

ΑΤΟΜΙΚΑ ΑΘΛΗΜΑΤΑ (ΣΤΙΒΟΣ, ΕΝΟΡΓΑΝΗ, ΚΟΛΥΜΠΙ)

Τρισέλιδες εργασίες που παρουσιάστηκαν κατά το
19^ο Διεθνές Συνέδριο Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού

INDIVIDUAL SPORTS (TRACK & FIELD, GYMNASTICS, SWIMMING)

Short papers presented during the
19th 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

ΑΤΟΜΙΚΑ ΑΘΛΗΜΑΤΑ – INDIVIDUAL SPORTS:

ΣΤΙΒΟΣ – TRACK & FIELD / ΚΟΛΥΜΠΙ – SWIMMING / ΕΝΟΡΓΑΝΗ - GYMNASTICS

1.

Τσανάκα Κ., Σπανού Ε., Γκίμας Ζ., Πανίδης Γ., Βαβρίτσας Γ.

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΧΟΡΕΥΤΡΙΩΝ ΚΛΑΣΙΚΟΥ ΧΟΡΟΥ ΥΨΗΛΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ

K. Tsanaka, E. Spanou, Z. Gimas, G. Panidis, G. Vavritsas

PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF HIGH LEVEL BALLET DANCERS

2.

Σελιμά Ε., Μπογδάνης Γ., Βεληγκέκας Π., Καραγιαννάς Φ.

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΕΝΟΡΓΑΝΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΔΟΣΗ ΣΤΟ ΑΛΜΑ ΕΠΙ ΚΟΝΤΩ

Selima E., Bogdanis G., Veligekas P., Karagiannas F.

INFLUENCE OF GYMNASTICS TRAINING ON POLE VAULT PERFORMANCE

3.

Βαλκούμας Ι., Γούργουλης Β., Μπόλη Α., Αγγελούσης Ν., Αντωνίου Π.

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕ ΕΛΞΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΛΕΥΘΕΡΟΥ

I. Valkoumas, V. Gourgoulis, A. Boli, N. Aggeloussis, P. Antoniou

THE INFLUENCE OF RESISTED SWIMMING IN THE SWIMMING VELOCITY AND TECHNICAL CHARACTERISTICS OF FRONT CRAWL STROKE

4.

Κωστούλας Ι., Τουμπέκης Α., Μπακανδρέας Α., Παξινός Θ., Τοκμακίδης Σ.

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΑΘΗΤΙΚΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΕ ΕΠΑΝΑΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΕΣ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ

I. Kostoulas, A. Toubekis, K. Bakandreas, T. Paxinos, S. Tokmakidis

EFFECTS OF DIFFERENT DURATION ACTIVE AND PASSIVE RECOVERY IN PERFORMANCE DURING REPEATED SWIMMING SPRINTS

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΧΟΡΕΥΤΡΙΩΝ ΚΛΑΣΙΚΟΥ ΧΟΡΟΥ ΥΨΗΛΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ

Τσανάκα Κ., Σπανού Ε., Γκίμας Ζ., Πανίδης Γ., Βαβρίτσας Γ.
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α.

Περίληψη

Ο κλασικός χορός είναι μια πολυσύνθετη δραστηριότητα με υψηλές απαιτήσεις τόσο στο επίπεδο των τεχνικών δεξιοτήτων, όσο και σε αυτό της φυσικής κατάστασης. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η καταγραφή των φυσιολογικών χαρακτηριστικών χορευτριών κλασικού χορού υψηλού επιπέδου. Είκοσι χορεύτριες (ηλικία $22,05 \pm 2,56$ έτη, προπονητική ηλικία $12,40 \pm 6,31$ έτη, σωματική μάζα $56,68 \pm 6,17$ kg, ανάστημα $166,30 \pm 5,97$ cm, ποσοστό σωματικού λίπους $15,38 \pm 3,47$) αξιολογήθηκαν στη δύναμη των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών του γονάτου στις $60^\circ/\text{sec}$ σε ισοκινητικό δυναμόμετρο (Cybex Norm) και στην αλτική ικανότητα κατά την εκτέλεση αλμάτων από ημικάθισμα (SJ), με ταλάντευση (CMJ), με ταλάντευση με τη χρησιμοποίηση των χεριών (CMJh), sauté και sauté με port de bras στην πρώτη θέση ποδιών και επαναλαμβανόμενα άλματα (RJ) με sauté στην πρώτη θέση ποδιών για 30 sec με τη χρήση δυναμοδάπεδου Bertec 6090. Οι μέσοι όροι των σχετικών τιμών της ισοκινητικής αξιολόγησης ήταν $2,22 \pm 0,27$ και $2,19 \pm 0,29$ Nm/kg για τους εκτεινόντες μυς και $1,29 \pm 0,26$ και $1,27 \pm 0,22$ Nm/kg για τους καμπτήρες μυς του δεξιού και αριστερού ποδιού αντίστοιχα. Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στις τιμές της μέγιστης σχετικής ροπής δύναμης μεταξύ δεξιού και αριστερού ποδιού. Η αναλογία μεταξύ των καμπτήρων και των εκτεινόντων μυών του γονάτου για το δεξί πόδι $41,35 \pm 11,28$ και για το αριστερό $41,65 \pm 9,89\%$. Τα αποτελέσματα των αλτικών δοκιμασιών ήταν $23,02 \pm 3,49$ cm για το SJ, $26,50 \pm 4,09$ cm για το CMJ, $24,34 \pm 3,89$ cm για το sauté, $27,95 \pm 4,18$ cm για το sauté με port de bras και $15,83 \pm 3,62$ cm για τα RJ των 30s με δείκτη κοπώσεως $23,94 \pm 6,63$. Τα παραπάνω δεδομένα αποτελούν την πρώτη προσέγγιση καταγραφής των ικανοτήτων της φυσικής κατάστασης σε Ελληνίδες χορεύτριες κλασικού χορού υψηλού επιπέδου και κατά προσέγγιση χρήσιμα στοιχεία για όσους εμπλέκονται με τη συγκεκριμένη δραστηριότητα.

Λέξεις κλειδιά: φυσιολογικά χαρακτηριστικά, κλασικός χορός, χορεύτριες υψηλού επιπέδου

Τσανάκα Κατερίνα

Διεύθυνση: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α.

Τηλέφωνο: 2310992185 e-mail: atsanaka@hotmail.com

PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF HIGH LEVEL BALLET DANCERS

K. Tsanaka, E. Spanou, Z. Gimias, G. Panidis, G. Vavritsas

Aristotle University of Thessaloniki, D.P.E.S.S.

Abstract

Ballet dance is a composite activity with high demands not only in skill, but also in physiological development. The purpose of this research was to profile the physiological characteristics of high level female ballet dancers. Twenty female dancers (mean age: 22.05 ± 2.56 years, mean training age: 12.40 ± 6.31 years, mean weight: 56.68 ± 6.17 kg, mean height: 166.30 ± 5.97 cm, mean body fat: 15.38 ± 3.47 %) were tested in knee extensors and flexors isokinetic strength in $60^\circ/\text{sec}$ (Cybex Norm II), and in jumping ability executing squat jump (SJ), counter-movement jump (CMJ), counter-movement with arms jump (CMJh), sauté and sauté with port de bras in first feet position and a modified (30 sec) Bosco anaerobic jumping power test performed with sauté in first position (RJ) on Bertec 6090 force plate. The mean relative values of isokinetic knee extensors' measurement were 2.22 ± 0.27 and 2.19 ± 0.29 Nm/kg while knee flexors' were 1.29 ± 0.26 and 1.27 ± 0.22 Nm/kg for the right and left leg respectively. No statistical differences were found between right and left leg

mean relative isokinetic values. The ratios of knee flexors to extensors were 41.35 ± 11.28 % and 41.65 ± 9.89 % for the right and left leg respectively. The results of jumping ability tests were 23.02 ± 3.49 cm for SJ, 26.50 ± 4.09 cm for CMJ, 28.35 ± 4.3 cm for CMJh, 24.34 ± 3.89 cm for sauté, 27.95 ± 4.18 for sauté with port de bras, and 15.83 ± 3.62 cm for RJ (30 sec). The fatigue index was 23.94 ± 6.63 %. These records constitute the first approach to profile the fitness abilities of Greek high level ballet dancers in order to be utilized from everyone engaged with this activity.

