



Τόμος 3, Τεύχος 1, 2024

Volume 3, Nr. 1, 2024

ISSN: 2408-0659

ΠΡΟΠΟΝΗΤΗΣ

Αφιερωματικός Τόμος για τα 40 χρόνια λειτουργίας του Τ.Ε.Φ.Α.Α.-Δ.Π.Θ.

Ελληνικό περιοδικό του Τομέα «Προπονητικής» του Τ.Ε.Φ.Α.Α.-Δ.Π.Θ.



Editorial

Αθανάσιος Χατζηνικολάου

Προς μια ενθύμηση των κεκτημένων: η 'γένεση' της προσωπικότητας του γυμναστή στην Ελλάδα (19^{ος}-αρχές 20^{ου} αιώνα)

Σωτηρία Θ. Γιαννάκη, Σταυρούλα Ντόμαλη

Η σχέση της εσωτερικής παρακίνησης με τον θυμό και την επιθετικότητα καλαθοσφαιριστών/στριών
Δημήτριος Δαμιανίδης, Ευάγγελος Μπερμπέτος, Αθανάσιος Λαΐος, Γεώργιος Μαυρίδης

Αθλήματα με μπάλα και οστική κατάσταση σε προέφηβα παιδιά

Αδαμαντία Λεοντοίνη, Θεόδωρος Σταμπουλής, Αλεξάνδρα Αυλωνίτη, Γεώργιος Μαστοράκος, Αθανάσιος Τζιαμούρτας, Αντώνης Καμπάς

Η Επίδραση της Γήρανσης στη Μυϊκή Λειτουργία και τη Φυσική Απόδοση

Κωνσταντίνος Πατερόπουλος, Κωνσταντίνος Παπανικολάου & Ιωάννης Γ. Φατούρος

Η επίδραση της υδροθεραπείας σε ασθενείς με αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο

Μιχάλης Σταματάκης

Εφαρμογή προγράμματος ψυχοκινητικής προπόνησης για τη βελτίωση της κινητικής απόδοσης παιδιών ηλικίας 4-6 ετών

Στυλιανή Ηλιάδη

Τύποι αθλητικών κακώσεων σε αθλητές με αναπηρίες
Ιωάννα Παδιώτη, Παρασκευή Μάλλιου, Ασημένια Γιοφτσιδου

Η διαφοροποίηση της επίδοσης στα 50 μέτρα ελεύθερο σε συνάρτηση με τον χρόνο καταγραφής, το φύλο και την ηλικία κολυμβητριών/-των με νοητική υστέρηση κατηγορίας S14

Κυριακίδου Γλυκερία, Τσαλής Γιώργος

Επιδημιολογικά χαρακτηριστικά τραυματισμών στην εναέρια ακροβατική γυμναστική: ανασκόπηση
Αθηνά Δεληγεωργοπούλου, Νικόλαος Κουτλιάνος

ΠΡΟΠΟΝΗΤΗΣ

Ελληνικό περιοδικό του Τομέα «Προπονητικής» του ΤΕΦΑΑ-ΔΠΘ

ISSN: 2408-0659

ΕΚΔΟΤΗΣ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ

Τομέας «Προπονητικής» Τ.Ε.Φ.Α.Α.-Δ.Π.Θ.

Σ.Ε.Φ.Α.Α.-Δ.Π.Θ., Πανεπιστημιούπολη,

Κομοτηνή, ΤΚ 691 00

Τηλ. 2531039751

Fax: 2531039623

karchont@phyed.duth.gr

ΕΚΔΟΤΗΣ: **Ο Τομέας Προπονητικής του Τ.Ε.Φ.Α.Α.-Δ.Π.Θ**

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: **Χατζηνικολάου Αθανάσιος, Καθηγητής**

ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΕΚΔΟΣΗΣ: **Ταξιλάδης Κυριάκος, Ομότ. Καθηγητής, Τοκμακίδης Σάββας, Ομότ. Καθηγητής**

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ: **Καμπάς Αντώνης, Καθηγητής**

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΛΙΚΟΥ: **Γιαννούση Μαρία, ΕΕΠ - Κουφού Νερατζούλα, ΕΕΠ - Μπαξεβάνη Μαρία, ΕΕΠ -**

Μπερμπερίδου Φανή, ΕΕΠ

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ: **Αρχοντίδου Κορίνα**

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΣΥΝΤΑΞΗΣ: Ο Τομέας Προπονητικής του Τ.Ε.Φ.Α.Α.-Δ.Π.Θ.

Αγγελούσης Νικόλαος, Αθαναηλίδης Ιωάννης, Αρβαντιδίου Βασιλεία, Αυλωνίτη Αλεξάνδρα, Γιαννακόπουλος Ανέστης, Γιαννακού Ερασμία, Γούργουλης Βασίλειος, Δαστερίδης Γεώργιος, Δούδα Ελένη, Ζάρας Νικόλαος, Ισχυρλίδης Ιωάννης, Καμπάς Αντώνης, Κεχαγιάς Δημήτριος, Λαπαρίδης Κώστας, Λεμονίδης Νεοκλής, Μαντζουράνης Νικόλαος, Μουστακίδης Αθανάσιος, Μπαξεβάνη Μαρία, Μπάρμπας Ιωάννης, Μπερμπερίδου Φανή, Παπαδημητρίου Αικατερίνη, Πάφης Γεώργιος, Σμήλιος Ηλίας, Χατζηνικολάου Αθανάσιος, Χριστοφορίδης Χρήστος

ΜΕΛΗ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

Dr. Adamantios Arampatzis, Professor, Humboldt University Berlin, Germany, Dr. Yiannis Pitsiladis,

Professor, University of Brighton, U.K., Dr. Panagiota Klentrou, Professor, Brock University, Canada,

Dr. Stiliani "Ani" Chroni, Professor, Hedmark University College, Norway

Το έργο του εξωφύλλου "Citius-Altius-Fortius" είναι του ζωγράφου "Alecoss" ο οποίος ευγενικά το χορήγησε για τη συγκεκριμένη έκδοση.

Οι συγγραφείς φέρουν την ευθύνη για την επιμέλεια των κειμένων τους.

Άδεια Creative Commons

Αναφορά δημιουργού – Μη εμπορική χρήση

Όχι παράγωγα έργα 3.0 Ελλάδα

Επιτρέπεται σε οποιονδήποτε αναγνώστη η αναπαραγωγή του έργου (ολική, μερική ή περιληπτική, με οποιονδήποτε

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδες
Editorial Αθανάσιος Χατζηνικολάου	5
Προς μια ενθύμηση των κεκτημένων: η ‘γένεση’ της προσωπικότητας του γυμναστή στην Ελλάδα (19^{ος}-αρχές 20^{ου} αιώνα) Σωτηρία Θ. Γιαννάκη, Σταυρούλα Ντόμαλη	6-17
Η σχέση της εσωτερικής παρακίνησης με τον θυμό και την επιθετικότητα καλαθοσφαιριστών/στριών Δημήτριος Δαμιανίδης, Ευάγγελος Μπεμπέτσος, Αθανάσιος Λαΐος, Γεώργιος Μαυρίδης	18-29
Αθλήματα με μπάλα και οστική κατάσταση σε προέφηβα παιδιά Αδαμαντία Λεοντσίνη, Θεόδωρος Σταμπουλής, Αλεξάνδρα Αυλωνίτη, Γεώργιος Μαστοράκος, Αθανάσιος Τζιαμούρτας, Αντώνης Καμπάς	30-44
Η Επίδραση της Γήρανσης στη Μυϊκή Λειτουργία και τη Φυσική Απόδοση Κωνσταντίνος Πατερόπουλος, Κωνσταντίνος Παπανικολάου, Ιωάννης Γ. Φατούρος	45-65
Η επίδραση της υδροθεραπείας σε ασθενείς με αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο Μιχάλης Σταματάκης	66-72
Εφαρμογή προγράμματος ψυχοκινητικής προπόνησης για τη βελτίωση της κινητικής απόδοσης παιδιών ηλικίας 4-6 ετών Στυλιανή Ηλιάδη	73-78
Τύποι αθλητικών κακώσεων σε αθλητές με αναπηρίες Ιωάννα Παδιώτη, Παρασκευή Μάλλιου, Ασημένια Γιοφτσιδίου	79-84
Η διαφοροποίηση της επίδοσης στα 50 μέτρα ελεύθερο σε συνάρτηση με τον χρόνο καταγραφής, το φύλο και την ηλικία κολυμβητριών/-των με νοητική υστέρηση κατηγορίας S14 Γλυκερία Κυριακίδου, Γιώργος Τσαλής	85-94
Επιδημιολογικά χαρακτηριστικά τραυματισμών στην εναέρια ακροβατική γυμναστική: ανασκόπηση Αθηνά Δεληγεωργοπούλου, Νικόλαος Κουτλιάνος	95-112
Οδηγίες Συγγραφής	113-115

Editorial

Αγαπητοί /ες αναγνώστες/στριες κρατάτε στα χέρια το 3^ο τεύχος του Περιοδικού «Προπονητής», το οποίο αποτελεί την Προσπάθεια του Τομέα Προπονητικής του ΤΕΦΑΑ ΔΠΘ να επικοινωνήσει με εσάς και να σας μεταφέρει με απλό τρόπο ερευνητικές προσπάθειες των μελών του.

Με την ευκαιρία της συμπλήρωσης των 40 χρόνων λειτουργίας του ΤΕΦΑΑ – ΔΠΘ μου δίνεται η ευκαιρία να αναφερθώ στη λειτουργία του Τομέα Προπονητικής αυτά τα χρόνια. Σε επίπεδο προσώπων Διευθυντές του Τομέα έχουν διατελέσει οι Καθηγητές κ.κ. Ταξιλδάρης Κυριάκος, Μαυρομμάτης Γιώργος, Πυλιανίδης Θεόφιλος, Αντωνίου Παναγιώτης, Ζέτου Ελένη, Καμπάς Αντώνης, Γούργουλης Βασίλης και Χατζηνικολάου Θανάσης. Αξιοσημείωτη είναι η προσφορά των μελών του Τομέα Προπονητικής στη διοίκηση του Τμήματος και του Πανεπιστημίου καθώς πρόεδροι του ΤΕΦΑΑ έχουν διατελέσει οι Καθηγητές κ.κ. Ταξιλδάρης Κυριάκος, Μαυρομμάτης Γιώργος, Αγγελούσης Νικόλαος και Δούδα Ελένη, ενώ στη Διοίκηση του Πανεπιστημίου έχουν υπηρετήσει από τη θέση του αντιπρύτανη οι κ.κ. Τοκμακίδης Σάββας, Αγγελούσης Νικόλαος και Γούργουλης Βασίλειος, ενώ μέλος του πρώτου Συμβουλίου Διοίκησης του ΔΠΘ ήταν ο κ. Μαυρομμάτης Γεώργιος. Η Γενική συνέλευση του Τομέα Προπονητικής και τα μέλη του έχουν εξασφαλίσει όλα αυτά τα χρόνια την εύρυθμη λειτουργία του Τομέα και του Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του ΤΕΦΑΑ ΔΠΘ καθώς ο Τομέας Προπονητικής συμμετέχει σε περισσότερα από το 70% των μαθημάτων του ΤΕΦΑΑ ΔΠΘ.

Ο Τομέας Προπονητικής δραστηριοποιείται και σε παράπλευρες, δράσεις οι οποίες δεν προβλέπονται από τη νομοθεσία, και πραγματοποιούνται με γνώμονα την προσφορά συνθηκών που αναβαθμίζουν την ποιότητά του εκπαιδευτικού έργου. Κορυφαία Δράση αποτελεί η σχεδόν ετήσια πραγματοποίηση του Εσωτερικού Πρωταθλήματος κατά τη διάρκεια του οποίου οι φοιτητές των ειδικοτήτων της προπονητικής αναλαμβάνουν τη διοργάνωση των αγώνων, καθώς και την καθοδήγηση αθλητών και ομάδων. Η βιωματική μορφή μάθησης, μέσω του εσωτερικού πρωταθλήματος, φέρνει τους φοιτητές πιο κοντά στο πεδίο που θα κληθούν να εργασθούν μετά την αποφοίτησή τους. Η εβδομάδα του εσωτερικού πρωταθλήματος αποτελεί κεντρική δράση του ΤΕΦΑΑ ενώ στόχος είναι να αποτελέσει ερευνητικό πεδίο και πεδίο συνεργασίας του ΤΕΦΑΑ με την τοπική κοινωνία. Άλλη μία δράση του Τομέα είναι το τεύχος το οποίο κρατάτε στα χέρια σας και αποτελεί πρωτοβουλία του Καθηγητή κ. Καμπά τον οποίο ευχαριστούμε γι' αυτή την προσπάθεια. Στους στόχους του περιοδικού είναι να προσελκύσει ακόμη περισσότερα άρθρα με εφαρμογές της Αθλητικής Επιστήμης και την αύξηση του αριθμού των τευχών ανά χρόνο με αποκλειστικό στόχο την αύξηση του αναγνωστικού κοινού.

Αντί επιλόγου εύχομαι η προσπάθεια του περιοδικού «ΠΡΟΠΟΝΗΤΗΣ» να βρει ανταπόκριση σε φοιτητές/τριες και μέλη του Διδακτικού προσωπικού των ΤΕΦΑΑ ώστε να αυξήσει τα τεύχη του και τη δημοφιλία του στον χώρο της Προπονητικής.

Με τιμή

Χατζηνικολάου Αθανάσιος

Καθηγητής, Διευθυντής του Τομέα Προπονητικής

Towards a reminder of achievements: the 'birth' of the gymnast's personality in Greece (19th-early 20th century)

Soteria T. Yiannaki, Stavroula Ntomali

School of Physical Education & Sport Science, National and Kapodistrian University of Athens
sgiannaki@phed.uoa.gr

ABSTRACT

The acceptance of gymnastike as an educational asset and the shaping of the personalities of gymnasts in Greece, from the 19th century to the early 20th century, was influenced by the broader environment, in a state that was trying to define itself territorially and culturally. People with clarity and vision played a crucial role with their actions regarding the integration of gymnastics into education and the creation of athletic education. Through the written works of G. Pagon, I. Fokianos, S. Peppas, and I. Chrysaphis, their beliefs about the purpose of gymnastics are reflected, viewing it as a means of educating human nature, the necessary knowledge, skills, and scientific background of gymnasts in a progressive evolution. A common denominator among them – even though the time periods were determined by favorable or unfavorable events for exercise – is the embodiment of the value of gymnastics through the personal example of gymnasts, excellent knowledge of theory and practice, conscious teaching to enhance physical and mental strength, and the presence of the gymnast as a role model to emulate. Our duty towards the education of nature, towards the education of humanity, is timeless.

Προς μια ενθύμηση των κεκτημένων: η 'γένεση' της προσωπικότητας του γυμναστή στην Ελλάδα (19^{ος}-αρχές 20^{ου} αιώνα)

Σωτηρία Θ. Γιαννάκη, Σταυρούλα Ντόμαλη

Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

sgiannaki@phed.uoa.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αποδοχή της γυμναστικής ως παιδευτικό αγαθό και η διαμόρφωση της προσωπικότητας των γυμναστών στην Ελλάδα, τον 19^ο αιώνα μέχρι τις αρχές του 20^{ου} αιώνα, επηρεάστηκε από το ευρύτερο περιβάλλον, σε ένα κράτος που προσπαθούσε να οριοθετηθεί εδαφικά και πολιτισμικά. Άνθρωποι με διαύγεια και όραμα διαδραμάτισαν καθοριστικό ρόλο με τις ενέργειές τους αναφορικά με την ενσωμάτωση της γυμναστικής στην εκπαίδευση και τη δημιουργία αθλητικής παιδείας. Μέσα από τα γραπτά κείμενα του Γ. Παγών, του Ι. Φωκιανού, του Σ. Πέππα, του Ι. Χρυσάφη αποτυπώνονται οι πεποιθήσεις τους για τον σκοπό της γυμναστικής, τη θεώρησή της ως μέσον αγωγής της φύσης του ανθρώπου, τις απαραίτητες γνώσεις, τις δεξιότητες και το επιστημονικό υπόβαθρο των γυμναστών σε μία προοδευτική εξέλιξη. Κοινός παρονομαστής αυτών – παρά το γεγονός ότι οι χρονικές περίοδοι καθορίστηκαν από ευνοϊκά ή μη γεγονότα για τη γύμναση – αποτελεί η ενσάρκωση της αξίας της γυμναστικής δια του προσωπικού παραδείγματος των γυμναστών, η άριστη γνώση θεωρίας και πράξης, η συνειδητοποιημένη διδαχή για ενίσχυση των σωματικών και πνευματικών δυνάμεων και η παρουσία του γυμναστή ως πρότυπο προς μίμηση. Το χρέος μας απέναντι στην αγωγή της φύσης, στην αγωγή του ανθρώπου είναι διαχρονικό.

Εισαγωγή

Το εκπαιδευτικό σύστημα έχει πολύπλευρη επίδραση στη διαμόρφωση του πολιτισμικού ιστού επηρεάζοντας την ανάπτυξη, την οικονομία, την πολιτική, και τη μεταβίβαση του πολιτισμικού κεφαλαίου: τη γλώσσα, την ιστορία και εν γένει των αξιών. Τον 19^ο αιώνα οι πρώτες προσπάθειες ανασυγκρότησης του ελληνικού κράτους περιλάμβαναν την οργάνωση της παιδείας, με έντονο το στοιχείο του *λογοτατισμού*. Η *Γυμναστική* ως μορφωτικό αγαθό, μέσα σε αυτό το περιβάλλον, είχε να 'διατρέξει' μαραθώνιο δρόμο μέχρι να αναγνωριστεί η σπουδαιότητά της. Η σημασία της έγκειται αφενός στον επιδιωκόμενο σκοπό και αφετέρου, αν όχι πρωτίστως, στην κατάλληλη διδασχή της από τους πεπαιδευμένους λειτουργούς της: τους Γυμναστές.

Με γνώμονα τις ιδιαίτερες συνθήκες κατά χρονική περίοδο και μελετώντας τις απόψεις των 'πρωτεργατών' της Γυμναστικής Επιστήμης (19^{ος}-αρχές 20^{ου} αιώνα), σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανάδειξη των χαρακτηριστικών που έπρεπε να διακρίνουν τους διδασκάλους της Γυμναστικής εκείνης της περιόδου και παράλληλα η διερεύνηση των στόχων που επιδιώκονταν μέσα από τις 'σωμασσίες' και τα 'γυμνάσια'¹ για εκείνο το διάστημα. Μέσω της μελέτης των πηγών επισημαίνονται ταυτόχρονα τα θεμέλια που έθεσε ο Γεώργιος Παγών, οι διεκδικήσεις του Ιωάννη Φωκιανού, η ώθηση που έδωσε ο Ιωάννης Χρυσάφης και οι αρχές που διηύθυνε ο Σωτήριος Πέππας. Επιπλέον, αναλύονται οι προσδοκίες για το έργο του Γυμναστή και παρατίθενται, σε μία χρονική προοδευτικότητα, τα χαρακτηριστικά που οδήγησαν στη 'γένεση' της επιστημονικής του προσωπικότητας μέχρι τις πρώτες δεκαετίες του 20^{ου} αιώνα. Οι δε όροι: σωμασσία, σωματική αγωγή, φυσική αγωγή, παρατίθενται στην εργασία κατά αντιστοιχία περιεχομένου των σχετικών συγγραμμάτων της εποχής.

Μεθοδολογία

Για τη συγγραφή της παρούσας εργασίας εφαρμόστηκε η ιστορική-αναλυτική μέθοδος, αξιοποιώντας πρωτογενείς αλλά και δευτερογενείς πηγές. Το υλικό δεν περιορίστηκε σε απλή αναφορά του περιεχομένου των πηγών, αλλά εξετάστηκε με κριτική θεώρηση, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις σχετικές παραμέτρους. Μέσω της επαγωγικής διαδικασίας, η ανάλυση οδήγησε στη σύνθεση των δεδομένων και στην εξαγωγή λογικά τεκμηριωμένων συμπερασμάτων, μέσω μιας ολοκληρωμένης και συστηματικής θεώρησης των ιστορικών στοιχείων.

Αποτελέσματα

Γεώργιος Παγών

Το 1834 ιδρύθηκε στο Ναύπλιο Διδασκαλείο και παράλληλα Γυμναστήριο για την προετοιμασία των Διδασκάλων ενός έθνους που οργάνωνε την ανασύστασή του. Η ευθύνη για το Γυμναστήριο ανατέθηκε στον Γερμανό Ludwig Kork ενώ ο Έλληνας Γεώργιος Παγών ήρθε να *προτάξει* τις απόψεις του για τη Γυμναστική έχοντας ως αντίπαλο μακροχρόνια παγιωμένες απόψεις. Ο Γ. Παγών από το 1822-1828 σπουδάζει σε τρία διαφορετικά ευρωπαϊκά Πανεπιστήμια – Λειψία, Jena, Μόναχο – και ταυτόχρονα γνωρίζει προσωπικά και εντρυφεί στις αρχές του γερμανικού γυμναστικού συστήματος του F.L. Jahn (Παυλίνης, 1927, Παπαδόπουλος, 2016). Συγγράφει το έργο «Περίληψις της Γυμναστικής» στο οποίο –

¹ Εφημερίς της Κυβερνήσεως του Βασιλείου της Ελλάδος, Αριθμός 11, εν Ναυπλίω, 3 Μαρτίου 1834, Νόμος περί δημοτικών σχολείων. Τμήμα Α', Άρθρ. 2: «... υπό την εποπτεία του διδασκάλου δίς της εβδομάδος σωματικά γυμνάσια (σωμασκίαι)...».

επηρεασμένος από τους Johann Friedrich Guts Muths, Friedrich Ludwig Jahn και τα έργα της αρχαίας ελληνικής γραμματείας – ορίζει ως γυμναστική: τη λογική γνώση των κινήσεων, των σχέσεων τους με τις αισθήσεις, με τη διάνοηση, με τα αισθήματα και με τα ήθη. Ορίζει ως σκοπό της γυμναστικής την ανάπτυξη των ηθικών δυνάμεων και ταυτόχρονα των φυσικών δυνάμεων (Παγών, 1837). Θεωρεί ότι η γυμναστική σκοπεύει να αποκαταστήσει τη χαμένη ισορροπία που έχει επέλθει στην ανθρώπινη παιδείωση. Κρίνει απαραίτητο να πραγματοποιείται λαμβάνοντας υπόψη χαρακτηριστικά όπως η χρονική περίοδος, η ιδιοσυγκρασία (χαρακτήρας), οι καιρικές συνθήκες και η περιοχή ανάλογα το έθνος. Επισημαίνει ότι «ευδοκμεί μόνον εις τα αυτόνομα έθνη, και ανήκει μόνον δια ελεύθερους άνδρας» (Παγών, 1837).

Ο Παγών περιλαμβάνει τους όρους ‘παιδοτρίβης και γυμναστής’ και προσδιορίζει τον γυμναστή ως τον δάσκαλο της θεωρητικής γυμναστικής και τον παιδοτρίβη της πρακτικής. Επισημαίνει ότι θα πρέπει να συναινούν στο ότι πρόκειται να υπηρετήσουν ένα μέγιστο καθήκον και χρειάζεται να είναι πρώτα δοκιμασμένοι αν είναι άξιοι για αυτό το σπουδαίο αξίωμα και επάγγελμα. Ιδιαίτερα θα πρέπει να έχουν αντίληψη ως προς το πώς να προφυλάξουν, να διατηρήσουν και σταδιακά να βελτιώσουν τους νέους (χωρίς να επιδιώκουν βεβιασμένο αποτέλεσμα). Χρειάζεται να γνωρίζουν τις πεποιθήσεις και τα αισθήματα των νέων, τις επιθυμίες και τις κλίσεις τους, την ψυχική τους διάθεση ή και τα πάθη τους. Εμφατικά σημειώνει ότι όποιος δάσκαλος δεν πιστεύει και πράττει με όλη του την καρδιά για τη βελτίωση της νεολαίας και το καλό της πατρίδας, χρειάζεται να παραμένει μακριά από τους νέους και ταυτόχρονα να μη θεωρείται άξιο μέλος μιας ευνομούμενης πολιτείας. Για να μπορέσει να ανταποκριθεί στα προηγούμενα θα πρέπει να προσπαθήσει να αποκτήσει ικανή επιδεξιότητα στις *σωμαστικές* μέσα από την συναρμογή του σώματός του (γνωρίζοντας και ορίζοντας ο ίδιος το σώμα του). Αυτό μπορεί να το καταφέρει μόνο με τη δοκιμή και την πράξη. Όμως, παράλληλα πρέπει να διατηρεί την επικοινωνία με τους μαθητές του, εμπνέοντάς τους με την παιδεία, το ηθικό του πνεύμα και την αγάπη του για την πατρίδα. Παραθέτει ως απαραίτητα γνωρίσματα και ιδιότητες του Γυμναστή τα εξής:

1. Να μην γίνεται κακό παράδειγμα για τους νέους ούτε εντός ούτε εκτός του γυμνασίου.
2. Ως *Νομοφύλακας*², πρώτος πρέπει να τηρεί τους κανόνες, να μην εξαιρεί τον εαυτό του από αυτούς αλλά να είναι αυστηρότατος κριτής απέναντι στον ίδιο του τον εαυτό.
3. Να προσέρχεται στο Γυμνάσιο (χώρο γύμνασης) αν όχι πρώτος, μεταξύ των πρώτων
4. Να μην διακατέχεται από μεγάλες ιδέες ούτε να είναι φαντασμένος αλλά πάντα να μένει ευπρόσιτος.
5. Κατά την περίοδο που γυμνάζεται να απέχει από όλες τις απρεπείς απολαύσεις της νεολαίας, οινοποσία κλπ. Να μην επιδιώκει να γυμνάζεται υπερέχοντας σε όλα τα στοιχεία εκγύμνασης ή να θέλει να βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο σε όλα συγκριτικά προς τους υπόλοιπους θεωρητικά να έχει πλήρη και ακριβή γνώση σχετικά με τις κλίσεις του οργανισμού του και να τις ενισχύει με εκγύμναση διατηρώντας τη μετριοφροσύνη του.

² Ο Γ. Παγών στο σχετικό χωρίο περιλαμβάνει τον όρο *Νομοφύλακας*, βλ. Πλάτων, *Νόμοι* 754d-755a και για τον όρο *Παιδονόμος* βλ. Ξενοφών, *Λακεδαιμονίων Πολιτεία* 2.2. Επίσης, Αλμπανίδης (2004).

6. Να αναγνωρίζει και να ενισχύει τις κρυμμένες αρετές των μαθητών, βοηθώντας στη βελτίωση του χαρακτήρα, της ιδιοσυγκρασίας και των συνηθειών τους.
7. Πρέπει να γνωρίζει πώς να αντιμετωπίζει τους μαθητές του με τρόπο που να κερδίζει τον σεβασμό και την αγάπη τους.
8. Να καθοδηγεί τις συζητήσεις με τρόπο που να είναι διδακτικές και ενδιαφέρουσες, αποφεύγοντας την αντιπαράθεση τόσο στον λόγο όσο και στο έργο.
9. Να συμπεριφέρεται με φιλικότητα και κοσμιότητα, δείχνοντας αξιοπρέπεια και ειλικρίνεια με μέτρο και αξιοσύνη.
10. Να το δείχνει έμπρακτα ότι είναι ενθουσιασμένος για την σπουδαιότητα του αντικειμένου που διδάσκει, ότι δεν το επαγγέλλεται απλά λόγω χρημάτων ή από ματαιότητα.
11. Να διαχειρίζεται όσους ασχολούνται με τα γυμναστικά θέματα σαν φίλος, κοσμήτορας, διαιτητής, σύμβουλος και παρακινήτης (Παγών, 1837)³

Ο Γεώργιος Παγών πάλεψε για την αξία της γύμνασης και πρόβαλλε τις αρετές των Γυμναστών σε μία χρονική στιγμή κατά την οποία είχε να αντιμετωπίσει όχι μόνο τον *λογοτατισμό* αλλά παράλληλα μία συνθήκη ωφελιμισμού, τη δυσμενή κοινή γνώμη, τη μεροληπτική στάση των διδασκάλων, και την υποτονική ενσωμάτωση της γυμναστικής στα σχολεία βάσει Νόμου και Βασιλικών Διαταγμάτων (ΒΔ) όπως δημοσιεύονται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως του Βασιλείου της Ελλάδος⁴. Μέχρι το 1850 τα γυμναστικά ζητήματα δεν εμφάνισαν εξέλιξη πλην της ίδρυσης γυμναστηρίων στην Αθήνα κυρίως για τις ανάγκες εκγύμνασης των πυροσβεστών. Εννέα χρόνια αργότερα διοργανώθηκε η Α΄ Ζάπεια Ολυμπιάδα – με χορηγία του ευεργέτη Ευαγγέλη Ζάππα – το δε αποτέλεσμα ήταν αναμενόμενα αποτυχημένο. Τον Δεκέμβριο του 1862 η τότε προσωρινή κυβέρνηση εξέδωσε ένα ψήφισμα με πρόβλεψη για τη μόρφωση των γυμναστών και την προμήθεια γυμναστικών οργάνων αλλά παρέμεινε ανυλοποίητο. Βάσει αυτού η γυμναστική εισήχθη στα σχολεία ως προαιρετικό μάθημα και η επιλογή υπαξιωματικών του λόχου των πυροσβεστών για να το διδάξει ανάδειξε για ακόμα μια φορά την αναγκαιότητα των γυμναστών (Γιαννάκης, 2000). Υπό αυτές τις συνθήκες ο αγώνας του Γ. Παγών ήταν άνισος αλλά η αρχή είχε γίνει.

Ιωάννης Φωκιανός

Ο Ιωάννης Φωκιανός διορίστηκε το 1868 Διευθυντής του δημόσιου γυμναστηρίου στην Αθήνα (Γιαννάκης, 1998). Η χρονική περίοδος κατά την οποία έρχεται στο προσκήνιο περιλαμβάνει γυμναστική-αθλητική δράση, ενδεικτικά: την τέλεση τριών επιπλέον Ζάππειων Ολυμπιάδων (Β΄: 1870, Γ΄: 1875, Δ΄: 1888-1889) (Μουρατίδης, 2024), την ανάληψη ως Γυμνασίαρχος του Κεντρικού Γυμναστηρίου στην Αθήνα (1874), το διορισμό του ως γυμναστής στο τριτάξιο διδασκαλείο της Θεσσαλονίκης (1876), εκ νέου τη διεύθυνση του

³ Το 1837 ο Γ. Παγών βάσει των σπουδών, της προσωπικής εκγύμνασής του και της διδακτικής του εμπειρίας, δραστηριοποιείται στην Ελλάδα με άρτια γυμναστική εξειδίκευση. Σχετικά με το πρώιμο διάστημα διδασκαλίας της Γυμναστικής βλ. Χρυσάφης (1925), Παυλίνης (1927), Γιαννάκης (1998), Παπαδόπουλος (2016).

⁴ Στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως του Βασιλείου της Ελλάδος, Αριθμός 11, 3 Μαρτίου 1834, στο άρθρο 2 του Νόμου σχετικά με τα Δημοτικά Σχολεία αναφέρεται: «... θέλουν γίνεσθαι υπό την εποπτεία του διδασκάλου δις της εβδομάδος σωματικά γυμνασία (σωμασκία)...».

Ενώ για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση δύο χρόνια αργότερα στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως του Βασιλείου της Ελλάδος, Αριθμός 87, 31 Δεκεμβρίου 1836, Άρθρο 14 ορίζεται: «Εις το διάστημα των ωρών της αναπαύσεως και των ημερών της διακοπής, οι μαθητές δίδονται υπό την επίβλεψη των διδασκάλων εις γυμναστικάς και άλλας ασκήσεις».

γυμναστηρίου Αθηνών (1879), τον αγώνα του για κατάργηση των στρατιωτικών ασκήσεων στα σχολεία (1871-1877, 1883-1884, 1893), την προετοιμασία μορφωμένων γυμναστών για να διδάξουν στα γυμνάσια, καθώς βάσει ΒΔ (23/8/1878) η γυμναστική εισήχθη στα γυμνάσια ως υποχρεωτικό μάθημα. Για αυτές τις ανάγκες το 1882 λειτούργησε προσωρινά και ανεπίσημα 'τεσσαρακονθήμερος σχολή' στο Δημόσιο Κεντρικό Γυμναστήριο υπό τη διδαχή του Ν. Πύργου⁵ και την εποπτεία του Ι. Φωκιανού (Παυλίνης, 1927). Ο Ι. Φωκιανός διηύθυνε το πρόγραμμα των ασκήσεων και στην 'Προσωρινή Σχολή Γυμναστών' (1884), με ειδικές θεωρητικές και πρακτικές ασκήσεις για τους γυμναστές (Χρυσάφης, 1925). Επίσης διετέλεσε πρώτος πρόεδρος του Πανελληνίου Γυμναστικού Συλλόγου με την ίδρυσή του το 1891. Υπέρμαχος στα γυμναστικά θέματα παραθέτει τις απόψεις του στο σύγγραμμά του «Εγχειρίδιον Γυμναστικής» (1883). Συγκεκριμένα ορίζει ως γυμναστική την επιστήμη των κινήσεων του ανθρωπίνου σώματος, που αποσκοπεί να αναπτύξει και να βελτιώσει την φυσική ποιότητα του παιδιού και να την καταστήσει σε αρμονία προς την πνευματική. Επίσης επιδιώκει να καλλιεργήσει σε αυτά την έννοια της τάξης, της πειθαρχίας και να εμπνεύσει στρατιωτικό φρόνημα που αποτελεί και την ασφαλέστατη βάση για τις ακμάζουσες και ευνομούμενες πολιτείες.

Η αγωγή της φύσης, η φυσική αγωγή, είναι απαραίτητη καθώς στοχεύει και μπορεί να καταστήσει το σώμα ρωμαλέο, ευλύγιστο και υγιές, τα δε μέσα που έχει για να επιτύχει αυτόν τον σκοπό είναι η τροφή, η κίνηση και η ανάπαυση. Η επιστήμη και η παιδαγωγία βρήκαν τους κανόνες για να εφαρμοστούν τα παραπάνω προς αγωγή της φύσης, θεμελιώνοντας την υγιεινή και τη γυμναστική. Κατά τον Ι. Φωκιανό (1883), ο γυμναστής πρέπει να έχει προτερήματα φυσικά πνευματικά και ηθικά.

1. Ο ίδιος πρέπει να αποτελεί απτή απόδειξη της δραστικότητας και της ωφελιμότητας της διδασκαλίας του, να γνωρίζει και να εκτελεί τις ασκήσεις με συναρμογή, επιδεξιότητα και την απαιτούμενη ταχύτητα, να είναι υγιής και απαλλαγμένος από τυχόν σωματικό ελάττωμα
2. Να έχει ακριβή γνώση των αναγκών των παιδιών και της τέχνης της αγωγής. Για να το επιτύχει αυτό απαραίτητα πρέπει να κατέχει επιστημονικές γνώσεις, να γνωρίζει τη μεθοδολογία της γυμναστικής, την παιδαγωγία, ανατομία, φυσιολογία, υγιεινή, φυσική και φιλολογία
3. Να γνωρίζει τον τρόπο εφαρμογής των ασκήσεων, να εκτιμά τα αποτελέσματα κάθε άσκησης ώστε να μπορεί να ρυθμίζει τη διδασκαλία ανάλογα με τις σωματικές ανάγκες των μαθητών
4. Να επιδιώκει τη ριζική και τέλεια ανάπτυξη του σώματος και τη διόρθωση τυχόν σωματικών δυσμορφιών και να μεταδίδει σταδιακά αυτές του τις γνώσεις στους μαθητές του
5. Να έχει καλή ανατροφή και ταυτόχρονα πνευματικές και ηθικές δυνάμεις. Να αγαπά πηγαία του έργο του και να αποτελεί πρότυπο

⁵ Ο Νικόλαος Πύργος φοίτησε στην «Ειδική σχολή υπαξιωματικών προγυμναστών εν Αθήναις» που ιδρύθηκε το 1860 από το Υπουργείο Στρατιωτικών για τη γυμναστική εξάσκηση του στρατεύματος. Στη συνέχεια εξειδικεύθηκε στη Γαλλία στην οπλομαχία και χαρακτηρίστηκε ως ο πρώτος 'διδάσκαλος των όπλων'. Το 1882 ίδρυσε και είχε την προεδρία του «Αθλητικού Συλλόγου» στην Ομόνοια, όπου προπονήθηκαν αθλητές που μετείχαν σε αγώνες από το 1889-1899 οι οποίοι στη συνέχεια ενίσχυσαν τον Πανελλήνιο ΓΣ και τον Εθνικό ΓΣ (Χρυσάφης, 1925).

Ο Ι. Φωκιανός κατάφερε σταδιακά με τις ενέργειές του να προσδώσει στη γυμναστική την παιδευτική της διάσταση, καλλιεργώντας και το ανάλογο πνεύμα προς τους ασκούμενους στο κεντρικό γυμναστήριο. Κατάφερε να επηρεάσει με την πίστη του το ευρύ κοινό (Παυλίνης, 1927). Η ανάληψη δε καθηκόντων από τον φιλογυμναστικό υπουργό Αθανάσιο Ευταξία διαδραμάτισε καθοριστικό ρόλο στα γυμναστικά και αθλητικά θέματα με ορίζοντα την τέλεση των Α΄ Σύγχρονων Ολυμπιακών Αγώνων.

Σωτήριος Πέππας

Η ανάγκη μορφωμένων γυμναστών για τους οραματιστές της Γυμναστικής Επιστήμης, γίνεται όλο και επιτακτικότερη και το 1882 τέθηκαν σε εφαρμογή με ΒΔ (22/11/1882) όσα είχαν προβλεφθεί με ψήφισμα είκοσι χρόνια νωρίτερα (1862). Μεταξύ των εικοσιπέντε πρώτων ειδικά μορφωμένων Γυμναστών, υπήρξε και ο Σωτήριος Πέππας, ιδρυτικό μέλος του Πανελληνίου ΓΣ (Παυλίνης, 1927) ο οποίος με διακεκριμένη διοικητική ικανότητα, διατέλεσε Διευθυντής της Σχολής των Γυμναστών (ίδρυση Σχολής βάσει του νόμου ΒΧΚΑ΄, 1899) (Χρυσάφης, 1925).

Στο σύγγραμμά του «Η Γυμναστική» (1905), ως Διευθυντής της Σχολής Γυμναστών, αναφέρεται στον σκοπό της γυμναστικής, στη σημασία της και στη φυσιολογία του διδάσκοντος. Η διδασκαλία της γυμναστικής αποσκοπεί στην υγεία, στη ρώμη στην αρμονική ανάπτυξη και διαμόρφωση όλων των μελών και όλων των δεξιοτήτων. Έτσι η γυμναστική δημιουργεί για το σώμα το κατάλληλο 'σκήνωμα' και όργανο της ψυχής. Ενισχύει τη βούληση των μαθητών. Τους εμπνέει στο θάρρος, στη φρόνηση, στην αποφασιστικότητα. Τους συνηθίζει στην τάξη, στη συντονισμένη προσοχή και στην πειθαρχία προς το κοινό συμφέρον της ασκούμενης ομάδας, καλλιεργώντας τους την φιλοπατρία (Πέππας, 1905).

Η γυμναστική στο σχολείο είναι ιδιαίτερα σπουδαία και εξελίσσεται προοδευτικά. Από τις απλούστερες παιδιές, στις τακτικές και ελεύθερες ασκήσεις συνεχίζοντας με συνθετότερες συμπεριλαμβάνοντας τις ενόργανες και καταλήγοντας στις δυσκολότερες αυτών. Για να επιτυγχάνονται τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα από τη γυμναστική είναι ανάγκη ο διδάσκαλος να έχει συγκεκριμένα προσόντα:

1. Θα πρέπει να αποτελεί την ενσάρκωση και την ζωντανή απόδειξη της γυμναστικής. Να είναι αρτιμελής, αρμονικά διαπλασμένος με ανδροπρεπές παράστημα, καθολική υγεία, δυνατή και καθαρή φωνή και γενικά προσόντα που αρμόζουν στο έργο και στην αποστολή του. Η έμπνευση και η αγάπη του για το αντικείμενό του να αντανακλά στο μάθημά του και να δείχνει προθυμία, τάξη και ακρίβεια στο έργο του ώστε αβίαστα να μεταδίδονται οι αρετές αυτές στους διδασκόμενους.
2. Ο σκοπός του μαθήματος πρέπει να είναι ξεκάθαρος για τον ίδιο, όπως και των μέσων που θα χρησιμοποιήσει για τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα ενώ πρέπει να προσέρχεται σε κάθε μάθημα προετοιμασμένος επαρκώς με σαφές και οργανωμένο σχέδιο μαθήματος. Θα πρέπει να μπορεί να υποδεικνύει την εκτέλεση των ασκήσεων με ακρίβεια και χάρη ώστε να λειτουργεί ως πρότυπο.
3. Κατά τη διδασκαλία πρέπει να καταλαμβάνει τέτοια θέση ώστε να βλέπει και να ακούει τα πάντα, να μπορεί να επιβλέπει τη σωστή στάση των μαθητών και ο ίδιος να τηρεί την ακριβή εκτέλεση των ασκήσεων, βοηθώντας και διορθώνοντας τα σφάλματα.
4. Στην εκφώνηση των παραγγεμάτων πρέπει να είναι κατανοητός, ζωηρός στην περιγραφή και την υποδειγματική εκτέλεση των ασκήσεων, σαφής, σύντομος και

απέριττος, προσελκύοντας την προσοχή των μαθητών μέσα από το ζωηρό του πνεύμα. Στην περίπτωση σφάλματος (παράγγελμα ή υποδειγματική εκτέλεση άσκησης) είναι σκόπιμο τεχνηέντως να το καλύψει ώστε να μην υποπέσει στην αντίληψη των μαθητών.

5. Προκειμένου να διορθώσει έναν ή περισσότερους μαθητές που εκτέλεσαν την άσκηση λανθασμένα δεν πρέπει να κρατά τους υπόλοιπους σε οποιαδήποτε γυμναστική θέση ή στάση. Η διόρθωση των σφαλμάτων γίνεται και υποδεικνύεται από την κανονική στάση ή την ανάπαυση.
6. Προς τους μαθητές να είναι πράος, ευγενής, επιδέξιος στη συμπεριφορά, προσεκτικός στην έκφραση, προνοητικός σχετικά με την υγεία των μαθητών, αγαπητός και αξιοπρεπής ώστε να κατακτά την εμπιστοσύνη και την φιλοστοργία τους.
7. Να διακρίνει τους τακτικούς, πειθαρχημένους, τους κόσμιους τους πρόθυμους, τους προσεκτικούς και τους ακριβείς στην εκτέλεση των ασκήσεων και δημόσια να εξαιρεί τις αρετές τους υποδεικνύοντάς τους σαν πρότυπο προς μίμηση. Ενδείκνυται να αντιμετωπίζει τους επιφυλακτικούς/συνεσταλμένους μαθητές με πραότητα, πάρα πολύ ενθάρρυνση και προσοχή στις φιλότιμες προσπάθειες τους.
8. Στην περίπτωση επιβολής σχολικών ποινών, από τις οποίες εξαιρείται η σωματική βία, καλείται να είναι φειδωλός, δίκαιος και αμερόληπτος. Ουδέποτε πρέπει να επιβάλλεται ως ποινή η απομάκρυνση ή η στέρηση του μαθήματος της γυμναστικής.
9. Αν παρατηρήσει ότι οι μαθητές δεν έχουν ενδιαφέρον για το μάθημα, θα πρέπει να αναζητήσει την ευθύνη στον ίδιο.
10. Χρειάζεται να είναι ευπρεπής και καθαρός στην ενδυμασία, καθώς εκτίθεται στα μάτια των μαθητών, χωρίς περιττό καλλωπισμό προς αποφυγή σχολιασμού και διατηρώντας την αξιοπρεπή του στάση (Πέππας, 1905).

Ο Σ. Πέππας οριοθετεί τη φυσιογνωμία του γυμναστή στον απόηχο της επιτυχημένης διοργάνωσης των Α΄ Σύγχρονων ΟΑ, της πρότασης της Ελλάδας για μόνιμη τέλεση των αγώνων στην Ελλάδα, των δύο αποτυχημένων διοργανώσεων στο Παρίσι (1900) και στο Saint Louis (1904), στο διάστημα υλοποίησης του Νόμου 'Περί Γυμναστικής και Γυμναστικών και Αθλητικών Αγώνων' (1899) και εν μέσω ενθουσιασμού και στήριξης των Β΄ Διεθνών ΟΑ (Μεσολυμπιάδα 1906). Για την ακαταδάμαστη και λαμπρή γυμναστική του δράση ο βασιλιάς Γεώργιος Α΄ τον τίμησε με το παράσημο του 'Σωτήρος' (Καρβελάς, 1930).

Ιωάννης Χρυσάφης

Ο Ιωάννης Χρυσάφης έλαβε σκυτάλη εντός μιας περιόδου εξελίξεων στα γυμναστικά-αθλητικά δρώμενα, που προσδιορίστηκε από α) τις ζυμώσεις που προηγήθηκαν της τέλεσης των Α΄ Σύγχρονων Ολυμπιακών Αγώνων στην Αθήνα (1896), β) τη 'φρενίτιδα' που ακολούθησε μετά την επιτυχημένη τέλεση αυτών ενώ γ) διατήρησε σταθερά την αθλητική-γυμναστική φλόγα μετά τη λήξη τους (Μελάς, 1952). Εγγράφεται στη Φυσικομαθηματική Σχολή, όπου παρακολούθησε και μαθήματα Ιστορίας και Φιλοσοφίας. Γυμναζόταν στο Κεντρικό Γυμναστήριο και μετά από επιτυχή δοκιμασία σε εξετάσεις έλαβε πτυχίο Γυμναστή (1891). Μετείχε στον Πανελλήνιο ΓΣ και ήταν ιδρυτικό μέλος του Εθνικού ΓΣ (1893). Στα χρόνια που ακολουθούν διορίζεται ως: γυμναστής (1893), καθηγητής στην 'Ειδική Γυμναστική Σχολή' (1897), υπότροφος στη Σουηδία για μετεκπαίδευση το 1899. Μετέχει με έντονη γυμναστική προσωπικότητα και αισθητή παρουσία στο Α΄ Διεθνές Συνέδριο Φυσικής Αγωγής στο Παρίσι,

ως αντιπρόσωπος της Ελλάδας (1900). Με την επάνοδό του στην Ελλάδα, και αφού είχε μελετήσει τη φυσική αγωγή σε διάφορες ευρωπαϊκές χώρες, εισάγει το σουηδικό γυμναστικό σύστημα και σταδιακά συμβάλλει στην καθιέρωσή του. Εκπροσωπεί την Ελλάδα στο Β΄ Διεθνές Συνέδριο ΦΑ (1905) στο Βέλγιο και προετοιμάζει το έδαφος για τους Β΄ Διεθνείς ΟΑ στην Ελλάδα (Μεσολυμπιάδα, 1906). Προάγεται σε Επιθεωρητής και Γενικός Επιθεωρητής της Γυμναστικής (1909). Μετέχει ως αντιπρόσωπος και επικεφαλής της ελληνικής ολυμπιακής αποστολής επί συναπτές Ολυμπιάδες (1908, 1912, 1920) και ταυτόχρονα υπερασπίζεται στρατιωτικά την πατρίδα του (Καββαδίας, 1952). Διευθύνει το Διδασκαλείο Γυμναστικής (1918), και αυξάνει το γυμναστικό προσωπικό στα σχολεία (Καββαδίας, 1952). Πέραν όσων ορίζονταν στον Ν. ΒΧΚΑ΄ πετυχαίνει την ψήφιση νόμων με έμφαση στην εκγύμναση των κοριτσιών στα δημόσια σχολεία της Μέσης Εκπαίδευσης, εισάγει το θεσμό της ετήσιας περιοδικής μετεκπαίδευσης των γυμναστών, προνοεί για τα απαραίτητα όργανα παιδιών και γυμναστικής στα σχολεία (Ν. 2476 & 2389, 1920) κ.ά. Συντάσσει Νομοσχέδιο το περιεχόμενο του οποίου επικυρώνεται με τον Ν. 5620 (1932), τροποποιώντας, συμπληρώνοντας και κωδικοποιώντας, νομοθετικά, ζητήματα της Σωματικής-Φυσικής Αγωγής. Βάσει αυτού ιδρύεται η 'Γυμναστική Ακαδημία' (Γιαννάκης, 1998). Παράλληλα πρωταγωνιστεί στη θέσπιση των Βαλκανικών Αγώνων. Εξαιρετικά ισχυρή προσωπικότητα, έτσι όπως η παιδεία και η ευρυμάθεια κατοχυρώνουν, γλωσσομαθής, συγγραφέας, επιστήμονας, προπονητής, γυμναστής με ήθος αθλητικό.

Στα υπομνήματα που είχε υποβάλει προς το Υπουργείο Παιδείας περιλαμβάνει τη θεώρησή του για τη γύμναση και τους γυμναστές. Ορίζει ως 'σωματική αγωγή' το σύνολο των μέσων προς ενίσχυση και προαγωγή όλων των σωματικών και ηθικών δυνάμεων του ανθρώπου, ώστε να γίνει ανθεκτικότερος στις δυσμενείς, από υγιεινής άποψης, συνθήκες της σύγχρονης (για την εποχή) καθιστικής και μη φυσιολογικής ζωής των πόλεων και ταυτόχρονα ικανό να εκπληρώσει τα καθήκοντα προς την πατρίδα και την κοινωνία. Για να μπορέσει η σωματική αγωγή να επιτύχει τον σκοπό αυτό, πρέπει να ακολουθεί πιστά τις γενικές αρχές της υγιεινής και της παιδαγωγίας ενώ ταυτόχρονα να παραλληλιστεί προς τα ήθη και τον χαρακτήρα του λαού, τον οποίο αποβλέπει να μορφώσει. Μόνο υπό αυτήν την προϋπόθεση θα μπορούσε να έχει αποτελεσματική και ευεργετική επίδραση (Χρυσάφης, 1925).

Ορίζει την αγωγή του σώματος ως το συνδυασμό της θεωρητικής και της εφαρμοσμένης επιστήμης, που είναι άρρηκτα συνυφασμένες μεταξύ τους. Έτσι εκείνος που γυμνάζει σε σχολεία ή σε συλλόγους γυμναστικούς και αθλητικούς, πρέπει να κατέχει επαρκή επιστημονική μόρφωση και ταυτόχρονα σωματική εξάσκηση ώστε ευσυνείδητα να εκπληρώσει την αποστολή του. Οι τέχνες και οι επιστήμες εξελίσσονται από εκείνους που είναι ολόψυχα αφιερωμένοι, δια βίου, σε αυτές. Τόνιζε ότι η σωματική αγωγή έχει ανάγκη από γυμναστές που θα ασχοληθούν κατά αποκλειστικότητα, συντονισμένα και ακούραστα ώστε να την οδηγήσουν στην τελειότητα (Χρυσάφης, 1925). Ένας μορφωμένος και ειδικός γυμναστής –όχι οι αυτόκλητοι, οι αυτοδίδακτοι, οι ακροβάτες ή χοροδιδάσκαλοι– πρέπει:

1. Να γνωρίζει θεωρία και το λογικό συνδυασμό συντεταγμένων ασκήσεων και παιδιών.
2. Να τις οργανώνει και να τις εφαρμόζει με τρόπο που θα καταπραΰνει τη νευρική διέγερση των παιδιών και θα αποθεραπεύει από τη νοητική κόπωση.
3. Να γνωρίζει το είδος, τη μορφή και τις λοιπές ιδιότητες των ασκήσεων που εξαρτώνται από τον μηχανισμό, την ένταση και το φυσιολογικό τους αποτέλεσμα.
4. Να αντιλαμβάνεται τον τρόπο εκλογής και τη χρήση των ασκήσεων, ανάλογα με τις διαφορετικές συνθήκες κατά την εφαρμογή τους.

