



9^ο Συνέδριο Βιοχημείας & Φυσιολογίας της Άσκησης

με Διεθνή Συμμετοχή

Τόμος
Περίληψεων

18-20 Οκτωβρίου 2019
Capsis Hotel Thessaloniki

ΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ
ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

ΣΥΝΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ



Εθνικό
Συμβούλιο
Καταπολέμησης
Ντόпинγκ



@HSEBP
#HSEBP2019



Ελληνική Εταιρεία Βιοχημείας και
Φυσιολογίας της Άσκησης (ΕΕΒΦΑ)

www.eevfa.gr







Εκ μέρους του Διοικητικού Συμβουλίου της Ελληνικής Εταιρείας Βιοχημείας και Φυσιολογίας της Άσκησης (ΕΕΒΦΑ, www.eefna.gr), έχουμε τη μεγάλη χαρά και τιμή να σας προσκαλέσουμε στο 9ο Συνέδριο Βιοχημείας και Φυσιολογίας της Άσκησης. Το ετήσιο Συνεδριό μας αποτελεί την κορυφαία εκδήλωση μιας πολύ δυναμικής επιστημονικής Εταιρείας, που συγκεντρώνει στους κόλπους της κορυφαίους Έλληνες επιστήμονες από τους χώρους της βιοχημείας και φυσιολογίας της άσκησης, τόσο από την Ελλάδα όσο και από το εξωτερικό. Παράλληλα, η Εταιρεία πλαισιώνεται από έναν κύκλο υποστηρικτών, νέων δηλαδή ανθρώπων που ενδιαφέρονται για τις δράσεις της και φιλοδοξούν μια μέρα να γίνουν μέλη της.



Τα Συνέδρια Βιοχημείας και Φυσιολογίας της Άσκησης έχουν ακολουθήσει από την αρχή μια ανοδική πορεία, τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά. Έχουν καταφέρει να καθιερώσουν ένα αξιοζήλευτο επιστημονικό περιβάλλον ως αποτέλεσμα τριών κυρίως παραγόντων:

- του υψηλού επιπέδου των ελεύθερων (προφορικών και αναρτημένων) ανακοινώσεων που παρουσιάζονται,
- της προσεκτικά επιλεγμένης θεματολογίας των στρογγυλών τραπέζων και φροντιστηρίων και
- των κορυφαίων κεντρικών ομιλητών που προσκαλούνται.

Φέτος θα έχουμε κεντρικό ομιλητή τον καθηγητή του Πανεπιστημίου Las Palmas de Gran Canaria της Ισπανίας José Calbet, ο οποίος θα δώσει τρεις ομιλίες στις γενικές περιοχές της υγείας, της απόδοσης και της υποξίας. Δυο σημαντικές καινοτομίες είναι ότι το 9ο Συνέδριο θα έχει επίσημα τον χαρακτηρισμό «με διεθνή συμμετοχή» και ότι δίνουμε στους συνέδρους δύο σημαντικές ευκαιρίες διεθνούς προβολής των εργασιών τους, όπως αναλύσαμε στην Α΄ ανακοίνωση.

Μετά την επιτυχία του περυσινού συνεδρίου στη Θεσσαλονίκη, διοργανώνουμε και το φετινό στην ίδια πόλη, μια πόλη που ξέρει να φιλοξενεί τους επισκέπτες της και να τους αφήνει άριστες επαγγελματικές, κοινωνικές και ψυχαγωγικές εντυπώσεις. Σας καλούμε, επομένως, να παρακολουθήσετε τις συνεδρίες και τα φροντιστήρια και να αξιοποιήσετε τις πάμπολλες ευκαιρίες δικτύωσης που θα σας δοθούν.

Με τιμή,

Βασίλης Μούγιος
Πρόεδρος Επιστημονικής Επιτροπής

Γιώργος Παραδείσης
Πρόεδρος Οργανωτικής Επιτροπής



ΣΥΝΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ



Εθνικό
Συμβούλιο
Καταπολέμησης
Ντόπινγκ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ ΤΟΥΣ ΧΟΡΗΓΟΥΣ ΜΑΣ



ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ
ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ Α.Ε.

www.parisianou.gr • medbooks@parisianou.gr



sports

an Open Access Journal by MDPI



ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Πρόεδρος Μούγιος Βασίλης

Μέλη Γιάννης Αρναούτης
Γιώργος Αφάμης
Αριστείδης Βεσκούκης
Χριστόφορος Γιαννάκης
Κωνσταντίνα Δίπλα
Ολύβια Δόντη
Ελένη Δούδα
Ανδρέας Ζαφειρίδης
Αναστάσιος Θεοδώρου
Αντωνία Καλτσάτου
Αθανάσιος Καμπασακάλης
Ελευθέριος Καρατζάνος
Αντώνιος Κυπάρης
Νίκος Μαργαριτέλης
Σπύρος Μεθενίτης
Θωμάς Μεταξάς
Γεώργιος Μέτσιος
Ιωάννης Μιχαηλίδης
Γρηγόρης Μπογδάνης
Πέτρος Μποτώνης
Μιχάλης Νικολαΐδης
Πέτρος Ντίνας
Βασίλης Πασχάλης
Δημήτρης Πατίκας
Ανατολή Πετρίδου
Αικατερίνα Σιώπη
Ηλίας Σμήλιος
Πηνελόπη Σταυρινού
Αντώνης Σταυρόπουλος-Καλινόγλου
Γεράσιμος Τερζής
Αθανάσιος Τζιαμούρτας
Αργύρης Τουμπέκης
Αναστάσιος Φιλίππου
Αντρέας Φλουρής
Μάριος Χατζηχαλαράμπος
Κώστας Χρυσανθόπουλος

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Πρόεδρος Γιώργος Παραδείσης

Μέλη Αθανασία Ζουρλαδάνη
Ελένη Σεμαλτιανού



ΜΕΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ, ΠΡΟΣΚΕΚΛΗΜΕΝΟΙ ΟΜΙΛΗΤΕΣ, ΠΡΟΣΚΕΚΛΗΜΕΝΕΣ ΟΜΙΛΗΤΡΙΕΣ & ΠΡΟΕΔΡΕΙΑ

ΜΕΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ, ΜΕΛΗ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ, ΠΡΟΣΚΕΚΛΗΜΕΝΟΙ ΟΜΙΛΗΤΕΣ, ΠΡΟΣΚΕΚΛΗΜΕΝΕΣ ΟΜΙΛΗΤΡΙΕΣ & ΠΡΟΕΔΡΕΙΑ

Calbet José, Professor, Department of Physical Education and IUIBS (Research Institute of Biomedical and Health Sciences), Canary Islands, Spain

Αρναούτης Γιάννης, Επιστημονικός Συνεργάτης, Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας–Διατροφής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα

Αφάμης Γιώργος, Επίκουρος Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Λευκωσίας, Λευκωσία, Κύπρος

Βαλλιάνου Ιωάννα, Δειγματολήπτρια, ΕΣΚΑΝ, Αθήνα

Βεσκούκης Αριστείδης, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής, Τμήμα Βιοχημείας και Βιοτεχνολογίας Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Λάρισα

Γιαννάκη Χριστόφορος, Επίκουρος Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Λευκωσίας, Λευκωσία, Κύπρος

Δίπλα Κωνσταντίνα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, ΤΕΦΑΑ Σερρών, ΑΠΘ, Σέρρες

Δόντη Ολύβια, Επίκουρη Καθηγήτρια, ΣΕΦΑΑ, ΕΚΠΑ, Αθήνα

Δούδα Ελένη, Καθηγήτρια, ΣΕΦΑΑ, Πανεπιστήμιο Θράκης, Κομοτηνή

Ζαφειρίδης Αντρέας, Αναπληρωτής Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ Σερρών, ΑΠΘ, Σέρρες

Ζουρλαδάνη Αθανασία, Μέλος Ειδικού Εκπαιδευτικού Προσωπικού, ΤΕΦΑΑ Θεσσαλονίκης, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη

Καλτσάτου Αντωνία, Ερευνήτρια, ΤΕΦΑΑ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τρίκαλα

Καμπασακάλης Αθανάσιος, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής, ΤΕΦΑΑ Θεσσαλονίκης, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη

Καρατζάνος Ελευθέριος, Διδάκτορας, Ιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ, Αθήνα

Κυπάρης Αντώνιος, Αναπληρωτής Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ Σερρών, ΑΠΘ, Σέρρες

Μαργαριτέλης Νίκος, Μεταδιδακτορικός Ακαδημαϊκός Υπότροφος, ΤΕΦΑΑ Σερρών, ΑΠΘ, Σέρρες

Μεθενίτης Σπύρος, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής, ΣΕΦΑΑ, ΕΚΠΑ, Αθήνα

Μεταξάς Θωμάς, Αναπληρωτής Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ Θεσσαλονίκης, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη

Μέτσιοις Γεώργιος, Καθηγητής, University of Wolverhampton, UK

Μιχαηλίδης Ιωάννης, Μέλος Ειδικού Εκπαιδευτικού Προσωπικού, ΤΕΦΑΑ Θεσσαλονίκης, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη

Μούγιος Βασίλης, Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ Θεσσαλονίκης, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη

Μπαρκούκης Βασίλης, Αναπληρωτής Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ Θεσσαλονίκης, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη

Μπογδάνης Γρηγόρης, Επίκουρος Καθηγητής, ΣΕΦΑΑ, ΕΚΠΑ, Αθήνα



Μποτώνης Πέτρος, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής, ΣΕΦΑΑ, ΕΚΠΑ, Αθήνα

Νικολαΐδης Μιχάλης, Αναπληρωτής Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ Σερρών, ΑΠΘ, Σέρρες

Ντίνας Πέτρος, Ερευνητής, ΤΕΦΑΑ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τρίκαλα

Παπαδόπουλος Σταύρος, Ερευνητικός Συνεργάτης, ΤΕΦΑΑ Σερρών, ΑΠΘ, Σέρρες

Παπαδοπούλου Σουσάνα, Επίκουρη Καθηγήτρια, Τμήμα Επιστημών Διατροφής και Διαιτολογίας, Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος, Θέρμη

Παραδείσης Γεώργιος, Αναπληρωτής Καθηγητής, ΣΕΦΑΑ, ΕΚΠΑ, Αθήνα

Πασχάλης Βασίλης, Επίκουρος Καθηγητής, ΣΕΦΑΑ, ΕΚΠΑ, Αθήνα

Πατίκας Δημήτρης, Αναπληρωτής Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ Σερρών, ΑΠΘ, Σέρρες

Πετρίδου Ανατολή, Μέλος Εργαστηριακού Διδακτικού Προσωπικού, ΤΕΦΑΑ Θεσσαλονίκης, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη

Σεμαλιτιανού Ελένη, Μέλος Ειδικού Εκπαιδευτικού Προσωπικού, ΤΕΦΑΑ Θεσσαλονίκης, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη

Σιώπη Αικατερίνα, Διδάκτορας, ΤΕΦΑΑ Θεσσαλονίκης, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη

Σκούφα Λήδα, Υποψήφια Διδάκτορας, ΤΕΦΑΑ Θεσσαλονίκης, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη

Συμεωνίδου Σουσάνα, Μέλος Ειδικού Εκπαιδευτικού Προσωπικού, ΤΕΦΑΑ Θεσσαλονίκης, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη

Σμήλιος Ηλίας, Αναπληρωτής Καθηγητής, ΣΕΦΑΑ, Πανεπιστήμιο Θράκης, Κομοτηνή

Σταυρινού Πηνελόπη, Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια, Πανεπιστήμιο Λευκωσίας, Λευκωσία, Κύπρος

Σταυρόπουλος-Καλινόγλου Αντώνης, Senior Lecturer, Leeds Beckett University, UK

Τερζής Γεράσιμος, Καθηγητής, ΣΕΦΑΑ, ΕΚΠΑ, Αθήνα

Τζιαμούρτας Αθανάσιος, Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τρίκαλα

Τουμπέκης Αργύρης, Αναπληρωτής Καθηγητής, ΣΕΦΑΑ, ΕΚΠΑ, Αθήνα

Φιλίππου Αναστάσιος, Επίκουρος Καθηγητής, Ιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ, Αθήνα

Φλουρής Αντρέας, Αναπληρωτής Καθηγητής, ΣΕΦΑΑ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τρίκαλα

Φραγκιαδάκη Αμαλία, Μεταπτυχιακή φοιτήτρια, ΤΕΦΑΑ Θεσσαλονίκης, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη

Χατζηχαράλαμους Μάριος, Αναπληρωτής Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Λευκωσίας, Λευκωσία, Κύπρος

Χρυσανθόπουλος Κωνσταντίνος, Μέλος Εργαστηριακού Διδακτικού Προσωπικού, Ιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ, Αθήνα







ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

Παρασκευή 18 Οκτωβρίου 2019

9:30 – 10:00	Εγγραφές στο 1^ο Φροντιστήριο ΑΙΘΟΥΣΑ ΙΩΑΝΝΑ
10:00 – 12:30	1^ο Φροντιστήριο Μέθοδοι ανάλυσης της σύστασης σώματος
10:00 – 10:30	Εγγραφές στην ημερίδα αντντόπινγκ ΑΙΘΟΥΣΑ ΘΕΟΔΩΡΑ
10:30 – 14:30	Ημερίδα Εκπαίδευση προπονητών και εκπροσώπων αθλητικών ομοσπονδιών για καθαρό αθλητισμό-αντντόπινγκ
12:30 – 13:00	Εγγραφές στο 2^ο Φροντιστήριο ΑΙΘΟΥΣΑ ΙΩΑΝΝΑ
13:00 – 15:30	2^ο Φροντιστήριο Αξιολόγηση της λειτουργικής ικανότητας σε ειδικούς πληθυσμούς
15:00 – 16:00	Εγγραφές στο Συνέδριο ΑΙΘΟΥΣΑ ΘΕΟΔΩΡΑ
16:00 – 17:30	Προφορικές ανακοινώσεις 1 Προπονητικές εφαρμογές στον αθλητισμό Προεδρείο: Θ. Μεταξάς, Α. Καμπασακάλης 01 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΕΚΜΑΘΗΣΗΣ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΥΔΡΟΒΙΟΤΗΤΑ ΜΑΘΗΤΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ Π. Χασιώτη, Κ. Καρατράντου, Β. Γεροδήμος 02 THE EFFECTS OF TWO SWIMMING LEARNING PROGRAMS ON CHILDREN'S PSYCHOPHYSIOLOGICAL PROFILE K. Papadimitriou, A. Kabasakalis, V. Barkoukis, V. Mougios, D. Loupos 03 EFFECTS OF A SUPPLEMENTARY STRENGTH-POWER TRAINING PROGRAM ON NEUROMUSCULAR PERFORMANCE IN YOUNG FEMALE ATHLETES K. Karagianni, O. Donti, G.C. Bogdanis



04 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΟΝ ΡΥΘΜΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ, ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΜΥΩΝ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΠΙΔΟΣΗ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ/ΤΡΙΕΣ ΑΡΣΗΣ ΒΑΡΩΝ

N. Ζάρας, A.N. Στασινάκη, Π. Σπηλιοπούλου, Γ.Κ. Κελεκιάν, Μ. Χατζηχααραλάμπους, Γ. Τερζής

05 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΣΕΩΝ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΣΤΟ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΑΛΜΑ

Μ. Τζώρτζη, Γ. Μπογδάνης

06 HEART RATE DISTRIBUTION AND AEROBIC FITNESS CHANGES DURING PRESEASON IN ELITE SOCCER PLAYERS

V. Kalapotharakos, D. Serenidis, S. Tokmakidis

ΑΙΘΟΥΣΑ ΘΕΟΔΩΡΑ

17:30 – 19:00 Στρογγυλή τράπεζα

Φυσιολογικές και βιοχημικές παράμετροι στη διαχείριση της προπονητικής επιβάρυνσης

Προεδρείο: *Μ. Νικολαΐδης, Μ. Χατζηχααραλάμπους*

- **ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ**
Η. Σμήλιος
- **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ**
Α. Καμπασακάλης
- **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΣΤΑ ΟΜΑΔΙΚΑ ΑΘΛΗΜΑΤΑ: ΑΠΟ ΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΣΤΗΝ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ**
Π. Μποτώνης
- **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΣΕ ΑΤΟΜΙΚΑ ΑΘΛΗΜΑΤΑ**
Ν. Ζάρας

19:00 – 19:30 Διάλειμμα καφέ

ΑΙΘΟΥΣΑ ΘΕΟΔΩΡΑ

19:30 – 20:00 Τελετή έναρξης

20:00 – 21:00 Κεντρική ομιλία

Προεδρείο: *Γ. Τερζής*

WHAT DETERMINES POWER/EXPLOSIVE PERFORMANCE?