Key words: physiological characteristics, ballet dance, high level female ballet dancers

Katerina Tsanaka

Address: Aristotle University of Thessaloniki, D.P.E.S.S., Themi

Telephone number: 2310992185

e – mail: atsanaka@hotmail.com

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΧΟΡΕΥΤΡΙΩΝ ΚΛΑΣΙΚΟΥ ΧΟΡΟΥ ΥΨΗΛΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ

Εισαγωγή

Οι εργασίες, οι οποίες καταγράφουν τα φυσιολογικά χαρακτηριστικά των χορευτριών μπαλέτου αναφέρουν ότι το εύρος ποσοστού σωματικού λίπους είναι από 12,7 – 19,4 % (Yannakoulia et al., 2000; Misicov – Duracovic et al., 2001; Chmelar et al., 1988) με τις soloist χορεύτριες να έχουν τα χαμηλότερα ποσοστά σωματικού λίπους σε σχέση με τις άλλες κατηγορίες χορευτριών (Misicov – Duracovic et al., 2001). Όσον αφορά στην ισοκινητική αξιολόγηση στις $60^\circ/\text{sec}$ οι τιμές που έχουν καταγραφεί είναι από 73,7 – 151N και 50,5 – 63 N (Chmelar et al., 1988; Hamilton et al., 1992; Koutedakis et al., 1999; Koutedakis & Sharp 2004) για τους εκτεινόντες και καμπτήρες του γόνατος αντίστοιχα, παρατηρώντας μια αυξανόμενη τάση με την πάροδο του χρόνου, με τους χορευτές προηγούμενων δεκαετιών να παρουσιάζουν χαμηλότερα ποσοστά δύναμης. Παρόλο που δεν παρατηρούνται διαφορές μεταξύ των δύο ποδιών, γίνονται εμφανείς οι μυϊκές ανισορροπίες με τους καμπτήρες να είναι πολύ πιο αδύναμοι σε σχέση με τους εκτεινόντες με εύρος τιμών από 41,72 – 55,62%, ενώ η προτεινόμενη αναλογία αυτών των μυϊκών ομάδων είναι 60 – 65%. Οι τιμές για την αλτική ικανότητα των χορευτριών κυμαίνονται για το sauté από 28,3 – 39,2cm (Angioi et al., 2009; Wyon et al., 2007), με τις σπουδάστριες χορού να έχουν το χαμηλότερο ύψος ενώ οι soloists το μεγαλύτερο και για το άλμα με ταλάντευση (CMJ) $28,8 \pm 2,8$ (Annino et al., 2007). Σκοπός της εργασίας ήταν η σκιαγράφηση του προφίλ ελληνίδων χορευτριών μπαλέτου υψηλού επιπέδου και η σύγκριση αυτών με χορεύτριες διεθνούς επιπέδου.

Μέθοδος

Εξεταζόμενοι

Στην έρευνα συμμετείχαν 20 σπουδάστριες ανώτερης επαγγελματικής σχολής χορού με μέσο όρο ηλικίας $22 \pm 2,56$ ετών, προπονητικής ηλικίας $12,4 \pm 6,31$ έτη και συχνότητας προπόνησης $19,79 \pm 1,68$ ώρες την εβδομάδα. Μέσο όρο σωματικής μάζας $56,68 \pm 6,17$ kg και ύψους $166,30 \pm 5,97$ cm.

Μέσα συλλογής δεδομένων

Ο υπολογισμός του σωματικού λίπους έγινε με τη μέθοδο των δερματοποτυχών (τρικέφαλος, υπερλαγόνιος, μηρός) χρησιμοποιώντας την εξίσωση των Jackson και συνεργατών (1980). Η αξιολόγηση της δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων του γόνατος έγινε με το ισοκινητικό δυναμόμετρο τύπου Cybex II Norm και της αλτικότητας με τη χρήση δυναμοδάπεδου τύπου Betrec 40x60cm.

Διαδικασία συλλογής δεδομένων

Οι μετρήσεις περιελάμβαναν τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά, το ποσοστό σωματικού λίπους, την ισοκινητική αξιολόγηση δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης

του γόνατος στις 180°/sec και στις 60°/sec, την αλτικότητα με την εκτέλεση αλμάτων από ημικάθισμα (SJ), με ταλάντευση (CMJ), με ταλάντευση με τη χρησιμοποίηση των χεριών (CMJh), sauté και sauté με port de bras στην πρώτη θέση ποδιών, καθώς και την αντοχή στην αλτικότητα με επαναλαμβανόμενα άλματα (RJ) με sauté στη ν πρώτη θέση ποδιών για 30sec. Όλα τα άλματα εκτελέστηκαν τρεις φορές και επιλέχθηκε η μέγιστη τιμή (εκτός από τα RJ). Ως δείκτης κόπωσης θεωρήθηκε η ποσοστιαία διαφορά μεταξύ του μέσου ύψους των αλμάτων στα πρώτα και στα τελευταία 15s.

Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων έγινε με περιγραφική στατιστική χρησιμοποιώντας το στατιστικό πακέτο SPSS 18.

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο μέσος όρος του ποσοστού σωματικού λίπους των ελληνίδων χορευτριών είναι 15,38±3,47%. Οι μέσοι όροι των τιμών της ισοκινητικής αξιολόγησης στις 60°/sec ήταν 125,75±20,71 και 124,15±20,31Nm/kg για τους εκτεινόντες μυς και 72,95±14,89 και 71,95±13,81Nm/kg για τους καμπτήρες μυς του δεξιού και αριστερού ποδιού αντίστοιχα. Η αναλογία μεταξύ των καμπτήρων και των εκτεινόντων μυών του γόνατος για το δεξί πόδι είναι 41,35±11,28 και για το αριστερό 41,65±9,89%. Στις 180°/sec οι τιμές ήταν 85,35±13,90 και 84,60±14,73Nm/kg για τους εκτεινόντες μύες και 51,25±10,43 και 50,50±10,49Nm/kg για τους καμπτήρες μυς του δεξιού και αριστερού ποδιού αντίστοιχα, ενώ οι αναλογίες μεταξύ των ανταγωνιστών μυών ήταν 39,86±9,66 για το δεξί και 39,79±11,26% για το αριστερό πόδι. Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στις τιμές της μέγιστης ροπής δύναμης μεταξύ δεξιού και αριστερού ποδιού και στις δύο γωνιακές ταχύτητες. Το μέσο ύψος των αλμάτων ήταν 23,02±3,49cm για το SJ, 26,50±4,09cm για το CMJ, 24,34±3,89cm για το sauté, 27,95±4,18cm για το sauté με port de bras. Η μέση τιμή για τα RJ των 30s ήταν 15,83±3,62cm και ο δείκτης κόπωσης 23,94±6,63%.

Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα δείχνουν, ότι παρόλο που οι ελληνίδες χορεύτριες έχουν ικανοποιητικά ποσοστά λίπους και συγκρίσιμες τιμές μέγιστης δύναμης εκτεινόντων και καμπτήρων μυών του γόνατος σε σχέση με τις χορεύτριες κλασικού χορού του διεθνή χώρου, υστερούν σημαντικά στην αλτικότητα (πίνακας 1). Προτείνουμε, λοιπόν, τους δασκάλους κλασικού χορού να εστιάσουν περισσότερο στην ανάπτυξη της αλτικότητας. Παρατηρούνται χαμηλές αναλογίες δύναμης μεταξύ καμπτήρων και εκτεινόντων του γόνατος όχι μόνο στον ελληνικό χώρο αλλά και στο διεθνή, εύρημα που παροτρύνει να υποθέσουμε ότι αυτό πιθανόν να είναι προσαρμογή του κλασικού χορού. Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται συγκριτικά τα αποτελέσματα των ελληνίδων χορευτριών σε σχέση με τις χορεύτριες του διεθνή χώρου, όπως έχουν καταγραφεί στη διεθνή βιβλιογραφία ((Yannakouli et al., 2000; Misicov – Duracovic et al., 2001; Chmelar et al., 1988; Chmelar et al., 1988; Hamilton et al., 1992; Koutedakis et al., 1999; Koutedakis & Sharp 2004; Angioi et al., 2009; Wyon et al., 2007; Annino et al., 2007).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Σύγκριση ελληνίδων χορευτριών και διεθνούς επιπέδου στο ποσοστό σωματικού λίπους, στη δύναμη εκτεινόντων και καμπτήρων του γόνατος ισοκινητικά στις 60°/sec και στην αλτική ικανότητα (sauté, cmj).

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	Μ.Ο. ΕΛΛΗΝΙΔΩΝ	Μ.Ο. ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ
σωματικό λίπος	15,38 %	15,8 %
εκτεινόντες γόνατος 60°/s	124,95 Nm	123,05 Nm
καμπτήρες γόνατος 60°/s	72,45 Nm	57,95 Nm
sauté	24,34 cm	34,4 cm
cmj	26,50 cm	28,8 cm

Βιβλιογραφία

- ANGIOI M, METSIOS G, TWITCHETT E, KOUTEDAKIS Y, WYON M (2009). Assosiation between selected physical fitness parameters and aesthetic competence in contemporary dancers. *J Dance Med Sci* 13(4): 115 – 123.
- ANNINO G, PADUA E, CASTAGNA C, Di SALVO V, MINICHELLA S, TSARPELA O, MANZI V, D'OTTAVIO S (2007). Effect of whole body vibration training on lower limb performance in selected high-level ballet students. *J Strength Cond Res* 21(4): 1072-6.
- CHMELAR RD, SHULTZ BB, RUHLING RO, FITT SS, JOHNSON MB (1988). Isokinetic characteristics of the knee in female, professional and university ballet and modern dancers. *J Orthop Sports Phys Ther.* 9(12): 410 – 18.
- HAMILTON WG, HAMILTON LH, MARSHALL P, MOLNAR M (1992). A profile of the musculoskeletal characteristics of elite professional ballet dancers. *Am J Sports Med* 20(3): 267 – 273.
- KOUTEDAKIS Y, SHARP NC (2004). Thigh-muscles strength training, dance exercise, dynamometry, and anthropometry in professional ballerinas. *J Strength Cond Res* 18(4): 714–718.
- KOUTEDAKIS Y, MYSZKEWYCZ L, SOULAS D, PAPAPOSTOLOU V, SULLIVAN I, SHARP NCC (1999). The effects of rest and subsequent training on selected physiological parameters in professional female classical dancers. *Int J Sports Med* 20(6): 379 – 383.
- MISIGOJ-DURAKOVIĆ M, MATKOVIĆ BR, RUZIĆ L, DURAKOVIĆ Z, BABIĆ Z, JANKOVIĆ S, IVANCIĆ-KOSUTA M (2001). Body composition and functional abilities in terms of the quality of professional ballerinas. *Coll Antropol* 25(2): 585-90.
- YANNAKOULIA, M, KERAMOPOULOS, A, TSAKALAKOS, N, AND MATALAS, AL (2000). Body composition in dancers: the bioelectrical impedance method. *Med Sci Sports Exerc* 32(1): 228–234.
- WYON MA, DEIGHAN MA, NEVILL AM, DOHERTY M, MORRISON SL, ALLEN N, JOBSON SJ, GEORGE S. (2007). The cardiorespiratory, anthropometric, and performance characteristics of an international/national touring ballet company. *J Strength CondRes* 21(2): 389 – 393.