5. Αποδίδει έμφαση στην επίδραση τόσο της πνευματικής όσο και της σωματικής αγωγής – «μετ' ίσου ενδιαφέροντος» – στις ηθικές δυνάμεις του ατόμου, την οποία επίδραση καλείται ο γυμναστής να γνωρίζει. Για αυτό το γυμναστικό σύστημα θα πρέπει να περιλαμβάνει ασκήσεις που να εναρμονίζουν τη φυσιολογική τους αξία με την ευχαρίστηση.
6. Να γνωρίζει ασκήσεις κατάλληλες για το μέρος του σώματος που τις εκτελεί, που να ενεργοποιούν μεγάλες μυϊκές ομάδες, αποφεύγοντας την ταυτόχρονη μυϊκή και πνευματική κόπωση. Να επιδιώκει να διορθώσει με εξάσκηση συγκεκριμένα μέρη του σώματος, μόνο όταν αυτά παρουσιάζουν δυσμορφία ή ατέλεια.
7. Να εφαρμόζει παιδιές και υπαίθριες αγωνιστικές ασκήσεις, λαμβάνοντας υπόψη ιδιαίτερες παραμέτρους όπως πχ η θερμοκρασία, ο καιρός, ώστε να δημιουργεί ευχαρίστηση και κυρίως να μην ξεχνά ότι η διάθεση των μαθητών εξαρτάται από τον γυμναστή (Χρυσάφης, 1925).

Η αιφνίδια 'αναχώρησή' του στις 12 Οκτωβρίου 1932 συνοδεύτηκε από αποχαιρετιστήριους λόγους που εξακολουθούν να μεταφέρουν τον παλμό της προσωπικότητάς του. Ο Ακαδημαϊκός Σπύρος Μελάς (1952) τον κατευόδωσε ως εξής: «... αλλά γνώριζε το άνθρωπε που κάνεις τη δουλειά σου επάγγελμα: καμιά δουλειά σωστή δεν μπορεί ποτέ να είναι επάγγελμα. Είναι αγάπη, και είναι έμπνευσις. Είναι θυσία. Και είναι δημιουργία. Και τότε μόνον πορεύεται κάπου. Έτσι το πήρε ο Χρυσάφης. Διεκρίθη, ως τι; Ως μια φλόγα, που καίει μπροστά σ' ένα εικόνισμα-σε μια ιδέα».

Συμπεράσματα

Στις αρχές του 19^{ου} αιώνα ο Γ. Παγών υποστήριξε το θεσμό της γυμναστικής, ως μέσον ανάπτυξης των φυσικών και ηθικών δυνάμεων του ανθρώπου, σε μια χρονική στιγμή που οι συντηρητικές δυνάμεις της εποχής μην έχοντας αθλητική παιδεία παρά άγνοια του σωματικού πολιτισμού δεν αναγνώριζαν την παιδευτική διάσταση της γυμναστικής. Η έλλειψη κοινωνικής αποδοχής, οι οικονομικοί περιορισμοί και τα παλαιά ήθη σε μία περίοδο εθνικής ανασυγκρότησης δεν επέτρεπαν να αναδειχθεί η σημαντικότητα του γυμναστή. Ο Παγών θεωρούσε ότι η αξιοσύνη, η εγκράτεια, η αυτοπειθαρχία, οι γνώσεις και η επιδεξιότητα στη διδασκαλία σε συνδυασμό με την εμπειρία, αρετές της προσωπικότητας του γυμναστή, μπορούσαν να τον αναδείξουν σε πρότυπο και να συμβάλλουν στην αποκατάσταση του μέτρου στην ανθρώπινη αγωγή.

Ο Ι. Φωκιανός διαδέχεται τον Γ. Παγών και ξεκινά τη δική του πορεία. Όριζε ως σκοπό της γυμναστικής την ανάπτυξη και βελτίωση του ατόμου, δημιουργώντας αρμονία μεταξύ σώματος και πνεύματος. Οι αντιδράσεις που συνάντησε ήταν εφάμιλλες της στερεότυπης σύνδεσης της γυμναστικής με τη στρατιωτική προπαρασκευή αλλά κατάφερε την κατάργηση των στρατιωτικών ασκήσεων από τα σχολεία· καλλιέργησε φίλαθλο πνεύμα, διέδωσε τις ιδέες του, ανεξάρτητα των οικονομικών δυσχερειών και της υποτίμησης προς το αντικείμενο, με πίστη στις αρχές του. Για τον Ι. Φωκιανό, ένας γυμναστής θα έπρεπε να αποτελεί απτή απόδειξη του ευεργετικού αποτελέσματος της γυμναστικής, να έχει φυσικές και πνευματικές δυνάμεις, επιστημονικές γνώσεις, μεθοδολογία στην εφαρμογή προγραμμάτων και ασκήσεων, γνώση των αποτελεσμάτων, προσαρμοστικότητα στις συνθήκες και, ο ίδιος να αποτελεί πρότυπο.

Κατά τη διάρκεια μιας περιόδου ευνοϊκής για τα γυμναστικά-αθλητικά ζητήματα, ο Σ. Πέππας ορίζει ότι η γυμναστική αποσκοπεί στην υγεία, στη ρώμη, στην αρμονική ανάπτυξη

και διαμόρφωση όλων των μελών και δεξιοτήτων. Ενισχύει πνευματικά το άτομο, καλλιεργεί τη φρόνηση, την αποφασιστικότητα, τον συντονισμό και την φιλοπατρία. Ο γυμναστής θα έπρεπε να αποτελεί την ενσάρκωση της διδασκαλίας του, επίσης συντονισμένος στον λόγο και στην πράξη, προετοιμασμένος, προσαρμοστικός, επικοινωνιακός, ενθαρρυντικός, δίκαιος και ευπρεπής.

Ο Ι. Χρυσάφης, μία πολυσχιδής προσωπικότητα, αγωνίζεται για το όραμά του, για την 'Επιστήμη της Γυμναστικής', διαβιώντας – εντός και εκτός Ελλάδας – ως επιστήμονας γυμναστής. Ορίζει ως γυμναστική την αγωγή του σώματος, της φύσης, η οποία συνδυάζει τη θεωρητική και εφαρμοσμένη επιστήμη, ενώ με τις ενέργειές του προωθεί συστηματικά την παιδαγωγική της διάσταση. Ο γυμναστής καλείται να γνωρίζει θεωρία, τον συνδυασμό ασκήσεων και παιδιών, το είδος, τη μορφή, τις ιδιότητες, την ένταση, το φυσιολογικό αποτέλεσμα των ασκήσεων και την επίδραση της σωματικής αγωγής στις ηθικές δυνάμεις. Χρειάζεται να προσαρμόζεται, να κατανοεί τον τρόπο επιλογής και εφαρμογής των ασκήσεων, να διορθώνει σωματικές ατέλειες και να γυμνάζει με τρόπο που να ευχαριστεί ψυχικά τα άτομα.

Ο γυμναστής (ετυμολογία από τη λέξη: γυμνός), επιτελεί σε κάθε χρονική στιγμή λειτουργήματα καθώς απόλυτα εκτεθειμένος με μανδύα του την καθολικότητα της γνώσης, παρέχει αγωγή στη φύση και καθορίζει την ολόπλευρη διάσταση του ανθρώπου.

Βιβλιογραφία

- Αλμπανίδης Ε. (2004). *Ιστορία της Άθλησης στον Αρχαίο Ελληνικό Κόσμο*. Θεσσαλονίκη: Salto.
- Γιαννάκης Θ. (1998). *Οδοιπορικό της Γυμναστικής Επιστήμης στην Ελλάδα (1834-1998)*. Αθήνα: ΤΕΦΑΑ/ΕΚΠΑ.
- Γιαννάκης Θ. (2000). *Ζάππειες και Σύγχρονες Ολυμπιάδες*. Αθήνα: Αυτοέκδοση.
- Εφημερίς της Κυβερνήσεως του Βασιλείου της Ελλάδος, Αριθμός 11, εν Ναυπλίο 3 Μαρτίου 1834. Νόμος «Περί δημοτικών σχολείων».
- Εφημερίς της Κυβερνήσεως του Βασιλείου της Ελλάδος, Αριθμός 87, εν Αθήναις 31 Δεκεμβρίου 1836. Διάταγμα «Περί κανονισμού των ελληνικών σχολείων και γυμνασίων».
- Εφημερίς της Κυβερνήσεως του Βασιλείου της Ελλάδος, Αριθμός 49, εν Αθήναις 28 Αυγούστου 1878. Διάταγμα «Περί οργ. Του Διδασκαλείου και του προτύπου».
- Εφημερίς της Κυβερνήσεως του Βασιλείου της Ελλάδος, Αριθμός 175, εν Αθήναις 22 Νοεμβρίου 1882. Διάταγμα «Περί Γυμναστηρίου».
- Εφημερίς της Κυβερνήσεως του Βασιλείου της Ελλάδος, Αριθμός 141, εν Αθήναις 12 Ιουλίου 1899, Τεύχος Πρώτον. Νόμος «ΒΧΚΑ΄ περί γυμναστικής και γυμναστικών και αθλητικών αγώνων».
- Εφημερίς της Κυβερνήσεως του Βασιλείου της Ελλάδος, Τεύχος Πρώτον, Αριθμός Φύλλου 144, εν Αθήναις 30 Ιουνίου 1920. Νόμος «2389».
- Εφημερίς της Κυβερνήσεως του Βασιλείου της Ελλάδος, Τεύχος Πρώτον, Αριθμός Φύλλου 199, εν Αθήναις 4 Σεπτεμβρίου 1920. Νόμος «2476».
- Εφημερίς της Κυβερνήσεως, Ελληνική Δημοκρατία, Τεύχος Πρώτον, Αριθμός 290, εν Αθήναις 31 Αυγούστου 1932. Νόμος «5620».
- Καββαδίας Τ. (1952). ΙΩΑΝΝΗΣ ΧΡΥΣΑΦΗΣ, 1873-1932. *Σωματική Αγωγή*, 2, 27-34.
- Καρβελάς Φ. (1930). *Επετηρίς 1929-1930*. Αθήνα: Διδασκαλείον Γυμναστικής.
- Μελάς Σ. (1952). ΧΡΥΣΑΦΗΣ. *Σωματική Αγωγή*, 2, 26.

- Μουρατίδης Ι. (2024). *Ιστορία Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού με στοιχεία Φιλοσοφίας*. Θεσσαλονίκη: Τζιόλα.
- Ξενοφών, *Λακαιδεμονίων Πολιτεία*.
- Παγών Γ. (1837). *Περίληψις της Γυμναστικής*. Εν Αθήναις: Βασιλική Τυπογραφία.
- Παπαδόπουλος, Γ.Ε. (2016). *Ο Ελληνισμός του Μονάχου κατά το πρώτο μισό του 19^{ου} αιώνα ως φορέας της Γερμανικής Γυμναστικής στο Νεοελληνικό Κράτος*. [Διδακτορική διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης]. ΙΚΕΕ.
- Παυλίνης Ε. (1927). *Ιστορία της Γυμναστικής*. Αθήναι: Γ. Η. Καλέργη.
- Πέππας Σ. (1905). *Η Γυμναστική*. Εν Αθήναις: ΕΣΤΙΑ.
- Πλάτων, *Νόμοι*.
- Φωκιανός Ι. (1883). *Εγχειρίδιον Γυμναστικής*. Εν Αθήναις: Κορομηλάς Α.
- Χρυσάφης Ι. (1925). *Η σωματική αγωγή και η στρατιωτική προπαίδευσις της νεότητος και η ενδεικνυόμενη οργάνωσις αυτών*. Εν Αθήναις: Υπουργείο Εκκλησιαστικών και Δημόσιας Εκπαίδευσης.

The relationship between intrinsic motivation to anger and aggression of the basketball players

Dimitrios Damianidis, Evangelos Bebetzos, Athanasios Laios, Georgios Mavridis

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

ddamiani@phyed.duth.gr, empempet@phyed.duth.gr

ABSTRACT

This survey aims to investigate whether intrinsic motivation can affect the anger and the aggression of basketball players. In addition, it surveys whether factors as sex, age, athletic experience, and weekly frequency of training, can affect the anger and the aggression of basketball players. The participants were 133 male and 86 female athletes of National Categories. The sample subjects were asked to answer the Greek version of the two questionnaires: a) the questionnaire of aggression and anger scale (CAAS) and b) the Personal Questionnaire Guidelines. The athletes' responses were collected using the questionnaires after the end of practice. Variance analyses showed: a) a statistically significant difference of the factor «age» on «aggression» where younger athletes (27-30 years old) had a higher score ($M=2,65$, $SD=0,764$), compared with older athletes (31-> years old) ($M=2,19$, $SD=0,755$), b) a statistically significant effect of the factor «experience» on «anger» was found that athletes with less athletic experience (11-15 years) had higher levels of anger ($M=2,71$, $SD=0,822$) than those with the greatest athletic experience (21-> years) ($M=2,12$, $SD=0,745$) and c) a statistically significant effect of the factor «weekly training frequency» on «task orientation» was found where athletes who trained 2-3 times a week had higher levels of «task orientation» ($M=2,11$, $SD=1,19$) than those who trained 6 or more times a week ($M=1,74$, $SD=0,912$). In conclusion the research can help athletes and coaches to better understand the concepts of intrinsic motivation, aggression and anger, issues effectively interfering with training and games, ultimately aiming at individual and team improvement.

Η σχέση της εσωτερικής παρακίνησης με τον θυμό και την επιθετικότητα καλαθοσφαιριστών/στριών

Δημήτριος Δαμιανίδης, Ευάγγελος Μπεμπέτσος, Αθανάσιος Λάιος, Γεώργιος Μαυρίδης
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α, Κομοτηνή
ddamiani@phyed.duth.gr, empempet@phyed.duth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της έρευνας ήταν να εξετάσει κατά πόσο η εσωτερική παρακίνηση μπορεί να επηρεάσει τον θυμό και την επιθετικότητα αθλητών/τριών καλαθοσφαίρισης. Επιπλέον να διερευνήσει αν παράγοντες όπως το φύλο, η ηλικία, η προπονητική και αγωνιστική εμπειρία, η εβδομαδιαία συχνότητα προπόνησης μπορούν να επηρεάσουν τον θυμό και την επιθετικότητα των αθλητών/τριών. Το δείγμα αποτέλεσαν 133 άνδρες και 86 γυναίκες αθλητές/τριες εθνικών κατηγοριών στο άθλημα της καλαθοσφαίρισης. Τα άτομα του δείγματος κλήθηκαν να απαντήσουν σε δύο ερωτηματολόγια που είχαν προσαρμοστεί στις ελληνικές εκδόσεις τους: α) στο ερωτηματολόγιο «Κλίμακας Επιθετικότητας και Θυμού» (CAAS) και β) χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα «Ερωτηματολόγιο Προσωπικών Προσανατολισμών», για την εκτίμηση της εσωτερικής παρακίνησης. Οι απαντήσεις των αθλητών/τριών δόθηκαν με την συμπλήρωση των ερωτηματολογίων μετά το τέλος της προπόνησης. Οι αναλύσεις διακύμανσης κατέδειξαν: α) στατιστικά σημαντική διαφορά του παράγοντα «Ηλικιακή Ομάδα» στην «Επιθετικότητα» όπου οι αθλητές (27-30 ετών) παρουσίασαν υψηλότερο σκορ (ΜΟ=2.65, ΤΑ=0.764) σε σχέση με τους μεγαλύτερους (31-> ετών), (ΜΟ=2.19, ΤΑ=0.755), β) στον παράγοντα «Εμπειρία» σε σχέση με τον «Θυμό» όπου αυτοί με μικρότερη εμπειρία (11-15 έτη) είχαν υψηλότερο σκορ (ΜΟ=2.71, ΤΑ=0.822) σε σχέση με τους πιο έμπειρους (21-> έτη), (ΜΟ=2.12, ΤΑ=0.745) και γ) στον παράγοντα «Εβδομαδιαία Προπόνηση» στον «Προσανατολισμό στη Δουλειά» με τους αθλητές οι οποίοι προπονούσαν 2-3 φορές την εβδομάδα να παρουσιάζουν μεγαλύτερο σκορ (ΜΟ=2.11, ΤΑ=1,19) σε σχέση με αυτούς που προπονούσαν 6 και περισσότερες φορές (ΜΟ=1.74, ΤΑ=0.912). Συμπερασματικά η έρευνα μπορεί να βοηθήσει αθλητές και προπονητές να κατανοήσουν καλύτερα τις έννοιες της Εσωτερικής Παρακίνησης, της Επιθετικότητας και του Θυμού, με συνέπεια να παρεμβαίνουν αποτελεσματικά στην προπόνηση και στους αγώνες με στόχο την ατομική και ομαδική βελτίωση

Εισαγωγή

Η έννοια της «παρακίνησης» έχει αποτελέσει αντικείμενο μελέτης για τους ερευνητές πολλών και διαφορετικών επιστημών. Το κίνητρο για τη συμμετοχή στον αθλητισμό είναι ένα πολύπλοκο φαινόμενο και συχνά σχετίζεται με πολλαπλά κίνητρα δέσμευσης και διαφορετικούς τύπους κινήτρων (Peletier et al., 2013). Η κατανόηση των κινήτρων στην αθλητική ενασχόληση είναι απαραίτητη, επειδή αποτελεί σημαντικό παράγοντα πρόβλεψης για συνεχή και μακροχρόνια συμμετοχή στην αθλητική διαδικασία (Iso-Ahola & Clair, 2000). Η παρακίνηση αποτελεί το θεμέλιο για κάθε επίτευγμα (Παπαϊωάννου, Κωνσταντοπούλου & Κωνσταντακάτου, 2005). Οι πράξεις των ατόμων κατευθύνονται κυρίως από τους στόχους και τις προθέσεις τους (Locke & Latham, 1990). Για να επιτύχει ο άνθρωπος αυτούς τους στόχους, από την πλευρά της επιστήμης η παρακίνηση αποτελεί το πιο σημαντικό κομμάτι για την πραγματοποίησή τους. Υπάρχουν τρεις μορφές παρακίνησης: η εσωτερική παρακίνηση, η εξωτερική παρακίνηση και η έλλειψη παρακίνησης, που ερμηνεύουν τους λόγους που τα άτομα συμμετέχουν σε διάφορες δραστηριότητες (Ryan & Deci, 1985). Στην Ελλάδα σε έρευνα που πραγματοποίησε η Καλφάκη (2019), στην οποία συμμετείχαν αθλητές/τριες καλαθοσφαίρισης διαπιστώθηκε ότι όσο αυξάνεται ο προσανατολισμός στη δουλειά αυξάνεται και η εσωτερική παρακίνηση.

Η ενασχόληση με τον αθλητισμό σε αγωνιστικό επίπεδο, είναι ένα είδος ανθρώπινης δραστηριότητας, όπου περιστατικά βίας και επιθετικότητας απαντώνται σε όλες τις φάσεις της ανθρώπινης ιστορίας. Αγώνισμα που ως κύριο χαρακτηριστικό τους είχαν τη βία και την επιθετικότητα, συναντώνται στην Αρχαία Ελλάδα (Παγκράτιο), στην Αρχαία Ρώμη (μονομάχοι), στο Βυζάντιο (ιπποδρομίες), αλλά και στο Μεσαίωνα (ιπποτικοί αγώνες). Οι σύγχρονες κοινωνίες έχουν μια ιστορία γεμάτη από παραδείγματα επιθετικότητας και βίας. Ακόμα και η καθημερινή ζωή χαρακτηρίζεται από συγκρούσεις ατόμων και ομάδων. Το φαινόμενο αυτό οφείλεται στον ανταγωνισμό που επικρατεί στις σύγχρονες κοινωνίες. Κατά τον ίδιο τρόπο και ο αθλητισμός στις πιο λαοφιλείς μορφές του είναι πέρα για πέρα ανταγωνιστικός, οδηγεί στη σύγκρουση και ενθαρρύνει την επιθετικότητα και τη βία. Στα σπορ όλα γίνονται για την επικράτηση και τη νίκη. Σε πολλά σπορ η επιθετικότητα είναι μέρος της ίδιας τους της ουσίας και οι συμμετέχοντες είναι πρώτα και πάνω από όλα αντίπαλοι (Παναγιωτόπουλος, 2000). Όλα αυτά σημαίνουν ότι ο αθλητισμός γεννά βία; Όχι βέβαια. Στον αθλητισμό διδάσκεται ότι οι αθλούμενοι δεν αγωνίζονται εναντίον ενός ατόμου ή μιας ομάδας, αλλά για ένα σκοπό που σε καμιά περίπτωση δεν είναι η νίκη «πάση θυσία» και προπαντός η νίκη με τη βία (Ζέρβας, 1990). Ωστόσο η επιθετικότητα μπορεί να αποβεί μια αρκετά προβληματική συμπεριφορά σε έναν αθλητή και να προκαλέσει ποικίλα προβλήματα τόσο στον ίδιο όσο και στο αθλητικό του περιβάλλον. Η αναστολή της συμμετοχής σε αθλητικές δραστηριότητες, τα πρόστιμα, οι ποινές και οι τραυματισμοί είναι μερικές από τις συνέπειες της αθλητικής επιθετικότητας (Kerr, 2004; Fields, Collins & Comstock, 2010; Wessels & Joseph, 2013). Στην Ελλάδα έχουν εκπονηθεί μελέτες για τον θυμό και την επιθετικότητα αθλητών καλαθοσφαίρισης (Kazilas et al., 2016; Brisimis, Bebetos & Krommidas, 2020), από τις οποίες έχει φανεί ότι το φύλο και η αθλητική ταυτότητα είναι παράγοντες που σχετίζονται με τον θυμό και την επιθετικότητα.

Εσωτερική παρακίνηση

Η εσωτερική παρακίνηση αποτελεί μία σημαντική έννοια της Αθλητικής Ψυχολογίας, η οποία αφορά στα εσωτερικά κίνητρα που οδηγούν ένα άτομο στην επίτευξη κάποιου στόχου, που θα του προσφέρει αίσθημα προσωπικής επιτυχίας και ικανοποίησης (Ryan & Deci 2000; Vallerand, 2004). Σύμφωνα με τους Deci και Ryan (1985) ως εσωτερική παρακίνηση ορίζεται η συμπεριφορά στην οποία ο άνθρωπος νιώθει ικανός, περισσότερο αυτόνομος για τις επιλογές του και είναι ικανοποιημένος από αυτό που κάνει προσδοκώντας την προσωπική του ευχαρίστηση χωρίς να υπάρχουν ορατά ανταλλάγματα. Ενώ οι Roberts, Spink και Remperton (1986), ορίζουν ως εσωτερική παρακίνηση την τάση που οδηγεί κάποιον να ασχοληθεί με μια δραστηριότητα μόνο για την δική του προσωπική ευχαρίστηση. Οι Nichols και Maehr (1980) με την θεωρία επίτευξης στόχων που διατύπωσαν, έφτασαν στο συμπέρασμα ότι τα άτομα για να επιτύχουν τους στόχους τους επηρεάζονται από τον χαρακτήρα της παρακίνησης. Η πρώτη κατεύθυνση παρακίνησης είναι αυτή που έχει «προσανατολισμό στη δουλειά» και η δεύτερη αυτή που έχει «προσανατολισμό στο εγώ». Ο προσανατολισμός στη δουλειά φανερώνει ότι κάποιος συμμετέχει σε μια δραστηριότητα υποκινούμενος από εσωτερική παρακίνηση (Duda, 1989), ενώ ο προσανατολισμός στο εγώ υποδεικνύει άτομα που στόχο έχουν να επιδείξουν ανωτερότητα ή να υπερτερήσουν των άλλων με οποιοδήποτε τρόπο ή κόστος (Roberts, 2001).

Τέλος πολλοί ερευνητές διαπίστωσαν ότι ο ρόλος της εσωτερικής παρακίνησης είναι καθοριστικός στα ανταγωνιστικά αθλήματα και κύριας σημασίας σε ότι αφορά στην εξέλιξη και στην επίτευξη στόχων από τους αθλητές/τριες. Ειδικότερα οι ερευνητές έφτασαν σε συμπεράσματα ότι η συμμετοχή στα αθλήματα, η ηλικία, το φύλλο και η μέθοδος της προπόνησης επηρεάζονται σημαντικά από τα εσωτερικά κίνητρα των αθλητών/τριών, βοηθώντας τους προπονητές να δημιουργήσουν το κατάλληλο υποστηρικτικό περιβάλλον για να εξελίξουν τους αθλητές τους και να τους βοηθήσουν να πετύχουν τους στόχους τους (Stewart & Meyers 2004; Geczi, Bogнар, Toth, Sipos & Fugedi, 2008; Gabor, Geza, Miklos & Bogнар 2009; Zhang & Lu, 2014; Φορίδου, Τσίτσκαρη, Μπεμπέτσος και Βερναδάκης, 2012).

Επιθετικότητα-Θυμός

Ο θυμός θεωρείται ότι είναι ένα συχνό συναίσθημα στον αθλητισμό και σύμφωνα με τον Averill (1983), είναι το προϊόν της απειλής της σωματικής ή ψυχολογικής κατάστασης ενός ατόμου, ενώ σε μια πιο πρόσφατη εκδοχή του όρου από τον ίδιο ερευνητή ο θυμός είναι μια έντονη αρνητική συναισθηματική κατάσταση δυσαρέσκειας και εχθρότητας που μπορεί να οδηγήσει σε επιθετική συμπεριφορά (Averill, 2012). Οι Husman και Silva (1984), ορίζουν ως αθλητική επιθετικότητα «κάθε συμπεριφορά που δεν αναγνωρίζεται ως νόμιμη μέσα από τους επίσημους κανονισμούς του αθλήματος, η οποία είναι κατευθυνόμενη προς ένα αντίπαλο, διαιτητή, συναθλητή ή φίλαθλο, ο οποίος προσπαθεί να την αποφύγει» (p.280). Ο ορισμός όμως που θεωρείται επικρατέστερος και χρησιμοποιείται στις ερευνητικές διαδικασίες είναι αυτός που απέδωσε ο Maxwell (2004) σύμφωνα με τον οποίο «επιθετικότητα είναι οποιαδήποτε συμπεριφορά, μη αναγνωρισμένη ως νόμιμη στα πλαίσια των επίσημων κανονισμών ενός αθλήματος που προορίζεται εναντίον του αντιπάλου». Σύμφωνα με τον Berkowitz (1993) υπάρχουν δύο είδη επιθετικότητας: α) η εχθρική, στην

οποία στόχος είναι η πρόκληση βλάβης (π.χ. ένας παίκτης καλαθοσφαίρισης εσκεμμένα σπρώχνει τον αντίπαλο με σκοπό να τον τραυματίσει) και β) η συντελεστική επιθετικότητα η οποία έχει ως στόχο την κατάκτηση κάποιου εξωτερικού σκοπού όπως η νίκη. Οι αθλητές για παράδειγμα μπορεί να βλάψουν τον αντίπαλο αν πιστεύουν ότι με αυτό τον τρόπο θα φτάσουν στη νίκη.

Τέλος ο θυμός και η επιθετικότητα αθλητών/τριών που συμμετέχουν σε ομαδικά αθλήματα και ειδικότερα σε αθλήματα επαφής έχουν απασχολήσει πολλούς ερευνητές επειδή παίζουν κυρίαρχο ρόλο στη συμπεριφορά και κατά συνέπεια στην απόδοση των αθλητών/τριών. Ο θυμός και η επιθετικότητα των αθλητών/τριών επηρεάζονται από παράγοντες όπως το φύλο, το είδος του αθλήματος, η ηλικία και η εβδομαδιαία συχνότητα προπόνησης (Maxwell & Moores, 2007; Christoforidis, Kalivas, Matsouka, Bebetsos & Kambas, 2010; Certel, Bahadir & Olcay, 2013; Kazilas, Athanailidis, Bebetsos, & Laios, 2016; Brisimis, Bebetsos & Krommidas, 2020).

Από όσο είναι γνωστό δεν έχουν διεξαχθεί εκτεταμένες παρόμοιες έρευνες στην Ελλάδα. Συνεπώς σκοπός της έρευνας ήταν να διερευνήσει την πιθανή σχέση της εσωτερικής παρακίνησης με τον θυμό και την επιθετικότητα και ακόμη να εξετάσει κατά πόσο παράγοντες όπως το φύλο, η ηλικία, η αγωνιστική εμπειρία και η εβδομαδιαία συχνότητα προπόνησης μπορούν να επηρεάσουν την επιθετικότητα και τον θυμό των αθλητών/τριών. Τα αποτελέσματα της έρευνας θα βοηθήσουν τους προπονητές στην καλύτερη κατανόηση των συγκεκριμένων ψυχολογικών παραμέτρων με συνέπεια να τις χρησιμοποιήσουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο για να βελτιώσουν τους αθλητές/τριες τους.

Μεθοδολογία

Συμμετέχοντες

Στην έρευνα έλαβαν μέρος 219 αθλητές/τριες (133 άντρες και 86 γυναίκες), ηλικίας από 15-38 ετών που συμμετείχαν σε ομάδες καλαθοσφαίρισης στην ευρύτερη περιοχή των Αθηνών και είναι εν ενεργεία αθλητές/τριες που προπονούνται και αγωνίζονται συστηματικά.

Όργανα μέτρησης

Για τη διεξαγωγή της έρευνας επιλέχθηκαν τα εξής ερωτηματολόγια:

A) Για την αξιολόγηση του θυμού και της επιθετικότητας χρησιμοποιήθηκε το Ερωτηματολόγιο «Κλίμακα Θυμού και Επιθετικότητας» το οποίο αποτελεί προσαρμογή του «Competitive Aggressiveness Anger Scale» (Maxwell & Moores, 2007), η οποία έχει μεταφραστεί και χρησιμοποιηθεί στην Ελλάδα από τους Μπεμπέτσο, Χριστοφορίδη και Μάντη (2008). Το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει 12 ερωτήματα και περιέχει 2 διαστάσεις: 1) Θυμός: Ο παράγοντας αποτελείται από 6 ερωτήματα (π.χ. Νιώθω εχθρικά προς τον αντίπαλο μου αν ηττηθώ) και 2) Επιθετικότητα: Ο παράγοντας αποτελείται από 6 ερωτήματα (π.χ. Προσβάλλω λεκτικά τους αντιπάλους μου ώστε να χάνουν την προσοχή τους). Οι αθλητές/τριες μπορούν να απαντήσουν σε κάθε ερώτημα μέσα από μία 5βάθμια κλίμακα τύπου Likert, από το Ποτέ (1) ως το Συνέχεια (5).

Β) Για την αξιολόγηση της εσωτερικής παρακίνησης χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα «Ερωτηματολόγιο Προσωπικών Προσανατολισμών» (Duda, 1988), το οποίο έχει μεταφραστεί και αποδοθεί στην ελληνική γλώσσα από τους Παπαϊωάννου και Θεοδωράκης (Papaioannou & Theodorakis, 1996). Το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο εμπεριέχει 2 διαστάσεις: η πρώτη αφορά στον προσανατολισμό στο εγώ και αποτελείται από 6 ερωτήσεις (π.χ. «είμαι ο μόνος/η που μπορεί να εκτελέσει σωστά την άσκηση»), ενώ η δεύτερη διάσταση αφορά στον προσανατολισμό στη δουλειά και αποτελείται από 7 ερωτήσεις (π.χ. «οι νέες δεξιότητες-νέο ασκησιολόγιο που μαθαίνω με διασκεδάζουν»). Οι απαντήσεις δίνονται από μία 5βάθμια κλίμακα τύπου Likert, με πιθανό εύρος ερωτήσεων από «συμφωνώ απόλυτα» (1) έως «διαφωνώ απόλυτα» (5). Επίσης, τα ερωτηματολόγια της έρευνας περιλάμβαναν ερωτήματα σχετικά με το φύλο, την ηλικία, την αγωνιστική εμπειρία και την εβδομαδιαία συχνότητα προπόνησης.

Διαδικασία

Τα ερωτηματολόγια μοιράστηκαν κατά τη διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου στο χώρο της προπόνησης και μετά από συνεννόηση με τους αντίστοιχους προπονητές. Τα ερωτηματολόγια ήταν ανώνυμα και η συμμετοχή των αθλητών/τριών στην έρευνα ήταν εθελοντική. Επίσης, οι αθλητές/τριες ενημερώθηκαν για τον σκοπό της έρευνας και έλαβαν τις απαραίτητες οδηγίες και επεξηγήσεις σε οποιαδήποτε ερωτήματα και απορίες είχαν.

Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων έγινε με το στατιστικό πακέτο PASW 18 για $p < 0.05$. Πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις α) αξιοπιστίας και β) διακύμανσης για ανεξάρτητα ως προς περισσότερους από έναν παράγοντες (One Way ή/- και Two Way Anovas)

Αποτελέσματα

Το δείγμα της μελέτης αποτέλεσαν συνολικά 219 αθλητές/τριες καλαθοσφαίρισης αγωνιστικών κατηγοριών (Α1, Α2, Β Εθνική , Γ Εθνική, Τοπικών πρωταθλημάτων), εκ των οποίων 133 (60,7 %) άνδρες και 86 (39,3%) γυναίκες. Για τις ανάγκες της έρευνας το δείγμα χωρίστηκε σε υποκατηγορίες. Πιο αναλυτικά οι υποκατηγορίες δημιουργήθηκαν ανάλογα με το φύλο, την κατηγορία που συμμετέχουν, την ηλικία (15-18, 19-22, 23-26, 27-30, 31 και άνω), τα χρόνια που είναι αθλητές/τριες (1-5, 6-10, 11-15, 16-20, 21 και άνω), τα χρόνια που είναι στην ομάδα (1-5, 6-10, 11 και άνω) και τέλος ανάλογα με τις εβδομαδιαίες προπονήσεις τους (2-3, 4-5,6 και άνω). Τα στοιχεία προβάλλονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1. Δημογραφικά στοιχεία δείγματος

ΦΥΛΟ				
ΑΝΔΡΕΣ		ΓΥΝΑΙΚΕΣ		
133 (60.7%)		86 (39.3%)		
ΗΛΙΚΙΑΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ				
18	19-22	23-26	27-30	31->
76(34.7%)	22 (10%)	35 (16%)	36 (16%)	51 (23.3%)
ΕΘΝΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ				
ΕΦΗΒΟΙ	ΑΝΔΡΕΣ	ΝΕΑΝΙΔΕΣ	ΓΥΝΑΙΚΕΣ	
34 (15.5%)	100 (45.7%)	34 (15.5%)	51 (23.3%)	
ΕΜΠΕΙΡΙΑ				
1-5	6-10	11-15	16-20	21->
31 (14.2%)	76 (34.7%)	49 (22.4%)	37 (16.9%)	26 (11.9%)
ΧΡΟΝΙΑ ΣΤΗΝ ΟΜΑΔΑ				
1-5	6-10	11->		
145 (66.2%)	60 (27.4%)	14 (6.4%)		
ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ				
2-3	4-5	6->		
69 (31.5%)	72 (32.9%)	78 (35.6%)		

Αξιοπιστία των εξεταζόμενων ερωτηματολογίων

Από τον έλεγχο αξιοπιστίας των ερωτηματολογίων διαπιστώθηκε ότι όλοι οι παράγοντες παρουσίασαν ικανοποιητικούς δείκτες ($\alpha=.74$ έως $\alpha=.94$) (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Συντελεστές αξιοπιστίας ερωτηματολογίων

Παράγοντες	α του Cronbach
Θυμός	.81
Επιθετικότητα	.74
Προσανατολισμός στη «δουλειά»	.94
Προσανατολισμός στο «εγώ»	.82

Αναλύσεις διακύμανσης

α) Από την ανάλυση διακύμανσης για ανεξάρτητα δείγματα ως προς ένα παράγοντα, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «Ηλικιακή Ομάδα» στην «Επιθετικότητα» ($F_{4,216}= 3.047$; $p < 0.05$). Ειδικότερα, μεταξύ της 4^{ης} και 5^{ης} ομάδας. Διαπιστώθηκε ότι οι αθλητές/τριες που ανήκαν στην ηλικιακή ομάδα των 27-30 ετών παρουσίαζαν μεγαλύτερη επιθετικότητα σε σχέση με τους αθλητές/τριες που ανήκαν στην ομάδα >31 ετών (Πίνακας 3).

Πίνακας 3. Ανάλυση διακύμανσης του παράγοντα «ηλικιακή ομάδα» ως προς την «επιθετικότητα»

ΗΛΙΚΙΑΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ				
18	19-22	23-26	27-30	>31
n.s	n.s	n.s	M=2.65 SD=.764	M=2.19 SD=.755

b) Από την ανάλυση διακύμανσης για ανεξάρτητα δείγματα ως προς ένα παράγοντα, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «Εμπειρία» στον «Θυμό» ($F_{4,216} = 4.033$; $p < 0.05$). Ειδικότερα, μεταξύ της 3^{ης} και 5^{ης} ομάδας. Διαπιστώθηκε ότι οι αθλητές/τριες με αγωνιστική εμπειρία 11-15 έτη εμφάνιζαν μεγαλύτερο θυμό σε σχέση με τους αθλητές/τριες που είχαν αγωνιστική εμπειρία >21 ετών (Πίνακας 4).

Πίνακας 4. Ανάλυση διακύμανσης του παράγοντα «εμπειρία» ως προς τον «θυμό».

ΕΜΠΕΙΡΙΑ				
1-5	6-10	11-15	16-20	>21
n.s	n.s	M=2.71 SD=.822	n.s	M=2.12 SD=.745

c) Από την ανάλυση διακύμανσης για ανεξάρτητα δείγματα ως προς ένα παράγοντα, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «Εβδομαδιαία Προπόνηση» στον «Προσανατολισμό στην Δουλειά» ($F_{2,218} = 3.031$; $p < 0.05$). Ειδικότερα, μεταξύ της 1^{ης} και 3^{ης} ομάδας. Διαπιστώθηκε ότι αθλητές/τριες που προπονούνταν 2-3 φορές την εβδομάδα είχαν υψηλότερες τιμές στον «Προσανατολισμό στη Δουλειά» σε σχέση με αθλητές/τριες που έκαναν προπόνηση >6 φορές εβδομαδιαίως (Πίνακας 5).

Πίνακας 5. Ανάλυση διακύμανσης του παράγοντα «εβδομαδιαία προπόνηση» στον «Προσανατολισμό στη δουλειά».

ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ		
2-3	4-5	>6
M=2.11 SD=1.19	n.s	M=1.74 SD=.974

Συζήτηση-Συμπεράσματα

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να διερευνηθεί κατά πόσο η εσωτερική παρακίνηση επηρεάζει τον θυμό και την επιθετικότητα αθλητών/τριών καλαθοσφαίρισης, να εξετάσει τη σχέση της εσωτερικής παρακίνησης με τον θυμό και την επιθετικότητα και να ερευνηθεί κατά πόσο οι αθλητές/τριες επηρεάζονται από παράγοντες όπως το φύλο, η ηλικία, η αγωνιστική εμπειρία, τα χρόνια παραμονής στην ίδια ομάδα και η συχνότητα συμμετοχής ανά εβδομάδα στην προπόνηση. Από όσο είναι γνωστό, δεν έχουν διεξαχθεί εκτεταμένες παρόμοιες έρευνες για το συγκεκριμένο θέμα στην Ελλάδα.

Με βάση τα ευρήματα της παρούσας έρευνας διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «Εβδομαδιαία προπόνηση» στον «Προσανατολισμό στη Δουλειά». Συγκεκριμένα διαπιστώθηκε ότι τα άτομα της 1^{ης} ομάδας, τα οποία έκαναν προπόνηση 2-3 φορές την εβδομάδα είχαν υψηλότερες τιμές στον «Προσανατολισμό στη Δουλειά» άρα και μεγαλύτερη Εσωτερική Παρακίνηση σε σχέση με τα άτομα της 3^{ης} ομάδας, τα οποία προπονούνταν 6 και περισσότερες φορές την εβδομάδα. Τα ανωτέρω αποτελέσματα επιβεβαιώνουν αυτά των Γράψα (2016) και Καλφάκη (2019), οι οποίοι διαπίστωσαν, ότι οι νεαρότεροι αθλητές με λιγότερες προπονήσεις την εβδομάδα παρουσίασαν σημαντικά υψηλότερη βαθμολογία στον «Προσανατολισμό στη Δουλειά» σε σχέση με τους πιο έμπειρους αθλητές και με περισσότερες προπονήσεις εβδομαδιαίως.

Στην παρούσα έρευνα η οποία έχει πραγματοποιηθεί σε αθλητές καλαθοσφαίρισης που έχει χαρακτηριστεί σαν άθλημα μέτριας επαφής (Bebetsos, 2017; Conroy et al., 2001 Tucker & Packer, 2001), διαπιστώθηκε ότι οι αθλητές 27-30 ετών, εμφάνισαν δείκτες μεγαλύτερης επιθετικότητας σε σχέση με τους αθλητές που ήταν 31 ετών και άνω. Διαπιστώνεται ότι όσο οι αθλητές ωριμάζουν γνωρίζουν να χρησιμοποιούν τα συναισθήματα τους πιο σωστά. Τα αποτελέσματα της έρευνας συμφωνούν με αυτά της έρευνας των Μπρισίμη, Μπεμπέτσο και Κρομμύδα, (2020) οι οποίοι ερεύνησαν αθλητές ομαδικών αθλημάτων, αλλά και με την έρευνα των Maxwell, Visek και Moores, (2009).

Τέλος διαπιστώθηκε σημαντική επίδραση του παράγοντα «Εμπειρία» στον «Θυμό». Ειδικότερα οι αθλητές/τριες της 3^{ης} ομάδας με εμπειρία 11-15 έτη παρουσίασαν υψηλότερους δείκτες «θυμού» σε σχέση με τους αθλητές/τριες της 5^{ης} ομάδας με αθλητική εμπειρία >21. Τα αποτελέσματα συμφωνούν με αυτά των Δάγκα και συνεργατών (2012) οι οποίοι ερευνώντας αθλητές/τριες καλαθοσφαίρισης, πετοσφαίρισης και χειροσφαίρισης διαπίστωσαν ότι οι γυναίκες με μικρότερη αθλητική εμπειρία είχαν υψηλότερα ποσοστά «θυμού» από τις γυναίκες με μεγαλύτερη αθλητική εμπειρία.

Συμπερασματικά τα πορίσματα της έρευνας μπορούν να εφαρμοστούν στην πράξη και να βοηθήσουν τους προπονητές και τους αθλητές/τριες να κατανοήσουν καλύτερα τις έννοιες της εσωτερικής παρακίνησης, της επιθετικότητας και του θυμού. Αυτό το γεγονός θα τους βοηθήσει να παρεμβαίνουν αποτελεσματικά στην προπόνηση και στους αγώνες με σκοπό οι αθλητές/τριες να βελτιώνονται ατομικά αλλά και ομαδικά.

Προτείνεται να πραγματοποιηθούν συγκριτικές μελέτες μεταξύ ομαδικών και ατομικών αθλημάτων. Ακόμη θα ήταν σκόπιμο να εξεταστούν τα ατομικά χαρακτηριστικά αθλητών/τριών και ο λόγος ενασχόλησης τους με το άθλημα της καλαθοσφαίρισης. Μελλοντικές έρευνες περιλαμβάνοντας τους παραπάνω παράγοντες θα μπορούσαν να φτάσουν σε περισσότερα συμπεράσματα των εννοιών και αιτιών.

Βιβλιογραφία

- Averill, J. R. (2012). Anger, *Encyclopedia of Human Behavior*, Second Edition, 137-144.
- Averill, J. R. (1983). Studies on anger and aggression: Implications for theories of emotion, *American Psychologist*, 38(11), 1145-1160.
- Bebetsos, E., Filippou, F., & Bebetsos, G. (2017) Athletes' criticism of coaching behavior: Differences among gender, and type of sport. *Polish Psychological Bulletin*, 48(1), 66-71.
- Berkovitz, L. (1993). Aggression its causes consequences and control, *Philadelphia: Temple University Press*.
- Brisimis, E., Bebetsos, E., & Krommidas, C. (2020). Influence of age on levels: Team cohesion, aggression & sport satisfaction, *Journal of Physical Activity, Nutrition and Rehabilitation*. <https://www.panr.com.cy/?p=3705>
- Certel, Z., Bahadir, Z. & Olcay, K. E. (2013). Evaluation of trait anger-anger expression in team and individual sports according to gender and sport experience, *Physical Education & Sports science*, 13(2), 576-581.
- Christoforidis, C., Kalivas, V., Matsouka, O., Bebetsos, E., & Kambas, A. (2010) Does gender affect anger and aggression in handball players? *The Cyprus Journal of Sciences*, 8, 3-11.
- Conroy, D. E., Silva, J. M., Newcomer, R. R., Walker, B. W., & Johnson, M. S. (2001). Personal and participatory influences on the socialization of aggressive sport behavior. *Aggressive Behavior*, 27, 405-418.
- Γράψας, Ι. (2016). Διερεύνηση σχέσης Προπονητικής Συμπεριφοράς και Παρακίνησης μεταξύ αθλητών/τριών Καλαθοσφαίρισης Ελλάδας και Κύπρου, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.
- Δάγκας, Σ. (2012). Η ικανοποίηση των αθλητών ομαδικών αθλημάτων εθνικής κατηγορίας, η συμπεριφορά του προπονητή και η συσχέτιση αυτών με την εκδήλωση θυμού και επιθετικότητας του αθλητή. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ΤΕΦΑΑ. Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ΤΕΦΑΑ. <http://hdl.handle.net/11615/2068>, <http://dx.doi.org/10.26253/heal.uth.2205>.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. New York: University of Rochester.
- Duda, J. L., (1989). The relationship between task and ego orientation and the perceived purpose of sport among male and female high school athletes. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 11, 318-335.
- Fields, S. K., Collins, C. L., & Comstock, R. D. (2010). Violence in Youth Sports: Hazing, brawling and foul play, *British Journal of Sports Medicine*, 44(1), 32-37.
- Φορίδου, Α., Τσίτσκαρη, Ε., Μπεμπέτσος, Ε., & Βερναδάκης, Ν. (2012). Η επίδραση των κινήτρων στη συμμετοχή νεαρών αθλητών σε ομαδικά σπορ, *Περιοδικό Αθλητικού Τουρισμού και Αναψυχής*, 6, 63-78.
- Gabor, G., Geza, V., Miklos, K., & Bogнар, J. (2009). Elite Young Team Players Coping, Motivation and Perceived Climate Measures. *Physical Culture and Sport Studies and Research*. 46(1), 229-242.
- Geczi, G., Bogнар, J., Toth, L., Sipos, K., & Fugedi, B. (2008). Anxiety and Coping of Hungarian Ice Hockey Players. *International of Sports Science and Coaching*. Volume 3. Issue 2.

- Husman, B. F., & Silva, J. M. (1984). Aggression in Sport: Definitional and theoretical considerations. In J.M. Silva & R.S. Weinberg (Eds), *Psychological Foundations of Sport* (pp., 246-260). Champaign IL: Human Kinetics.
- Iso-Ahola, S. E., & Clair, B. S. (2000). Toward a theory of exercise motivation, *Journal Quest*, 52(2), 131-147.
- Καλφάκη, Μ. (2019). Διερεύνηση της σχέσης προσανατολισμού των στόχων, του τύπου και του κλίματος παρακίνησης σε αθλητές και αθλήτριες καλαθοσφαίρισης. *Academia.edu*. <https://www.academia.edu/5443075>.
- Kazilas, H., Athanailidis, I., Bebetos, E., & Laios, A. (2016). The effect of task and ego orientation to athletic identity and anti social behavior of students and athletes, *Journal of Human Sport and Exercise*, 11(2), 310-317.
- Kerr, J. H. (2004). *Rethinking Aggression and Violence in Sport*. London: Routledge.
- Maehr, M. L., & Nicholls, J. G. (1980). Culture and Achievement Motivation: A Second Look. In N. Warren (Ed.), *Studies in Cross-Cultural Psychology* (Vol. 2, pp. 221-267). New York: Academic Press.
- Maxwell, J. P. (2004). Anger rumination: An antecedent of athlete aggression, *Psychology of Sport and Exercise*, 5(3), 279-289.
- Maxwell, J. P., Visek, A. J., & Moores, E. (2009). Anger and perceived legitimacy of aggression in male Hong Kong Chinese athletes: Effects of type of sport and level of competition. *Psychology of Sport and Exercise*, 10, 289-296.
- Maxwell, J. P. & Moores, E. (2007). The development of a short scale measuring aggressiveness and anger in competitive athletes, *Psychology of Sport and Exercise*, 8(2), 173-193.
- Μπεμπέτσος, Ε., Χριστοφορίδης, Χ. & Μάντης, Κ. (2008). Διερεύνηση της επιθετικότητας και του θυμού Ελλήνων αθλητών/τριών Χειροσφαίρισης, *Άθληση & Κοινωνία*, 60, pp. 80-87.
- Locke, E. & Latham, C. (1990). A theory of goal setting and task performance. *Englewood Cliffs: Prentice Hall*.
- Panagiotopoulos, D. (2000). Ethic on Sports: Rights and Obligations in the Sports Process. *Proceedings on the 2nd International Congress on Sports Law, International Association of Sports Law (IASL)*. Olympia Oct. 29-31, 1993, IASL/HELLIN: Athens, pages 303.
- Papaiοannου, Α. & Theodorakis, Υ. (1996). A test of three models for the prediction of intention for participation in physical education lessons, *International Journal of Sport Psychology*, 27(4), 383-399.
- Παπαϊωάννου, Α., Κουρτεσοπούλου, Α., & Κωνσταντακάτου, Β. (2005). Εσωτερική Παρακίνηση και Στόχοι Επίτευξης Αθλητών Αναρρίχησης, *Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή και στον Αθλητισμό*, 3(1), 13-21.
- Pelletier, L. G., Rocchi, M. A., Vallerand, R. J., Deci, L. E., & Ryan, R. M. (2013). Validation of the revised sport motivation scale (SMS-II), *Psychology of Sport and Exercise*, 14(3), 329-341.
- Roberts, G. C. (2001). Understanding the dynamics of motivation in physical activity: The influence of achievement goals on motivation process. In Roberts, G. C. (Eds). *Advances in motivation in sport and exercise*, (pp. 1-50). Champaign: Human Kinetics
- Roberts, G. C., Spink, K. L., & Pemperton, C.L. (1986). *Learning experiences in sport psychology*. Champaign, IL: Human Kinetics.

- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development and well-being, *American Psychologist*, 55(1), 68-78.
- Stewart, C., & Meyers, M. C. (2004). Motivational traits of elite young soccer players. *Physical Educator*, 61(4).
- Tucker L.W., & Parks J.B. (2001). Effects of gender and sport type on intercollegiate athletes' perceptions of legitimacy of aggressive behavior in sport. *Sociology of Sport Journal*, 28, 126-140.
- Vallerand, R. J. (2004). Intrinsic and Extrinsic Motivation in Sport, *Encyclopedia of Applied Psychology*, 3.
- Wessels, A., & Joseph, J. E. (2013). 2104-The effects of sport and aggression on society, *European Psychiatry*, 28, 1.
- Ζέρβας, Γ. (1990). Η επιθετικότητα και η βία στον αθλητισμό. *Προφορικές και αναρτημένες ανακοινώσεις 16^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού*. Νέστορος, Αθήνα.
- Zhang, D., & Lu, J. (2014). Analysis about application of Motivation Incentive Method to basketball training. *3rd International Conference on Science and Social Research*. (ICSSR 2014).

Ball games and bone status in preadolescents

Leontsini Adamantia., Stampoulis Theodoros, Avloniti Alexandra, Mastorakos Georgios,
Jamurtas Athanasios, Kambas Antonis

¹ School of Physical Education and Sports Science, Democritus University of Thrace

² School of Health Sciences, Department of Medicine, National and Kapodistrian University of Athens

³ School of Physical Education and Sports Science, University of Thessaly

dleontsi@gmail.com

ABSTRACT

Bone health in adulthood is directly related to the peak bone mass achieved in the third decade of life and is based on physical activity and nutrition during childhood and adolescence. Children tend to participate in team ball sports, which are characterized by movement patterns that have both direct and indirect effects on bone tissue. The aim of this review study is to investigate the effect of participation in team sports of football, basketball, handball, and volleyball on the bone condition of pre-adolescent children. For the review study, scientific articles were searched in pub med and scopus databases. Conditions for inclusion of studies in the experimental design were a) cross sectional studies examining pre-adolescent children, b) longitudinal studies with children participating in team sports for at least one year, c) training frequency of three or more times per week, (d) the children did not suffer from any musculoskeletal injuries in the last year; (e) there was a statement that there was no hereditary predisposition to bone disease; (f) the children did not suffer from any known medical condition; and (g) the children had at least one year of training age. Nine studies that met the requirements were included in the review analysis. From the analysis it was observed that all four sports had a positive effect on the bone condition of the legs, but only basketball and volleyball had a further effect on the upper limbs. All children who participated in any of the team sports had better bone condition than their counterparts who did not participate in any structured activity.

