

**ΟΜΑΔΙΚΑ ΑΘΛΗΜΑΤΑ  
(ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗ, ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟ)**

Τρισέλιδες εργασίες που παρουσιάστηκαν κατά το  
19<sup>ο</sup> Διεθνές Συνέδριο Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού

**TEAM SPORTS  
(BASKETBALL, FOOTBALL)**

Short papers presented during the  
19<sup>th</sup> International Congress of Physical Education and Sport



**Επιμέλεια Ύλης & Υπεύθυνη Επιστημονικών Εργασιών:**

Τσίτσικαρη Ε.

**Manuscripts & Content Administration:**

E. Tsitskari

**Υπεύθυνος Ανάρτησης Εργασιών & Διαχείρισης του Ιστοχώρου**

Βερναδάκης Ν.

**Webmaster:**

N. Vernadakis

ΠΡΑΚΤΙΚΑ 19ου ΔΣΦΑ  
PROCEEDINGS 19th ICPES

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ – CONTENTS

### ΟΜΑΔΙΚΑ ΑΘΛΗΜΑΤΑ – TEAM SPORTS

#### ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗ – BASKETBALL / ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟ – FOOTBALL

1.

**Κουμής Κ., Σμήλιος Η., Μύρκος Α., Βόλακλης Κ., Χρίστου Μ., Τοκμακίδης Σ.**

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΘΕΤΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΕΥΚΙΝΗΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΛΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ

**Koumis C., Smilios I., Mirkos A., Volaklis K., Christou M., Tokmakidis S.**

THE EFFECTS OF CONTRAST TRAINING ON THE AGILITY AND JUMPING ABILITY OF SOCCER PLAYERS

2.

**Ερμίδης Γ., Κονομάρας Π., Κιλέ Σ., Καρυπίδης Α., Χατζηνικολάου Α., Κατραμπασσάς Ι., Τσούκας Δ., Ντουρουντός Ι., Μαργώνης Κ., Χριστοφορίδης Χ., Δραγανίδης Δ., Καμπάς Α., Φατούρος Ι., Ταξιλδάρης Κ.**

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΑΓΩΝΑ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ ΣΕ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ΜΥΪΚΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

**G. Ermidis, P. Konomaras, S. Kile, A. Karipidis, A. Chatzinikolaou, I. Katrabassas, D. Tsoukas, D.**

**Draganidis, I. Douroudos, K. Margonis, A. Kampas, I. Fatouros, K. Taxildaris**

THE EFFECT OF BASKETBALL GAME IN SELECTED MUSCLE DAMAGE INDICES DURING THE RECOVERY PERIOD

ΠΡΑΚΤΙΚΑ 19ου ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ  
PROCEEDINGS 19th CONGRESS

## Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΘΕΤΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΕΥΚΙΝΗΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΛΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ

**Κουμής Κ., Σμήλιος Η., Μύρκος Α., Βόλακλης Κ., Χρίστου Μ., Τοκμακίδης Σ.**  
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού,  
Κομοτηνή.

### Περίληψη

Σκοπός της έρευνας ήταν να μελετήσει τις οξείες επιδράσεις τριών πρωτοκόλλων άσκησης στην ικανότητα ευκινησίας και αλτικότητας ποδοσφαιριστών στα πλαίσια της αντιθετικής μεθόδου προπόνησης. Το δείγμα αποτελέσαν 14 ποδοσφαιριστές (ηλικία:  $18,5 \pm 0,7$  ετών, ύψος:  $1,80 \pm 0,05$  m, σωματική μάζα:  $67 \pm 3,4$  kg, 1ΜΕ στο ημικάθισμα:  $115,2 \pm 9,6$  kg). Η έρευνα περιελάμβανε τρία πρωτόκολλα άσκησης. Στο πρώτο πρωτόκολλο οι δοκιμαζόμενοι εκτέλεσαν τρία σετ δύο ειδικών ασκήσεων ευκινησίας ποδοσφαίρου, στο δεύτερο τρία σετ στο ημικάθισμα των 2x5 επαναλήψεων με φορτίο 30% της 1ΜΕ και στο τρίτο τρία σετ στο ημικάθισμα των 2x5 επαναλήψεων με φορτίο 60% της 1ΜΕ (η άσκηση ημικάθισμα εκτελέστηκε με βαλλιστικό τρόπο). Πριν την έναρξη των ασκήσεων και 1 λεπτό μετά από κάθε σετ μετρήθηκε η απόδοση στο άλμα με ταλάντευση και η ευκινησία με τη δοκιμασία Illinois. Η ανάλυση των μετρήσεων έδειξε ότι το πρωτόκολλο ευκινησίας είχε αρνητική επίδραση ( $p < 0,05$ ) στην απόδοση τόσο στη δοκιμασία ευκινησίας (έως και 6,2%) όσο και της αλτικότητας (έως 5,96%). Αντίθετα, τα πρωτόκολλα με εκτέλεση ημικαθισμάτων με χαμηλά και μέτρια φορτία επέδρασαν θετικά στην απόδοση ( $p < 0,05$ ) τόσο της ευκινησίας (έως και 5,14 και 6,54%, αντίστοιχα) όσο και της αλτικότητας (έως και 5,93 και 8,32%, αντίστοιχα). Με τη χρήση αντιστάσεων οι επιδόσεις ευκινησίας και αλτικότητας ήταν υψηλότερες ( $p < 0,05$ ) έναντι της χρήσης ασκήσεων ευκινησίας σε όλα τα σετ των πρωτοκόλλων. Το πρωτόκολλο με μέτρια φορτία επέφερε μεγαλύτερη βελτίωση ( $p < 0,05$ ) της ευκινησίας μετά το 1<sup>ο</sup> σετ έναντι της χρήσης χαμηλών φορτίων αλλά στα επόμενα δύο σετ η απόδοση ήταν καλύτερη ( $p < 0,05$ ) μετά από τη χρήση χαμηλών φορτίων. Παρόμοια, η αλτική ικανότητα ήταν υψηλότερη ( $p < 0,05$ ) με τη χρήση μέτριων φορτίων στα πρώτα δύο σετ έναντι της χρήσης χαμηλών φορτίων ενώ στο τρίτο σετ ήταν υψηλότερη ( $p < 0,05$ ) με τη χρήση χαμηλών φορτίων. Συμπεραίνεται ότι στα πλαίσια της αντιθετικής μεθόδου προπόνησης η χρήση ασκήσεων ευκινησίας επιδρά αρνητικά στην ευκινησία και την αλτικότητα ενώ αντίθετα η χρήση ασκήσεων με αντιστάσεις όπως το ημικάθισμα, με χαμηλά και μέτρια φορτία επιδρά θετικά στις παραπάνω παραμέτρους. Υψηλότερη βελτίωση παρατηρείται με μέτρια φορτία (60%). Ωστόσο, με μέτρια φορτία η κόπωση επέρχεται πιο γρήγορα ενώ με χαμηλά φορτία (30%) η απόδοση διατηρείται σε βέλτιστα επίπεδα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

