή επεξεργασία των δεδομένων μέσω αλγορίθμων υπολογιστικής όρασης και στη μετατροπή των πραγματικών θέσεων εκτέλεσης σε γραφική απεικόνιση, όπου ενδέχεται να εισάγονται μικρά σφάλματα ταξινόμησης ή χωρικής τοποθέτησης (Wright, Carling, & Collins, 2014). Η διαφοροποίηση αυτή έχει σημαντικές πρακτικές προεκτάσεις. Συγκεκριμένα, η εφαρμογή φαίνεται να υποστηρίζει με μεγαλύτερη ακρίβεια την ανάλυση της συνολικής αποτελεσματικότητας των σουτ και της συχνότητας των προσπαθειών, παρέχοντας αξιόπιστα δεδομένα για τη συνολική επιθετική απόδοση ενός αθλητή ή μιας ομάδας. Αντίθετα, η χρήση της για λεπτομερή ανάλυση της χωρικής κατανομής των σουτ (π.χ. ανά ζώνη εκτέλεσης) παρουσιάζει μεγαλύτερη επιφύλαξη, καθώς οι διαφοροποιήσεις στην ακρίβεια της απεικόνισης ενδέχεται να επηρεάσουν την αξιοπιστία τέτοιων εξειδικευμένων αναλύσεων.

Συμπερασματικά, η εφαρμογή HomeCourt αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για την καταγραφή της συχνότητας και της αποτελεσματικότητας των σουτ και μπορεί να υποστηρίξει την προπονητική δια-

δικασία, ενώ η αξιοποίησή της για λεπτομερέστερες χωρικές αναλύσεις θα πρέπει να πραγματοποιείται με προσοχή και σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους καταγραφής. Μελλοντικές έρευνες θα ήταν χρήσιμο να εξετάσουν την εγκυρότητά της σε διαφορετικές συνθήκες καταγραφής και να τη συγκρίνουν με άλλες τεχνολογίες ανάλυσης απόδοσης, ώστε να αποσαφηνιστεί περαιτέρω η χρησιμότητά της στην καλαθοσφαίριση.

REFERENCES

Hughes, M. D., & Bartlett, R. M. (2002). Performance analysis. Journal of Sports Sciences, 20(10), 735-737.

O'Donoghue, P. (2009). Research methods for sports performance analysis. Routledge.

Wright, C., Carling, C., & Collins, D. (2014). The wider context of performance analysis and itς application in the football coaching process. International Journal of Performance Analysis in Sport, 14(3), 709–733.

Chow, C. C., Kong, Y. H., & Pun, W. Y. (2023). The concurrent validity and test-retest reliability of remote assessments for measuring countermovement jump: My Jump 2, HomeCourt & Takei Vertical Jump Meter. *Applied Sciences, 13*(4), 2142.

Nex Team (HomeCourt developer context). (2018). HomeCourt AI basketball shot tracking system using computer vision and mobile devices. *Sports Business Journal Report*.

Computer Vision-driven framework for basketball score tracking. (2025). *Computers, 14*(11), 469.

Jutreš, R., Štrumbelj, E., Erčulj, F., Supej, M., & Marković, M. (2024). The reliability of basketball shooting tests with binary outcomes. *Journal of Sports Sciences*.

Boddington, B. J., Cripps, A. J., Scanlan, A. T., & Spiteri, T. (2020). Reliability of basketball shooting accuracy tests. *Journal of Sports Sciences*.

Figueira, B., Gonçalves, B., Folgado, H., Masiulis, N., Calleja-González, J., & Sampaio, J. (2018). Accuracy of indoor basketball tracking systems. *Sensors, 18*(6), 1940.

INVESTIGATING HOMECOURT APPLICATION VALIDITY AND RELIABILITY IN BASKETBALL SHOT RECORDING

Ioannou, M. F., Papadopoulos, P., Foteinakis, P., Vernadakis, N., Giannousi, M,.