Αθλήματα με μπάλα και οστική κατάσταση σε προέφηβα παιδιά

Λεοντσίνη Αδαμαντία¹, Σταμπουλής Θεόδωρος¹, Αυλωνίτη Αλεξάνδρα¹, Μαστοράκος Γεώργιος², Τζιαμούρτας Αθανάσιος³, Καμπάς Αντώνης¹

¹ Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

² Σχολή Επιστημών Υγείας Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

³ Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

dleontsi@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η οστική κατάσταση στην ενήλική ζωή έχει άμεση σχέση με τη μέγιστη οστική μάζα που επιτυγχάνεται κατά την τρίτη δεκαετία της ζωής και έχει τις βάσεις της στη φυσική δραστηριότητα και τη διατροφή κατά την παιδική κι εφηβική ηλικία. Τα παιδιά συνηθίζεται να συμμετέχουν σε ομαδικά αθλήματα που χρησιμοποιείται η μπάλα, τα οποία χαρακτηρίζονται από κινητικά πρότυπα που επιδρούν τόσο άμεσα όσο κι έμμεσα στον οστίτη ιστό. Σκοπός της μελέτης ανασκόπησης είναι η διερεύνηση της επίδρασης από τη συμμετοχή στα ομαδικά αθλήματα του ποδοσφαίρου, της καλαθοσφαίρισης, της χειροσφαίρισης και της πετοσφαίρισης στην οστική κατάσταση των προέφηβων παιδιών. Για τη μελέτη ανασκόπησης αναζητήθηκαν επιστημονικά άρθρα στις βάσεις pub med και scopus. Προϋποθέσεις για την ένταξη των μελετών στον πειραματικό σχεδιασμό ήταν α) συγχρονικές μελέτες που εξέτασαν παιδιά προεφηβικής ηλικίας β) διαχρονικές μελέτες με παιδιά που συμμετείχαν σε ομαδικά αθλήματα για τουλάχιστον ένα χρόνο, γ) συχνότητα προπόνησης τρεις ή περισσότερες φορές ανά εβδομάδα, δ) τα παιδιά να μην υπέφεραν από μυοσκελετικούς τραυματισμούς τον τελευταίο χρόνο, ε) να υπήρξε δήλωση πως δεν υπήρχε κληρονομική προδιάθεση για παθήσεις των οστών, στ) τα παιδιά να μην υπέφεραν από κάποια γνωστή πάθηση και ζ) τα παιδιά να είχαν προπονητική ηλικία τουλάχιστον ένα χρόνο. Στη ανάλυση της ανασκόπησης συμπεριελήφθησαν εννέα μελέτες που τηρούσαν τις προϋποθέσεις. Από την ανάλυση παρατηρήθηκε ότι και τα τέσσερα αθλήματα είχαν θετική επίδραση στην οστική κατάσταση των ποδιών, αλλά μόνο η καλαθοσφαίριση και η πετοσφαίριση είχε επίδραση περαιτέρω στα άνω άκρα. Όλα τα παιδιά που συμμετείχαν σε κάποιο από τα ομαδικά αθλήματα είχαν καλύτερη οστική κατάσταση από τα αντίστοιχα παιδιά που δε συμμετείχαν σε κάποια οργανωμένη δραστηριότητα.

Εισαγωγή

Η οστεοπόρωση και τα κατάγματα που εμφανίζονται στην τρίτη ηλικία έχουν άμεση σχέση με την οστική μάζα των ατόμων, η οποία αναπτύσσεται έντονα κατά την παιδική και εφηβική ηλικία (Berger et al., 2010; Gunter et al., 2012; Hind & Burrows, 2007; Weaver et al., 2016). Η επίτευξη της υψηλότερης οστικής μάζας, η οποία εμφανίζεται κατά την τρίτη δεκαετία της ζωής και επηρεάζεται από τροποποιήσιμους και μη τροποποιήσιμους παράγοντες, αποτελεί τον κυριότερο προληπτικό παράγοντα της οστικής φθοράς που συμβαίνει κατά τη γήρανση (Farr et al., 2014; Holroyd et al., 2008; Rosa et al., 2015). Στους μη τροποποιήσιμους παράγοντες περιλαμβάνονται το φύλο, η κληρονομικότητα και η εθνικότητα (Rizzoli et al., 2010) και στους τροποποιήσιμους η φυσική δραστηριότητα, είτε οργανωμένη είτε μη, κατά την παιδική και εφηβική ηλικία και η διατροφή (Janz et al., 2006; Weaver et al., 2016). Γι' αυτό κι ενθαρρύνεται η συμμετοχή των παιδιών και των εφήβων σε οργανωμένες μορφές φυσικής δραστηριότητας που περιλαμβάνουν την μεταφορά βάρους, οι οποίες σχετίζονται έντονα με την οστική δύναμη κι ανάπτυξη (Flores-Silva et al., 2015; Gunter et al., 2012; Hind & Burrows, 2007).

Η συμμετοχή σε διάφορα αθλήματα αποτελεί οργανωμένη και συστηματική φυσική δραστηριότητα κι έχει δειχθεί ότι τα παιδιά κι οι έφηβοι αποκτούν πολλαπλά οφέλη υγείας. Όσον αφορά την επίδραση στην οστική ανάπτυξη θα μπορούσαν να κατηγοριοποιηθούν ως οστεογενετικά και μη οστεογενετικά (Tenforde & Fredericson, 2011). Στα πρώτα περιλαμβάνονται όλα εκείνα που οδηγούν στην ανάπτυξη δυνάμεων με το έδαφος, οι οποίες έχουν ως αποτέλεσμα την ενεργοποίηση υψηλότερου ρυθμού δόμησης οστού, αντίθετα στα μη οστεογενετικά δεν υπάρχει επίδραση της βαρυτικής δύναμης.

Τα ομαδικά αθλήματα έχουν όλα εκείνα τα χαρακτηριστικά που τα κατατάσσουν στα οστεογενετικά αθλήματα. Στα ομαδικά αθλήματα (καλαθοσφαίριση, χειροσφαίριση, ποδόσφαιρο, πετοσφαίριση) πραγματοποιείται μεταφορά του βάρους και πραγματοποιούνται ενέργειες υψηλής έντασης όπως επιταχύνσεις, επιβραδύνσεις, άλματα και ταχύτητες υψηλής και μέγιστης έντασης (Tenforde et al., 2015; Tenforde & Fredericson, 2011). Αυτά έχουν ως αποτέλεσμα την εφαρμογή δυνάμεων είτε άμεσα από την επαφή με το έδαφος είτε έμμεσα από την επίδραση στο μυϊκό σύστημα, οι οποίες έχουν θετικές επιδράσεις στην οστική δόμηση. Το μέγεθος της επίδρασης εξαρτάται από τα στοιχεία επιβάρυνσης της κάθε προπονητικής μονάδας, χωρίς όμως να είναι ξεκάθαρο πιο ομαδικό άθλημα έχει την πιο αποτελεσματική δράση είτε στην παιδική ηλικία είτε στην μετέπειτα ενήλικη φάση ζωής (Rosa et al., 2015).

Αν και τα ομαδικά αθλήματα αποτελούν βασική επιλογή των παιδιών για τη συμμετοχή σε προγράμματα άσκησης κατά την παιδική, προεφηβική και εφηβική ηλικία δεν υπάρχει ικανοποιητικός αριθμός μελετών για την προεφηβική ηλικία και δεν υφίστανται σαφή στοιχεία επιβάρυνσης για τη βελτίωση των προσαρμογών στα οστά. Συνεπώς σκοπός της ανασκόπησης είναι να παρουσιάσει τις μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί σε προέφηβα αγόρια και κορίτσια που συμμετέχουν σε ομαδικά αθλήματα και την επίδρασή τους στην οστική κατάσταση των παιδιών.

Μεθοδολογία

Για τη μελέτη ανασκόπησης αναζητήθηκαν επιστημονικά άρθρα στις βάσεις pub med και scopus. Ως λέξεις αναζήτησης χρησιμοποιήθηκαν οστική πυκνότητα (bone mineral density, BMD), οστική περιεκτικότητα σε μέταλλα (bone mineral content, BMC), οστική

επιφάνεια (bone area, BA), καλαθοσφαίριση (basketball), ποδόσφαιρο (football, soccer), χειροσφαίριση (handball), πετοσφαίριση (volleyball), προέφηβα αγόρια και κορίτσια (prepubertal boys, prepubertal girls).

Προϋποθέσεις για την ένταξη των μελετών στον πειραματικό σχεδιασμός ήταν α) συγχρονικές μελέτες που εξέτασαν παιδιά προεφηβικής ηλικίας β) διαχρονικές μελέτες με παιδιά που συμμετείχαν σε ομαδικά αθλήματα για τουλάχιστον ένα χρόνο, γ) συχνότητα προπόνησης τρεις ή περισσότερες φορές ανά εβδομάδα, δ) τα παιδιά να μην υπέφεραν από μυοσκελετικούς τραυματισμούς τον τελευταίο χρόνο, ε) να υπήρξε δήλωση πως δεν υπήρχε κληρονομική προδιάθεση για παθήσεις των οστών, στ) τα παιδιά να μην υπέφεραν από κάποια γνωστή πάθηση και ζ) τα παιδιά να είχαν προπονητική ηλικία τουλάχιστον ένα χρόνο.

Αποτελέσματα

Από την αναζήτηση των μελετών στις βάσεις δεδομένων διαπιστώθηκε πως υπήρξαν εννέα εργασίες, εκ των οποίων τρεις ήταν διαχρονικές, για το ποδόσφαιρο, τρεις για το μπάσκετ, τρεις για την πετοσφαίριση, εκ των οποίων η μία ήταν διαχρονική, και δύο για τη χειροσφαίριση που πληρούσαν τα παραπάνω κριτήρια.

Στις περισσότερες μελέτες αξιολογήθηκαν η οστική περιεκτικότητα σε μέταλλα, η οστική πυκνότητα κι η οστική επιφάνεια στο σύνολο του σώματος, στα πόδια, στα χέρια και στη σπονδυλική στήλη. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο της απορροφησιμετρίας ακτίνων Χ διπλής ενέργειας, εκτός από μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο των υπερήχων. Στις περισσότερες μελέτες υπήρχε σύγκριση με ομάδα ελέγχου παρόμοιων χαρακτηριστικών τόσο ανθρωπομετρικά όσο και ηλικιακά. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ανά άθλημα.

Ποδόσφαιρο

Το ποδόσφαιρο αποτελεί ίσως το πιο διαδεδομένο άθλημα παγκοσμίως και πολύ συχνά επιλέγεται από τα παιδιά για να συμμετέχουν σε κάποια ομάδα. Χαρακτηρίζεται από την παρουσία ποικίλων εντάσεων κατά τη διάρκεια της προπόνησης, περιέχει αλλαγές κατεύθυνσης, απόδοση δύναμης από το πόδι προς τη μπάλα για την εκτέλεση πάσας ή σουτ και παράλληλη ισορροπία του άλλου ποδιού (Lozano-Berges et al., 2018). Στη συγχρονική μελέτη των Vicente-Rodriguez et al (2003), στην οποία συμμετείχαν προέφηβα αγόρια με προπονητική ηλικία δύο ετών και συμμετοχή σε τρεις ώρες προπόνηση την εβδομάδα, βρέθηκε ότι αυτά είχαν υψηλότερες τιμές οστικής πυκνότητας τόσο στα πόδια όσο και στη σπονδυλική στήλη σε σχέση με τα συνομήλικα αγόρια της ομάδας ελέγχου. Όσον αφορά την οστική περιεκτικότητα, εκεί παρατηρήθηκε διαφορά μόνο στα πόδια σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου (Vicente-Rodriguez et al., 2003). Σε αντίστοιχη μελέτη των Madic et al (2010), βρέθηκε ότι η οστική κατάσταση των προέφηβων αγοριών που ασχολούνταν με το ποδόσφαιρο για τουλάχιστον ένα χρόνο και για 10-15 ώρες την εβδομάδα, ήταν καλύτερη σε σχέση με την αντίστοιχη ομάδα ελέγχου. Η κύρια διαφοροποίηση αυτής της έρευνας ήταν η χρήση υπερήχων στις φτέρνες των ποδιών για την αξιολόγηση της οστικής υγείας (Madic et al., 2010). Οι Carmona et al (2013) αξιολόγησαν την οστική κατάσταση σε αγόρια προεφηβικής ηλικίας, που προπονούνταν τουλάχιστον για ένα χρόνο και τρεις ώρες την εβδομάδα είτε σε σκληρό είτε σε μαλακό έδαφος, και βρήκαν ότι ανεξάρτητα από το μέρος προπόνησης οι ασκούμενοι εμφάνισαν υψηλότερες τιμές οστικής πυκνότητας και

περιεκτικότητας στα μέρη αξιολόγησης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (Carmona et al., 2013).

Στη διαχρονική μελέτη των Zouch et al. (2008) σε προέφηβα αγόρια με τουλάχιστον τρία χρόνια προπονητική ηλικία και συμμετοχή σε τέσσερις ώρες προπόνηση την εβδομάδα και έναν αγώνα, βρέθηκε ότι η ενασχόληση με το ποδόσφαιρο οδήγησε σε σημαντική αύξηση της οστικής περιεκτικότητας στο σύνολο του σώματος, της σπονδυλικής στήλης και στα δύο πόδια σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου, έπειτα από 10 μήνες παρακολούθηση (Zouch et al., 2008). Σε παρόμοια μελέτη τριών ετών των Vicente-Rodriguez et al. (2004), παρατηρήθηκε ότι τα αγόρια, που συμμετείχαν από την προεφηβική τους ηλικία σε προπονήσεις τουλάχιστον τριών ωρών την εβδομάδα, είχαν υψηλότερες τιμές οστικής περιεκτικότητας τόσο στα δύο πόδια όσο και στην σπονδυλική στήλη. Σε προέφηβα αγόρια με τουλάχιστον ενός έτους προπονητική ηλικία και συμμετοχή σε προπονήσεις τρεις ώρες και ενός αγώνα την εβδομάδα, βρέθηκε ότι έπειτα από 12 μήνες συγκεκριμένου προπονητικού προγράμματος, οι ασκούμενοι είχαν υψηλότερες τιμές οστικής πυκνότητας στο σύνολο του σώματος και οστικής περιεκτικότητας και πυκνότητας στα πόδια σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου (Hernandez-Martin et al., 2023).

Όσον αφορά τα κορίτσια της προεφηβικής ηλικίας, στη μελέτη των Carmona et al (2013) βρέθηκε ότι τα κορίτσια, που προπονούνταν δύο ώρες την εβδομάδα, εμφάνισαν υψηλότερες τιμές οστικής πυκνότητας και περιεκτικότητας στο σύνολο του σώματος, τη σπονδυλική στήλη, και στα δύο πόδια σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Επιπλέον, τα κορίτσια του ποδοσφαίρου είχαν υψηλότερες τιμές οστικής κατάστασης σε σύγκριση με τα αντίστοιχα κορίτσια της κολύμβησης (Carmona et al., 2013). Παρόμοια υψηλότερες τιμές οστικής περιεκτικότητας και πυκνότητας στην περιοχή της λεκάνης και των ποδιών είχαν τα προέφηβα κορίτσια του ποδοσφαίρου, τα οποία είχαν προπονητική ηλικία τριών έως τεσσάρων ετών και τρεις έως τέσσερις ώρες προπόνηση την εβδομάδα, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Ενώ με την ομάδα της κολύμβησης, παρόμοιας προπονητικής ηλικίας κι εβδομαδιαίας προπονητικής επιβάρυνσης, είχαν σημαντικές διαφορές στα ισχία, και με την αντίστοιχη της καλαθοσφαίρισης μόνο στην οστική περιεκτικότητα του αυχένα και του τροχαντήρα του μηριαίου οστού (Ubago-Guisado et al., 2015).

Πίνακας 1. Επίδραση του ποδοσφαίρου στην οστική υγεία των προέφηβων παιδιών

Μελέτη	Δείγμα	Φύλο	Σχεδιασμός	Προπονητική ηλικία	Προπόνηση	Μέθοδος αξιολόγησης	Αποτελέσματα
Vicente-Rodriguez et al (2003)	ΟΠ (53) ΟΕ(51)	Αγόρια	Συγχρονική	>1,5	>3 ώρες	DXA	ΟΠ: ↑BMD πόδια, ΣΣ, λεκάνη, ισχία, αυχένα και τροchanτήρα μηριαίου οστού ↑BMC πόδια, τροchanτήρα
Madic et al (2010)	ΟΠ (32) ΟΕ (30)	Αγόρια	Συγχρονική	>1	10-15	QUS	ΟΠ: ↑ SOS αριστερής και δεξιάς πτέρνας
Plaza-Carmona et al (2014)	ΟΠ (28) ΟΕ (14)	Αγόρια	Συγχρονική	>1	>3	DXA	ΟΠ: ↑BMD πόδια, ΣΣ, λεκάνη, ισχία, αυχένος και τροchanτήρα του μηριαίου οστού ΟΠ: ↑BMC λεκάνη, αυχένα και τροchanτήρα μηριαίου οστού
Zouch et al (2008)	ΟΠ (42) ΟΕ (23)	Αγόρια	Διαχρονική	>3	2-5	DXA	ΟΠ: ↑BMD όλο το σώμα και πόδια στην αρχή ΟΠ: ↑BMD, BMC σε όλα τα σημεία επιβάρυνσης
Vicente-Rodriguez et al (2004)	ΟΠ (17) ΟΕ (11)	Αγόρια	Διαχρονική	>1,5	> 3 ώρες	DXA	ΟΠ: ↑BMD, BMC όλο το σώμα, ΣΣ, τροchanτήρα, αυχένα μηριαίου οστού
Hernandez-Martin et al (2023)	ΟΠ (20) ΟΕ (20)	Αγόρια	Διαχρονική	1-2 έτη	3-5 ώρες	DXA	ΟΠ: ↑BMD στο σύνολο του σώματος, ↑BMD και BMC στα πόδια
Plaza-Carmona et al (2013)	ΟΠ (10) ΟΕ (10)	Κορίτσια	Συγχρονική	ΑΔ	2	DXA	ΟΠ: ↑BMD στο σύνολο του σώματος, ΣΣ, πλευρά, δεξί πόδι, τροchanτήρα ↑BMC όλο το σώμα, πόδια, τροchanτήρα, κεφαλή μηριαίου οστού
Plaza-Carmona et al (2016)	ΟΠ (10) ΟΕ (10)	Κορίτσια	Συγχρονική	≥2 έτη	2 ώρες	DXA	ΟΠ: ↑BMD αυχένος και τροchanτήρας μηριαίου οστού, ↑BMC αυχένα μηριαίου οστού
Ubago-Guisado et al. (2015)	ΟΠ (20) ΟΕ (20)	Κορίτσια	Συγχρονική	2-5	3	DXA	ΟΠ: ↑BMD τροchanτήρα, ↑BMC λεκάνη και τροchanτήρα

ΟΠ: Ομάδα ποδοσφαίρου, ΟΕ: Ομάδα ελέγχου, DXA: Dual Energy X-ray Absorptiometry, QUS: Quantitative Ultrasound System, BMD: Bone Mineral Density, BMC: Bone Mineral Content, ΣΣ: Σπονδυλική Στήλη

Καλαθοσφαίριση

Η καλαθοσφαίριση είναι από τα πιο δημοφιλή ομαδικά αθλήματα κλειστού χώρου, με κύρια χαρακτηριστικά την έντονη παρουσία αλλαγών κατεύθυνσης σε πολύ σύντομα χρονικά διαστήματα και σε μικρές αποστάσεις. Επιπλέον εμφανίζονται επιταχύνσεις, επιβραδύνσεις και άλματα, τόσο κατά την εκτέλεση του σουτ όσο και για την απόκτηση του ριμπάουντ ή του μπλοκαρίσματος κάποιου σουτ, γεγονός που δηλώνει την έντονη συμμετοχή των άνω άκρων (Creighton et al., 2001; Crisafulli et al., 2002).

Σε προέφηβα αγόρια έχει βρεθεί ότι η συμμετοχή στην καλαθοσφαίριση, για τουλάχιστον ένα χρόνο και με συχνότητα τρεις ώρες την εβδομάδα, είχε ως αποτέλεσμα υψηλότερες τιμές οστικής περιεκτικότητας και οστικής επιφάνειας στο σύνολο του σώματος, στα άνω και κάτω άκρα σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου (Zribi et al., 2014). Στη μελέτη των Zouch et al. (2016) τα προέφηβα αγόρια, προπονητικής ηλικίας τουλάχιστον ενός έτους και συμμετοχής σε δύο έως πέντε ώρες προπόνησης και έναν αγώνα την εβδομάδα, εμφάνισαν υψηλότερες τιμές οστικής περιεκτικότητας και οστικής επιφάνειας στο σύνολο του σώματος, στα άνω και κάτω άκρα σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου, χωρίς όμως να υπάρχουν διαφορές στη σπονδυλική στήλη.

Όσον αφορά τα κορίτσια, στη μελέτη των Ubago-Guisado et al (2015), βρέθηκε ότι η οστική περιεκτικότητα των χεριών και του ισχίου ήταν υψηλότερη σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Ωστόσο δεν παρατηρήθηκε κάποια διαφορά στην οστική πυκνότητα.

Πίνακας 2. Επίδραση της καλαθοσφαίρισης στην οστική υγεία των προέφηβων παιδιών

Μελέτη	Δείγμα	Φύλο	Σχεδιασμός	Προπονητική ηλικία (έτη)	Προπόνηση (ώρες/εβδομάδα)	Μέθοδος αξιολόγησης	Αποτελέσματα
Zribi et al (2014)	OK (48) OE(50)	Αγόρια	Συγχρονική	>1	3	DXA	OK: ↑BMC, BA όλο το σώμα, άνω και κάτω άκρα, τροchanτήρα
Zouch et al (2016)	OK (50) OE (70)	Αγόρια	Συγχρονική	>1	2-5	DXA	OK: ↑BMC, όλο το σώμα, τροchanτήρα, ισχίο, δεξί κι αριστερό οστό κερκίδα ↑BA όλο το σώμα, ΣΣ, αυχένιας μηριαίου οστού, τροchanτήρα, ισχίο
Ubago-Guisado et al. (2015)	OK (20) OE (20)	Κορίτσια	Συγχρονική	2-5	3	DXA	OK: ↑BMC λεκάνης και τροchanτήρα

OK: Ομάδα καλαθοσφαίρισης, OE: Ομάδα ελέγχου, DXA: Dual Energy X-ray Absorptiometry, BMC: Bone Mineral Density, BMC: Bone Mineral Content, BA: Bone Area, ΣΣ: Σπονδυλική Στήλη

Χειροσφαίριση

Ένα ακόμη δημοφιλές άθλημα κλειστού χώρου είναι η χειροσφαίριση, η οποία έχει παρόμοια χαρακτηριστικά στοιχεία με την καλαθοσφαίριση, μιας κι έχει έντονη τη συμμετοχή τόσο των άνω όσο και των κάτω άκρων (Vicente-Rodriguez et al., 2004). Στη συγχρονική μελέτη των Missawi et al., (2016) σε προέφηβα αγόρια, τα οποία είχαν προπονητική ηλικία τουλάχιστον δύο έτη και συμμετοχή σε τρεις έως έξι ώρες προπόνηση χειροσφαίρισης και έναν αγώνα την εβδομάδα, βρέθηκε ότι η οστική περιεκτικότητα ήταν υψηλότερη στον αυχένα και στο σύνολο των ισχίων σε σύγκριση με τα αγόρια που δεν συμμετείχαν σε κάποια δραστηριότητα. Η οστική περιεκτικότητα ήταν υψηλότερη στα πόδια και στο σύνολο του αριστερού ισχίου, αλλά δε βρέθηκε διαφορά τόσο στην οστική πυκνότητα όσο και στην περιεκτικότητα στο σύνολο του σώματος, στη σπονδυλική στήλη, και στα χέρια. Σε προέφηβα κορίτσια που προπονούνταν στη χειροσφαίριση για περίπου τρία έως τέσσερα χρόνια και για τρεις ώρες την εβδομάδα παρατηρήθηκε ότι είχαν υψηλότερες τιμές οστικής περιεκτικότητας στη λεκάνη και στον τροchanτήρα του μηριαίου οστού, ενώ η οστική πυκνότητα ήταν μεγαλύτερη μόνο στον τροchanτήρα σε σύγκριση με κορίτσια που δε συμμετείχαν σε κάποια δραστηριότητα (Ubago-Guisado et al 2015).

Πετοσφαίριση

Η πετοσφαίριση χαρακτηρίζεται από τη συμμετοχή τόσο των άνω άκρων κατά το σερβίς, την υποδοχή και το μπλοκ όσο και των κάτω άκρων με τις πλάγιες και κάθετες μετακινήσεις του σώματος, τις επιταχύνσεις και τις επιβραδύνσεις (Mroczek et al., 2014). Σε προέφηβα αγόρια

προπονητικής ηλικία τουλάχιστον 18 μηνών και συμμετοχή σε έξι έως οκτώ ώρες ή τρεις έως πέντε ώρες προπόνηση πετοσφαίρισης ανά εβδομάδα, παρατηρήθηκε ότι η πρώτη ομάδα είχε υψηλότερες τιμές οστικής περιεκτικότητας και επιφάνειας στο σύνολο του σώματος, στη σπονδυλική στήλη, στο ισχίο του κυρίαρχου ποδιού και στην κερκίδα των χεριών σε σύγκριση τόσο με την ομάδα των τριών έως πέντε ωρών προπόνησης όσο και με την ομάδα ελέγχου (Chaari et al., 2013). Η δεύτερη ομάδα φάνηκε ότι έχει μεγαλύτερες τιμές σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου μόνο στην κερκίδα των χεριών, στο σύνολο των ποδιών και του συνόλου του σώματος. Chaari et al., 2013). Στη μελέτη των Zouch et al., (2016) τα προέφηβα αγόρια, που συμμετείχαν σε δύο έως τρεις ώρες προπόνηση πετοσφαίρισης και ένα αγώνα την εβδομάδα για τουλάχιστον ένα χρόνο, παρουσίασαν υψηλότερες τιμές οστικής περιεκτικότητας και επιφάνειας στο σύνολο του σώματος, των άνω και κάτω άκρων, στο ισχίο του κυρίαρχου ποδιού και στην κερκίδα των χεριών σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Υψηλότερες τιμές της ομάδας πετοσφαίρισης στην σπονδυλική στήλη εμφανίσθηκαν μόνο στην οστική επιφάνεια.

Σε διαχρονική μελέτη των Zribi et al., (2022) βρέθηκε ότι τα προέφηβα αγόρια, προπονητικής ηλικίας τουλάχιστον 18 μηνών και προπόνησης τεσσάρων έως έξι ωρών κι ενός αγώνα την εβδομάδα, είχαν υψηλότερες τιμές οστικής περιεκτικότητας στο σύνολο του σώματος, στο κυρίαρχο χέρι και στα δύο πόδια και στην κερκίδα του κυρίαρχου χεριού σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου, αλλά καμία διαφορά στην οστική πυκνότητα. Έπειτα από ένα χρόνο προπόνησης πετοσφαίρισης εμφανίσθηκαν σημαντικά οφέλη στην οστική πυκνότητα και περιεκτικότητα στο σύνολο του σώματος, στο σύνολο των άνω και κάτω άκρων και στη σπονδυλική στήλη σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου.

Συμπεράσματα και σημασία για την προπονητική πράξη

Η φύση των ομαδικών αθλημάτων περιέχει κινήσεις σε όλα τα επίπεδα και τους άξονες κίνησης και κινητικά πρότυπα όπως επιταχύνσεις, επιβραδύνσεις, αλλαγές κατεύθυνσης και προτύπου κίνησης. Διαφορές εντοπίζονται στην ποσότητα και τη διάρκεια επιβάρυνσης και την ένταση ανά άξονα κίνησης για παράδειγμα στην πετοσφαίριση παρατηρείται μεγαλύτερη επιβάρυνση στον κατακόρυφο άξονα σε σύγκριση με το ποδόσφαιρο (Chaari et al., 2013; Mroczek et al., 2014; Zribi et al., 2022). Από τη μηχανική επιβάρυνση που εξασφαλίζεται κατά τη συμμετοχή σε προπονήσεις και αγώνες ομαδικών αθλημάτων προκύπτουν ασκησιογενείς προσαρμογές οι οποίες υπερβαίνουν την ανάπτυξη.

Το ποδόσφαιρο ως το άθλημα με την περισσότερη έρευνα φαίνεται ότι επιδρά σημαντικά στην οστική κατάσταση των ποδιών στα προέφηβα παιδιά, ενώ στη σπονδυλική στήλη τείνει να βελτιώνει την οστική πυκνότητα έπειτα από χρόνια επίδραση (Carmona et al., 2013; Vicente-Rodriguez et al., 2003). Στα υπόλοιπα τρία αθλήματα υπάρχουν λίγες βιβλιογραφικές αναφορές, από τις οποίες προκύπτει ότι όλα επιδρούν σημαντικά στην οστική υγεία των κάτω άκρων, αλλά η καλαθοσφαίριση κι ακόμη περισσότερο η πετοσφαίριση φαίνεται ότι επιδρούν και στα άνω άκρα, λόγω της πιο έντονης συμμετοχής αυτών (Zouch et al., 2016; Zribi et al., 2022).

Καταλήγοντας, διαπιστώνεται πως η συμμετοχή σε οποιοδήποτε ομαδικό άθλημα για τουλάχιστον τρεις φορές την εβδομάδα, από μία ώρα εξασφαλίζει την περαιτέρω αύξηση της οστικής περιεκτικότητας σε μέταλλα, της οστικής επιφάνειας και της οστικής πυκνότητας. Τα παιδιά θα πρέπει να ενθαρρύνονται να συμμετέχουν στα ομαδικά αθλήματα ή να

προσομοιάζουν τη μηχανική επιβάρυνση των ομαδικών αθλημάτων σε άλλες μορφές οργανωμένης και μη οργανωμένης φυσικής δραστηριότητας.

Πίνακας 3. Επίδραση της χειροσφαίρισης στην οστική υγεία των προέφηβων παιδιών

Μελέτη	Δείγμα	Φύλο	Σχεδιασμός	Προπονητική ηλικία (έτη)	Προπόνηση (ώρες/εβδομάδα)	Μέθοδος αξιολόγησης	Αποτελέσματα
Missawiet al (2016)	OX (50) OE(50)	Αγόρια	Συγχρονική	>2	3-6	DXA	OX: ↑BMC στα πόδια, στο δεξί ισχίο, ↑BMD σύνολο κι αυχένιας μηριαίου οστού των ποδιών
Ubago-Guisado et al. (2015)	OX (20) OE (20)	Κορίτσια	Συγχρονική	2-5	3	DXA	OX: ↑BMC λεκάνη και τροchanτήρα ↑BMD τροchanτήρα

OX: Ομάδα χειροσφαίρισης, OE: Ομάδα ελέγχου, DXA: Dual Energy X-ray Absorptometry, BMD: Bone Mineral Density, BMC: Bone Mineral Content, ΣΣ: Σπονδυλική Στήλη

Πίνακας 4. Επίδραση της πετοσφαίρισης στην οστική υγεία των προέφηβων παιδιών

Μελέτη	Δείγμα	Φύλο	Σχεδιασμός	Προπονητική ηλικία (έτη)	Προπόνηση (ώρες/εβδομάδα)	Μέθοδος αξιολόγησης	Αποτελέσματα
Chaariet al (2013)	ΟΠε1 (40) ΟΠε2 (40) OE(50)	Αγόρια	Συγχρονική	>1,5	6-8 (ΟΠ1) ή 3-5 (ΟΠ2)	DXA	ΟΠ1: ↑BMC, ΒΑ σύνολο σώματος, χέρια, πόδια και ΣΣ με ΟΠ2 και OE
Zouch et al (2015)	ΟΠε (20) OE (20)	Αγόρια	Συγχρονική	>1	3	DXA	ΟΠε: ↑BMC στο σύνολο του σώματος, τροchanτήρα, σύνολο ισχίου, δεξί κι αριστερό χέρι ↑ΒΑ σύνολο του σώματος, ΣΣ, αυχένα, τροchanτήρα και σύνολο μηριαίου οστού, δεξί κι αριστερό χέρι
Zribi et al. (2022)	ΟΠε OE	Αγόρια	Διαχρονική	>1,5	4-6	DXA	ΟΠε: ↑BMD και ↑BMC στο σύνολο του σώματος, στα χέρια, στα πόδια, στη ΣΣ, ισχία, αυχένα και τροchanτήρα και μηριαίου οστού

ΟΠε: Ομάδα πετοσφαίρισης, OE: Ομάδα ελέγχου, DXA: Dual Energy X-ray Absorptometry, BMD: Bone Mineral Density, BMC: Bone Mineral Content, ΣΣ: Σπονδυλική Στήλη

Βιβλιογραφία

- Berger, C., Goltzman, D., Langsetmo, L., Joseph, L., Jackson, S., Kreiger, N., Tenenhouse, A., Davison, K. S., Josse, R. G., Prior, J. C., & Hanley, D. A. (2010). Peak bone mass from longitudinal data: Implications for the prevalence, pathophysiology, and diagnosis of osteoporosis. *Journal of Bone and Mineral Research*, 25(9), 1948–1957. <https://doi.org/10.1002/jbmr.95>
- Carmona, M., Vicente-Rodriguez, G., Martín-García, M., Burillo, P., Felipe, J., Mata, E., Casajús, J., Gallardo, L., & Ara, I. (2013). Influence of Hard vs. Soft Ground Surfaces on Bone Accretion in Prepubertal Footballers. *International Journal of Sports Medicine*, 35(01), 55–61. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1345140>
- Chaari, H., Zouch, M., Zribi, A., Bouajina, E., Zaouali, M., & Tabka, Z. (2013). SPECIFIC SITES OF BONE EXPANSION DEPEND TO THE LEVEL OF VOLLEYBALL PRACTICE IN PREPUBESCENT BOYS. *Biology of Sport*, 30(3), 229–236. <https://doi.org/10.5604/20831862.1059297>
- Creighton, D. L., Morgan, A. L., Boardley, D., & Brolinson, P. G. (2001). Weight-bearing exercise and markers of bone turnover in female athletes. *Journal of Applied Physiology*, 90(2), 565–570. <https://doi.org/10.1152/jappl.2001.90.2.565>
- Crisafulli, A., Melis, F., Tocco, F., Laconi, P., Lai, C., & Concu, A. (2002). External mechanical work versus oxidative energy consumption ratio during a basketball field test. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42(4), 409–417.
- Farr, J. N., Laddu, D. R., & Going, S. B. (2014). Exercise, Hormones, and Skeletal Adaptations During Childhood and Adolescence. *Pediatric Exercise Science*, 26(4), 384–391. <https://doi.org/10.1123/pes.2014-0077>
- Florencio-Silva, R., Sasso, G. R. da S., Sasso-Cerri, E., Simões, M. J., & Cerri, P. S. (2015). Biology of Bone Tissue: Structure, Function, and Factors That Influence Bone Cells. *BioMed Research International*, 2015, 1–17. <https://doi.org/10.1155/2015/421746>
- Gunter, K. B., Almstedt, H. C., & Janz, K. F. (2012). Physical Activity in Childhood May Be the Key to Optimizing Lifespan Skeletal Health. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 40(1), 13–21. <https://doi.org/10.1097/JES.0b013e318236e5ee>
- Hernandez-Martin, A., Sanchez-Sanchez, J., Felipe, J. L., Manzano-Carrasco, S., Gallardo, L., & Garcia-Unanue, J. (2023). Effect of a 12-Week Football Programme on Body Composition, Physical Condition, and Analysis of Physical Demands in Young Male Children. *Applied Sciences*, 13(6), 3661. <https://doi.org/10.3390/app13063661>
- Hind, K., & Burrows, M. (2007). Weight-bearing exercise and bone mineral accrual in children and adolescents: A review of controlled trials. *Bone*, 40(1), 14–27. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2006.07.006>
- Holroyd, C., Cooper, C., & Dennison, E. (2008). Epidemiology of osteoporosis. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 22(5), 671–685. <https://doi.org/10.1016/j.beem.2008.06.001>
- Janz, K. F., Gilmore, J. M., Burns, T. L., Levy, S. M., Torner, J. C., Willing, M. C., & Marshall, T. A. (2006). Physical activity augments bone mineral accrual in young children: The Iowa Bone Development Study. *The Journal of Pediatrics*, 148(6), 793–799. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2006.01.045>
- Lozano-Berges, G., Matute-Llorente, Á., González-Agüero, A., Gómez-Bruton, A., Gómez-Cabello, A., Vicente-Rodríguez, G., & Casajús, J. A. (2018). Soccer helps build strong bones during growth: a systematic review and meta-analysis. In *European Journal of Pediatrics* (Vol. 177, Issue 3, pp. 295–310). Springer Verlag. <https://doi.org/10.1007/s00431-017-3060-3>

- Madic, D., Obradovic, B., Smajic, M., Obradovic, J., Maric, D., & Boskovic, K. (2010). Status of bone mineral content and body composition in boys engaged in intensive physical activity. *Vojnosanitetski Pregled*, 67(5), 386–390. <https://doi.org/10.2298/VSP1005386M>
- Missawi, K., Zouch, M., Chakroun, Y., Chaari, H., Tabka, Z., & Bouajina, E. (2016). Handball Practice Enhances Bone Mass in Specific Sites Among Prepubescent Boys. In *Journal of Clinical Densitometry* (Vol. 19, Issue 3, pp. 389–395). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.jocd.2016.04.008>
- Mroczek, D., Januszkiewicz, A., Kawczyński, A. S., Borysiuk, Z., & Chmura, J. (2014). Analysis of male volleyball players' motor activities during a top level match. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(8), 2297–2305. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000425>
- Rizzoli, R., Bianchi, M. L., Garabédian, M., McKay, H. A., & Moreno, L. A. (2010). Maximizing bone mineral mass gain during growth for the prevention of fractures in the adolescents and the elderly. *Bone*, 46(2), 294–305. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2009.10.005>
- Rosa, N., Simoes, R., Magalhães, F. D., & Marques, A. T. (2015). From mechanical stimulus to bone formation: A review. *Medical Engineering & Physics*, 37(8), 719–728. <https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2015.05.015>
- Tenforde, A. S., & Fredericson, M. (2011). Influence of Sports Participation on Bone Health in the Young Athlete: A Review of the Literature. *PM and R*, 3(9), 861–867. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2011.05.019>
- Tenforde, A. S., Lynn Sainani, K., Carter Sayres, L., Milgrom, C., & Fredericson, M. (2015). Participation in Ball Sports May Represent a Prehabilitation Strategy to Prevent Future Stress Fractures and Promote Bone Health in Young Athletes. In *PM and R* (Vol. 7, Issue 2, pp. 222–225). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2014.09.017>
- Ubago-Guisado, E., Gómez-Cabello, A., Sánchez-Sánchez, J., García-Unanue, J., & Gallardo, L. (2015). Influence of different sports on bone mass in growing girls. *Journal of Sports Sciences*, 33(16), 1710–1718. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1004639>
- Vicente-Rodriguez, G., Ara, I., Perez-Gomez, J., Serrano-Sanchez, J. A., Dorado, C., & Calbet, J. A. L. (2004). High Femoral Bone Mineral Density Accretion in Prepubertal Soccer Players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(10), 1789–1795. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000142311.75866.D7>
- Vicente-Rodriguez, G., Dorado, C., Perez-Gomez, J., Gonzalez-Henriquez, J. J., & Calbet, J. A. L. (2004). Enhanced bone mass and physical fitness in young female handball players. *Bone*, 35(5), 1208–1215. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2004.06.012>
- Vicente-Rodriguez, G., Jimenez-Ramirez, J., Ara, I., Serrano-Sanchez, J. A., Dorado, C., & Calbet, J. A. L. (2003). Enhanced bone mass and physical fitness in prepubescent footballers. *Bone*, 33(5), 853–859. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2003.08.003>
- Weaver, C. M., Gordon, C. M., Janz, K. F., Kalkwarf, H. J., Lappe, J. M., Lewis, R., O’Karma, M., Wallace, T. C., & Zemel, B. S. (2016). The National Osteoporosis Foundation’s position statement on peak bone mass development and lifestyle factors: a systematic review and implementation recommendations. *Osteoporosis International*, 27(4), 1281–1386. <https://doi.org/10.1007/s00198-015-3440-3>
- Zouch, M., Chaari, H., Zribi, A., Bouajina, E., Vico, L., Alexandre, C., Zaouali, M., Ben Nasr, H., Masmoudi, L., & Tabka, Z. (2016). Volleyball and Basketball Enhanced Bone Mass in Prepubescent Boys. *Journal of Clinical Densitometry*, 19(3), 396–403. <https://doi.org/10.1016/j.jocd.2015.07.001>

- Zouch, M., Jaffré, C., Thomas, T., Frère, D., Courteix, D., Vico, L., & Alexandre, C. (2008). Long-term soccer practice increases bone mineral content gain in prepubescent boys. *Joint Bone Spine*, 75(1), 41–49. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2006.12.008>
- Zribi, A., Chaari, H., Masmoudi, L., Dardouri, W., Khanfir, M. A., Bouajina, E., Zaouali, M., & Zouch, M. (2022). Volleyball practice increases bone mass in prepubescent boys during growth: A 1-yr longitudinal study. *PLoS ONE*, 17(4 April). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266257>
- Zribi, A., Zouch, M., Chaari, H., Bouajina, E., Zaouali, M., Nebigh, A., & Tabka, Z. (2014). Enhanced bone mass and physical fitness in prepubescent basketball players. In *Journal of Clinical Densitometry* (Vol. 17, Issue 1, pp. 156–162). <https://doi.org/10.1016/j.jocd.2013.04.001>

The Effect of Aging on Muscle Function and Physical Performance

Konstantinos Pateropoulos¹, Konstantinos Papanikolaou & Ioannis G. Fatouros²

¹Department of Physical Education & Sport Science, Democritus University of Thrace

²Department of Physical Education & Sport Science, University of Thessaly

ifatouros@pe.uth.gr

ABSTRACT

As the global aging population increases, the incidence of deficits in physical performance also increases, which reduces the quality of life and increases health care costs. In Western society, ~30% of the population over 55 years of age experience moderate or severe limitations in physical performance. These limitations increase the risk of falls, co-morbidities and can lead to premature death. A major cause of physical performance limitation is the age-related loss of muscle mass referred to as sarcopenia. However, research data shows that the decrease in skeletal muscle mass is not the only factor that contributes to the decrease in physical performance. Loss of muscle strength is also an important factor leading to reduced physical performance in the elderly. In addition, there are data suggesting that motor coordination, excitation-contraction coupling, and other mechanisms related to the nervous, muscular, and skeletal systems are extremely important for the physical performance of older individuals. This review presents a broad overview of the underlying mechanisms associated with skeletal muscle and physical performance in older individuals. First, data are presented at the level of biological systems, and then the influence of nutrition and exercise, as well as biological factors that influence the physical performance of the elderly, is presented. A broad understanding of the factors that influence muscle function and physical performance in the elderly has important implications for scientists, clinicians, and health professionals who develop therapeutic interventions aimed at enhancing muscle function and preventing physical performance deficits in order to promote healthy aging.

Η Επίδραση της Γήρανσης στη Μυϊκή Λειτουργία και τη Φυσική Απόδοση

Κωνσταντίνος Πατερόπουλος¹, Κωνσταντίνος Παπανικολάου & Ιωάννης Γ. Φατούρος²

¹Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

²Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

ifatouros@pe.uth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Καθώς ο ηλικιωμένος παγκόσμιος πληθυσμός αυξάνεται, η συχνότητα των ελλειμάτων που παρουσιάζονται στη φυσική απόδοση αυξάνεται επίσης, γεγονός που μειώνει την ποιότητα ζωής και αυξάνει τις δαπάνες υγειονομικής περίθαλψης. Στη δυτική κοινωνία, το ~30% του πληθυσμού άνω των 55 ετών αντιμετωπίζει μέτριους ή σοβαρούς περιορισμούς στη φυσική του κατάσταση. Αυτοί οι περιορισμοί αυξάνουν τον κίνδυνο πτώσεων, τις συννοσηρότητες και μπορεί να οδηγήσουν σε πρόωρο θάνατο. Μια σημαντική αιτία περιορισμού της φυσικής κατάστασης είναι η απώλεια μυϊκής μάζας που σχετίζεται με την ηλικία και αναφέρεται ως σαρκοπενία. Παρόλα αυτά, ερευνητικά δεδομένα δείχνουν ότι η μείωση της μάζας των σκελετικών μυών δεν είναι ο αποκλειστικός παράγοντας που συμβάλλει στη μείωση της φυσικής απόδοσης. Η απώλεια μυϊκής δύναμης είναι επίσης ένας σημαντικός παράγοντας που οδηγεί σε μειωμένη φυσική απόδοση στους ηλικιωμένους. Επιπλέον, υπάρχουν δεδομένα που υποδηλώνουν ότι ο κινητικός συντονισμός, η διαδικασία διέγερσης-συστολής και άλλοι μηχανισμοί που σχετίζονται με το νευρικό, το μυϊκό και το σκελετικό σύστημα είναι εξαιρετικά σημαντικοί για τη φυσική απόδοση των ηλικιωμένων ατόμων. Στην παρούσα ανασκόπηση παρουσιάζεται μια ευρεία επισκόπηση των υποκείμενων μηχανισμών που σχετίζονται με τον σκελετικό μυ και την φυσική απόδοση των ηλικιωμένων ατόμων. Αρχικά παρουσιάζονται δεδομένα σε επίπεδο βιολογικών συστημάτων και στη συνέχεια παρουσιάζεται η επίδραση της διατροφής και της άσκησης, αλλά και άλλων βιολογικών παραγόντων που επηρεάζουν την φυσική απόδοση των ηλικιωμένων. Η ευρεία κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν την μυϊκή λειτουργία και τη φυσική απόδοση των ηλικιωμένων έχει σημαντικές επιπτώσεις για τους επιστήμονες, τους κλινικούς ιατρούς και τους επαγγελματίες υγείας που αναπτύσσουν θεραπευτικές παρεμβάσεις με στόχο την ενίσχυση της μυϊκής λειτουργίας και την πρόληψη ελλειμάτων της φυσικής απόδοσης με σκοπό την προαγωγή της υγιούς γήρανσης.

Εισαγωγή

Τα τελευταία 50 χρόνια, ο αριθμός των ατόμων ηλικίας 60 ετών και άνω έχει διπλασιαστεί σε περίπου 810 εκατομμύρια παγκοσμίως, ενώ ο ηλικιωμένος πληθυσμός θα αυξηθεί σε περίπου 2 δισεκατομμύρια έως το 2050 (Nations, 2012). Έχει προβλεφθεί ότι το 22% του συνολικού πληθυσμού θα είναι μεγαλύτερο από 60 ετών και περίπου το 5% θα είναι άνω των 80 ετών έως το 2050 (Nations, 2012). Επίσης, η αύξηση της ηλικίας του πληθυσμού θα αυξήσει και τα ελλείματα της φυσικής απόδοσης. Στη δυτική κοινωνία, ποσοστό 42% των ατόμων άνω των 60 ετών αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην εκτέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων όπως στην ταχύτητα βαδίσματος, ενώ το 15–30% αναφέρει ότι δεν μπορεί να σηκώσει ή να μεταφέρει αντικείμενα βάρους >4,5 κιλά (Louie & Ward, 2010). Μία από τις χαρακτηριστικές αλλαγές της γήρανσης που συνδέεται με μειώσεις στη μυϊκή απόδοση είναι η απώλεια μυϊκής μάζας, η οποία συνήθως αναφέρεται ως σαρκοπενία (Baumgartner et al., 1998; Janssen, Heymsfield, & Ross, 2002). Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι η απώλεια μυϊκής μάζας δεν σχετίζεται πάντα με τη σαρκοπενία αλλά μπορεί επίσης να εμφανιστεί ως αποτέλεσμα χρόνιων συστημικών ασθενειών όπως η καρδιακή ανεπάρκεια, η χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια και ο καρκίνος, ως σημάδι καχεξίας (Morley, Thomas, & Wilson, 2006). Πέρα από την απώλεια μυϊκής μάζας, μια πληθώρα άλλων παραγόντων, συμβάλλουν επίσης στην μείωση της φυσικής απόδοσης με την προχωρημένη ηλικία. Η φυσική απόδοση των σκελετικών μυών των ηλικιωμένων ρυθμίζεται από παράγοντες που σχετίζονται με το νευρικό, μυϊκό και σκελετικό σύστημα. Η σχετική συμβολή καθενός από αυτά τα συστήματα που καθορίζουν τη φυσική απόδοση εξαρτάται από το είδος της ενέργειας ή της κίνησης που πραγματοποιείται. Επίσης, αυτά τα συστήματα επηρεάζονται από τον τρόπο ζωής καθώς και από βιολογικούς ή/και ψυχοκοινωνικούς παράγοντες. Για παράδειγμα, τα επίπεδα σωματικής φυσικής δραστηριότητας και διατροφικής πρόσληψης είναι σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζονται από τον τρόπο ζωής (Fiatarone et al., 1994) ενώ η γενετική προδιάθεση, τα επίπεδα ορμονών, και η χρόνια συστηματική φλεγμονή είναι παραδείγματα βιολογικών παραγόντων (Degens, 2010; Draganidis et al., 2021; Garatachea & Lucia, 2013; Krasnoff et al., 2010).

Στην παρούσα ανασκόπηση, παρουσιάζεται μια ευρεία επισκόπηση σχετικά με τους υποκείμενους μηχανισμούς που σχετίζονται με τη φυσική απόδοση ηλικιωμένων ατόμων, με έμφαση στην προκαλούμενη από την ηλικία αλλαγή στη μυϊκή λειτουργία και το μεταβολισμό. Σκοπός αυτής της ανασκόπησης είναι επίσης να καταδειχθεί η συνδυαστική επίδραση αυτών των συστημάτων και παραγόντων και να αναλυθεί η αλληλεπίδρασή τους σύμφωνα με ένα πολυπαραγοντικό μοντέλο το οποίο ευθύνεται για την μείωση της μυϊκής λειτουργίας και φυσικής απόδοσης σε ηλικιωμένα άτομα.

Η επίδραση του μυϊκού συστήματος στη φυσική απόδοση ηλικιωμένων ατόμων

Περίπου το 50% της συνολικής μάζας του σώματος αποτελείται από σκελετικούς μύες οι οποίοι αποτελούνται από μυϊκές ίνες, οι οποίες περιέχουν σαρκομέρια τα οποία είναι υπεύθυνα για την μυϊκή συστολή και χαλάρωση και την παραγωγή κίνησης (Reid & Fielding, 2012). Φυσιολογικές αλλαγές, όπως η απώλεια κινητικών μονάδων, αλλαγές στον τύπο των ινών, ατροφία των μυϊκών ινών και μειωμένη νευρομυϊκή ενεργοποίηση, μπορούν να επηρεάσουν την ταχύτητα, την ισχύ και τη δύναμη των παραγόμενων κινήσεων, οδηγώντας έτσι σε μειωμένη φυσική απόδοση, που δυνητικά οδηγεί σε λειτουργική ανικανότητα και

αυξάνει την πιθανότητα νοσηλείας όσο η ηλικία αυξάνεται (Reid & Fielding, 2012). Οι σκελετικοί μύες εμπλέκονται επίσης σε πολυάριθμα μεταβολικά μονοπάτια. Οι σκελετικοί μύες είναι υπεύθυνοι για την πρόσληψη γλυκόζης από τη κυκλοφορία, και με αυτό τον τρόπο συμβάλλουν στη διατήρηση της ομοιόστασης της γλυκόζης (Otto Buczkowska & Dworzecki, 2003), ενώ εμπλέκονται και στον μεταβολισμό των λιπαρών οξέων και τη σύνθεση γλυκογόνου. Μεταβολικές διαταραχές στους μύες θα μπορούσαν επομένως να οδηγήσουν σε αντίσταση στην ινσουλίνη, μεταβολικό σύνδρομο ή/και παχυσαρκία (Stump, Henriksen, Wei, & Sowers, 2006). Εκτός της μεμονωμένης δράσης τους, οι μύες αλληλοεπιδρούν με άλλα όργανα μέσω της έκκρισης μυοκινών, που μπορούν να ασκήσουν αυτοκρινείς, παρακρινείς ή ενδοκρινείς επιδράσεις. Οι μυοκίνες υποστηρίζουν τη μεταβολική λειτουργία διαφορετικών ιστών, όπως των οστών, του παγκρέατος, του ήπατος και του λιπώδους ιστού (Schnyder & Handschin, 2015). Ως εκ τούτου, η μεταβολική λειτουργία των σκελετικών μυών και ο ρόλος των παραγόμενων μυοκινών καταδεικνύουν τη σημασία των σκελετικών μυών στη διατήρηση της βέλτιστης υγείας σε όλη τη διάρκεια της ζωής.