ΠΡΑΚΤΙΚΑ 19ου ΔΕΠΑ
PROCEEDINGS 19th ICPES

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΕΝΟΡΓΑΝΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΔΟΣΗ ΣΤΟ ΑΛΜΑ ΕΠΙ ΚΟΝΤΩ

Σελιμά Ε., Μπογδάνης Γ., Βεληγέκας Π., Καραγιαννάς Φ.

Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθήνας, Τμήμα Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, 17237
Δάφνη

Περίληψη

Το άλμα επί κοντώ είναι ένα κατ' εξοχήν τεχνικό αγώνισμα στο οποίο η κιναισθηση παίζει σημαντικό ρόλο. Προπονητικά μέσα προερχόμενα από την ένοργανη γυμναστική εντάσσονται στην προπόνηση των αθλητών του άλματος επί κοντώ για να βελτιώσουν την κιναισθηση, να προάγουν την κινητική μάθηση και να αυξήσουν τη δύναμη και την εκρηκτικότητα σε συγκεκριμένες κινήσεις του αγώνισματος. Παρά την ευρεία χρήση μέσω της ένοργανου γυμναστικής στην προπόνηση του άλματος επί κοντώ, δεν υπάρχουν πολλές πληροφορίες για τη συμβολή της προπόνησης αυτής στην τελική επίδοση στο άλμα. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η ποσοτικοποίηση της συμβολής της προπόνησης με μέσα της ένοργανου γυμναστικής στην επίδοση στο άλμα επί κοντώ. Στην έρευνα συμμετείχαν 30 αθλητές και αθλήτριες του άλματος επί κοντώ (αθλητές: n=17, ηλικία: 19.6±4.7 έτη, βάρος: 69.8±10.7 kg, ύψος: 177±7cm, επίδοση: 4.35±0.81 m, αθλήτριες: n=13, ηλικία: 16.7±2.5 έτη, βάρος: 53.4±5.7 kg, ύψος: 166±6cm, επίδοση: 3.26±0.68 m). Οι συμμετέχοντες απάντησαν σε σταθμισμένο ερωτηματολόγιο από το οποίο προέκυψε η αναλυτική ενασχόληση των αθλητών/τριών με προπονητικά μέσα προερχόμενα από την ένοργανη γυμναστική (π.χ. μονόζυγο, δίζυγο, κρίκοι, ασκήσεις εδάφους, κλπ). Για την ανάλυση της σχέσης μεταξύ μεταβλητών, χρησιμοποιήθηκαν η απλή συσχέτιση (Pearson product moment correlation) και η διαδοχική πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση (stepwise multiple linear regression). Για τη σύγκριση μεταξύ των μεταβλητών χρησιμοποιήθηκε το τεστ χ^2 (chi square). Όλοι ανεξαιρέτως οι αθλητές/τριες χρησιμοποιούσαν το μονόζυγο με κύριες ασκήσεις τις αιωρήσεις διαφόρων τύπων και τις ανατροπές. Βρέθηκαν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ της επίδοσης και της χρήσης ασκήσεων στους κρίκους, στο έδαφος και με σχοινί ($r=0.31-0.46$, $p<0.05-0.02$). Από το σύνολο των αθλητών το 23%, το 30% και το 23% δεν χρησιμοποιούσαν στην προπόνησή τους καθόλου ασκήσεις με κρίκους, δίζυγο και τραμπολίνο, αντίστοιχα. Η προπόνηση με μέσα της ένοργανου γυμναστικής γίνονταν από τους περισσότερους αθλητές (43%) κατά τη διάρκεια της ειδικής προετοιμασίας. Η διαδοχική πολλαπλή παλινδρόμηση έδειξε ότι η προπονητική ηλικία μπορεί να προβλέψει την επίδοση κατά ένα σημαντικό βαθμό (προσαρμοσμένο-adjusted $R^2=0.556$), ενώ η προσθήκη των μεταβλητών της προπόνησης με μέσα της ένοργανης (κρίκους, δίζυγο, έδαφος), έχει ως αποτέλεσμα την στατιστικά σημαντική αύξηση του προσαρμοσμένου R^2 από 0.556 σε 0.773, βελτιώνοντας σημαντικά την ακρίβεια της πρόβλεψης. Συμπερασματικά, η παρούσα έρευνα έδειξε ότι η χρήση μέσω της ένοργανου γυμναστικής στην προπόνηση των αλτών/τριών του άλματος επί κοντώ φαίνεται ότι συμβάλλει σημαντικά στην επίδοση. Οι προπονητές πρέπει να περιλαμβάνουν στην προπόνηση όλα τα διαθέσιμα μέσα της ένοργανου γυμναστικής διότι αυτό φαίνεται να έχει θετική επίδραση στην επίδοση.

Λέξεις κλειδιά: άλματα, κλασικός αθλητισμός, κρίκοι, δίζυγο, έδαφος

Σελιμά Ελισάβετ

Διεύθυνση: ΤΕΦΑΑ, Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθήνας, Εθν. Αντίστασης 41, 172 37,
Δάφνη

Τηλ.: +30210 7276108

e-mail: elisel@phed.uoa.gr

INFLUENCE OF GYMNASTICS TRAINING ON POLE VAULT PERFORMANCE

Selima E., Bogdanis G., Veligeas P., Karagiannas F.

National & Kapodistrian University of Athens, Department of P.E. and Sports Science, 172 37
Dafni

Abstract

Pole vault is a technical event in which kinesthesia plays an important role. Pole vault training includes gymnastics drills aiming to improve kinesthesia, to promote motor learning and to increase strength and explosiveness in specific movements during the vault. Despite the widespread use of gymnastics training in pole vault training, there is little information on the contribution of this type of training on jumping performance. The purpose of this study was to quantify the contribution of gymnastic training on pole vault performance. Thirty male and female pole vaulters (males: $n=17$, age: 19.6 ± 4.7 years, weight: 69.8 ± 10.7 kg, height: 177 ± 7 cm, performance: 4.35 ± 0.81 m, females: $n = 13$, age: 16.7 ± 2.5 years, weight: 53.4 ± 5.7 kg, height: 166 ± 6 cm, performance: 3.26 ± 0.68 m) responded in a weighted questionnaire from which the use of gymnastics training was quantified (e.g. horizontal bar, parallel bars, rings, floor exercises, etc). Pearson product moment correlation and stepwise multiple linear regression were used for analyzing the relationship between variables, while differences between the variables were evaluated using chi square. All athletes were using the horizontal bar (swings and inversions). The analysis of data revealed significant correlations between performance and the use of rings, floor and rope exercises ($r=0.31-0.46$, $p<0.05-0.02$). Of all the athletes the 23%, 30% and 23% never used drills on rings, parallel bars and trampoline, respectively. The gymnastics training was used by most athletes (43%) during the phase of specific preparation. The stepwise multiple linear regression showed that training experience can predict performance (adjusted $R^2 = 0.556$), while the addition of variables concerning the use of gymnastic drills (rings, parallel bars, floor), significantly increased adjusted R^2 from 0.556 to 0.773, improving the accuracy of estimation. In conclusion, this investigation showed that the use of gymnastic training seems that contribute significantly to performance. The coaches should include all the available gymnastics drills in pole vault training since this may have positive effect on performance.

Key-words: jumps, track and field events, rings, parallel bars, floor

Selima Elisavet

Address: Department of P.E. and Sports Science, ΤΕΦΑΑ, National & Kapodistrian University of Athens, 172 37, Dafni

Tel.: +30210 7276108

e-mail: elisel@phed.uoa.gr

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΕΝΟΡΓΑΝΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΔΟΣΗ ΣΤΟ ΑΛΜΑ ΕΠΙ ΚΟΝΤΩ

Εισαγωγή

Το άλμα επί κοντώ θεωρείται το πλέον περίπλοκο, δύσκολο και απαιτητικό αγώνισμα του κλασικού αθλητισμού, ως προς την τεχνική και το σύνολο των φυσικών και ψυχικών ικανοτήτων που απαιτούνται για να επιτευχθούν υψηλές επιδόσεις. Στο αγώνισμα αυτό η ικανότητα της κιναισθησης είναι απαραίτητη ώστε ο άλτης να αντιλαμβάνεται τη θέση του σώματός του κατά το άλμα (Bemiller, 2000). Λόγω της φύσης του αγωνίσματος και των τεχνικών του ιδιαιτεροτήτων, οι απαιτήσεις για ανάπτυξη δύναμης και εκρηκτικότητας δεν αφορούν μόνο τα κάτω άκρα όπως στα υπόλοιπα αγωνίσματα των αλμάτων, αλλά και τον κορμό και τα άνω άκρα. Έτσι προπονητικά μέσα προερχόμενα από την ενόργανη γυμναστική εντάσσονται στην προπόνηση των αθλητών του άλματος επί κοντώ για να βελτιώσουν την κιναισθηση, να προάγουν την κινητική μάθηση και να αυξήσουν τη δύναμη και την εκρηκτικότητα σε συγκεκριμένες κινήσεις του αγωνίσματος (Hull, 2009). Παρόλα αυτά, υπάρχουν αναφορές ότι δεν δίδεται η δέουσα σημασία στην προπόνηση με

μέσα της ενόργανης γυμναστικής σε νεαρούς ή και σε μεγαλύτερους άλτες, είτε λόγω έλλειψης γνώσεων του προπονητή είτε λόγω έλλειψης των κατάλληλων υποδομών (Bemiller, 2000). Η μεγάλη σημασία της προπόνησης με ασκήσεις ενοργάνου γυμναστικής έχει κατά καιρούς τονιστεί από αθλητές υψηλού επιπέδου όπως ο Sergey Bubka που δήλωσε ότι: «το 50% της προπόνησής μου είναι ενόργανη γυμναστική» (Muller, 2000). Παρόλη τη σημασία της προπόνησης με μέσα της ενόργανης γυμναστικής για τους άλτες του επί κοντώ, δεν υπάρχουν πληροφορίες για τη συμβολή της προπόνησης αυτής στην τελική επίδοση στο άλμα. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η ποσοτικοποίηση της συμβολής της προπόνησης με μέσα της ενοργάνου γυμναστικής στην επίδοση στο άλμα επί κοντώ.