J. Calbet



Σάββατο 19 Οκτωβρίου 2019

ΑΙΘΟΥΣΑ ΘΕΟΔΩΡΑ

9:00 – 11:00

Προφορικές ανακοινώσεις 2

Κλινική εργοφυσιολογία: άσκηση και υγεία

Προεδρείο: Κ. Δίπλα, Χ. Γιαννάκη

07 ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ ΥΨΗΛΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ Ή ΚΛΑΣΙΚΗ ΣΤΑΘΜΙΚΗ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ, ΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΑΠΑΝΗΣ, ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ ΥΠΕΡΒΑΡΩΝ ΑΤΟΜΩΝ;

Π. Βουλγαρίδης, Κ. Τακτικού, Ν. Αναγνώστου, Χ. Παϊζης, Π. Μποτώνης, Σ. Μεθενίτης

08 ACUTE EFFECT OF AEROBIC EXERCISE PERFORMED AT DIFFERENT TIMES OF DAY ON GLUCOSE LEVELS IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES

C. Chryssanthopoulos, M. Alexandrou, M. Horianopoulou, I.A. Stogios, P. Ioannou, C. Stavrou, M. Chatzea, D.M. Karavolia, A. Smailis, I. Lambropoulos, E. Zacharogiannis, M. Maridaki, M. Koutsilieris, A. Philippou

09 ASSESSMENT OF QUALITY OF LIFE AND PHYSICAL ACTIVITY LEVELS IN GREEK BREAST CANCER FEMALE PATIENTS UNDER CHEMOTHERAPY

A. Papadopetraki, H. Karagianni, A. Philippou, M. Maridaki

010 THE EFFECT OF A MULTIMODAL INTERVENTION ON MOBILITY AND FALL RISK IN ELDERLY CARE RESIDENTS

A.P. Nifli, E. Raili, N. Kiritsi, E. Kamboura-Nifli

011 THE EFFECTS OF A 6-MONTH OMEGA FATTY ACID AND ANTIOXIDANT VITAMIN SUPPLEMENTATION ON FUNCTIONAL CAPACITY AND COGNITIVE FUNCTION IN OLDER ADULTS WITH COGNITIVE IMPAIRMENT

P.S. Stavrinou, E. Andreou, G. Aphas, M. Ioannou, M. Pantzaris, C.D. Giannaki

012 PSYCHOLOGICAL HEALTH, QUALITY OF LIFE, AND PHYSICAL ACTIVITY LEVELS OF CAREGIVERS OF PEOPLE WITH DEMENTIA

A. Chatzaki, C. Chryssanthopoulos, M. Maridaki, M. Koutsilieris, A. Philippou

013 ACUTE AND TRAINING EFFECTS OF EXERCISE IN HYPERTENSIVE INDIVIDUALS

T. Stergiou, C. Chryssanthopoulos, I. Mantas, V. Tafrali, A. Kavida, G. Karafillidis, A. Darlas, T. Makri, M. Maridaki, M. Koutsilieris, A. Philippou

014 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΜΥΟΤΟΝΙΚΗ ΔΥΣΤΡΟΦΙΑ ΤΥΠΟΥ 2

Ε. Κοντού, Σ. Μεθενίτης, Κ. Παπαδόπουλος, Γ. Παπαδήμας, Ι. Αρναούτης, Γ. Μπογδάνης, Α. Τουμπέκης, Γ. Τερζής



ΑΙΘΟΥΣΑ ΘΕΟΔΩΡΑ

11:00 – 12:00 Αναρτημένες ανακοινώσεις 1

Προπονητικές εφαρμογές στον αθλητισμό

Προεδρείο: *Ο. Δόντη, Σ. Μεθενίτης*

P1 Η ΑΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ΣΤΗΝ ΑΛΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΚΥΡΙΑΡΧΟΥ ΚΑΙ ΜΗ ΚΥΡΙΑΡΧΟΥ ΜΕΛΟΥΣ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ ΤΗ ΔΡΟΜΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΝΕΑΡΩΝ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ;

Χ. Σαββάκης, Β. Πηρουνάκης, Δ. Μίκικης, Κ. Μαργώνης, Ι. Μιχαηλίδης, Θ. Μεταξάς

P2 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ ΓΙΛΕΚΟΥ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ ΣΤΟ ΓΗΠΕΔΟ ΣΕ ΝΕΑΡΟΥΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ

Π. Λαγοδήμος, Π. Θωμάκος, Ν. Αναγνώστου, Χ. Παϊζης, Π. Μποτώνης, Σ. Μεθενίτης

P3 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΕΣΣΑΡΩΝ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΩΝ ΜΕΤΑΔΙΕΡΓΕΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΤΗ ΔΡΟΜΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ

Β. Σιμιτζή, Α. Τσούκος, Ι. Κωστικιάδης, Χ. Παροτσίδης, Χ. Παϊζης, Π. Μποτώνης, Σ. Μεθενίτης

P4 ACCELERATION AND MAXIMUM RUNNING PHASES IN 60-m SPRINT AND VERTICAL JUMP PERFORMANCE

I. Ntoumas, G. Nounos, P. Ioannidis, V. Voutselas

P5 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΟΝ ΡΥΘΜΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΑΝΩ ΑΚΡΩΝ, ΣΤΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΤΡΙΚΕΦΑΛΟΥ ΜΥΟΣ

Ν. Ζάρας, Α.Ν. Στασινάκη, Π. Σπηλιοπούλου, Θ. Μπάμπουλης, Μ. Χατζηχααραλάμπους, Γ. Τερζής

P6 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΜΟΥΣΙΚΟΚΙΝΗΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ, ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΚΑΡΕΚΛΑΣ, ΣΕ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΣΗΛΙΚΩΝ ΓΥΝΑΙΚΩΝ

Θ. Παπαβασιλείου, Κ. Καρατράντου, Β. Γεροδήμος

P7 ACUTE EFFECT OF INTERMITTENT AND CONTINUOUS STATIC STRETCHING ON HIP JOINT RANGE OF MOTION IN TRAINED AND UNTRAINED SUBJECTS

V. Gaspari, K. Papia, I. Panidi, O. Donti, G. Bogdanis

P8 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΕΝΟΣ ΣΕΙΡΙΑΚΟΥ ΚΑΙ ΕΝΟΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΜΕΣΗΛΙΚΩΝ ΓΥΝΑΙΚΩΝ

Κ. Καρατράντου, Β. Γεροδήμος

P9 VALIDATING PHYSIOLOGICAL AND BIOMECHANICAL PARAMETERS DURING INTERMITTENT SWIMMING AT SPEED CORRESPONDING TO LACTATE CONCENTRATION OF 4 mmol/L

G.G. Arsoniadis, I.S. Nikitakis, P.G. Botonis, I. Malliaros, A.G. Toubekis



P10 THE EFFECT OF A COMBAT SWIMMING TRAINING PROGRAM ON SWIMMING PERFORMANCE

I. Kostoulas, S. Kounalakis, A. Toubekis, A. Kaniadakis, A. Karagiannis, D. Mavraganis, K. Karatrantou, V. Gerodimos

P11 HEART RATE RESPONSES DURING HIGH-INTENSITY FUNCTIONAL TRAINING IN CHILD FEMALE GYMNASTS

A. Salagas, O. Donti, G.C. Bogdanis

P12 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΜΕ ΥΨΗΛΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΑΛΜΑ

A. Γεωργάκη, N. Ζάρας, A.N. Στασινάκη, Π. Σπηλιοπούλου, Θ. Μπάμπουλης, Γ. Τερζής

12:00 – 12:30 Διάλειμμα καφέ

ΑΙΘΟΥΣΑ ΘΕΟΔΩΡΑ

12:30 – 13:30 Κεντρική ομιλία

Προεδρείο: Γ. Μπογδάνης

REDUCTION OF FAT MASS BY INDUCING A SEVERE ENERGY DEFICIT: THE ROLE OF EXERCISE AND MECHANISMS OF ADAPTATION

J. Calbet

13:30 – 15:00 Ελαφρύ γεύμα – Μεσημεριανή διακοπή – Γενική Συνέλευση Ελληνικής Εταιρείας Βιοχημείας και Φυσιολογίας της Άσκησης

ΑΙΘΟΥΣΑ ΘΕΟΔΩΡΑ

15:00 – 16:30 Προφορικές ανακοινώσεις 3

Φυσιολογία της άσκησης

Προεδρείο: B. Πασχάλης, Γ. Αφάμης

O15 ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΣΧΕΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΜΥΪΚΩΝ ΙΝΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΙΟΓΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΔΕΙΚΤΩΝ ΜΥΪΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗΣ/ΦΛΕΓΜΟΝΗΣ ΚΑΙ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟΥ ΣΤΡΕΣ

Σ. Μεθενίτης, Ε. Χάλαρη, Τ. Νομικός, Θ. Μπάμπουλης, Π. Σπηλιοπούλου, A.N. Στασινάκη, N. Ζάρας, Κ. Παπαδόπουλος, Γ. Παπαδήμας, Γ. Τερζής

O16 THE ADDITION OF HIGH-LOAD RESISTANCE EXERCISES TO A HIGH-INTENSITY FUNCTIONAL TRAINING PROGRAM ELICITS FURTHER IMPROVEMENTS IN BODY COMPOSITION IN TRAINED HEALTHY ADULTS

G. Posnakidis, G. Aphas, C. Giannaki, V. Mougios, P. Aristotelous, G. Bogdanis



017 Η ΥΠΕΡΤΡΟΦΙΑ ΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ ΤΕΤΡΑΚΕΦΑΛΟΥ ΜΗΡΙΑΙΟΥ ΩΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΙΟΓΕΝΟΥΣ ΥΠΕΡΤΡΟΦΙΑΣ ΟΛΟΥ ΤΟΥ ΜΥΟΣ

Π. Σπηλιοπούλου, Ε. Ζαχαρία, Ν. Ζάρας, Σ. Μεθενίτης, Α.Ν. Στασινάκη, Γ. Καραμπάτσος, Γ. Μπογδάνης, Γ. Τερζής

018 DIFFERENCES IN GASTROCNEMIUS MUSCLE ARCHITECTURAL PROPERTIES BETWEEN CHILD FEMALE ATHLETES WITH DIFFERENT FLEXIBILITY TRAINING BACKGROUND

I. Panidi, G.C. Bogdanis, V. Gaspari, P. Spiliopoulou, A. Donti, G. Terzis, O. Donti

019 HOW DIFFERENT LOADING SPORTS AND A 9-MONTH PLYOMETRIC INTERVENTION PROGRAMME AFFECT BONE TURNOVER MARKERS DURING ADOLESCENCE. THE PRO-BONE STUDY

D. Vlachopoulos, A.R. Barker, C.A. Williams, L. Gracia-Marco

020 ΜΥΪΚΗ ΟΞΥΓΟΝΩΣΗ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ ΚΑΙ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΑΘΛΗΤΡΙΕΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ: ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ, ΣΧΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ

Ε. Σεμαλτιανού, Ε. Γαβριηλίδου, Α. Φραγκιαδάκη, Ε. Συκαράς

021 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΜΥΪΚΗΣ ΟΞΥΓΟΝΩΣΗΣ ΣΤΟΝ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟ ΤΗΣ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ

Ε. Χερουβεΐμ, Μ. Κοσκολού, Κ. Δίπλα, Ι. Βράμπας, Ν. Γελαδάς

ΑΙΘΟΥΣΑ ΘΕΟΔΩΡΑ

16:30 – 17:30 Αναρτημένες ανακοινώσεις 2

Βιοχημεία και μοριακή βιολογία της άσκησης – Φυσιολογία της άσκησης – Κλινική εργοφυσιολογία: άσκηση και υγεία

Προεδρείο: Ι. Αρναούτης, Α. Πετρίδου

P13 IRISIN REDUCES THE METABOLIC RATE OF BEIGE ADIPOCYTES

M. Vliora, E. Grillo, E. Sakellariou, S. Mitola, A.D. Flouris

P14 DIFFERENT KINETICS OF OXIDATIVE STRESS AND INFLAMMATORY MARKERS AFTER ECCENTRIC EXERCISE IN UPPER AND LOWER LIMBS

E. Chalari, S. Methenitis, G. Arnaoutis, I. Stergiou, C. Kampouroupolou, E. Karampelas, N. Prosinoudi, V. Argyropoulou, T. Nomikos

P15 THE EFFECT OF POST-BREAKFAST RESISTANCE EXERCISE ON GLUCOSE AND FAT METABOLISM IN PATIENTS WITH β -THALASSEMIA MAJOR EXHIBITING INSULIN RESISTANCE

K. Georgakouli, A. Stamperna, C.K. Deli, N. Syrou, I.G. Fatouros, A.Z. Jamurtas

P16 SKIN TEMPERATURE AND EXERCISE PERFORMANCE AFTER PASSIVE REST IN A COOL ENVIRONMENT

A. Kapnia, L. Tsoutsoubi, P. Gkiata, L.G. Ioannou, Y. Koutedakis, V. Gerodimos, A.D. Flouris



P17 LOSS OF PRODUCTIVITY AND THERMOPHYSIOLOGICAL RESPONSES IN AGRICULTURE UNDER THE HEAT

G. Agaliotis, L.G. Ioannou, L. Tsoutsoubi, K. Mantzios, G. Gkikas, C.N. Dallas, L. Nybo, A.D. Flouris

P18 THE EFFECT OF DEHYDRATION ON VERTICAL JUMP, MUSCLE STRENGTH, AND SPRINT PERFORMANCE

B.A. Harcourt, M. Panagiotopoulos, S. Sardelis, G. Terzis, G.C. Bogdanis

P19 ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΣΧΕΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΙΣΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΤΩΝ ΚΑΜΠΗΤΗΡΩΝ ΚΟΡΜΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΕ ΝΕΑΡΟΥΣ ΕΛΛΗΝΕΣ ΑΘΛΗΤΕΣ

Π. Γεωργίνης, Α.Μ. Τουβρά, Θ. Συμεωνίδης, Ε. Χερουβείμ, Χ. Τσολάκης, Σ. Μεθενίτης, Π. Κουλουβάρης

P20 PHYSIOLOGICAL AND RACE PACE CHARACTERISTICS OF MEDIUM AND LOW-LEVEL ATHENS MARATHON RUNNERS

A. Myrkos, I. Smilios, E.M. Kokkinou, V. Rousopoulos, H. Douda

P21 THE IMPACT OF SWIMMING DURATION ON CARDIORESPIRATORY AND THERMOREGULATORY RESPONSES WITH OR WITHOUT A NEOPRENE WET SUIT

S. Rois, E. Zacharakis, S. Kounalakis, C. Donovan, H. Soultanakis

P22 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΑΡΟΧΩΝ ΚΛΙΝΙΚΗΣ/ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ ΚΑΤΑ ΠΛΑΚΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Μ. Βλίωρα, Α. Κρασέ, Ε. Νίντου, Α. Καπνία, Λ. Τσουτσουμπή, Π. Γκιάτα, Α. Ωρολογάς, Γ. Σακκάς, Χ. Γιαννάκη

P23 EIGHT WEEKS OF PULMONARY REHABILITATION IN PATIENTS WITH PULMONARY EMBOLISM: A PRELIMINARY REPORT

V. Stavrou, M. Griziotis, D. Raptis, F. Bardaka, E. Karetsi, A. Kiritsis, Z. Daniil, K. Tsarouchas, F. Triposkiadis, K.I. Gourgoulisanis, F. Malli

17:30 – 18:00 Διάλειμμα καφέ

ΑΙΘΟΥΣΑ ΘΕΟΔΩΡΑ

18:00 – 19:30 Στρογγυλή τράπεζα

Άσκηση και υγεία: εφαρμογή σε άτομα με χρόνιες παθήσεις

Προεδρείο: Π. Σταυρινού, Π. Ντίνας

- **ΑΣΚΗΣΗ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΑΝΗΣΥΧΩΝ ΠΟΔΙΩΝ (WILLIS-EKBOM DISEASE)**

Χ.Γ. Γιαννάκη

- **Άσκηση ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ σακχαρώδη διαβήτη ΤΥΠΟΥ 2**

Κ. Δίπλα

- **ΑΣΚΗΣΗ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΚΑΡΚΙΝΟ**

Α. Φιλίππου



• **ΑΣΚΗΣΗ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ**

A. Καλτσάτου

ΑΙΘΟΥΣΑ ΘΕΟΔΩΡΑ

19:30 – 21:00

Προφορικές ανακοινώσεις 4

Βιοχημεία και μοριακή βιολογία της άσκησης

Προεδρείο: *A. Τζιαμούρτας, A. Ζαφειρίδης*

022 THE EFFECT OF MAXIMAL INTERVAL TRAINING SETS ON METABOLIC MARKERS IN ADOLESCENT COMPETITIVE SWIMMERS

A. Kabasakalis, S. Nikolaidis, G. Tsalis, V. Mougios

023 IRON HOMEOSTASIS IN ELITE ATHLETES AND ULTRAMARATHON RUNNERS

K.P. Skenderi, G. Papanikolaou, T. Nomikos, Y. Kotsis, M. Tsironi

024 BIOCHEMICAL AND HEMATOLOGIC MONITORING AND EVALUATION OF ELITE GREEK TRACK-AND-FIELD ATHLETES

A. Petridou, D. Chissas, I. Koutsioras, S. Kellis, V. Mougios

025 THERMOGENIC CAPACITY OF HUMAN WHITE FAT: THE ACTUAL PICTURE

P.C. Dinas, A. Krase, E. Nintou, A. Georgakopoulos, M. Granzotto, M. Metaxas, E. Karachaliou, M. Rossato, R. Vettor, P. Georgoulas, A.Z. Jamurtas, J. Koutsikos, K. Athanasiou, L.G. Ioannou, P. Gkiata, A.E. Carrillo, Y. Koutedakis, G.S. Metsios, T.S. Mayor, S. Chatziioannou, A.D. Flouris

026 EFFECT OF PROLONGED EXERCISE ON INTESTINAL ABSORPTION OF METFORMIN IN HEALTHY HUMANS

S. Nikolaidis, C. Virgiliou, M. Vekiou, A. Skari, A. Kechagidou, H. Gika, G. Theodoridis, P. Pappas, G. Leondaritis, V. Mougios

027 SUPPLEMENTAL OXYGEN SIGNIFICANTLY IMPROVES CEREBRAL OXYGENATION DURING STEADY-STATE EXERCISE IN PATIENTS WITH IDIOPATHIC PULMONARY FIBROSIS

A. Chatzikosti, A. Zafeiridis, A. Boutou, A. Markopoulou, S. Papadopoulos, S. Kritikou, I. Stanopoulos, D. Chloros, G. Pitsiou, K. Dipla