Η ατροφία των σκελετικών μυών εμφανίζεται με την προχωρημένη ηλικία. Μια πρόσφατη ανασκοπική μελέτη έδειξε ότι η διάμεση μείωση της μυϊκής μάζας καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής είναι 0,37% ανά έτος στις γυναίκες και 0,47% ετησίως στους άνδρες (Mitchell et al., 2012). Σύμφωνα με τα δεδομένα, σε άτομα ηλικίας 75 ετών και άνω, η μυϊκή μάζα μειώνεται με ρυθμό 0,64–0,70% ετησίως στις γυναίκες και 0,80–0,98% ετησίως στους άνδρες. Ωστόσο, κατά τις περιόδους σωματικής αδράνειας, η ατροφία των μυών επιταχύνεται (Mitchell et al., 2012). Αυτή η απώλεια μυϊκής μάζας συνοδεύεται από σημαντική μείωση της δύναμης που κυμαίνεται μεταξύ 0,3% και 4,2% την ημέρα (Wall, Dirks, & van Loon, 2013). Κατά συνέπεια, περίοδοι παρατεταμένης μυϊκής ατροφίας μπορούν να επιταχύνουν την μείωση της μυϊκής και φυσικής απόδοσης με άμεση επίδραση στον κίνδυνο εμφάνισης φυσικών δυσλειτουργιών στα άτομα αυτά (Cruz-Jentoft et al., 2010; den Ouden, Schuurmans, Arts, & van der Schouw, 2011; Fielding et al., 2011; Guralnik et al., 1994). Σε κυτταρικό επίπεδο, πολλές μελέτες έχουν δείξει σημαντική μείωση του μεγέθους των μυϊκών ινών στους ηλικιωμένους (Dreyer et al., 2006; Verdijk et al., 2007). Η μείωση του μεγέθους των μυϊκών ινών έχει αποδειχθεί ότι αφορά στο μεγαλύτερο ποσοστό τις μυϊκές ίνες τύπου II, οι οποίες παρουσιάζουν 10–40% μικρότερη εγκάρσια διατομή σε ηλικιωμένους σε σύγκριση με νεαρούς ενήλικες. Αντίθετα, το μέγεθος των μυϊκών ινών τύπου I φαίνεται να διατηρείται σε μεγάλο βαθμό με τη γήρανση (Martel et al., 2006; Snijders, Verdijk, & van Loon, 2009; Verdijk et al., 2007). Οι μυϊκές ίνες τύπου I ή βραδείας συστολής, είναι κυρίως υπεύθυνες για μυϊκές προσπάθειες χαμηλής έντασης και μεγαλύτερης διάρκειας, ενώ οι ίνες τύπου II, ή ταχείας συστολής, επιστρατεύονται για μυϊκές προσπάθειες υψηλότερης έντασης και σύντομης διάρκειας. Η μείωση του αριθμού των μυϊκών ινών τύπου II έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της μυϊκής δύναμης στους ηλικιωμένους και μπορεί να οδηγήσει σε ελλείματα φυσικής απόδοσης. Εκτός από το μέγεθος των μυϊκών ινών, αρκετές μελέτες έχουν αναφέρει μείωση του συνολικού αριθμού των μυϊκών ινών με την πρόοδο της ηλικίας (Lexell, Henriksson-Larsén, Winblad, & Sjöström, 1983; Lexell, Taylor, & Sjöström, 1988). Στη μελέτη των Lexell και συνεργατών (Lexell et al., 1983) παρατηρήθηκε 18% μικρότερο μέγεθος του έξω πλατύ μυός σε ηλικιωμένους, το οποίο συνδυάστηκε με 25% χαμηλότερο συνολικό αριθμό μυϊκών ινών, υποδηλώνοντας ότι η μυϊκή ατροφία με τη γήρανση θα μπορούσε να επεξηγηθεί σε μεγάλο βαθμό από την απώλεια των μυϊκών ινών. Ωστόσο η μελέτη των Nilwik

και συνεργατών (Nilwik et al., 2013), έδειξε ότι ο αριθμός των μυϊκών ινών του έξω πλατύ μυός δεν διέφερε μεταξύ νέων και ηλικιωμένων ατόμων αλλά το μέγεθος των μυϊκών ινών τύπου II ήταν μικρότερο στους ηλικιωμένους σε σχέση με τους νέους. Η μείωση του μεγέθους και του αριθμού των μυϊκών ινών τύπου II που παρατηρείται κατά τη γήρανση, σχετίζεται και με την μείωση του αριθμού αλλά και της λειτουργίας των δορυφόρων κυττάρων (Papanicolaou et al., 2020). Τα δορυφόρα κύτταρα είναι τα βλαστοκύτταρα του σκελετικού μυός και είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη, την επιδιόρθωση και αναγέννηση των σκελετικών μυϊκών ινών (Papanicolaou et al., 2020). Η μείωση του αριθμού και της λειτουργικότητας των δορυφόρων κυττάρων των μυϊκών ινών τύπου II αντιπροσωπεύει επομένως έναν βασικό παράγοντα που ευθύνεται για την παρατηρούμενη ατροφία των μυϊκών ινών τύπου II με τη γήρανση (Kadi, Charifi, Denis, & Lexell, 2004).

Η κύρια αιτία απώλειας μάζας των σκελετικών μυών είναι η διαταραχή στη ρύθμιση της διαδικασίας της πρωτεϊνοσύνθεσης, η οποία οδηγεί σε αρνητική ισορροπία μεταξύ της σύνθεσης και της διάσπασης των πρωτεϊνών (Koopman, Saris, Wagenmakers, & van Loon, 2007; Koopman & van Loon, 2009). Στη βιβλιογραφία, αυτή η μειωμένη απόκριση των ηλικιωμένων στα αναβολικά ερεθίσματα (π.χ. πρωτεϊνοσύνθεση), αναφέρεται ως αναβολική αντίσταση (Koopman & van Loon, 2009). Αυτό επιβεβαιώθηκε από μια μελέτη των Cuthbertson και συνεργατών που συνέκριναν τον ρυθμό μυοϊνδιακής και σαρκοπλασματικής πρωτεϊνοσύνθεσης στον έξω πλατύ μυ νεαρών και ηλικιωμένων ανδρών, μετά από διατροφική χορήγηση αμινοξέων. Τα αποτελέσματα έδειξαν περίπου 1,5 φορά υψηλότερα ποσοστά πρωτεϊνοσύνθεσης στα νεαρά σε σχέση με τα ηλικιωμένα άτομα (Cuthbertson et al., 2005). Σε μια πιο πρόσφατη μελέτη των Wall και συνεργατών ηλικιωμένα άτομα εμφάνισαν 16% χαμηλότερη ικανότητα πρωτεϊνοσύνθεσης έπειτα από τη διατροφική πρόσληψη πρωτεϊνών σε σύγκριση με νεότερους ενήλικες (Wall et al., 2015). Σε μια μελέτη όπου συλλέχθηκαν βιοψίες έξω πλατύ μυός σε ηλικιωμένες και νέες γυναίκες, η έκφραση mRNA γονιδίων που σχετίζονται με τον μηχανισμό του πρωτεασώματος (καταβολισμός πρωτεϊνών) αυξήθηκε κατά 2,5 φορές στις γυναίκες μεγαλύτερης ηλικίας μετά από άσκηση με αντιστάσεις (Raue, Slivka, Jemiolo, Hollon, & Trappe, 2007). Ωστόσο, έως σήμερα δεν υπάρχει πλήρης συμφωνία στη βιβλιογραφία αναφορικά με τη σχέση μεταξύ του συστήματος πρωτεασώματος-ουβικιτίνης, της διάσπασης μυϊκής πρωτεΐνης, και της γήρανσης (Murton, Constantin, & Greenhaff, 2008). Εκτός από την εκτεταμένη μυϊκή ατροφία, στους ηλικιωμένους παρατηρείται και μείωση της δύναμης του σκελετικού μυός στο επίπεδο της μυϊκής ίνας (Russ, Gregg-Cornell, Conaway, & Clark, 2012). Μία από τις αιτίες της μείωσης της ικανότητας παραγωγής δύναμης είναι αλλαγές στη σύζευξη διέγερσης-συστολής (E-C). Η σύζευξη διέγερσης-συστολής περιλαμβάνει τις φυσιολογικές διεργασίες που μετατρέπουν το νευρικό σήμα για την ενεργοποίηση των μυών (δηλαδή το δυναμικό δράσης των μυϊκών ινών) σε μυϊκή σύσπαση και στη συνέχεια σε ανάπτυξη ισχύος. Βλάβες στην απελευθέρωση ιόντων ασβεστίου (Ca^{2+}) από το σαρκοπλασματικό δίκτυο (SR) έχουν προταθεί ως παράγοντες μείωσης της παραγόμενης δύναμης στον μυ ηλικιωμένων ατόμων (Payne, Jimenez-Moreno, Wang, Messi, & Delbono, 2009). Πράγματι, δεδομένα των Russ και συνεργατών έδειξαν μείωση 17% στην απελευθέρωση Ca^{2+} στο γαστροκνήμιο μυ ηλικιωμένων αρουραίων σε σύγκριση με νεότερους (Russ, Wills, Boyd, & Krause, 2014). Επιπλέον, οι Hunter και συνεργάτες έδειξαν μείωση περίπου 33% στην επαναπρόσληψη Ca^{2+} στον έξω πλατύ μυ ηλικιωμένων ανδρών (Hunter et al., 1999). Επίσης, μελέτη των Delbonno και συνεργατών έχει

δείξει μειωμένη έκφραση της υπομονάδας α1 του καναλιού ασβεστίου (Cav1.1) με τη γήρανση στον υποκνημίδιο μυ, αλλά και σε μύες με ισόποση αναλογία μυϊκών ινών τύπου I και II (Renganathan, Messi, & Delbono, 1997). Αυτά τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι ελλείματα στη διαδικασία διέγερσης-συστολής συμβάλλουν σημαντικά στη μείωση της ικανότητας παραγωγής δύναμης των μυών ηλικιωμένων ατόμων.

Εκτός από τα ελλείματα που παρατηρούνται στη σύζευξη E-C, υπάρχουν αρκετοί άλλοι φυσιολογικοί παράγοντες που σχετίζονται με την αρχιτεκτονική δομή του μυός και συμβάλλουν στη μείωση της φυσιολογικής λειτουργίας των μυών με την ηλικία. Οι αρχιτεκτονικές αλλαγές που παρατηρούνται με τη γήρανση περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, αλλαγή στην σύσταση των ελαστικών στοιχείων και των τενόντων καθώς και αυξημένη λιπώδη διήθηση στον σκελετικό μυ (Kragstrup, Kjaer, & Mackey, 2011). Μελέτες έχουν δείξει ότι ο μυς ηλικιωμένων ατόμων εμφανίζει υψηλότερα επίπεδα ενδομυϊκού λιπώδους ιστού (Song et al., 2004; Zoico et al., 2010). Σε μια πενταετή μελέτη όπου συμμετείχαν ενήλικες ηλικίας 70-79 ετών, παρατηρήθηκε αυξημένη ποσότητα ενδομυϊκού λιπώδους ιστού στον μηρό κατά ~30% για τις γυναίκες και σχεδόν κατά 50% για τους άνδρες (Delmonico et al., 2009). Ο ενδομυϊκός λιπώδης ιστός έχει αποδειχθεί ότι σχετίζεται με την απώλεια φυσικής απόδοσης και με περιορισμένη κινητικότητα σε ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας (Marcus, Brixner, Ghate, & Lastayo, 2012). Το ενδομυϊκό λίπος μπορεί να προκαλέσει ένα προφλεγμονώδες περιβάλλον μέσω της έκκρισης προφλεγμονωδών κυτοκινών. Αυξημένα επίπεδα προφλεγμονωδών κυτοκινών μπορούν να μειώσουν τη μυϊκή μάζα και κατά συνέπεια τη φυσιολογική μυϊκή λειτουργία σε ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας καθώς αλληλοεπιδρούν με ορμόνες όπως η ινσουλίνη, η τεστοστερόνη και η αυξητική ορμόνη που μπορεί να οδηγήσουν σε αντίσταση σε αναβολικά ερεθίσματα όπως είναι η σωματική άσκηση και η διατροφική λήψη πρωτεΐνης (Schaap et al., 2009; Tardif et al., 2014). Επίσης, οι αρχιτεκτονικές αλλαγές που επέρχονται πιθανότατα περιλαμβάνουν και αύξηση των επιπέδων μυϊκής ίνωσης. Ίνωση είναι ο σχηματισμός ζωνών ουλώδους ιστού ανάμεσα στις μυϊκές ίνες. Η ανάπτυξη παθολογικής έκτασης ίνωσης στον μυϊκό ιστό είναι το τελικό αποτέλεσμα μιας σειράς γεγονότων, συμπεριλαμβανομένου του μυϊκού τραυματισμού, της διείσδυσης φλεγμονωδών κυττάρων, και του πολλαπλασιασμού των ινοβλαστών που έχουν ως αποτέλεσμα την αναδιαμόρφωση της αρχιτεκτονικής δομής του μυϊκού ιστού (Mann et al., 2011). Μελέτες σε πειραματόζωα έχουν δείξει αύξηση >17% του ινώδους ιστού σε ηλικιωμένους αρουραίους σε σύγκριση με νεότερους (Brack et al., 2007). Όσον αφορά τον μυϊκό μεταβολισμό και την παραγωγή ενέργειας, η πλειοψηφία των μελετών έχουν επικεντρωθεί στις επιπτώσεις της γήρανσης στον αερόβιο μεταβολισμό (δηλαδή στη μιτοχονδριακή λειτουργία και την οξειδωτική φωσφορυλίωση). Υπάρχουν ενδείξεις ότι η αερόβια ικανότητα, (μέγιστη κατανάλωση οξυγόνου - $\dot{V}O_{2peak}$), μπορεί να μειωθεί με επιταχυνόμενο ρυθμό ήδη μετά την ηλικία των 20 ετών, με ποσοστό έως >20% ανά δεκαετία σε άντρες και γυναίκες άνω των 70 ετών (Fleg et al., 2005). Η αερόβια ικανότητα αντικατοπτρίζει όχι μόνο καρδιοαναπνευστικές προσαρμογές αλλά και προσαρμογές εντός του μυός, όπως είναι η μεταφορά οξυγόνου για την παραγωγή ενέργειας. Τα μιτοχόνδρια είναι σημαντικά κυτταρικά οργανίδια που είναι υπεύθυνα για την παραγωγή ενέργειας. Δεδομένα από 74 υγιείς άνδρες και γυναίκες ηλικίας 18-90 ετών δείχνουν ότι υπάρχει αρνητική συσχέτιση της ηλικίας με την ποσότητα μιτοχονδριακού DNA ($r = -0.62 / p < 0.001$), αλλά και με την μεταγραφική ικανότητα ($r = -0.48 / p < 0.001$) στον έξω πλατύ μυ (Short et al.,

2005). Αυτή η αρνητική συσχέτιση μπορεί να οδηγήσει σε μειωμένη σύνθεση μιτοχονδριακών πρωτεϊνών σε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας (Short et al., 2005). Επίσης, η γήρανση φαίνεται να επηρεάζει διάφορα μονοπάτια της σύνθεσης ATP, συμπεριλαμβανομένης της αναερόβιας γλυκόλυσης και της οξειδωτικής φωσφορυλίωσης (Russ & Lanza, 2011). Ορισμένες μελέτες πρότειναν ότι η μείωση της αναερόβιας ικανότητας με τη γήρανση, πιθανώς οφείλεται σε μειωμένη ενζυμική δραστηριότητα της γαλακτικής αφυδρογονάσης και της εξοκινάσης (Kaczor et al., 2006; Lanza, Befroy, & Kent-Braun, 2005; Pastoris et al., 2000), άλλοι ερευνητές όμως, δεν επιβεβαίωσαν τη μειωμένη αναερόβια ικανότητα αφού εντόπισαν παρόμοια ενζυμική δραστηριότητα μεταξύ νεαρών και ηλικιωμένων ατόμων (Essén-Gustavsson & Borges, 1986).

Η επίδραση του νευρικού συστήματος στη φυσική απόδοση ηλικιωμένων ατόμων

Το νευρικό σύστημα είναι ένα σύνθετο δίκτυο 10 δισεκατομμυρίων νευρώνων και 60 τρισεκατομμυρίων συνάψεων (Haug & Eggers, 1991). Κέντρα ελέγχου που βρίσκονται στην παρεγκεφαλίδα και τα βασικά γάγγλια διοχετεύουν το νευρικό σήμα και ελέγχουν τη νευρική δραστηριότητα προς τις κινητικές μονάδες και τους κινητικούς νευρώνες, όπου μεταφέρεται η νευρική ώση για να συσταθούν οι μυϊκές ίνες και να παραχθεί κίνηση. Στη βιβλιογραφία υπάρχουν σαφείς ενδείξεις ότι αλλοιώσεις στη μορφολογία και τη λειτουργία του νευρικού συστήματος συμβάλλουν στον μειωμένο κινητικό συντονισμό, καθώς και στη μείωση της μυϊκής δύναμης στους ηλικιωμένους (Salat et al., 2004). Ενωσιολογικά, μείωση της νευρικής-νευρομυϊκής λειτουργίας μπορεί να οδηγήσει σε λειτουργικές βλάβες των σκελετικών μυών και/ή σε μείωση της ικανότητας παραγωγής δύναμης. Με τη γήρανση παρατηρείται ένας μεγάλος αριθμός μορφολογικών αλλοιώσεων στον κινητικό φλοιό. Μελέτες έχουν δείξει ότι άτομα ηλικίας άνω των 65 ετών εμφανίζουν >40% μείωση της συνολικής μάζας και του αριθμού των νευρικών κυττάρων του προμετωπιαίου φλοιού σε σύγκριση με ενήλικες κάτω των 45 ετών (Haug & Eggers, 1991). In vivo μελέτες βασισμένες σε τεχνολογίες απεικόνισης (π.χ. μαγνητική τομογραφία) έχουν επιβεβαιώσει αυτά τα ευρήματα, σημειώνοντας ότι η μείωση του αριθμού των νευρώνων και η ατροφία του μετωπιαίου φλοιού συμβαίνει κυρίως κατά τη μέση ηλικία (Salat et al., 2004). Εκτός από τις μορφολογικές αλλαγές, κατά τη γήρανση παρατηρούνται και νευροχημικές αλλαγές. Έχει αποδειχθεί ότι η διαταραχή της νευροδιαβίβασης είναι υπεύθυνη για τουλάχιστον ορισμένες δυσλειτουργίες που σχετίζονται με την γήρανση, και αφορούν τα σεροτονινεργικά, χολινεργικά, αδρενεργικά, ντοπαμινεργικά και γλουταμινεργικά δίκτυα (Bartus, Dean, Beer, & Lipka, 1982; Bigham & Lidow, 1995; Roth & Joseph, 1994; Segovia, Porrás, Del Arco, & Mora, 2001). Έχει επίσης αναφερθεί ότι οι ηλικιωμένοι παρουσιάζουν μειωμένη διαθεσιμότητα υποδοχέων και μεταφορέων ντοπαμίνης (Volkow et al., 1996), η οποία μπορεί να οδηγήσει σε κινητική δυσλειτουργία. Η γήρανση επηρεάζει επίσης τις κινητικές ιδιότητες του φλοιού στο ηλεκτροφυσιολογικό επίπεδο. Έχει αποδειχθεί ότι κατά τη γήρανση απαιτείται σημαντικά υψηλότερη ενεργοποίηση πολλών περιοχών του εγκέφαλου για να εκτελεστεί η ίδια κίνηση σε σύγκριση με νεότερους ενήλικες (Noble, Eng, Kokotilo, & Boyd, 2011). Συγκεντρωτικά, τα έως σήμερα ευρήματα υποδηλώνουν ότι η γήρανση οδηγεί σε ατροφία του κινητικού φλοιού, αλλοιωμένη νευροχημεία και μεταβολές στην κινητική διεγερσιμότητα και πλαστικότητα του κινητικού φλοιού, τα οποία θα μπορούσαν να συνδέονται μηχανιστικά με βλάβες στην ικανότητα του νευρικού συστήματος να ενεργοποιεί το μυϊκό σύστημα με άμεση συνέπεια την μείωση της μυϊκής απόδοσης.

Η προχωρημένη ηλικία έχει ως αποτέλεσμα την μείωση του αριθμού των κινητικών μονάδων και την αύξηση του αριθμού των μυϊκών ινών ανά κινητική μονάδα (αυξημένη νεύρωση) (Doherty, Vandervoort, Taylor, & Brown, 1993; Tudorascu et al., 2014). Πιο συγκεκριμένα, αυτή η αναδιαμόρφωση σχετίζεται με την απονεύρωση των μυϊκών ινών τύπου II και την νεύρωση των μυϊκών ινών τύπου I (Larsson, Li, Tollbäck, & Grimby, 1995). Επομένως, η αναδιαμόρφωση των κινητικών μονάδων οδηγεί σε αλλαγή στην κατανομή του τύπου των μυϊκών ινών προς ένα πιο οξειδωτικό φαινότυπο (Larsson et al., 1995). Τα έως σήμερα δεδομένα στη βιβλιογραφία είναι αντικρουόμενα σχετικά με το εάν η χρόνια σωματική δραστηριότητα μπορεί να ελαχιστοποιήσει την απώλεια κινητικών μονάδων κατά τη γήρανση. Επίσης, μελέτες έχουν δείξει ότι τα ηλικιωμένα άτομα παρουσιάζουν μειωμένους ρυθμούς πυροδότησης (firing rate) ανά κινητική μονάδα σε διάφορες μυϊκές ομάδες, με τους μύες των άνω άκρων να παρουσιάζουν 30-40% χαμηλότερο ρυθμός πυροδότησης ανά κινητική μονάδα κατά τις μέγιστες ισομετρικές συστολές (Kamen, 2004). Οι μειωμένοι ρυθμοί πυροδότησης φαίνεται να σχετίζονται σε μεγάλο βαθμό με τη μεγαλύτερη διάρκεια συστολής που απαιτείται σε μεγαλύτερους μύες για την παραγωγή δύναμης. Επίσης έχει αναφερθεί ότι οι ηλικιωμένοι παρουσιάζουν μεγάλη μεταβλητότητα στην εκφόρτιση των κινητικών μονάδων που ενεργοποιούνται κατά την μυϊκή συστολή, γεγονός που φαίνεται να επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την ικανότητά τους να διατηρούν σταθερές δυνάμεις για μεγάλο χρονικό διάστημα (Enoka et al., 2003). Η γήρανση προκαλεί επίσης αναδιαμόρφωση της νευρομυϊκής σύναψης. Συγκεκριμένα, μελέτες σε ζωικά μοντέλα δείχνουν σημαντικά σημάδια απονεύρωσης σε ηλικιωμένους αρουραίους, χωρίς όμως να παρατηρείται αλλαγή στο προφίλ των μυϊκών ινών (Deschenes, Roby, Eason, & Harris, 2010). Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι η απονεύρωση που σχετίζεται με την ηλικία προηγείται της ατροφίας και ότι η αυξημένη νευρομυϊκή δραστηριότητα μπορεί να καθυστερήσει την έναρξη της απονεύρωσης που σχετίζεται με την ηλικία και τη σαρκopenία. Πρόσφατα δεδομένα σε ζώα υποδηλώνουν ότι η άσκηση μπορεί να βελτιώσει τόσο τη μορφολογία όσο και την νευρομυϊκή λειτουργία σε αρουραίους νεαρής και προχωρημένης ηλικίας (Deschenes, Kressin, Garratt, Leathrum, & Shaffrey, 2016). Συμπερασματικά, οι αλλοιώσεις που παρατηρούνται στο νευρικό σύστημα κατά τη γήρανση μπορεί να οδηγήσουν σε μειωμένη μυϊκή απόδοση.

Η επίδραση του σκελετικού συστήματος στη φυσική απόδοση ηλικιωμένων ατόμων

Το σκελετικό σύστημα του ανθρώπου αποτελείται από 206 οστά, καθώς και από ένα δίκτυο τενόντων και συνδέσμων. Ενώ ελάχιστες μελέτες έχουν εξετάσει την επίδραση των αλλαγών που σχετίζονται με την ηλικία στη δομή του σκελετικού συστήματος, τα έως σήμερα στοιχεία υποδηλώνουν ότι είναι ένας παράγοντας που συμβάλλει καθοριστικά στην μειωμένη μυϊκή μάζα και απόδοση που παρατηρείται κατά τη γήρανση. Για παράδειγμα, δεδομένα από μελέτες που εξέτασαν την εμφάνιση οστεοπορωτικών καταγμάτων ανέφεραν ότι γυναίκες που παρουσίαζαν μειωμένη οστική πυκνότητα είχαν περισσότερες πιθανότητες να αναπτύξουν αναπηρία, ενώ γυναίκες μεγαλύτερης ηλικίας που διατηρούσαν υψηλά επίπεδα οστικής πυκνότητας ήταν λιγότερο πιθανό να αναπτύξουν αναπηρία (Caulley et al., 2009). Επιπλέον, η κύφωση έχει αποδειχθεί ότι αυξάνει τον κίνδυνο ενός τραυματισμού από πτώση σε ηλικιωμένους (O'Brien, Culham, & Pickles, 1997), ενώ άτομα που έχουν υποστεί σπονδυλικό κάταγμα παρουσιάζουν χαμηλότερα επίπεδα φυσικής κατάστασης και μυϊκής

δύναμης κυρίως λόγω της επακόλουθης μυϊκής αδράνειας που συνοδεύει τέτοιου είδους τραυματισμούς (Siggeirsdottir et al., 2012).

Εκτός από το σκελετικό ιστό, κατά τη γήρανση παρατηρούνται και αλλοιώσεις στον συνδετικό ιστό. Πράγματι μια σειρά πειραμάτων από τον Narici και τους συνεργάτες του οι οποίοι μελέτησαν με τη χρήση υπερηχογραφήματος τις μηχανικές ιδιότητες του τένοντα *in vivo*, βρήκαν σημαντική μείωση της λειτουργικότητάς του κατά τη γήρανση (Narici & Maffulli, 2010; Narici & Maganaris, 2007). Φαίνεται ότι η γήρανση οδηγεί σε αλλοίωση των υλικών των τενόντων (π.χ. διαταραχές στην σύνθεση και ανασύνθεση του κολλαγόνου) και ως εκ τούτου παρατηρείται μείωση της ακαμψίας του τένοντα, η οποία οδηγεί σε μείωση της δύναμης (Narici & Maffulli, 2010; Narici & Maganaris, 2007). Σε μεταβολικό επίπεδο, η αύξηση της ακαμψίας των τενόντων κατά τη γήρανση οφείλεται στη συσσώρευση γλυκοζυλιωμένων προϊόντων του μεταβολισμού του κολλαγόνου (Kjaer, 2004). Οι πιθανοί μηχανισμοί εμφάνισης αυτού του φαινομένου περιλαμβάνουν τη μείωση του αριθμού των κατά μήκος ινών κολλαγόνου, τη μείωση της διαμέτρου των ινιδίων κολλαγόνου, και φλεγμονώδεις κυτοκίνες που αυξάνουν τη δραστηριότητα μεταλλοπρωτεϊνών με αποτέλεσμα τον αυξημένο ρυθμό καταβολισμού του κολλαγόνου (Kjaer, 2004). Θεωρείται ότι οι αλλαγές που παρατηρούνται στις ιδιότητες των τενόντων με τη γήρανση επηρεάζουν άμεσα τη μηχανική συμπεριφορά των μυοτενόντιων συμπλεγμάτων όταν ο μυς ενεργοποιείται και συστέλλεται (π.χ. αδυναμία αποθήκευσης ελαστικής ενέργειας) (Lindstedt, LaStayo, & Reich, 2001). Το παραπάνω γεγονός έχει σαν συνέπεια την μείωση της φυσικής απόδοσης στους ηλικιωμένους. Οι συλλογικές αυτές εκφυλιστικές αλλαγές τόσο σε επίπεδο μυϊκού όσο και σε επίπεδο σκελετικού ιστού οδηγούν και σε επακόλουθη μείωση της ευλυγισίας (π.χ. μειωμένο εύρος κίνησης). Επιπλέον θα πρέπει να τονιστεί ότι νεότερες μελέτες έχουν αναδείξει και τον ρόλο της επικοινωνίας μεταξύ μυϊκού και σκελετικού συστήματος (muscle-bone crosstalk).

Η επίδραση της φλεγμονής, της ινσουλινοαντίστασης και των ορμονών στη φυσική απόδοση ηλικιωμένων ατόμων

Επιδημιολογικά δεδομένα 1411 ατόμων ηλικίας 25 έως 91 ετών έδειξαν ότι τα επίπεδα της φλεγμονώδους κυτοκίνης ιντερλευκίνη-6 (IL-6) αυξήθηκαν έως και 2,4 φορές στους ηλικιωμένους σε σύγκριση με νεότερους, ενώ διπλασιάστηκαν και τα επίπεδα του παράγοντα νέκρωσης όγκου-α (TNF-α) (Stowe, Peek, Cutchin, & Goodwin, 2010). Αυξημένα επίπεδα IL-6 σχετίζονται με διπλάσιο έως τριπλάσιο κίνδυνο απώλειας άνω του 40% της μυϊκής δύναμης σε ηλικιωμένα άτομα (Visser et al., 2002). Μελέτες σε ζώα έχουν δείξει ότι ο TNF-α προκαλεί διάσπαση των πρωτεϊνών των σκελετικών μυών και οδηγεί σε σημαντική απώλεια μυϊκής μάζας (Goodman, 1991, 1994). Οι παραπάνω διεργασίες πραγματοποιούνται μέσω της ενεργοποίησης του κυτταρικού μονοπατιού ουβικιτίνης-πρωτεασώματος και της αυτοφαγίας (Mercier, Breuille, Mosoni, Obled, & Patureau Mirand, 2002). Επιπλέον, ο TNF-α μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την ικανότητα αναγέννησης των μυών αποσταθεροποιώντας τις πρωτεΐνες MyoD και myogenin οι οποίες είναι υπεύθυνες για τον πολλαπλασιασμό και τη διαφοροποίηση των δορυφόρων κυττάρων και την αναγέννηση και ανάπτυξη του σκελετικού μυός (Langen et al., 2004). Επίσης, εξαιτίας της αυξημένης δράσης προφλεγμονωδών κυτοκινών (IL-6 και TNF-α), αναπτύσσεται χαμηλής έντασης χρόνια συστηματική φλεγμονή η οποία επιδρά αρνητικά στην φυσική απόδοση και την υγεία των ηλικιωμένων ατόμων (Draganidis et al., 2021). Η χρόνια συστηματική φλεγμονή μπορεί να αναστείλει τη

διαφοροποίηση των δορυφόρων κυττάρων και ως εκ τούτου τη διατήρηση της φυσιολογικής λειτουργίας και ανάπτυξης του μυός, με αποτέλεσμα μια αργή αλλά προοδευτικά αυξανόμενη απώλεια μυϊκής μάζας η οποία μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση σαρκοπενίας.

Μελέτες παρατήρησης έχουν αναφέρει ότι η γήρανση σχετίζεται και με μειωμένη ικανότητα διατήρησης φυσιολογικών επιπέδων γλυκόζης αίματος, γεγονός που δείχνει μειωμένη ευαισθησία στην ινσουλίνη, η οποία εν μέρει αποδίδεται στην αυξημένη λιπώδη μάζα που παρατηρείται κατά τη γήρανση (Karakelides, Irving, Short, O'Brien, & Nair, 2010). Επίσης, άτομα που παρουσιάζουν αντίσταση στην ινσουλίνη παρουσιάζουν επίσης και σημαντική απώλεια μυϊκής μάζας σε σύγκριση με άτομα με φυσιολογικά επίπεδα γλυκόζης και ινσουλίνης, αυξάνοντας έτσι τον κίνδυνο ανάπτυξης σαρκοπενίας (Park et al., 2009; Park et al., 2007). Πράγματι τα δεδομένα δείχνουν ότι οι μη διαβητικοί ηλικιωμένοι έχασαν κατά μέσο όρο 193 ± 22 γρ. μυϊκής μάζας ανά έτος, σε σύγκριση με 293 ± 72 γρ. ετησίως ηλικιωμένων με διαγνωσμένο διαβήτη (Park et al., 2009). Η απώλεια μυϊκής μάζας σε ηλικιωμένα άτομα που παρουσιάζουν αντίσταση στην ινσουλίνη θα μπορούσε μερικώς να εξηγηθεί από την παρόμοια δράση της ινσουλίνης με τον IGF-1, αφού και οι δύο παράγοντες εμπλέκονται στην ενεργοποίηση του αναβολικού μονοπατιού mTOR (Hayashi & Proud, 2007; Proud, 2006). Η ινσουλίνη μπορεί να αναστείλει το καταβολικό μονοπάτι ουβικιτίνης-πρωτεασώματος, συμβάλλοντας στη διατήρηση μιας θετικής ισορροπίας μεταξύ αναβολισμού και καταβολισμού των πρωτεϊνών (Wang, Hu, Hu, Du, & Mitch, 2006), η οποία διαταράσσεται από την αντίσταση στην ινσουλίνη. Άλλοι βιολογικοί παράγοντες που εμπλέκονται στην μειωμένη απόδοση ηλικιωμένων ατόμων περιλαμβάνουν γενετικές παραμέτρους. Πολλές μελέτες τονίζουν το σημαντικό ρόλο της γενετικής στη σωματική απόδοση (Christensen et al., 2000). Για παράδειγμα, μια μελέτη που εξέτασε το ρόλο των γονιδίων στη σωματική απόδοση σε ηλικιωμένους (>75 ετών) διαπίστωσε ότι περίπου 33–50% της διακύμανσης στη σωματική απόδοση σε ηλικιωμένες γυναίκες θα μπορούσε να οφείλεται σε γενετικούς παράγοντες που σχετίζονται με την ηλικία (Christensen et al., 2000).

Η γήρανση οδηγεί σε σημαντική μείωση των επιπέδων διαφορετικών αναβολικών ορμονών (Giannoulis, Martin, Nair, Umpleby, & Sonksen, 2012). Σε μια μελέτη παρατήρησης σε 221 άντρες βρέθηκε ότι η τεστοστερόνη του πλάσματος μειώθηκε κατά 7% σε 4 χρόνια, και η ημερήσια παραγωγή της αυξητικής ορμόνης (GH) πλάσματος μειώθηκε περίπου 14% ανά δεκαετία (Larauw et al., 2008; Veldhuis et al., 1995). Επιπλέον τα οιστρογόνα και άλλες ορμόνες μειώνονται στις γυναίκες μετά την είσοδο στην εμμηνόπαυση. Έχει φανεί ότι τα οιστρογόνα παίζουν σημαντικό ρόλο στην αναγεννητική ικανότητα του μυϊκού ιστού και στην ενεργοποίηση των δορυφόρων κυττάρων (Enns & Tiidus, 2010). Επίσης, τα επίπεδα του αυξητικού παράγοντα-1 (IGF-1) στο πλάσμα συσχετίστηκαν σημαντικά με την ηλικία τόσο στους άνδρες όσο και στις γυναίκες (Goodman-Gruen & Barrett-Connor, 1997). Ο IGF-1 παίζει σημαντικό ρόλο στην διαδικασία της πρωτεϊνοσύνθεσης μέσω της ενεργοποίησης του κυτταρικού μονοπατιού Akt-mTOR, καθώς και στη ρύθμιση της GH (Glass, 2010; Tidball, 2005). Η τεστοστερόνη και η GH είναι ισχυροί αναβολικοί παράγοντες που προάγουν τη σύνθεση μυϊκών πρωτεϊνών των μυών και την αύξηση της μυϊκής μάζας (Charman et al., 2009; Rolland et al., 2008).

Η επίδραση της διατροφής και της άσκησης στη φυσική απόδοση ηλικιωμένων ατόμων

Η διατροφή και πιο συγκεκριμένα η διατροφική πρόσληψη πρωτεΐνης είναι πολύ σημαντική για την φυσιολογική λειτουργία του μυϊκού συστήματος κατά τη γήρανση. Επίσης η επαρκής διατροφική πρόσληψη πρωτεΐνης είναι βασικός παράγοντας για τη διατήρηση της μυϊκής μάζας στους ηλικιωμένους. Η ποσότητα της πρωτεΐνης, η κατανομή μέσα στην ημέρα και η πηγή πρόσληψης είναι σημαντικοί παράγοντες όσον αφορά την ενίσχυση της ικανότητας πρωτεϊνοσύνθεσης και της αύξηση της μυϊκής μάζας σε ηλικιωμένους. Ο Tieland και οι συνεργάτες παρατήρησαν ότι η συνήθης διατροφική πρόσληψη πρωτεΐνης κυμαίνεται μεταξύ 0,8 και 1,1 γρ./κιλό ΣΒ/ημέρα σε ηλικιωμένους, ενώ οι χαμηλότερες διατροφικές προσλήψεις παρατηρήθηκαν σε νοσηλευόμενους ηλικιωμένους (Tieland, Borgonjen-Van den Berg, van Loon, & de Groot, 2012, 2015). Αν και η μέση πρόσληψη πρωτεΐνης 0,8 γρ./κιλό ΣΒ/ημέρα έφτανε τη συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη, το 35% των νοσηλευόμενων ηλικιωμένων παρουσίασε ανεπαρκή πρόσληψη πρωτεΐνης 0,7 γρ./κιλό ΣΒ/ημέρα (Tieland et al., 2012). Πρόσφατα, οι κατευθυντήριες οδηγίες σχετικά με τη πρόσληψη πρωτεϊνών αναφέρουν ότι ηλικιωμένα άτομα θα πρέπει να καταναλώνουν 1,2 με 1,5 γρ. υψηλής ποιότητας πρωτεΐνης/κιλό ΣΒ/ημέρα προκειμένου να διατηρήσουν την φυσιολογική μυϊκή λειτουργία και να επιβραδύνουν την εμφάνιση σαρκοπενίας (Deutz et al., 2014; Morley et al., 2010). Πράγματι, δεδομένα μελετών έδειξαν ότι οι ηλικιωμένοι που καταναλώνουν πρωτεΐνη σε ποσοστό 0,8 γρ./κιλό ΣΒ/ημέρα, έχασαν 40% περισσότερη μυϊκή μάζα σε σύγκριση με ηλικιωμένα άτομα που καταλάωναν 1,2 γρ. πρωτεΐνης/κιλό ΣΒ/ημέρα (Houston et al., 2008). Τα παραπάνω ευρήματα υποδηλώνουν το σημαντικό ρόλο που έχει η διατροφική πρόσληψη πρωτεΐνης στη διατήρηση και λειτουργία του μυϊκού ιστού. Επίσης, αρκετές μελέτες υποδεικνύουν ότι τα ωμέγα 3 λιπαρά οξέα μπορούν να ενισχύσουν τη σύνθεση πρωτεϊνών και να προάγουν την αύξηση της μυϊκής μάζας σε ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας (Di Girolamo et al., 2014; Smith et al., 2011). Αν και η χορήγηση ωμέγα 3 λιπαρών οξέων έχει βρεθεί ότι προάγει τη πρωτεϊνοσύνθεση, δεν υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις στη βιβλιογραφία που να δείχνουν ότι η ανεπαρκής διατροφική πρόσληψη ωμέγα 3 λιπαρών οξέων συνδέεται με μειωμένη μυϊκή μάζα και απόδοση (Candow et al., 2012; Rousseau, Kleppinger, & Kenny, 2009). Ορισμένα ιχνοστοιχεία έχουν επίσης εντοπιστεί ότι παίζουν ρόλο στη διατήρηση της βέλτιστης μυϊκής λειτουργίας. Πρόσφατες μελέτες έδειξαν ότι ηλικιωμένοι με χαμηλά επίπεδα πρόσληψης ασβεστίου είχαν 3-4 φορές περισσότερες πιθανότητες να εμφανίσουν σαρκοπενία σε σύγκριση με τους ηλικιωμένους με υψηλότερα επίπεδα διατροφικής πρόσληψης ασβεστίου, ενώ παρουσίασαν και μειωμένη ταχύτητα βάδισης (Seo et al., 2013). Μια μελέτη με 315 ηλικιωμένα άτομα διαπίστωσε ότι άνδρες με μειωμένη ταχύτητα βάδισης χαρακτηρίζονταν από σημαντικά χαμηλότερη διατροφική πρόσληψη σιδήρου (2,5 mg/ημέρα) σε σύγκριση με άνδρες με υψηλά επίπεδα ταχύτητας βάδισης (Waters et al., 2014). Επιπλέον, ορισμένες βιταμίνες έχουν συνδεθεί με την καλή λειτουργία των σκελετικών μυών των ηλικιωμένων, όπως για παράδειγμα η βιταμίνη D, η ανεπάρκεια της οποίας έχει συσχετιστεί με μειωμένη μυϊκή μάζα και μειωμένη σωματική απόδοση σε ηλικιωμένους (Pfeifer et al., 2009; Visser, Deeg, & Lips, 2003; Wicherts et al., 2007). Μηχανιστικά έχει φανερό ότι η ενεργοποίηση του υποδοχέα της βιταμίνης D στον σκελετικό μυ σχετίζεται με τον πρωτεϊνικό μεταβολισμό, ενώ η δραστική μορφή της βιταμίνης D (1,25-διυδροξυβιταμίνη D), ρυθμίζει την συγκέντρωση ασβεστίου στους μύες ελέγχοντας τη δραστηριότητα των αντλιών ασβεστίου στο σαρκοπλασματικό δίκτυο, γεγονός που επηρεάζει άμεσα την παραγωγική δύναμη (Ceglia, 2008). Συμπερασματικά, τόσο μακροθρεπτικά όσο και μικροθρεπτικά

στοιχεία φαίνεται να επηρεάζουν την μυϊκή απόδοση και λειτουργικότητα των ηλικιωμένων ατόμων.

Η προπόνηση αντιστάσεων είναι έως σήμερα η πιο αποτελεσματική παρέμβαση για την ανάπτυξη μυϊκής υπερτροφίας και αύξησης της μυϊκής δύναμης σε ηλικιωμένα άτομα (Bemben, Palmer, Bemben, & Knehans, 2010; Bori et al., 2012; Candow, 2008; Radak et al., 2011; Rosendahl et al., 2006; Verdijk et al., 2009). Μια μετα-ανάλυση 49 τυχαιοποιημένων μελετών παρέμβασης έδειξε ότι μετά από ~20,5 εβδομάδες προπόνησης αντιστάσεων, υπήρξε σημαντική αύξηση της άλιπης σωματικής μάζας κατά 1,1 κιλά (διάστημα εμπιστοσύνης: 0,9–1,2) σε ηλικιωμένα άτομα (Peterson, Sen, & Gordon, 2011). Επιπλέον, μετά από ~18 εβδομάδες προπόνησης με αντιστάσεις, η μία μέγιστη επανάληψη στην άσκηση πιέσεις ποδιών βελτιώθηκε κατά $29\% \pm 2\%$ και στην άσκηση εκτάσεις ποδιών κατά $33\% \pm 2\%$ (Peterson et al., 2011). Σε επίπεδο μεταβολισμού,, έχει φανεί ότι οι ασκούμενοι μύες γίνονται πιο ευαίσθητοι στην ινσουλίνη με αποτέλεσμα την καλύτερη απορρόφηση θρεπτικών συστατικών, επιτρέποντας περισσότερα από τα διαθέσιμα αμινοξέα να απορροφηθούν από το μυϊκό κύτταρο με αποτέλεσμα την αύξηση του ρυθμού πρωτεϊνοσύνθεσης. Σε ηλικιωμένα άτομα, ωστόσο, τα οποία ακολουθούν καθιστική ζωή, η ευαισθησία του μυϊκού ιστού σε αναβολικά ερεθίσματα όπως η φυσική δραστηριότητα ή/και η διατροφική πρόσληψη πρωτεΐνης μπορεί να μειωθεί σημαντικά (Breen et al., 2013; Katsanos, Kobayashi, Sheffield-Moore, Aarsland, & Wolfe, 2005). Για παράδειγμα, η μεταγευματική ικανότητα πρωτεϊνοσύνθεσης μειώθηκε σημαντικά κατά 26% μετά από 14 ημέρες μείωσης της φυσικής δραστηριότητας (μείωση ~76% στον ημερήσιο αριθμό βημάτων) σε 10 υγιείς ηλικιωμένους (Breen et al., 2013). Ο καθιστικός τρόπος ζωής φαίνεται επομένως να είναι υπεύθυνος για τη δημιουργία του φαινομένου της αναβολικής αντίστασης τόσο μετά από άσκηση, όσο και μετά από τη διατροφική πρόσληψη πρωτεΐνης (Burd, Gorissen, & van Loon, 2013). Εκτός από την άσκηση με αντιστάσεις και η καρδιοαναπνευστική άσκηση οδηγεί σε θετικές προσαρμογές σε ηλικιωμένα άτομα (Fatouros et al., 2004; Landi, Marzetti, Martone, Bernabei, & Onder, 2014). Η καρδιοαναπνευστική ικανότητα μειώνεται σταδιακά με την ηλικία, με αποτέλεσμα τη μείωση της φυσικής απόδοσης. Η καρδιοαναπνευστική άσκηση οδηγεί σε θετικές προσαρμογές στα μιτοχόνδρια (Chilibeck, Bell, Socha, & Martin, 1998) και ενισχύει την καρδιαγγειακή λειτουργία (αύξηση του κλάσματος εξώθησης) (Seals et al., 1994) με αποτέλεσμα την καλύτερη λειτουργία του μυϊκού συστήματος και την βελτίωση της φυσικής απόδοσης ηλικιωμένων ατόμων (Ettinger et al., 1997).

Συμπεράσματα και σημασία για την προπονητική πράξη

Η μείωση της φυσικής απόδοσης που παρατηρείται κατά τη γήρανση είναι αποτέλεσμα πολυπαραγοντικών δομικών και λειτουργικών αλλαγών σε μοριακό, μεταβολικό, μυοσκελετικό και νευρικό επίπεδο καθώς και της ακολουθούμενης μειωμένης φυσικής δραστηριότητας. Η σφαιρική κατανόηση των μηχανισμών που επηρεάζουν τη φυσική απόδοση κατά τη γήρανση έχει σημαντικές προεκτάσεις σε επιστημονικό και κλινικό επίπεδο αλλά είναι και απαραίτητη για την ενδεδειγμένη αξιολόγηση των φυσικών ικανοτήτων ηλικιωμένων ατόμων με σκοπό τη δημιουργία εξατομικευμένων παρεμβάσεων άσκησης και διατροφής που θα επιβραδύνουν την μείωση της λειτουργικής ικανότητας και της φυσικής απόδοσης με σκοπό την προαγωγή της υγιούς γήρανσης.