Μέθοδος

Εξεταζόμενοι

Στην έρευνα συμμετείχαν 30 αθλητές και αθλήτριες του άλματος επί κοντώ, οι οποίοι βρίσκονταν στις λίστες του ΣΕΓΑΣ και αποτελούσαν τους καλύτερους αθλητές της Ελλάδας (αθλητές: n=17, ηλικία: 19.6±4.7 έτη, βάρος: 69.8±10.7 kg, ύψος: 177±7cm, επίδοση: 4.35±0.81 m., προπονητική ηλικία: 5.23±3.86 έτη, αθλήτριες: n=13, ηλικία: 16.7±2.5 έτη, βάρος: 53.4±5.7 kg, ύψος: 166±6cm, επίδοση: 3.26±0.68 m., 3.19±2.45 έτη).

Μέσα συλλογής των δεδομένων

Οι συμμετέχοντες απάντησαν σε σταθμισμένο ερωτηματολόγιο -κλειστού τύπου- από το οποίο προέκυψε η αναλυτική ενασχόληση των αθλητών/τριών με προπονητικά μέσα προερχόμενα από την ενόργανη γυμναστική (π.χ. μονόζυγο, δίζυγο, κρίκοι, ασκήσεις εδάφους, κλπ).

Διαδικασία συλλογής των δεδομένων

Πραγματοποιήθηκε μία συνάντηση με τους δοκιμαζόμενους ώστε να ενημερωθούν για το σκοπό της έρευνας, δόθηκαν οι απαραίτητες πληροφορίες για τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου και οι διευκρινήσεις. Πραγματοποιήθηκε έγγραφη συγκατάθεση των αθλητών/ριων που δέχθηκαν να λάβουν μέρος στην έρευνα (διαβεβαίωση ότι θα τηρηθεί η ανωνυμία τους).

Στατιστική ανάλυση

Για την ανάλυση της σχέσης μεταξύ μεταβλητών, χρησιμοποιήθηκαν η απλή συσχέτιση (Pearson product moment correlation) και η διαδοχική πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση (stepwise multiple linear regression). Για τη σύγκριση μεταξύ των μεταβλητών χρησιμοποιήθηκε το τεστ χ^2 (chi square). Όλες οι αναλύσεις έγιναν με το στατιστικό πακέτο SPSS v. 19.

Αποτελέσματα

Όλοι ανεξαιρέτως οι αθλητές/τριες χρησιμοποιούσαν το μονόζυγο με κύριες ασκήσεις τις αιωρήσεις διαφόρων τύπων και τις ανατροπές. Βρέθηκαν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ της επίδοσης και της χρήσης ασκήσεων στους κρίκους, στο έδαφος και με σχοινί ($r=0.31-0.46$, $p<0.05-0.02$). Από το σύνολο των αθλητών το 23%, το 30% και το 23% δεν χρησιμοποιούσαν στην προπόνησή τους καθόλου ασκήσεις με κρίκους, δίζυγο και τραμπολίνο, αντίστοιχα. Η προπόνηση με μέσα της ενοργάνου γυμναστικής γίνονταν από τους περισσότερους αθλητές (43%) κατά τη διάρκεια της ειδικής προετοιμασίας. Η διαδοχική πολλαπλή παλινδρόμηση έδειξε ότι η προπονητική ηλικία μπορεί να προβλέψει την επίδοση κατά ένα σημαντικό βαθμό (προσαρμοσμένο-adjusted $R^2=0.556$, $p<0.01$), ενώ η προσθήκη των μεταβλητών της προπόνησης με μέσα της ενόργανης (κρίκους, δίζυγο, έδαφος), έχει ως αποτέλεσμα την στατιστικά σημαντική αύξηση του προσαρμοσμένου R^2 από 0.556 σε 0.773 ($p<0.01$) βελτιώνοντας σημαντικά την ακρίβεια της πρόβλεψης.

Συζήτηση-Συμπεράσματα

Η παρούσα έρευνα έδειξε ότι η χρήση μέσων της ενοργάνου γυμναστικής στην προπόνηση των αλτών/τριών του άλματος επί κοντώ συμβάλλει σημαντικά στην επίδοση. Αυτό αναδείχθηκε από τη στατιστικά σημαντική αύξηση του συντελεστή προσαρμοσμένου R^2 από

0.556 σε 0.773 ($p < 0.01$), όταν στην εξίσωση της πολλαπλής παλινδρόμησης που προέβλεπε την επίδοση προστέθηκαν διαδοχικά οι μεταβλητές της χρήσης των κρίκων, του δίζυγου και του εδάφους. Αυτό σημαίνει ότι ενώ η διακύμανση στην επίδοση μπορεί να εξηγηθεί κατά 56% από τις διαφορές στην προπονητική ηλικία, η προσθήκη των μεταβλητών που αφορούν την προπόνηση με μέσα της ενόργανης γυμναστικής στην εξίσωση πρόβλεψης αύξησε το ποσοστό της εξηγούμενης διασποράς από 56 σε 77%. Το υπόλοιπο 33% της διακύμανσης της επίδοσης που παραμένει ανεξήγητο είναι μεγάλο και καθοριστικό και μπορεί να εξαρτάται από άλλες φυσικές ή τεχνικές ικανότητες του αθλητή. Δυστυχώς μέχρι σήμερα υπάρχουν ελάχιστα ερευνητικά δεδομένα που να εξετάζουν την επίδραση της προπόνησης με ενόργανη γυμναστική στον κινητικό έλεγχο αθλητών του άλματος επί κοντώ. Στη μοναδική εργασία των Aleksandraviciene και συν. (2008) όπου εξετάστηκε η επίδραση ενός προπονητικού προγράμματος ενόργανης και ακροβατικής γυμναστικής στην ικανότητα ισορροπίας νεαρών επικοντιστών (12-15 ετών), βρέθηκε σημαντική βελτίωση της λειτουργικότητας του αιθουσαίου συστήματος. Αν και οι μηχανισμοί με τους οποίους αυτή η προπόνηση μπορεί να βελτιώσει την επίδοση στο άλμα επί κοντώ δεν έχουν διερευνηθεί πλήρως, φαίνεται ότι η χρήση μέσων της ενόργανης ως μέρος της προπόνησης του άλματος επί κοντώ έχει θετική επίδραση στην επίδοση και δεν πρέπει να παραλείπεται.

Βιβλιογραφία

- ALEKSANDRAVICIENE R., GRIGORJEVA M., STASIULEVICIENE L., ZAICENKOVIENE K., SKIKAS L. & LIAUGMINIENE R. (2008). The effect of gymnastics and acrobatics exercises on balance abilities of pole vaulters. *Education. Physical Training. Sport*, 71: 4-10.
- BEMILLER J. (2000). Pole Vault. In: USA Track and Field (ed) *USA Track & Field Coaching Manual*, Champaign IL: Human Kinetics, pp. 199-216.
- HULL G. (2009). Pole Vault. In: E. Jacoby (ed), *Winning Jumps and Pole Vault*, Champaign IL: Human Kinetics, pp. 99-117.
- MULLER H. (2000). Interview: Sergey Bubka. *New Studies in Athletics*, 15(3): 61-63.

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕ ΕΛΞΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΛΕΥΘΕΡΟΥ

Βαλκούμας Ι., Γούργουλης Β., Μπόλη Α., Αγγελούσης Ν., Αντωνίου Π.