**Λέξεις κλειδιά:** ευκινησία, αλτικότητα, αντιθετική μέθοδος προπόνησης.

### Σάββας Τοκμακίδης

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

**Τηλ.:** 231039723,

**E-mail:** [stokmaki@phyed.duth.gr](mailto:stokmaki@phyed.duth.gr)

## THE EFFECTS OF CONTRAST TRAINING ON THE AGILITY AND JUMPING ABILITY OF SOCCER PLAYERS

**Koumis C., Smilios I., Mirkos A., Volaklis K., Christou M., Tokmakidis S.**

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

### Abstract

The purpose of this study was to investigate the acute effects of three exercise protocols on the agility and jumping ability of soccer players using the contrast training method. The subjects were 14 male soccer players (age:  $18,5 \pm 0,7$  years, height:  $1,80 \pm 0,05$  m, body mass:  $67 \pm 3,4$  kg, 1RM at squat:  $115,2 \pm 9,6$  kg). In the study, three exercise protocols were included. The agility protocol (AP) consisted of three sets of two soccer specific agility drills, whereas the low and moderate load protocols (LLP and MLP) consisted of three sets of 2x5 repetitions on the half-squat with loads 30% and 60% of the 1RM, respectively. Before the protocols and 1 minute after each set the countermovement jump height and agility (Illinois test) were measured. The results showed that the AP had negative effects ( $p < 0.05$ ) on agility (up to 6.2%) and jumping (up to 5.96%) performance, whereas the LLP and the MLP protocols had positive effects ( $p < 0.05$ ) on agility (up to 5.14 and 6.54%, respectively) and jumping (to 5.93 and 8.32%, respectively) performance. Furthermore, the LLP and the MLP had better agility and jumping performances than the AP at all time points except at pre-exercise. The moderate loads induced greater improvements on the agility performance after the 1<sup>st</sup> set and on the jumping performance after the 1<sup>st</sup> and the 2<sup>nd</sup> set compared with the low loads, whereas the low loads induced greater improvements on agility performance after the 2<sup>nd</sup> and the 3<sup>rd</sup> set and on the jumping performance after the 3<sup>rd</sup> set ( $p < 0.05$ ) compared with the moderate loads. It is concluded that in the contrast training, the use of agility drills adversely affects the agility and jumping ability, while resistance exercises such as the half squat, with low and moderate loads, have a positive effect. A higher acute improvement is observed with the use of moderate loads. However, with the execution of multiple sets fatigue occurs more rapidly and the use of low loads for contrast loading maintains performance at optimum levels for a longer period of time.

**Key words:** agility, jumping ability, contrast training.

**Savvas Tokmakidis**

**Address:** Democritus University of Thrace, Department of Physical Education and Sport Science, Komotini, 69100,

**Tel:** 0030 25310 39723,

**E-mail:** [stokmaki@phyed.duth.gr](mailto:stokmaki@phyed.duth.gr)

## Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΘΕΤΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΕΥΚΙΝΗΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΛΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ

### Εισαγωγή

Η αντιθετική μέθοδος προπόνησης περιλαμβάνει την εναλλάξ εκτέλεση άσκησης αντιστάσεων πριν από την εκτέλεση μιας εκρηκτικής δραστηριότητας με όμοια εμβιομηχανικά χαρακτηριστικά. Η άσκηση αντιστάσεων οδηγεί το νευρομυϊκό σύστημα σε πλήρη ενεργοποίηση, με αποτέλεσμα περισσότερες τύπου IIb μυϊκές ίνες να είναι διαθέσιμες για την εκρηκτική δραστηριότητα που ακολουθεί, αποκομίζοντας έτσι καλύτερα τα προπονητικά οφέλη (Hodgson et al., 2005). Μελέτες έχουν δείξει ότι με την εφαρμογή της αντιθετικής μεθόδου επέρχεται μια άμεση ενίσχυση της απόδοσης σε ταχυδυναμικές ενέργειες που εμφανίζονται σε αθλητικές δραστηριότητες, όπως οι ταχύτητες, τα άλματα και οι αλλαγές κατευθύνσεων (Bevan et al., 2010; Smilios et al., 2005; Sotiropoulos et al., 2010). Τα δεδομένα, ωστόσο, για την επίδραση ειδικών ποδοσφαιρικών ασκήσεων στην ευκινησία αλλά και διαφορετικών φορτίων με βάρη στην ικανότητα ευκινησίας είναι περιορισμένα. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να μελετηθεί τις οξείες επιδράσεις ειδικών ασκήσεων ευκινησίας ποδοσφαίρου και ασκήσεων με βάρη με χαμηλή και μέτρια ένταση στην απόδοση ευκινησίας και αλτικότητας ποδοσφαιριστών στα πλαίσια της αντιθετικής μεθόδου προπόνησης.