School of Physical Education and Sport Science, Democritus University of Thrace, Komotini, Greece

Abstract

The analysis of competitive performance is an essential tool for understanding and improving it in modern basketball. In recent years, the use of digital applications for recording game data has increased significantly, enabling coaches and researchers to collect and analyze data in real time. However, the scientific use of these tools requires an investigation of their validity and reliability. The purpose of the present study was to investigate the validity and reliability of the HomeCourt application in recording basketball shots. The evaluation was conducted by comparing three recording methods: (a) video recording via the app, (b) shot location mapping through the app's built-in algorithm, and (c) external observation using an action camera by an independent observer. A total of 420 game recordings from 30 participants were analyzed, with each participant performing 125 shots across the 14 preselected shooting zones of the app. Overall, 3, 750 shot attempts, including both successful and unsuccessful shots per zone, were examined. Data analysis included descriptive statistics, paired t-tests, Pearson correlation coefficients, and intraclass correlation coefficients (ICCs). The results revealed very high correlations between video recordings and external observations for successful shots (r = 0.990), unsuccessful shots (r = 0.994), and total attempts (r = 0.995), while correlations for the shot location mapping were moderate to high. The ICC indicated good reliability across the three recording methods (ICC ≈ 0.79), and most pairwise comparisons showed no statistically significant differences. The findings suggest that the application demonstrates a high level of validity and satisfactory reliability, particularly in the video recording function, and can serve as a valuable tool for performance analysis in basketball in both research and training contexts.

Keywords: *Home Court App, performance analysis, basketball, digital applications, reliability, validity, shot recording*

Address for correspondence:

Maria Fanouria Ioannou

Address: Kipoupoleos 30, Athens, Greece

Tel.: +30 6981073850

E-mail: maria8ioannou@gmail.com

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ TPACK ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

Πριστούρης Α., Δέρρη Β.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Περίληψη

Η Φυσική Αγωγή (ΦΑ) έχει παραδοσιακά συνδεθεί με την κίνηση και τη διδασκαλία των κινητικών προτύπων (Siedentop, 2007). Ωστόσο, η καινοτόμος προσέγγιση της μάθησης μέσω της τεχνολογίας, όπως εισήχθη από το πλαίσιο TPACK των Mishra & Koehler (2006), έχει δημιουργήσει μια νέα επιστημονική δυναμική. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να εξετάσει την εφαρμογή του μοντέλου Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου (TPACK) στο πεδίο της ΦΑ, χαρτογραφώντας την εξέλιξη της σχετικής έρευνας, από την αφετηρία τις ιδέας μέχρι τις επιδράσεις της πανδημίας COVID-19 και τις νέες προοπτικές που εισάγει η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI). Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε βασίστηκε σε αναζήτηση διεθνών ακαδημαϊκών βάσεων δεδομένων (Google Scholar, ERIC, Scopus), από τις οποίες επιλέχθηκαν 47 μελέτες (N=47) με βάση την εγκυρότητα και τη συνάφεια των κριτηρίων ένταξης με το μοντέλο TPACK στο πεδίο της ΦΑ. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα ,η ανάλυση των ευρημάτων αναδεικνύει τρεις κύριους θεματικούς άξονες. Αρχικά, εξετάζεται το οντολογικό ερώτημα της συμβατότητας μεταξύ της κίνησης και της τεχνολογικής «ακινησίας», όπως αναφέρεται από τον Niess, (2011), καθώς και η ανάπτυξη αξιόπιστων εργαλείων για τη μέτρηση της αποτελεσματικότητας της ΦΑ (Schmidt κ.ά., 2009). Στη συνέχεια, η έρευνα επικεντρώνεται στον αντίκτυπο των επιμέρους συνιστωσών του TPACK (Liang, Tsai & Chai, 2011) και στον εντοπισμό των δομικών εμποδίων που θέτει το σχολικό περιβάλλον και η έλλειψη πόρων (Juniu, 2011). Τρίτον, ένα σημαντικό μέρος της βιβλιογραφίας εστιάζει στον ανθρώπινο παράγοντα, αναλύοντας πώς η κατάρτιση και η αυτοαποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών επηρεάζουν την ικανότητα ενσωμάτωσης της τεχνολογίας (Russell, 2012· Semiz & Ince, 2012). Επιπλέον, η έρευνα των Krause & Lynch (2016) προσφέρει μια ποιοτική αξιολόγηση της εφαρμογής του μοντέλου, ενώ οι συνθήκες της πανδημίας COVID-19 ανέδειξαν την κρίσιμη σημασία των ασύγχρονων πλατφορμών (Killian, 2021). Τέλος, η εισαγωγή της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) εισάγει μια ασύμμετρη σχέση μεταξύ θεωρητικής γνώσης και πράξης, προωθώντας την εξατομίκευση αλλά ταυτόχρονα απαιτώντας από τους εκπαιδευτικούς βαθύτερη κατανόηση των αλγορίθμων (Ng, 2023). Η ανασκόπηση καταδεικνύει ότι η θεωρητική προσέγγιση του TPACK αποτελεί ένα απαραίτητο εννοιολογικό εργαλείο, το οποίο επιτρέπει τη μετάβαση από την απλή χρήση τεχνολογικών μέσων σε έναν ουσιαστικό παιδαγωγικό μετασχηματισμό του μαθήματος της Φυσικής Αγωγής.