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

Περίληψη

Σκοπός της μελέτης ήταν η διερεύνηση της επίδρασης της προπόνησης με έλξη αντίστασης, στην ταχύτητα και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ελεύθερου. Στη μελέτη συμμετείχαν 12 κολυμβήτριες, ηλικίας 13.08 ± 0.9 ετών και προπονητικής ηλικίας 3.92 ± 0.9 έτη, με κύριο στυλ το ελεύθερο, οι οποίες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, με την πειραματική ομάδα να εφαρμόζει ένα παρεμβατικό πρόγραμμα προπόνησης με έλξη αλεξιπτωτο, διάρκειας 11 εβδομάδων. Οι δύο ομάδες μετρήθηκαν τόσο πριν, όσο και στο τέλος του παρεμβατικού προγράμματος. Χρησιμοποιήθηκαν δύο βιντεοκάμερες mini-DV, με συχνότητα λήψης 50 Hz, που τοποθετήθηκαν πίσω από δύο περισκόπια. Η μια μηχανή λήψης κατέγραφε την κίνηση από μπροστά και η δεύτερη από το πλάι, ενώ ο συγχρονισμός επιτεύχθηκε μέσω ενός συστήματος LED. Η διαβάθμιση του χώρου, πραγματοποιήθηκε με έναν κύβο διαβάθμισης, διαστάσεων $1\text{m} \times 3\text{m} \times 1\text{m}$. Η ψηφιοποίηση έγινε χειροκίνητα μέσω του συστήματος Ariel Performance Analysis System. Από την ανάλυση διακύμανσης για δύο παράγοντες διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των ομάδων και της χρονικής στιγμής μέτρησης στη μέση κολυμβητική ταχύτητα ($F_{(1,10)}=9.611$; $p<0.05$). Η πειραματική ομάδα (2.18 ± 0.97 %) βελτίωσε στατιστικά σημαντικά ($F_{(1,10)}=14.122$; $p<0.05$) την ταχύτητα της, ενώ η ομάδα ελέγχου (-0.45 ± 1.71 %) δεν βελτιώθηκε σχεδόν καθόλου ($F_{(1,10)}=0.392$; $p= 0.545$). Επίσης η πειραματική ομάδα βελτίωσε στατιστικά σημαντικά την επίδοσή της στα 50, 100 και 200 m ελεύθερο και στα 100 και 200 m ελεύθερο με βαρελάκι, σε αντίθεση με την ομάδα ελέγχου. Η προπόνηση δεν αλλοίωσε την τεχνική, καθώς δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο μήκος χεριάς, τη συχνότητα χεριάς, και στη διάρκεια των φάσεων της επαναφοράς, της υποβρύχιας κίνησης του χεριού, της προωθητικής και μη προωθητικής φάσης της χεριάς. Συνεπώς, η προπόνηση με αλεξιπτωτο φαίνεται να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική, χωρίς να αλλοιώνει τα τεχνικά χαρακτηριστικά της χεριάς, ενώ η βελτίωση της ταχύτητας προφανώς οφείλεται στην αύξηση, αν και όχι στατιστικά σημαντικά, της συχνότητας χεριάς.

Λέξεις-κλειδιά: ελεύθερο, αλεξιπτωτο κολύμβησης, έλξη αντίστασης

Βαλκούμας Ιωάννης

Διεύθυνση: Τ.Ε.Φ.Α.Α., Δ.Π.Θ., Τ.Κ. 69100, Κομοτηνή

Τηλέφωνο: 6978523535

E-mail: jval2551@yahoo.gr

THE INFLUENCE OF RESISTED SWIMMING IN THE SWIMMING VELOCITY AND TECHNICAL CHARACTERISTICS OF FRONT CRAWL STROKE

I. Valkoumas, V. Gourgoulis, A. Boli, N. Aggeloussis, P. Antoniou

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

Abstract

The aim of the study was to investigate the effect of resisted swimming in the velocity and the technical characteristics of front crawl stroke. 12 female swimmers participated in the study. Their age was 13.08 ± 0.9 years, their training age was 3.92 ± 0.9 years and they were specialized in front crawl. They were divided into two groups and the experimental group participated in a

specific resistance training program, using a swimming parachute for 11 weeks. Both groups were measured before and after the 11 weeks trainings program. Two camcorders (mini-DV), with a sampling rate of 50 Hz, which were placed behind two periscopes, were used to record the images. One camera recorded the movement from the front and the other one from the side. The synchronization was achieved through a LED system. For the calibration of the space, a calibration cube with dimensions of 1m x 3m x 1m was used. The digitization was undertaken manually using the Ariel Performance Analysis System. Two-way repeated measures analysis of variance revealed a statistically significant interaction between groups and the time of measurement in the swimming velocity ($F_{(1,10)} = 9.611$; $p < 0.05$). The experimental group improved significantly ($F_{(1,10)} = 14.122$; $p < 0.05$) the velocity ($2.18 \pm 0.97\%$), while the control group ($-0.45 \pm 1.71\%$) did not ($F_{(1,10)} = 0.392$; $p = 0.545$). The experimental group improved also significantly its performance in 50, 100 and 200 m front crawl and in the 100 and 200 m front crawl with pull-buoy. The resisted swimming training did not have any negative effect on the technique, as there were not observed any statistically significant differences on the stroke length, the stroke frequency, and the phases of the recovery, the underwater movement, the propulsive and the non propulsive phases of the stroke. Thus, it seems that the resisted swimming training with parachute was effective, without negative modifications in the technical characteristics of the stroke, and the increased swimming velocity might be attributed to the increased, although not statistically significant, stroke frequency.

Key-words: freestyle, swimming parachute, in-water resistance training

Ioannis Valkoumas

Address: D.P.E.S.S, D.U.TH., 69100 Komotini

Phone number: 6978523535

E-mail: jval2551@yahoo.gr

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕ ΕΛΞΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΛΕΥΘΕΡΟΥ

Εισαγωγή

Για τη βελτίωση της ταχύτητας των κολυμβητών χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι προπόνησης, τόσο έξω, όσο και μέσα στο νερό. Σχετικά με την επίδραση που έχει η προπόνηση αντίστασης έξω από το νερό στην κολυμβητική ταχύτητα, υπάρχουν αντικρουόμενες απόψεις. Σύμφωνα με τους Garrido, Marinho, Barbosa, Costa, Silva, P -Turpin & Marques (2010), συμβάλει θετικά στην βελτίωση της κολυμβητικής ταχύτητας, ενώ οι Hsu, Hsu, & Hsieh, (1997) θεωρούν ότι δεν έχει θετική επίδραση. Αντίθετα, η προπόνηση αντίστασης μέσα στο νερό θεωρείται πιο ενδεδειγμένη από την εκτός νερού διότι πραγματοποιείται στο φυσικό περιβάλλον των κολυμβητών. Καθοριστική για την αποτελεσματικότητα της προπόνησης είναι η δυνατότητα «μετάφοράς» της δύναμης στο νερό. Για αυτό χρησιμοποιούνται διάφορα μέσα κατά την προπόνηση στο νερό, όπως χειροπέδια (Gourgoulis, Aggeloussis, Vezos, Kasimatis, Antoniou, Mavromatis, 2008), λάστιχα νερού (Giroid, Maurin, Dugue, Chatard & Millet, 2007), λεκάνες νερού (Mavridis, Kabitsis, Gourgoulis, & Toubekis, 2006) ή αλεξιπτωτα νερού (Llop, Tella, Colado, Diaz & Navarro, 2006). Ωστόσο, στις προαναφερόμενες έρευνες μελετήθηκε μόνο η άμεση επίδραση της κολύμβησης με τα παραπάνω μέσα, ενώ δεν υπάρχουν ερευνητικά δεδομένα για τη επίδραση της προπόνησης με έλξη αντίστασης μέσα στο νερό, τόσο στην κολυμβητική ταχύτητα, όσο και στα τεχνικά χαρακτηριστικά του ελεύθερου στυλ κολύμβησης, κάτι που αποτέλεσε το σκοπό της συγκεκριμένης μελέτης.

Μέθοδος

Εξεταζόμενοι

Στην έρευνα συμμετείχαν 12 κολυμβήτριες με κύριο στυλ το ελεύθερο (ύψος 1.58 ± 0.05 m, βάρος 48.3 ± 6.9 kg, ηλικία 13.08 ± 0.9 έτη, προπονητική ηλικία 3.92 ± 0.9 έτη). Η πειραματική ομάδα (N= 6), ηλικίας ($13,33 \pm 1,03$ έτη), εφάρμοσε ένα παρεμβατικό πρόγραμμα προπόνησης με έλξη αλεξίπτωτου, ενώ η ομάδα ελέγχου (N= 6) με ηλικία ($13,12 \pm 0,75$) εφάρμοσε το ίδιο πρόγραμμα με μόνη διαφορά τη χρήση αλεξίπτωτου.

Διαδικασία συλλογής δεδομένων

Η διάρκεια της παρέμβασης ήταν 11 εβδομάδες. Οι κολυμβήτριες εκτελούσαν τα παρακάτω σετ, με μέγιστη ένταση και μόνη διαφορά την χρήση αλεξίπτωτου από την πειραματική ομάδα:

- 2 x (4 x 25m) με 90 s διάλειμμα ανάμεσα στα 25άρια και 5 min ανάμεσα στα σετ
- 3 x (6 x 15m) με 60s διάλειμμα ανάμεσα στα 15άρια και 5 min ανάμεσα στα σετ.

Για την αξιολόγηση της επίδρασης του παρεμβατικού προγράμματος προπόνησης, τόσο πριν, όσο και μετά την εφαρμογή του καταγράφηκαν οι καλύτερες επιδόσεις των κολυμβητριών στα 50, 100 και 200 m ελεύθερο χωρίς και με βαρελάκι. Οι αποστάσεις εκτελέστηκαν σε 2 μέρες για την εξάλειψη της κόπωσης και με εκκίνηση μέσα από το νερό. Επιπλέον, όλες οι κολυμβήτριες εκτέλεσαν δύο ακόμα μέγιστες προσπάθειες 50m ελεύθερο για την αξιολόγηση των τεχνικών τους χαρακτηριστικών, μέσω τρισδιάστατης κινηματικής ανάλυσης. Για το σκοπό αυτό, στο σώμα κάθε κολυμβήτριας σημειώθηκαν με μαύρο μαρκαδόρο τέσσερα σημεία που αντιστοιχούσαν στη μείζονα τροχαντήρα του μηριαίου οστού, στο ακρώμιο, στη 2^η και στην 5^η μετακαρποφαλαγγική άρθρωση. Η δεξαμενή που εφαρμόστηκε τόσο το παρεμβατικό πρόγραμμα όσο και οι μετρήσεις ήταν διαστάσεων 25 μ.