### Μέθοδος

### Εξεταζόμενοι

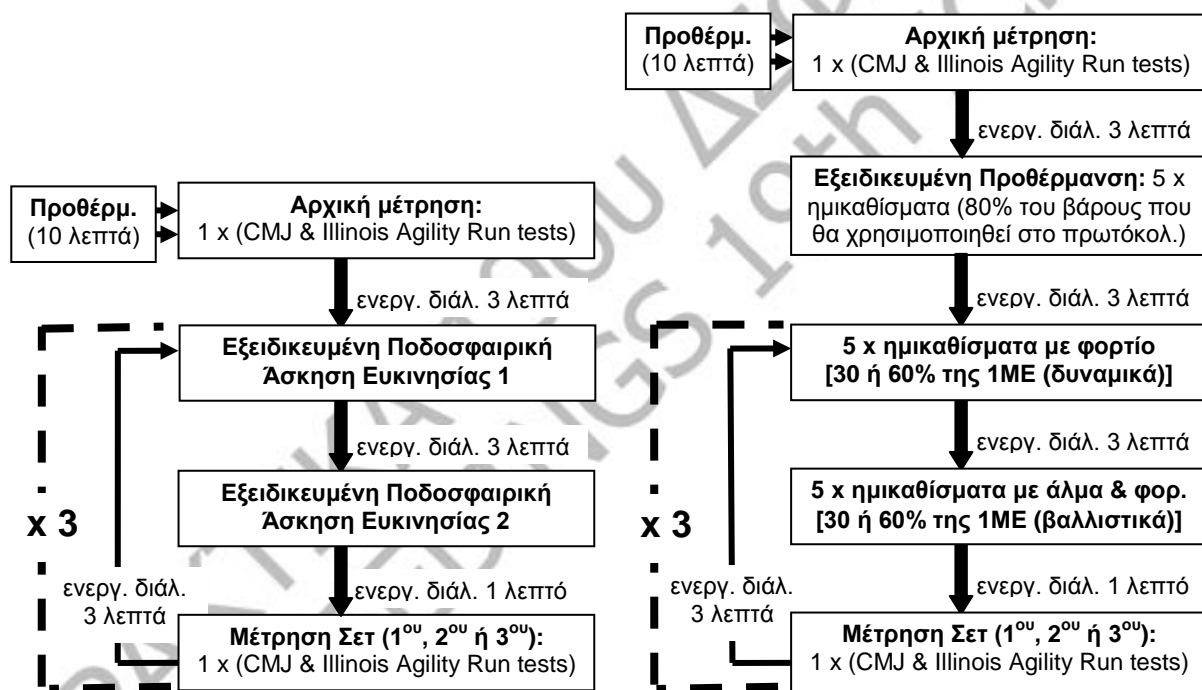
Το δείγμα αποτέλεσαν 14 άνδρες ποδοσφαιριστές που αγωνίζονταν στο πρωτάθλημα Κ-21 Α' κατηγορίας της Κύπρου (ηλικία:  $18,5 \pm 0,7$  ετών, προπονητική ηλικία: 6 ετών, ύψος:  $1,8 \pm 0,05$  m, βάρος:  $67 \pm 3,4$  kg, 1 Μέγιστη Επανάληψη στο ημικάθισμα:  $115,2 \pm 9,6$  kg).

### Μέσα συλλογής δεδομένων

Για την αξιολόγηση της απόδοσης ευκινησίας χρησιμοποιήθηκε το Illinois Agility Run test [Συντελεστής ενδο-ταξικής συσχέτισης: 0,94, συντελεστής διακύμανσης: 4,15 % (Katis A. et al., 2009)], ενώ για την αξιολόγηση της απόδοσης αλτικότητας χρησιμοποιήθηκε το Κατακόρυφο άλμα με ταλάντευση (CMJ test) [Συντελεστής ενδο-ταξικής συσχέτισης: 0,949 (Smilios et al., 2005)].

### Διαδικασία συλλογής δεδομένων

Η έρευνα περιελάμβανε τρία πρωτόκολλα άσκησης: α) πρωτόκολλο ευκινησίας με εξειδικευμένες ποδοσφαιρικές ασκήσεις (ΠΕ), β) πρωτόκολλο χαμηλού φορτίου (30% της 1ΜΕ) στο ημικάθισμα (ΠΧΦ) και γ) πρωτόκολλο μέτριου φορτίου (60% της 1ΜΕ) στο ημικάθισμα (ΠΜΦ). Τα τρία πρωτόκολλα εκτελέστηκαν με τυχαία σειρά στην αγωνιστική περίοδο, σε τρεις διαφορετικές μέρες οι οποίες απείχαν 7 μέρες η μια από την άλλη (Σχήματα 1 και 2).



ΣΧΗΜΑ 1. Πρωτόκολλο ευκινησίας

ΣΧΗΜΑ 2. Πρωτόκολλα χαμηλού (30% της 1ΜΕ) και μέτριου φορτίου (60% της 1ΜΕ).

### Στατιστική ανάλυση

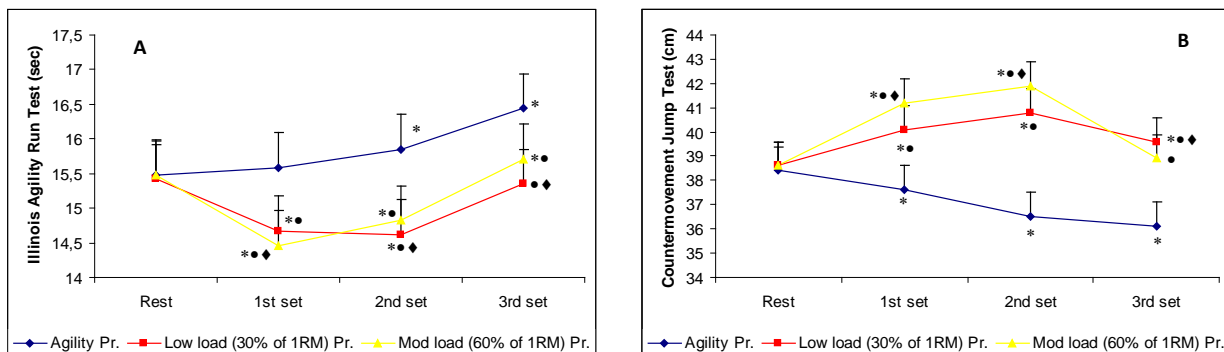
Εφαρμόστηκε ανάλυση διακύμανσης δύο παραγόντων [(πρωτόκολλο άσκησης (3 επίπεδα) x χρονική στιγμή μέτρησης (4 επίπεδα)] με επαναλαμβανόμενους και τους δύο παράγοντες. Επιμέρους διαφορές ελέγχθηκαν με το τεστ του Tukey. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο  $p < 0,05$ .