028 THE EFFECT OF INTERVAL TRAINING SETS OF MAXIMAL INTENSITY ON METABOLIC MARKERS IN MASTER SWIMMERS

A. Kabasakalis, S. Nikolaidis, G. Tsalis, V. Mougios

21:00 Cocktail Party της ΕΕΒΦΑ*

*Προσκλήσεις διαθέσιμες από τη Γραμματεία του Συνεδρίου



Κυριακή 20 Οκτωβρίου 2019

ΑΙΘΟΥΣΑ ΘΕΟΔΩΡΑ

9:00 – 10:30 Προφορικές ανακοινώσεις 5

Προπονητικές εφαρμογές στον αθλητισμό – Αθλητική διατροφή

Προεδρείο: Α. Κυπάρος, Α. Θεοδώρου

029 DO PERFORMANCE PARAMETERS COMPARE BETWEEN AN ANAEROBIC SET AND THE 100-m EVENT IN SWIMMING?

E. Terzi, A. Skari, S. Nikolaidis, K. Papadimitriou, A. Kabasakalis, V. Mougios

030 ΜΕΤΑΔΙΕΡΓΕΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΗΝ ΚΙΝΗΣΗ ΤΟΥ ΕΠΩΜΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΡΣΗΣ ΒΑΡΩΝ

Γ.Κ. Κελεκιάν, Ν. Ζάρας, Θ. Μπάμπουλης, Π. Σπηλιοπούλου, Α.Ν. Στασινάκη, Γ. Καραμπάτσος, Γ. Μπογδάνης, Γ. Τερζής

031 ACUTE EFFECTS OF TWO DIFFERENT STATIC STRETCHING PROTOCOLS ON PERFORMANCE PARAMETERS IN PROFESSIONAL BALLET DANCERS

E. Kotsala, I. Panidi, G.C. Bogdanis, A. Androulidaki, G. Georgakopoulou, M. Koutsouba, O. Donti

032 HIGH LEVEL OF SIT-AND-REACH FLEXIBILITY ENHANCES NEUROMUSCULAR EXPLOSIVENESS PERFORMANCE IN YOUNG ELITE SOCCER PLAYERS

A. Kirkini, M. Christou, A. Apostolidis, E. Toumpi, M. Hadjicharalambous

033 VALIDATING PERSONALIZED REDOX BIOLOGY: THE EFFECT OF TARGETED AND NON-TARGETED ANTIOXIDANT SUPPLEMENTATION ON EXERCISE PERFORMANCE

N.V. Margaritelis, A.A. Theodorou, A. Kyparos, M.G. Nikolaidis, V. Paschalis

034 DIETARY CYSTEINE INTAKE IS CORRELATED WITH ERYTHROCYTE GLUTATHIONE LEVELS IN HEALTHY INDIVIDUALS

F.V. Bousiou, N.V. Margaritelis, A.A. Theodorou, S.K. Papadopoulou, P. Potsaki, A. Kyparos, I. Vlastos, N.D. Geladas, M.G. Nikolaidis, V. Paschalis

ΑΙΘΟΥΣΑ ΘΕΟΔΩΡΑ

10:30 – 11:30 Αναρτημένες ανακοινώσεις 3

Προπονητικές εφαρμογές στον αθλητισμό –

Κλινική εργοφυσιολογία: άσκηση και υγεία – Αθλητική διατροφή

Προεδρείο: Δ. Πατίκας, Ν. Μαργαριτέλης

P24 ΕΡΓΑΣΙΑΚΟΣ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΣ: ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΝΟΣ ΠΟΛΥΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΥΕΞΙΑΣ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΠΟΥ ΚΑΝΟΥΝ ΚΑΘΙΣΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ (HealPWorkers)

Κ. Καρατράντου, Α. Μελισσοπούλου, Ν. Μανούρας, Θ. Βασιλοπούλου, Γ. Γρίβας, Γ. Θεοδωράκης, Β. Γεροδήμος

P25 EFFECT OF OPPOSITION QUALITY AND MATCH LOCATION ON THE POSITIONAL DEMANDS OF THE 4-2-3-1 FORMATION IN ELITE SOCCER

G. Paraskevas, I. Smilios, M. Hadjicharalambous



P26 ASSOCIATION BETWEEN SPRINTING PERFORMANCE AND FORCE-VELOCITY MECHANICAL PROFILE OF MEN'S AND WOMEN'S WORLD-CLASS SPRINTERS

I. Stavridis, G. Paradisis

P27 ACUTE EFFECT OF TWO DIFFERENT POST-ACTIVATION POTENTIATION RUNNING PROTOCOLS ON SPRINT PERFORMANCE OF PREADOLESCENT BOYS

D. Petrakis, E. Bassa, A. Papavasileiou

P28 ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΥΣ ΜΕ ΚΑΘΙΣΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

K. Καρατράντου, N. Μανούρας, A. Μελισσοπούλου, Θ. Βασιλοπούλου, Γ. Γρίβας, Γ. Θεοδωράκης, B. Γεροδήμος

P29 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΟΠΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΣΤΗΝ ΕΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΓΕΙΩΣΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΑ ΑΘΛΟΥΜΕΝΩΝ ΑΝΤΡΩΝ ΚΑΙ ΓΥΝΑΙΚΩΝ

Π. Παπαθεοδώρου, Θ. Τσαταλάς, E. Καραμπίνα, Σ. Καλότυχος, E. Δολαψάκη, X. Παπαδόπουλος, A. Μανουσάκης, Δ. Πατίκας, Γ. Γιάκας

P30 MUSCLE ARCHITECTURE OF GASTROCNEMIUS MEDIALIS AND RATE OF FORCE DEVELOPMENT DURING DIFFERENT STRETCHING PROTOCOLS

I. Panidi, E. Kotsala, G.C. Bogdanis, V. Gaspari, P. Spiliopoulou, G. Terzis, O. Donti

P31 VALIDATING PHYSIOLOGICAL AND BIOMECHANICAL PARAMETERS DURING CONTINUOUS SWIMMING AT SPEED CORRESPONDING TO LACTATE THRESHOLD

G.G. Arsoniadis, I.S. Nikitakis, P.G. Bottonis, I. Malliaros, A.G. Toubekis

P32 THE EFFECT OF A COMBAT SWIMMING TRAINING PROGRAM ON 1000M COMBAT SWIMMING AND SHOOTING PERFORMANCE

I. Kostoulas, S. Kounalakis, A. Toubekis, A. Karagiannis, A. Kaniadakis, D. Mavraganis, K. Karatrantou, V. Gerodimos

P33 NUTRITIONAL KNOWLEDGE OF WATER POLO PLAYERS

D. Tzelatis, V. Mougios

P34 ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝ ΤΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΩΝ ΜΥΪΚΗΣ ΦΛΕΓΜΟΝΗΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΑΓΩΝΑ ΜΑΡΑΘΩΝΙΟΥ ΔΡΟΜΟΥ ΣΕ ΜΕΣΗΛΙΚΕΣ ΕΡΑΣΙΤΕΧΝΕΣ ΔΡΟΜΕΙΣ

A. Μουρατίδης, E. Χάλαρη, K. Μάγγα, K. Φείδαντσης, Λ. Αραιλούδη-Αλεξιάδου, Π. Σκεπαστιανός, A. Χατζητόλιος, M. Χασαπίδου, Σ. Παπαδοπούλου, Σ. Μεθενίτης

11:30 – 12:00 Διάλειμμα καφέ



ΑΙΘΟΥΣΑ ΘΕΟΔΩΡΑ

12:00 – 13:00

Κεντρική ομιλία

Προεδρείο: *A. Τουμπέκης*

EXERCISE IN HYPOXIA: WHERE ARE THE LIMITATIONS?

J. Calbet

ΑΙΘΟΥΣΑ ΘΕΟΔΩΡΑ

13:00 – 13:30

**Τελετή λήξης – Βραβεύσεις– Αναγγελία του 10^{ου} Συνεδρίου
Βιοχημείας και Φυσιολογίας της Άσκησης**

Περίληψεις



01 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΕΚΜΑΘΗΣΗΣ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΥΔΡΟΒΙΟΤΗΤΑ ΜΑΘΗΤΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ

Π. Χασιώτη, Κ. Καρατράντου, Β. Γεροδήμος

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

ΣΚΟΠΟΣ: Η συμμετοχή των παιδιών σε προγράμματα εκμάθησης κολύμβησης και εξοικείωσης με το νερό (υδροβιότητα) μπορεί να προκαλέσει σημαντικές βελτιώσεις σε επιλεγμένους δείκτες υγείας και φυσικής κατάστασης, αλλά κυρίως αποτελεί μια σημαντική στρατηγική για την αποφυγή πνιγμών. Έτσι είναι πολύ σημαντικό να σχεδιάσουμε, να εφαρμόσουμε και να αξιολογήσουμε αποτελεσματικά προγράμματα εκμάθησης κολύμβησης - εξοικείωσης με το νερό. Το σχολείο αποτελεί ένα ιδανικό εκπαιδευτικό περιβάλλον για την προώθηση της υδροβιότητας, δηλαδή της εξοικείωσης των παιδιών με το υδάτινο περιβάλλον. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα του μαθήματος «εκμάθηση κολύμβησης», το οποίο εντάχθηκε στο πλαίσιο του μαθήματος της φυσικής αγωγής της Γ' Δημοτικού, στην υδροβιότητα των μαθητών.

ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ: Στην παρούσα έρευνα έλαβαν μέρος 30 μαθητές Γ' Δημοτικού, οι οποίοι ακολούθησαν ένα βραχυχρόνιο πρόγραμμα (9 προπονητικές μονάδες, 9 εβδομάδες, 1 φορά/εβδομάδα) εκμάθησης κολύμβησης στο πλαίσιο του μαθήματος της φυσικής αγωγής. Κάθε προπονητική μονάδα είχε διάρκεια 45 min: 5 min προθέρμανση, 35 min ασκήσεις εξοικείωσης με το νερό και 5 min αποθεραπεία. Πριν και μετά τη λήξη του προγράμματος αξιολογήθηκε η υδροβιότητα των παιδιών με ένα πρωτόκολλο αξιολόγησης που περιλάμβανε 10 δοκιμασίες: 1) επίπλευση και ισορροπία, 2) ρύθμιση της αναπνευστικής λειτουργίας, 3) υδροδυναμική θέση και γλίστρημα στο νερό υποβρυχίως, 4) τεχνική στο ελεύθερο, 5) φυσική επάρκεια στο νερό, 6) ικανότητα κατακόρυφης στήριξης στο νερό, 7) υποβρύχια όραση, 8) υποβρύχια ακοή, 9) δυναμική άπνοια και 10) βύθιση με εκπνοή.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Σύμφωνα με το ζευγαρωτό t test παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά τόσο στη συνολική βαθμολογία της υδροβιότητας ($t_{29} = 24,19$, $p < 0,001$) όσο και στις 10 δοκιμασίες ξεχωριστά ($t_{29} = 5,01-15,26$, $p < 0,001$) μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης. Οι τιμές της υδροβιότητας μετά την προπονητική παρέμβαση (τελική μέτρηση) ήταν σημαντικά υψηλότερες από τις τιμές πριν την προπονητική παρέμβαση (αρχική μέτρηση, $p < 0,001$, 28,0-62,7%, ανάλογα με τη δοκιμασία).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Ένα βραχυχρόνιο πρόγραμμα κολύμβησης (9 προπονητικές μονάδες), ενταγμένο στο πρόγραμμα του μαθήματος φυσικής αγωγής στο σχολείο, οδηγεί σε σημαντική βελτίωση της υδροβιότητας των μαθητών, ακόμη και με ελάχιστη συχνότητα προπόνησης (1 φορά/εβδομάδα). Το πρόγραμμα αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια από καθηγητές φυσικής αγωγής και προπονητές για τη βελτίωση της υδροβιότητας των παιδιών.



02 THE EFFECTS OF TWO SWIMMING LEARNING PROGRAMS ON CHILDREN'S PSYCHOPHYSIOLOGICAL PROFILE

K. Papadimitriou¹, A. Kabasakalis¹, V. Barkoukis², V. Mougios¹, D. Loupos¹

¹ Laboratory of Evaluation of Human Biological Performance, School of Physical Education and Sport Science at Thessaloniki, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

² Human Studies and Recreation Sector, School of Physical Education and Sport Science at Thessaloniki, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

AIM: Salivary cortisol has been used in research for studying possible alterations in human mood after different types of exercise. Exercise intensity plays an important role in mood levels and salivary cortisol concentration. The purpose of the study was to find out if two swimming learning programs could affect the saliva cortisol concentration and the score of pleasure in children.

MATERIAL & METHOD: Participants were 40 rookie swimmers, aged 9.0 ± 0.9 (mean $\pm$ SD). The children were divided into two groups, control (CG, $n = 21$) and experimental (EG, $n = 19$) who trained in a pool with a classic and an alternative swimming training program respectively. Intervention duration was 8 weeks and the training took part 3 times per week. Measurements were taken in the 4th week, before and after a training session, when both groups provided 0.5 ml of saliva. Saliva samples were analyzed for cortisol through ELISA method. Before saliva sampling, the children answered a motivation questionnaire to find out the pleasure levels from participation in training. For the statistical analysis we used the Shapiro-Wilk test of normality, two-way ANOVA with repeated measures and Mann-Whitney U test. Cortisol concentration and questionnaire scores were correlated through Spearman correlation analysis. The level of statistical significance was set at $\alpha = 0.05$.

RESULTS: Salivary cortisol concentrations decreased in both groups with exercise ($p = 0.001$). Additionally, EG had higher concentrations than CG ($p = 0.007$). CG had higher scores than EG in the motivation questionnaire ($p = 0.001$). Moreover, pleasure scores correlated significantly with cortisol concentrations in CG ($p = 0.485$, $p = 0.04$).

CONCLUSION: Low-intensity swimming training targeting on fun lowers salivary cortisol concentration. Via questionnaire revealed that young swimmers need the opportunity and the time to understand that they are expressed through training to feel more pleasure with sport, especially in EG.



03 EFFECTS OF A SUPPLEMENTARY STRENGTH-POWER TRAINING PROGRAM ON NEUROMUSCULAR PERFORMANCE IN YOUNG FEMALE ATHLETES

K. Karagianni, O. Donti, G.C. Bogdanis

School of Physical Education and Sport Science, National and Kapodistrian University of Athens, Greece

AIM: This study examined the effects of a high-intensity, short-duration supplementary strength-power training program on neuromuscular performance and sport-specific skills of young female “Gymnastics for All” athletes.

MATERIAL & METHOD: Twenty-four female “Gymnastics for all” athletes aged 13 ± 2 years, with at least two years of competitive-level training experience, took part in this study. Participants were divided into training (TG, $n = 13$) and control groups (CG, $n = 11$), who completed the same 3-day per week gymnastics training program over 10 weeks, with the TG completing a supplementary 7-9 min long strength-power program at the end of each training session. This training program consisted of two rounds of strength and power exercises for arms and legs, executed in a circuit fashion with 1-min rest between rounds. The exercises used included plyometrics for upper and lower body using body weight resistance, as well as strength-power exercises using elastic bands and light kettle bells. Participants performed each exercise at maximum voluntary effort, as fast and as hard as possible. Initially, six different exercises were performed per round (15 s work and 15 s rest), while the number of exercises per round was gradually decreased to four and the duration of each exercise was increased to 30 s (with 30 s rest). Data were analyzed using mixed-model 2-way ANOVA (group x time).

RESULTS: After 10 weeks of training the TG improved countermovement jump performance with one leg (by $11.9 \pm 2.8\%$, $p = 0.001$) and two legs (by $7.1 \pm 2.7\%$, $p = 0.026$), drop jump performance (by $11.9 \pm 2.8\%$, $p = 0.002$), single-leg jumping agility (by $12.9 \pm 1.5\%$, $p = 0.001$), sport-specific performance, i.e., repeated rondats (by $8.2 \pm 2.1\%$, $p = 0.004$), but not 10-m sprint performance ($2.5 \pm 1.7\%$, $p = 0.23$). There was no change in these neuromuscular performance parameters in the CG ($p = 0.13$ to 0.94).

CONCLUSIONS: The results of this study show that this supplementary strength-power program performed for only 7-9 min at the end of each session improved neuromuscular and sport-specific performance after 10 weeks of training.



04 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΟΝ ΡΥΘΜΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ, ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΜΥΩΝ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΠΙΔΟΣΗ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ/-ΡΙΕΣ ΑΡΣΗΣ ΒΑΡΩΝ

Ν. Ζάρας^{1,2}, Α.Ν. Στασινάκη², Π. Σπηλιοπούλου², Γ.Κ. Κελεκιάν², Μ. Χατζηχαράλαμπος¹, Γ. Τερζής²

¹Human Performance Laboratory, Department of Life and Health Sciences, School of Sciences and Engineering, University of Nicosia, Cyprus

²Εργαστήριο Αθλητικής Απόδοσης, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΣΚΟΠΟΣ: Η αρχιτεκτονική δομή των μυών παίζει σημαντικό ρόλο στην παραγωγή μυϊκής ισχύος. Ωστόσο, ελάχιστα ερευνητικά δεδομένα υπάρχουν αναφορικά με τη σχέση της αρχιτεκτονικής δομής των μυών και της επίδοσης στην άρση βαρών. Σκοπός της μελέτης ήταν να διερευνηθεί η συσχέτιση ανάμεσα στην αρχιτεκτονική δομή του τετρακεφάλου μυός και την επίδοση σε αθλητές/-ριες της άρσης βαρών.

ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ: Στη μελέτη συμμετείχαν 8 αθλητές (μάζα $91,3 \pm 11,5$ kg, ανάστημα $1,76 \pm 0,06$ m, αρασέ $149,0 \pm 13,7$ kg, επολέ-ζετέ $182,7 \pm 20,1$ kg), με προπονητική εμπειρία $11,6 \pm 4,6$ έτη, και 9 αθλήτριες της άρσης βαρών (μάζα $62,8 \pm 6,6$ kg, ανάστημα $1,65 \pm 0,05$ m, αρασέ $61,7 \pm 16,4$ kg, επολέ-ζετέ $77,2 \pm 18,6$ kg), με προπονητική εμπειρία $6,6 \pm 6,7$ έτη. Οι μετρήσεις περιλάμβαναν: την ισομετρική δοκιμασία ωθήσεων κάτω άκρων του ρυθμού εφαρμογής της δύναμης σε δυναμοπλατφόρμα (Applied Measurements, UK, WP800), την αξιολόγηση της αρχιτεκτονικής δομής του έξω πλατύ μηριαίου μυός μέσω μυϊκής υπερηχογραφίας (Shenzhen Mindray Z5, Bio-Medical Electronics, Shenzhen, China), όπου μετρήθηκαν το πάχος, η γωνία και το μήκος των μυϊκών δεματίων, καθώς και η εγκάρσια επιφάνεια των τεσσάρων κεφαλών του τετρακεφάλου, και τη μέγιστη δύναμη κατά τη διάρκεια αγωνιστικού τεστ σε αρασέ και επολέ-ζετέ. Για τις συσχετίσεις των μεταβλητών σε ολόκληρο το δείγμα χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης Sinclair 2017-2020.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις βρέθηκαν ανάμεσα στο πάχος και στη γωνία του έξω πλατύ με το αρασέ ($r = 0,718$ και $r = 0,594$, $p < 0,05$) και με το επολέ-ζετέ ($r = 0,697$ και $r = 0,569$, $p < 0,05$) στο σύνολο του δείγματος. Εξίσου υψηλές συσχετίσεις βρέθηκαν ανάμεσα στο αθροιστικό πάχος του έξω πλατύ και του μέσου μηριαίου με το αρασέ ($r = 0,767$, $p < 0,01$) και με το επολέ-ζετέ ($r = 0,744$, $p < 0,01$) στο σύνολο του δείγματος. Η εγκάρσια επιφάνεια του τετρακεφάλου είχε σημαντική συσχέτιση με την επίδοση μόνο στους αθλητές ($r = 0,801$, $p < 0,001$). Ο ρυθμός εφαρμογής της δύναμης παρουσίασε σημαντικές συσχετίσεις με όλες τις κινήσεις και με την αρχιτεκτονική δομή του τετρακεφάλου ($p < 0,05$) στο σύνολο του δείγματος.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Τα αποτελέσματα της μελέτης δείχνουν ότι η συνολική εγκάρσια επιφάνεια του τετρακεφάλου μυός συνδέεται με την επίδοση σε αθλητές. Προτείνεται η ενίσχυση της μυϊκής δύναμης-ισχύος των κάτω άκρων, καθώς και η τακτική αξιολόγηση της αρχιτεκτονικής δομής των μυών και του ρυθμού εφαρμογής της δύναμης σε αθλητές και αθλήτριες της άρσης βαρών.



05 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΣΕΩΝ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΣΤΟ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΑΛΜΑ

Μ. Τζώρτζη, Γ. Μπογδάνης

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

ΣΚΟΠΟΣ: Οι στατικές διατάσεις θεωρούνται ως ένα από τα σημαντικά μέρη της προθέρμανσης των αθλητών. Τα τελευταία χρόνια όμως αρκετές μελέτες ανέφεραν ότι η χρήση στατικών διατάσεων επιφέρει μείωση της απόδοσης σε αθλήματα όπου η δύναμη, η ισχύς και η ταχύτητα παίζουν πρωταρχικό ρόλο. Αυτό είχε ως συνέπεια πολλοί προπονητές και αθλητές να αποφεύγουν τη χρήση ακόμα και μικρής διάρκειας στατικών διατάσεων κατά τη διάρκεια της προθέρμανσης. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να διαπιστωθεί εάν η διάρκεια των στατικών διατάσεων επηρεάζει την απόδοση στο κατακόρυφο άλμα (CMJ).

ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ: Στην έρευνα συμμετείχαν 8 νεαροί αθλητές ηλικίας 14-16 ετών. Οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν CMJ με το ένα πόδι, ύστερα από διάταση του γαστροκνημίου, των οπισθίων μηριαίων και του τετρακεφάλου μυός του ίδιου ποδιού για 15 s ή 30 s. Οι μετρήσεις έγιναν σε δύο διαφορετικές ημέρες, οι οποίες απείχαν μία εβδομάδα, σε τυχαία και αντισταθμισμένη σειρά ως προς τη διάρκεια της διάτασης. Πριν, αμέσως μετά και για 10 min μετά τη διάταση (ανά 2 min), μετρήθηκε το CMJ με το πόδι διάτασης και με το άλλο πόδι, που δεν εκτέλεσε διατάσεις (πόδι ελέγχου). Όλα τα άλματα μαγνητοσκοπήθηκαν, προκειμένου να μετρηθεί το ύψος άλματος με ειδικό λογισμικό. Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων έγινε με ANOVA τριών κατευθύνσεων με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Η ANOVA δεν έδειξε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ του ποδιού ελέγχου και του ποδιού διάτασης και στις δύο διάρκειες διάτασης (15 και 30 s, $p > 0.05$). Όταν εξετάστηκε το καλύτερο άλμα, ανεξαρτήτως χρόνου, μετά τη διάταση ή τη συνθήκη ελέγχου, βρέθηκε ότι σε όλες τις συνθήκες η απόδοση στο κατακόρυφο άλμα αυξήθηκε κατά 12,3-23,1% ($p < 0.001$) μεταξύ 2^{ου} και 4^{ου} λεπτού.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Οι στατικές διατάσεις των βασικών μυών των κάτω άκρων δεν μειώνουν την απόδοση στο κατακόρυφο άλμα όταν διαρκούν 15 ή 30 s. Αντίθετα, ο συνδυασμός στατικών διατάσεων με επαναλαμβανόμενα άλματα έχει ως αποτέλεσμα τη σημαντική αύξηση του κατακόρυφου άλματος και συνεπώς μπορεί άφοβα να χρησιμοποιηθεί ως μέρος της προθέρμανσης σε αλτικά αγωνίσματα.



06 HEART RATE DISTRIBUTION AND AEROBIC FITNESS CHANGES DURING PRESEASON IN ELITE SOCCER PLAYERS

V. Kalapotharakos¹, D. Serenidis², S. Tokmakidis¹

¹*School of Physical Education and Sport Science, Democritus University of Thrace, Komotini, Greece*

²*School of Medicine, University of Patras*

AIM: Soccer is characterized as an intense intermittent team sport. Heart rate (HR) is used to monitor the players' training response, as well as to quantify microcycle and mesocycle training intensity during preseason and in-season periods. The purpose of the present study was to quantify the preseason training intensity distribution in elite soccer players and then examine the relationship between HR distribution and changes in aerobic fitness.

MATERIAL & METHOD: Sixteen elite professional soccer players (age, 26.8 ± 3.8 yrs; weight, 77.8 ± 7.7 kg; height, 1.79 ± 0.06 m; mean $\pm$ SD) participated in the study. Aerobic fitness was evaluated with VO_2max , running velocity at VO_2max ($v\text{-VO}_2\text{max}$) during a laboratory incremental aerobic test and with the distance completed during an interval shuttle run test (ISRT), before and after preseason. HR of each player was measured using a short-range telemetry HR transmitter strap at 5-s intervals during all training sessions of the preseason. The absolute (min) and relative (%) time spent in high-intensity HR zone (90-100% of HRmax) during the preseason period was calculated for each player.

RESULTS: VO_2max and distances completed during ISRT improved significantly ($p < 0.05$) by $3.3 \pm 2.1\%$ and $29 \pm 16\%$, respectively. The time (%) players spent in high-intensity training was significantly correlated ($p < 0.01$) with the changes (%) in distance completed during ISRT.

CONCLUSIONS: These results provide useful information about the HR quantification during preseason in elite soccer players. Additionally, coaches have to take into consideration the time soccer players spend in high-intensity training for optimal endurance responses when planning and implementing the preseason training period.



ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ

Η. Σμήλιος

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Η χρήση δεικτών για την αξιολόγηση της επιβάρυνσης είναι χρήσιμη για τη μακροπρόθεσμη διαχείρισή της και τον σχεδιασμό του προπονητικού προγράμματος. Οι δείκτες χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, αυτούς που αξιολογούν την εξωτερική επιβάρυνση, δηλαδή το συνολικό έργο-φορτίο που παράγει ο ασκούμενος σε μια προπονητική μονάδα, και αυτούς που αξιολογούν την εσωτερική επιβάρυνση, δηλαδή τη φυσιολογική και ψυχική επιβάρυνση του οργανισμού βάσει της εξωτερικής επιβάρυνσης που έχει δοθεί εκείνη τη στιγμή ή στο προηγούμενο χρονικό διάστημα. Δείκτες εξωτερικής επιβάρυνσης στην προπόνηση ενδυνάμωσης αποτελούν το φορτίο που χρησιμοποιείται, ο συνολικός και ο σχετικός όγκος που μετακινείται, καθώς και η ταχύτητα μετακίνησης του φορτίου. Στην προπόνηση αντοχής, δείκτες αποτελούν η συνολική απόσταση και η ταχύτητα/ισχύς με την οποία διανύεται, καθώς και ο «βαθμός προπονητικού στρες» (training stress score), για τον υπολογισμό του οποίου λαμβάνεται υπόψη η διάρκεια της άσκησης και η έντασή της, ομαλοποιημένη ως προς την ταχύτητα/ισχύ που αντιστοιχεί στο επανομαζόμενο λειτουργικό κατώφλι. Σε ομαδικά αθλήματα που διεξάγονται σε εξωτερικό χώρο, η χρήση GPS επιτρέπει τη μέτρηση της συνολικής απόστασης που διανύεται σε διάφορες ταχύτητες και τον αριθμό των επιταχύνσεων και επιβραδύνσεων. Δείκτες εσωτερικής επιβάρυνσης αποτελούν η καρδιακή συχνότητα, η μεταβλητότητα του καρδιακού ρυθμού, η συγκέντρωση του γαλακτικού και άλλων βιοχημικών δεικτών στο αίμα και η υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης (sRPE). Ο συνδυασμός μετρήσεων και από τις δυο κατηγορίες αποτελεί την καλύτερη πρακτική. Παραδείγματα, ο πολλαπλασιασμός του sRPE με τη διάρκεια της προπονητικής μονάδας ή ο υπολογισμός του δείκτη «προπονητικού ερεθίσματος» (training impulse) βάσει της διάρκειας της προπονητικής μονάδας και της μέσης καρδιακής συχνότητας. Η μέτρηση των δεικτών επιτρέπει την εκτίμηση της οξείας (τελευταίες 5-10 ημέρες) και της χρόνιας (τελευταίες 4-6 εβδομάδες) επιβάρυνσης με στόχο την εκτίμηση της φυσικής ετοιμότητας του/της αθλητή/-ριας ή/και τον κίνδυνο τραυματισμού. Παρά την παρουσία αυτών των δεικτών στην επιστημονική βιβλιογραφία για πολλά χρόνια και τη χρήση τους στην αθλητική πρακτική, απαιτείται περισσότερη έρευνα για τον έλεγχο της αξιοπιστίας και της οικολογικής εγκυρότητας του κάθε δείκτη ή συνδυασμού αυτών. Η χρήση τους μπορεί να συμβάλει στην πρόληψη τραυματισμών, στην αποφυγή υπέμετρης φόρτισης για μακρύ χρονικό διάστημα και στον έλεγχο των προσαρμογών του οργανισμού, προσφέροντας μια πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση της προπονητικής διαδικασίας.



ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ

Α. Καμπασακάλης

Εργαστήριο Αξιολόγησης της Βιολογικής Απόδοσης του Ανθρώπου, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Η παρακολούθηση βιοχημικών δεικτών κατά τη διάρκεια προπονητικών προγραμμάτων είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για την επιτυχημένη διαχείριση του προπονητικού φορτίου και την αύξηση της αθλητικής απόδοσης. Σημαντικές παράμετροι για την αποδοτική χρησιμοποίηση της βιοχημικής παρακολούθησης είναι η επιλογή των κατάλληλων δεικτών, η χρονική τοποθέτηση των μετρήσεων, η επιλογή μέτρησης στην ηρεμία ή σε συνθήκες άσκησης και φυσικά η σωστή ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Διαδεδομένοι δείκτες που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της προπονητικής επιβάρυνσης σε ηρεμία είναι η κρεατινική κινάση, η ουρία, οι ορμόνες κορτιζόλη και τεστοστερόνη κ.ά. Η ερμηνεία των αποτελεσμάτων σε σχέση με τα διαστήματα αναφοράς και τη φάση προπόνησης είναι κρίσιμης σημασίας για τη ρύθμιση του προπονητικού φορτίου. Χρήσιμη όμως είναι και η αξιολόγηση δεικτών σε συνθήκες άσκησης όπως το γαλακτικό και άλλοι μεταβολικοί δείκτες καθώς και οι δείκτες της οξειδοαναγωγικής κατάστασης και της φλεγμονής. Σε αυτές τις συνθήκες η χρήση των κατάλληλων ασκήσεων – τεστ και των κατάλληλων δεικτών καθορίζει την επιτυχία της αξιολόγησης. Η εξειδικευμένη ερμηνεία των μετρήσεων ως προς το είδος της άσκησης, τα χαρακτηριστικά των εξεταζόμενων αθλητών και τα δεδομένα της προπονητικής επιβάρυνσης από τον αξιολογητή, σε συνδυασμό με την κατάλληλη απόδοση των ευρημάτων στον προπονητή, αναδεικνύει την αξία της παρακολούθησης των βιοχημικών δεικτών και συμβάλλει στη βελτίωση της προπόνησης και ακολούθως της αθλητικής απόδοσης.



ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΣΤΑ ΟΜΑΔΙΚΑ ΑΘΛΗΜΑΤΑ: ΑΠΟ ΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΣΤΗΝ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

Π. Μποτώνης

Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, ΕΚΠΑ

Η συστηματική καταγραφή της προπονητικής επιβάρυνσης είναι απαραίτητη για την εκτίμηση της αγωνιστικής κατάστασης (φυσική κατάσταση, επίπεδο κόπωσης και ξεκούρασης) των παικτών στα ομαδικά αθλήματα. Οι συνηθέστεροι τρόποι ελέγχου της προπονητικής επιβάρυνσης περιλαμβάνουν την καταγραφή του προπονητικού φορτίου (διάρκεια προπόνησης/αγώνα x δείκτης αντιληπτής προσπάθειας), τον έλεγχο βιοχημικών δεικτών, την καταγραφή της ποιότητας ύπνου, την υποκειμενική εκτίμηση της ευεξίας και τη μέτρηση της καρδιακής συχνότητας (ΚΣ). Πρόσφατα ερευνητικά δεδομένα υποστηρίζουν ότι η ποσοστιαία βελτίωση της απόδοσης στο φορμάρισμα σχετίζεται με αντίστοιχες αλλαγές στο προπονητικό φορτίο και την υποκειμενική εκτίμηση της ευεξίας παικτών εθνικού επιπέδου. Τα τελευταία χρόνια, η αθλητική επιστήμη εστιάζει στον έλεγχο της κατάστασης του αυτόνομου νευρικού συστήματος των παικτών μέσα από τη μέτρηση της ΚΣ. Ο εν λόγω τρόπος είναι πολλά υποσχόμενος και μπορεί να εφαρμόζεται καθημερινά ως μέρος της προπονητικής διαδικασίας. Ειδικότερα, η ΚΣ ηρεμίας, η ΚΣ κατά τη διάρκεια άσκησης υπομέγιστης έντασης, η ΚΣ αποκατάστασης και η μεταβλητότητα της ΚΣ αντανακλούν το φυσιολογικό στρες που υφίστανται οι παίκτες και μπορούν να δώσουν ανατροφοδότηση στους προπονητές για την τροποποίηση της προπονητικής επιβάρυνσης. Στην ηρεμία, η μεταβλητότητα της ΚΣ (RMSSD, RMSSD/mean RR) και η ΚΣ ηρεμίας αντικατοπτρίζουν την εικόνα του αυτόνομου νευρικού συστήματος. Φαίνεται ότι αυξημένες τιμές RMSSD, μειωμένες τιμές ΚΣ και σταθερές ή σχετικά μειωμένες τιμές RMSSD/mean RR υποδεικνύουν ενισχυμένη παρασυμπαθητικοτονία και ότι οι παίκτες ανταποκρίνονται θετικά στο προπονητικό ερέθισμα. Επίσης, αρκετές μελέτες υποστηρίζουν ότι η ΚΣ άσκησης σχετίζεται με το επίπεδο φυσικής κατάστασης των παικτών, με χαμηλότερες τιμές ΚΣ να υποδεικνύουν υψηλότερη αερόβια ικανότητα. Επιπρόσθετα, η ΚΣ αποκατάστασης φαίνεται ότι σχετίζεται με την αερόβια ικανότητα των παικτών. Όσον αφορά στη διαχείριση του προπονητικού φορτίου, τελευταία ερευνητικά δεδομένα σε διεθνείς παίκτες υποστηρίζουν ότι η απότομη αύξησή του αντικατοπτρίζεται στην πιο αργή αποκατάσταση της ΚΣ. Αντίθετα, πρώιμες εργασίες έχουν δείξει ότι η προπόνηση με υψηλά φορτία επιφέρει ταχύτερη αποκατάσταση της ΚΣ, γεγονός που συνδέεται με υπερφόρτωση του οργανισμού. Συνοπτικά, η συστηματική μέτρηση φυσιολογικών δεικτών, όπως η ΚΣ, προσφέρει σημαντικές πληροφορίες για την αγωνιστική κατάσταση των παικτών. Ωστόσο, πιο ολοκληρωμένη εικόνα φαίνεται ότι προσφέρει ο συνδυασμός μέτρησης φυσιολογικών δεικτών με υποκειμενικούς παράγοντες όπως η εκτίμηση της αντιληπτής προσπάθειας και ευεξίας.



ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΣΕ ΑΤΟΜΙΚΑ ΑΘΛΗΜΑΤΑ

N. Ζάρας

Human Performance Laboratory, Department of Life and Health, School of Sciences and Engineering, University of Nicosia, Cyprus

Η ετήσια προπόνηση στα ατομικά αθλήματα μπορεί να σχεδιαστεί με τρία βασικά μοντέλα περιοδισμού: τον απλό γραμμικό περιοδισμό, τον μη γραμμικό περιοδισμό και τον σχεδιασμό με προπόνηση στοχευόμενων μεσόκυκλων μπλοκ. Στόχος των μοντέλων σχεδιασμού της προπόνησης είναι η διαχείριση της προπονητικής επιβάρυνσης, που οδηγεί σε μεγιστοποίηση της αθλητικής επίδοσης-απόδοσης. Ένας σημαντικός παράγοντας που υποστηρίζει τον σχεδιασμό της προπόνησης είναι η αποφυγή συμπτωμάτων υπέρχρησης-υπερπροπόνησης, που μπορεί να οδηγήσουν σε τραυματισμούς, απώλεια συμμετοχής σε αγώνες ή ακόμη και στο σύνδρομο υπερπροπόνησης. Η καθοδήγηση της προπονητικής επιβάρυνσης στοχεύει στην κορύφωση της επίδοσης σε συγκεκριμένο αγώνα, που στα ατομικά αθλήματα αποτελεί και τον κυριότερο στόχο σε ένα προπονητικό έτος. Η προπονητική επιβάρυνση ορίζεται ως το σύνολο των παραγόντων της προπόνησης που φορτίζουν τους ασκούμενους. Χαρακτηριστικά αναφέρονται η προπονητική ένταση, ο προπονητικός όγκος, η διάρκεια των προπονητικών ερεθισμάτων, τα διαλείμματα ανάμεσα στις ασκήσεις, η συχνότητα των προπονήσεων και η σχέση ανάμεσα σε υψηλής έντασης και όγκου προπονητικές μονάδες και χαμηλής έντασης και όγκου προπονητικές μονάδες. Μια συνήθης προπονητική τακτική είναι η αύξηση της προπονητικής επιβάρυνσης σε προπονητικούς κύκλους προετοιμασίας και η απότομη μείωσή της λίγο πριν από σημαντικούς αγώνες (φορμάρισμα). Ερευνητικά δεδομένα δείχνουν ότι αυτή η προπονητική τακτική οδηγεί σε αύξηση των μεταβολικών, καρδιαναπνευστικών και νευρομυϊκών προσαρμογών, καθώς και σε ενίσχυση της απόδοσης. Ταυτόχρονα, με τους χειρισμούς που γίνονται στην προπονητική επιβάρυνση κατά τη περίοδο κορύφωσης της επίδοσης, αυξάνεται η ικανότητα των ασκούμενων να αποδώσουν σε υψηλό αθλητικό επίπεδο. Πρόσφατα ερευνητικά δεδομένα υποστηρίζουν νέες τεχνικές σχεδιασμού της προπόνησης, κυρίως με μεταβαλλόμενα μη γραμμικά μοντέλα περιοδισμού, που αξιολογούν το επίπεδο επιβάρυνσης των ασκούμενων προασκησιακά προς όφελος του ημερήσιου σχεδιασμού της προπόνησης. Έτσι, ελέγχοντας το επίπεδο προπονητικής κατάστασης των ασκούμενων είτε μέσω της μεταβλητότητας της καρδιακής συχνότητας είτε μέσω της αντίληψης της κόπωσης (κλίμακα Borg) είτε μέσω απλών ελέγχων φυσικών ικανοτήτων, επιτυγχάνεται καλύτερη παρακολούθηση της προπονητικής κατάστασης των ασκούμενων, καθημερινή μεταβολή στα συστατικά επιβάρυνσης της προπόνησης και υψηλότερες προσαρμογές.



WHAT DETERMINES POWER/EXPLOSIVE PERFORMANCE?

J.A.L. Calbet

Department of Physical Education and IUIBS (Research Institute of Biomedical and Health Sciences), Canary Islands, Spain

In many sports and daily activities, successful performance of motor tasks requires the optimal application of force, which means that both the level of tension generated by the contractile apparatus and the rate of force development should be precisely tuned. Explosive strength is the ability to increase force or torque as quickly as possible during a rapid voluntary contraction executed from a low or resting level. An optimal combination of force and velocity is needed to generate maximal power, which is influenced by neural, muscular and mechanical factors. In many athletic events, the time available to generate force is very short (< 75 ms), and, therefore, the capacity to produce high power from the very beginning of contractions is crucial for performance. Several approaches trying to isolate the role played by each factor have been undertaken. However, there is lack of experimental evidence on how the three components interact to limit performance and how they respond to changes in stimulation (training/detraining) under varying circumstances (duration of contractions, temperature, fatigue, etc.). The force exerted at any given time depends on the number of cross-bridges generating tension. The shortening velocity depends mostly on the speed at which myosin detaches and re-attaches to actin, whose primary determinant is the myosin ATPase activity. The neural component should produce synchronized activation of all motor units at the highest frequency possible during explosive muscle contractions, with timely activation of the agonist and antagonist/synergist muscles. A higher proportion of myosin heavy chain (MCH) IIX is associated with greater force and shortening velocity, a distinctive quality of the faster mammals in nature. The quicker and larger Ca^{2+} transients of type II fibers are also contributing factors, which may become more critical as fatigue develops. Calcium transients are sensed by the calcium-decoding proteins, namely Ca^{2+} /calmodulin-dependent protein kinase II (CaMKII) and calcineurin. Increased CaMKII phosphorylation may induce muscle hypertrophy and reduce muscle breakdown by downregulation of the ubiquitin E3 ligases. Paradoxically, MCH IIX increases with immobilization and decreases with exercise training. Although the most effective strategy to improve muscle power is by loaded contractions performed at the highest speed possible (explosive-type strength training), the level of fatigue reached during each set has a major impact on muscle adaptations. Reducing the level of fatigue allowed during the training session helps to preserve MCH IIX and is associated with greater improvement in jumping and sprinting performance. *In vitro* experiments indicate that muscle contractions to failure are associated with increased reactive oxygen species production, which reduces Ca^{2+} release and Ca^{2+} sensitivity, thus hampering peak power output. The inclusion of ergogenic aids and adequate training may lessen these negative effects.



07 ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ ΥΨΗΛΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ Ή ΚΛΑΣΙΚΗ ΣΤΑΘΜΙΚΗ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ, ΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΑΠΑΝΗΣ, ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ ΥΠΕΡΒΑΡΩΝ ΑΤΟΜΩΝ;

Π. Βουλγαρίδης¹, Κ. Τακτικού¹, Ν. Αναγνώστου¹, Χ. Παϊζης^{2,3}, Π. Μποτώνης^{1,4}, Σ. Μεθενίτης^{1,4,5}

¹Department of Sports Science, City Unity College, Athens, Greece

²Laboratory INSERM U887 Motricity-Plasticity, Faculty of Sport Science, University of Burgundy, Dijon, France

³Performance Expertise Center, Faculty of Sport Science, University of Burgundy, Dijon, France

⁴Εργαστήριο Αθλητικής Απόδοσης, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

⁵Εργαστήριο Αθλητικής Αριστείας, Α΄ Ορθοπαιδική Κλινική, Αττικό Νοσοκομείο, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΣΚΟΠΟΣ: Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η σύγκριση της κυκλικής προπόνησης υψηλής έντασης (high-intensity functional training, HIFT) με την κλασική σταθμική προπόνηση (traditional, TRAD), ίσης ενεργειακής δαπάνης, ως προς τη σύσταση σώματος, αιματολογικούς δείκτες υγείας και την απόδοση υπέρβαρων ατόμων.

ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ: 20 υπέρβαροι άνδρες (power analysis 0,897, 23,4 ± 3,5 έτη, 93,7 ± 13,2 kg, σωματικό λίπος 23,2 ± 3,7%) χωρίστηκαν σε δύο ισάριθμες ομάδες με κριτήριο το ποσοστό λίπους. Ακολουθώντας έκαναν είτε HIFT είτε TRAD 3 φορές την εβδομάδα για 6 εβδομάδες. Οι προπονήσεις της HIFT περιλάμβαναν 10-12 πολυαρθρικές λειτουργικές ασκήσεις από 2-3 κύκλους κι ένα σταθμό αερόβιας άσκησης (χρόνος άσκησης 20-40 s, Borg scale 16-19), ενώ της TRAD 6 πολυαρθρικές ασκήσεις αντιστάσεων (10-15MAE) και 15-20 min αερόβια άσκηση στο 60-75% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας. Η καρδιακή συχνότητα και η ενεργειακή δαπάνη καταγράφονταν σε όλη τη διάρκεια της προπόνησης με καρδιοσυχνόμετρα (PolarTeam, Finland). Πριν και μετά την προπονητική παρέμβαση αξιολογήθηκε η σωματική σύσταση, η μυϊκή δύναμη και αντοχή, καθώς και η αερόβια ικανότητα. Τέλος, ελήφθησαν δείγματα φλεβικού αίματος νηστείας πριν και μετά τις παρεμβάσεις. Η στατιστική ανάλυση περιλάμβανε two-way repeated-measures ANOVA και Student's *t* test ($p < 0,05$).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Δεν διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές στην ενεργειακή δαπάνη μεταξύ των ομάδων (TRAD 590-645 kcal, HIFT 625-660 kcal, $p > 0,05$). Βρέθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων όσον αφορά την υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης (HIFT 16-19, TRAD 8-14, $p < 0,05$). Η μέγιστη δύναμη βελτιώθηκε και με τους δυο τύπους προπόνησης ($p < 0,05$), ωστόσο μεγαλύτερες ποσοστιαίες μεταβολές διαπιστώθηκαν στην ομάδα TRAD (TRAD 20-60%; HIFT 8-40%). Το ποσοστό σωματικού λίπους μειώθηκε και η άλιπη μάζα αυξήθηκε σημαντικότερα στην ομάδα TRAD ($p < 0,05$). Το λιπιδαιμικό προφίλ βελτιώθηκε και στις δυο ομάδες, με την ομάδα TRAD να επιτυγχάνει τη μεγαλύτερη βελτίωση (μείωση από 5% έως 15%). Οι δείκτες ηπατικής λειτουργίας και μυϊκής φλεγμονής αυξήθηκαν μόνο στην ομάδα HIFT (5-60%).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας φανερώνουν ότι, σε αρχάρια υπέρβαρα άτομα, η κλασική σταθμική προπόνηση επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα στη σύσταση σώματος, στη σωματική απόδοση και στους επιλεγμένους αιματολογικούς δείκτες υγείας που διερευνήθηκαν, σε σύγκριση με τη HIFT. Η διαφορά πιθανότατα οφείλεται στο γεγονός ότι η HIFT προκαλεί μεγαλύτερη μυϊκή φλεγμονή, σε σύγκριση με την TRAD, η οποία φλεγμονή δεν επιτρέπει την εμφάνιση των θετικών προπονητικών επιδράσεων.



08 ACUTE EFFECT OF AEROBIC EXERCISE PERFORMED AT DIFFERENT TIMES OF DAY ON GLUCOSE LEVELS IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES

C. Chrysanthopoulos¹, M. Alexandrou¹, M. Horianopoulou¹, I.A. Stogios¹, P. Ioannou¹, C. Stavrou¹, M. Chatzea¹, D.M. Karavolia¹, A. Smailis¹, I. Lambropoulos², E. Zacharogiannis³, M. Maridaki³, M. Koutsilieris¹, A. Philippou¹

¹Department of Physiology, Medical School, National and Kapodistrian University of Athens, Athens, Greece

²Biomedicin, Diagnostic and Research Laboratories, Marousi, Greece

³Department of Sports Medicine and Biology of Physical Activity, Faculty of Physical Education and Sport Science, National and Kapodistrian University of Athens, Athens, Greece

AIM: There is some evidence to suggest that exercise in the evening, compared with exercise in the morning, has a more beneficial impact on glycemia in patients with type 2 diabetes (T2D). The aim of this study was to examine a possible acute effect of aerobic exercise performed at different times of day on blood glucose levels during and after exercise in patients with T2D.

MATERIAL & METHOD: Eight male T2D patients (61.8 ± 6.9 yrs, 27.7 ± 3.1 kg/m², HbA1c: 6.5 ± 1.1 %; mean $\pm$ SD), who did not receive insulin, performed 60-min cycling at about 75% maximal heart rate (HR_{max}) either at 10:30 (Morning-M), or at 17:30 (Evening-E), or 30-min cycling at 10:30 and 30-min cycling at 17:30 (ME). A control condition (C) was also included where volunteers did not exercise but had their blood glucose measured at day-time intervals similar to the time intervals of the three exercise trials. Two days before each condition no physical activity was allowed, while the day before and on the day of each trial participants controlled their diet.

RESULTS: Compared to resting levels, blood glucose at the end of exercise decreased at similar levels in M (20 ± 12 %), E (28 ± 14 %), in the morning of ME (21 ± 10 %) and in the evening of ME (26 ± 19 %) ($p > 0.05$). Also, heart rate, blood lactate and rate of perceived exertion responses during exercise were similar between the 3 exercise conditions. Mean area under the blood glucose-time curve over the two-hour post-exercise period in exercise trials, and at similar time intervals in C, was different only between the morning in C (15173 ± 1830 mg/dL·120 min) and the evening in ME (11681 ± 1526 mg/dL·120 min, $p = 0.045$). In addition, overnight fasting serum glucose the morning after each trial was similar between conditions ($p > 0.05$).

CONCLUSIONS: No acute effect of cycling at about 75% HR_{max} was observed on glycemia in patients with T2D when exercise was performed at different times of day.



09 ASSESSMENT OF QUALITY OF LIFE AND PHYSICAL ACTIVITY LEVELS IN GREEK BREAST CANCER FEMALE PATIENTS UNDER CHEMOTHERAPY

A. Papadopetraki¹, H. Karagianni¹, A. Philippou¹, M. Maridaki²

¹Medical School, National and Kapodistrian University of Athens, Greece

²Faculty of Physical Education and Sport Science, National and Kapodistrian University of Athens, Greece

AIM: Research evidence suggests that physical exercise can be part of standard care for breast cancer (BC) patients, contributing to the prevention or reduction of the adverse effects of both the disease and cancer therapies on physiological and quality of life (QoL) parameters. The purpose of this study was to assess QoL and physical activity (PA) levels of BC female patients under chemotherapy and compare them with healthy controls.

MATERIAL & METHOD: 159 females were recruited, 94 BC patients [age, 57.25 ± 13.59 yrs; height, 1.61 ± 0.05 m; mass, 69.49 ± 12.67 kg; body mass index (BMI), 26.63 ± 5.36 kg/m²] and 65 healthy women (age, 49.60 ± 7.80 yrs; height, 1.65 ± 0.04 m; mass, 69.04 ± 5.25 kg; BMI, 25.30 ± 3.95 kg/m²). Levels of PA were self-estimated using the International Physical Activity Questionnaire. QoL was self-reported by the BC and control groups using the EORTCQLQ-C30 and the SF-36 Health Survey, respectively.

RESULTS: BC patients exhibited a total energy expenditure of $2,200 \pm 1,187$ MET-min/week, of which $1,384 \pm 592$ were spent in moderate PAs, 773 ± 436 in walking and 43.34 ± 159 in vigorous PAs. On the other hand, 49.30% and 50.70% of the controls participated in high-intensity and moderate-intensity PAs, respectively. Moreover, controls and BC patients were spending 2.34 ± 1.05 h/day and 4.62 ± 2.58 h/day sitting, respectively. BC patients scored their QoL with 63.43 ± 20.63 and physical functioning (PF) with 71.48 ± 23.35 , while their fatigue, pain, and dyspnea scores were 42.28 ± 20.54 , 19.44 ± 24.40 , and 25.93 ± 28.85 , respectively. Negative correlations were found between QoL and fatigue ($p < 0.01$), PF and pain ($p < 0.01$), fatigue ($p < 0.01$) and dyspnea ($p < 0.05$), while a positive correlation was found between QoL and PF ($p < 0.01$). Healthy participants evaluated their QoL as excellent (10.30%), very good (55.17%), average (29.30%), and poor (3.40%).

CONCLUSION: This study revealed that BC patients represented moderate to high levels of functioning and QoL and preferred PAs of moderate intensity. Moreover, a positive association was found between PF and QoL in BC patients, while their QoL and functional capacity were compromised by pain, dyspnea, and fatigue. Although the BC group used to participate in PAs, they accumulated many hours seated, and they were overweight, further supporting the need for these patients to follow the specific exercise recommendations, so as to optimize their benefits from exercise.



010 THE EFFECT OF A MULTIMODAL INTERVENTION ON MOBILITY AND FALL RISK IN ELDERLY CARE RESIDENTS

A.P. Nifli^{1,2}, E. Raili², N. Kiritsi², E. Kamboura-Nifli²

¹Biosciences, TRC-Thessaly, Larissa, Greece

²Larissa Association of Alzheimer's Disease and Related Disorders, Larissa, Greece

AIM: Aging has been associated with reduced physical performance and morbidity. Living in a residential care home may be beneficial with regard to long-term medical assistance, but the diminished fundamental or instrumental daily activities further contribute to the deteriorated physical health and fall risk. Therefore, the aim of this study was to implement a motivation program to sustain and potentially increase physical activity in residential settings.

MATERIAL & METHOD: Thirteen female residents of the Larissa Municipality Elderly Care Nursing Home (17% of bed capacity), 61-92 years old, with mild cognitive impairment (MMSE score 11-20) and diverse health conditions, participated in this pilot program. The intervention lasted from September 2018 to June 2019 and included two practical sessions of field walking, geriatric NHS workouts, plant care, and creative artwork per week. The quantitative and descriptive elements of STEADI battery were used to assess physical performance at the beginning and end of the intervention.