Μέσα συλλογής δεδομένων

Χρησιμοποιήθηκαν δύο βιντεοκάμερες (50 Hz), που τοποθετήθηκαν πίσω από δύο περισκόπια ενώ ο συγχρονισμός τους πραγματοποιήθηκε μέσω ενός συστήματος LED. Ο χώρος καταγραφής της κίνησης, στο μέσο της απόστασης των πρώτων 25m, μεταξύ των 12 και 15m της πισίνας, διαβαθμίστηκε με έναν κύβο διαβάθμισης 24 σημείων ελέγχου και διαστάσεων 1m x 3m x 1m. Η ψηφιοποίηση των επιλεγμένων σημείων πάνω στο σώμα κάθε κολυμβήτριας έγινε μέσω του Ariel Performance Analysis System. Υπολογίστηκε η μέση κολυμβητική ταχύτητα, το μήκος, η συχνότητα και η συνολική διάρκεια χεριάς, καθώς και η διάρκεια της υποβρύχιας κίνησης, της επαναφοράς, των προωθητικών (φάση έλξης και ώθησης) και των μη προωθητικών φάσεων (φάση επαναφοράς και εισόδου) του χεριού.

Στατιστική ανάλυση

Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων εφαρμόστηκε ανάλυση διακύμανσης για εξαρτημένα δείγματα ως προς δύο παράγοντες («ομάδα προπόνησης»: πειραματική ομάδα – ομάδα ελέγχου, «χρονική στιγμή μέτρησης»: πριν – μετά την εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος) και το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε $p < 0.05$.

Αποτελέσματα

Διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση των επιδόσεων της πειραματικής ομάδας στα 50m ($3.2 \pm 1.9\%$), 100m ($5.1 \pm 2.3\%$) και 200m ελεύθερο ($7.3 \pm 5.6\%$), καθώς και στα 100m ($4.8 \pm 1.3\%$) και 200m ελεύθερο με βαρελάκι ($6.3 \pm 6.2\%$). Αντίθετα η ομάδα ελέγχου δεν βελτιώθηκε στατιστικά σημαντικά στις παραπάνω αποστάσεις (Πίνακας 1).

Επίσης, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των ομάδων και της χρονικής στιγμής μέτρησης στη μέση κολυμβητική ταχύτητα ($F_{(1,10)}=9.611$; $p < 0.05$), της μέγιστης προσπάθειας των 50μ. Η πειραματική ομάδα βελτίωσε στατιστικά σημαντικά ($F_{(1,10)}=14.122$; $p < 0.05$) την ταχύτητά της ($2.18 \pm 0.97\%$), ενώ η ομάδα ελέγχου ($F_{(1,10)}=0.392$; $p = 0.545$) δεν βελτιώθηκε ($-0.5 \pm 1.7\%$). Το μήκος, η συχνότητα και οι χρονικές παράμετροι της χεριάς δεν διαφοροποιήθηκαν στατιστικά σημαντικά (Πίνακας 2).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των επιδόσεων (sec) των δύο ομάδων πριν και μετά την εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος προπόνησης.

	Ομάδα ελέγχου		Πειραματική ομάδα	
	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά
50m ελεύθερο	35.66 ± 3.50	35.59 ± 3.64	35.91 ± 1.96	34.76 ± 2.13*
100m ελεύθερο	78.00 ± 7.45	77.10 ± 8.24	77.73 ± 5.24	73.75 ± 5.21*
200m ελεύθερο	171.16 ± 14.46	170.16 ± 13.74	172.00 ± 12.97	159.16 ± 10.68*
50m με βαρελάκι	37.86 ± 3.95	37.96 ± 3.75	37.16 ± 2.22	36.26 ± 2.12
100m με βαρελάκι	76.61 ± 4.12	80.98 ± 7.98	80.50 ± 4.88	80.83 ± 7.44*
200m με βαρελάκι	175.00 ± 15.13	174.33 ± 15.20	175.16 ± 13.64	163.83 ± 12.12*

* p < 0.05.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Κολυμβητική ταχύτητα και τεχνικά χαρακτηριστικά της χεριάς, της καλύτερης από τις 2 μέγιστες προσπάθειες των 50 μ. πριν και μετά την εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος προπόνησης.

	Ομάδα ελέγχου		Πειραματική ομάδα	
	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά
Κολυμβητική ταχύτητα (m/sec)	1.30 ± 0.09	1.29 ± 0.11	1.31 ± 0.04	1.34 ± 0.47*
Μήκος χεριάς (m)	1.44 ± 0.15	1.47 ± 0.17	1.41 ± 0.18	1.38 ± 0.17
Συχνότητα χεριάς (κύκλοι/sec)	0.91 ± 0.10	0.89 ± 0.12	0.94 ± 0.10	0.98 ± 0.09
Συνολική διάρκεια χεριάς (sec)	1.11 ± 0.11	1.13 ± 0.13	1.07 ± 0.11	1.02 ± 0.09
Υποβρύχιας φάση (sec)	0.81 ± 0.09	0.82 ± 0.08	0.79 ± 0.08	0.76 ± 0.07
Επαναφορά (sec)	0.30 ± 0.04	0.31 ± 0.06	0.27 ± 0.04	0.26 ± 0.03
Πρωθητική φάση (sec)	0.52 ± 0.35	0.53 ± 0.04	0.51 ± 0.06	0.48 ± 0.05
Μη πρωθητική φάση (sec)	0.58 ± 0.09	0.60 ± 0.10	0.56 ± 0.06	0.53 ± 0.05

* p < 0.05

Συζήτηση

Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι η προπόνηση με έλξη αλεξιπτώτου νερού βελτιώνει στατιστικά σημαντικά την κολυμβητική ταχύτητα, χωρίς να επηρεάζει αρνητικά την τεχνική. Τόσο το μήκος και η συχνότητα χεριάς, όσο και οι χρονικές παράμετροι της χεριάς δεν διαφοροποιήθηκαν στατιστικά σημαντικά μετά την εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος. Ωστόσο, η μικρή, αν και όχι στατιστικά σημαντική αύξηση της συχνότητας χεριάς, φαίνεται ικανή να επιφέρει στατιστικά σημαντική αύξηση στην κολυμβητική ταχύτητα. Συνεπώς, η συγκεκριμένη μορφή προπόνησης, θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως ενδεδειγμένη και αποτελεσματική για τη βελτίωση της κολυμβητικής ταχύτητας.

Βιβλιογραφία

BARBOSA T.M., BRAGADA J.A., REIS V.M., MARINHO D.A., CARVALHO C. & SILVA A.J. (2010). Energetics and biomechanics as determining factors of swimming performance: Updating the state of the art. *Journal of Science and Medicine in Sport*.

- GARRIDO N., MARINHO D.A., BARBOSA T.M., COSTA A.M., SILVA A.J., PÉREZ-TURPIN J.A. & MARQUES M.C. (2010). Relationships between dry land strength, power variables and short sprint performance in young competitive swimmers. *Journal of Human Sport & Exercise*, Vol V No II 2010 : 240-249.
- GIROLD S., MAURIN D., DUGUE B., CHATARD J-C. & MILLET G. (2007). Effects of dry-land vs. resisted and assisted sprint exercises on swimming sprint performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 21(2) : 599-605.
- GOURGOULIS V., AGGELOUSSIS N., VEZOS N., KASIMATIS P., ANTONIOU P. & MAVROMATIS G. (2008). Estimation of hand forces and propelling efficiency during front crawl swimming with hand paddles. *Journal of Biomechanics*. 41: 208–215.
- HSU T. G., HSU K. M. & HSIEH S. S. (1997). The effects of shoulder isokinetic strength training on speed and propulsive forces in front crawl swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29(5), Supplement abstract: 713.
- LLOP F., TELLA V., COLADO J.C., DIAZ G. & NAVARRO F. (2006). Evolution of butterfly technique when resisted swimming with parachute, using different resistances. In J.P. Vilas-Boas, F. Alves, & A. Marques (Eds.), *Biomechanics and Medicine in swimming. Xth International Symposium* (pp: 302 – 304). Porto, Portugal.
- MAVRIDIS G., KABITSIS C., GOURGOULIS V., & TOUBEKIS A. (2006). Swimming velocity improved by specific resistance training in age-group swimmers. *Biomechanics and Medicine in Swimming Xth International Symposium* (pp: 304 – 306). Porto, Portugal.