### Αποτελέσματα

Παρατηρήθηκε σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των πρωτοκόλλων άσκησης στη μεταβολή της ευκινησίας και της αλτικότητας (Σχήμα 3). Με τα ΠΜΦ και ΠΧΦ η απόδοση ευκινησίας ( $F_{(6,78)} = 49,95$ ,  $p < 0,05$ ,  $\eta^2 = 0,79$ ) και αλτικότητας ( $F_{(6,78)} = 43,58$ ,  $p < 0,05$ ,  $\eta^2 = 0,77$ ) ήταν υψηλότερη συγκριτικά με το ΠΕ σε όλες τις χρονικές στιγμές μέτρησης εκτός από την αρχική. Επίσης, το ΠΜΦ επέφερε μεγαλύτερη βελτίωση ( $p < 0,05$ ) στην ευκινησία μετά το 1<sup>ο</sup> σετ (κατά 0,21 sec) και στην



αλτικότητα μετά το 1<sup>ο</sup> (κατά 1,14 cm) και το 2<sup>ο</sup> σετ (κατά 1 cm) σε σύγκριση με το ΠΧΦ. Αντίθετα, με το ΠΧΦ η απόδοση ευκινησίας ήταν καλύτερη μετά το 2<sup>ο</sup> (κατά 0,20 sec) και 3<sup>ο</sup> σετ (κατά 0,36 sec) και η αλτικότητα υψηλότερη μετά το 3<sup>ο</sup> σετ (κατά 0,71 cm) συγκριτικά με το ΠΜΦ. Το ΠΕ είχε αρνητική επίδραση στην απόδοση ευκινησίας (έως και 6,2%) και αλτικότητας (έως και 5,96%) ενώ, αντίθετα, τα ΠΧΦ και ΠΜΦ φορτίου είχαν θετική επίδραση στην απόδοση ευκινησίας (έως και 5,14 και 6,54%, αντίστοιχα) και αλτικότητας (έως και 5,93 και 8,32%, αντίστοιχα).



**ΣΧΗΜΑ 3.** Μεταβολές στην απόδοση ευκινησίας (Α) και αλτικότητας (Β) κατά την εκτέλεση τριών διαφορετικών πρωτοκόλλων άσκησης. \*  $p < 0,05$  από rest, •  $p < 0,05$  από το πρωτόκολλο ευκινησίας, ♦  $p < 0,05$  μεταξύ των πρωτοκόλλων χαμηλού και μέτριου φορτίου.

### Συζήτηση – Συμπεράσματα

Η αντιθετική μέθοδος προπόνησης παρουσιάζεται να είναι όντως μια αποτελεσματική μέθοδος προπόνησης για την άμεση βελτίωση των ικανοτήτων ευκινησίας και αλτικότητας σε ποδοσφαιριστές. Το πρώτο συμπέρασμα που προκύπτει από την παρούσα έρευνα είναι ότι στα πλαίσια της αντιθετικής μεθόδου προπόνησης, η χρήση εξειδικευμένων ποδοσφαιρικών ασκήσεων ευκινησίας μπορεί να επιφέρει άμεση (1 λεπτό μετά) αρνητική επίδραση στην απόδοση τόσο της ίδιας της ευκινησίας όσο και της αλτικότητας. Αντίθετα, η χρήση πολυαρθρικών ασκήσεων με αντιστάσεις, όπως τα ημικαθίσματα, με χαμηλά (30% της 1ME) έως μέτρια φορτία (60% της 1ME), μπορεί να επιφέρει άμεση (1 λεπτό μετά) ενίσχυση της απόδοσης και των δύο ικανοτήτων. Το δεύτερο συμπέρασμα που προκύπτει από την παρούσα έρευνα είναι ότι υψηλότερη βελτίωση στην απόδοση μπορεί να επέλθει με τη χρήση μέτριων φορτίων τόσο για την ικανότητα ευκινησίας όσο και την αλτικότητα. Ωστόσο, με την εφαρμογή δύο σετ με μέτριο φορτίο πριν από την εκτέλεση άλματος η δεξιότητα ευκινησίας, η κόπωση επέρχεται πιο γρήγορα και συμβάλει αρνητικά στην απόδοση επιφέροντας αισθητή μείωση στην απόδοση τόσο της ευκινησίας (μετά το 2<sup>ο</sup> σετ) όσο και της αλτικότητας (μετά το 3<sup>ο</sup> σετ). Αντίθετα, με τη χρήση χαμηλών φορτίων η απόδοση των δύο ικανοτήτων μπορεί να διατηρηθεί σε βέλτιστα επίπεδα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και μπορεί να χρησιμοποιείται για την ενίσχυση της απόδοσης των ασκουμένων.

### Βιβλιογραφία

- BEVAN H.R., CUNNINGHAM D.J., TOOLEY E.P., OWEN N.J., COOK C.J. & KILDUFF L.P. (2010). Influence of postactivation potentiation on sprinting performance in professional rugby players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24 (3), 701–705.
- HODGSON M., DOCHERTY D. & ROBBINS D. (2005). Postactivation potentiation: Underlying physiology and implications for motor performance. *Journal of Sports Medicine*, 35 (7), 585-595.
- KATIS A., & KELLIS E. (2009). Effects of small-sided games on physical conditioning and performance in young soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8, 374-380.
- SMILIOS I., PILIANIDIS T., SOTIROPOULOS K., ANTONAKIS M., & TOKMAKIDIS S.P. (2005). Short-term effects of selected exercise and load in contrast training on vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19 (1), 135–139.
- SOTIROPOULOS K., SMILIOS I., CHRISTOU M., BARZOUKA K., SPAIAS A., DOUDA H., & TOKMAKIDIS S.P. (2010). Effects of warm-up on vertical jump performance and muscle electrical activity using half-squats at low and moderate intensity. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9, Published Online: 01 Jun 2010.

## Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΑΓΩΝΑ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ ΣΕ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ΜΥΪΚΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Ερμίδης Γ., Κονομάρας Π., Κιλέ Σ., Καρυπίδης Α., Χατζηνικολάου Α., Κατραμπασσάς Ι., Τσούκας Δ., Ντουρουντός Ι., Μαργώνης Κ., Χριστοφορίδης Χ., Δραγανίδης Δ., Καμπάς Α., Φατούρος Ι., Ταξιλδάρης Κ.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α., 69100 Κομοτηνή  
Μονάδα Ορθοπεδικής, Ασκληπιείο Νοσοκομείο Βούλας, Αθήνα

### Περίληψη

Η καλαθοσφαίριση χαρακτηρίζεται από επαναλαμβανόμενες προσπάθειες μέγιστης έντασης, όπως άλματα, αλλαγές κατεύθυνσης, τρέξιμο προς οποιαδήποτε κατεύθυνση και αμυντικά γλιστρήματα οι οποίες διακόπτονται από προσπάθειες μικρής έντασης όπως περπάτημα και τρέξιμο σε χαμηλή ένταση. Στα παραπάνω κινητικά πρότυπα με υψηλή ένταση συστατικό στοιχείο αποτελεί ο κύκλος διάτασης βράχυνσης, ο οποίος ενδεχομένως να προκαλεί ασκησιογενή μυϊκό τραυματισμό. Σκοπός της μελέτης ήταν να εξετάσει την επίδραση ενός αγώνα καλαθοσφαίρισης σε επιλεγμένους δείκτες μυϊκού τραυματισμού κατά τη διάρκεια της αποκατάστασης έως και 144 ώρες. Στη μελέτη συμμετείχαν 20 αθλητές οι οποίοι χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Την πειραματική ομάδα (Π: 10 αθλητές καλαθοσφαίρισης εθνικών κατηγοριών, με ηλικία  $21.9 \pm 2$  έτη, βάρος:  $84.3 \pm 8$  kg, ύψος  $184.6 \pm 6.2$  cm, ποσοστό σωματικού λίπους  $12.2 \pm 3.8$  μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου:  $48.5 \pm 4$  ml  $\text{kg}^{-1} \text{min}^{-1}$ ) στην οποία οι δοκιμαζόμενοι συμμετείχαν σε έναν αγώνα καλαθοσφαίρισης (σύμφωνα με τους κανονισμούς της FIBA) και την ομάδα ελέγχου (Ε: 10 αθλητές με ηλικία  $24.9 \pm 2$  έτη, βάρος  $88.2 \pm 8$  kg, ύψος  $186.6 \pm 4.1$  cm, ποσοστό σωματικού λίπους:  $14.2 \pm 3.1$  μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου:  $47.6 \pm 3.2$  ml  $\text{kg}^{-1} \text{min}^{-1}$ ) στην οποία οι δοκιμαζόμενοι δεν συμμετείχαν σε καμία μορφή άσκησης. Η υποκειμενική αντίληψη του ασκησιογενή μυϊκού τραυματισμού (DOMS), οι περιφέρειες μηρού, η γωνιομέτρηση γόνατος, οι αιματολογικοί δείκτες λευκών αιμοσφαιρίων και ουδετερόφιλων κυττάρων και η δραστηριότητα της κρεατινικής κινάσης (CK) στον ορό, αποτέλεσαν τις εξαρτημένες μεταβλητές. Σε όλη τη διάρκεια του αγώνα υπήρξε καταγραφή της καρδιακής συχνότητας η οποία διακυμάνθηκε στο 80% - 90% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας. Τα δεδομένα επεξεργάστηκαν με την ανάλυση διακύμανσης ως προς δύο παράγοντες εκ των οποίων ο ένας επαναλαμβανόμενος. Η DOMS, παρουσίασε τη μέγιστη τιμή στις 24 ώρες μετά τον αγώνα ενώ μετά τις 48 ώρες άρχισε να επανέρχεται στις τιμές ηρεμίας. Στις περιφέρειες του μηρού δεν παρουσιάστηκε σημαντική μεταβολή. Στην γωνιομέτρηση γόνατος στην πειραματική ομάδα παρουσιάστηκε σημαντική μείωση μέχρι και 72 ώρες μετά τον αγώνα. Υπήρξε αύξηση των λευκών αιμοσφαιρίων και των ουδετερόφιλων αμέσως μετά τον αγώνα, και σταδιακή μείωσή τους στο διάστημα των 144 ωρών μετά τον αγώνα. Η δραστηριότητα της CK παρουσίασε τις υψηλότερες τιμές της στις 24-48 ώρες μετά τον αγώνα. Συμπερασματικά ένας αγώνας καλαθοσφαίρισης προκάλεσε ήπιας μορφής ασκησιογενή μυϊκό τραυματισμό. Τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν πως πρέπει να δίνεται χρόνος αποκατάστασης 24-48 ωρών, στους αθλητές καλαθοσφαίρισης μετά από έναν αγώνα πριν από τη συμμετοχή τους σε προπονητικές μονάδες με υψηλή ένταση.