Βιβλιογραφία

- Bartus, R. T., Dean, R. L., 3rd, Beer, B., & Lipka, A. S. (1982). The cholinergic hypothesis of geriatric memory dysfunction. *Science*, *217*(4558), 408-414. doi:10.1126/science.7046051
- Baumgartner, R. N., Koehler, K. M., Gallagher, D., Romero, L., Heymsfield, S. B., Ross, R. R., . . . Lindeman, R. D. (1998). Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol*, *147*(8), 755-763. doi:10.1093/oxfordjournals.aje.a009520
- Bemben, D. A., Palmer, I. J., Bemben, M. G., & Knehans, A. W. (2010). Effects of combined whole-body vibration and resistance training on muscular strength and bone metabolism in postmenopausal women. *Bone*, *47*(3), 650-656. doi:10.1016/j.bone.2010.06.019
- Bigham, M. H., & Lidow, M. S. (1995). Adrenergic and serotonergic receptors in aged monkey neocortex. *Neurobiol Aging*, *16*(1), 91-104. doi:10.1016/0197-4580(95)80012-g
- Bori, Z., Zhao, Z., Koltai, E., Fatouros, I. G., Jamurtas, A. Z., Douroudos, I., . . . Radak, Z. (2012). The effects of aging, physical training, and a single bout of exercise on mitochondrial protein expression in human skeletal muscle. *Exp Gerontol*, *47*(6), 417-424. doi:10.1016/j.exger.2012.03.004
- Brack, A. S., Conboy, M. J., Roy, S., Lee, M., Kuo, C. J., Keller, C., & Rando, T. A. (2007). Increased Wnt signaling during aging alters muscle stem cell fate and increases fibrosis. *Science*, *317*(5839), 807-810. doi:10.1126/science.1144090
- Breen, L., Stokes, K. A., Churchward-Venne, T. A., Moore, D. R., Baker, S. K., Smith, K., . . . Phillips, S. M. (2013). Two weeks of reduced activity decreases leg lean mass and induces "anabolic resistance" of myofibrillar protein synthesis in healthy elderly. *J Clin Endocrinol Metab*, *98*(6), 2604-2612. doi:10.1210/jc.2013-1502
- Burd, N. A., Gorissen, S. H., & van Loon, L. J. (2013). Anabolic resistance of muscle protein synthesis with aging. *Exerc Sport Sci Rev*, *41*(3), 169-173. doi:10.1097/JES.0b013e318292f3d5
- Candow, D. G. (2008). The impact of nutritional and exercise strategies for aging bone and muscle. *Appl Physiol Nutr Metab*, *33*(1), 181-183. doi:10.1139/h07-143
- Candow, D. G., Forbes, S. C., Little, J. P., Cornish, S. M., Pinkoski, C., & Chilibeck, P. D. (2012). Effect of nutritional interventions and resistance exercise on aging muscle mass and strength. *Biogerontology*, *13*(4), 345-358. doi:10.1007/s10522-012-9385-4
- Cauley, J. A., Lui, L. Y., Barnes, D., Ensrud, K. E., Zmuda, J. M., Hillier, T. A., . . . Newman, A. B. (2009). Successful skeletal aging: a marker of low fracture risk and longevity. The Study of Osteoporotic Fractures (SOF). *J Bone Miner Res*, *24*(1), 134-143. doi:10.1359/jbmr.080813
- Ceglia, L. (2008). Vitamin D and skeletal muscle tissue and function. *Mol Aspects Med*, *29*(6), 407-414. doi:10.1016/j.mam.2008.07.002
- Chapman, I. M., Visvanathan, R., Hammond, A. J., Morley, J. E., Field, J. B., Tai, K., . . . Horowitz, M. (2009). Effect of testosterone and a nutritional supplement, alone and in combination, on hospital admissions in undernourished older men and women. *Am J Clin Nutr*, *89*(3), 880-889. doi:10.3945/ajcn.2008.26538
- Chilibeck, P. D., Bell, G. J., Socha, T., & Martin, T. (1998). The effect of aerobic exercise training on the distribution of succinate dehydrogenase activity throughout muscle fibres. *Can J Appl Physiol*, *23*(1), 74-86. doi:10.1139/h98-005
- Christensen, K., McGue, M., Yashin, A., Iachine, I., Holm, N. V., & Vaupel, J. W. (2000). Genetic and environmental influences on functional abilities in Danish twins aged 75 years and older. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, *55*(8), M446-452. doi:10.1093/gerona/55.8.m446

- Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., . . . Zamboni, M. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*, *39*(4), 412-423. doi:10.1093/ageing/afq034
- Cuthbertson, D., Smith, K., Babraj, J., Leese, G., Waddell, T., Atherton, P., . . . Rennie, M. J. (2005). Anabolic signaling deficits underlie amino acid resistance of wasting, aging muscle. *Faseb j*, *19*(3), 422-424. doi:10.1096/fj.04-2640fje
- Degens, H. (2010). The role of systemic inflammation in age-related muscle weakness and wasting. *Scand J Med Sci Sports*, *20*(1), 28-38. doi:10.1111/j.1600-0838.2009.01018.x
- Delmonico, M. J., Harris, T. B., Visser, M., Park, S. W., Conroy, M. B., Velasquez-Mieyer, P., . . . Goodpaster, B. H. (2009). Longitudinal study of muscle strength, quality, and adipose tissue infiltration. *Am J Clin Nutr*, *90*(6), 1579-1585. doi:10.3945/ajcn.2009.28047
- den Ouden, M. E., Schuurmans, M. J., Arts, I. E., & van der Schouw, Y. T. (2011). Physical performance characteristics related to disability in older persons: a systematic review. *Maturitas*, *69*(3), 208-219. doi:10.1016/j.maturitas.2011.04.008
- Deschenes, M. R., Kressin, K. A., Garratt, R. N., Leathrum, C. M., & Shaffrey, E. C. (2016). Effects of exercise training on neuromuscular junction morphology and pre- to post-synaptic coupling in young and aged rats. *Neuroscience*, *316*, 167-177. doi:10.1016/j.neuroscience.2015.12.004
- Deschenes, M. R., Roby, M. A., Eason, M. K., & Harris, M. B. (2010). Remodeling of the neuromuscular junction precedes sarcopenia related alterations in myofibers. *Exp Gerontol*, *45*(5), 389-393. doi:10.1016/j.exger.2010.03.007
- Deutz, N. E., Bauer, J. M., Barazzoni, R., Biolo, G., Boirie, Y., Bosy-Westphal, A., . . . Calder, P. C. (2014). Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clin Nutr*, *33*(6), 929-936. doi:10.1016/j.clnu.2014.04.007
- Di Girolamo, F. G., Situlin, R., Mazzucco, S., Valentini, R., Toigo, G., & Biolo, G. (2014). Omega-3 fatty acids and protein metabolism: enhancement of anabolic interventions for sarcopenia. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, *17*(2), 145-150. doi:10.1097/mco.0000000000000032
- Doherty, T. J., Vandervoort, A. A., Taylor, A. W., & Brown, W. F. (1993). Effects of motor unit losses on strength in older men and women. *J Appl Physiol* (1985), *74*(2), 868-874. doi:10.1152/jappl.1993.74.2.868
- Draganidis, D., Jamurtas, A. Z., Chondrogianni, N., Mastorakos, G., Jung, T., Grune, T., . . . Fatouros, I. G. (2021). Low-Grade Systemic Inflammation Interferes with Anabolic and Catabolic Characteristics of the Aged Human Skeletal Muscle. *Oxid Med Cell Longev*, *2021*, 8376915. doi:10.1155/2021/8376915
- Dreyer, H. C., Fujita, S., Cadenas, J. G., Chinkes, D. L., Volpi, E., & Rasmussen, B. B. (2006). Resistance exercise increases AMPK activity and reduces 4E-BP1 phosphorylation and protein synthesis in human skeletal muscle. *J Physiol*, *576*(Pt 2), 613-624. doi:10.1113/jphysiol.2006.113175
- Enns, D. L., & Tiidus, P. M. (2010). The influence of estrogen on skeletal muscle: sex matters. *Sports Med*, *40*(1), 41-58. doi:10.2165/11319760-000000000-00000
- Enoka, R. M., Christou, E. A., Hunter, S. K., Kornatz, K. W., Semmler, J. G., Taylor, A. M., & Tracy, B. L. (2003). Mechanisms that contribute to differences in motor performance between young and old adults. *J Electromyogr Kinesiol*, *13*(1), 1-12. doi:10.1016/s1050-6411(02)00084-6

- Essén-Gustavsson, B., & Borges, O. (1986). Histochemical and metabolic characteristics of human skeletal muscle in relation to age. *Acta Physiol Scand*, *126*(1), 107-114. doi:10.1111/j.1748-1716.1986.tb07793.x
- Ettinger, W. H., Jr., Burns, R., Messier, S. P., Applegate, W., Rejeski, W. J., Morgan, T., . . . Craven, T. (1997). A randomized trial comparing aerobic exercise and resistance exercise with a health education program in older adults with knee osteoarthritis. The Fitness Arthritis and Seniors Trial (FAST). *Jama*, *277*(1), 25-31.
- Fatouros, I. G., Jamurtas, A. Z., Villiotou, V., Poulipoulou, S., Fotinakis, P., Taxildaris, K., & Deliconstantinos, G. (2004). Oxidative stress responses in older men during endurance training and detraining. *Med Sci Sports Exerc*, *36*(12), 2065-2072. doi:10.1249/01.mss.0000147632.17450.ff
- Fiatarone, M. A., O'Neill, E. F., Ryan, N. D., Clements, K. M., Solares, G. R., Nelson, M. E., . . . Evans, W. J. (1994). Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *N Engl J Med*, *330*(25), 1769-1775. doi:10.1056/nejm199406233302501
- Fielding, R. A., Vellas, B., Evans, W. J., Bhasin, S., Morley, J. E., Newman, A. B., . . . Zamboni, M. (2011). Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*, *12*(4), 249-256. doi:10.1016/j.jamda.2011.01.003
- Fleg, J. L., Morrell, C. H., Bos, A. G., Brant, L. J., Talbot, L. A., Wright, J. G., & Lakatta, E. G. (2005). Accelerated longitudinal decline of aerobic capacity in healthy older adults. *Circulation*, *112*(5), 674-682. doi:10.1161/circulationaha.105.545459
- Garatachea, N., & Lucía, A. (2013). Genes and the ageing muscle: a review on genetic association studies. *Age (Dordr)*, *35*(1), 207-233. doi:10.1007/s11357-011-9327-0
- Giannoulis, M. G., Martin, F. C., Nair, K. S., Umpleby, A. M., & Sonksen, P. (2012). Hormone replacement therapy and physical function in healthy older men. Time to talk hormones? *Endocr Rev*, *33*(3), 314-377. doi:10.1210/er.2012-1002
- Glass, D. J. (2010). PI3 kinase regulation of skeletal muscle hypertrophy and atrophy. *Curr Top Microbiol Immunol*, *346*, 267-278. doi:10.1007/82_2010_78
- Goodman, M. N. (1991). Tumor necrosis factor induces skeletal muscle protein breakdown in rats. *Am J Physiol*, *260*(5 Pt 1), E727-730. doi:10.1152/ajpendo.1991.260.5.E727
- Goodman, M. N. (1994). Interleukin-6 induces skeletal muscle protein breakdown in rats. *Proc Soc Exp Biol Med*, *205*(2), 182-185. doi:10.3181/00379727-205-43695
- Goodman-Gruen, D., & Barrett-Connor, E. (1997). Epidemiology of insulin-like growth factor-I in elderly men and women. The Rancho Bernardo Study. *Am J Epidemiol*, *145*(11), 970-976. doi:10.1093/oxfordjournals.aje.a009065
- Guralnik, J. M., Simonsick, E. M., Ferrucci, L., Glynn, R. J., Berkman, L. F., Blazer, D. G., . . . Wallace, R. B. (1994). A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*, *49*(2), M85-94. doi:10.1093/geronj/49.2.m85
- Haug, H., & Eggers, R. (1991). Morphometry of the human cortex cerebri and corpus striatum during aging. *Neurobiol Aging*, *12*(4), 336-338; discussion 352-335. doi:10.1016/0197-4580(91)90013-a
- Hayashi, A. A., & Proud, C. G. (2007). The rapid activation of protein synthesis by growth hormone requires signaling through mTOR. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, *292*(6), E1647-1655. doi:10.1152/ajpendo.00674.2006
- Houston, D. K., Nicklas, B. J., Ding, J., Harris, T. B., Tylavsky, F. A., Newman, A. B., . . . Kritchevsky, S. B. (2008). Dietary protein intake is associated with lean mass change in older,

- community-dwelling adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. *Am J Clin Nutr*, 87(1), 150-155. doi:10.1093/ajcn/87.1.150
- Hunter, S. K., Thompson, M. W., Ruell, P. A., Harmer, A. R., Thom, J. M., Gwinn, T. H., & Adams, R. D. (1999). Human skeletal sarcoplasmic reticulum Ca²⁺ uptake and muscle function with aging and strength training. *J Appl Physiol* (1985), 86(6), 1858-1865. doi:10.1152/jappl.1999.86.6.1858
- Janssen, I., Heymsfield, S. B., & Ross, R. (2002). Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc*, 50(5), 889-896. doi:10.1046/j.1532-5415.2002.50216.x
- Kaczor, J. J., Ziolkowski, W., Antosiewicz, J., Hac, S., Tarnopolsky, M. A., & Popinigis, J. (2006). The effect of aging on anaerobic and aerobic enzyme activities in human skeletal muscle. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 61(4), 339-344. doi:10.1093/gerona/61.4.339
- Kadi, F., Charifi, N., Denis, C., & Lexell, J. (2004). Satellite cells and myonuclei in young and elderly women and men. *Muscle Nerve*, 29(1), 120-127. doi:10.1002/mus.10510
- Kamen, G. (2004). Neural issues in the control of muscular strength. *Res Q Exerc Sport*, 75(1), 3-8. doi:10.1080/02701367.2004.10609127
- Karakelides, H., Irving, B. A., Short, K. R., O'Brien, P., & Nair, K. S. (2010). Age, obesity, and sex effects on insulin sensitivity and skeletal muscle mitochondrial function. *Diabetes*, 59(1), 89-97. doi:10.2337/db09-0591
- Katsanos, C. S., Kobayashi, H., Sheffield-Moore, M., Aarsland, A., & Wolfe, R. R. (2005). Aging is associated with diminished accretion of muscle proteins after the ingestion of a small bolus of essential amino acids. *Am J Clin Nutr*, 82(5), 1065-1073. doi:10.1093/ajcn/82.5.1065
- Kjaer, M. (2004). Role of extracellular matrix in adaptation of tendon and skeletal muscle to mechanical loading. *Physiol Rev*, 84(2), 649-698. doi:10.1152/physrev.00031.2003
- Koopman, R., Saris, W. H., Wagenmakers, A. J., & van Loon, L. J. (2007). Nutritional interventions to promote post-exercise muscle protein synthesis. *Sports Med*, 37(10), 895-906. doi:10.2165/00007256-200737100-00005
- Koopman, R., & van Loon, L. J. (2009). Aging, exercise, and muscle protein metabolism. *J Appl Physiol* (1985), 106(6), 2040-2048. doi:10.1152/jappphysiol.91551.2008
- Kragstrup, T. W., Kjaer, M., & Mackey, A. L. (2011). Structural, biochemical, cellular, and functional changes in skeletal muscle extracellular matrix with aging. *Scand J Med Sci Sports*, 21(6), 749-757. doi:10.1111/j.1600-0838.2011.01377.x
- Krasnoff, J. B., Basaria, S., Pencina, M. J., Jasuja, G. K., Vasan, R. S., Ulloor, J., . . . Murabito, J. M. (2010). Free testosterone levels are associated with mobility limitation and physical performance in community-dwelling men: the Framingham Offspring Study. *J Clin Endocrinol Metab*, 95(6), 2790-2799. doi:10.1210/jc.2009-2680
- Landi, F., Marzetti, E., Martone, A. M., Bernabei, R., & Onder, G. (2014). Exercise as a remedy for sarcopenia. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 17(1), 25-31. doi:10.1097/mco.0000000000000018
- Langen, R. C., Van Der Velden, J. L., Schols, A. M., Kelders, M. C., Wouters, E. F., & Janssen-Heininger, Y. M. (2004). Tumor necrosis factor-alpha inhibits myogenic differentiation through MyoD protein destabilization. *Faseb j*, 18(2), 227-237. doi:10.1096/fj.03-0251com
- Lanza, I. R., Befroy, D. E., & Kent-Braun, J. A. (2005). Age-related changes in ATP-producing pathways in human skeletal muscle in vivo. *J Appl Physiol* (1985), 99(5), 1736-1744. doi:10.1152/jappphysiol.00566.2005

- Lapauw, B., Goemaere, S., Zmierzczak, H., Van Pottelbergh, I., Mahmoud, A., Taes, Y., . . . Kaufman, J. M. (2008). The decline of serum testosterone levels in community-dwelling men over 70 years of age: descriptive data and predictors of longitudinal changes. *Eur J Endocrinol*, *159*(4), 459-468. doi:10.1530/eje-07-0873
- Larsson, L., Li, X., Tollbäck, A., & Grimby, L. (1995). Contractile properties in single muscle fibres from chronically overused motor units in relation to motoneuron firing properties in prior polio patients. *J Neurol Sci*, *132*(2), 182-192. doi:10.1016/0022-510x(95)00138-r
- Lexell, J., Henriksson-Larsén, K., Winblad, B., & Sjöström, M. (1983). Distribution of different fiber types in human skeletal muscles: effects of aging studied in whole muscle cross sections. *Muscle Nerve*, *6*(8), 588-595. doi:10.1002/mus.880060809
- Lexell, J., Taylor, C. C., & Sjöström, M. (1988). What is the cause of the ageing atrophy? Total number, size and proportion of different fiber types studied in whole vastus lateralis muscle from 15- to 83-year-old men. *J Neurol Sci*, *84*(2-3), 275-294. doi:10.1016/0022-510x(88)90132-3
- Lindstedt, S. L., LaStayo, P. C., & Reich, T. E. (2001). When active muscles lengthen: properties and consequences of eccentric contractions. *News Physiol Sci*, *16*, 256-261. doi:10.1152/physiologyonline.2001.16.6.256
- Louie, G. H., & Ward, M. M. (2010). Sex disparities in self-reported physical functioning: true differences, reporting bias, or incomplete adjustment for confounding? *J Am Geriatr Soc*, *58*(6), 1117-1122. doi:10.1111/j.1532-5415.2010.02858.x
- Mann, C. J., Perdiguero, E., Kharraz, Y., Aguilar, S., Pessina, P., Serrano, A. L., & Muñoz-Cánoves, P. (2011). Aberrant repair and fibrosis development in skeletal muscle. *Skelet Muscle*, *1*(1), 21. doi:10.1186/2044-5040-1-21
- Marcus, R. L., Brixner, D. I., Gbate, S., & Lastayo, P. (2012). Fat Modulates the Relationship between Sarcopenia and Physical Function in Nonobese Older Adults. *Curr Gerontol Geriatr Res*, *2012*, 216185. doi:10.1155/2012/216185
- Martel, G. F., Roth, S. M., Ivey, F. M., Lemmer, J. T., Tracy, B. L., Hurlbut, D. E., . . . Rogers, M. A. (2006). Age and sex affect human muscle fibre adaptations to heavy-resistance strength training. *Exp Physiol*, *91*(2), 457-464. doi:10.1113/expphysiol.2005.032771
- Mercier, S., Breuillé, D., Mosoni, L., Obled, C., & Patureau Mirand, P. (2002). Chronic inflammation alters protein metabolism in several organs of adult rats. *J Nutr*, *132*(7), 1921-1928. doi:10.1093/jn/132.7.1921
- Mitchell, W. K., Williams, J., Atherton, P., Larvin, M., Lund, J., & Narici, M. (2012). Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review. *Front Physiol*, *3*, 260. doi:10.3389/fphys.2012.00260
- Morley, J. E., Argiles, J. M., Evans, W. J., Bhasin, S., Cella, D., Deutz, N. E., . . . Anker, S. D. (2010). Nutritional recommendations for the management of sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*, *11*(6), 391-396. doi:10.1016/j.jamda.2010.04.014
- Morley, J. E., Thomas, D. R., & Wilson, M. M. (2006). Cachexia: pathophysiology and clinical relevance. *Am J Clin Nutr*, *83*(4), 735-743. doi:10.1093/ajcn/83.4.735
- Murton, A. J., Constantin, D., & Greenhaff, P. L. (2008). The involvement of the ubiquitin proteasome system in human skeletal muscle remodelling and atrophy. *Biochim Biophys Acta*, *1782*(12), 730-743. doi:10.1016/j.bbdis.2008.10.011
- Narici, M. V., & Maffulli, N. (2010). Sarcopenia: characteristics, mechanisms and functional significance. *Br Med Bull*, *95*, 139-159. doi:10.1093/bmb/ldq008
- Narici, M. V., & Maganaris, C. N. (2007). Plasticity of the muscle-tendon complex with disuse and aging. *Exerc Sport Sci Rev*, *35*(3), 126-134. doi:10.1097/jes.0b013e3180a030ec
- Nations, U. (2012). Population ageing and development 2012. In. [New York] :: United Nations.

- Nilwik, R., Snijders, T., Leenders, M., Groen, B. B., van Kranenburg, J., Verdijk, L. B., & van Loon, L. J. (2013). The decline in skeletal muscle mass with aging is mainly attributed to a reduction in type II muscle fiber size. *Exp Gerontol*, *48*(5), 492-498. doi:10.1016/j.exger.2013.02.012
- Noble, J. W., Eng, J. J., Kokotilo, K. J., & Boyd, L. A. (2011). Aging effects on the control of grip force magnitude: an fMRI study. *Exp Gerontol*, *46*(6), 453-461. doi:10.1016/j.exger.2011.01.004
- O'Brien, K., Culham, E., & Pickles, B. (1997). Balance and skeletal alignment in a group of elderly female fallers and nonfallers. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, *52*(4), B221-226. doi:10.1093/gerona/52a.4.b221
- Otto Buczkowska, E., & Dworzecki, T. (2003). [The role of skeletal muscle in the regulation of glucose homeostasis]. *Endokrynol Diabetol Chor Przemiany Materii Wieku Rozw*, *9*(2), 93-97.
- Papanikolaou, K., Veskokou, A. S., Draganidis, D., Baloyiannis, I., Deli, C. K., Poullos, A., . . . Fatouros, I. G. (2020). Redox-dependent regulation of satellite cells following aseptic muscle trauma: Implications for sports performance and nutrition. *Free Radic Biol Med*, *161*, 125-138. doi:10.1016/j.freeradbiomed.2020.10.001
- Park, S. W., Goodpaster, B. H., Lee, J. S., Kuller, L. H., Boudreau, R., de Rekeneire, N., . . . Newman, A. B. (2009). Excessive loss of skeletal muscle mass in older adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care*, *32*(11), 1993-1997. doi:10.2337/dc09-0264
- Park, S. W., Goodpaster, B. H., Strotmeyer, E. S., Kuller, L. H., Broudeau, R., Kammerer, C., . . . Newman, A. B. (2007). Accelerated loss of skeletal muscle strength in older adults with type 2 diabetes: the health, aging, and body composition study. *Diabetes Care*, *30*(6), 1507-1512. doi:10.2337/dc06-2537
- Pastoris, O., Boschi, F., Verri, M., Baiardi, P., Felzani, G., Vecchiet, J., . . . Catapano, M. (2000). The effects of aging on enzyme activities and metabolite concentrations in skeletal muscle from sedentary male and female subjects. *Exp Gerontol*, *35*(1), 95-104. doi:10.1016/s0531-5565(99)00077-7
- Payne, A. M., Jimenez-Moreno, R., Wang, Z. M., Messi, M. L., & Delbono, O. (2009). Role of Ca²⁺, membrane excitability, and Ca²⁺ stores in failing muscle contraction with aging. *Exp Gerontol*, *44*(4), 261-273. doi:10.1016/j.exger.2008.09.013
- Peterson, M. D., Sen, A., & Gordon, P. M. (2011). Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*, *43*(2), 249-258. doi:10.1249/MSS.0b013e3181eb6265
- Pfeifer, M., Begerow, B., Minne, H. W., Suppan, K., Fahrleitner-Pammer, A., & Dobnig, H. (2009). Effects of a long-term vitamin D and calcium supplementation on falls and parameters of muscle function in community-dwelling older individuals. *Osteoporos Int*, *20*(2), 315-322. doi:10.1007/s00198-008-0662-7
- Proud, C. G. (2006). Regulation of protein synthesis by insulin. *Biochem Soc Trans*, *34*(Pt 2), 213-216. doi:10.1042/bst20060213
- Radak, Z., Bori, Z., Koltai, E., Fatouros, I. G., Jamurtas, A. Z., Douroudos, I., . . . Boldogh, I. (2011). Age-dependent changes in 8-oxoguanine-DNA glycosylase activity are modulated by adaptive responses to physical exercise in human skeletal muscle. *Free Radic Biol Med*, *51*(2), 417-423. doi:10.1016/j.freeradbiomed.2011.04.018
- Raue, U., Slivka, D., Jemiolo, B., Hollon, C., & Trappe, S. (2007). Proteolytic gene expression differs at rest and after resistance exercise between young and old women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, *62*(12), 1407-1412. doi:10.1093/gerona/62.12.1407

- Reid, K. F., & Fielding, R. A. (2012). Skeletal muscle power: a critical determinant of physical functioning in older adults. *Exerc Sport Sci Rev*, 40(1), 4-12. doi:10.1097/JES.0b013e31823b5f13
- Renganathan, M., Messi, M. L., & Delbono, O. (1997). Dihydropyridine receptor-ryanodine receptor uncoupling in aged skeletal muscle. *J Membr Biol*, 157(3), 247-253. doi:10.1007/s002329900233
- Rolland, Y., Czerwinski, S., Abellan Van Kan, G., Morley, J. E., Cesari, M., Onder, G., . . . Vellas, B. (2008). Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging*, 12(7), 433-450. doi:10.1007/bf02982704
- Rosendahl, E., Lindelöf, N., Littbrand, H., Yifter-Lindgren, E., Lundin-Olsson, L., Håglin, L., . . . Nyberg, L. (2006). High-intensity functional exercise program and protein-enriched energy supplement for older persons dependent in activities of daily living: a randomised controlled trial. *Aust J Physiother*, 52(2), 105-113. doi:10.1016/s0004-9514(06)70045-9
- Roth, G. S., & Joseph, J. A. (1994). Age-related changes in transcriptional and posttranscriptional regulation of the dopaminergic system. *Life Sci*, 55(25-26), 2031-2035. doi:10.1016/0024-3205(94)00383-1
- Rousseau, J. H., Kleppinger, A., & Kenny, A. M. (2009). Self-reported dietary intake of omega-3 fatty acids and association with bone and lower extremity function. *J Am Geriatr Soc*, 57(10), 1781-1788. doi:10.1111/j.1532-5415.2008.01870.x
- Russ, D. W., Gregg-Cornell, K., Conaway, M. J., & Clark, B. C. (2012). Evolving concepts on the age-related changes in "muscle quality". *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 3(2), 95-109. doi:10.1007/s13539-011-0054-2
- Russ, D. W., & Lanza, I. R. (2011). The impact of old age on skeletal muscle energetics: supply and demand. *Curr Aging Sci*, 4(3), 234-247. doi:10.2174/1874609811104030234
- Russ, D. W., Wills, A. M., Boyd, I. M., & Krause, J. (2014). Weakness, SR function and stress in gastrocnemius muscles of aged male rats. *Exp Gerontol*, 50, 40-44. doi:10.1016/j.exger.2013.11.018
- Salat, D. H., Buckner, R. L., Snyder, A. Z., Greve, D. N., Desikan, R. S., Busa, E., . . . Fischl, B. (2004). Thinning of the cerebral cortex in aging. *Cereb Cortex*, 14(7), 721-730. doi:10.1093/cercor/bhh032
- Schaap, L. A., Pluijm, S. M., Deeg, D. J., Harris, T. B., Kritchevsky, S. B., Newman, A. B., . . . Visser, M. (2009). Higher inflammatory marker levels in older persons: associations with 5-year change in muscle mass and muscle strength. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 64(11), 1183-1189. doi:10.1093/gerona/glp097
- Schnyder, S., & Handschin, C. (2015). Skeletal muscle as an endocrine organ: PGC-1 α , myokines and exercise. *Bone*, 80, 115-125. doi:10.1016/j.bone.2015.02.008
- Seals, D. R., Hagberg, J. M., Spina, R. J., Rogers, M. A., Schechtman, K. B., & Ehsani, A. A. (1994). Enhanced left ventricular performance in endurance trained older men. *Circulation*, 89(1), 198-205. doi:10.1161/01.cir.89.1.198
- Segovia, G., Porras, A., Del Arco, A., & Mora, F. (2001). Glutamatergic neurotransmission in aging: a critical perspective. *Mech Ageing Dev*, 122(1), 1-29. doi:10.1016/s0047-6374(00)00225-6
- Seo, M. H., Kim, M. K., Park, S. E., Rhee, E. J., Park, C. Y., Lee, W. Y., . . . Oh, K. W. (2013). The association between daily calcium intake and sarcopenia in older, non-obese Korean adults: the fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV) 2009. *Endocr J*, 60(5), 679-686. doi:10.1507/endocrj.ej12-0395

- Short, K. R., Bigelow, M. L., Kahl, J., Singh, R., Coenen-Schimke, J., Raghavakaimal, S., & Nair, K. S. (2005). Decline in skeletal muscle mitochondrial function with aging in humans. *Proc Natl Acad Sci U S A*, *102*(15), 5618-5623. doi:10.1073/pnas.0501559102
- Siggeirsdottir, K., Aspelund, T., Jonsson, B. Y., Mogensen, B., Launer, L. J., Harris, T. B., . . . Gudnason, V. (2012). Effect of vertebral fractures on function, quality of life and hospitalisation the AGES-Reykjavik study. *Age Ageing*, *41*(3), 351-357. doi:10.1093/ageing/afs003
- Smith, G. I., Atherton, P., Reeds, D. N., Mohammed, B. S., Rankin, D., Rennie, M. J., & Mittendorfer, B. (2011). Omega-3 polyunsaturated fatty acids augment the muscle protein anabolic response to hyperinsulinaemia-hyperaminoacidaemia in healthy young and middle-aged men and women. *Clin Sci (Lond)*, *121*(6), 267-278. doi:10.1042/cs20100597
- Snijders, T., Verdijk, L. B., & van Loon, L. J. (2009). The impact of sarcopenia and exercise training on skeletal muscle satellite cells. *Ageing Res Rev*, *8*(4), 328-338. doi:10.1016/j.arr.2009.05.003
- Song, M. Y., Ruts, E., Kim, J., Janumala, I., Heymsfield, S., & Gallagher, D. (2004). Sarcopenia and increased adipose tissue infiltration of muscle in elderly African American women. *Am J Clin Nutr*, *79*(5), 874-880. doi:10.1093/ajcn/79.5.874
- Stowe, R. P., Peek, M. K., Cutchin, M. P., & Goodwin, J. S. (2010). Plasma cytokine levels in a population-based study: relation to age and ethnicity. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, *65*(4), 429-433. doi:10.1093/gerona/glp198
- Stump, C. S., Henriksen, E. J., Wei, Y., & Sowers, J. R. (2006). The metabolic syndrome: role of skeletal muscle metabolism. *Ann Med*, *38*(6), 389-402. doi:10.1080/07853890600888413
- Tardif, N., Salles, J., Guillet, C., Tordjman, J., Reggio, S., Landrier, J. F., . . . Walrand, S. (2014). Muscle ectopic fat deposition contributes to anabolic resistance in obese sarcopenic old rats through eIF2 α activation. *Aging Cell*, *13*(6), 1001-1011. doi:10.1111/accel.12263
- Tidball, J. G. (2005). Mechanical signal transduction in skeletal muscle growth and adaptation. *J Appl Physiol (1985)*, *98*(5), 1900-1908. doi:10.1152/jappphysiol.01178.2004
- Tieland, M., Borgonjen-Van den Berg, K. J., van Loon, L. J., & de Groot, L. C. (2012). Dietary protein intake in community-dwelling, frail, and institutionalized elderly people: scope for improvement. *Eur J Nutr*, *51*(2), 173-179. doi:10.1007/s00394-011-0203-6
- Tieland, M., Borgonjen-Van den Berg, K. J., Van Loon, L. J., & de Groot, L. C. (2015). Dietary Protein Intake in Dutch Elderly People: A Focus on Protein Sources. *Nutrients*, *7*(12), 9697-9706. doi:10.3390/nu7125496
- Tudoraşcu, I., Sfredel, V., Riza, A. L., Dănciulescu Miulescu, R., Ianoşi, S. L., & Dănoiu, S. (2014). Motor unit changes in normal aging: a brief review. *Rom J Morphol Embryol*, *55*(4), 1295-1301.
- Veldhuis, J. D., Liem, A. Y., South, S., Weltman, A., Weltman, J., Clemmons, D. A., . . . et al. (1995). Differential impact of age, sex steroid hormones, and obesity on basal versus pulsatile growth hormone secretion in men as assessed in an ultrasensitive chemiluminescence assay. *J Clin Endocrinol Metab*, *80*(11), 3209-3222. doi:10.1210/jcem.80.11.7593428
- Verdijk, L. B., Gleeson, B. G., Jonkers, R. A., Meijer, K., Savelberg, H. H., Dendale, P., & van Loon, L. J. (2009). Skeletal muscle hypertrophy following resistance training is accompanied by a fiber type-specific increase in satellite cell content in elderly men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, *64*(3), 332-339. doi:10.1093/gerona/gln050

- Verdijk, L. B., Koopman, R., Schaart, G., Meijer, K., Savelberg, H. H., & van Loon, L. J. (2007). Satellite cell content is specifically reduced in type II skeletal muscle fibers in the elderly. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 292(1), E151-157. doi:10.1152/ajpendo.00278.2006
- Visser, M., Deeg, D. J., & Lips, P. (2003). Low vitamin D and high parathyroid hormone levels as determinants of loss of muscle strength and muscle mass (sarcopenia): the Longitudinal Aging Study Amsterdam. *J Clin Endocrinol Metab*, 88(12), 5766-5772. doi:10.1210/jc.2003-030604
- Visser, M., Pahor, M., Taaffe, D. R., Goodpaster, B. H., Simonsick, E. M., Newman, A. B., . . . Harris, T. B. (2002). Relationship of interleukin-6 and tumor necrosis factor-alpha with muscle mass and muscle strength in elderly men and women: the Health ABC Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 57(5), M326-332. doi:10.1093/gerona/57.5.m326
- Volkow, N. D., Ding, Y. S., Fowler, J. S., Wang, G. J., Logan, J., Gatley, S. J., . . . Gur, R. (1996). Dopamine transporters decrease with age. *J Nucl Med*, 37(4), 554-559.
- Wall, B. T., Dirks, M. L., & van Loon, L. J. (2013). Skeletal muscle atrophy during short-term disuse: implications for age-related sarcopenia. *Ageing Res Rev*, 12(4), 898-906. doi:10.1016/j.arr.2013.07.003
- Wall, B. T., Gorissen, S. H., Pennings, B., Koopman, R., Groen, B. B., Verdijk, L. B., & van Loon, L. J. (2015). Aging Is Accompanied by a Blunted Muscle Protein Synthetic Response to Protein Ingestion. *PLoS One*, 10(11), e0140903. doi:10.1371/journal.pone.0140903
- Wang, X., Hu, Z., Hu, J., Du, J., & Mitch, W. E. (2006). Insulin resistance accelerates muscle protein degradation: Activation of the ubiquitin-proteasome pathway by defects in muscle cell signaling. *Endocrinology*, 147(9), 4160-4168. doi:10.1210/en.2006-0251
- Waters, D. L., Wayne, S. J., Andrieu, S., Cesari, M., Villareal, D. T., Garry, P., & Vellas, B. (2014). Sexually dimorphic patterns of nutritional intake and eating behaviors in community-dwelling older adults with normal and slow gait speed. *J Nutr Health Aging*, 18(3), 228-233. doi:10.1007/s12603-014-0004-8
- Wicherts, I. S., van Schoor, N. M., Boeke, A. J., Visser, M., Deeg, D. J., Smit, J., . . . Lips, P. (2007). Vitamin D status predicts physical performance and its decline in older persons. *J Clin Endocrinol Metab*, 92(6), 2058-2065. doi:10.1210/jc.2006-1525
- Zoico, E., Rossi, A., Di Francesco, V., Sepe, A., Oliosio, D., Pizzini, F., . . . Zamboni, M. (2010). Adipose tissue infiltration in skeletal muscle of healthy elderly men: relationships with body composition, insulin resistance, and inflammation at the systemic and tissue level. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 65(3), 295-299. doi:10.1093/gerona/glp155

The effect of hydrotherapy in patients with vascular stroke

Michalis Stamatakis

Democritus University of Thrace, Department of Physical Education & Sport Science, Komotini
mstamatakis1907@gmail.com

ABSTRACT

Vascular Stroke is a serious vascular disorder, capable of leading to permanent disability or even death. Effective treatment and rehabilitation of stroke is a crucial factor in increasing mobility of individuals and prolonging their life. The application of hydrotherapy to individuals who have suffered a Stroke can contribute to their recovery by improving the physical functions of these patients. The present study aims to investigate the beneficial effects of hydrotherapy in patients who have suffered a Stroke. The method of literature review was used for its preparation, while the research that were searched and studied showed, on the one hand, the effectiveness of the application of hydrotherapy methods in the rehabilitation of patients who have suffered a Stroke and, on the other hand, the beneficial benefits of this form of exercise, compared to other forms of rehabilitation. In conclusion, as shown in the review the therapeutic hydrotherapy can contribute positively to the restoration of movement and improve the functional capacity of patients with Stroke.

Η επίδραση της υδροθεραπείας σε ασθενείς με αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο

Μιχάλης Σταματάκης

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Κομοτηνή
mstamatakis1907@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο αποτελεί σοβαρότατη αγγειακή διαταραχή, ικανή να οδηγήσει τον ασθενή σε μόνιμη αναπηρία ή και στον θάνατο. Η αποτελεσματική αντιμετώπιση και η αποκατάσταση του εγκεφαλικού αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στην αύξηση της κινητικότητας και την παράταση της ζωής του ασθενή. Η εφαρμογή μεθόδων υδροθεραπείας σε ασθενείς που έχουν υποστεί Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο μπορεί να συμβάλει καθοριστικά στην αποκατάστασή τους, βελτιώνοντας τις σωματικές λειτουργίες των συγκεκριμένων ασθενών. Η παρούσα εργασία έχει σκοπό να διερευνήσει τα ευεργετικά αποτελέσματα της υδροθεραπείας στους ασθενείς που έχουν υποστεί Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο. Για την εκπόνησή της χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, ενώ οι έρευνες που αναζητήθηκαν και μελετήθηκαν κατέδειξαν αφενός την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής των μεθόδων υδροθεραπείας στην αποκατάσταση των ασθενών που έχουν υποστεί Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο και αφετέρου τα ευεργετικά οφέλη της συγκεκριμένης μορφής άσκησης, έναντι άλλων μορφών αποκατάστασης. Εν κατακλείδι, η θεραπευτική παρέμβαση υδροθεραπείας, όπως φάνηκε από την ανασκόπηση, μπορεί να συμβάλλει θετικά στην αποκατάσταση της κίνησης και στη βελτίωση της λειτουργικότητας των ασθενών με Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο.

Εισαγωγή

Το Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο (Α.Ε.Ε.) προσδιορίζεται ως μια οξεία νευρολογική διαταραχή που προκαλείται από εστιακή βλάβη αγγειακής αιτιολογίας του κεντρικού νευρικού συστήματος (Κ.Ν.Σ.), συμπεριλαμβανομένου του εγκεφαλικού εμφράγματος, της ενδοεγκεφαλικής αιμορραγίας και της υπαραχνοειδούς αιμορραγίας. Πρόκειται για ένα συχνό και διαρκώς αυξανόμενο πρόβλημα υγείας, το οποίο μπορεί να οδηγήσει τον ασθενή σε μόνιμη αναπηρία ή ακόμα και σε θάνατο. Παρότι το ισχαιμικό εγκεφαλικό είναι το πιο συχνά εμφανιζόμενο, εντούτοις το αιμορραγικό εγκεφαλικό επεισόδιο είναι αυτό που ευθύνεται για τους περισσότερους θανάτους, αλλά και για την απώλεια ετών ζωής (DALYs), κυρίως λόγω εγκατάστασης σημαντικής μορφής αναπηρίας στους ασθενείς (Sacco et al., 2013; Katan & Luft, 2018; Wilkins, 2019; Veldema & Jansen, 2021; Zughbor et al., 2021; Wibisono et al., 2022).

Η συχνότητα εμφάνισης του Α.Ε.Ε. αυξάνει συνεχώς στις σύγχρονες κοινωνίες, λόγω της γήρανσης που παρουσιάζει ο πληθυσμός παγκοσμίως. Η μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου παρατηρείται κυρίως σε ηλικίες άνω των 65 ετών, ωστόσο σημαντική είναι η αύξηση που παρουσιάζει και η επίπτωση στις ηλικίες μεταξύ 20 – 64 ετών με το ποσοστό να φθάνει στο 25% από το σύνολο των καταγεγραμμένων περιστατικών (Katan & Luft, 2018).

Στην Ελλάδα τα εγκεφαλικά επεισόδια μαζί με τη στεφανιαία νόσο αποτελούν τις πρώτες αιτίες θανάτου του πληθυσμού. Κάθε χρόνο καταγράφονται πάνω από 60 χιλιάδες πρωτοεμφανιζόμενα ή επανεμφανιζόμενα περιστατικά, με τη συχνότητα εμφάνισης στον ανδρικό πληθυσμό να είναι μεγαλύτερη (362 /100.000 πληθυσμού) έναντι του γυναικείου πληθυσμού (271 /100.000 πληθυσμού) και με συχνότερα εμφανιζόμενο το ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο (ποσοστό άνω του 80% εκ των συνολικών περιστατικών), έναντι του αιμορραγικού εγκεφαλικού επεισοδίου (OECD, 2019).

Στην παρούσα μελέτη διερευνήθηκε η επίδραση και τα θεραπευτικά οφέλη των διαφόρων τεχνικών υδροθεραπείας στην αποκατάσταση της υγείας και της λειτουργικότητας των ασθενών που έχουν υποστεί Α.Ε.Ε.. Ειδικότερα η εργασία ξεκινάει με το θεωρητικό μέρος και τα εισαγωγικά στοιχεία, ενώ ακολουθεί το ειδικό μέρος στο οποίο παρατίθεται η μεθοδολογία, οι στρατηγικές αναζήτησης και τα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης. Η εργασία ολοκληρώνεται με παράθεση της συζήτησης και των συμπερασμάτων που προέκυψαν από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση.

Μεθοδολογία

Σκοπός

Η παρούσα ανασκόπηση έχει σκοπό να διερευνήσει τα ευεργετικά αποτελέσματα της θεραπευτικής κολύμβησης και ειδικότερα των μεθόδων υδροθεραπείας στους ασθενείς που έχουν υποστεί Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο, ενός ιδιαίτερα σοβαρού προβλήματος το οποίο αποτελεί μια από τις πρώτες αιτίες θανάτου και αναπηρίας παγκοσμίως.

Ερευνητικά ερωτήματα

- Ποιες είναι οι μέθοδοι υδροθεραπείας που χρησιμοποιούνται στους ασθενείς που έχουν υποστεί Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο;

- Ποια είναι τα οφέλη της θεραπευτικής κολύμβησης στους ασθενείς με Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο;
- Ποια μέθοδος θεραπευτικής αποκατάστασης έχει συγκριτικά τα καλύτερα αποτελέσματα στους ασθενείς με Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο;

Στρατηγική αναζήτησης

Για το παρόν άρθρο χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της βιβλιογραφικής ανασκόπησης σε πηγές και επιστημονικά δεδομένα που έχουν δημοσιευθεί κατά βάση κατά την τελευταία δεκαετία κατά την οποία αποτελεί η υδροθεραπεία μια σύγχρονη μέθοδο αποκατάστασης προβλημάτων υγείας. Συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκε αναζήτηση τεκμηρίων στην αγγλική γλώσσα, μέσα από τις διαδικτυακές βάσεις επιστημονικών δεδομένων Pubmed και Google Scholar. Για την αναζήτηση των τεκμηρίων χρησιμοποιήθηκαν ως λέξεις ευρετηριασμού οι εξής: benefits of hydrotherapy, therapeutic swimming methods, aquatic exercise, Stroke (μετάφραση στην ελληνική: οφέλη υδροθεραπείας, μέθοδοι θεραπευτικής κολύμβησης, υδάτινη άσκηση, Εγκεφαλικό). Σύμφωνα με αυτές τις λέξεις-κλειδιά, συλλέχθηκαν προγενέστερες έρευνες, δημοσιευμένα άρθρα, ανασκοπήσεις και μελέτες με συνάφεια ως προς το ερευνητικό αντικείμενο του παρόντος άρθρου. Η αναζήτηση αρχικά έδωσε 1190 τεκμήρια στο Google Scholar και 59 τεκμήρια στο Pubmed. Εξ αυτών των 1249 συνολικά τεκμηρίων τελικά επιλέχθηκαν ως κατάλληλα για την παρούσα ανασκόπηση 18 τεκμήρια. Τα τεκμήρια που τελικά επιλέχθηκαν ήταν εκείνα τα οποία είχαν ως βασική τους θεματική τα ευεργετικά οφέλη που απορρέουν από την εφαρμογή των θεραπευτικών μεθόδων υδροθεραπείας, σε άτομα που έχουν υποστεί Εγκεφαλικό Επεισόδιο και αντιμετωπίζουν διάφορων ειδών ψυχικά, σωματικά, κινητικά προβλήματα και αναπηρίες. Αποκλείστηκαν όσα τεκμήρια δεν είχαν συνάφεια με τα ευεργετικά αποτελέσματα της υδροθεραπείας στην αποκατάσταση των ασθενών με Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο, ενώ επίσης αποκλείστηκαν και οι διπλές-ίδιες εγγραφές που προέκυψαν κατά τη διαδικασία αναζήτησης στις διαδικτυακές βάσεις επιστημονικών δεδομένων.

Αποτελέσματα

Μέθοδος υδροθεραπείας

Η υδροθεραπεία αποτελεί μια θεραπευτική παρέμβαση που υλοποιείται μέσα στο νερό για την αποκατάσταση διάφορων ιατρικών προβλημάτων μεταξύ αυτών και των επιπτώσεων του Α.Ε.Ε.. Η χρήση της στην αποκατάσταση των ιατρικών προβλημάτων ανάγεται στην εποχή του Ιπποκράτη και στην αρχαία Ελλάδα, όπου χρησιμοποιούνταν για την ευεξία και την αναζωογόνηση των ασθενών. Κατά τη διάρκεια της υδροθεραπείας ο ασθενής ακολουθεί μια σειρά ασκήσεων μέσα στο νερό αποκομίζοντας τα ευεργετικά οφέλη του, τα οποία οφείλονται στις φυσικές του ιδιότητες και συγκεκριμένα στην αντίσταση, στην υδροστατική πίεση, στην άνωση και στη θερμοκρασία, μέσω των οποίων διευκολύνεται η πλευστότητα, αυξάνεται η αιματική ροή, ανακουφίζεται ο πόνος, μειώνεται η σπαστικότητα, ενισχύεται η κινητικότητα και βελτιώνεται ο μυϊκός τόνος. Ειδικότερα, οι έρευνες που σχετίζονται με την αποκατάσταση των ασθενών με εγκεφαλικό διερευνούν τα οφέλη της υδροθεραπείας συγκριτικά με άλλες θεραπευτικές μεθόδους, όπως συμβατικά προγράμματα φυσιοθεραπείας και θεραπευτικές παρεμβάσεις στην ξηρά, αναφορικά με τη βελτίωση της σωματικής και ψυχικής υγείας και της λειτουργικής αποκατάστασης των

καθημερινών δραστηριοτήτων και κατ'επέκταση της ποιότητας ζωής των συγκεκριμένων ασθενών (Heywood et al., 2017; Cole & Becker, 2004; Becker, 2009).

*Τεχνικές υδροθεραπείας **Bad Ragaz Ring, Watsu, Halliwick Concept, Ai Chi.***

Μια εξειδικευμένη μέθοδος υδροθεραπείας είναι η **Bad Ragaz Ring**, που ξεκίνησε το 1957 από τον Knipfer, ο οποίος εφάρμοσε μια ομάδα τεχνικών και ασκήσεων μέσα στο νερό με τη χρήση πλευστών βοηθημάτων για την υποστήριξη του σώματος, όσο ο ασθενής βρίσκεται σε οριζόντια θέση. Η μέθοδος εξελίχθηκε σταδιακά και ενσωμάτωσε ασκήσεις νευρομυϊκής διευκόλυνσης και παθητικών τεχνικών, κατάλληλων για ασθενείς με μυοσκελετικά και νευρολογικά προβλήματα, οι οποίες συμβάλουν στη βελτίωση της κινητικότητας και της ισορροπίας, στη μυϊκή ενδυνάμωση, αλλά και στη μείωση της σπαστικότητας των μυών (Lambek, 2002).

Η τεχνική ασκήσεων υδροθεραπείας **Watsu** δεν είναι ευρέως μελετημένη λόγω του ότι καθυστέρησε να αναγνωριστεί ως θεραπευτική μέθοδος. Πρόκειται για μια παθητική μορφή υδροθεραπείας που πραγματοποιείται σε θερμαινόμενη πισίνα. Η συγκεκριμένη τεχνική επινοήθηκε το 1980 από τον H. Dull αρχικά ως μέθοδος ευεξίας και χαλάρωσης και κατόπιν ως θεραπευτική μέθοδος, όταν πλέον διαπιστώθηκαν τα ευεργετικά οφέλη που προσφέρει στη νευρομυϊκή κινητοποίηση, στον έλεγχο του μυϊκού τόνου και της σπαστικότητας, στην ενίσχυση της κινητικότητας και της ευλυγισίας, στη βελτίωση της βάδισης, στη ανακούφιση του πόνου και γενικότερα στην καλύτερη ψυχική διάθεση και της ποιότητας ζωής (Chon et al., 2009).

Μια παλαιότερη τεχνική υδροθεραπείας είναι η μέθοδος **Halliwick Concept**, η οποία αναπτύχθηκε από τον J. Mc Millan και τη σύζυγό του P. Mc Millan στη δεκαετία 1940 – 1950. Η συγκεκριμένη τεχνική στηρίχθηκε στις αρχές της υδροστατικής, της υδροδυναμικής και της κινησιολογίας και έχει στόχο τη θεραπευτική αποκατάσταση μέσα από συγκεκριμένες τεχνικές κολύμβησης δέκα σημείων (Ten Point), που στοχεύουν στον έλεγχο της κίνησης και της ισορροπίας, αλλά και γενικότερα στη ψυχοσωματική ενίσχυση των ασθενών (Cole & Becker, 2004).

Τέλος η τεχνική ασκήσεων υδροθεραπείας **Ai Chi**, ανακαλύφθηκε το 1993 από τον J. Konn. Η συγκεκριμένη μέθοδος πραγματοποιείται με βύθιση στο νερό γεγονός που βοηθάει στη μείωση των πειστικών φαινομένων και στην απελευθέρωση των κινήσεων, ενώ οι επιταχυνόμενες ασκήσεις συμβάλλουν στην ελάττωση του πόνου, στην αύξηση της μυϊκής ενδυνάμωσης, στην ενίσχυση της κινητικότητας, στη σταθεροποίηση των αρθρώσεων και στη μείωση της δυσκαμψίας, προσφέροντας πολλαπλά ευεργετικά θεραπευτικά οφέλη στους ασθενείς, σε σχέση με τις θεραπευτικές μεθόδους της ξηράς (Corvillo et al., 2017).

Συζήτηση

Για την καλύτερη αξιολόγηση και αποτίμηση των θετικών αποτελεσμάτων της υδροθεραπείας, τα προαναφερόμενα συμπτώματα ομαδοποιήθηκαν σε τέσσερις κατηγορίες, ούτως ώστε να διαφανεί σε ποια ομάδα επιπτώσεων τα θεραπευτικά πρωτόκολλα επιφέρουν καλύτερα αποτελέσματα.

Στην πρώτη ομάδα περιλαμβάνονται οι επιπτώσεις της ψυχικής διάθεσης στην οποία ανήκουν κυρίως το άγχος και η κατάθλιψη, συμπτώματα που όπως φάνηκε στην έρευνα των Aidar και συν. (2018) βελτιώθηκαν σημαντικά έπειτα από την έγκαιρη έναρξη ενός

προγράμματος υδροθεραπείας που περιλάμβανε 2 συνεδρίες την εβδομάδα διάρκειας 45-60 λεπτών και για χρονικό διάστημα 12 εβδομάδων.

Στη δεύτερη ομάδα ανήκουν οι επιπτώσεις στην ποιότητα ζωής. Την ποιότητα ζωής των ασθενών που έχουν υποστεί εγκεφαλικό διαταράσσουν πολλαπλές δυσλειτουργίες, μεταξύ αυτών και ο χρόνιος πόνος, ο οποίος προκαλεί επιπτώσεις στην καθημερινότητά τους και εμποδίζει τη συμμετοχή τους στις διάφορες δραστηριότητες, με αποτέλεσμα να περιορίζονται οι κοινωνικές επαφές και οι ασθενείς να απομονώνονται από το οικογενειακό, επαγγελματικό και κοινωνικό περιβάλλον και κατά συνέπεια να μειώνεται το επίπεδο της ποιότητας ζωής. Στην έρευνα των Park και συν. (2019) φάνηκε ότι οι ασθενείς που έλαβαν υδροθεραπεία για 30 λεπτά ημερησίως επί 5 ημέρες την εβδομάδα και για διάστημα 4 εβδομάδων βελτίωσαν σημαντικά τη λειτουργικότητά τους στις καθημερινές τους δραστηριότητες.

Στην τρίτη ομάδα περιλαμβάνονται οι επιπτώσεις στην κινητικότητα, στη λειτουργικότητα, καθώς και στη βάδιση και τη λειτουργία των κάτω άκρων των ασθενών. Τα αποτελέσματα των ερευνών ως προς τη βελτίωση αυτής της κατηγορίας επιπτώσεων στους ασθενείς που συμμετείχαν στα θεραπευτικά πρωτόκολλα ήταν πραγματικά εντυπωσιακά. Ειδικότερα στην έρευνα των Aidar και συν. (2018) η λειτουργικότητα των ασθενών βελτιώθηκε έπειτα από το θεραπευτικό πρόγραμμα υδροθεραπείας των 12 εβδομάδων. Στην έρευνα των Bei και συν. (2023), η κινητικότητα και λειτουργικότητα ιδίως των κάτω άκρων των ασθενών βελτιώθηκε μετά από το συνδυαστικό θεραπευτικό πρόγραμμα υδροθεραπείας και συμβατικής θεραπείας των 8 εβδομάδων.

Η τέταρτη και τελευταία ομάδα επιπτώσεων σχετίζεται με τη σταθερότητα και τον έλεγχο. Σε αυτήν την κατηγορία συμπεριελήφθησαν η ισορροπία, η ενδυνάμωση και ο έλεγχος του κορμού. Τα αποτελέσματα των θεραπευτικών πρωτοκόλλων των μελετών ήταν ιδιαίτερα αξιοσημείωτα στη βελτίωση αυτών των επιπτώσεων (Park et al., 2019; Saleh, 2019).

Φαίνεται λοιπόν, ότι η άσκηση στο νερό μπορεί να βελτιώσει όλο το εύρος των ψυχικών, σωματικών και λειτουργικών επιπτώσεων που οφείλονται στο εγκεφαλικό συμβάλλοντας σημαντικά στην αποκατάσταση της υγείας και ιδίως στην καλύτερη ποιότητας ζωής και καθημερινότητας των συγκεκριμένων ασθενών.

Συμπεράσματα

Από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση αναδείχθηκαν τα πολλαπλά οφέλη της υδροθεραπείας στη βελτίωση των επιπτώσεων του εγκεφαλικού όπως των συμπτωμάτων του άγχους, της κατάθλιψης, του πόνου, της κίνησης, της βάδισης, της ισορροπίας, της μυϊκής δύναμης, της σπαστικότητας κ.α. Τα συμπτώματα αυτά για την καλύτερη αξιολόγησή τους ομαδοποιήθηκαν σε τέσσερις κατηγορίες: σε επιπτώσεις ψυχικής υγείας, σε επιπτώσεις καθημερινότητας-ποιότητας ζωής, σε επιπτώσεις λειτουργικότητας-κινητικότητας-βάδισης και σε επιπτώσεις που σχετίζονται με την ενδυνάμωση-ισορροπία-έλεγχο κορμού. Όπως αποδείχθηκε, οι ασθενείς που υπεβλήθησαν σε θεραπευτική παρέμβαση υδροθεραπείας εμφάνισαν βελτίωση της κατάστασής τους σε όλες τις κατηγορίες-ομάδες συμπτωμάτων. Ωστόσο για τις δύο τελευταίες ομάδες συμπτωμάτων τα ευεργετικά αποτελέσματα της υδάτινης άσκησης ήταν θεαματικά. Τέλος, τεκμηριώθηκε ότι συγκριτικά με τις άλλες θεραπευτικές μεθόδους στη ξηρά, η υδροθεραπεία εξαιτίας της πλευστότητας που προσδίδει είναι ευκολότερη και λιγότερο απαιτητική για τους συγκεκριμένους ασθενείς που αντιμετωπίζουν κινητικά προβλήματα. Το υδάτινο περιβάλλον άσκησης έχει ευρύ δυναμικό αποκατάστασης για τους ασθενείς με Α.Ε.Ε. ανεξαρτήτως της μεθόδου και του πρωτοκόλλου ασκήσεων που χρησιμοποιούνται.