ΠΡΑΚΤΙΚΑ 19ου ΔΣΦΑ
PROCEEDINGS 19th ICPES

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΑΘΗΤΙΚΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΕ ΕΠΑΝΑΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΕΣ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ

Κωστούλας Ι.^{1,3}, Τουμπέκης Α.², Μπακανδρέας Α.³, Παξινός Θ.³, Τοκμακίδης Σ.¹

¹Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α. ,

² Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τ.Ε.Φ.Α.Α.,

³Στρατιωτική Σχολή Ευελπίδων, Τομέας Φυσικής & Πολιτισμικής Αγωγής

Περίληψη

Σκοπός της μελέτης είναι να εξεταστεί η επίδραση της ενεργητικής σε σύγκριση με την παθητική αποκατάσταση στην απόδοση σε επαναλαμβανόμενες προσπάθειες 50 μ. που εκτελούνται με μέγιστη ένταση και διαφορετικά διαλείμματα στην κολύμβηση. Δώδεκα άρρενες κολυμβητές εθνικού επιπέδου, με τουλάχιστον έξι έτη προπονητική εμπειρία και ηλικία 20.3±3.9 έτη, εκτέλεσαν έξι επαναλήψεις 50 μ. ελεύθερο με μέγιστη ένταση σε τέσσερις διαφορετικές συνθήκες. Το διάλειμμα μεταξύ των προσπαθειών ήταν 2 ή 4 min και η αποκατάσταση παθητική (P2, P4) ή ενεργητική (E2, E4). Η ταχύτητα στην ενεργητική αποκατάσταση αντιστοιχούσε στο 93±4% της ταχύτητας στο «κατώφλι γαλακτικού» που προσδιορίστηκε από δοκιμασία 7x200 μ. ελεύθερο με προοδευτικά αυξανόμενη ένταση. Η επίδοση σε κάθε επανάληψη 50 μ. καταγράφη και η συγκέντρωση γαλακτικού προσδιορίστηκε 3 λεπτά πριν την έναρξη και στο 2ο λεπτό μετά την ολοκλήρωση κάθε συνθήκης. Η συχνότητα χεριάς (ΣΧ) υπολογίστηκε από τη χρονομέτρηση 3 κύκλων χεριών σε κάθε προσπάθεια 50 μέτρων και το μήκος χεριάς (ΜΧ) υπολογίστηκε από το πηλίκο της ταχύτητας με τη ΣΧ. Ανάλυση διακύμανσης για επαναλαμβανόμενες μετρήσεις σε τρεις παράγοντες (2 διαλείμματα x 2 είδη αποκατάστασης x επαναλήψεις) και το Tuckey Post-hoc test χρησιμοποιήθηκαν για τον εντοπισμό διαφορών στις εξαρτημένες μεταβλητές. Η επίδοση των κολυμβητών ήταν σημαντικά βελτιωμένη με την εφαρμογή 4 min σε σύγκριση με τα 2 min διάλειμμα (4 min: 28,41±0,79, 2 min: 28,69±0,80 s). Με την εφαρμογή διαλείμματος 4 min η επίδοση ήταν σημαντικά μειωμένη μετά από ενεργητική σε σύγκριση με την παθητική αποκατάσταση (P4: 28,17±0,72, E4: 28,65±1,04 s). Ωστόσο, με την εφαρμογή διαλείμματος 2 min δεν παρατηρήθηκε διαφορά μεταξύ ενεργητικής και παθητικής αποκατάστασης (P2: 28,69±0,82, E2: 28,68±0,85 s). Η συγκέντρωση γαλακτικού ήταν σημαντικά υψηλότερη στην παθητική (11,7±1,9 mmol/l) συγκριτικά με την ενεργητική αποκατάσταση (9,7±1,7 mmol/l). Η ΣΧ στην παθητική αποκατάσταση (48,6±1,7 κύκλοι/min), ήταν σημαντικά υψηλότερη σε σχέση με την ενεργητική (47,6±2,5 κύκλοι/min). Η ΣΧ εμφάνισε σημαντική μείωση στη δεύτερη έως και την τέταρτη σε σύγκριση με την πρώτη προσπάθεια με την εφαρμογή ενεργητικής αποκατάστασης, αλλά παρέμεινε αμετάβλητη με την εφαρμογή παθητικής αποκατάστασης. Το ΜΧ δεν διέφερε μεταξύ διαλειμάτων και είδους αποκατάστασης αλλά εμφανίστηκε σημαντικά αυξημένο στη δεύτερη σε σύγκριση με την πρώτη προσπάθεια 50 μ. (2,17±0,1, 2,24±0,1 m/κύκλο). Σε επαναλαμβανόμενες προσπάθειες 50 μέτρων η ενεργητική αποκατάσταση μειώνει την απόδοση όταν το διάλειμμα είναι 4 αλλά όχι όταν είναι 2 min. Η μείωση της απόδοσης και της συχνότητας χεριάς είναι πιθανό να οφείλεται σε ενεργειακό έλλειμμα ή αυξημένο ενεργειακό κόστος που προκαλείται με την εφαρμογή ενεργητικής αποκατάστασης για διάρκεια 4 min.

Λέξεις-κλειδιά: ενεργητική αποκατάσταση, παθητική αποκατάσταση, κολυμβητική απόδοση

Κωστούλας Ιωάννης

Διεύθυνση: Ιωσηφόγλου 3, 17121 Νέα Σμύρνη, Αθήνα, Ελλάδα

Τηλ.: 6945496920, 210 9319867

e-mail: jkost@otenet.gr

EFFECTS OF DIFFERENT DURATION ACTIVE AND PASSIVE RECOVERY IN PERFORMANCE DURING REPEATED SWIMMING SPRINTS

I. Kostoulas^{1,3}, A. Toubekis², K. Bakandreas³, T. Paxinos³, S. Tokmakidis¹

¹ Democritus University of Thrace, D.P.E.S.S.,

² National and Kapodestrian University of Athens, D.P.E.S.S.,

³ Hellenic Army Academy, Faculty of Physical & Cultural Education

Abstract

The purpose of this study was to examine the effects of active vs. passive recovery in swimming performance after 50 m repeated sprints that applied with different resting intervals. Twelve competitive national level male swimmers, (age 20.3±3.9 years), performed 6X50 m sprints under four conditions. The interval between sprints was 2 or 4 min and the recovery was passive (P2, P4) or active (A2, A4). The speed of active recovery corresponded to 93±4% of the speed at the "lactate threshold" that was determined by an incremental 7x200 m freestyle step test. The performance time was recorded and the Stroke Rate (SR) and Stroke Length (SL) were calculated in each 50-m sprint. The blood lactate concentration was determined before and after the 6x50-m. Performance was improved with 4 compared to 2 min recovery (4-min: 28.41±0.79, 2-min: 28.69±0.80 s). Performance was decreased after active vs. passive recovery with the application of 4 min interval (P4: 28.17±0.72, A4: 28.65±1.04 s). However, with the application of 2 min recovery no difference was observed between active and passive recovery conditions (P2: 28.69±0.82, A2: 28.68±0.85 s). Blood lactate concentration was higher after passive compared to active recovery (P: 11.7±1.9, A: 9.7±1.7 mmol/l). Stroke rate after passive recovery was higher compared to active recovery (P: 48.6±1.7, A: 47.6±2.5 cycles/min). SR was reduced in the second up to the fourth repetition compared to the first with the application of active recovery, but remained unchanged with the application of passive recovery. SL was not different between intervals and recovery mode but was increased in the second compared to the first 50-m repetition (2.17±0.1, 2.24±0.1 m/cycle). In repeated 50-m sprints active recovery decreases performance when the interval is four but not when it is two minutes. The reduction of performance and Stroke Rate it is likely attributed to the energy deficit or increased energy cost after 4 min of active recovery.

Key Words: active recovery, passive recovery, swimming performance.

Ioannis Kostoulas

Address: Iosifoglou 3, 17121 Nea Smyrni, Athens Greece

Telephone number: 6945496920, 2109319867

e-mail: jkost@otenet.gr

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΑΘΗΤΙΚΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΕ ΕΠΑΝΑΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΕΣ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ

Εισαγωγή

Η εφαρμογή ενεργητικής αποκατάστασης στη διάρκεια του διαλείμματος μεταξύ προσπαθειών μέγιστης έντασης με διάρκεια 2 min είναι πιθανό να βελτιώνει την απόδοση των κολυμβητών (π.χ. 200 μέτρα κολύμβηση; Greenwood, Moses, Bernardino, Gaesser, & Weltman, 2008). Ωστόσο, δεν φαίνεται να έχει θετική επίδραση στην απόδοση των κολυμβητών όταν εκτελούν προσπάθειες μέγιστης έντασης με διάρκεια περίπου 15 έως 30 s, (Toubekis, Douda, Tokmakidis, 2005). Σε προσπάθειες διάρκειας 30 δευτερολέπτων με διάλειμμα 4 min έχει βρεθεί ότι η απόδοση βελτιώνεται μετά από ενεργητική αποκατάσταση στην ποδηλασία, (Bogdanis, Nevill, Lakomy, Graham & Louis 1996), αλλά όχι σε αντίστοιχης διάρκειας προσπάθειες με 2 min διάλειμμα στην κολύμβηση, (Toubekis, Peyrebrune, Lakomy, Nevill, 2008). Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να εξεταστεί η επίδραση της ενεργητικής αποκατάστασης σε σύγκριση με την

παθητική αποκατάσταση σε επαναλαμβανόμενες προσπάθειες μέγιστης έντασης, που εκτελούνται με διαφορετικό διάλειμμα (2 ή 4 min) στην κολύμβηση.

Μέθοδος

Εξεταζόμενοι

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν δώδεκα άρρενες κολυμβητές εθνικού επιπέδου, με τουλάχιστον έξι έτη προπονητικής εμπειρίας, ηλικίας $20,3 \pm 3,9$ έτη, αναστήματος $180 \pm 3,9$ cm και σωματικής μάζας $77,4 \pm 7,5$ Kg.