**Λέξεις-κλειδιά:** Καλαθοσφαίριση, Ασκησιογενής μυϊκός τραυματισμός, Αντίληψη μυϊκού πόνου

**Χατζηνικολάου Αθανάσιος., Ph.D.**

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Δημοκρετίου Πανεπιστημίου Θράκης  
Πανεπιστημιούπολη, 69100 Κομοτηνή  
[achatzin@phyed.duth.gr](mailto:achatzin@phyed.duth.gr)

THE EFFECT OF BASKETBALL GAME IN SELECTED MUSCLE DAMAGE INDICES DURING THE RECOVERY PERIOD

**G. Ermidis, P. Konomaras, S. Kile, A. Karipidis, A. Chatzinikolaou, I. Katrabassas, D. Tsoukas, D. Draganidis, I. Douroudos, K. Margonis, A. Kampas, I. Fatouros, K. Taxildaris**

Democritus University of Thrace, Department of Physical Education & Sport Science, 69100 Komotini  
Unit of Orthopaedics, Asklepion Hospital at Voula, Athens

### **Abstract**

Basketball characterized by high intensity activities such as jumps, changes of direction, defense shuffles which interrupted by low intensity activities such as walking, standing or running with slow velocity. Basic content of basketball movement patterns is the stretch shortening cycle (SSC), which may be produce muscle damage. The purpose of the present study was to investigate the effect of a basketball game on selected indices of muscle damage during 6 day recovery period. Twenty healthy male basketball player separated in two groups the experimental (E: age 21.9±2 yrs, weight 84.3±8 kg, height 184.6±6.2 cm, body fat: 12.2±3.8, VO<sub>2</sub>max 48.5±4 ml kg<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup>) which participated in a basketball game and control (C age: 24.9±2 yrs, weight 88.2±8 kg, height 184.6±6 cm, body fat: 14.2±3.1, VO<sub>2</sub>max 48.5±4 ml kg<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup>) didn't participate in a basketball game. Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS), thigh circumferences, knee joint range of motion, creatine kinase activity, white blood cells and neutrophils concentration were the depended variables. Heart rate (HR) measured during the game. Time differences were evaluated with ANOVA repeated measures, and Bonferroni test was used for post-hoc comparisons, (p<.05). Results are reported as means ± SE. HR during the game, without time outs, was at 80%-90% of HR<sub>max</sub>. The DOMS increased in E immediately postexercise, peaked at 24 hours postexercise and returned to pre exercise values until the 144 hours during recovery. Knee range of motion declined in E group until 72 hours following the basketball game and returned to baseline thereafter. Creatine kinase activity peaked at 24-48 hours post exercise. Leukocytosis developed immediately postexercise, which persisted for 24 hours within recovery. Therefore basketball players may participate in training sessions with high intensity after a period of 24-48 hours.

**Key Words:** basketball, muscle power, maximal strength

**Athanasios Chatzinikolaou, Ph.D.**

Department of Physical Education & Sport Science, Democritus University of Thrace  
University Campus, 69100 Komotini  
[achatzin@phyed.duth.gr](mailto:achatzin@phyed.duth.gr)

## **Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΑΓΩΝΑ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ ΣΕ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ΜΥΪΚΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

### **Εισαγωγή**

Σε έναν αγώνα καλαθοσφαίρισης πραγματοποιούνται κινήσεις από χαμηλή έως υψηλή ένταση. Διακρίνονται σε ενέργειες μη εξειδικευμένες ως προς το άθλημα, όπως είναι το τρέξιμο, το περπάτημα και εξειδικευμένες ενέργειες όπως τα άλματα για την εκτέλεση σουτ ή τη διεκδίκηση της μπάλας, οι προσποιήσεις και τα αμυντικά γλιστρήματα (McInnes et al. 1995; Ben Abdelkrim, et al.,2007). Τα εξειδικευμένα πρότυπα κίνησης διεξάγονται με πολύ υψηλή ένταση και η διάρκεια της κάθε ενέργειας δεν ξεπερνάει τα 3 sec. Συνολικά σε έναν αγώνα καλαθοσφαίρισης διεξάγονται περισσότερες από 1000 αλλαγές στο πρότυπο κίνησης και σχεδόν οι μισές από αυτές είναι εξειδικευμένες ως προς την καλαθοσφαίριση και υψηλής έντασης (McInnes et al. 1995; Ben Abdelkrim, et al.,2007).

Βασικό συστατικό των ειδικών κινήσεων της καλαθοσφαίρισης αποτελεί η έκκεντρη σύσπαση που αποτελεί μέρος του κύκλου διάτασης βράχυνσης. Αν και είναι αποδεδειγμένο πως η έκκεντρη σύσπαση προκαλεί τον ασκησιογενή μυϊκό τραυματισμό τόσο σε ανθρώπους όσο και σε πειραματόζωα (Newham et al., 1987; Clarkson & Nosaka 1992). Αν και στις συνέπειες του μυϊκού



τραυματισμού συμπεριλαμβάνονται η ανάπτυξη του μυϊκού πόνου, το οίδημα και ο περιορισμός της λειτουργικής ικανότητας των αθλητών (Clarkson & Nosaka 1992) δεν έχει πραγματοποιηθεί μελέτη που να εξετάζει παραμέτρους του μυϊκού τραυματισμού μετά από ένα αγώνα καλαθοσφαίρισης.

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να αξιολογήσει την επίδραση ενός αγώνα καλαθοσφαίρισης σε επιλεγμένους δείκτες του ασκησιογενούς μυϊκού τραυματισμού και της λειτουργικής ικανότητας των καλαθοσφαιριστών κατά τη διάρκεια της αποκατάστασης, έως και 144 ώρες μετά τον αγώνα.