Λέξεις-Κλειδιά: *TPACK (Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου),Φυσική Αγωγή, Ενσωμάτωση Τεχνολογίας, Εκπαιδευτική Τεχνολογία, Αυτοαποτελεσματικότητα (Self-efficacy),Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) στην Εκπαίδευση*

Διεύθυνση Αλληλογραφίας

Αθανάσιος Πριστούρης

Διεύθυνση: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ, Κομοτηνή, Ελλάδα

Τηλ.: +30 6974391737

E-mail: apristou@phyed.duth.gr

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ TPACK ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις επηρεάζουν καταλυτικά τη διδακτική πράξη. Στο πεδίο της Φυσικής Αγωγής (ΦΑ), ενός κατ' εξοχήν πρακτικού και βιωματικού αντικειμένου, η υιοθέτηση ψηφιακών μέσων υπήρξε σύνθετη (Niess, 2011). Το εννοιολογικό πλαίσιο TPACK (Mishra & Koehler, 2006) αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο, καθώς αναδεικνύει την οργανική αλληλεξάρτηση μεταξύ γνώσης περιεχομένου, παιδαγωγικής και τεχνολογίας. Κύριο πρόσκομμα εντοπίζεται στην επιφύλαξη των εκπαιδευτικών απέναντι σε μια ενδεχόμενη «κινησιολογική ακινησία» (Juniu, 2011), δηλαδή τον φόβο ότι ο χρόνος χειρισμού των συσκευών αποβαίνει εις βάρος της ενεργού σωματικής άσκησης. Η πρόκληση αυτή περιπλέκεται από την έλλειψη εξειδικευμένων εργαλείων αποτίμησης (Schmidt et al., 2009). Υπό το πρίσμα αυτό, η ευόδωση του TPACK απαιτεί ριζική αναθεώρηση μέσω στοχευμένης επιμόρφωσης, τεχνικής υποστήριξης και κλίματος αποδοχής της καινοτομίας.