Βιβλιογραφία

- Aidar, F.J., Jacó de Oliveira, R., Gama de Matos, D., Chilibeck, P.D., De Souza, R.F., Carneiro, A.L., Machado Reis, V. (2018). A randomized trial of the effects of an aquatic exercise program on depression, anxiety levels, and functional capacity of people who suffered an ischemic stroke. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(7-8), 1171-1177.
- Bei, N., Long, D., Bei, Z., Chen, Y., Chen, Z., Xing, Z. (2023). Effect of Water Exercise Therapy on Lower Limb Function Rehabilitation in Hemiplegic Patients with the First Stroke. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 29(7), 429-433.
- Heywood, S., McClelland, J., Mentiplay, B., Geigle, P., Rahmann, A., Clark, R. (2017). Effectiveness of Aquatic Exercise in Improving Lower Limb Strength in Musculoskeletal Conditions: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 98(1), 173-186.
- Katan, M. & Luft, A. (2018). Global Burden of Stroke. *Seminars in Neurology*, 38 (2), 208-211.
- Lambeck, J. (2002). *Hydrotherapy in adult neurology*. Ewak Medical. Ημερομηνία προσπέλασης: 1/2/2024. Διαθέσιμο στο: https://www.researchgate.net/publication/255591602_Hydrotherapy_in_adult_neurology
- Chon, S.C., Oh, D.W., Shim, J.H. (2009). Watsu approach for improving spasticity and ambulatory function in hemiparetic patients with stroke. *Physiotherapy Research International*, 14(2), 128-136.
- Cole, A.J. & Becker, B.E. (2004). *Comprehensive Aquatic Therapy*. Butterworth: Heinemann.
- Corvillo, I., Varela, E., Armijo, F., Alvarez-Badillo, A., Armijo, O., Maraver, F. (2017). Efficacy of aquatic therapy for multiple sclerosis: a systematic review. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 53(6), 944 -52.
- Park, H.K., Lee, H.J., Lee, S.J., Lee, W.H. (2019). Land-based and aquatic trunk exercise program improve trunk control, balance and activities of daily living ability in stroke: a randomized clinical trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 55(6), 687-694.
- Sacco, R.L., Kasner, S.E., Broderick, J.P., Caplan, L.R., Connors, J.J., Culebras, A., Elkind, M.S., George, M.G., Hamdan, A.D., Higashida, R., Hoh, B.L., Janis, L.S., Kase, C.S., Kleindorfer, D.O., Lee, J.M., Moseley, M.E., Peterson, E.D., Turan, T.N., Valderrama, A.L. Vinters, H.V. (2013). An updated definition of stroke for the 21st century: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 44, 2064-89.
- Saleh, M.S.M., Rehab, N.I., Aly, S.M.A. (2019). Effect of aquatic versus land motor dual task training on balance and gait of patients with chronic stroke: A randomized controlled trial. *Neuro Rehabilitation*, 44(4), 485-492.

Διαδικτυακές πηγές:

- OECD/European Observatory on Health Systems and Policies (2019), *Greece: Country Health Profile 2019*, State of Health in the EU. Paris: OECD Publishing.

Implementation of a psychomotor training program for the improvement of motor competence of boys and girls aged 4-6 years

Stiliani Iliadi

Democritus University of Thrace, Department of Physical Education & Sport Science, Komotini
standaraki10@gmail.com

ABSTRACT

Programs based on the Psychomotor concept are often criticized for insufficient emphasis on motor development, which may lead to limited positive effects in this area. This study aimed to assess the impact of a Psychomotor Training Program (PTP) on the motor performance of children aged 4-6 years. The sample consisted of 50 children from kindergartens in the Rodopi region of Greece, randomly selected after obtaining written consent from their parents or guardians. Motor performance was assessed using the "Democritus Movement Screening Tool for Preschool Children" (DEMOST-PRE) before and after the PTP intervention. Following the initial assessment, the children were divided into two equal groups—an experimental group and a control group—using stratified sampling. The PTP was conducted three times per week, for 45 minutes per session, over a four-month period. The results indicated significant improvement in backward balance and two fine motor skills tests. However, the improvements in the fine motor skills may not be directly attributable to the PTP, as the program's activities did not specifically target fine motor development. No statistically significant improvements were observed in other motor performance tests. This lack of significant results could be attributed to the short duration of the program or the PTP's primary focus on social, emotional, and cognitive development, with less emphasis on motor skills. However, these conclusions remain inconclusive, and further research is required to clarify the findings.

Εφαρμογή προγράμματος ψυχοκινητικής προπόνησης για τη βελτίωση της κινητικής απόδοσης παιδιών ηλικίας 4-6 ετών

Στυλιανή Ηλιάδη

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Κομοτηνή
standaraki10@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα προγράμματα που βασίζονται στην Ψυχοκινητική θεωρείται ότι δεν εστιάζουν στην κινητική ανάπτυξη επαρκώς, με αποτέλεσμα να μην έχουν θετική επίδραση σε αυτήν. Σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης είναι να εξετάσει την επίδραση προγράμματος Ψυχοκινητικής Προπόνησης (ΠΨΠ) στην κινητική απόδοση παιδιών ηλικίας 4-6 ετών. Το δείγμα της μελέτης αποτέλεσαν 50 παιδιά αυτής της ηλικίας που φοιτούσαν σε Νηπιαγωγεία του Ν. Ροδόπης και επιλέχτηκαν τυχαία και μετά από έντυπη συναίνεση των γονέων ή κηδεμόνων τους. Η κινητική απόδοση μετρήθηκε με το «Δημόκριτος - Εργαλείο Κινητικής Ανίχνευσης για παιδιά Προσχολικής ηλικίας» (Δ.Ε.Κ.Α.-ΠΡΟ), πριν και μετά την εφαρμογή του ΠΨΠ. Μετά την πρώτη μέτρηση τα παιδιά χωρίστηκαν με στρωσιγενή δειγματοληψία σε δυο ισόβαθμες ομάδες, την πειραματική και την ομάδα ελέγχου. Το ΠΨΠ εφαρμόστηκε για 4 μήνες, 3 φορές την εβδομάδα για 45 λεπτά κάθε φορά. Τα αποτελέσματα έδειξαν βελτίωση στην ισορροπία προς τα πίσω και σε δυο τεστ λεπτής κίνησης, ωστόσο δεν είναι σαφές αν η βελτίωση σε αυτά τα δυο τελευταία, οφείλεται στο ΠΨΠ, εφόσον οι δραστηριότητες των προπονήσεων δεν περιλαμβάνουν στοχευμένα τον λεπτό κινητικό τομέα. Δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση σε κανένα άλλο τεστ, κάτι που πιθανόν οφείλεται στο σύντομο χρόνο εφαρμογής του προγράμματος ή στο ότι το ΠΨΠ εστιάζει κυρίως στην κοινωνική, συναισθηματική και γνωστική ανάπτυξη και λιγότερο στοχευμένα στην κινητική. Ωστόσο αυτό δεν μπορεί να εξαχθεί με βεβαιότητα από αυτή τη μελέτη και χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση.

Εισαγωγή

Η Ψυχοκινητική Προπόνηση (ΨΠ) χρησιμοποιείται ευρέως κατά την προσχολική ηλικία, αφενός ως εκπαιδευτικό «εργαλείο» για την ολιστική ανάπτυξη της προσωπικότητας, αφετέρου για την αντιμετώπιση αναπτυξιακών διαταραχών που μπορεί να οδηγήσουν σε μελλοντική σχολική αποτυχία κατά την πρωτοβάθμια εκπαίδευση (Zimmer 2007). Η ΨΠ εστιάζει στις θεμελιώδεις κινητικές δεξιότητες (Kirhard, 1989) και δίνει έμφαση στην συνειδητοποίηση σώματος, χώρου, χρόνου και κατεύθυνσης (Goodway, Ozmun, Gallagher, 2021) και τα περιεχόμενά της είναι φυσικές δραστηριότητες. Ο σχεδιασμός της ΨΠ για παιδιά προσχολικής ηλικίας πρέπει να λαμβάνει υπόψη τόσο τα αναπτυξιακά χαρακτηριστικά τους όσο και τα ατομικά χαρακτηριστικά της προσωπικότητάς τους (Zimmer & Cicurs, 1993) και ακολουθεί 6 αρχές: ελεύθερη συμμετοχή, ερεθίσματα που εκπορεύονται από τα παιδιά, υιοθέτηση ελάχιστων κανόνων, αποφυγή αξιολόγησης και ενίσχυση της προσπάθειας, όρια και συμφωνίες, επιστράτευση «γεφυρών» προσέγγισης (Zimmer, 2007). Η ίδια συγγραφέας (2019) υποστηρίζει ότι η ΨΠ δεν στοχεύει στη βελτίωση κινητικών παραμέτρων αλλά πολύ περισσότερο σε παραμέτρους προσωπικότητας και η φυσική δραστηριότητα είναι απλά το μέσο για τον στόχο. Στο παρελθόν έχει μελετηθεί το κατά πόσο τα ΠΨΠ μπορεί να βελτιώσουν και τις κινητικές επιδόσεις (Zimmer et al 2008), ωστόσο στο συγκεκριμένο τομέα υπάρχει έλλειψη δεδομένων. Η παρούσα έρευνα επιχειρεί να διερευνήσει την επίδραση ενός Προγράμματος Ψυχοκινητικής Προπόνησης, στη βελτίωση της κινητικής απόδοσης παιδιών, ηλικίας 4-6 ετών.

Μεθοδολογία

Συμμετέχοντες

Στη μελέτη έλαβαν μέρος αγόρια και κορίτσια ηλικίας 4-6 ετών ($n=50$), ($MO=60\pm 8.49$ μηνών) χωρίς κάποιο διαγνωσμένο κινητικό πρόβλημα από το Νομό Ροδόπης. Το δείγμα επιλέχθηκε με τυχαίο τρόπο και όλα τα δεδομένα που συλλέχθηκαν ήταν κωδικοποιημένα, χωρίς να γίνεται ονομαστική αναφορά στα στοιχεία των εξεταζόμενων. Μετά την πρώτη μέτρηση το δείγμα χωρίστηκε με στρωσιγενή δειγματοληψία ως προς το φύλο, σε πειραματική ομάδα (ΠΟ: $n=25$) και ομάδα ελέγχου (ΟΕ: $n=25$).

Πρόγραμμα παρέμβασης

Τα παιδιά της ΠΟ συμμετείχαν σε Πρόγραμμα Ψυχοκινητικής Προπόνησης (ΠΨΠ) διάρκειας 4 μηνών, με συχνότητα εφαρμογής 3 φορές την εβδομάδα και διάρκειας κάθε προπονητικής μονάδας 45 λεπτών. Η ΟΕ ακολούθησε το παραδοσιακό πρόγραμμα του Νηπιαγωγείου. Τόσο οι μετρήσεις όσο και η διεξαγωγή του προγράμματος πραγματοποιήθηκαν στο «Εργαστήρι Ψυχοκινητικής» του Τ.Ε.Φ.Α.Α.-Δ.Π.Θ.

Όργανα μέτρησης

Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση του «Δημόκριτος - Εργαλείο Κινητικής Ανίχνευσης για παιδιά Προσχολικής ηλικίας» (Δ.Ε.Κ.Α.-ΠΡΟ) (Καμπάς, Βενετσάνου, Γαβριηλίδου, 2019), το οποίο αποτελείται από 10 τεστ:

1. Κυριαρχία προτίμησης χεριού (δεν λαμβάνεται υπόψη στον υπολογισμό της επίδοσης)
2. Συχνότητα κίνησης χεριού
3. Αναπηδήσεις δεξιά αριστερά
4. Μεταφορά μπαλών

5. Ισορροπία κατά το βάδισμα στις τα πίσω
6. Στόχευση με το κυρίαρχο χέρι
7. Συλλογή νομισμάτων σε κουτί με συγχρονισμένη κίνηση χεριών
8. Διαπέραση μέσα από στεφάνια
9. Υποδοχή σακουλιού με τα χέρια
10. Άλμα πάνω από εμπόδιο

Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική διαχείριση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με ανάλυση διακύμανσης για επαναλαμβανόμενες μετρήσεις (Anova repeated measures) με ανεξάρτητη μεταβλητή την «ομάδα» με δύο επίπεδα (πειραματική – ελέγχου) και επαναλαμβανόμενη την «μέτρηση».

Αποτελέσματα

Η ανάλυση διακύμανσης για επαναλαμβανόμενες έδειξε επίδραση του παράγοντα ομάδα στα τεστ «Τελείες στο χαρτί» ($F=9.250, p<.001$) και «Περπάτημα προς τα πίσω» ($F=8.858, p<.001$), με την πειραματική ομάδα να υπερέχει της ομάδας ελέγχου στη δεύτερη μέτρηση και στις δυο περιπτώσεις ($p<.001$).

Επιπλέον, δεν βρέθηκε επίδραση του παράγοντα «ομάδα» στα τεστ «Πλάγιες αναπηδήσεις» ($F=2.151, p=.008$), «πήγαινε-έλα» ($F=1.815, p=.094$), «στόχος» ($F=2.124, p=.009$), «Στεφάνια» ($F=.246, p=.157$), «Σακούλι με φακές» ($F=.042, p=.201$), «Άλμα πάνω σε εμπόδιο» ($F=3.144, p=.009$). Τέλος στο τεστ «Νομίσματα» ο παράγοντας «ομάδα» φάνηκε να έχει στατιστικά σημαντική επίδραση ($F=293.551, p<.001$), με την πειραματική ομάδα να βελτιώνεται στατιστικά σημαντικά περισσότερο από την ομάδα ελέγχου ($p<.001$).

Συζήτηση

Στην παρούσα έρευνα μελετήθηκε η επίδραση ενός ΠΨΠ, στη βελτίωση της κινητικής απόδοσης παιδιών τυπικής ανάπτυξης ηλικίας 4-6 ετών. Από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας προέκυψε ότι ελάχιστη είναι η επίδραση του προγράμματος που εφαρμόστηκε και μάλιστα εκτός από τη βελτίωση που καταγράφηκε στην ισορροπία, βρέθηκε βελτίωση και σε δυο λεπτά κινητικά τεστ, συγκεκριμένα στο τεστ μέτρησης της συχνότητας κίνησης του καρπού και στο τεστ συντονισμού των δακτύλων των δυο χεριών. Δεν θεωρείται πιθανόν το ΠΨΠ να συνέβαλλε στη βελτίωση των επιδόσεων αυτών των δυο τεστ, η βελτίωση όμως στην ισορροπία είναι πιθανόν να οφείλεται στην εφαρμογή του ΠΨΠ. Δεν μπορεί να ερμηνευτεί επαρκώς το εύρημα της μη σημαντικής επίδρασης του ΠΨΠ στα τεστ, «πλάγιες αναπηδήσεις», «πήγαινε-έλα», «στόχος», «στεφάνια», «σακούλι με φακές» και «άλμα πάνω σε εμπόδιο», διότι όλα αξιολογούν θεμελιώδεις κινητικές δεξιότητες που συμπεριλαμβάνονται στα προγράμματα ΨΠ. Η μοναδική εξήγηση μπορεί να είναι η σχετικά μικρή διάρκεια του ΠΨΠ, που πιθανόν δεν επαρκεί για να καταγραφούν βελτιώσεις. Ωστόσο οι Zimmer κ. συν. (2008) χρησιμοποιώντας το MOT 4-6 ως εργαλείο αξιολόγησης της κινητικής απόδοσης, που έχει πολλά κοινά με το τεστ «Δημόκριτος», κατέγραψαν στατιστικά σημαντική βελτίωση μετά την εφαρμογή ΠΨΠ στο συνολικό σκορ της δέσμης που περιλαμβάνει και λεπτά κινητικά τεστ.

Συμπεράσματα και σημασία για την προπονητική πράξη

Από τη συγκεκριμένη έρευνα φαίνεται ότι η διάρκεια των 4 μηνών εφαρμογής ενός προγράμματος ψυχοκινητικής προπόνησης δεν επαρκεί για να καταγραφούν βελτιώσεις σε κινητικές επιδόσεις. Οι προπονητές πρέπει να δώσουν μεγάλη προσοχή στο συνδυασμό των

στοιχείων της επιβάρυνσης, ακόμα και σε προγράμματα που δεν αφορούν τη φυσική κατάσταση, αλλά περισσότερο τις προσαρμογές στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Συγκεκριμένα η συνολική διάρκεια, σε συνδυασμό με την εβδομαδιαία συχνότητα και τη διάρκεια κάθε προπονητικής μονάδας παίζουν καθοριστικό ρόλο και υπάρχει ανάγκη μελέτης της επίδρασης των στοιχείων αυτών και σε τέτοιες περιπτώσεις επιβάρυνσης σε μικρές ηλικίες.

Βιβλιογραφία

- Goodway J. D., Gallahue, L., & Ozmun, C. (2021). *Understanding Motor Development. Infants, Children, Adolescents, Adults*. Burlington, USA: Jones & Bartlett Learning.
- Καμπάς Α., Βενετσάνου, Φ., Γαβριηλίδου, Ζ. (2019). Δημόκριτος Εργαλείο Κινητικής Ανίχνευσης για παιδιά Προσχολικής ηλικίας: Εγχειρίδιο Οδηγιών, Σελ. 73-78. Στο: Καμπάς Α. (2019). *Φυσική Δραστηριότητα & Ψυχοκινητική στην προσχολική ηλικία*. Αθήνα: Gutenberg.
- Kiphard, E. J. (1989). *Psychomotorik in Praxis und Theorie. Ausgewählte Themen der Mototherapie*. Gütersloh: Flöttmann Verlag.
- Zimmer, R. (2007). *Εγχειρίδιο Κινητικής Αγωγής. Από τη Θεωρία στην Πράξη*. Αθήνα: Αθλότυπο.
- Zimmer, R. (2019). *Handbuch Psychomotorik, Theorie und Praxis der psychomotorischen Förderung von Kindern*. Freiburg im Breisgau: Verlag Herder
- Zimmer, R. & Cicurs, H. (1993). *Psychomotorik*. Schorndorf: Hofmann Verlag.
- Zimmer, R., Christoforidis, C., Xanthi, P., Aggelousis, N., Kambas, A. (2008). The effects of a psychomotor training program on motor proficiency of Greek preschoolers. *European Psychomotricity Journal*, 1(2), 3-9.

Types of injuries in athletes with disabilities

Ioanna Padioti, Paraskevi Malliou, Asimena Gioftsidou
Democritus University of Thrace, Department of Physical Education & Sport Science, Komotini
ioanna_sports@yahoo.gr

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the types of sports injuries in athletes with physical disabilities in six Paralympic sports. The study involved 139 athletes who completed a special questionnaire about sports injuries that forced them to stay out of competition or training for at least one day. The questionnaires were answered before each National Championship of the six sports. Analysis of the data showed that athletes with cerebral palsy experienced soft tissue injuries and ruptures at statistically significantly higher rates than wheelchair athletes with spinal cord injuries and athletes with any other motor disability. Athletes in wheelchairs suffered statistically significantly more fractures and more blister-wounds than athletes in other categories. There was no difference between the studied categories in terms of blows, back pain, tendon and muscle tears, thermoregulation disorders, urinary tract infections, pressure sores and pneumonia. In conclusion, wheelchair athletes have more injuries during training than in competition, while athletes with cerebral palsy have more injuries during competitions than during training. The rest of the athletes have more injuries 21% in training and slightly less in the season. Sports injuries are related to disability categories and can be avoided with proper training of athletes and their prevention by special coaches, trainers, physiotherapists and doctors.

Τύποι αθλητικών κακώσεων σε αθλητές με αναπηρίες

Ιωάννα Παδιώτη, Παρασκευή Μάλλιου, Ασημένια Γιοφτσίδου
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Κομοτηνή
ioanna_sports@yahoo.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να εξετάσει τους τύπους των αθλητικών κακώσεων σε αθλητές με κινητικές αναπηρίες σε έξι παραολυμπιακά αθλήματα. Στην μελέτη συμμετείχαν 139 αθλητές που συμπλήρωσαν ειδικό ερωτηματολόγιο σχετικά με τις αθλητικές κακώσεις που τους ανάγκασαν για τουλάχιστον μία μέρα να μείνουν εκτός αγώνων ή προπόνησης. Τα ερωτηματολόγια απαντήθηκαν πριν από κάθε Πανελλήνιο Πρωτάθλημα των έξι αθλημάτων. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι οι αθλητές με εγκεφαλική παράλυση παρουσίασαν κακώσεις μαλακών μορίων και ρήξεις σε στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερα ποσοστά από τους αθλητές σε αναπηρικό αμαξίδιο με κακώσεις νωτιαίου μυελού και από τους αθλητές με οποιαδήποτε άλλη κινητική αναπηρία. Οι αθλητές σε αναπηρικό αμαξίδιο υπέστησαν στατιστικά σημαντικά περισσότερα κατάγματα και περισσότερες φουσκάλες-πληγές από τους αθλητές των άλλων κατηγοριών. Δεν υπήρξε καμία διαφορά μεταξύ των μελετημένων κατηγοριών όσον αφορά τα χτυπήματα, την οσφυαλγία, τις ρίξεις τενόντων και μυών, τις διαταραχές θερμορύθμισης, τις ουρολοιμώξεις, τις κατακλίσεις και τις πνευμονίες. Συμπερασματικά οι αθλητές σε αμαξίδιο έχουν περισσότερους τραυματισμούς κατά την περίοδο των προπονήσεων απ' ότι στον αγώνα, ενώ οι αθλητές με εγκεφαλική παράλυση έχουν περισσότερες κακώσεις σε περίοδο αγώνων απ' ότι σε περίοδο προπόνησης. Οι υπόλοιποι αθλητές έχουν περισσότερες κακώσεις 21% στην προπόνηση και κατά τι λιγότερες στην αγωνιστική περίοδο. Οι αθλητικές κακώσεις σχετίζονται με τις κατηγορίες αναπηρίας και μπορούν να αποφευχθούν με την σωστή εκγύμναση των αθλητών και την πρόληψή τους από ειδικούς προπονητές, γυμναστές, φυσικοθεραπευτές και γιατρούς.

Εισαγωγή

Ογδόντα επτά εκατομμύρια ευρωπαίοι έχουν μια μορφή αναπηρίας σύμφωνα με τα στοιχεία του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στην Ελλάδα τα άτομα με αναπηρία είναι το 10% του πληθυσμού της, ενώ σύμφωνα με τα στοιχεία του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας το 13 - 14% του πληθυσμού εμφανίζει κάποιο βαθμό αναπηρίας, επίκτητο ή εκ γενετής. Σε αυτό το ποσοστό εντάσσονται άνθρωποι με κινητική αναπηρία όπως εγκεφαλική παράλυση, τετραπληγία, παραπληγία, όπως επίσης με αισθητηριακή αναπηρία (απώλεια ακοής ή όρασης), καθώς και ψυχική αναπηρία σχιζοφρένεια, μανιοκατάθλιψη ή νοητική αναπηρία.

Όλο και περισσότερα άτομα με αναπηρίες τα τελευταία χρόνια έχουν στραφεί στην άθληση για την βελτίωση της καθημερινότητας τους και έχουν δείξει ενδιαφέρον να ασχοληθούν επαγγελματικά με ένα τουλάχιστον παραολυμπιακό άθλημα. Οι τραυματισμοί κάθε είδους είναι αυτοί που τους αποτρέπουν να συνεχίσουν ή τους κρατά αρκετό διάστημα μακριά από το άθλημα.

Ο συνεχώς αυξανόμενος αριθμός των αθλητών με αναπηρίες που συμμετέχουν σε προπονητικά προγράμματα πρωταθλητισμού, το επίπεδο των αγώνων με υψηλές επιδόσεις, καθώς και η εξέλιξη του κάθε αθλήματος συνοδεύονται με αυξανόμενες αθλητικές κακώσεις. Ως αθλητική κάκωση ορίστηκε από τους Ferrara et al., (1990) η οποιαδήποτε κάκωση η οποία υποχρεώνει τον αθλητή να διακόψει, να περιορίσει ή να τροποποιήσει την συμμετοχή του για τουλάχιστον μία ημέρα από κάθε είδους άσκηση. Σε αυτές μπορούν να προστεθούν και άλλης φύσης προβλήματα που συνοδεύουν μερικές αναπηρίες, όπως ουρολοιμώξεις, προβλήματα θερμορύθμισης, πνευμονία, κατακλίσεις, κ.ά..

Πολλές είναι οι μελέτες που έχουν καταγράψει τη συχνότητα και τον τύπο των αθλητικών κακώσεων σε αθλητές με αναπηρίες. Οι Curtis και Dillon (1985) αναφέρουν ότι το 33% των αθλητικών κακώσεων των ανάπηρων αθλητών ήταν κακώσεις μαλακών μορίων καθώς και ότι το 72% των αθλητών ανέφεραν τουλάχιστον μία κάκωση στην διάρκεια της αθλητικής τους καριέρας. Οι κακώσεις σχετιζόταν με τα αγωνίσματα των δρόμων κατά 26% και με το μπάσκετ κατά 24%. Οι Nylandetal., (2000) αναφέρουν ότι η πλέον κοινή περιοχή κακώσεων για τους αθλητές με ακρωτηριασμούς και άλλες αναπηρίες είναι ο ώμος (26%), για τους τυφλούς αθλητές είναι το ισχίο και ο μηρός (21%), για τους αθλητές με εγκεφαλική παράλυση είναι η οσφυϊκή μοίρα και για τους αθλητές σε αναπηρικό αμαξίδιο είναι ο ώμος (18%). Οι Wylie και Chakera, (1988) βρήκαν ότι τα άτομα με παραπληγία που ασκούνταν καθημερινά παρουσίασαν σε μικρότερο ποσοστό (18% έναντι 45%) εκφυλιστικές αλλαγές στις αρθρώσεις των ώμων από αυτά που δεν ασκούνταν. Τα άτομα αυτά είχαν περισσότερες πιθανότητες επαγγελματικής και αγωνιστικής επιτυχίας διασφαλίζοντας την αύξηση της παραγωγικότητάς τους.

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξετάσει τους τύπους των αθλητικών κακώσεων σε αθλητές με κινητικές αναπηρίες σε έξι παραολυμπιακά αθλήματα. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε κατά την διάρκεια των Πανελληνίων Πρωταθλημάτων ΑμεΑ με τυχαία δειγματοληψία σε έξι παραολυμπιακά αθλήματα.

Μεθοδολογία

Εξεταζόμενοι

Στη μελέτη συμμετείχαν 115 αθλητές και 24 αθλήτριες με αναπηρία, με μέσο όρο ηλικίας τα 32.8±8.6 έτη, που δραστηριοποιούνταν αγωνιστικά σε έξι διαφορετικά αθλήματα (στίβος, κολύμβηση, άρση βαρών σε πάγκο, μπάσκετ με αμαξίδιο, αντισφαίριση με αμαξίδιο και τοξοβολία). Οι αθλητές είχαν αξιολογηθεί ανάλογα με την αναπηρία τους πριν από τη συμμετοχή τους στα πρωταθλήματα από classifiers του κάθε αθλήματος. Συγκεκριμένα 75

αθλητές ήταν σε αμαξίδιο, 33 ήταν αθλητές με εγκεφαλική παράλυση και 31 ήταν με λοιπές αναπηρίες όπως ακρωτηριασμό άνω ή κάτω άκρου, εξάρθρωμα ισχίου, σπονδυλίτιδα, παράλυση βραχιονίου πλέγματος και μυοπάθειες.

Συλλογή δεδομένων

Οι αθλητές συμπλήρωσαν ένα ειδικό ερωτηματολόγιο σχετικά με τις αθλητικές κακώσεις που τους ανάγκασαν να μείνουν εκτός αγώνων ή προπόνησης για τουλάχιστον μία μέρα. Τα ερωτηματολόγια απαντήθηκαν από τους αθλητές πριν από τη συμμετοχή τους στο αντίστοιχο Πανελλήνιο Πρωτάθλημα του αθλήματός τους.

Ανάλυση δεδομένων

Ανάλυση διασταυρωμένης (ή διπλής) πινακοποίησης χ^2 . Η συγκεκριμένη ανάλυση έγινε στο πλαίσιο ανάλυσης συχνοτήτων μεταξύ κατηγορικών μεταβλητών. Η ανάλυση χ^2 μας δείχνει αν υπάρχει σχέση μεταξύ δύο μεταβλητών, χωρίς ωστόσο να μας δείχνει την ένταση ή την κατεύθυνση της σχέσης αυτής. Ουσιαστικά ελέγχει την ύπαρξη στατιστικά σημαντικής διαφοράς μεταξύ των αναμενόμενων και των παρατηρούμενων συχνοτήτων ανάμεσα στις κατηγορίες των μεταβλητών.

Στατιστική ανάλυση

Για την ανάλυση των δεδομένων που προέκυψαν από την μελέτη εφαρμόστηκε περιγραφική και επαγωγική στατιστική επεξεργασία. Η επεξεργασία αυτή πραγματοποιήθηκε με την βοήθεια του στατιστικού πακέτου SPSS 20. Σχετικά με το πρώτο μέρος της μελέτης, ο έλεγχος της στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών ή της συσχέτισης, των υπό μελέτη μεταβλητών πραγματοποιήθηκε εφαρμόζοντας την δοκιμασία χ^2 (extended chi-squared test) για δεδομένα ονομαστικού τύπου, τριών ή περισσότερων ομάδων διαφορετικών υποκειμένων σε μία μεταβλητή, κάθε μια από τις οποίες παρήγαγε μια σειρά δεδομένων. Δεδομένης της περιγραφικής φύσης αυτού του μέρους της μελέτης, το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο $p=0.05$.

Για το επαγωγικό κομμάτι της ανάλυσης και την απάντηση των ερευνητικών υποθέσεων χρησιμοποιήθηκε ο έλεγχος επαναλαμβανόμενων μετρήσεων ANOVA (Repeated Measures ANOVA με παράγοντες two-way mixed ANOVA). Ελέγχθηκε η επίδραση του παράγοντα της αναπηρίας, η επίδραση του παράγοντα της κάκωσης, αλλά και η αλληλεπίδραση (αναπηρία*κάκωση). Για κάθε ερευνητική υπόθεση το επίπεδο σημαντικότητας τέθηκε εξ αρχής σε $p<0.05$.

Αποτελέσματα

Οι αθλητές και οι αθλήτριες έλαβαν μέρος σε 6 παραολυμπιακά αθλήματα. Οι 86 (61.9%) σε ένα άθλημα και οι 53 (38.1%) σε δύο και παραπάνω αθλήματα.

Αναφέρθηκαν 178 κακώσεις από 69 αθλητές. Οι 27 αθλητές ανέφεραν μία κάκωση ενώ οι υπόλοιποι 42 από 2 έως 10 κακώσεις. Από τις 178 αθλητικές κακώσεις το 60.7% ήταν κακώσεις μαλακών μορίων, το 7.3% κατάγματα, το 6.7% φουσκάλες, το 5.1% διαταραχές θερμορύθμισης, το 4.5% κτυπήματα, το 4.5% οσφυαλγίες, το 4% ρήξεις, το 4% ουρολοιμώξεις, το 2.2% σχισίματα, το 0.5% πνευμονίες και το 0.5% έλκη κατακλίσεων.

Από το σύνολο των εξεταζόμενων, 75 αθλητές με αναπηρικό αμαξίδιο ανέφεραν 110 κακώσεις (1.47/αθλητή), οι 32 υπόλοιποι αθλητές ανέφεραν 36 κακώσεις (1.16/αθλητή) και οι αθλητές με εγκεφαλική παράλυση 32 κακώσεις (0.97/αθλητή). Οι 78 (43.8%) κακώσεις έγιναν κατά την αγωνιστική περίοδο ενώ οι 100 (56.2%) κατά την προπόνηση χωρίς στατιστική διαφορά μεταξύ των κατηγοριών αναπηρίας. Το 30.9% των κακώσεων σχετιζόταν

με το μπάσκετ σε αναπηρικό αμαξίδιο, το 23% με τους δρόμους και τις ρίψεις των ορθίων, το 19.1% με την κολύμβηση και το 18% με τις ρίψεις καθιστών.

Από όλες τις κακώσεις το 58.9% ήταν κακώσεις μαλακών μορίων. Πιο συχνά οι ΑΑ υπέστησαν κακώσεις μαλακών μορίων (51.8%) και ακολουθούσαν τα κατάγματα σε ποσοστό 10.9%. Οι ΛΑ είχαν κακώσεις μαλακών μορίων σε ποσοστό 61.1% και διαταραχές θερμορύθμισης σε ποσοστό 11.1%. Οι ΑΕΠ ανέφεραν κακώσεις μαλακών μορίων σε ποσοστό 81.3% και σχισίματα σε ποσοστό 9.4%.

Οι αθλητές με εγκεφαλική παράλυση είχαν κακώσεις μαλακών μορίων 81.3% που είναι μεγαλύτερο από τους λοιπούς αθλητές και τους αθλητές με αμαξίδιο ($p < .01$) και σχισίματα σε ποσοστό μεγαλύτερο (9.1%) από τους ΛΑ (2.8%) ($p < .001$).

Οι ΑΑ παρουσίασαν μεγαλύτερο ποσοστό καταγμάτων (10.9%) και από τους ΛΑ (2.8%) και από τους ΑΕΠ ($p > 0.05$). Παρουσίασαν επίσης φουσκάλες σε μεγαλύτερο ποσοστό (10%) από τους ΑΕΠ (3%) και από τους ΛΑ που δεν παρουσίασαν καμία φουσκάλα ($p < .05$). Τέλος παρουσίασαν ουρολοιμώξεις σε ποσοστό 6.4% ($p > .1$), κατακλίσεις σε 0.9% ($p > .5$) και πνευμονία σε 0.9% ($p > .5$) ενώ οι άλλες κατηγορίες αναπηρίας δεν παρουσίασαν καμία από τις ασθένειες αυτές αλλά χωρίς στατιστική σημαντικότητα.

Συζήτηση

Η ανάλυση των μηχανισμών των κακώσεων όπως αναφέρονται από τους Fagheretal.(2016) δείχνει ότι η υπέρχρηση είναι η αιτία για τους μισούς τραυματισμούς των μαλακών μορίων. Η πτώση στο έδαφος και η σύγκρουση με άλλο αντικείμενο προκαλούν συνήθως οξύ τραυματισμό όπως κάταγμα, χτύπημα ή γδάρσιμο.

Το μπάσκετ με αμαξίδιο είναι το άθλημα με τον μεγαλύτερο κίνδυνο καταγμάτων όπως αναφέρεται στην έρευνά μας αλλά και από άλλους ερευνητές. Η άμεση σύγκρουση με κάποιο αντικείμενο και η πτώση στο έδαφος είναι οι κύριες αιτίες των καταγμάτων. Το γεγονός αυτό μαζί με την ύπαρξη σοβαρής οστεοπόρωσης στα άτομα αυτά αποτελούν την εξήγηση γιατί οι αθλητές αυτοί είναι επιρρεπείς στα κατάγματα. Το πρότυπο της οστικής απώλειας σε άτομα με Κ.Ν.Μ διαφέρει από άλλες μορφές δευτεροπαθούς οστεοπόρωσης επειδή ο σκελετός πάνω από το επίπεδο της βλάβης παραμένει ανεπηρέαστος, ενώ σημαντική οστική απώλεια εμφανίζεται στις περιοχές νευρολογικής δυσλειτουργίας σύμφωνα με την έρευνα του Cirnigliaro et al. (2017).

Μέσα από τα αποτελέσματα της έρευνας είδαμε ότι οι αθλητές με εγκεφαλική παράλυση παρουσιάζουν μεγαλύτερη συχνότητα κακώσεων μαλακών μορίων και ρήξεις από τις άλλες κατηγορίες αναπηρίας λόγω της σπαστικότητας και λόγω του προτύπου κίνησης και βάδισης και συμφωνούν απόλυτα με τα αποτελέσματα των Runsiman et al.(2016). Οι αθλητές σε αναπηρικό αμαξίδιο παθαίνουν περισσότερα κατάγματα και φουσκάλες. Δεν υπάρχει διαφορά μεταξύ των κατηγοριών για τις διαταραχές θερμορύθμισης και χτυπημάτων

Συμπεράσματα – Προτάσεις για τους προπονητές

Στην παρούσα έρευνα παρουσιάστηκαν οι πιθανοί τραυματισμοί που προκύπτουν σε αθλητές με αναπηρία σε συγκεκριμένα αθλήματα και κατ' επέκταση διερευνήθηκε αν η εντατική προπόνηση που πραγματοποιείται βελτιώνει ή χειροτερεύει την ιατρική και αθλητική τους κατάσταση. Από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας προέκυψε το συμπέρασμα ότι οι αθλητές με εγκεφαλική παράλυση παρουσιάζουν συχνότερα κακώσεις μαλακών μορίων από άλλους αθλητές και είναι επιρρεπείς σε κακώσεις, λόγω της φύσης της αναπηρίας τους και της δυσκολίας κίνησης και βάδισης.

Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη, ότι οι αθλητές με αναπηρία αποτελούν μία ειδική κατηγορία ασθενών, καθώς το πρόγραμμα αποκατάστασης που θα ακολουθήσουν μετά από έναν τραυματισμό θα διαφέρει από αυτό των υπόλοιπων ασθενών. Τόσο στη μορφολογία του, όπως στην ένταση και την πολυπλοκότητα όσο και στις απαιτήσεις και το περιορισμένο χρονικό περιθώριο.

Η αποφυγή της απώλειας προπόνησης και αγώνων λόγω τραυματισμών είναι εξίσου πολύ σημαντική για τους κορυφαίους αθλητές με αναπηρίες. Οι αιτίες των τραυματισμών αυτών άλλοτε εξαρτώνται από το άθλημα και είναι ίδιες με των αρτιμελών αθλητών και άλλοτε εξαρτώνται από την αναπηρία.

Βιβλιογραφία

- Cirigliaro, C.M., Myslinski, M.J., LaFountaine, M.F., Kirshblum, S.C., Forrest, G.F., Bauman, W. A. (2017). Bone loss at the distal femur and proximal tibia in persons with spinal cord injury: imaging approaches, risk of fracture, and potential treatment options. *Osteoporosis Int.*;28 (3):747-765.
- Curtis, K., Dillon, D. (1985). Survey of wheelchair athletic injuries: Common patterns and prevention. *Paraplegia*; 23:170- 175.
- Fagher, K., Forsberg, A. J., Timpka, T., Dahlström, O., Lexell, J. (2016). Paralympic athletes' perceptions of their experiences of sports-related injuries, risk factors and preventive possibilities. *Eur J Sport Sci*;16(8):1240-9.
- Ferrara, M.S., Buckley, W.E., McCann B.C. (1990). The injury experience of the competitive athlete with a disability: prevention implications. *Med Sci Sports Exerc*; 24:184-188.
- Nyland, J., Snouse, S.L., Anderson, M., (2000). Soft tissue injuries to USA Paralympians at the 1996 summer games. *Arch Phys Med Rehabil*; 81:368-373.
- Runciman, P., Tucker, R., Ferreira,S., Albertus-Kajee,Y., Derman, W. (2016). Paralympic athletes with cerebral palsy display altered pacing strategies in distance-deceived shuttle running trials. *Med Sci Sports.*; 26(10):1239-48.
- Wylie, E.J., Chakera, T.M. (1988). Degenerative joint abnormalities in patients with paraplegia of duration greater than 20 years. *Paraplegia*; 26, 101-6.

The variation in performance in the 50-meter freestyle as a function of recording time, gender, and age among swimmers classified under the S14 category of intellectual disability

Kyriakidou Glykeria, Tsalis George

Department of Physical Education and Sports Science at Serres, Aristotle University of Thessaloniki
tsalisg@phed-sr.auth.gr

ABSTRACT

The Greek swimming championships for People with Intellectual Disabilities were held continuously from 2015 to 2023, and the National Sports Federation for People with Disabilities is interested in the development of the sport, which will be reflected in the mass participation in these championships. The aim of the study was to identify and record the performance of S14 individuals in the 50 m freestyle at the championships during these nine years and the fluctuation of performance by gender and by age from 14 to 24 years. The analysis showed little variation in the median performance values for both sexes per championship. There was a wide range of performance between the top and poor performers. Furthermore, the participation of male swimmers in championships was higher than that of female swimmers. The development of the performance of the males showed an improvement up to the age of 18, whereas for the females the best performance was achieved at the age of 24. The severity of the disability and the difficulties in the training process were controlled for as factors in these findings. It is suggested that there should be strategies throughout a swimmer's athletic career to achieve high performance at an older age, such as enjoying training and increasing participation in competitions.

Η διαφοροποίηση της επίδοσης στα 50 μέτρα ελεύθερο σε συνάρτηση με τον χρόνο καταγραφής, το φύλο και την ηλικία κολυμβητριών/των με νοητική υστέρηση κατηγορίας S14

Γλυκερία Κυριακίδου, Γιώργος Τσαλής
Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού Σερρών, ΣΕΦΑΑ - ΑΠΘ
tsalisg@phed-sr.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα πρωταθλήματα κολύμβησης για άτομα με νοητική αναπηρία διεξήχθησαν ανελλιπώς κατά τη διάρκεια των ετών 2015 – 2023 και η Αθλητική Ομοσπονδία ΑμεΑ ενδιαφέρεται για την ανάπτυξη του αθλήματος που θα αποτυπωθεί και με τη μαζικότερη συμμετοχή σε αυτά. Σκοπός της μελέτης ήταν να εντοπιστούν και να καταγραφούν οι επιδόσεις των ατόμων κατηγορίας S14 στα 50 m ελεύθερο στα πρωταθλήματα των εννέα αυτών ετών καθώς και η εξέλιξη των επιδόσεων ανά φύλο και ανά ηλικία από τα 14 ως 24 έτη. Η ανάλυση έδειξε μικρές διακυμάνσεις στις διάμεσες τιμές των επιδόσεων και στα δύο φύλα ανά πρωτάθλημα. Βρέθηκε να υπάρχει μεγάλο εύρος επιδόσεων μεταξύ των πρώτων και των τελευταίων αθλητών. Ακόμη, η συμμετοχή των κολυμβητών στα πρωταθλήματα ήταν μεγαλύτερη από αυτή των κολυμβητριών. Η εξέλιξη των επιδόσεων των κολυμβητών έδειξε βελτίωση ως τα 18 έτη ενώ στις κολυμβήτριες η καλύτερη επίδοση επετεύχθη στα 24 έτη. Η φύση της αναπηρίας και οι δυσκολίες στην προπονητική διαδικασία ελέγχονται ως παράγοντες αυτών των διαπιστώσεων. Προτείνεται να υπάρξουν στρατηγικές καθ' όλη τη διάρκεια της αθλητικής καριέρας ενός κολυμβητή για να φτάσει σε υψηλές επιδόσεις σε μεγαλύτερη ηλικία όπως ευχάριστη συμμετοχή στις προπονήσεις και μεγαλύτερη συμμετοχή σε αγώνες.

Εισαγωγή

Η αγωνιστική κολύμβηση για άτομα με νοητική αναπηρία (NA) έχει αναδειχθεί σε ένα φιλικό άθλημα παρέχοντας στους αθλητές μια ευκαιρία για να αναδείξουν τις ικανότητές τους, να αμφισβητήσουν τα στερεότυπα και να συμβάλουν στη διεύρυνση των προσαρμοσμένων αθλημάτων. Η σημασία της αγωνιστικής κολύμβησης υπογραμμίζει τον αντίκτυπό της για τους συμμετέχοντες και επιταχύνει τα βήματα που έχουν γίνει προς τη δημιουργία ενός ισότιμου και χωρίς αποκλεισμούς περιβάλλοντος. Η εμπλοκή ατόμων με NA στην αγωνιστική κολύμβηση προσφέρει μια εμπειρία που εκτείνεται πέρα από τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης. Έρευνες έχουν δείξει ότι η τακτική συμμετοχή στην κολύμβηση μπορεί να οδηγήσει σε βελτίωση της καρδιαγγειακής υγείας, σε βελτίωση των κινητικών δεξιοτήτων και σε αύξηση της αυτοπεποίθησης των αθλητών με NA (Gračanin et al., 2012; Izquierdo-Gomez et al., 2016; Ninot et al., 2005; Wright & Cowden, 1986).

Η αγωνιστική κολύμβηση για άτομα με NA πλέον περιλαμβάνει προσαρμογές για να διασφαλιστεί ο δίκαιος συναγωνισμός και οι ίσες ευκαιρίες. Τα άτομα με NA (νοητική υστέρηση, σύνδρομο Down, αυτισμός) ανήκουν στην κατηγορία S14. Σε εθνικό επίπεδο πραγματοποιούνται Πανελλήνια πρωταθλήματα κολύμβησης όπου στην S14 κατηγορία συμμετέχουν και αθλητές με διεθνή παρουσία και η Εθνική Αθλητική Ομοσπονδία Ατόμων με Αναπηρίες (Ε.Α.ΟΜ.ΑμεΑ, www.eaom-amea.gr/) προσπαθεί να αναπτύξει ακόμη περισσότερο το άθλημα. Πραγματοποιούνται αγώνες σε όλα τα στιλ κολύμβησης και ο συμβολισμός S πριν από την κατηγορία αντιπροσωπεύει το ελεύθερο, το ύπτιο και την πεταλούδα ενώ για το πρόσθιο προηγείται το σύμβολο SB και για τη μικτή ατομική το SM (www.eaom-amea.gr/portal/omospondia/athlimata-new/24-kolymvisi, ημερομηνία ανάκτησης 31-08-2023). Η μεγαλύτερη συμμετοχή κολυμβητών/-τριών εντοπίζεται στο ελεύθερο στιλ.

Η απόδοση στην κολύμβηση, κατά τη διάρκεια της παιδικής και εφηβικής ηλικίας στον τυπικό πληθυσμό, εξαρτάται από το προπονητικό πρόγραμμα αλλά και από την επίδραση της βιολογικής και πνευματικής ωρίμανσης (Barbosa et al., 2013; Zamparo et al., 2008). Στην ενηλικίωση η εξέλιξη πραγματοποιείται περισσότερο από τη βελτίωση τεχνικών παραμέτρων και της στρατηγικής στον αγώνα (Allen et al., 2014). Στον πληθυσμό των ΑμεΑ οι παραπάνω παράμετροι δεν υφίστανται στο σύνολό τους και δεν εξελίσσονται ανάλογα. Οι μεταβολές στην απόδοση, εξετάζοντας τις επιδόσεις των κολυμβητών/-τριών, καταγράφονται με διαχρονικές μελέτες (Allen et al., 2014; Tsalis & Mougios, 2022; Αρσωνιάδης και συν., 2016; Ταχταλής και συν., 2014; Τσαλής, 2022) ενώ στα ΑμεΑ υπάρχει μόνο μια παρόμοια μελέτη (Hogarth et al., 2021). Η παρακολούθηση της εξέλιξης των επιδόσεων ανά πρωτάθλημα και ανά ηλικία είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για τους προπονητές ώστε να έχουν τη δυνατότητα να προετοιμάζουν κατάλληλα τους αθλητές τους τόσο αυτούς του τυπικού πληθυσμού όσο και των ΑμεΑ.

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η εξέταση της διακύμανσης των επιδόσεων στα πανελλήνια πρωταθλήματα κολύμβησης S14 την περίοδο 2015 ως 2023 για τα αγωνίσματα 50 μέτρα (m) ελεύθερο ανδρών και γυναικών όπως και η εξέλιξη των επιδόσεων και για τα δυο φύλα, ανά ηλικία από τα 14 ως τα 24 έτη τους.

Μεθοδολογία

Συλλογή δεδομένων

Από τα επίσημα αποτελέσματα της Ε.Α.ΟΜ.ΑμεΑ (www.eaom-amea.gr/portal/agones/kolympnisi/apotelesmata, ημερομηνίες ανάκτησης από 01-08 ως 31-08-2023) εντοπίστηκαν και καταγράφηκαν οι επιδόσεις στα πανελλήνια πρωταθλήματα κολύμβησης κατηγορίας S14 από τα έτη 2015 ως 2023 για τους άνδρες και τις γυναίκες. Στόχος ήταν να παρουσιαστούν οι επιδόσεις στα 50 m ελεύθερο για τις κατηγορίες παιδών (12 – 16 ετών), εφήβων (17 – 18 ετών), ανδρών (19+ ετών), κορασίδων (12 – 15 ετών), νεανίδων (16 – 18 ετών) και γυναικών (19+ ετών). Τα αποτελέσματα κατάταξης στα πανελλήνια πρωταθλήματα ανακοινώνονται ανά κατηγορία ηλικιών αλλά έχει καθιερωθεί τα αγωνίσματα να γίνονται με ανοιχτή σειρά δηλαδή οι κολυμβητές αγωνίζονται όλοι μαζί ανεξάρτητα της ηλικίας τους όπως φυσικά και οι κολυμβήτριες. Η μεγαλύτερη συμμετοχή εμφανίστηκε στην κατηγορία ανδρών και γυναικών ενώ στις ηλικιακές κατηγορίες ήταν ελάχιστη και διάσπαρτη ανά έτη. Για το λόγο αυτό, τα αποτελέσματα θα παρουσιαστούν ενιαία για το αρσενικό φύλο (κολυμβητές) και αντίστοιχα για το θηλυκό (κολυμβήτριες). Επίσης, καταγράφηκε η εξέλιξη των επιδόσεων ανά φύλο και ανά ηλικία από τα 14 ως 24 έτη για το αγώνισμα 50 m ελεύθερο.

Στατιστική ανάλυση

Η κατανομή των δεδομένων εξετάστηκε με τη δοκιμασία Shapiro-Wilk. Επειδή η κατανομή διέφερε σημαντικά από την κανονική στις περισσότερες περιπτώσεις, οι αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν μέσω μη παραμετρικών ελέγχων, με το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας να ορίζεται σε $\alpha = .05$. Οι επιδόσεις των κολυμβητών συγκρίθηκαν στην πάροδο των ετών με τη δοκιμασία Kruskal-Wallis H. Τα δεδομένα αναλύθηκαν χρησιμοποιώντας το SPSS 27.0.

Αποτελέσματα

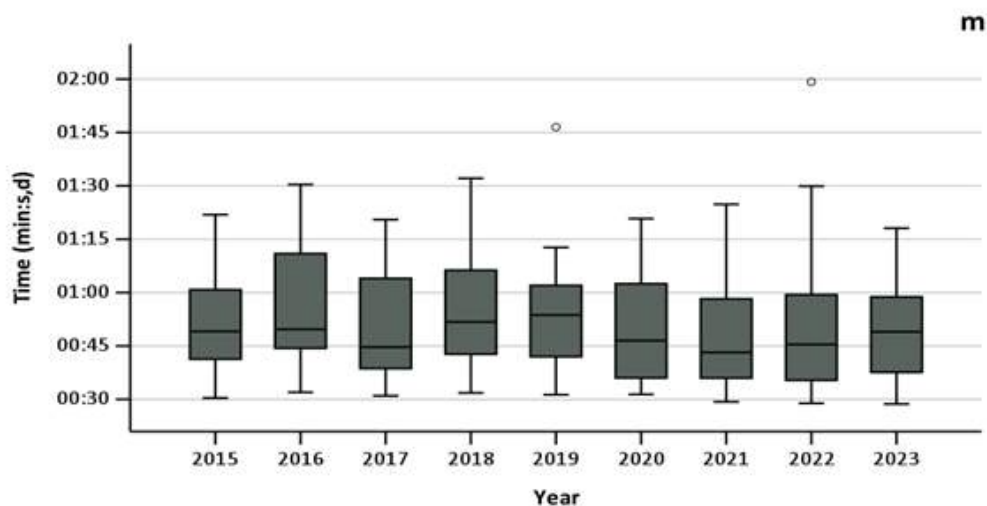
Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται οι επιδόσεις των νικητών/-τριών, των τελευταίων κολυμβητών/-τριών κατηγορίας S14, το διάστημα μεταξύ των επιδόσεων αυτών καθώς και ο αριθμός των κολυμβητών/-τριών στα πανελλήνια πρωταθλήματα στα 50 m ελεύθερο στίλ. Από την ανάγνωση του Πίνακα 1 φαίνεται ότι οι κολυμβητές είναι πολύ περισσότεροι από τις κολυμβήτριες σε κάθε πρωτάθλημα στα 50 m ελεύθερο.

Πίνακας 1. Η καλύτερη και η τελευταία επίδοση καθώς και το διάστημα μεταξύ τους στα πανελλήνια πρωταθλήματα κολύμβησης S14 (2015 – 2023) για τα 50 m ελεύθερο καθώς και ο αριθμός των συμμετεχόντων [μικρότερη / μεγαλύτερη τιμή (διάστημα), (πλήθος)].