## Μέθοδος

### **Πειραματικός σχεδιασμός**

Οι δοκιμαζόμενοι πραγματοποίησαν συνολικά 8 επισκέψεις στο πανεπιστημιακό γυμναστήριο και στο εργαστήριο Φυσικής Αγωγής και Άθλησης. Στην 1<sup>η</sup> ενημερώθηκαν για την πειραματική διαδικασία, δήλωσαν γραπτώς την συγκατάθεση τους για συμμετοχή στη μελέτη και πραγματοποίησαν τις μετρήσεις για την αξιολόγηση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και τον προσδιορισμό της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου. Στη δεύτερη συνάντηση πραγματοποιήθηκε αιμοληψία και αξιολόγηση, της αντίληψης του μυϊκού πόνου, των περιφερειών του μηρού και της ευλυγισίας στην άρθρωση του γόνατος. Στην τρίτη συνάντηση πραγματοποιήθηκε ο αγώνας καλαθοσφαίρισης και κατόπιν οι αξιολογήσεις στις εξαρτημένες μεταβλητές. Οι υπόλοιπες συναντήσεις πραγματοποιήθηκαν 24, 48, 72, 96, 120, 144 ώρες μετά τον αγώνα καλαθοσφαίρισης οπότε και πραγματοποιούνταν αιμοληψία και εξέταση στους ίδιους δείκτες με τη δεύτερη επίσκεψη των δοκιμαζόμενων.

### **Εξεταζόμενοι**

Στη μελέτη συμμετείχαν 20 υγιείς αθλητές οι οποίοι χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Την πειραματική ομάδα (Π: 10 αθλητές καλαθοσφαίρισης εθνικών κατηγοριών: ηλικία: 21.9±2 βάρους: 84.3±8 ύψος: 184.6±6.2 ποσοστό σωματικού λίπους: 12.2±3.8 μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου: 48.5±4 ) στην οποία οι δοκιμαζόμενοι συμμετείχαν σε έναν αγώνα καλαθοσφαίρισης (σύμφωνα με τους κανονισμούς της FIBA) και την ομάδα ελέγχου (Ε: 10 αθλητές: ηλικία: 24.9±2 βάρους: 88.2±8 ύψος: 186.6±4.1 ποσοστό σωματικού λίπους: 14.2±3.1 μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου: 47.6±3.2) στην οποία οι δοκιμαζόμενοι εκτέλεσαν όλο τον πειραματικό σχεδιασμό αλλά δεν πήραν μέρος στον αγώνα καλαθοσφαίρισης.

### **Αιμοληψία**

Οι αιμοληψίες πραγματοποιήθηκαν από έμπειρο ιατρό. Σε κάθε αιμοληψία λαμβάνονταν 10 ml φλεβικού αίματος από τη μεσοβασίλική φλέβα. Τα 2,5 ml αναλύονταν σε αιματολογικό αναλυτή, αμέσως μετά την αιμοληψία, για τον προσδιορισμό του αριθμού των λευκών αιμοσφαιρίων και του υποπληθυσμού των ουδετερόφιλων. Η υπόλοιπη ποσότητα του αίματος φυγοκεντρήθηκε στους 4°C για 10 λεπτά και το υπερκείμενο πλάσμα αποθηκεύτηκε στους -80°C μέχρι ένα μέρος από αυτό να αναλυθεί ως προς τη δραστικότητα της κρεατινικής κινάσης.

### **Μέσα συλλογής των δεδομένων**

Για την αξιολόγηση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών χρησιμοποιήθηκε ζυγός Seca alpha 770 (Vogel & Halke Hamburg, Germany), αναστημόμετρο Seca bodymeter 208 (Vogel & Halke Hamburg, Germany) με ακρίβεια μέτρησης 1 mm, δερματοπτυχόμετρο Harpenden Skinfold Caliper (HSK-BI; British Indicators, England), με ακρίβεια μέτρησης 0.2 mm. Όλες οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σύμφωνα με τις οδηγίες του ACSM (2007). Για τη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου χρησιμοποιήθηκε αναλυτής αερίων Sensormedics, Vmax (Yorba Linda, CA).

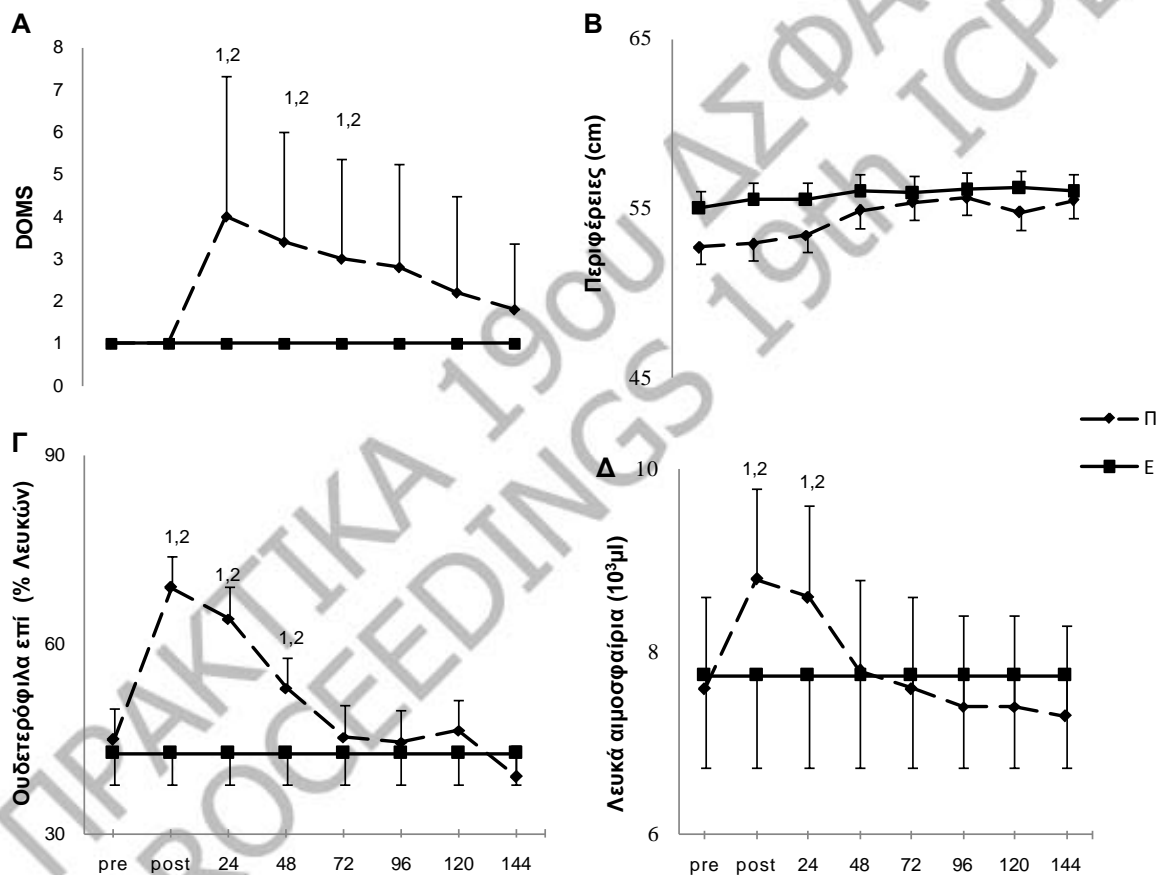
Για την αξιολόγηση της αντίληψης του μυϊκού πόνου χρησιμοποιήθηκε δεκαβάθμια κλίμακα όπου το 1 αντιπροσώπευε την ανυπαρξία του πόνου και το 10 τον ανυπόφορο πόνο (Clarkson & Nosaka 1992). Για την μέτρηση του εύρους κίνησης στην άρθρωση του γόνατος χρησιμοποιήθηκε ηλεκτρονικό γωνιόμετρο τύπου Lafayette. Για την μέτρηση των περιφερειών χρησιμοποιήθηκε ειδική βαθμονομημένη ταινία τύπου Gullick.