Σκοπός & Ερευνητικά Ερωτήματα (ΕΕ): Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η συστηματική ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας (2011–2023) σχετικά με την εφαρμογή του TPACK στη ΦΑ, τους ανασταλτικούς παράγοντες και τις νέες τάσεις (e-learning, Τεχνητή Νοημοσύνη). Η ανασκόπηση καθοδηγείται από τα ακόλουθα ΕΕ:
Ε1: Με ποιον τρόπο οι διαστάσεις του TPACK διαμορφώνουν την επαγγελματική επάρκεια και τις στάσεις των γυμναστών;
Ε2: Ποιες είναι οι κύριες προκλήσεις και οι ανασταλτικοί παράγοντες ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στη ΦΑ;
Ε3: Πώς οριοθετείται η ενσωμάτωση του μοντέλου TPACK στη ΦΑ υπό το πρίσμα των νέων τεχνολογικών εξελίξεων (AI-TPACK);

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για τη συστηματική συγκέντρωση του υλικού πραγματοποιήθηκε στοχευμένη αναζήτηση στις βάσεις δεδομένων *Google Scholar*, *ERIC* και *Scopus* για τη χρονική περίοδο 2011–2023. Χρησιμοποιήθηκαν οι συνδυασμοί λέξεων-κλειδιών: ("TPACK" OR "Technological Pedagogical Content Knowledge") AND ("Physical Education" OR "PE") AND ("teachers" OR "pre-service").
Κριτήρια Επιλογής:

- **Κριτήρια Εισαγωγής (Inclusion Criteria):** α) Πρωτογενείς ποσοτικές, ποιοτικές ή μεικτές μελέτες σε αξιολογημένα περιοδικά ή πρακτικά συνεδρίων, β) έρευνες με άμεση εστίαση στην αξιολόγηση ή ανάπτυξη του TPACK σε εκπαιδευτικούς ΦΑ (εν υπηρεσία ή φοιτητές), γ) δημοσιεύσεις στην ελληνική ή αγγλική γλώσσα.
- **Κριτήρια Αποκλεισμού (Exclusion Criteria):** α) Μελέτες για την τεχνολογία γενικά χωρίς αναφορά στη ΦΑ ή το TPACK, β) δοκίμια γνώμης, βιβλιοκριτικές και μη αξιολογημένο υλικό, γ) μελέτες χωρίς σαφή μεθοδολογική περιγραφή.

Από την αρχική αναζήτηση προέκυψαν 214 εγγραφές. Μετά την αφαίρεση διπλότυπων και τον έλεγχο τίτλων, περιλήψεων και πλήρους κειμένου, περιλήφθηκαν στην ανασκόπηση **47 μελέτες**

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ & ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η ανάλυση των 47 μελετών επέτρεψε τη συμπύκνωση των ευρημάτων σε τρεις θεματικούς άξονες, όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 1

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Με βάση τα ερευνητικά ερωτήματα, τα συμπεράσματα συνοψίζονται ως εξής:

Θεματικός Άξονας	Κύρια Ευρήματα & Ερευνητικές Πηγές
1. Εννοιολογική Εξέλιξη & Μέτρηση του TPACK στη ΦΑ	• Προσαρμογή του αρχικού ερωτηματολογίου των Schmidt et al. (2009) στο ιδιαίτερο πλαίσιο της ΦΑ για την αξιολόγηση προ-υπηρεσιακών και εν υπηρεσία εκπαιδευτικών (Semiz & Ince, 2012; Wohlfart et al., 2023). • Ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ των βασικών γνώσεων (CK, PK, TK) και των διατομεακών περιοχών (PCK, TPK, TCK, TPACK) (Cendra et al., 2024). • Οι άνδρες εκπαιδευτικοί και όσοι διαθέτουν υψηλή τεχνολογική οικειότητα δηλώνουν υψηλότερη αυτοπεποίθηση στη χρήση ΤΠΕ (Andre, 2016; Woods et al., 2008).
2. Δομικά & Περιβαλλοντικά Εμπόδια Εφαρμογής	• Το *Contextual TPACK (TPACK-C)* αναδεικνύεται ως κρίσιμος παράγοντας, καθώς οι εξωτερικοί χώροι, οι καιρικές συνθήκες και η έλλειψη Wi-Fi/εξοπλισμού περιορίζουν τη διδακτική αξιοποίηση (Rosenberg & Koehler, 2015). • Κίνδυνος μείωσης του Χρόνου Ενεργού Φυσικής Δραστηριότητας (MVPA) των μαθητών όταν η τεχνολογία χρησιμοποιείται χωρίς σαφή παιδαγωγικό στόχο (Bodsworth & Goodyear, 2017). • Ανάγκη υπέρβασης της αντίληψης περί «καθιστικής» δραστηριότητας μέσω ενσωμάτωσης φορητών συσκευών και αισθητήρων (Semiz & Ince, 2012).
3. Ψηφιακός Μετασχηματισμός, COVID-19 & AI-TPACK	• Η πανδημία COVID-19 λειτούργησε ως επιταχυντής για την εξ αποστάσεως διδασκαλία στη ΦΑ (προσαρμογή TPK/TCK). • Μετάβαση προς το *AI-TPACK (Intelligent-TPACK)* με τη χρήση εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης, Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) και εφαρμογών ανάλυσης κίνησης σε πραγματικό χρόνο για εξατομικευμένη ανατροφοδότηση (Celik, 2023). • Ενίσχυση της συμπεριληπτικής ΦΑ (Adaptive PE) μέσω προσαρμοσμένων ψηφιακών μέσων.