Μέσα συλλογής δεδομένων

Για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης του γαλακτικού στο αίμα τρία λεπτά πριν και στο δεύτερο λεπτό μετά από κάθε πειραματική συνθήκη πραγματοποιήθηκε λήψη τριχοειδικού αίματος και ανάλυση με συσκευή Accutrend Plus, (Roche). Η καρδιακή συχνότητα (ΚΣ) κατεγράφη τηλεμετρικά (Polar team system, Polar Electro) και οι επιδόσεις κατεγράφησαν με ψηφιακά χρονόμετρα χειρός (SL 929-R, Oregon Scientific). Η συχνότητα χεριάς (ΣΧ) υπολογίστηκε από τη χρονομέτρηση τριών κύκλων χεριών σε κάθε προσπάθεια 50 μέτρων και το μήκος χεριάς (ΜΧ) υπολογίστηκε από το πηλίκο της ταχύτητας με τη ΣΧ.

Διαδικασία συλλογής δεδομένων

Αρχικά οι κολυμβητές εκτέλεσαν 7X200 μ. ελεύθερο ξεκινώντας κάθε 5 min και με προοδευτικά αυξανόμενη ένταση, για να εντοπιστεί το κατώφλι γαλακτικού και να προσδιοριστεί η ταχύτητα της ενεργητικής αποκατάστασης (Pyne, Lee, Swanwick, 2001; Greenwood, et al., 2008). Σε διαφορετικές ημέρες εκτέλεσαν έξι επαναλήψεις 50 μ. ελεύθερο με μέγιστη ένταση. Το διάλειμμα μεταξύ των προσπαθειών ήταν 2 ή 4 min και η αποκατάσταση παθητική (Π2, Π4) ή ενεργητική (Ε2, Ε4). Η ταχύτητα στην ενεργητική αποκατάσταση αντιστοιχούσε στο $93 \pm 4\%$ της ταχύτητας στο «κατώφλι γαλακτικού» και ο καθαρός χρόνος εφαρμογής της ήταν για την συνθήκη Ε2: 100 s και για την Ε4: 220 s.

Σχεδιασμός

Ο σχεδιασμός της μελέτης περιλαμβάνει επαναλαμβανόμενες μετρήσεις σε τρεις παράγοντες (2 είδη αποκατάστασης X 2 διαλείμματα X επαναλήψεις). Οι επαναλήψεις για τις εξαρτημένες μεταβλητές είναι: 6X50 για την απόδοση, τη συχνότητα και το μήκος χεριάς, δύο αιμοληψίες για την συγκέντρωση γαλακτικού και δεκατρείς τιμές για την καρδιακή συχνότητα (τιμή ηρεμίας, έξι κορυφαίες τιμές και 6 τιμές αποκατάστασης).

Στατιστική Ανάλυση

Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης για επαναλαμβανόμενες μετρήσεις σε τρεις παράγοντες για τον εντοπισμό διαφορών στις εξαρτημένες μεταβλητές και το Tukey post-hoc test για τον εντοπισμό των στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των βαθμίδων του κάθε επαναλαμβανόμενου παράγοντα. Ως επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε το $p < 0.05$.

Αποτελέσματα

Η ταχύτητα στην ενεργητική αποκατάσταση αντιστοιχούσε στο $93 \pm 4\%$ της ταχύτητας στο «κατώφλι γαλακτικού». Η επίδοση των κολυμβητών ήταν σημαντικά βελτιωμένη με την εφαρμογή 4 min σε σύγκριση με τα 2 min διάλειμμα (4 min: $28,41 \pm 0,79$, 2 min: $28,69 \pm 0,80$ s). Με την εφαρμογή διαλείμματος 4 min η επίδοση ήταν σημαντικά μειωμένη μετά από ενεργητική σε σύγκριση με την παθητική αποκατάσταση (Π4: $28,17 \pm 0,72$, Ε4: $28,65 \pm 1,04$ s). Ωστόσο, με την εφαρμογή διαλείμματος 2 min δεν παρατηρήθηκε διαφορά μεταξύ ενεργητικής και παθητικής αποκατάστασης (Π2: $28,69 \pm 0,82$, Ε2: $28,68 \pm 0,85$ s). Η συγκέντρωση γαλακτικού ήταν σημαντικά υψηλότερη στην παθητική συγκριτικά με την ενεργητική αποκατάσταση (Π: $11,7 \pm 1,9$, Ε: $9,7 \pm 1,7$ mmol/l). Η ΚΣ ήταν σημαντικά υψηλότερη στην ενεργητική αποκατάσταση σε σχέση με την παθητική. Επιπλέον, με την εφαρμογή διαλείμματος 2 min η ΚΣ ήταν σημαντικά υψηλότερη απ' ό,τι με την εφαρμογή 4 min. Η ΣΧ στην παθητική αποκατάσταση ήταν σημαντικά υψηλότερη σε σχέση με την ενεργητική (Π: $48,6 \pm 1,7$, Α: $47,6 \pm 2,5$ κύκλοι/min). Η ΣΧ εμφάνισε σημαντική μείωση στη δεύτερη έως και την τέταρτη σε σύγκριση με την πρώτη προσπάθεια με την εφαρμογή ενεργητικής αποκατάστασης, αλλά παρέμεινε αμετάβλητη με την εφαρμογή παθητικής

αποκατάστασης. Το ΜΧ δεν διέφερε με την εφαρμογή διαφορετικής διάρκειας διαλείμματος και είδους αποκατάστασης αλλά εμφανίστηκε σημαντικά αυξημένο στη δεύτερη σε σύγκριση με την πρώτη προσπάθεια 50 μ. ($2,17 \pm 0,1$, $2,24 \pm 0,1$ m/κύκλο).

Συζήτηση – Συμπεράσματα

Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης δείχνουν ότι η εφαρμογή ενεργητικής αποκατάστασης μειώνει την απόδοση όταν το διάλειμμα είναι 4 min αλλά όχι όταν είναι 2 min. Μετά από μια προσπάθεια μέγιστης έντασης με διάρκεια 28 s, όπως η απόσταση των 50 μέτρων στην παρούσα μελέτη, αναμένεται εξάντληση των αποθεμάτων PCr και σημαντική αύξηση του γαλακτικού στους μύες (Bogdanis, Nevill, Boobis, Lakomy, & Nevill, 1995). Είναι πιθανό ο χρόνος των 2 min αποκατάστασης να είναι ανεπαρκής για την ανασύνθεση της PCr και την απομάκρυνση του γαλακτικού από τους μύες (Bogdanis et al., 1995). Σε αυτή την περίπτωση η επίδοση επηρεάζεται στον ίδιο βαθμό σε ενεργητική και παθητική αποκατάσταση. Από την άλλη πλευρά η μείωση της απόδοσης μετά από 4 min ενεργητική σε σύγκριση με την παθητική είναι πιθανό να οφείλεται σε ανεπαρκή οξυγόνωση της μυοσφαιρίνης (Dupond, Moalla, Guinhouya, Ahmaidi, & Berthoin, 2004) που προκαλεί επιβράδυνση του ρυθμού ανασύνθεσης της PCr στη διάρκεια της ενεργητικής αποκατάστασης (Spencer, Bishop, Dawson, Goodman, & Duffield, 2006). Επιπλέον η αυξημένη ενεργειακή δαπάνη που προκαλείται με την εφαρμογή ενεργητικής αποκατάστασης για τη μεγαλύτερη διάρκεια των 4 min σε σύγκριση με τα 2 min είναι πιθανό να αυξάνει το ενεργειακό έλλειμμα. Η γρηγορότερη απομάκρυνση του γαλακτικού από το αίμα δεν φαίνεται να επιδρά στη διατήρηση της απόδοσης. Η εφαρμογή ενεργητικής αποκατάστασης δεν ενδείκνυται όταν ο στόχος είναι η επίτευξη της καλύτερης δυνατής επίδοσης σε μέγιστης έντασης επαναλαμβανόμενες προσπάθειες 50 μέτρων στην προπόνηση.

Βιβλιογραφία

- BOGDANIS G., NEVILL M., BOOBIS L., LAKOMY H., NEVILL A. (1995). Recovery of power output and muscle metabolites following 30 s of maximal sprint cycling in man. *J Physiology*, 482(2): 467-480.
- BOGDANIS G., NEVILL M., LAKOMY H., GRAHAM C., LOUIS G. (1996). Effects of active recovery on power output during repeated maximal sprint cycling. *Eur J Appl Physiol*, 74: 461-469.
- DUPONT G., MOALLA W., GUINHOUYA C., AHMAIDI S., & BERTHOIN S. (2004). Passive versus active recovery during high-intensity intermittent exercises. *Med. Sci. Sports Exerc.* 36: 302-308.
- GREENWOOD J., MOSES E., BERNARDINO M., GAESSER G., & WELTMAN A. (2008). Intensity of exercise recovery, blood lactate disappearance, and subsequent swimming performance. *Journal of Sports Sciences*, 26: 29-34.
- PYNE D., LEE H., and SWANWICK K. (2001). Monitoring the lactate threshold in world-ranked swimmers. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Vol. 33, No. 2: 291-297.
- SPENCER M., BISHOP D., DAWSON B., GOODMAN C., DUFFIELD R. (2006). Metabolism and performance in repeated cycle sprints: Active versus passive recovery. *Med Sci Sports Exerc*, 38: 1492-1499.
- TOUBEKIS A., PEYREBRUNE M., LAKOMY H., NEVILL M. (2008). Effects of active and passive recovery on performance during repeated-sprint swimming. *Journal of Sports Sciences*, 26(14): 1497-1505.
- TOUBEKIS A., DOUDA H., TOKMAKIDIS S. (2005). Influence of different rest intervals during active or passive recovery on repeated sprint swimming performance. *Eur J Appl Physiol*, 93: 694-700.