### **Στατιστική ανάλυση**

Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση διακύμανσης με δύο παράγοντες εκ των οποίων ο ένας ήταν επαναλαμβανόμενος (ομάδα x χρονική στιγμή). Για τον εντοπισμό των επιμέρους διαφορών χρησιμοποιήθηκε το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Bonferroni. Ως επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε το  $p < 0.05$ .

### Αποτελέσματα

Η DOMS, παρουσίασε τις υψηλότερες τιμές στις 24 ώρες ( $p > .05$ ) μετά τον αγώνα ενώ μετά τις 48 ώρες ( $p > .05$ ) άρχισε να επανέρχεται στις τιμές ηρεμίας (Σχήμα 1-A). Στις περιφέρειες του μηρού δεν παρουσιάστηκε σημαντική μεταβολή ( $p > .05$ ). Στην γωνιομέτρηση γόνατος στην πειραματική ομάδα παρουσιάστηκε σημαντική μείωση μέχρι και 72 ώρες μετά τον αγώνα, υποδεικνύοντας πιθανή συγκέντρωση υγρών στο ενδοκυττάριο περιβάλλον (Σχήμα 1-B). Υπήρξε αύξηση των ουδετερόφιλων και των λευκών αιμοσφαιρίων αμέσως μετά τον αγώνα ( $p > .05$ ), και σταδιακή μείωσή τους στο διάστημα των 144 ωρών μετά τον αγώνα (Σχήμα 1- Γ και Δ). Η δραστηριότητα της CK παρουσίασε τις υψηλότερες τιμές της στις 24-48 ώρες ( $p < .05$ ) μετά τον αγώνα.



**ΣΧΗΜΑ 1:** Α. αντίληψη μυϊκού πόνου, Β. περιφέρειες μηρού (μέσος όρος από τις τρεις περιφέρειες), Γ. αριθμός ουδετερόφιλων εκφρασμένο ως ποσοστό των λευκών αιμοσφαιρίων, Δ. αριθμός λευκών αιμοσφαιρίων. <sup>1</sup>Σημαντικές διαφορές με τις τιμές ηρεμίας ( $p < 0.05$ ); <sup>2</sup>Σημαντικές διαφορές με την ομάδα Ελέγχου ( $p < 0.05$ ). Ε: Ομάδα Ελέγχου Π: Πειραματική Ομάδα Pre: πριν τον αγώνα Post: μετά τον αγώνα 24, 48, 72, 96, 120, 144 : ώρες μετά τον αγώνα.

### Συζήτηση

Οι τιμές της Καρδιακής Συχνότητας ήταν στα επίπεδο αυτών που αναφέρονται στη βιβλιογραφία, όπου έχουν καταγραφεί τιμές 75-95% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας (McInnes et al., 1995; Beam and Merrill, 1994; Ben Abdelkrim et al, 2007). Οι τιμές αυτές υποδεικνύουν πως οι δοκιμαζόμενοι έφτασαν σε επίπεδα υψηλής έντασης.

Συμπερασματικά ο αγώνας καλαθοσφαίρισης προκάλεσε ήπιας μορφής λευκοκυττάρωση και ασκησιογενή μυϊκό τραυματισμό. Οι αθλητές επανήλθαν σε όλους τις παραμέτρους στις τιμές πριν την άσκηση σε χρονικό διάστημα περίπου 48 ωρών. Στον προγραμματισμό του επόμενου μικρόκυκλου θα πρέπει να προβλέπεται ικανοποιητικό διάστημα αποκατάστασης των αθλητών ή χρονικό διάστημα τουλάχιστον 48 ωρών μέχρι την επόμενη προπονητική μονάδα με υψηλής ένταση.

#### Βιβλιογραφία

- BEN ABDELKRIM N., EL FAZAA S., EL ATI J.(2007).Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition . *Br J Sports Med* (41): 69-75
- CLARKSON P., NOSAKA K., BRAUN B. (1992). Muscle function after exercise- induced muscle damage and rapid adaptation. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 24: 512- 520
- MCINNES SE., CRARLSON JS., JONES CJ., MCKENNA MJ. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *J Sport Sci* (13): 387 – 397
- NEWHAM DJ., JONES DA., CLARKSON PM. (1987). Repeated high-force eccentric exercise: effects on muscle pain and damage. *Journal of Applied Physiology* Oct; 63(4): 1381-6.

ΠΡΑΚΤΙΚΑ 19ου ΔΣΦΑ  
PROCEEDINGS 19th ICPES