E1: Οι συνιστώσες του TPACK επηρεάζουν άμεσα τη διδακτική ετοιμότητα των εκπαιδευτικών ΦΑ. Η αυτοαξιολογούμενη επάρκεια στις βασικές γνώσεις (CK, PK, TK) ενισχύει την πρόθεση ενσωμάτωσης των ΤΠΕ, αν και παρατηρείται συχνά χάσμα μεταξύ θεωρητικής αντίληψης και πραγματικής εφαρμογής στο γήπεδο.
E2: Οι κύριοι ανασταλτικοί παράγοντες εντοπίζονται στις ελλείψεις υποδομών στους αθλητικούς χώρους, την ανεπαρκή επιμόρφωση και τον κίνδυνο περιορισμού του κινητικού χρόνου των μαθητών (MVPA).
E3: Ο σύγχρονος ψηφιακός μετασχηματισμός μετατοπίζει το ενδιαφέρον από τα απλά μέσα (βηματόμετρα, βίντεο) προς το AI-TPACK (wearables, αισθητήρες, AI), προσφέροντας νέες δυνατότητες για εξατομικευμένη ανάλυση κίνησης και διαμορφωτική αξιολόγηση.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το TPACK προσφέρει έναν πρακτικό οδηγό για την ένταξη των ψηφιακών εργαλείων στη ΦΑ χωρίς αλλοίωση της φυσιογνωμίας του μαθήματος. Η καλλιέργειά του απαιτεί αναδιάρθρωση των προγραμμάτων σπουδών στα Πανεπιστημιακά Τμήματα (ΣΕΦΑΑ) και συνεχή, βιωματική επιμόρφωση εστιασμένη στην παιδαγωγική προστιθέμενη αξία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ / REFERENCES

Andre, M. H. (2016). Physical education students' perceived competence in using technology integration. The International Journal of Kinesiology in Higher Education, 27(1), 23–32.

Bodsworth, H., & Goodyear, V. A. (2017). Barriers and facilitators to using iPads in physical education: A case study of a teacher's professional learning journey. Physical Education and Sport Pedagogy, 22(6), 567–579. https://doi.org/10.1080/17408989.2017.1294672

Celik, I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically and effectively integrate AI into education. Computers in Human Behavior, 139, Article 107546. https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107546

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017–1054.https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

Ng, D. T. K. (2023). What is Artificial Intelligence (AI) literacy? Examining the asymmetric relationship of theoretical knowledge and practical application for educators. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100124.

Niess, M. L. (2011). Investigating TPACK: Knowledge growth in teaching with technology. *Journal of Educational Computing Research*, 44(3), 299-317.