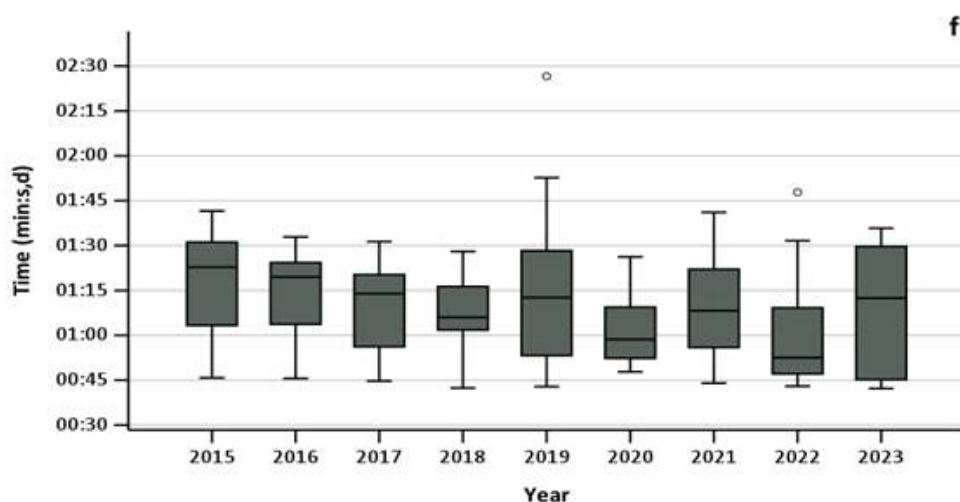
Έτη	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	(min:s,d)	(min:s,d)	(min:s,d)	(min:s,d)	(min:s,d)	(min:s,d)	(min:s,d)	(min:s,d)	(min:s,d)
Φύλο	(n)	(n)	(n)	(n)	(n)	(n)	(n)	(n)	(n)
Κολυμβητές	00:30,4	00:32,0	00:31,0	00:31,8	00:31,3	00:31,4	00:29,3	00:28,9	00:28,7
	01:21,9	01:30,4	01:20,5	01:32,1	01:46,5	01:20,8	01:24,8	01:59,2	01:18,1
	(00:51,5)	(00:58,4)	(00:49,5)	(01:00,3)	(01:15,2)	(00:49,4)	(00:55,5)	(01:30,3)	(00:49,4)
	(30)	(36)	(31)	(40)	(41)	(28)	(43)	(44)	(44)
Κολυμβήτριες	00:45,8	00:45,6	00:44,7	00:42,4	00:42,8	00:47,8	00:44,0	00:43,0	00:42,2
	01:41,6	01:32,9	01:31,3	01:28,0	02:26,6	01:26,2	01:41,1	01:47,8	01:35,8
	(00:55,8)	(00:47,3)	(00:46,6)	(00:45,6)	(01:43,8)	(00:38,4)	(00:57,5)	(01:04,8)	(00:53,6)
	(11)	(14)	(12)	(11)	(17)	(9)	(15)	(17)	(18)

min:s,d = λεπτά:δευτερόλεπτα,δέκατα, n = αριθμός συμμετεχόντων

Οι διάμεσες τιμές των επιδόσεων των κολυμβητών και των κολυμβητριών, στα πρωταθλήματα από το 2015 ως 2023, παρουσιάζονται στα Γραφήματα 1 και 2 αντίστοιχα. Από τη σύγκριση των επιδόσεων δεν φάνηκε σημαντική επίδραση του χρόνου στο αγώνισμα των 50 m ελεύθερο για τους κολυμβητές ($p = 0.120$) ούτε και για τις κολυμβήτριες ($p = 0.379$).



Γράφημα 1. Οι επιδόσεις των κολυμβητών στα 50 m ελεύθερο στιλ στα εννέα πρωταθλήματα 2015 – 2023. Κάθε σκιασμένο ορθογώνιο παρουσιάζει το διατεταρτημόριο εύρος και η εσωτερική οριζόντια μαύρη γραμμή τη διάμεσο τιμή. Οι κεραίες εκτείνονται ως τη μεγαλύτερη τιμή, που δεν είναι πάνω από 1,5 φορές από το διατεταρτημόριο εύρος, από την άκρη του ορθογωνίου (Tukey style). Οι κύκλοι αντιπροσωπεύουν τις απομακρυσμένες τιμές που δεν είναι μεγαλύτερες από 3 φορές από το διατεταρτημόριο εύρος, από την άκρη του ορθογωνίου.



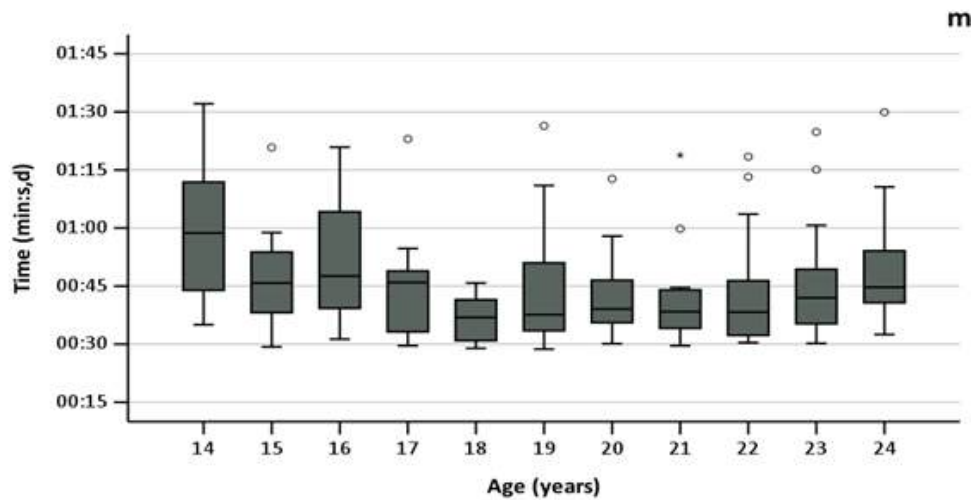
Γράφημα 2. Οι επιδόσεις των κολυμβητριών στα 50 m ελεύθερο στυλ στα εννέα πρωταθλήματα 2015 – 2023. Κάθε σκιασμένο ορθογώνιο παρουσιάζει το διατεταρτημόριο εύρος και η εσωτερική οριζόντια μαύρη γραμμή τη διάμεσο τιμή. Οι κεραίες εκτείνονται ως τη μεγαλύτερη τιμή, που δεν είναι πάνω από 1,5 φορές από το διατεταρτημόριο εύρος, από την άκρη του ορθογωνίου (Tukey style). Οι κύκλοι αντιπροσωπεύουν τις απομακρυσμένες τιμές που δεν είναι μεγαλύτερες από 3 φορές από το διατεταρτημόριο εύρος, από την άκρη του ορθογωνίου.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται οι επιδόσεις των ταχύτερων και των αργότερων επιδόσεων των κολυμβητών/-τριών κατηγορίας S14, το διάστημα μεταξύ των επιδόσεων αυτών καθώς ο αριθμός των κολυμβητών/-τριών για κάθε ηλικία, από τα 14 ως 24 έτη, στα 50 m ελεύθερο στυλ. Από την περιγραφή φαίνεται ότι οι κολυμβητές που συμμετέχουν είναι πολύ περισσότεροι από τις κολυμβήτριες για κάθε ηλικία στα 50 m ελεύθερο.

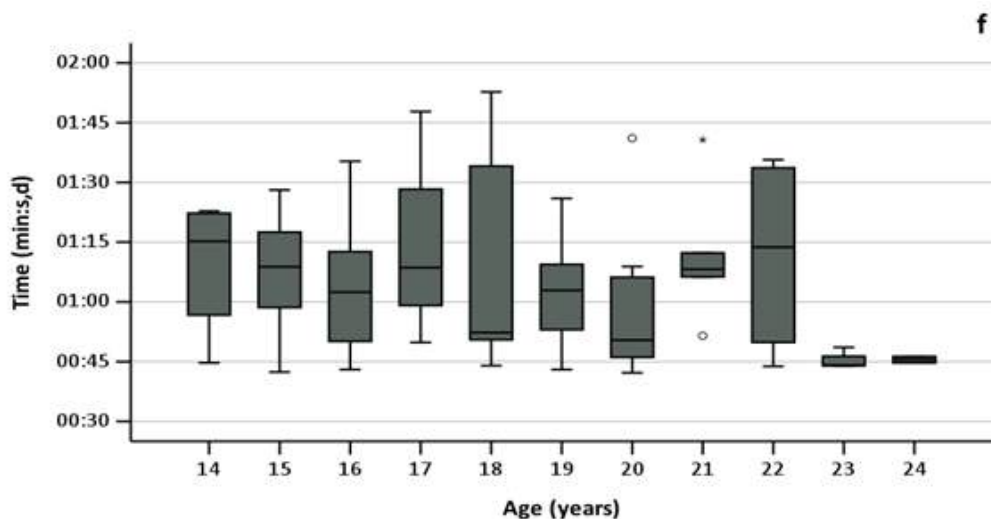
Πίνακας 2. Η καλύτερη και η τελευταία επίδοση καθώς και το διάστημα μεταξύ τους ανά ηλικία κολυμβητών/-τριών S14 (14 – 24 ετών) για τα 50 m ελεύθερο καθώς και ο αριθμός των συμμετεχόντων [μικρότερη / μεγαλύτερη τιμή (διάστημα), (πλήθος)].

Ηλικία (έτη)	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	(min:s,d)	(min:s,d)	(min:s,d)	(min:s,d)	(min:s,d)	(min:s,d)	(min:s,d)	(min:s,d)	(min:s,d)	(min:s,d)	(min:s,d)
Φύλο	(n)	(n)	(n)	(n)	(n)	(n)	(n)	(n)	(n)	(n)	(n)
Κολυμβητές	00:35,0	00:29,3	00:31,3	00:29,6	00:28,9	00:28,7	00:30,1	00:29,6	00:30,4	00:30,2	00:32,5
	01:32,1	01:20,8	01:20,9	01:23,0	00:45,8	01:26,2	01:12,7	01:18,8	01:18,4	01:24,8	01:29,9
	(00:57,1)	(00:51,5)	(00:49,6)	(00:53,4)	(00:16,9)	(00:57,7)	(00:42,6)	(00:49,2)	(00:48,0)	(00:54,6)	(00:57,4)
	(15)	(15)	(15)	(10)	(10)	(19)	(15)	(14)	(14)	(16)	(9)
Κολυμβήτριες	00:44,7	00:42,4	00:43,0	00:49,8	00:44,0	00:43,0	00:42,2	00:51,5	00:43,8	00:43,9	00:44,7
	01:22,8	01:28,1	01:35,3	01:47,8	01:52,7	01:26,0	01:41,1	01:40,7	01:35,7	00:48,6	00:46,3
	(00:38,1)	(00:45,7)	(00:52,3)	(00:58,0)	(01:08,7)	(00:43,0)	(00:58,9)	(00:49,2)	(00:51,9)	(00:04,7)	(00:01,6)
	(4)	(5)	(6)	(4)	(5)	(9)	(9)	(5)	(4)	(3)	(2)

Οι διάμεσες τιμές των επιδόσεων των κολυμβητών και των κολυμβητριών, στις ηλικίες από τα 14 ως τα 24 έτη τους, παρουσιάζονται στα Γραφήματα 3 και 4 αντίστοιχα. Από τη σύγκριση των επιδόσεων δεν φάνηκε σημαντική επίδραση του χρόνου στο αγώνισμα των 50 m ελεύθερο για τους κολυμβητές ($p = 0.550$) ούτε και για τις κολυμβήτριες ($p = 0.431$).



Γράφημα 3. Οι επιδόσεις των κολυμβητών στα 50 m ελεύθερο στιλ από την ηλικία των 14 ως 24 ετών. Κάθε σκιασμένο ορθογώνιο παρουσιάζει το διατεταρτημόριο εύρος και η εσωτερική οριζόντια μαύρη γραμμή τη διάμεσο τιμή. Οι κεραίες εκτείνονται ως τη μεγαλύτερη τιμή, που δεν είναι πάνω από 1,5 φορές από το διατεταρτημόριο εύρος, από την άκρη του ορθογωνίου (Tukey style). Οι κύκλοι αντιπροσωπεύουν τις απομακρυσμένες τιμές που δεν είναι μεγαλύτερες από 3 φορές από το διατεταρτημόριο εύρος, από την άκρη του ορθογωνίου ενώ το αστεράκι υπερβαίνει τον κανόνα αυτόν.



Γράφημα 4. Οι επιδόσεις των κολυμβητριών στα 50 m ελεύθερο στιλ από την ηλικία των 14 ως 24 ετών. Κάθε σκιασμένο ορθογώνιο παρουσιάζει το διατεταρτημόριο εύρος και η εσωτερική οριζόντια μαύρη γραμμή τη διάμεσο τιμή. Οι κεραίες εκτείνονται ως τη μεγαλύτερη τιμή, που δεν είναι πάνω από 1,5 φορές από το διατεταρτημόριο εύρος, από την άκρη του ορθογωνίου (Tukey style). Οι κύκλοι αντιπροσωπεύουν τις απομακρυσμένες τιμές που δεν είναι μεγαλύτερες από 3 φορές από το διατεταρτημόριο εύρος, από την άκρη του ορθογωνίου ενώ το αστεράκι υπερβαίνει τον κανόνα αυτόν.

Συζήτηση

Στην παρούσα έρευνα εξετάστηκε η διακύμανση των επιδόσεων στα 50 m ελεύθερο για κολυμβητές/-ήτριες κατηγορίας S14 σε εννέα πρωταθλήματα (2015 – 2023) καθώς και η εξέλιξη των επιδόσεων από τα 14 ως τα 24 έτη τους. Από την ανάγνωση των Πινάκων 1 και 2 φάνηκε να υπάρχει μεγάλη διαφορά επιδόσεων μεταξύ των πρώτων και των τελευταίων αθλητών. Το μεγάλο εύρος επιδόσεων για κάθε φύλο και ηλικία μπορεί να εξηγηθεί από τη διαφορετική βαρύτητα αναπηρίας και από την προπονητική και αγωνιστική ηλικία (Graham & Reid, 2000; Fernhall, 2001; Pitetti et al., 1993).

Στα πρωταθλήματα, οι επιδόσεις των νικητών δείχνουν μια μικρή βελτίωση με την πάροδο του χρόνου ενώ των νικητριών από το 2018 και μετά δεν παρουσίασαν βελτίωση (Πίνακας 1). Από τη σύγκριση των αποτελεσμάτων φάνηκε να υπάρχει μια διακύμανση στις διάμεσες τιμές των επιδόσεων στα 50 m ελεύθερο για τους κολυμβητές και για τις κολυμβήτριες σε κάθε πρωτάθλημα δίχως όμως σημαντικές μεταβολές ανά έτος και χωρίς σαφή κατεύθυνση προς τη βελτίωση ή την επιδείνωση των επιδόσεων (Γραφήματα 1 και 2). Η μικρή αυτή μεταβλητότητα μπορεί να οφείλεται στην αδυναμία να αλλάξει δραματικά η προπονητική επιβάρυνση και η τεχνική των ατόμων S14 κατά τη διάρκεια της προπονητικής τους διαδικασίας (Sinnott-O'Connor, 2018).

Υπήρξε διακύμανση στις καλύτερες επιδόσεις ανά ηλικία στα 50 m ελεύθερο για τους κολυμβητές όπως φαίνεται στον Πίνακα 2. Το ίδιο παρατηρήθηκε και στις διάμεσες τιμές των επιδόσεων δίχως όμως σημαντικές μεταβολές ανά ηλικία. Παρόλα αυτά, φάνηκε να υπάρχει μικρή βελτίωση ως τα 18 έτη και κατόπιν επιδείνωση ως τα 24 έτη τους (Γράφημα 3). Στις κολυμβήτριες, φάνηκε να υπάρχει μια μικρή βελτίωση στις διάμεσες τιμές των επιδόσεων στα 24 έτη τους (Γράφημα 4) αλλά οι καλύτερες επιδόσεις παραμένουν παρόμοιες από τα 14 ως τα 24 έτη τους (Πίνακας 2). Τα αγόρια παρουσίασαν στασιμότητα στην ενηλικίωσή τους αντίθετα με τη βελτίωση των γυναικών. Το αποτέλεσμα αυτό αντιτίθεται στο αποτέλεσμα της έρευνας των Hogarth και συν. (2021) στη οποία βρέθηκε ότι οι άντρες τείνουν σε καλύτερες επιδόσεις σε μεγαλύτερες ηλικίες (21 – 27 ετών) σε σχέση με τις γυναίκες (20 – 21 ετών) σε διεθνές επίπεδο. Επίσης, το φαινόμενο αυτό στην ελληνική κολύμβηση ατόμων S14 δεν παρατηρείται σε Έλληνες κολυμβητές/-τριες τυπικού πληθυσμού όπου υπάρχει μια αξιοσημείωτη βελτίωση από ηλικία σε ηλικία (Δημακοπούλου, 2009; Ταχταλής και συν., 2014; Τσαλής, 2022). Η μικρή αυτή μεταβλητότητα των επιδόσεων, στα άτομα S14, μπορεί να οφείλεται στην αδυναμία να αλλάξει δραματικά η προπονητική επιβάρυνση και η τεχνική κατά τη διάρκεια της προπονητικής τους διαδικασίας ενώ επιπλέον στα κορίτσια υπάρχουν και αρνητικές μεταβολές στο σωματότυπό τους (Graham & Reid, 2000; Fernhall, 2001; Pitetti et al., 1993; Sinnott-O'Connor, 2018). Η διακύμανση των επιδόσεων στις μικρότερες ηλικίες, όπως παρατηρούνται στα Γραφήματα 3 και 4, έρχεται σε συμφωνία με την εργασία των Hogarth και συν. (2021) όπου βρέθηκε ότι η πορεία των επιδόσεων χαρακτηρίζεται από σταδιακά μικρότερες ετήσιες βελτιώσεις μεταξύ 12 – 20 ετών και σταθεροποίηση μεταξύ 20 – 22. Εύλογα δημιουργείται η ανάγκη για την διαχρονική καταγραφή των προπονητικών επιβαρύνσεων και των τεχνικών παραμέτρων που θα μπορούσαν να βελτιώσουν την αγωνιστική απόδοση των κολυμβητών/-τριών S14 στην Ελλάδα.

Στη μελέτη, παρατηρήθηκε ότι οι κολυμβητές υπερέρχουν σημαντικά ως προς τον αριθμό από τις κολυμβήτριες σε κάθε πρωτάθλημα και σε κάθε ηλικία. Αυτό μπορεί να οφείλεται και στο ότι τα αγόρια εμφανίζουν NA κατά 40% (1,4:1,0) περισσότερο από τα

κορίτσια (Shea, 2012). Το φαινόμενο της δυσανάλογης συμμετοχής των φύλων παρατηρήθηκε και στην έρευνα των Van de Vliet και συν. (2006) στους αγώνες της Διεθνούς Αθλητικής Ομοσπονδίας Ατόμων με Νοητική Αναπηρία (INAS-FID) 2004 Global Games όπου ο λόγος ήταν 3:1. Γενικότερα όμως, ο αριθμός των συμμετεχόντων ήταν σχετικά μικρός γιατί η αγωνιστική κολύμβηση έχει υψηλό βαθμό τεχνικών στοιχείων και μεγάλη αλληλεπίδραση ατόμου και περιβάλλοντος σε σχέση με άλλα αθλήματα (Van de Vliet et al., 2006).

Η δυσκολία συμμετοχής στην κολύμβηση και ειδικότερα των γυναικών με αναπηρία πρέπει να αντιμετωπιστεί (Van de Vliet et al., 2006). Εξειδικευμένοι οργανισμοί όπως οι Special Olympics και η INAS-FID και η διοργάνωση αγώνων όπως οι Παραολυμπιακοί Αγώνες (Paralympic Games) μπορούν να διαδραματίσουν καθοριστικό ρόλο στην ανάδειξη της αγωνιστικής κολύμβησης για τα άτομα με ΝΑ. Στην Ελλάδα πρέπει να πυκνώσουν οι αγωνιστικές διοργανώσεις όχι μόνο για να παρέχουν μια ευκαιρία για τους αθλητές να αγωνιστούν στο υψηλότερο επίπεδο αλλά και να προκαλέσουν τις κοινωνικές αντιλήψεις προωθώντας τη συμμετοχικότητα και την ποικιλομορφία στην αθλητική κοινότητα. Πρέπει να ενισχυθούν πρωτοβουλίες που επικεντρώνονται στην εκπαίδευση, τη δέσμευση της κοινότητας και τη συνεργασία μεταξύ αθλητικών οργανισμών και ομάδων που είναι απαραίτητες για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων και την προώθηση μιας μεγαλύτερης κολυμβητικής κοινότητας. Το μέλλον της αγωνιστικής κολύμβησης για τα άτομα με ΝΑ είναι πολλά υποσχόμενο και χρειάζονται συνεχείς προσπάθειες για την επέκταση των ευκαιριών, τη βελτίωση των εγκαταστάσεων προπόνησης και την ενίσχυση της ευαισθητοποίησης του κοινού.

Συμπεράσματα – Προτάσεις για τους προπονητές

Η αγωνιστική κολύμβηση για άτομα με ΝΑ άρει τα εμπόδια, προάγει τη σωματική ευεξία και ενισχύει την αίσθηση της κοινωνικοποίησης. Είναι επιτακτική ανάγκη να συνεχιστεί η υποστήριξη και η προώθηση πρωτοβουλιών ώστε να διασφαλιστεί ότι η αγωνιστική κολύμβηση θα είναι ένα άθλημα για περισσότερους. Τα αποτελέσματα της μελέτης μπορούν να καθοδηγήσουν στον εντοπισμό και την ανάπτυξη ικανών κολυμβητών/-τριών και οι προπονητές μπορούν να συγκρίνουν τις επιδόσεις με βάση την ηλικία και το φύλο για να ορίσουν ουσιαστικές και ρεαλιστικές επιδόσεις στόχους. Προτείνεται να υπάρξουν στρατηγικές καθ' όλη τη διάρκεια της αθλητικής καριέρας ενός/-μιας κολυμβητή/-ήτριας για να φτάσει σε υψηλές επιδόσεις σε μεγαλύτερη ηλικία όπως η ευχάριστη συμμετοχή στις προπονήσεις και η διοργάνωση περισσότερων αγώνων και η μεγαλύτερη συμμετοχή σε αυτούς.

Βιβλιογραφία

- Allen, S. V., Vandenberg, T. J., & Hopkins, W. G. (2014). Career performance trajectories of Olympic swimmers: Benchmarks for talent development. *European Journal of Sport Science, 14*(7), 643-651.
- Barbosa T., Costa M. & Marinho D. (2013). Proposal of a deterministic model to explain swimming performance. *International Journal of Swimming Kinetics, 2*(1), 1–54.
- Fernhall, B. (2001). Limitations to physical work capacity in individuals with mental retardation. *Clinical Exercise Physiology, 3*, 176-185.
- Gračanin, I., Medjedović, E., Mekić, H., Mavrić, F., & Obreslikov, D. (2012). Effects of swimming within disabled persons. *Research in Kinesiology, 40*(1).

- Graham, A. & Reid G. (2000). Physical fitness of adults with an intellectual disability: A 13-Year Follow-up Study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71:2, 152-161.
doi.org/10.1080/02701367.2000.10608893
- Hogarth, L., Nicholson, V., Payton, C., & Burkett, B. (2021). Modelling the age-related trajectory of performance in Para swimmers with physical, vision and intellectual impairment. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(4), 925-935.
- International Federation for Intellectual Disability Sport (INAS), www.inas.org/
- Izquierdo-Gómez, R., Martínez-Gómez, D., Fernhall, B., Sanz, A., & Veiga, Ó. L. (2016). The role of fatness on physical fitness in adolescents with and without Down syndrome: The UP&DOWN study. *International Journal of Obesity*, 40(1), 22-27.
- Ninot, G., Bilard, J., & Delignières, D. (2005). Effects of integrated or segregated sport participation on the physical self for adolescents with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 49(9), 682-689.
- Pitetti, K. H., Rimmer, J. H., & Fernhal, B. (1993). Physical fitness and adults with mental retardation: An overview of current research and future directions. *Sports Medicine*, 16, 23-56.
- Shea, S. E. (2012). Intellectual disability (mental retardation). *Pediatrics in Review*, 33(3), 110-121.
- Sinnott-O'Connor, C. (2018). Load monitoring in elite paralympic athletes: Implications for Training and Recovery. Doctoral dissertation, University of Limerick, διαθέσιμο: <https://hdl.handle.net/10344/7562>, ανακτήθηκε 21 Dec 2023.
- Special Olympics, www.specialolympics.org/
- The Paralympic Games, www.paralympic.org/
- Tsalis G, Mougios V. (2022). Effect of the reduction in training volume during the COVID-19 era on performance in 100-m and 400-m freestyle events in Greek swimming championships. *Sports*. 10(3):40.
doi.org/10.3390/sports10030040
- Van de Vliet, P., Rintala, P., Fröjd, K., Verellen, J., Van Houtte, S., Daly, D. J., & Vanlandewijck, Y. C. (2006). Physical fitness profile of elite athletes with intellectual disability. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 16(6), 417-425.
- Wright, J., & Cowden, J. E. (1986). Changes in self-concept and cardiovascular endurance of mentally retarded youths in a Special Olympics swim training program. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 3(2), 177-183.
- Zamparo P., Lazzar S., Antoniazzi C., Cedolin S., Avon R., & Lesa C. (2008). The interplay between propelling efficiency, hydrodynamic position, and energy cost of front crawl in 8 to 19-year-old swimmers. *European Journal of Applied Physiology*, 104(4), 689-699.
- Αρσονιάδης, Γ., Ανδρουλάκης, Ι., & Τουμπέκης, Α. (2016). Συγκριτική μελέτη των επιδόσεων Ελλήνων κολυμβητών-κολυμβητριών στις επιμέρους αγωνιστικές κατηγορίες. *Άθληση και Κοινωνία*, 57, 58-66.
- Δημακοπούλου, Α. (2009). Διαχρονική εξέλιξη των επιδόσεων Ελλήνων κολυμβητών και ανάπτυξη μοντέλων πρόβλεψης της επίδοσης. Μεταπτυχιακή διατριβή, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Κομοτηνή, διαθέσιμο: <https://ir.lib.uth.gr/xmlui/bitstream/handle/11615/1867/P0001867.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, ανακτήθηκε 29-12-2023.
- Εθνική Αθλητική Ομοσπονδία Ατόμων με Αναπηρίες, www.eaom-amea.gr/portal/

Ταχταλής, Θ., Γούργουλης, Β., Κόλτσης, Χ., Τουμπέκης, Α., Αγγελούσης, Ν., Βόλακλης, Κ., & Τοκμακίδης, Σ. (2014). Σχέση επιλεγμένων σωματομετρικών χαρακτηριστικών και αγωνιστικών επιδόσεων σε νεαρούς κολυμβητές και κολυμβήτριες. *Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή και τον Αθλητισμό*, 12(2), 101-112.

Τσαλής Γ. Α. (2022). Η διακύμανση των επιδόσεων στα αγωνίσματα των 100μ. και 400μ. ελεύθερο στα Ελληνικά πρωταθλήματα κολύμβησης πριν, κατά και μετά την εποχή COVID-19. *Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή και τον Αθλητισμό*, 20(3), 155–166.

Epidemiological characteristics of injuries in aerial gymnastics: a review

Athina Deligeorgopoulou, Nikolaos Koutlianos

¹Physical Educator, ²Sports Medicine Laboratory AUTH

Department of Physical Education and Sport Science, Aristotle University of Thessaloniki

athinadelta.a@gmail.com

ABSTRACT

Internationally, but also in Greece especially in the last decade, there is an upsurge in engagement with aerial acrobatic arts, both at amateur and professional level. This rapid increase of involvement in aerial gymnastics naturally leads to a higher frequency of related injuries. This review study aims to explore the epidemiological characteristics of injuries in aerial acrobatic gymnastics. The most important findings were: a) The frequency of injuries overall in professional and amateur circus aerial acrobats varies between 0-11% while in aerial acrobatics with ground elements such as pole dancing, injuries can occur in up to 80% of acrobats, b) both endogenous, as well as extrinsic causal factors are reported, with the increased physical workload prevailing, c) injuries show higher percentages in professionals compared to amateur athletes, d) the most frequent type of injury in aerial circus acrobats is spine and knee injuries, e) a frequent cause of injury is falling, with frequent injuries to the malleus, while, especially in pole dancing, muscle injuries and injuries in the shoulder and tibiocarpal joints are often observed, f) women more often experience injuries in the hip and men in the wrist, g) age and subsequent experience play an important role in the occurrence of injuries. It is concluded that injuries in aerial acrobatics do not show particularly high incidence rates with the exception of pole dancing. Their causes are mainly related to insufficient safety measures, a finding that leads to the necessity of taking the appropriate preventive measures by coaches, artists and athletes.

Επιδημιολογικά χαρακτηριστικά τραυματισμών στην εναέρια ακροβατική γυμναστική: ανασκόπηση

Αθηνά Δεληγεωργοπούλου¹, Νικόλαος Κουτλιάνος²

¹Καθηγήτρια Φυσικής Αγωγής, ²Εργαστήριο Αθλητιατρικής ΤΕΦΑΑ ΑΠΘ

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, ΑΠΘ

athinadelta.a@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Διεθνώς αλλά και στην Ελλάδα, ιδιαίτερα την τελευταία δεκαετία, παρατηρείται έξαρση στην ενασχόληση με τις εναέριες ακροβατικές τέχνες, τόσο σε ερασιτεχνικό όσο και σε επαγγελματικό επίπεδο, με φυσικό επακόλουθο την αύξηση των αναφερόμενων σχετικών κακώσεων. Η ανασκοπική αυτή εργασία έχει ως σκοπό τη διερεύνηση των επιδημιολογικών χαρακτηριστικών των τραυματισμών στην εναέρια ακροβατική γυμναστική. Τα σημαντικότερα ευρήματα συνοψίζονται στα εξής: α) Η συχνότητα τραυματισμών συνολικά στους επαγγελματίες και ερασιτέχνες εναέριους ακροβάτες τσίρκου κυμαίνεται μεταξύ 0-11% ενώ στα εναέρια ακροβατικά με στοιχεία εδάφους όπως είναι ο χορός σε στύλο, τραυματισμοί μπορεί να εκδηλωθούν ως στο 80% των ασκούμενων, β) αναφέρονται τόσο ενδογενείς, όσο και εξωγενείς αιτιολογικοί παράγοντες, με επικρατέστερο την αυξημένη σωματική επιβάρυνση, γ) οι τραυματισμοί εμφανίζουν υψηλότερα ποσοστά στους επαγγελματίες συγκριτικά με τους ερασιτέχνες αθλητές, δ) το συχνότερο είδος τραυματισμού στους εναέριους ακροβάτες τσίρκου είναι οι κακώσεις της σπονδυλικής στήλης και του γόνατος, ε) συχνή αιτία τραυματισμού είναι η πτώση, με συχνούς τραυματισμούς στα σφυρά, ενώ, ειδικότερα στο χορό σε στύλο, παρατηρούνται συχνά μυϊκοί τραυματισμοί και κακώσεις στην άρθρωση του ώμου και της πηχεοκαρπικής, στ) οι γυναίκες εμφανίζουν συχνότερα τραυματισμούς στο ισχίο και οι άντρες στον καρπό, ζ) η ηλικία και η συνακόλουθη εμπειρία φέρουν σημαντικό ρόλο στην εκδήλωση τραυματισμών. Συμπεραίνεται ότι οι τραυματισμοί στην εναέρια ακροβατική γυμναστική δεν εμφανίζουν ιδιαίτερα υψηλά ποσοστά εμφάνισης με εξαίρεση το χορό σε στύλο. Τα αίτιά τους σχετίζονται κυρίως με ελλιπή μέτρα ασφαλείας, διαπίστωση που οδηγεί στην αναγκαιότητα της λήψης των κατάλληλων προληπτικών μέτρων από προπονητές, καλλιτέχνες και αθλητές.

Εισαγωγή

Η δραστηριότητα των εναέριων τεχνών συνδέεται κυρίως με παραστάσεις και με τις τέχνες του τσίρκου. Κάποτε, θεωρούνταν κάτι εξωπραγματικό και μοναδικό. Τα τελευταία χρόνια όμως, η εναέρια δραστηριότητα κερδίζει δημοτικότητα ως δραστηριότητα γυμναστικής που εκτελείται και για ψυχαγωγικούς σκοπούς (Ruggieri et al., 2019). Η εναέρια γυμναστική κερδίζει συνεχώς έδαφος στις προτιμήσεις όσων επιθυμούν να ασχοληθούν με ένα νέο είδος γύμνασης, ενώ, παράλληλα, αποτελεί βασικό αντικείμενο ενασχόλησης πολλών επαγγελματιών αθλητών, οι οποίοι δραστηριοποιούνται σε επαγγέλματα που σχετίζονται με τις τέχνες του τσίρκου.

Η εναέρια ακροβατική γυμναστική ανήκει στις τέχνες του τσίρκου και είναι μία σωματική δραστηριότητα που εκτελείται ενώ το σώμα βρίσκεται στον αέρα, αιωρούμενο και συγκρατούμενο από διάφορους εξοπλισμούς όπως για παράδειγμα ο στύλος (pole). Ταυτοχρόνως, με τη ραγδαία εξέλιξη του χορού σε στύλο (Pole Dance), μια ακόμα αντίστοιχη μορφή τέχνης και πρακτικής σε εναέριο εξοπλισμό, τα εναέρια ακροβατικά σε πανιά (aerial silks), ήρθε στο προσκήνιο στους αστικούς πληθυσμούς, αποκτώντας αντιστοίχως μεγάλη απήχηση σε ασκούμενους κάθε ηλικίας, κυρίως στο γυναικείο φύλο. Τα εναέρια ακροβατικά σε πανιά αποτελούν τη νεότερη κατηγορία των εναέριων ακροβατικών (Bazan et al., 2020). Πρωτοεμφανίστηκαν το 1959 σε μία Γαλλική σχολή τσίρκου, στην παρουσίαση μίας μαθήτριας, η οποία χρησιμοποίησε για πρωτοτυπία ένα ύφασμα σε ένα ακροβατικό δρώμενο (Bazan et al., 2020).

Το 2020, ομάδα εργασίας της Διεθνούς Ολυμπιακής Επιτροπής (ΔΟΕ) πρότεινε μια τυπική μέθοδο ορισμού των τραυματισμών καθώς και καταγραφής και αναφοράς των επιδημιολογικών τους δεδομένων για τις κυριότερες αθλητικές δραστηριότητες και δήλωσε ότι απαιτούνται περαιτέρω σχετικές προσθήκες για όλες τις μορφές αθλητικής δραστηριότητας (Bahr et al., 2020). Οι Greenspan και συν. (2022) προχώρησαν στη συμπλήρωση της ανωτέρω θέσης της ΔΟΕ ως προς την εναέρια ακροβατική γυμναστική στις τέχνες του τσίρκου και διαχώρισαν την ακροβατική γυμναστική σε εναέρια ακροβατικά και εναέρια ακροβατικά με στοιχεία εδάφους (Greenspan et al., 2022). Ειδικότερα, τα εναέρια ακροβατικά ορίζονται ως άθλημα τσίρκου, στο οποίο ο καλλιτέχνης αιωρείται από έναν εξοπλισμό με διαφορετικά μέρη του σώματός του, χρησιμοποιώντας συνήθως έλξεις, προκειμένου να πραγματοποιήσει κινήσεις ή να αναρριχηθεί στον εξοπλισμό, όπως για παράδειγμα σε εναέριους κρίκους ή πανιά. Τα εναέρια ακροβατικά με στοιχεία εδάφους ορίζονται ως μία υποκατηγορία των εναέριων ακροβατικών, και συχνά περιλαμβάνουν επαφή και/ή κινήσεις πίεσης ως προς το έδαφος ή τον εξοπλισμό, όπως για παράδειγμα σε στύλο (Greenspan et al., 2022).

Η εναέρια γυμναστική, τα τελευταία χρόνια έχει υψηλή θέση στις προτιμήσεις ολοένα και περισσότερων αθλουμένων. Παρόλη την αυξανόμενη δημοτικότητα, το πρόβλημα των σωματικών επιπτώσεων της άσκησης σε αυτή τη μορφή αθλητικής δραστηριότητας δε λαμβάνεται ιδιαίτερα υπόψη στην επιστημονική βιβλιογραφία (Nawrocka et al., 2017). Όπως έχει, συναφώς, επισημανθεί, δεν είναι, ακόμη, ευρέως γνωστά τα αίτια για τους τραυματισμούς που προκαλούνται στους εναέριους αθλητές από την ενασχόλησή τους με το συγκεκριμένο άθλημα (Ruggieri et al., 2019). Όσον αφορά στο χορό σε στύλο, μια σχετική αναζήτηση στη βιβλιογραφία της αθλητικής τραυματολογίας καταδεικνύει πως μέχρι το

2020 δεν υπήρχαν παρά ελάχιστες διαθέσιμες μελέτες σχετικά με τους τραυματισμούς σε αυτό το είδος άθλησης (Dittrich et al., 2020). Την ίδια στιγμή, εκπαιδευόμενοι σε σχολές τσίρκου ανά τον κόσμο, οδηγούν τις αντοχές του σώματός τους στα όρια τους, εκτελώντας όλο και δυσκολότερες ασκήσεις. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η απόκτηση ικανοτήτων υπερβολικής ευκαμψίας από αυτούς τους αθλητές (Munro, 2014).

Σκοπός της παρούσας ανασκοπικής εργασίας ήταν η διερεύνηση των επιδημιολογικών χαρακτηριστικών των τραυματισμών που συμβαίνουν στην εναέρια ακροβατική γυμναστική, προκειμένου να καταγραφούν οι κυριότεροι παράγοντες που ευθύνονται για τους τραυματισμούς σε αυτό το είδος άθλησης και να αναδειχθούν προτεινόμενα μέτρα πρόληψης.

Μεθοδολογία

Η αναζήτηση της υφιστάμενης βιβλιογραφίας πραγματοποιήθηκε στις βάσεις δεδομένων Medline, Pubmed (NIH), Ovid, Embase και Google Scholar. Ως λέξεις - κλειδιά για την αναζήτηση της σχετικής αρθρογραφίας χρησιμοποιήθηκαν: “aerial acrobatics”, “epidemiology of injuries in aerial gymnastics”, “aerial circus”, “pole dance”, “aerial hoop”, “aerial silk dance” και “aerial acrobatics injuries”. Η αναζήτηση πραγματοποιήθηκε σε βάθος 15 ετών (2008-2022), προκειμένου να διασφαλιστεί η επικαιροποίηση των σχετικών επιστημονικών δεδομένων. Η γλώσσα των δημοσιευμένων άρθρων που αναζητήθηκαν ήταν η αγγλική, συμπεριλήφθηκαν ερευνητικές, συστηματικές ανασκοπικές και περιπτωσιακές μελέτες ενώ εξαιρέθηκαν οι περιλήψεις άρθρων.

Τα επιδημιολογικά δεδομένα που αναζητήθηκαν αφορούσαν τη συχνότητα, το είδος, την ανατομική εντόπιση και τα αίτια των τραυματισμών στην εναέρια ακροβατική γυμναστική. Ακολούθως, παραθέτονται οι αγγλικοί όροι (Greenspan et al., 2022) των ειδών εναέριας ακροβατικής γυμναστικής για τα οποία αναζητήθηκαν πιθανά δημοσιευμένες πληροφορίες και οι αντίστοιχα χρησιμοποιούμενοι ελληνικοί όροι:

Εναέρια ακροβατικά

Silks (tissue, fabric): Πανιά

Rope (corde lisse, Spanish web): Σχοινί

Trapeze (static, dance, flying): Κούνια (στατική κούνια, κούνια σε ταλάντωση)

Aerial hoop (Lyra): Στεφάνι ή κρίκος

Cloud swing/sling/hammock: Στην ελληνική γλώσσα χρησιμοποιείται κυρίως η αγγλική ορολογία ή σπανίως ο όρος «αιώρα»

Straps/loop straps: Ιμάντες

Rings (Russian or gymnastic): Κρίκοι (Ρωσικοί ή ενόργανης)

Chain: Αλυσίδα

Hair hanging: Στην ελληνική γλώσσα χρησιμοποιείται η αγγλική ορολογία και αναφέρεται στην αιώρηση με τη χρήση των μαλλιών του ακροβάτη

Air cradle: Στην ελληνική γλώσσα χρησιμοποιείται η αγγλική ορολογία και αναφέρεται στην αιώρηση με τη χρήση των γονάτων για λαβή

Aerial pole: Εναέριος Στύλος

Russian cradle (flyer): Στην ελληνική γλώσσα χρησιμοποιείται η αγγλική ορολογία και αναφέρεται στο άτομο που βρίσκεται στην κορυφή και υποδέχεται τους συναθλητές του

Εναέρια ακροβατικά με στοιχεία εδάφους

Chinese role/lollipop/role dance: Κινέζικος στύλος/στύλος

Russian cradle (base): Στην ελληνική γλώσσα χρησιμοποιείται η αγγλική ορολογία και αναφέρεται στο άτομο που βρίσκεται στη βάση και υποδέχεται τους συναθλητές του

High bar: Στην ελληνική γλώσσα χρησιμοποιείται η αγγλική ορολογία και αναφέρεται στο μονόζυγο ή πολύζυγες κατασκευές

Αποτελέσματα

Μετά τα στάδια της αρχικής διαλογής και της διαδικασίας της επιλεξιμότητας ως προς τη σαφή παράθεση επιδημιολογικών δεδομένων τραυματολογίας, συμπεριλήφθηκαν στο στάδιο της τελικής επιλογής 17 μελέτες σχετικές με τα εναέρια ακροβατικά. Ειδικότερα, καταγράφηκαν 13 ερευνητικές μελέτες, τρεις περιπτωσιακές μελέτες και μία συστηματική ανασκόπηση. Εννέα έρευνες αφορούσαν αθλητές τσίρκου, έξι μελέτησαν τους τραυματισμούς χορευτών στο στύλο, μία εναέριους αθλητές και μια ασκούμενους με εναέρια πανιά. Τα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνών για τα επιδημιολογικά χαρακτηριστικά τραυματισμών στην Εναέρια Ακροβατική Γυμναστική.

ΤΙΤΛΟΣ	ΣΚΟΠΟΣ	ΜΕΘΟΔΟΣ	ΔΕΙΓΜΑ	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ
Circus-specific extension of the International Olympic Committee 2020 consensus statement methods for recording and	Καθορισμός του όρου «τραυματισμός στο τσίρκο» και διαφοροποίηση η, ανάλογα με τον τρόπο εκδήλωσης. Συνεισφορά στη γνώση της επιδημιολογίας τραυματισμών και ασθενειών	Consensus statement/ Δήλωση συναίνεσης της Διεθνούς Ολυμπιακής Επιτροπής.	n=64	Τραυματισμοί στο τσίρκο ανά κλάδο.	Εκτείνει και προσαρμόζει τις συστάσεις της ΔΟΕ. Παρέχεται ένα πλαίσιο για το αρχείο των τραυματισμών στο τσίρκο. Κατηγοριοποίηση τραυματισμών και χαρακτηριστικά. Εφαρμογή κατευθυντήριων	Οι κατευθυντήριες γραμμές που δίνονται θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν από ερευνητές, επαγγελματίες υγείας και επαγγελματίες του χώρου του τσίρκου.

reporting of epidemiological data on injury and illness in sport (Greenspan et al., 2022).	στις τέχνες του τσίρκου.				γραμμών που επιτρέπουν καταγραφή και σύγκριση ορθών δεδομένων.	
Traumatic cervical spine injury due to pole dance accident: A potentially catastrophic unreported injury with a happy ending. Case report and literature review (Yurac et al., 2022).	Ιατρική αναφορά - καταγραφή τραυματισμού στο χορό σε στύλο.	Μελέτη περίπτωσης και βιβλιογραφική ανασκόπηση.	Μία γυναίκα 23 ετών.	Χειρουργική παρέμβαση αυχενικής μοίρας (C4-C5) της σπονδυλικής στήλης από πτώση στην κεφαλή.	Έξι χρόνια αργότερα η αθλήτρια παραμένει νευρολογικά υγιής.	Ο χορός σε στύλο φέρει κινδύνους ειδικά κατά την ανάρροπη θέση. Οι σοβαροί τραυματισμοί χρήζουν άμεσης εκτίμησης και αντιμετώπισης από ειδικούς.
Incidence, Mechanisms, and Characteristics of Injuries in Pole Dancers: A Prospective Cohort Study. Medical problems of performing artists (Nicholas et al., 2022).	Η περιγραφή της συχνότητας, των μηχανισμών και των χαρακτηριστικών των τραυματισμών σε χορευτές στο στύλο.	Με ερωτηματολόγιο	66 χορευτές σε στύλο (63 γυναίκες και 3 άντρες μέσης ηλικίας $32,3 \pm 8,9$ έτη και μέση εμπειρία εκπαίδευσης στο χορό σε στύλο $3,5 \pm 2,8$ έτη από 41 στούντιο από όλη την Αυστραλία.	Αυτοαναφερόμενα δεδομένα τραυματισμών κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων που σχετίζονται με ασκήσεις και δραστηριότητες στο χορό σε στύλο.	Καταγράφηκαν σε όλο το έτος 103 τραυματισμοί, από τους οποίους 62,1% ήταν αιφνίδιοι και το 37,9% σταδιακά εξελισσόμενοι. Ο ώμος (20,4%) και ο μηρός (11,7%, στην πλειοψηφία τους αφορούσαν οπίσθιο μηριαίο μυ) ήταν οι πιο συχνά αναφερόμενες ανατομικές θέσεις τραυματισμού.	Οι χορευτές σε στύλο διατρέχουν υψηλό κίνδυνο τραυματισμών. Απαιτείται μελλοντική έρευνα για την κατανόηση των μηχανισμών των ελιγμών, καθώς και των προπονητικών χαρακτηριστικών του χορού σε στύλο, προκειμένου να καθοδηγηθεί η ανάπτυξη προληπτικών παρεμβάσεων, ιδιαίτερα στοχευμένων στον ώμο και στους οπίσθιους μηριαίους.
Injury Frequency and Characteristics in Adolescent and Adult Circus Artists A Pilot Prospective Cohort Study (Greenspan, 2021).	Σύγκριση δεδομένων ενός έτους τραυματισμών εφήβων/ενηλίκων αθλητών τσίρκου.	Πιλοτική μελέτη	14 έφηβοι μέσης ηλικίας 14,7 ετών. 10 ενήλικες μέσης ηλικίας 30,7 ετών.	Τραυματισμοί εφήβων/ενηλίκων αθλητών τσίρκου.	Στο έσω σφυρό και έξω σφυρό οι πιο συχνοί τραυματισμοί. Ο μόνος σημαντικός παράγοντας: ηλικία.	Εξετάζοντας στενά τους τραυματισμούς στο τσίρκο, παρέχεται μια τεκμηριωμένη εικόνα για τα μοτίβα τραυματισμών.
A small series of pole sport injuries (Dittrich et al., 2020).	Ιατρικές αναφορές - καταγραφή τραυματισμών στο χορό σε στύλο.	Μελέτη περίπτωσης-αναδρομική ανάλυση περιπτώσεων τραυματισμών & συνέντευξη.	5 γυναίκες 22-32 ετών	Πτώσεις κατά την εξάσκηση με συνέπεια συντηρητικές/χειρουργικές παρεμβάσεις.	Όλες οι αθλήτριες επέστρεψαν στο ίδιο επίπεδο του αθλήματος.	Απαραίτητη χρήση ειδικών στρωμάτων και επίβλεψη προπονητή, στοχευμένη προπόνηση και εκμάθηση προσγείωσης στο έδαφος με ασφάλεια σε περίπτωση πτώσης του αθλητή.

<p>The risk of injuries and physiological benefits of pole dance (Naczka et al., 2020).</p>	<p>Αυτή η μελέτη είχε στόχο να αξιολογήσει τις θετικές και αρνητικές πτυχές της προπόνησης στο χορό σε στύλο.</p>	<p>Μέτρηση της μέγιστης δύναμης των χεριών, της ευλυγισίας των μυών της οσφύος και των οπισθίων μηριαίων, καθώς και της σύστασης του σώματος. Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν, επίσης, ένα ανώνυμο ερωτηματολόγιο, το οποίο αφορούσε κυρίως τραυματισμούς.</p>	<p>60 γυναίκες (τριάντα που θα εκπαιδευτούν στο χορό σε στύλο και 30 που θα είναι ανεκπαιδευτές).</p>	<p>Ο κίνδυνος τραυματισμών και τα φυσιολογικά οφέλη από το χορό σε στύλο.</p>	<p>Οι χορεύτριες σε στύλο απέκτησαν σημαντικά μεγαλύτερη μυϊκή δύναμη και ευλυγισία των μυών της πλάτης και των μηριαίων σε σύγκριση με τις μη προπονημένες, ενώ είχαν σημαντικά λιγότερο σωματικό λίπος και σημαντικά μεγαλύτερη μυϊκή μάζα στα άνω άκρα. Κατά τη διάρκεια δύο ετών εκπαίδευσης στο χορό σε στύλο, το 36,7% των χορευτών είχε υποστεί οξεία τραύματα (κυρίως τραυματισμοί στους μύες, στην άρθρωση του ώμου και στον καρπό) και το 80% των χορευτών είχε υποστεί χρόνια τραυματισμό. Επιπλέον, οι χορεύτριες σε στύλο παρουσίασαν περισσότερες διαταραχές της εμμήνου ρύσεως.</p>	<p>Ο χορός σε στύλο είχε πολλά θετικά φυσιολογικά αποτελέσματα, αλλά σχετίζεται με σημαντικά αυξημένο κίνδυνο τραυματισμού. Οι πιο σημαντικοί παράγοντες που μπορούν να προστατεύσουν τους χορευτές σε στύλο από οξείες τραυματισμούς είναι η καλή προθέρμανση και η ισορροπημένη διατροφή. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι πολλές προσπάθειες απώλειας βάρους συνδέονται με υψηλό κίνδυνο οξείας τραυματισμού.</p>
---	---	---	---	---	--	--

ΤΙΤΛΟΣ	ΣΚΟΠΟΣ	ΜΕΘΟΔΟΣ	ΔΕΙΓΜΑ	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ
<p>Prevalence of pole dance injuries from a global online survey (Lee et al., 2020).</p>	<p>Επιτολασμός τραυματισμών στο χορό σε στύλο.</p>	<p>Συμπλήρωση ερωτηματολογίου (10 ερωτήσεις) διαδικτυακά.</p>	<p>n= 158 19 χώρες</p>	<p>Τραυματισμοί στο χορό σε στύλο.</p>	<p>Συχνότεροι τραυματισμοί: ώμος (54,5%), καρπός (34,2%), πλάτη (24,7%). Άνω των 40 ετών → 3,7 φορές πιθανότερο για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από 3 μήνες ανάρρωσης 3-6 χρόνια εμπειρίας → 3,9 φορές πιθανότερο για σοβαρό τραυματισμό.</p>	<p>Συχνοί τραυματισμοί στο χορό σε στύλο σε ώμο και καρπό. Βρέθηκε θετική συσχέτιση μεταξύ τραυματισμών και ηλικίας/εμπειρίας. Ανάγκη δημιουργίας πρωτοκόλλων αποφυγής τραυματισμών/ασφαλείας.</p>
<p>Thoracolumbar spine injury</p>	<p>Καταγραφή τραυματισμών</p>	<p>Μελέτη περίπτωσης.</p>	<p>6 γυναίκες</p>	<p>Κακώσεις θωρακικής και</p>	<p>Πλήρης ανάρρωση όλων των</p>	<p>Το ύψος και η θέση του σώματος κατά την</p>

associated with aerial silk practice. Cases report (Bazán et al., 2020).	στα εναέρια πανιά μετά από πτώσεις ύψους 1-5 μ. κατά την προπόνηση και υπό την επίβλεψη προπονητή.	Ανάλυση κινηματικής των πτώσεων, καταγραφή μέτρων ασφαλείας, νευρολογικών συμπτωμάτων και επιπλοκών.	15-36 ετών	οσφυϊκής μοίρας σπονδυλικής στήλης. Δύο περιπτώσεις συντηρητικής αντιμετώπισης & τέσσερις χειρουργικής	περιπτώσεων-οι τρεις με επιστροφή στο άθλημα. Μη άμεση συσχέτιση μεταξύ του ύψους πτώσης με τη σοβαρότητα & την πολυπλοκότητα του τραυματισμού της σπονδυλικής στήλης.	πρόσκρουση με το έδαφος έχουν σημαντικό ρόλο. Απαραίτητη η προσεκτική προπόνηση και η χρήση στρωμάτων ασφαλείας. Δεν παρατηρήθηκε κοινό μοτίβο τραυματισμού.
From the safety net to the injury prevention web: applying systems thinking to unravel injury prevention challenges and opportunities in Cirque du Soleil (Bolling et al., 2019).	Σχεδιασμός διαγράμματος από τις καταγραφές των συμμετεχόντων, μέσω συστηματικής προσέγγισης.	Ανάλυση δεδομένων φωνητικά καταγεγραμμένων συνεντεύξεων καλλιτεχνών-αθλητών τσίρκο-βασισμένη στη Grounded Theory.	n= 64	Τραυματισμοί, παράγοντες τραυματισμών, πρόληψη τραυματισμών.	Ο τραυματισμός περιγράφηκε ως ο κύριος περιορισμός της απόδοσης. Επικρατέστερος κοινός παράγοντας τραυματισμού: σωματική υπερφόρτιση.	Πολυεπίπεδες προσεγγίσεις όσον αφορά στην πρόληψη τραυματισμών. Παρατηρήθηκαν ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες ως αιτίες τραυματισμού.
Contralateral Muscle Imbalances and Physiological Profile of Recreational Aerial Athletes (Ruggieri & Costa, 2019).	Εξέταση πιθανής ανισορροπίας μεταξύ κυρίαρχων -μη κυρίαρχων μυών σε εναέριους ερασιτέχνες αθλητές, καταγραφή φυσιολογικού προφίλ εναέριων αθλητριών.	Στατιστική ανάλυση δεδομένων από δυναμόμετρο, γωνιόμετρο, sit and reach test, ισορροπία με/χωρίς οπτική πληροφορία, Queens College Step Test.	13 γυναίκες μέσης ηλικίας=32,8 ±6,3 ετών, ύψος=161,7 ±5,8 cm, βάρος=58,7 ±6,4 kg, BMI=22,5 ±2,6 kg/m ² .	Δύναμη, αντοχή, ευλυγισία, ισορροπία, καρδιαγγειακή λειτουργία ερασιτεχνών αθλητριών.	Εξαιρετική ευλυγισία, ισορροπία, καρδιοαναπνευστική ή λειτουργία και συνολική μυϊκή δύναμη. Ισορροπία δύναμης σε κυρίαρχους- μη κυρίαρχους μύες με εξαίρεση την ισομετρική αναλογία καμπτήρων και εκτεινόντων μηριαίων.	Προτείνεται έμφαση στην προπόνηση των κάτω άκρων για τις εναέριες αθλήτριες.
Effects of exercise training experience on hand grip strength, body composition and postural stability in fitness pole dancers (Nawrocka et al., 2017).	Αξιολόγηση δύναμης χειρολαβής, σωματικής σύστασης & θέσης ισορροπίας σε αθλήτριες χορού σε στύλο με διαφορετική προπονητική εμπειρία.	Λιπομέτρηση, Δυναμόμετρηση, πλατφόρμα ελέγχου ισορροπίας.	52 γυναίκες 20 αρχάριου, 17 μεσαίου, 15 προχωρημένου επιπέδου	Φυσική κατάσταση στο χορό σε στύλο.	Σημαντικές διαφορές δύναμης χειρολαβής & θέσης ισορροπίας για προχωρημένου επιπέδου αθλήτριες χορού σε στύλο. Παρατηρήθηκε αυξημένου επιπέδου δύναμη δεξιάς/αριστερής χειρολαβής στις προχωρημένες αθλήτριες.	Η τακτική προπόνηση χορού σε στύλο συνεισφέρει σημαντικά στο μυοσκελετικό σύστημα. Ανάγκη για περισσότερη έρευνα.