Rosenberg, J. M., & Koehler, M. J. (2015). Context and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): A systematic review. Journal of Research on Technology inEducation, 47(3), 186–210. https://doi.org/10.1080/15391523.2015.1052663

Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009).Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The development andvalidation of an assessment instrument for preservice teachers. Journal of Research on Technology in Education, 42(2), 123-149.https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544

Semiz, K., & Ince, M. L. (2012). Pre-service physical education teachers' technologicalpedagogical content knowledge, technology integration self-efficacy and instructionaltechnology outcome expectations. Higher Education, 64(1), 115–139.https://doi.org/10.1007/s10734-011-9484-x

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. EducationalResearcher, 15(2), 4–14. https://doi.org/10.3102/0013189X015002004

Talebian, (S.), Mohammadi, (H. M.) & Rezvanfar, (A.) (2014). Information and Communication Technology (ICT) in Higher Education: Advantages, Disadvantages, Conveniences and Limitations of Applying E-learning to Agricultural Students in Iran. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 152, 300-305.

Wohlfart, O., Mödinger, M., & Wagner, I. (2023). Information and communication technologies inphysical education: Exploring the association between role modeling and digital literacy.European Physical Education Review, 29(4), 512–528.https://doi.org/10.1177/1356336X231163451

Woods, M. L., Karp, G. G., Miao, H., & Perlman, D. (2008). Physical educators' technology useand perceptions. Journal of Teaching in Physical Education, 27(1), 82–99. https://doi.org/10.1123/jtpe.27.1.82

REVIEW OF TPACK RESEARCH IN PHYSICAL EDUCATION

A. Pristouris, V. Derri

Democritus University of Thrace, DPESS, Komotini, Greece

Abstract

Physical Education (PE) has traditionally been associated with movement and the teaching of motor patterns (Siedentop, 2007). However, the innovative approach of learning through technology, as introduced by the TPACK framework of Mishra & Koehler (2006), has created a new scientific dynamic. The purpose of this paper is to examine the application of the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) model in the field of PE, mapping the evolution of the relevant research, from the starting point of the idea to the effects of the COVID-19 pandemic and the new perspectives introduced by Artificial Intelligence (AI). The methodology followed was based on a search of international academic databases (Google Scholar, ERIC, Scopus), from which 47 studies (N=47) were selected based on the validity and relevance of the inclusion criteria with the TPACK model in the field of PE. According to the results, the analysis of the findings highlights three main thematic axes. Initially, the ontological question of the compatibility between movement and technological "immobility" is examined, as mentioned by Niess, (2011), as well as the development of reliable tools for measuring the effectiveness of PE (Schmidt et al., 2009). Subsequently, the research focuses on the impact of the individual components of TPACK (Liang, Tsai & Chai, 2011) and on the identification of structural barriers posed by the school environment and the lack of resources (Juniu, 2011). Third, a significant body of literature focuses on the human factor, analyzing how teacher training and self-efficacy affect the ability to integrate technology (Russell, 2012; Semiz & Ince, 2012). Furthermore, Krause & Lynch's (2016) research offers a qualitative assessment of the application of the model, while the conditions of the COVID-19 pandemic have highlighted the critical importance of asynchronous platforms (Killian, 2021). Finally, the introduction of Artificial Intelligence (AI) introduces an asymmetrical relationship between theoretical knowledge and practice, promoting personalization but at the same time requiring teachers to have a deeper understanding of algorithms (Ng, 2023). The review demonstrates that the theoretical approach of TPACK constitutes an essential conceptual tool, which allows the transition from the simple use of technological means to a substantial pedagogical transformation of the Physical Education lesson.

Keywords: *TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), Physical Education, Technology Integration, Educational Technology, Self-efficacy, Artificial Intelligence (AI) in Education*

Address for correspondence

Athanasios Pristouris

Address: Democritus University of Thrace, Department of Physical Education and Sport Science (DPESS), Komotini, Greece

Tel.: +30 6974391737

E-mail: apristou@phyed.duth.gr