ΤΙΤΛΟΣ	ΣΚΟΠΟΣ	ΜΕΘΟΔΟΣ	ΔΕΙΓΜΑ	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ
Prospective cohort study on injuries and health problems among circus arts students	Καταγραφή/εκτίμηση, συχνότητας, ανατομικής περιοχής και σοβαρότητας τραυματισμών.	Ερωτηματολόγιο, SPSS στατιστική ανάλυση.	21 γυναίκες 23 άντρες Μέση ηλικία= 22 ετών.	Τραυματισμοί, ασθένειες και προβλήματα ψυχικής υγείας μαθητών τεχνών τσίρκο.	Εκ των προβλημάτων υγείας που καταγράφηκαν: 70,5% τραυματισμοί, 19,5% ασθένεια και	Οι ασκούμενοι φέρνουν υψηλό βαθμό κινδύνου για τραυματισμούς.

(Stubbe et al., 2018).					5,0% προβλήματα ψυχικής υγείας.	
Musculoskeletal injury profile of circus artists (Wolfenden et al., 2017).	Κατανόηση των τραυματισμών που σχετίζονται με το τσίρκο για μελλοντική προληπτική παρέμβαση.	Συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας.	8 έρευνες	Τραυματισμοί αθλητών τσίρκου όλων των επιπέδων και αντικειμένου, ανεξαρτήτου ηλικίας.	Σπονδυλική στήλη, έσω σφυρό (κνήμη) και έξω σφυρό (περόνη) οι πιο συχνό τραυματισμοί. Τραυματισμοί ερασιτεχνών & επαγγελματιών 7,37 & 9,27 /1000, αντίστοιχα.	Στο στόχαστρο για μελλοντικές παρεμβάσεις ανατομικές εντοπίσεις του σώματος που αποδεικνύονται επιρρεπείς σε τραυματισμούς στο τσίρκο.
Injury patterns and rates amongst students at the national institute of circus arts: an observational study (Munro, 2014).	Εξέταση συχνότητας τραυματισμών σε σχολές τσίρκο. Προσδιορισμός κοινών τραυματισμών & εντοπισμός διαφορών.	Παρατηρητική μελέτη-συλλογή δεδομένων από τραυματισμούς σε σχολές τσίρκο της Αυστραλίας.	33 γυναίκες 30 άντρες 18-32 ετών.	Τραυματισμοί επαγγελματιών αθλητών τσίρκου κατά τη διάρκεια της επίδειξης-παραστάσης.	Η πιο πιθανή αιτία τραυματισμού: η πτώση. Ο πιο συνηθισμένος τραυματισμός σε έσω σφυρό (κνήμη) και έξω σφυρό (περόνη). Πολλοί τραυματισμοί ισχίων σε γυναίκες/καρπούς σε άντρες. Δεν υπήρξαν άλλες σημαντικές διαφορές στην ανατομική εντόπιση του τραυματισμού λόγω φύλου.	Χρήσιμες πληροφορίες για τους φυσικοθεραπευτές αθλητών τσίρκου διαφόρων τεχνικών. Σημαντική ανάγκη καταγραφής μοτίβων τραυματισμών για αυτό το είδος άθλησης που διαδίδεται ραγδαία.
Acute injuries in student circus artists with regard to gender specific differences (Wanke et al., 2012).	Ανάλυση και αξιολόγηση δεδομένων 17 ετών ατυχημάτων από την UKB (Κρατική ασφαλιστική ατυχημάτων Βερολίνου).	Στατιστική ανάλυση Excel 2007, PASW Statistics 18.	n=169 99 γυναίκες 70 άντρες 11-22 ετών.	Τραυματισμοί ασκούμενων αθλητών σε σχολές τσίρκου-πρόληψη τραυματισμών.	Οι πιθανότερες τραυματισμού αποδεικνύονται χαμηλές (0,3 τραυματισμοί/1000 ώρες). Βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στην ανατομική εντόπιση του τραυματισμού ως προς το φύλο. Μόνο το 7% των τραυματισμών απαιτούν διακοπή για περισσότερες από 3 ημέρες. Τα μοτίβα τραυματισμών ποικίλουν αναλόγως του εξοπλισμού.	Οι προπονητές και καθηγητές φυσικής αγωγής θα έπρεπε να συνεισφέρουν παραπάνω στην μείωση των τραυματισμών, καθώς η φυσική κατάσταση φέρει πρωτεύοντα ρόλο για την αποφυγή τους.

ΤΙΤΛΟΣ	ΣΚΟΠΟΣ	ΜΕΘΟΔΟΣ	ΔΕΙΓΜΑ	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ
Examining the effect of the injury definition on risk factor analysis in circus artists (Hamilton et al., 2012).	Αναζήτηση και προσδιορισμός ανά κατηγορία του όρου: «τραυματισμός».	Δευτερογενής ανάλυση δεδομένων στατιστικής μελέτης.	n= 1281 817 άντρες 464 γυναίκες	Τραυματισμοί επαγγελματιών αθλητών τσίρκου κατά τη διάρκεια της παράστασης. 49 μήνες 827.547 παραστάσεις	Εκ των τραυματισμών που καταγράφηκαν: 78% ιατρική παρακολούθηση τουλάχιστον μιας φοράς (απλός τραυματισμός) 39% τραυματισμός που τους έβγαλε εκτός > 1 παράστασης. 19% τραυματισμός που τους έβγαλε εκτός >15 παραστάσεις.	Η επιλογή του ορισμού του τραυματισμού μπορεί να έχει επιπτώσεις στο μέγεθος και την κατεύθυνση των αναλύσεων των παραγόντων κινδύνου.
Injury patterns and injury rates in the circus arts: analysis of 5 years of data from Cirque du Soleil (Shrier et al., 2009).	Περιγραφή μοτίβων και ποσοστών τραυματισμών στο Τσίρκο του Ήλιου (Cirque du Soleil) 2002-2006.	Επιδημιολογική μελέτη. Ανάλυση δεδομένων 5 χρόνων.	n=1376	Τραυματισμοί επαγγελματιών αθλητών τσίρκο κατά τη διάρκεια της παράστασης & προπόνησης.	Παρόμοια μοτίβα τραυματισμών στα 2 φύλα. Ήπιοι τραυματισμοί οι συνηθέστεροι.	Χαμηλό ποσοστό τραυματισμών. Χαμηλό ποσοστό σοβαρών ατυχημάτων συγκριτικά με άλλα αθλήματα.

Ορισμός του τραύματος στην εναέρια ακροβατική γυμναστική

Μέχρι πρόσφατα, οι επιστημονικές έρευνες που μελετούσαν τους τραυματισμούς των αθλητών τσίρκου, όπως αυτές του Cirque du Soleil ή των μαθητών του Διεθνούς Ινστιτούτου Τσίρκου Αυστραλίας ή των μαθητών στη σχολή τσίρκου του Ρότερνταμ Ολλανδίας, δεν εξέταζαν τους εναέριους ακροβάτες ως μία ξεχωριστή υποκατηγορία (Stubbe et al., 2018).

Οι Wolfenden και Angioi (2017) πραγματοποίησαν μια συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση προκειμένου να αναγνωριστεί το μυοσκελετικό προφίλ των τραυματισμών των αθλητών τσίρκου. Επισήμαναν την ανάγκη για συνέπεια μεταξύ των μελλοντικών ερευνών, όσον αφορά στον ορισμό του όρου «τραυματισμός», ώστε να υπάρχουν αξιόπιστα σχετικά καταγραφικά δεδομένα (Wolfenden & Angioi, 2017). Έκτοτε, ο τρόπος, με τον οποίο περιγράφηκε σε επόμενες μελέτες ο όρος «τραυματισμός» στην εναέρια ακροβατική γυμναστική, ήταν βάσει των συνεπειών του στην απόδοση (Bolling et al., 2019). Σε αυτή την προσπάθεια ορισμού του τραυματισμού κατά την άθληση συνέβαλε η κατάταξη των τραυματιών αθλητών/-τριών σε δύο κατηγορίες: σε εκείνους που επιστρέφουν στο άθλημα σε λιγότερο από 3 μήνες και σε εκείνους που χρειάστηκαν 4 μήνες ή περισσότερο για να αναρρώσουν (Lee et al., 2020).

Εύλογα εξάγεται το συμπέρασμα, πως ακόμα και ο όρος «τραυματισμός» μπορεί να διαφέρει στις έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί την τελευταία 15ετία, πιθανόν λόγω της πολυπλοκότητας του αθλήματος. Έχοντας ως δεδομένο και την πολυπλοκότητα της

πρόκλησης ενός τραυματισμού στο τσίρκο, η Διεθνής Ολυμπιακή Επιτροπή (ΔΟΕ) (2020) πρότεινε ομόφωνα μία μεθοδική καταγραφή επιδημιολογικών δεδομένων τραυματισμών μέσω συγκεκριμένης μεθόδου, παρέχοντας τη διευκρίνιση πως χρειάζεται να γίνει ευκρινής περιγραφή του κάθε αθλητικού αντικειμένου (Bahr et al., 2020). Ο ορισμός του τραυματισμού που προτάθηκε από τη (ΔΟΕ) το 2020 προσαρμόστηκε, ώστε να αρμόζει καταλλήλως στις τέχνες του τσίρκου. Έτσι, ως τραυματισμός ορίστηκε: «Η βλάβη των μυϊκών ινών ή οποιαδήποτε άλλη φυσιολογική διαταραχή της σωματικής λειτουργίας εξαιτίας άμεσης ή έμμεσης συμμετοχής σε δραστηριότητα τσίρκου, και που έχει προκύψει από την ταχεία ή την επαναλαμβανόμενη μεταφορά της κινητικής ενέργειας» (Bahr et al., 2020; Greenspan et al., 2022).

Οι διεθνείς ερευνητές στην επιδημιολογία των τραυματισμών και παθήσεων τεχνικών τσίρκου και παραστατικών τεχνών διαμόρφωσαν, κατά γενική συναίνεση, μία ειδική ομάδα εργασίας μελέτης των χαρακτηριστικών της σχετικής τραυματολογίας (Greenspan et al., 2022). Οι Greenspan και συν. (2022) έδωσαν μία εμπειριστατωμένη εικόνα για τους μηχανισμούς τραυματισμών που προκύπτουν στους αθλητές τσίρκου και για τον τρόπο εκδήλωσής τους, αναφέροντας παραδείγματα για κάθε κατηγορία ξεχωριστά. Έτσι, ένας τραυματισμός μπορεί να οριστεί ως οξύ και να εκδηλωθεί αιφνιδίως, μπορεί να είναι επαναλαμβανόμενος και να εμφανιστεί ξαφνικά ή μπορεί να είναι επαναλαμβανόμενος και να εμφανίζεται προοδευτικά. Επιπρόσθετα, αποσαφήνισαν και τον τρόπο πρόκλησης του μηχανισμού τραυματισμού, με την αξιοποίηση αντιπροσωπευτικών παραδειγμάτων.

Τραυματισμοί στην εναέρια ακροβατική γυμναστική: Επιδημιολογικά δεδομένα

Συχνότητα τραυματισμών

Σύμφωνα με τους Greenspan (2021) και Munro (2014) που μελέτησαν τους τραυματισμούς σε εναέριους ακροβάτες τσίρκου (ακροβάτες στύλου, χειροβαδιστές και δυναμικής ισορροπίας) ξεχωριστά από τους υπόλοιπους αθλητές τσίρκου, συμπεραίνεται πως η συχνότητα τραυματισμών συνολικά στους εναέριους ακροβάτες τσίρκου κυμαίνεται μεταξύ 0-11% (Greenspan, 2021; Munro, 2014). Άλλοι ερευνητές ανέφεραν πως η ενασχόληση με την εναέρια ακροβατική γυμναστική τσίρκου σε επαγγελματίες ακροβάτες σχετίζεται με 7-9 τραυματισμούς ανά 1000 αθλητικές προσπάθειες (Shrier et al., 2009; Wolfenden & Angioi, 2017).

Αναφορικά με το χορό σε στύλο, οι Naczka και συν. (2020) αναφέρουν σημαντικά ποσοστά τραυματισμού. Ειδικότερα, κατά τη διάρκεια δύο ετών εκπαίδευσης νεαρών ανειδίκευτων γυναικών στο χορό σε στύλο, το 36,7% των χορευτριών είχε υποστεί οξεία τραύματα και το 80% των χορευτριών είχε υποστεί χρόνιο τραυματισμό (Naczka et al., 2020). Επίσης, αξίζει ιδιαίτερα να αναφερθεί ότι οι τραυματισμοί κατά την εναέρια ακροβατική γυμναστική τσίρκου φαίνεται να εμφανίζουν μεγαλύτερα ποσοστά στους επαγγελματίες εναέριους αθλητές, συγκριτικά με τους ερασιτέχνες (Wolfenden et al., 2017).

Είδος τραυματισμού – ανατομική εντόπιση

Παρόλα τα σημαντικά ασκησιογενή οφέλη που προσφέρει η συστηματική ενασχόληση με την εναέρια ακροβατική γυμναστική, υπάρχει πάντα ο κίνδυνος τραυματισμού, με τις κακώσεις της σπονδυλικής στήλης να αποτελούν ένα συχνό εύρημα (Munro, 2014). Αυτό συμβαίνει κυρίως, λόγω της μεγάλης επιβάρυνσης στον κάθετο άξονα του μυοσκελετικού συστήματος (Shrier et al., 2009; Nawrocka et al., 2017).

Η σπονδυλική στήλη και τα γόνατα αναφέρονται ως οι πιο συχνά τραυματισμένες ανατομικές περιοχές στους επαγγελματίες εναέριας ακροβατικής γυμναστικής και με αναλογία πιθανοτήτων (OR) 0,67 για τη θωρακοσφυϊκή περιοχή. Ωστόσο, οι περισσότεροι από αυτούς τους τραυματισμούς φαίνεται να είναι ήπιοι, με ένα υψηλό ποσοστό τραυματισμών να αντιμετωπίζεται χωρίς να υφίσταται έγκαιρη διάγνωση (Shrier et al., 2009; Wolfenden & Angioi, 2017). Αντίθετα, οι Greenspan (2021) και οι Wolfenden και συν. (2017) κατέγραψαν τους τραυματισμούς στο έξω και έσω σφυρό ως τους συχνότερα αναφερόμενους συνολικά στους αθλητές εναέριας ακροβατικής γυμναστικής που εργάζονται σε τσίρκο (Greenspan, 2021; Wolfenden et al., 2017). Ο χορός σε στύλο σχετίζεται κυρίως με την εμφάνιση μυϊκών τραυματισμών και κακώσεις στις αρθρώσεις του ώμου και της πηχεοκαρπικής (Naczka et al., 2020). Επιπλέον, οι γυναίκες εμφανίζονται περισσότερο επιρρεπείς στους τραυματισμούς στο ισχίο και οι άντρες στους τραυματισμούς στον καρπό στους σπουδαστές σχολών τσίρκου (Munro, 2014; Wanke et al., 2012).

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα διαφορετικά είδη τραυματισμών που εμφανίζουν οι εναέριοι ακροβάτες και στα δύο φύλα, συγκριτικά με τους ακροβάτες εδάφους (Wanke et al., 2012). Παρατηρείται πως και για τα δύο φύλα οι τραυματισμοί της κεφαλής και της σπονδυλικής στήλης είναι συχνότεροι για τους εναέριους αθλητές, συγκριτικά με εκείνους του εδάφους. Αντιθέτως, για τα άνω και κάτω άκρα, τα εναέρια ακροβατικά αποδεικνύονται ασφαλέστερα και στα δύο φύλα. Στην έρευνα αυτή σημειώνεται πως στην κατηγορία των «ακροβατών με εξοπλισμό», έχουν συμπεριληφθεί μαζί με τους εναέριους ακροβάτες και οι σχοινοβάτες και οι ισορροπιστές.

Αίτια τραυματισμών στην εναέρια ακροβατική γυμναστική

Όπως κάθε έντονη σωματική δραστηριότητα, η πρακτική των εναέριων αθλημάτων παρουσιάζει κίνδυνο τραυματισμού (Greenspan et al., 2022), διαπίστωση που καθιστά επιβεβλημένη την άμεση εκτίμησή του, καθώς και την αντιμετώπισή του από τους ειδικούς της επιστημονικής κοινότητας (Yurac et al., 2022). Επίσης, στους περισσότερους αθλητικούς πληθυσμούς, οι τραυματισμοί στο κάτω μέρος του σώματος είναι ιδιαίτερα συνηθισμένοι. Στην εναέρια ακροβατική γυμναστική, η μη επαφή με το έδαφος οδηγεί σε εξασθενημένη δύναμη των κάτω άκρων, και πιο συγκεκριμένα στους καμπτήρες και εκτείνοντες μηριαίους μύες. Αυτό επιφέρει εύλογα τραυματισμούς, όπως για παράδειγμα ρήξη πρόσθιου χιαστού συνδέσμου ή θλάση οπίσθιου μηριαίου μύος (Ruggieri et al., 2019).

Οι δυνάμεις που δημιουργούνται από την επιτάχυνση κατά την περιστροφή προχωρημένων εναέριων ακροβατικών ασκήσεων, είναι μεγάλες. Σύμφωνα με κάποιους ερευνητές, πολλοί από τους/τις ασκούμενους/-ες είναι επιρρεπείς σε τραυματισμό γιατί δεν πληρούν τις σωματικές απαιτήσεις, ώστε να αντιμετωπίσουν επιτυχώς αυτές τις δυνάμεις (Dittrich et al., 2020). Προκύπτει πως ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες φαίνεται να

είναι η βασική αιτία τραυματισμών, με επικρατέστερο κοινό παράγοντα τραυματισμού να αναδεικνύεται το αυξημένο φορτίο σωματικής επιβάρυνσης (Bolling et al., 2019).

Η πιο πιθανή αιτία τραυματισμού συνολικά στους ακροβάτες του τσίρκου είναι η πτώση κατά την εκτέλεση εναέριων ασκήσεων (Greenspan, 2021; Wolfenden et al., 2017). Επίσης, από τη μελέτη της βιβλιογραφίας έχει βρεθεί σχέση μεταξύ ηλικίας και εμπειρίας και διαπιστώθηκε ανάγκη για διαμόρφωση πρωτοκόλλων αποφυγής τραυματισμών και ασφαλείας (Lee et al., 2020). Ο παράγοντας της ηλικίας και της συνακόλουθης εμπειρίας απασχόλησε και άλλους ερευνητές και, μάλιστα, φαίνεται να διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην πρόληψη των τραυματισμών (Greenspan, 2021; Lee et al., 2020), ενώ σημαντικός είναι και ο ρόλος του ύψους και της θέσης του σώματος κατά την πρόσκρουση στο έδαφος, γεγονός που αναδεικνύει τη σημασία της σχολαστικής προπόνησης και της χρήσης στρωμάτων ασφαλείας (Bazán et al., 2020; Dittrich et al., 2020). Ειδικότερα, οι Greenspan και συν. (2021) διαπίστωσαν σε εναέριους ακροβάτες (ακροβάτες που επιχειρούν σε σχοινιά, πανιά, ιμάντες και κούνια) καθώς και σε εναέριους ακροβάτες με στοιχεία εδάφους (ακροβάτες στύλου και ισορροπιστές) ότι οι ενήλικες ακροβάτες είχαν μεγαλύτερη πιθανότητα εκδήλωσης τραυματισμού συγκριτικά με τους εφήβους. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι καταγεγραμμένοι τραυματισμοί που αφορούν στα εναέρια αθλήματα δε σχετίζονται πάντα με την εκτέλεση μιας ακροβατικής άσκησης, αφού, για παράδειγμα, έχει καταγραφεί διάστρεμμα ύστερα από παραπάτημα από το υψηλής κρούσης στρώμα κατά τη διάρκεια της προπόνησης σε στύλο (Booth et al., 2012).

Οι Bolling και συν. (2019), σύμφωνα με την έρευνά τους σε αθλητές – καλλιτέχνες του Cirque du Soleil, κατέγραψαν και παρουσίασαν διεξοδικά και πολυεπίπεδα τους ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες των τραυματισμών και τις στρατηγικές αποφυγής τους. Ειδικότερα, ανέφεραν α) τους ενδογενείς παράγοντες που σχετίζονται με τον ακροβάτη (τεχνική, προπονητικό υπόβαθρο, σταθερότητα, δύναμη, ποιότητα κίνησης, τρόπος ζωής), β) τους εξωγενείς παράγοντες όπως ο εξοπλισμός, η ενδυμασία, ο χρόνος αποκατάστασης, η συνεργασία με τους συναθλητές, το πρόγραμμα της παράστασης, η υποστήριξη από το περιβάλλον και οι μετακινήσεις του θιάσου, γ) τις παραμέτρους στις οποίες θα πρέπει να εστιάσουν οι στρατηγικές πρόληψης (προετοιμασία, διαχείριση επιβάρυνσης και ασφάλεια) και δ) τους λοιπούς εμπλεκόμενους παράγοντες (προπονητές, τεχνικοί, ενδυματολόγοι, ιατρικό προσωπικό, ομάδα δημιουργικού παράστασης κ.α.). Οι ανωτέρω αναφερόμενες παράμετροι καθιστούν αντιληπτή την πολυπλοκότητα της πρόκλησης των τραυματισμών αλλά και των στρατηγικών αποφυγής τους στα αθλήματα τεχνικών τσίρκου.

Προτάσεις πρόληψης των τραυματισμών στην εναέρια ακροβατική γυμναστική

Από τη μελέτη της βιβλιογραφίας είναι γενική η διαπίστωση ότι τα ποσοστά τραυματισμών στην εναέρια ακροβατική γυμναστική τσίρκου παραμένουν μάλλον χαμηλά στα λιγότερο όσο και στα περισσότερα σοβαρά ατυχήματα τόσο στους ερασιτέχνες όσο και στους επαγγελματίες ακροβάτες (Wanke et al., 2012; Shrier et al., 2009). Προκειμένου να υπάρξει αποτελεσματική πρόληψη αποφυγής των τραυματισμών στην εναέρια ακροβατική γυμναστική, προτείνεται από την επιστημονική κοινότητα η αναγκαιότητα καταγραφής των

μοτίβων τραυματισμών, τα οποία ποικίλουν αναλόγως του εξοπλισμού των φυσικών δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την εναέρια γυμναστική (Munro, 2014; Wanke et al., 2012).

Η αναλογία οπισθίων μηριαίων προς τετρακέφαλο (H:Q), συχνά χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη κινδύνου των τραυματισμών στο κάτω μέρος του σώματος. Προπονητικά προγράμματα αθλητών με υψηλότερη αναλογία H:Q θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως αναφορά στην ανάπτυξη προγραμμάτων πρόληψης τραυματισμών και ενδυνάμωσης για αθλητές με χαμηλή αναλογία H:Q, όπως φαίνεται να συμβαίνει στους ασκούμενους στις εναέριες ακροβατικές δραστηριότητες (Ruggieri et al., 2019). Προτείνεται, λοιπόν, να δοθεί ανάλογα περαιτέρω έμφαση στην προπόνηση των κάτω άκρων στους εναέριους αθλητές (Ruggieri & Costa, 2019).

Επίσης, εκτός των τραυματισμών, θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψιν και οι επανατραυματισμοί, οι οποίοι εμφανίζονται με όχι ασήμαντη συχνότητα. Έχει υποστηριχθεί ότι αγνοώντας τους μικρούς σε βαρύτητα τραυματισμούς, αυξάνεται ο κίνδυνος για επερχόμενο τραυματισμό (Wanke et al, 2012). Αθλήτριες με σχετικά μικρή εμπειρία στην εναέρια γυμναστική στύλου, οι οποίες είχαν τραυματιστεί και επέστρεψαν νωρίτερα από το προβλεπόμενο χρονικό διάστημα στην προπόνηση, είχαν ως συνέπεια τη μη ολοκλήρωση της ενδεδειγμένης αποθεραπείας τους, με αποτέλεσμα τον γρήγορο επανατραυματισμό τους (Szopa et al., 2022).

Επιπλέον, στην εναέρια ακροβατική γυμναστική, συμπτώματα μικρής βαρύτητας όπως το μετασκησιακό άλγος και ήπια ευρήματα όπως οι μώλωπες, δε θα πρέπει να αγνοούνται (Kosma & Erickson, 2020). Η βελτιωμένη απόδοση των εναέριων αθλητών-καλλιτεχνών θα πρέπει να επέρχεται με άνεση και ασφάλεια. Στο άρθρο των Bolling και συν. (2018), παίρνοντας δεδομένα από τις απαντήσεις συνεντεύξεων αθλητών του Cirque du Soleil, ο τραυματισμός αναφέρθηκε ως ο κύριος περιοριστικός παράγοντας της απόδοσης.

Συζήτηση- Συμπεράσματα για τους προπονητές

Παρότι οι έρευνες για τους τραυματισμούς που συμβαίνουν στην εναέρια γυμναστική είναι, ακόμη, τουλάχιστον ποσοτικά σε επίπεδο που δεν επιτρέπει την εξαγωγή ασφαλών γενικευμένων συμπερασμάτων, οι μέχρι τώρα δημοσιευμένες πληροφορίες καταδεικνύουν σαφώς την ύπαρξη τραυματισμών στην εναέρια ακροβατική γυμναστική. Η εξάσκηση δημιουργικών τεχνικών τσίρκου επιφυλάσσει ένα ιδιαίτερο βαθμό κινδύνου που δεν υπάρχει συχνά σε άλλα αθλήματα και τέχνες του θεάματος. Οι τέχνες του τσίρκου περιλαμβάνουν διάφορους κλάδους, συμπεριλαμβανομένων κυρίως των εναέριων ακροβατικών (πανιά, σχοινί, κούνια, στεφάνι) και την ακροβατική εδάφους (κυρίως σε στύλο) που έχουν διαφορετικές σωματικές απαιτήσεις με διαφορετικό κίνδυνο τραυματισμού. Ως εκ τούτου οι καλλιτέχνες τσίρκου προπονούνται συστηματικά και εκτελούν ασκήσεις διαφόρων δεξιοτήτων.

Αυτή η πολυπλοκότητα των τεχνικών ακροβατικής εναέριας γυμναστικής τσίρκου, ευθύνεται σε σημαντικό βαθμό για την εκδήλωση τραυματισμών κατά την εκτέλεσή τους, οι οποίοι έχουν αποτελέσει αντικείμενο σημαντικά περιορισμένου αριθμού σχετικών ερευνών

ώστε να μπορούν να εξαχθούν με ασφάλεια συμπεράσματα για το σύνολο των διαφορετικών εναέριων δραστηριοτήτων (Greenspan et al., 2022).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης:

α) Η συχνότητα τραυματισμών συνολικά στους επαγγελματίες και ερασιτέχνες εναέριους ακροβάτες τσίρκου κυμαίνεται μεταξύ 0-11% ενώ στα εναέρια ακροβατικά με στοιχεία εδάφους όπως είναι ο χορός σε στύλο, το ποσοστό τραυματισμών μπορεί να φθάσει ως το 80% των ασκούμενων, β) στα αίτια αναφέρονται τόσο ενδογενείς, όσο και εξωγενείς αιτιολογικοί παράγοντες, με επικρατέστερο την αυξημένη σωματική επιβάρυνση, γ) οι τραυματισμοί εμφανίζουν υψηλότερα ποσοστά στους επαγγελματίες, συγκριτικά με τους ερασιτέχνες αθλητές, δ) το συχνότερο είδος τραυματισμού στους εναέριους ακροβάτες του τσίρκου είναι οι κακώσεις των αρθρώσεων της σπονδυλικής στήλης και του γόνατος, ε) πολύ πιθανή αιτία τραυματισμού είναι η πτώση, με τους συνηθέστερους σχετικούς τραυματισμούς να αφορούν τα σφυρά, ενώ, ειδικότερα στο χορό σε στύλο, παρατηρούνται συχνά μυϊκοί τραυματισμοί και κακώσεις στην άρθρωση του ώμου και της πηχεοκαρπικής, στ) οι γυναίκες εμφανίζονται περισσότερο επιρρεπείς στους τραυματισμούς στο ισχίο και οι άντρες στον καρπό, ζ) η ηλικία και η συνακόλουθη εμπειρία φέρουν σημαντικό ρόλο στην εκδήλωση τραυματισμών, ενώ σημαντικός είναι και ο ρόλος του ύψους και της θέσης του σώματος κατά την πρόσκρουση στο έδαφος.

Η λήψη, όμως, των κατάλληλων προληπτικών μέτρων είναι σε θέση να διασφαλίσει τη μείωσή τους, τόσο σε έκταση όσο και σε σοβαρότητα τραυματισμού, σε σημαντικό βαθμό. Ειδικότερα, η αναγκαιότητα της χρήσης προστατευτικών στρωμάτων ασφαλείας με κατάλληλες προδιαγραφές για αυτές τις μορφές αθλητισμού και η υιοθέτηση βασικών μέτρων πρόληψης όπως είναι ο άρτιος εναέριος εξοπλισμός καθώς και η σωστή και ασφαλής τοποθέτηση-ανάρτηση του εξοπλισμού χρειάζεται να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη από τους προπονητές, τους επαγγελματίες αλλά και τους ερασιτέχνες αθλητές. Η στοχευμένη προπόνηση στην εκμάθηση της προσγείωσης του αθλητή στο στρώμα με ασφάλεια, τα μη εξαντλητικά προπονητικά προγράμματα, η έμφαση στην αποκατάσταση-ανάληψη μετά από την προπόνηση, η υποχρεωτική παρουσία προπονητή κατά την εκτέλεση των ασκήσεων και η μη κατανάλωση αλκοόλ πριν την προπόνηση είναι μερικές ακόμα προτάσεις που αποτελούν σημαντικά βήματα στην κατεύθυνση της αποφυγής τραυματισμών στην εναέρια ακροβατική γυμναστική.

Οι έρευνες έχουν δείξει, επίσης, ότι η εναέρια ακροβατική προπόνηση χρειάζεται να επικεντρωθεί περαιτέρω στην ενίσχυση απόδοσης του κάτω ημιμορίου του σώματος και στην εξισορρόπηση της μυϊκής δύναμης των μηριαίων καμπτήρων και εκτεινώντων μυών, επισημαίνοντας ότι είναι σημαντικό να αξιολογούνται οι μυϊκές ανισορροπίες, ώστε να αποτρέπονται οι τραυματισμοί. Κατά συνέπεια, η στοχευμένη προπόνηση των μυϊκών ομάδων των κάτω άκρων είναι ιδιαίτερα σημαντική. Επίσης, τα προϊόντα που χρησιμοποιούνται για βέλτιστη πρόσφυση στον εναέριο εξοπλισμό όπως το ρετσίνι για τα εναέρια πανιά, η πούδρα ή κρέμα για βέλτιστη πρόσφυση της χειρολαβής στο χορό σε στύλο και αποφυγή γλιστρήματος κατά την εκτέλεση των κινήσεων, τα προστατευτικά αγκώνων και καρπών για την εκτέλεση περιστροφών, καθώς και ο κατάλληλος ρουχισμός ώστε να μην υπάρχουν επιπλοκές κατά την εκτέλεση του προγράμματος, αποτελούν μερικές βασικές προϋποθέσεις για μια ασφαλή εναέρια φυσική δραστηριότητα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι για τα εναέρια ακροβατικά σε πανί, δεν υπάρχει σχετική αναφορά στη βιβλιογραφία ως τώρα. Επιπρόσθετα, δεν υπάρχουν καθόλου δημοσιευμένες πληροφορίες αναφορικά με τις διαφορετικές ενδυματολογικές απαιτήσεις που πρέπει να φέρει κάθε εναέριος εξοπλισμός και τη σημασία που μπορεί να έχουν ως προς την πρόληψη των τραυματισμών. Ειδικότερα, η ενδυμασία είναι υψίστης σημασίας, καθώς η κάλυψη μεγάλης επιφάνειας του σώματος, όπως για παράδειγμα της κοιλιακής χώρας, είναι σημαντική για την αποφυγή μικροτραυματισμών, όπως είναι τα εγκαύματα που προκαλούνται από την τριβή με το ύφασμα. Επιπλέον, θα μπορούσε να προταθεί η χρήση κατά προτεραιότητα των εφαρμοστών κοστουμιών, καθώς η ύπαρξη ρουχισμού με οποιοδήποτε όγκο μπορεί να ενέχει κίνδυνο εμπλοκής με τους ακροβατικούς κόμπους του εξοπλισμού που αφορά τις ασκήσεις στον αέρα, εξέλιξη που είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη. Επίσης, στην κούνια και στο στεφάνι θα πρέπει να γίνεται χρήση κατάλληλων προστατευτικών στους αγκώνες για τη σωστή εκτέλεση και προστασία κατά τις περιστροφές.

Συμπερασματικά, γίνεται αντιληπτό ότι η διερεύνηση και μελέτη των τραυματισμών στις διάφορες δραστηριότητες εναέριας ακροβατικής γυμναστικής αποτελεί ένα σταδιακά ακόμη υπό διαμόρφωση ψηφιδωτό που περιλαμβάνει τα αίτια των τραυματισμών αυτών, τη συχνότητά τους, την «προτίμησή» τους σε συγκεκριμένα μέλη του σώματος των αθλούμενων, τη διαφοροποίησή τους ως προς τα δύο φύλα (ισχίο στις γυναίκες – καρπός στους άντρες), τα, αναμενόμενα, αυξημένα ποσοστά τραυματισμών στους επαγγελματίες αθλητές αυτού του είδους άθλησης, τη συσχέτισή τους με την ηλικία και την εμπειρία των αθλητών, αλλά και με τον βαθμό επίβλεψης από τους προπονητές, την κατάλληλη λήψη προληπτικών μέτρων κατά την προπόνηση καθώς και την ευθεία συσχέτισή τους με την αυξημένη προπονητική επιβάρυνση.

Η συνεχιζόμενη αυτή διερεύνηση της τραυματολογίας στην εναέρια ακροβατική γυμναστική και στις τέχνες του τσίρκου θα συνεισφέρει περαιτέρω στην απόκτηση γνώσης και εμπειρίας στην προσπάθεια μείωσης τόσο του πλήθους όσο και της βαρύτητας των κακώσεων, προκειμένου η ενασχόληση με αυτές τις μορφές άθλησης να αποτελεί μια ευχάριστη δραστηριότητα, είτε σε ερασιτεχνικό είτε σε επαγγελματικό επίπεδο, μακριά από τον κίνδυνο, το άγχος και τις δυσάρεστες επιπτώσεις ενός τραυματισμού.

Βιβλιογραφία

- Bahr, R., Clarsen, B., Derman, W., Dvorak, J., Emery, C., Finch, C., Hagglund, M., Junge, A., Kemp, S., Khan, K., Marshall, S., Meeuwisse, W., Mountjoy, M., Orchard, J., Pluim, B., Quarrie, K., Reider, B., Schwellnus, M., Soligard, T., Stokes, K., Timpka, T., Verhagen, E., Bindra, A., Budgett, R., Engebresten, L., Erdener, U., & Chamari, K. (2020). International Olympic Committee consensus statement: methods for recording and reporting of epidemiological data on injury and illness in sport 2020 (including STROBE extension for sport injury and illness surveillance (STROBE-SIIS). *Br J Sports Med*, 54, 372-389. <https://doi.org/10.1177/2325967120902908>
- Bazán, P.L., Marín, E., Betemps, A., Borri, A.E., Medina, M., Ciccioli, N.M., & Reble J. (2020). Thoracolumbar spine injury associated with aerial silk practice. Cases report. *Journal of the Association of Orthopedics y Traumatología Argentina*, 44(1), 119-124. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2020.85.2.1010>

- Bolling, C., Mellette, J., Pasman, H.R., van Mechelen W., & Verhagen E. (2019). From the safety net to the injury prevention web: applying systems thinking to unravel injury prevention challenges and opportunities in Cirque du Soleil. *British Medical Journal open sport & exercise medicine*, 5(1), e000492. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000492>
- Booth, F.W., Roberts, C.K., & Laye, M.J. (2012). Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. *Comprehensive Physiology*, 2(2), 1143-1211. <https://doi.org/10.1002/cphy.c110025>
- Dale, J.P. (2013). The future of pole dance. *Australasian Journal of Popular Culture*, 2(3), 381-396. https://doi.org/10.1386/ajpc.2.3.381_1
- Dittrich, F., Beck, S., Burggraf, M., Busch, A., Dudda, M., Jäger, M., & Kauther MD. (2020). A small series of pole sport injuries. *Orthopedic reviews*, 12(3), 143-144. <https://doi.org/10.4081/or.2020.8308>
- Greenspan, S., Munro, D., Nicholas, J., Stubbe, J., Stuckey, M.I., & Van Rijn, R.M. (2022). Circus-specific extension of the International Olympic Committee 2020 consensus statement: methods for recording and reporting of epidemiological data on injury and illness in sport. *British Medical Journal open sport & exercise medicine*, 8(3), e001394. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2022-001394>
- Greenspan, S. (2021). Injury Frequency and Characteristics in Adolescent and Adult Circus Artists: A Pilot Prospective Cohort Study. *Medical Problems of Performing Artists*, 36(2), 103-107. <https://doi.org/10.21091/mppa.2021.2013>
- Hamilton, G.M., Meeuwisse, W.H., Emery, C.A., & Shrier, I. (2012). Examining the effect of the injury definition on risk factor analysis in circus artists. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 22(3), 330-334. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01245.x>
- Kosma, M., & Erickson, N. (2020). The Love of Aerial Practice: Art, Embodiment, Phronesis. *International Journal of Kinesiology & Sports Science*, 8(1), 14-25. <http://dx.doi.org/10.7575/aiac.ijkss.v.8n.1p.14>
- Lee, J.Y., Lin, L., & Tan, A. (2020). Prevalence of pole dance injuries from a global online survey. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 60(2), 270-275. <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.19.09957-2>
- Munro, D. (2014). Injury patterns and rates amongst students at the national institute of circus arts: an observational study. *Medical Problems of Performing Artists*, 29(4), 235-240. <https://doi.org/10.21091/mppa.2014.4046>
- Nacz, M., Kowalewska, A., & Nacz, A. (2020). The risk of injuries and physiological benefits of pole dancing. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 60(6), 883-888. <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.20.10379-7>
- Nawrocka, A., Mynarski, A., Powerska, A., Rozpara, M., & Garbaciak, W. (2017). Effects of exercise training experience on hand grip strength, body composition and postural stability in fitness pole dancers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(9), 1098-1103. <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.16.06510-5>
- Nicholas, J., Weir, G., Alderson, J.A., Stubbe, J.H., van Rijn, R.M., Dimmock, J.A., Jackson, B., & Donnelly C.J. (2022). Incidence, Mechanisms, and Characteristics of Injuries in Pole Dancers: A Prospective Cohort Study. *Medical problems of performing artists*, 37(3), 151-164. <https://doi.org/10.21091/mppa.2022.3022>

- Ruggieri, R.M., & Costa P.B. (2019). Contralateral Muscle Imbalances and Physiological Profile of Recreational Aerial Athletes. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 4(3), 49. <http://dx.doi.org/10.3390/jfmk4030049>
- Shrier, I., Meeuwisse, W.H., Matheson, G.O., Wingfield, K., Steele, R.J., Prince, F., Hanley, J., & Montanaro, M. (2009). Injury patterns and injury rates in the circus arts: an analysis of 5 years of data from Cirque du Soleil. *The American Journal of Sports Medicine*, 37(6), 1143-1149. <https://doi.org/10.1177/036354650833311>
- Stubbe, J.H., Richardson, A., & van Rijn, R.M. (2018). Prospective cohort study on injuries and health problems among circus arts students. *British Medical Journal open sport & exercise medicine*, 4(1), e000327. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2017-000327>
- Szopa, A., Domagalska-Szopa, M., Urbańska, A., & Grygorowicz, M. (2022). Factors associated with injury and re-injury occurrence in female pole dancers. *Scientific Reports*, 12(1), 33-41. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-04000-5>
- Wanke, E.M., McCormack, M., Koch, F., Wanke, A., & Groneberg, D.A. (2012). Acute injuries in student circus artists with regard to gender specific differences. *Asian Journal of Sports Medicine*, 3(3), 153-160. <https://doi.org/10.5812/asjsem.34606>
- Wolfenden, H.E., & Angioi, M. (2017). Musculoskeletal Injury Profile of Circus Artists: A Systematic Review of the Literature. *Medical Problems of Performing Artists*, 32(1), 51–59. <https://doi.org/10.21091/mppa.2017.1008>
- Yurac, R., Zamorano, J.J., Marre, A., & Diaz, C. (2022). Traumatic cervical spine injury due to pole dance accident: A potentially catastrophic unreported injury with a happy ending. Case report and literature review. *Surgical Neurology International*, 13, 162-166. https://doi.org/10.25259/SNI_159_2022.

Οδηγίες συγγραφής

Αγαπητοί/ές σας καλωσορίζουμε στο περιοδικό «Προπονητής» που δημιουργήθηκε το 2015, για να ενημερώνει τον Έλληνα προπονητή σύμφωνα με τις τελευταίες εξελίξεις στο αντικείμενο της προπονητικής. Το περιοδικό δέχεται άρθρα πρακτικού ενδιαφέροντος με ισχυρό και επίκαιρο θεωρητικό υπόβαθρο, απλές ανασκοπήσεις βιβλιογραφίας ή μονογραφίες σε θέματα προπονητικού ενδιαφέροντος και τέλος σύντομα ερευνητικά άρθρα προπονητικής που παρουσιάζουν με κατανοητό τρόπο, επίκαιρα ευρήματα στο κοινό των προπονητών. Όλα ανεξαιρέτως τα άρθρα που δημοσιεύονται στο «Προπονητής», θα πρέπει⁶ να καταλήγουν σε προπονητικές οδηγίες ή συμπεράσματα, έτσι ώστε να αποτελούν πολύτιμο βοήθημα για την προπονητική πράξη.

Παρακαλούμε να υποβάλλετε τα άρθρα σας μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του περιοδικού στη διεύθυνση του αρχισυντάκτη akampas@phyed.duth.gr. Η σχετική αλληλογραφία θα πραγματοποιείται προς το παρόν, μόνο μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

Κάθε άρθρο θα πρέπει να συνοδεύεται από επιστολή του υπεύθυνου επικοινωνίας συγγραφέα και να μην υπερβαίνει τις 10 σελίδες συνολικά. Για διευκόλυνσή σας και αφού διαβάσετε τις παρακάτω οδηγίες συμβουλευτείτε και τα ήδη αναρτημένα τεύχη [εδώ](#).

Γενικές οδηγίες

Γράψτε, καταρχάς στα αγγλικά με **bold πεζά γράμματα** τον τίτλο της εργασίας και με απλά πεζά, τα ονόματα των συγγραφέων, την ιδιότητα, το ίδρυμα, το τμήμα, τον σύλλογο ή τον φορέα που εργάζεστε και την ηλεκτρονική διεύθυνση του υπεύθυνου επικοινωνίας συγγραφέα. Αφήστε ένα κενό διάστημα και συνεχίστε, χωρίς εσοχή παραγράφου, με τον τίτλο “ABSTRACT”, αφήστε και πάλι ένα κενό διάστημα και συνεχίστε χωρίς εσοχή, με το κείμενο της περίληψης στα αγγλικά το οποίο πρέπει να αποτελεί μία παράγραφο και να μην ξεπερνά τις 250 λέξεις. Περάστε στην επόμενη σελίδα και επαναλάβετε τη διαδικασία στα Ελληνικά ξεκινώντας από τον τίτλο της εργασίας, τα ονόματα των συγγραφέων, την ιδιότητα,

το ίδρυμα, το τμήμα, τον σύλλογο ή τον φορέα που εργάζεστε, την ηλεκτρονική διεύθυνση του υπεύθυνου επικοινωνίας συγγραφέα, από κάτω τον τίτλο «ΠΕΡΙΛΗΨΗ» και αμέσως μετά το κείμενό της στα ελληνικά.

Στη συνέχεια ακολουθεί το κυρίως κείμενο του άρθρου δομημένο σε κεφάλαια. Οι βιβλιογραφικές αναφορές θα πρέπει να περιοριστούν στον ελάχιστο και απαραίτητο αριθμό,

⁶ Επισημαίνεται ότι ανεξάρτητα από τον τύπο του άρθρου που υποβάλλεται για κρίση, αυτό θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει ξεχωριστό κεφάλαιο στο τέλος, με προτάσεις/οδηγίες/συμβουλές για προπονητές.

με εξαίρεση τα άρθρα βιβλιογραφικής ανασκόπησης που θα καταλήγουν σε προπονητικά συμπεράσματα, όπου οι αναφορές συνήθως είναι αρκετές. Σχετικά με τον τρόπο αναφοράς στο κείμενο και στο κεφάλαιο της βιβλιογραφίας ακολουθεί ένα παράδειγμα, ωστόσο επειδή το περιοδικό «Προπονητής» δεν είναι ένα αυστηρά επιστημονικό περιοδικό, σας καλούμε να υιοθετήσετε κάποια από τις 2 τελευταίες εκδόσεις του APA (μπορείτε να βρείτε το στυλ στο MS Word στο υπομενού «Αναφορές»).

Άρθρα σε περιοδικά

Στο κείμενο:

Μόνο με πεζά (Paradopoulos et al. 2004) το et al. χρησιμοποιείται σε άρθρα με περισσότερους από 3 συγγραφείς από την πρώτη αναφορά στο κείμενο, ενώ όταν βρίσκεται εκτός παρένθεσης γράφεται κ. συν. (Οι Paradopoulos κ. συν. αναφέρουν ότι...).

Στη βιβλιογραφία:

Τα επώνυμα των συγγραφέων με πεζά εκτός από το πρώτο γράμμα, ακολουθούμενα από το πρώτο γράμμα του ονόματος με κεφαλαία, αμέσως μετά τελεία και κόμμα και στη συνέχεια το επόμενο επώνυμο όπως στο παράδειγμα: Paradopoulos A., Kiriakidis D. Georgiadis A., Mavropoulos T., Leontiadis K. (2004). Ο τίτλος του άρθρου όπως εδώ: Training methods in....., ο τίτλος του περιοδικού με πλάγια γράμματα όπως εδώ: *International Journal of Sports Training*, ο τόμος (2), το τεύχος 13 και ο αριθμός σελίδων 214-218. Η πλήρης αναφορά εδώ: Paradopoulos A., Kiriakidis D. Georgiadis A., Mavropoulos T., Leontiadis K. (2004). Training methods in....., *International Journal of Sports Training* (2),13, 214-218.

Βιβλία

Στο κείμενο μόνο με πεζά: (Justin, Jameson & Moratti, 2000).

Στη βιβλιογραφία:

Με πεζά ή κεφαλαία όπως στο παράδειγμα: Justin E., Jameson R., Moratti L. (2000). *Handbook of Training Science*. Luxembourg: Lion Press.

Κεφάλαιο σε βιβλίο

Στο κείμενο μόνο με πεζά: (Rambling, 2000)

Στη βιβλιογραφία:

Με πεζά ή κεφαλαία όπως στο παράδειγμα: Rambling J. (2000). The Effects of In: Passolt, L & Cross T. (Eds.) *Handbook of Exercise in Childhood*. New York: Nova Press.

Διαδικασία Αξιολόγησης

Οι εργασίες που υποβάλλονται αξιολογούνται αρχικά από τη συντακτική επιτροπή για το αν συνάδουν με την αποστολή και τους στόχους του Περιοδικού, προκειμένου να προωθηθούν για ανώνυμη αξιολόγηση. Ανάλογα με τη θεματική ενότητα στην οποία ανήκουν, προωθούνται στον υπεύθυνο επιμελητή, ο οποίος προωθεί το άρθρο για ανώνυμη κρίση σε ανεξάρτητο κριτή.

Ο κριτής αποφαινεται εάν το άρθρο είναι:

- (α) Αποδεκτό για δημοσίευση χωρίς τροποποιήσεις
- (β) Αποδεκτό για δημοσίευση με μικρές τροποποιήσεις
- (γ) Αποδεκτό για δημοσίευση κατόπιν σημαντικών τροποποιήσεων
- (δ) Μη αποδεκτό για δημοσίευση στην παρούσα μορφή

Η τελική προσαρμογή του κειμένου στις υποδείξεις του κριτή διαπιστώνεται από τη συντακτική επιτροπή και τον κριτή, ώστε το άρθρο να προωθηθεί προς δημοσίευση.

Σε κάθε περίπτωση, την τελική κρίση αποδοχής ή μη του υποβαλλόμενου άρθρου, έχει η συντακτική επιτροπή.

Το περιοδικό «ΠΡΟΠΟΝΗΤΗΣ» είναι μια ηλεκτρονική επιστημονική έκδοση του Τομέα Προπονητικής του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης, που απευθύνεται κυρίως σε επαγγελματίες του χώρου, δηλαδή προπονητές, γυμναστές και προσωπικούς γυμναστές, αλλά και σε όλους τους πτυχιούχους φυσικής αγωγής και αθλητικής επιστήμης που τους απασχολούν θέματα προπόνησης. «ΠΡΟΠΟΝΗΤΗΣ» εκδίδεται σε ετήσια βάση και περιλαμβάνει αρθρογραφία σχετική με όλα τα αθλήματα, ολυμπιακά και μη. Τα άρθρα που φιλοξενούνται στο περιοδικό βασίζονται σε σύγχρονη επιστημονική γνώση και είναι γραμμένα με κατανοητό τρόπο, έτσι ώστε τα συμπεράσματά τους