RESULTS: All participants complied with gardening activities, half were in full compliance with the bi-weekly session schedule, and two adopted independent exercise activities. No participant was free of fall risk either at the beginning or at the end of the intervention, and 6 incidents were recorded concerning 5 people. One individual achieved finally the TUG goal of 12 s, but overall the shift of test performance did not reach statistical significance ($p = 0.196$). Leg strength and endurance score were above the average score for age in another case, and no significant change was observed during the study period ($p = 0.738$). Contrariwise, balance was significantly improved ($p < 0.001$), and half of the participants were able to complete the tandem or the single foot stand stage.

CONCLUSIONS: A multidisciplinary approach may be effective in promoting physical performance indices, and STEADI tools are sensitive to such changes. However, seasonal infections, chronic conditions, and medication have a severe impact on leg strength and walking speed, and occasionally may mask the beneficial effect of exercise in the elderly, even to the point of an individual not being able to commence the assessment.



011 THE EFFECTS OF A 6-MONTH OMEGA FATTY ACID AND ANTIOXIDANT VITAMIN SUPPLEMENTATION ON FUNCTIONAL CAPACITY AND COGNITIVE FUNCTION IN OLDER ADULTS WITH COGNITIVE IMPAIRMENT

P.S. Stavrinou¹, E. Andreou¹, G. Aphas¹, M. Ioannou², M. Pantzaris³, C.D. Giannaki^{1,3}

¹Department of Life and Health Sciences, University of Nicosia, Cyprus

²Noesis Cognitive Center, Materia Group, Cyprus

³The Cyprus Institute of Neurology and Genetics

AIM: Aging is associated with declines in functional capacity and cognitive function. The aim of the present study was to examine, for the first time, the effects of a high-dose omega-3 and omega-6 fatty acid supplementation, in combination with antioxidant vitamins, on functional capacity and cognitive function in older adults with cognitive impairment, over a 6-month period in a randomized, double-blind, placebo-controlled design.

MATERIAL & METHOD: Thirty-six older adults with cognitive impairment (aged 79.3 ± 7.6 y, 22 females) were randomized to receive either a formula containing a mixture of omega-3 and omega-6 fatty acids with antioxidant vitamins or placebo for six months. Participants completed assessments of functional capacity, cognitive function, and various aspects of quality of life at baseline and following three and six months of supplementation. Functional capacity was evaluated using two sit-to-stand tests (STS-5, STS-60), the timed-up-and-go test (TUG), the 6-min walk test (6MWT), and the handgrip strength test. Cognitive function was evaluated through the Addenbrooke's Cognitive Examination Revised (ACE-R) and the Mini Mental State Examination (MMSE), whilst health-related quality of life, sleep quality, daily sleepiness, and fatigue were assessed by specific questionnaires. A linear mixed model with a random effect for participant was used to evaluate differences in the dependent variables between the supplementation and placebo groups throughout time, whilst it was adjusted for age and education of the participants.

RESULTS: A significant interaction between supplementation and time was found on functional capacity (6MWT and STS-60; $p = 0.028$ and $p = 0.032$, respectively), cognitive function (ACER and MMSE; $p < 0.001$ and $p = 0.011$, respectively), fatigue ($p < 0.001$), physical health component ($p = 0.007$), and daily sleepiness ($p = 0.007$), showing a favorable improvement for the participants receiving the nutritional supplement.

CONCLUSIONS: The results of the present study showed that high-dose omega fatty acid and antioxidant vitamin supplementation improves functional capacity and cognitive function in older adults with cognitive impairment. Thus, this novel approach appears promising for reducing cognitive decline and frailty in the elderly.



012 PSYCHOLOGICAL HEALTH, QUALITY OF LIFE, AND PHYSICAL ACTIVITY LEVELS OF CAREGIVERS OF PEOPLE WITH DEMENTIA

A. Chatzaki¹, C. Chrysanthopoulos¹, M. Maridaki², M. Koutsilieris¹, A. Philippou¹

¹Physiology Laboratory, Medical School, National and Kapodistrian University of Athens

²School of Physical Education and Sport Science, National and Kapodistrian University of Athens

AIM: Sedentary lifestyle is related to many non-communicable diseases and psychological disorders. Family caregivers often have physical and psychological health problems, similar to those characterizing a sedentary lifestyle. The aim of this study was to determine the levels of physical activity, depression, anxiety, burden, and quality of life in Greek family caregivers of people with dementia and in non-caregiving controls, and to explore whether physical activity can affect their psychological health and quality of life.

MATERIAL & METHOD: A cross-sectional survey was conducted including 159 volunteers, 100 family caregivers of people suffering from dementia, and 59 age- and gender-matched non-caregivers. Six questionnaires were provided to the caregivers and five to the non-caregivers, including a demographic questionnaire, a stress Scale-BAI, a depression scale-BDI, a quality of life scale (WHOQOL-BREF), a physical activity Questionnaire-RPAQ, and the scale of burden-ZBI, which was given only to caregivers. The two groups were compared in order to be revealed whether psychological and quality of life variables are related to or are independent of care.

RESULTS: Caregivers appear to have a worse quality of life ($p < 0.001$) and lower levels of physical activity ($p < 0.05$) compared to age- and gender-matched non-caregivers. No significant differences were found between groups regarding anxiety and depression ($p > 0.05$). Interestingly, the less active caregivers and non-caregivers have a worse quality of life than the more active individuals ($p < 0.05$), while, particularly, the less active caregivers exhibited higher levels of depression compared with the more active caregivers ($p < 0.05$). On the other hand, it was found that higher levels of PA associate with lower levels of depression ($r_p = -0.2, p < 0.05$) and quality of life becomes better ($r_p = 0.303, p < 0.001$). Moreover, it was revealed that stress and depression levels, quality of life, and burden (caregivers) are correlated with each other in both groups ($p < 0.01$).

CONCLUSIONS: Greek caregivers of people with dementia exhibited lower levels of physical activity and a worse quality of life than non-caregivers, while physical activity appeared to improve quality of life and depression in both groups.



013 ACUTE AND TRAINING EFFECTS OF EXERCISE IN HYPERTENSIVE INDIVIDUALS

T. Stergiou¹, C. Chrysanthopoulos¹, I. Mantas², V. Tafrali², A. Kavida², G. Karafillidis³, A. Darlas³, T. Makri³, M. Maridaki⁴, M. Koutsilieris¹, A. Philippou¹

¹Department of Physiology, Medical School, National and Kapodistrian University of Athens, Athens, Greece

²Department of Cardiology, General Hospital of Chalkida, Chalkida, Greece

³Therapeutic Exercise Section, Body and Soul Health Club, Chalkida, Greece

⁴Department of Sports Medicine and Biology of Physical Activity, Faculty of Physical Education and Sport Science, National and Kapodistrian University of Athens, Athens, Greece

AIM: Aerobic, resistance, or isometric exercise has been shown to reduce blood pressure (BP) in normotensive and hypertensive individuals. The aim of this study was to examine the acute effect of combining resistance and isometric exercise and the training effect of combining all 3 types (aerobic, resistance and isometric exercise) in hypertensive patients.

MATERIAL & METHOD: Fourteen adults, six females and eight males (age, 55 ± 11 yrs; BMI, 31.0 ± 6.0 kg·m⁻²; body fat, 34 ± 14 %; waist circumference, 102 ± 18 cm; mean $\pm$ SD), with stage 1 or 2 hypertension, performed a combined resistance and isometric exercise bout to examine the acute effect of exercise. Afterwards, volunteers were randomly divided into two groups of 7 participants each. One group performed 3 exercise sessions per week for 8 weeks (T). Training consisted of aerobic (45 min at 60-80% of maximal heart rate), resistance (3 sets of 10-15 repetitions at 60-80% of 1RM) and isometric (4 sets at 30% maximum handgrip strength for 2 min) exercise. The other group acted as a control group (C) and performed only isometric exercise at 5% of maximum handgrip strength for 2 min.

RESULTS: After the resistance-isometric exercise bout the average systolic (SBP), diastolic (DBP) and mean arterial blood pressure (MBP) over one hour post-exercise were reduced by 11 ± 2 mm Hg, 6 ± 1 mm Hg and 8 ± 1 mm Hg, respectively, compared to pre-exercise levels ($p < 0.001$). After 8 weeks of training in the T group SBP, DBP and MBP were reduced by 16 ± 4 mm Hg, 10 ± 3 mm Hg and 12 ± 3 mm Hg, respectively, compared to pre-training ($p < 0.05$). These values were higher ($p < 0.05$) than the corresponding values in the C group, where no changes were observed (SBP, 2 ± 1 mm Hg; DBP, 0 ± 1 mm Hg; MBP, 1 ± 1 mm Hg; $p > 0.05$).

CONCLUSIONS: One bout of resistance-isometric exercise acutely reduced SBP, DBP, and MBP over one hour post-exercise, while 8 weeks of training that combined aerobic, resistance, and isometric exercise also reduced SBP, DBP, and MBP in adult patients with stage 1 and 2 hypertension.



014 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΜΥΟΤΟΝΙΚΗ ΔΥΣΤΡΟΦΙΑ ΤΥΠΟΥ 2

Ε. Κοντού¹, Σ. Μεθενίτης¹, Κ. Παπαδόπουλος², Γ. Παπαδήμας², Ι. Αρναούτης³, Γ. Μπογδάνης¹, Α. Τσιμπέκης¹, Γ. Τερζής¹

¹Εργαστήριο Αθλητικής Απόδοσης, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

²Α' Νευρολογική Κλινική, Αιγινήτειο Νοσοκομείο, Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

³Εργαστήριο Διατροφής και Κλινικής Διαιτολογίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα

ΣΚΟΠΟΣ: Η μυοτονική δυστροφία τύπου 2 είναι μια αυτοσωματικά επικρατητική νόσος που οφείλεται σε μια επέκταση τεσσάρων νουκλεοτιδίων (CCTG) στο γονίδιο ZNF9. Η νόσος είναι πολυσυστηματική και χαρακτηρίζεται από εγγύς συμμετρική μυϊκή αδυναμία, μυοτονία, πρώιμο καταρράκτη, ενδοκρινολογικές και καρδιολογικές εκδηλώσεις. Μέχρι σήμερα δεν υπάρχει γνωστή θεραπεία για τη νόσο. Η συστηματική άσκηση είναι μια αποτελεσματική μέθοδος βελτίωσης της λειτουργικής ικανότητας σε διάφορα νευρομυϊκά νοσήματα. Ωστόσο, παραμένει άγνωστο αν η άσκηση είναι ασφαλής και αποτελεσματική μέθοδος βελτίωσης της λειτουργικής ικανότητας ασθενών με μυοτονική δυστροφία τύπου 2. Σκοπός της μελέτης ήταν η διερεύνηση της επίδρασης ενός προγράμματος συστηματικής άσκησης στη λειτουργική ικανότητα ασθενών με μυοτονική δυστροφία τύπου 2.

ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ: Συμμετείχαν επτά ασθενείς με μυοτονική δυστροφία τύπου 2 (ηλικία $63,2 \pm 9,2$ έτη, ανάστημα $168,4 \pm 7,6$ cm, μάζα $82,4 \pm 11,7$ kg). Αξιολογήθηκε η σωματική σύσταση (απορροφησιμετρία ακτίνων Χ διπλής ενέργειας), η μυϊκή δύναμη των άκρων χειρών, η έγερση από κάθισμα με περπάτημα 3 μέτρων (TUG) και η απόσταση βάδισης σε 6 λεπτά (6MW) σε τρία διαφορετικά χρονικά σημεία: στην έναρξη της διαδικασίας (T1), μετά από 3 μήνες χωρίς να παρεμβληθεί κάποια παρέμβαση (T2, περίοδος ελέγχου) και μετά από ακόμα 3 μήνες (T3), οπότε εφαρμόστηκε το πρόγραμμα άσκησης. Μεταξύ T2 και T3, οι ασθενείς ακολούθησαν αερόβια άσκηση σε κυκλοεργόμετρο και άσκηση με αντιστάσεις για όλα μέρη του σώματος, δύο φορές κάθε εβδομάδα. Η στατιστική ανάλυση περιλάμβανε ANOVA επαναλαμβανόμενων μετρήσεων με επίπεδο σημαντικότητας $p < 0,05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Η σωματική σύσταση και η λειτουργική ικανότητα δεν μεταβλήθηκαν μεταξύ T1 και T2. Η μυϊκή δύναμη των χεριών αυξήθηκε σημαντικά μεταξύ T2 και T3 ($p < 0,05$), όπως και η επίδοση στην δοκιμασία TUG ($p < 0,05$) και στην 6MW (T2 377 ± 132 m, T3 389 ± 122 m, $p < 0,05$). Η συνολική άλιπη μάζα και η άλιπη μάζα των άνω και κάτω άκρων, η οστική πυκνότητα σε όλο το σώμα και στην κεφαλή του μηριαίου οστού, αυξήθηκαν στατιστικώς σημαντικά μεταξύ T2 και T3. Κανείς από τους ασθενείς δεν εξέφρασε παράπονο για πόνο ή δυσφορία κατά την περίοδο εφαρμογής της σωματικής άσκησης.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η σωματική άσκηση είναι ασφαλής και προκαλεί σημαντική βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας, της άλιπης μάζας και της οστικής πυκνότητας ασθενών με μυοτονική δυστροφία τύπου 2.



P1 Η ΑΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ΣΤΗΝ ΑΛΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΚΥΡΙΑΡΧΟΥ ΚΑΙ ΜΗ ΚΥΡΙΑΡΧΟΥ ΜΕΛΟΥΣ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ ΤΗ ΔΡΟΜΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΝΕΑΡΩΝ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ;

Χ. Σαββάκης¹, Β. Πηρουνάκης¹, Δ. Μίκικης¹, Κ. Μαργώνης², Ι. Μιχαηλίδης¹, Θ. Μεταξάς¹

¹Εργαστήριο Αξιολόγησης της Βιολογικής Απόδοσης του Ανθρώπου, Σχολή Επιστημών Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

²Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

ΣΚΟΠΟΣ: Η χρόνια ενασχόληση των ποδοσφαιριστών με το άθλημα οδηγεί πολλές φορές στην ανάπτυξη ασυμμετριών μεταξύ του κυρίαρχου και μη κυρίαρχου μέλους. Οι διαφορές αυτές εμφανίζονται ήδη από την παιδική ηλικία και, όταν είναι έντονες ($> 15\%$), αυξάνουν την πιθανότητα τραυματισμού, αλλά και ενδεχομένως επηρεάζουν και άλλους δείκτες απόδοσης. Σκοπός της μελέτης ήταν να διερευνήσει τις ασυμμετρίες μεταξύ των μελών σε τρία μονοποδικά άλματα και να εξετάσει την επίδρασή τους στην επιτάχυνση, την ταχύτητα και την αλλαγή κατεύθυνσης.

ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ: Στη μελέτη συμμετείχαν 21 ποδοσφαιριστές (ηλικίας $9,9 \pm 0,3$ ετών και προπονητικής ηλικίας $3,0 \pm 0,2$ ετών), οι οποίοι πραγματοποίησαν τρία μονοποδικά άλματα [countermovement jump (CMJ), long jump (LJ), triple jump (TJ)], τεστ επιτάχυνσης 0-10 m, τεστ ταχύτητας 0-20 m και δύο τεστ αλλαγής κατεύθυνσης με το κυρίαρχο και μη -κυρίαρχο μέλος (505 test, arrowhead test). Για τη σύγκριση κυρίαρχου και μη κυρίαρχου μέλους χρησιμοποιήθηκε η στατιστική ανάλυση paired samples *t* test, ενώ για την διερεύνηση των σχέσεων της ασυμμετρίας με την επίδοση στα τεστ πραγματοποιήθηκε συσχέτιση Pearson. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο $p < 0,05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Διαπιστώθηκε ότι σημαντικές διαφορές μεταξύ κυρίαρχου και μη κυρίαρχου μέλους εμφανίστηκαν στο CMJ ($p < 0,05$) και στο TJ ($p < 0,05$). Οι ασυμμετρίες στο TJ βρέθηκε να συσχετίζονται σημαντικά με πιο αργή επιτάχυνση και πιο αργή απόδοση στο arrowhead test. Οι ασυμμετρίες που εμφανίστηκαν στο LJ δεν ήταν σημαντικές, ωστόσο βρέθηκε να συσχετίζονται με πιο αργή επίδοση στο τεστ των 20 m.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Το TJ είναι το πιο κατάλληλο από τα τρία ήδη αλμάτων για τη διαπίστωση της ύπαρξης ασυμμετριών μεταξύ των κάτω άκρων. Επίσης, ασυμμετρίες μεταξύ κυρίαρχου και μη κυρίαρχου μέλους που διαπιστώθηκαν με το TJ συσχετίζονται με τη χαμηλή επίδοση στην ταχύτητα και στην αλλαγή κατεύθυνσης στο arrowhead test. Επομένως, οι προπονητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν το αλτικό τεστ TJ ως χρήσιμο εργαλείο για τη διαπίστωση ασυμμετριών των κάτω άκρων και με απώτερο στόχο τον σχεδιασμό εξατομικευμένων προγραμμάτων δύναμης και ισχύος για την αποφυγή κινδύνου τραυματισμών.



P2 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ ΓΙΛΕΚΟΥ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ ΣΤΟ ΓΗΠΕΔΟ ΣΕ ΝΕΑΡΟΥΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ

Π. Λαγοδήμος¹, Π. Θωμάκος¹, Ν. Αναγνώστου¹, Χ. Παϊζης^{2,3}, Π. Μποτώνης^{1,4}, Σ. Μεθενίτης^{1,4,5}

¹Department of Sports Science, City Unity College, Athens, Greece

²Laboratory INSERM U887 Motricity-Plasticity, Faculty of Sport Science, University of Burgundy, Dijon, France

³Performance Expertise Center, Faculty of Sport Science, University of Burgundy, Dijon, France

⁴Εργαστήριο Αθλητικής Απόδοσης, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

⁵Εργαστήριο Αθλητικής Αριστείας, Α΄ Ορθοπαιδική Κλινική, Αττικό Νοσοκομείο, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΣΚΟΠΟΣ: Η παρούσα εργασία αποσκοπούσε στη διερεύνηση της επίδρασης της βραχυπρόθεσμης προπόνησης με προσθήκη γιλέκου επιπρόσθετου βάρους κατά την προπόνηση στο γήπεδο, στη σύσταση σώματος, στην αλτική ικανότητα, στην ταχύτητα, στην ευκίνησία και στην αερόβια ικανότητα νεαρών αθλητών ποδοσφαίρου.

ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ: Η παρούσα εργασία είχε διασταυρούμενο σχεδιασμό, όπου 12 νεαροί αθλητές ποδοσφαίρου ($18,7 \pm 0,5$ έτη, $69,2 \pm 6,6$ kg, 176 ± 8 cm, όλοι μέλη της ίδια ομάδας) πραγματοποίησαν και τις δύο συνθήκες (πειραματική και ελέγχου) σε δύο διαφορετικές χρονικές στιγμές (φάση 1 και 2), με ένα διάστημα 4 εβδομάδων μεταξύ τους κατά τη δεύτερη περίοδο του πρωταθλήματός τους. Η κάθε φάση είχε διάρκεια 4 εβδομάδων, κατά τις οποίες όλα τα άτομα ακολουθούσαν την ίδια προπόνηση στην ομάδα τους, με την διαφορά ότι στην πειραματική συνθήκη πραγματοποιούσαν την προπόνηση στο γήπεδο φορώντας γιλέκα με φορτίο ίσο με το 11% του σωματικού τους βάρους. Μια εβδομάδα πριν και μετά την κάθε φάση αξιολογήθηκε η σύσταση σώματος, η ευκίνησία μέσω του T-test, η αλτική ικανότητα μέσω του άλματος με αιώρηση (CMJ), του άλματος από ημικάθισμα (SJ) και του άλματος βάθους (DJ), η επίδοση στον δρόμο ταχύτητας 10 m και η αερόβια ικανότητα μέσω της δοκιμασίας Yo-Yo intermittent recovery 2. Η στατιστική ανάλυση περιλάμβανε two-way repeated-measure ANOVA για τις απόλυτες τιμές και *t* test για τις ποσοστιαίες μεταβολές ($p < 0,05$).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Δεν διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές στις επιδόσεων των αρχικών μετρήσεων μεταξύ των δύο συνθηκών ($p > 0,05$). Στην πειραματική συνθήκη βελτιώθηκε η επίδοση στα 10 m και στο T-test ($-4,3 \pm 1,8\%$ και $-8,4 \pm 5,2\%$ αντιστοίχως, $p < 0,05$), η αλτική ικανότητα ($10,7 \pm 8,1\%$ ως $14,2 \pm 9,9\%$, $p < 0,05$) και η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου ($6,9 \pm 2,4\%$, $p < 0,05$), ενώ μειώθηκε το σωματικό λίπος ($-12,2 \pm 6,25\%$, $p < 0,05$). Καμία σημαντική διαφορά μεταξύ των αρχικών και τελικών μετρήσεων δεν διαπιστώθηκε για τη συνθήκη ελέγχου ($p < 0,05$). Σημαντικές διαφορές διαπιστώθηκαν μετά την παρέμβαση μεταξύ των δύο συνθηκών ($p < 0,01$).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η χρήση γιλέκου επιπρόσθετου βάρους κατά την προπόνηση νεαρών ποδοσφαιριστών στο γήπεδο μπορεί να βελτιώσει ορισμένους παράγοντες φυσικής κατάστασης που επηρεάζουν την αγωνιστική απόδοση των ποδοσφαιριστών. Μελλοντικές έρευνες θα πρέπει να εξετάσουν την επίδραση αυτής της προπόνησης στα τεχνικά χαρακτηριστικά ποδοσφαιριστών και την ιδανική επιβάρυνση, ως ποσοστό του σωματικού βάρους, για το βέλτιστο αποτέλεσμα.



P3 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΕΣΣΑΡΩΝ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΩΝ ΜΕΤΑΔΙΕΡΓΕΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΤΗ ΔΡΟΜΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ

Β. Σιμιτζή¹, Α. Τσούκος², Ι. Κωστικιάδης², Χ. Παροτισίδης¹, Χ. Παϊζης^{3,4}, Π. Μποτώνης^{1,2}, Σ. Μεθενίτης^{1,2,5}

¹Department of Sports Science, City Unity College, Athens, Greece

²Εργαστήριο Αθλητικής Απόδοσης, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

³Laboratory INSERM U887 Motricity-Plasticity, Faculty of Sport Science, University of Burgundy, Dijon, France

⁴Performance Expertise Center, Faculty of Sport Science, University of Burgundy, Dijon, France

⁵Εργαστήριο Αθλητικής Αριστείας, Α΄ Ορθοπαιδική Κλινική, Αττικό Νοσοκομείο, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΣΚΟΠΟΣ: Οι σκοποί της παρούσας μελέτης ήταν: 1) να διερευνηθεί η επίδραση τεσσάρων πρωτοκόλλων μεταδιεργετικής ενεργοποίησης (ΜΕ) στη βραχυπρόθεσμη μεταβολή της δρομικής ταχύτητας μικρών αποστάσεων και 2) να εξεταστεί ποιος είναι ο ωφέλιμος χρόνος αποκατάστασης μεταξύ της ΜΕ και της μέγιστης μεταβολής της δρομικής ταχύτητας.

ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ: Σε 12 νεαρούς αθλητές δρόμων ταχύτητας ($21,1 \pm 2,6$ έτη, $79,7 \pm 9,1$ kg, $175,1 \pm 7,5$ cm), αξιολογήθηκε η δρομική επίδοση στα 0-10, 0-30 και 0-50 m, πριν (συνθήκη ελέγχου), 5, 10 και 15 min μετά την πραγματοποίηση των τεσσάρων πρωτοκόλλων ΜΕ (μία συνθήκη/συνεδρία): (Α) 3 σειρές x 5 s μέγιστης ισομετρικής σύσπασης κατά το ημικάθισμα (IHF), (Β) 3 μέγιστα άλματα με αιώρηση (CMJ), (Γ) 3 σειρές x 30 m υπερταχύτητας (OVSP) και (Δ) 3 σειρές x 1 επανάληψη στο 90% της μέγιστης δύναμης στο ημικάθισμα (HSQ). Η δρομική επίδοση αξιολογήθηκε σε εξωτερικές συνθήκες, σε ελαστικό τάπητα, με τη χρήση φωτοκυττάρων. Μια εβδομάδα πριν την έναρξη του κύριου μέρους της έρευνας, αξιολογήθηκε η σύσταση του σώματος, η μέγιστη δύναμη στο ημικάθισμα, η επίδοση στα 100 m και στο άλμα με αιώρηση. Η στατιστική ανάλυση περιλάμβανε one-way ANOVA, two-way repeated-measures ANOVA και τον δείκτη συσχέτισης του Pearson ($p < 0,05$).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Οι σημαντικότερες βελτιώσεις ($p < 0,001$) διαπιστώθηκαν έπειτα από την εφαρμογή των πρωτοκόλλων CMJ, OVSP και HSQ ($-5,08 \pm 3,17\%$ έως $-8,97 \pm 2,85\%$), χωρίς σημαντικές διαφορές μεταξύ τους ($p > 0,05$) και 10 και 15 min μετά την εφαρμογή των παραπάνω πρωτοκόλλων ($p < 0,001$). Σημαντικές συσχετίσεις διαπιστώθηκαν μεταξύ των μεγαλύτερων μεταβολών της δρομικής επίδοσης μετά τις συνθήκες CMJ, OVSP, HSQ και της άλιπης μάζας και των επιδόσεων στα 100 m και στο άλμα με αιώρηση ($r -0,542$ έως $-0,899$, $p < 0,05$). Τέλος, διαπιστώθηκαν σημαντικές ατομικές διαφορές στις μεταβολές της δρομικής επίδοσης μετά την εφαρμογή των συνθηκών CMJ, OVSP και HSQ.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Από τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας διαπιστώνεται ότι η δρομική επίδοση στα 0-10, 0-30 και 0-50 m βελτιώνεται σημαντικά 10 min μετά από την εφαρμογή των συνθηκών CMJ, OVSP και HSQ. Ωστόσο, το μέγεθος της βελτίωσης της δρομικής επίδοσης μετά την εφαρμογή αυτών των συνθηκών εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά των αθλητών, με τους πιο δυνατούς αθλητές να ανταποκρίνονται καλύτερα στην συνθήκη HSQ, ενώ οι γρηγορότεροι και πιο ταχυδυναμικοί αθλητές ανταποκρίνονται καλύτερα στις συνθήκες CMJ και OVSP.



P4 ACCELERATION AND MAXIMUM RUNNING PHASES IN 60-M SPRINT AND VERTICAL JUMP PERFORMANCE

I. Ntoumas, G. Nounos, P. Ioannidis, V. Voutselas

School of Physical Education and Sport Science, University of Thessaly

AIM: The purpose of the present study was to investigate the correlation between acceleration and maximum running phase in 60-m sprint and vertical jump performance. Furthermore, to investigate the factors that affect the acceleration phase, maximum running phase, and overall 60-m sprint performance.

MATERIAL & METHOD: Participants were 25 young amateur athletes, aged 18 ± 1 years, with body mass 64.64 ± 13.39 kg and body height 1.71 ± 0.11 m. We examined the correlation between the acceleration phase (0-30 m) and maximum running phase (30-60 m) and 60-m sprint performance, measured with photocells (Optojump), and vertical jump performance (take-off velocity, jump height, maximal velocity, maximal power), measured with a force plate (Bertec). Pearson correlation was used to examine the correlation between the forementioned parameters (SPSS, v. 21).

RESULTS: There was a correlation between jump height and 60-m sprint performance ($r = -0.713, p < 0.001$), maximum running phase ($r = -0.512, p = 0.15$), and a weak correlation with acceleration phase ($r = -0.495, p = 0.19$). There was a correlation between take-off velocity and 60-m sprint performance ($r = -0.732, p < 0.001$), maximum running phase ($r = -0.553, p = 0.08$), and a weak correlation with acceleration phase ($r = -0.472, p = 0.27$). There was a weak correlation between maximal velocity, acceleration phase ($r = 0.439, p = 0.41$), and 60-m sprint performance ($r = 0.438, p = 0.42$). There was a correlation between maximal power and 60-m sprint performance ($r = -0.739, p < 0.001$), acceleration phase ($p = -0.635, p = 0.02$), and a weak correlation with maximum running phase ($r = -0.437, p = 0.042$). There was a correlation between 60-m sprint performance and maximum running phase ($r = 0.792, p < 0.001$) and acceleration phase ($r = 0.596, p = 0.03$). Finally, there was a correlation between body height and 60-m sprint performance ($r = -0.738, p = 0.02$) and maximum running phase ($r = -0.666, p = 0.07$).

CONCLUSIONS: According to our results, 60-m sprint performance was highly correlated with body height, maximum running phase and all the vertical jump parameters (explosive power), except for maximal power, which had a high correlation with the acceleration phase (sprint acceleration).



P5 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΟΝ ΡΥΘΜΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΑΝΩ ΑΚΡΩΝ, ΣΤΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΤΡΙΚΕΦΑΛΟΥ ΜΥΟΣ

N. Ζάρας^{1,2}, A.N. Στασινάκη², Π. Σπηλιοπούλου², Θ. Μπαμπούλης², Μ. Χατζηχαράλαμπος¹, Γ. Τερζής²

¹Human Performance Laboratory, Department of Life and Health Sciences, School of Sciences and Engineering, University of Nicosia, Cyprus

²Εργαστήριο Αθλητικής Απόδοσης, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΣΚΟΠΟΣ: Ο ρυθμός εφαρμογής της δύναμης συνδέεται με την αρχιτεκτονική δομή των μυών των κάτω άκρων, μολονότι ελάχιστα ερευνητικά δεδομένα υπάρχουν για τη σύνδεση του ρυθμού εφαρμογής της δύναμης με την αρχιτεκτονική δομή των μυών των άνω άκρων. Σκοπός της μελέτης ήταν να διερευνηθεί η συσχέτιση του ρυθμού εφαρμογής της δύναμης και της μέγιστης δύναμης των άνω άκρων με την αρχιτεκτονική δομή του τρικεφάλου μυός.

ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ: Στη μελέτη συμμετείχαν 21 άρρενες φοιτητές της Σχολής Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού (ηλικία $22,5 \pm 4,7$ έτη, μάζα $76,2 \pm 10,3$ kg, ανάστημα $1,79 \pm 0,07$ m και BMI $23,6 \pm 2,2$ kg·m⁻²). Οι συμμετέχοντες ήταν όλοι υγιείς, ενημερώθηκαν για τον σκοπό της μελέτης και υπέγραψαν έντυπο συγκατάθεσης. Οι μετρήσεις περιλάμβαναν: την αξιολόγηση της αρχιτεκτονικής δομής της μακράς κεφαλής του τρικεφάλου μυός μέσω της υπερηχογραφίας, όπου μετρήθηκαν το πάχος, η γωνία και το μήκος των μυϊκών δεματίων (Product model Z5, Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics, Shenzhen, China), την αξιολόγηση του ρυθμού εφαρμογής της δύναμης των άνω άκρων με ισομετρικές ωθήσεις θώρακα σε δυναμοπλατόρμα (Applied Measurements, Reading, UK, WP800) και, τέλος, τη μέγιστη δύναμη στις πιέσεις οριζοντίου πάγκου με μπάρα.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις βρέθηκαν ανάμεσα στον ρυθμό εφαρμογής της δύναμης και το πάχος του τρικεφάλου ($r = 0,627$, $p < 0,05$) και τη γωνία των μυϊκών δεματίων ($r = 0,626$, $p < 0,01$). Αντίστοιχα, ο ρυθμός εφαρμογής της δύναμης παρουσίασε σημαντικές συσχετίσεις με τη μέγιστη δύναμη στον πάγκο ($r = 0,725$, $p < 0,05$). Το πάχος της μακράς κεφαλής του τρικεφάλου είχε σημαντική συσχέτιση με τη μέγιστη δύναμη στις πιέσεις πάγκου ($r = 0,521$, $p < 0,01$). Τέλος, η μέγιστη ισομετρική δύναμη είχε σημαντικές συσχετίσεις με τη μέγιστη δύναμη στις πιέσεις πάγκου ($r = 0,816$, $p < 0,01$) και με το πάχος και τη γωνία των μυϊκών δεματίων ($r = 0,576$ και $r = 0,557$ αντίστοιχα, $p < 0,01$).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Τα αποτελέσματα της μελέτης δείχνουν ότι η αρχιτεκτονική δομή της μακράς κεφαλής του τρικεφάλου μυός συνδέεται σημαντικά με τον ρυθμό εφαρμογής της δύναμης και με τη μέγιστη δύναμη στις πιέσεις πάγκου. Πρακτικά, προπονητές και ασκούμενοι που επιθυμούν την αύξηση της μέγιστης δύναμης των άνω άκρων στις πιέσεις πάγκου προτείνεται να αφιερώνουν χρόνο και σε προγράμματα ασκήσεων που ενισχύουν την υπερτροφία του τρικεφάλου μυός.



P6 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΜΟΥΣΙΚΟΚΙΝΗΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ, ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΚΑΡΕΚΛΑΣ, ΣΕ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΣΗΛΙΚΩΝ ΓΥΝΑΙΚΩΝ

Θ. Παπαβασιλείου, Κ. Καρατράντου, Β. Γεροδήμος

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

ΣΚΟΠΟΣ: Τα τελευταία χρόνια, σε χώρους άσκησης χρησιμοποιείται η καρέκλα ως προπονητικό μέσο για την πραγματοποίηση διαφόρων προγραμμάτων άσκησης. Ωστόσο, δε βρέθηκε καμία μελέτη που να εξετάζει την αποτελεσματικότητα ενός συνδυαστικού μουσικοκινητικού προγράμματος άσκησης με τη χρήση καρέκλας σε επιλεγμένους δείκτες υγείας και φυσικής κατάστασης μεσήλικων γυναικών. Ο σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να διερευνήσει την αποτελεσματικότητα ενός συνδυαστικού μουσικοκινητικού προγράμματος άσκησης, διάρκειας 3 μηνών, με τη χρήση καρέκλας, σε επιλεγμένους δείκτες υγείας και φυσικής κατάστασης μεσήλικων γυναικών.

ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ: Στην παρούσα έρευνα έλαβαν μέρος εθελοντικά 36 αγύμναστες, υγιείς μεσήλικες γυναίκες (ηλικίας 40-53 ετών), οι οποίες χωρίστηκαν τυχαία σε δυο ισάριθμες ομάδες: την ομάδα άσκησης και την ομάδα ελέγχου. Η ομάδα άσκησης ακολούθησε ένα μουσικοκινητικό συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης με τη χρήση καρέκλας, διάρκειας 10 εβδομάδων (3 φορές/εβδομάδα, 30 προπονητικές μονάδες, 50-60 min/προπονητική μονάδα). Το πρόγραμμα άσκησης περιλάμβανε αερόβιο χορό χαμηλής κρούσης (τροποποιημένα βήματα αερόβιου χορού από καρέκλα, διάρκεια: 16-25 min, ένταση: 65-85% της προβλεπόμενης, σύμφωνα με την ηλικία, μέγιστης καρδιακής συχνότητας), καθώς και ασκήσεις κινητικότητας, συντονιστικών ικανοτήτων (κυρίως ισορροπίας) και ενδυνάμωσης (1-3 σειρές/άσκηση, 8-15 επαναλήψεις/σειρά) με το βάρος του σώματος ή με βοηθητικά όργανα, οι οποίες τροποποιήθηκαν και πραγματοποιήθηκαν είτε από καθιστή θέση σε καρέκλα είτε από όρθια θέση με στήριξη στην καρέκλα. Πριν την έναρξη και δύο ημέρες μετά τη λήξη του προγράμματος άσκησης αξιολογήθηκαν επιλεγμένοι δείκτες υγείας (σύσταση σώματος, αρτηριακή πίεση, αναπνευστική λειτουργία) και φυσικής κατάστασης (κινητικότητα, δύναμη, αερόβια ικανότητα, στατική και δυναμική ισορροπία).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Στην ομάδα άσκησης παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση σε όλους τους δείκτες υγείας και φυσικής κατάστασης που αξιολογήθηκαν ($p < 0,001$). Πιο αναλυτικά, παρατηρήθηκε μείωση του σωματικού λίπους (κατά 7,5 %), της αρτηριακής πίεσης (κατά 4,5 έως 5,5%), του χρόνου κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας timed up and go (κατά 10,27%), της καρδιακής συχνότητας (κατά 6,35 έως 13,78%) και της υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης (κατά 24,74 έως 25,88%), ενώ παρατηρήθηκε αύξηση της αναπνευστικής λειτουργίας (κατά 3,5-4%), της κινητικότητας (κατά 12,17%), της ισορροπίας (κατά 50,38-51,07%), της μέγιστης δύναμης χειρολαβής (κατά 10-12,7%) και της αντοχής στη δύναμη (κατά 43,87-55,91%). Στην ομάδα ελέγχου δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε καμία από τις μεταβλητές που αξιολογήθηκαν ($p > 0.05$).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Το συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης που εφαρμόστηκε ήταν πολύ αποτελεσματικό και ανέπτυξε από πολλές πλευρές τις φυσικές ικανότητες που αξιολογήθηκαν, καθώς και διάφορους δείκτες που σχετίζονται με την υγεία. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια σε χώρους άσκησης και αποκατάστασης για τη βελτίωση της υγείας, της λειτουργικής ικανότητας και της ποιότητας μεσήλικων ατόμων.



P7 ACUTE EFFECT OF INTERMITTENT AND CONTINUOUS STATIC STRETCHING ON HIP JOINT RANGE OF MOTION IN TRAINED AND UNTRAINED SUBJECTS

V. Gaspari, K. Papia, I. Panidi, O. Donti, G. Bogdanis

School of Physical Education and Sport Science, National and Kapodistrian University of Athens

AIM: It is well documented that static stretching acutely increases range of motion (ROM) in a dose-dependent manner. However, most previous studies have utilized intermittent stretching protocols, and it is not known if intermittent and continuous stretches elicit different changes in joint ROM and, in particular, in flexibility-trained subjects. The aim of this study was to examine changes in hip joint ROM after an intermittent or a continuous static stretching protocol of equal total duration.

MATERIAL & METHOD: Twenty-seven female subjects (age, 19.9 ± 3.0 years; height, 167.3 ± 6.1 cm; body mass, 58.2 ± 5.2 kg), 14 artistic and rhythmic gymnasts, and 13 recreationally active participants performed 3 min of intermittent (6 x 30 s with 30 s rest) or continuous stretching (3 min) of the hamstring muscles, with an intensity of 8-9 on a 10-point visual analogue scale. Hip joint ROM was measured for both legs after warm-up and immediately after stretching. The same individuals performed both conditions with alternate legs in a randomized, counterbalanced order. Data were analysed using mixed-model three-way ANOVA.

RESULTS: In the untrained participants, only intermittent stretching increased ROM by 13% (from $91.0 \pm 7.2^\circ$ to $102.4 \pm 14.5^\circ$, $p = 0.001$), while continuous stretching did not affect ROM (from $92.4 \pm 6.9^\circ$ to $93.1 \pm 9.2^\circ$, $p = 0.99$). In the trained participants, both stretching types equally increased ROM by ~6% (continuous, $140.9 \pm 20.4^\circ$ to $148.6 \pm 18.8^\circ$, $p = 0.047$; intermittent, $141.8 \pm 20.3^\circ$ to $150.0 \pm 18.8^\circ$, $p = 0.029$).

CONCLUSIONS: The different effect of intermittent vs. continuous stretching on hip ROM between trained and untrained subjects suggests that stretching mode is an important variable when examining the acute effects of static stretching on ROM enhancement.



P8 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΕΝΟΣ ΣΕΙΡΙΑΚΟΥ ΚΑΙ ΕΝΟΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΜΕΣΗΛΙΚΩΝ ΓΥΝΑΙΚΩΝ

Κ. Καρατράντου, Β. Γεροδήμος

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

ΣΚΟΠΟΣ: Τα συνδυαστικά προγράμματα άσκησης χρησιμοποιούνται ευρέως τις τελευταίες δεκαετίες σε χώρους άσκησης με στόχο την πολύπλευρη ανάπτυξη της φυσικής κατάστασης και τη μείωση του χρόνου άσκησης. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να συγκρίνει την αποτελεσματικότητα δύο διαφορετικών συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης (σειριακό vs. εναλλασσόμενο) σε επιλεγμένους δείκτες υγείας και φυσικής κατάστασης μεσήλικων γυναικών.

ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ: Στην έρευνα συμμετείχαν 54 μεσήλικες γυναίκες ($46,7 \pm 4,5$ ετών), οι οποίες χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες: σειριακή συνδυαστική (ΣΣ), εναλλασσόμενη συνδυαστική (ΕΣ) και ομάδα ελέγχου (ΟΕ). Το πρόγραμμα παρέμβασης, και για τις δύο ομάδες άσκησης, διήρκεσε 3 μήνες και περιλάμβανε αερόβιο χορό (ένταση: 65-85% της προβλεπόμενης, σύμφωνα με την ηλικία, μέγιστης καρδιακής συχνότητας, ρυθμός μουσικής: 105-120 bits/min, διάρκεια: 18-36 min, προπονητικό περιεχόμενο: αερόβιος χορός χαμηλής κρούσης με έμφαση σε κινήσεις τόσο των κάτω όσο και των άνω άκρων) και ασκήσεις ενδυνάμωσης (2-4 σειρές/άσκηση, 5-15 επαναλήψεις/σειρά, ασκήσεις με το βάρος του σώματος για όλες τις μεγάλες μυϊκές ομάδες). Η επιβάρυνση και για τα δύο προγράμματα άσκησης ήταν η ίδια, με τη μόνη διαφορά μεταξύ των προγραμμάτων να εντοπίζεται στον τρόπο με τον οποίο αναπτύσσονταν οι προπονητικοί στόχοι στο κύριο μέρος του προγράμματος. Η ΣΣ πρώτα πραγματοποιούσε τις ασκήσεις ενδυνάμωσης και στη συνέχεια το πρόγραμμα αερόβιου χορού, ενώ στην ΕΣ οι δύο μορφές άσκησης (αερόβιος χορός-ενδυνάμωση) εναλλάσσονταν μεταξύ τους. Πριν την έναρξη και μετά τη λήξη των προγραμμάτων πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις για την αξιολόγηση της σύστασης σώματος, της αρτηριακής πίεσης, της αναπνευστικής λειτουργίας (με σπυρομέτρηση και αξιολόγηση των δεικτών FVC και FEV₁) και των ικανοτήτων της φυσικής κατάστασης.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Από την ανάλυση των δεδομένων παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων ομάδα και χρόνος σε όλους τους δείκτες που αξιολογήθηκαν ($p < 0,001$). Τα προγράμματα άσκησης που εφαρμόστηκαν επέφεραν μείωση της σωματικής μάζας, του σωματικού λίπους, των περιφερειών του σώματος και της αρτηριακής πίεσης (από -2,0 έως -7,5% στη ΣΣ και από -2,6 έως -8,5% στην ΕΣ), ενώ παρατηρήθηκε αύξηση της άλιπης σωματικής μάζας και της αναπνευστικής λειτουργίας (2,2-3,9% στη ΣΣ και 2,5-5,9% στην ΕΣ). Επιπρόσθετα, και στα δύο προγράμματα παρατηρήθηκε βελτίωση της κινητικότητας, της ισορροπίας, της ισχύος, της μυϊκής δύναμης και αντοχής (9,6-77,9% στη ΣΣ και 11,7-73,6% στην ΕΣ). Τέλος, παρατηρήθηκε μείωση της καρδιακής συχνότητας και της υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης (από -6,9 έως -40,0% στη ΣΣ και από -8,5 έως -39,1% στην ΕΣ).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Και τα δύο συνδυαστικά προγράμματα άσκησης βελτίωσαν εξίσου σημαντικά τους δείκτες υγείας και φυσικής κατάστασης που αξιολογήθηκαν και, συνεπώς, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν το ίδιο αποτελεσματικά σε χώρους άσκησης για τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης και την προαγωγή της υγείας των ασκούμενων.



P9 VALIDATING PHYSIOLOGICAL AND BIOMECHANICAL PARAMETERS DURING INTERMITTENT SWIMMING AT SPEED CORRESPONDING TO LACTATE CONCENTRATION OF 4 mmol/L

G.G. Arsoniadis¹, I.S. Nikitakis¹, P.G. Botonis¹, I. Malliaros¹, A.G. Toubekis^{1,2}

¹Division of Aquatic Sports, School of Physical Education and Sports Science, National and Kapodistrian University of Athens, Greece

²Sports Performance Laboratory, School of Physical Education and Sports Science, National and Kapodistrian University of Athens, Greece

AIM: A progressively increasing swimming speed test (5 x 200 m) is used to calculate the speed corresponding to blood lactate concentration of 4 mmol/L (V4) and related physiological and biomechanical parameters. The purpose of this study was to compare the calculated by a 5 x 200-m test parameters with those obtained during an intermittent swimming training set (5 x 400 m) performed at constant speed corresponding to V4.

MATERIAL & METHOD: Twelve competitive male swimmers (age, 19 ± 2 years; height, 178 ± 8 cm; body mass, 74.4 ± 10.1 kg) performed a 5 x 200-m front crawl test reaching maximum speed in the last effort. Blood lactate concentration (BL) was measured after each 200 m, and heart rate (HR), stroke rate (SR), and stroke length (SL) were determined during each 200 m. V4 was calculated by interpolation using the individual speed vs. BL, and subsequently HR, SR, SL corresponding to V4 were calculated (HR-V4, SR-V4, SL-V4). One week later, swimmers performed 5 x 400 m at constant speed corresponding to V4. During the 5 x 400-m test, BL (BL-5x400) was measured after the 1st, 3rd and 5th repetitions, while HR (HR-5x400) was recorded continuously. SR and SL were measured in each 400-m repetition, and mean values were calculated (SR-5x400 and SL-5x400).

RESULTS: V4 and HR-V4 were not different from speed and HR-5x400 during the 5 x 400-m test (1.30 ± 0.10 vs. 1.29 ± 0.10 m/s; 160 ± 14 vs. 166 ± 13 b/min, both $p > 0.05$). BL-5x400 was not different from 4 mmol/L (4.9 ± 2.6 mmol/L, $p > 0.05$). SR was increased and SL was decreased during 5 x 400 m compared to the values corresponding to V4 (SR-V4, 28.9 ± 3.8 vs. SR-5x400, 34.5 ± 3.4 strokes/min; SL-V4, 2.38 ± 0.33 vs. SL-5x400, 2.25 ± 0.30 m/cycle, both $p < 0.05$). A Bland-and-Altman plot indicated agreement between variables obtained by the 5 x 200-m and 5 x 400-m tests but with great range of variation (bias: BL, -1.0 ± 2.6 mmol/L; HR, -7 ± 12 b/min; SR, -5.6 ± 3.3 strokes/min; SL, 0.13 ± 0.09 m/cycle).

CONCLUSIONS: An intermittent, with progressively increasing speed, swimming test provides physiological information to coaches to apply during an intermittent constant-speed swimming training set at intensity corresponding to BL of 4 mmol/L with large inter-individual variability. It seems that the 5 x 200-m test does not provide valid results for the biomechanical parameters.



P10 THE EFFECT OF A COMBAT SWIMMING TRAINING PROGRAM ON SWIMMING PERFORMANCE

I. Kostoulas^{1,2}, S. Kounalakis¹, A. Toubekis³, A. Kaniadakis¹, A. Karagiannis¹, D. Mavraganis¹, K. Karatrantou², V. Gerodimos²

¹Hellenic Army Academy, Faculty of Physical and Cultural Education

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

³School of Physical Education and Sport Science, National and Kapodistrian University of Athens

AIM: To explore the effect of a combat swimming training program (CSTP), with and without equipment, on swimming performance.

MATERIAL & METHOD: 45 male army officer cadets volunteered to participate in the study and were randomly divided into three groups: a control group (CG) and two experimental groups. The experimental groups participated in a 4-week combat swimming training program with equipment (CSTPE) or without equipment (CSTPS). Prior to and after the CSTP, all groups performed a 400-m and a 4 x 50-m swimming task, and the time to complete the task, peak blood lactate, and peak heart rate were measured.

RESULTS: The time to complete the 400-m and 4 x 50-m trials improved significantly only in the CSTPE group (490 ± 66 s pre and 463 ± 50 s post for 400 m; and 205 ± 28 s pre and 192 ± 19 s post for 4 x 50 m; $p < 0.05$), while the CG and CTSPS groups did not improve their time significantly in either trial. All groups presented similar peak lactate and peak heart rate values.

CONCLUSIONS: The results suggest that only the CSTPE group improved swimming performance in both the 400-m and 4 x 50-m trials.



P11 HEART RATE RESPONSES DURING HIGH-INTENSITY FUNCTIONAL TRAINING IN CHILD FEMALE GYMNASTS

A. Salagas, O. Donti, G.C. Bogdanis

School of Physical Education and Sports Science, National and Kapodistrian University of Athens

AIM: Energy supply in artistic gymnastics is derived mainly through the anaerobic metabolism, due to the brief duration of the competitive routines. However, during training, gymnasts perform repetitive exercises and routines, which may require aerobic adaptations, in order to recover fast and maintain high quality of execution. To improve this aspect of fitness, coaches use high-intensity interval circuit training with sport-specific exercises. Despite the popularity of this training method, there is limited information regarding the demands placed on aerobic metabolism, especially in very young athletes. Thus, the aim of this study was to examine heart rate responses during a high-intensity functional training session in female child gymnasts, to indirectly assess the contribution of aerobic energy metabolism.

MATERIAL & METHOD: Seventeen girls aged 9.8 ± 0.8 years (height, 1.38 ± 0.10 m; body mass, 33.7 ± 7.25 kg) performed two 5-min sets, each consisting of five rounds of five gymnastics exercises (5-7 s work and equal rest) executed at maximal effort. The two sets were separated by a 3-min recovery period. Prior to the main measurement, athletes performed a 20-m shuttle run test until exhaustion where maximum heart rate (HR_{max}) was measured and the maximum oxygen uptake (VO₂max) was estimated. Heart rate was continuously monitored during all sessions using a Polar team 2 system.

RESULTS: VO₂max was 47.8 ± 3.0 mL kg⁻¹ min⁻¹ and HR_{max} was 207 ± 5 bpm. During the first set, peak HR was 192 ± 7 bpm and average HR was 171 ± 8 bpm (83% HR_{max}). During the second set, peak HR was 196 ± 8 bpm and average HR was increased to 186 ± 6 bpm (90% HR_{max}, $p < 0.001$ compared with set 1). The time during which HR was above 90% of HR_{max} was 2.0 ± 1.2 min in set 1 and increased to 3.4 ± 1.7 min in set 2 ($p < 0.01$). HR recovery was similar after both sets, with HR decreasing by about 30% (to 139 ± 7 bpm and 134 ± 10 bpm) after 2 min ($p < 0.001$).

CONCLUSION: These results suggest that high-intensity training using sport-specific exercises increases HR to levels above 90% HR_{max} for extended time periods. Thus, this type of training may be an appropriate stimulus for concurrent improvements in muscle strength/power and aerobic fitness.



P12 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΜΕ ΥΨΗΛΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΑΛΜΑ

Α. Γεωργάκη¹, Ν. Ζάρας^{1,2}, Α.Ν. Στασινάκη¹, Π. Σπηλιοπούλου¹, Θ. Μπάμπουλης¹, Γ. Τερζής¹

¹Εργαστήριο Αθλητικής Απόδοσης, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

²Human Performance Laboratory, Department of Life and Health, School of Sciences and Engineering, University of Nicosia, Cyprus

ΣΚΟΠΟΣ: Η ισχύς ορίζεται ως το γινόμενο της δύναμης επί την ταχύτητα, συνεπώς μικρές αυξήσεις στη δύναμη ενδεχομένως να οδηγήσουν σε αύξηση της μυϊκής ισχύος και κατά συνέπεια σε βελτίωση της απόδοσης. Σκοπός της μελέτης ήταν να διερευνηθεί η επίδραση της προπόνησης με αντιστάσεις στο κατακόρυφο άλμα με αιώρηση κορμού σε άνδρες νεαρής ηλικίας.

ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ: Δώδεκα υγιείς άνδρες (ηλικία $21,3 \pm 2,0$ ετών, ανάστημα $1,79 \pm 0,04$ m, σωματική μάζα $78,8 \pm 6$ kg) με μέτρια εμπειρία στην προπόνηση με αντιστάσεις χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες (πειραματική και ελέγχου). Η πειραματική ομάδα συμμετείχε σε πρόγραμμα προπόνησης με αντιστάσεις διάρκειας 7 εβδομάδων από 2 προπονητικές μονάδες ανά εβδομάδα και 4 σειρές των 6 επαναλήψεων στο 85% της 1-ΜΑΕ στις ωθήσεις κάτω άκρων σε μηχανήμα. Πριν και μετά την προπονητική περίοδο αξιολογήθηκε η μέγιστη δύναμη στις ωθήσεις κάτω άκρων σε μηχανήμα, το ύψος και η παραγόμενη ισχύς στο κατακόρυφο άλμα.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Η ανάλυση διασποράς επαναλαμβανόμενων μετρήσεων έδειξε πως, στην πειραματική ομάδα, υπήρξε στατιστικά σημαντική βελτίωση στη μέγιστη δύναμη κατά $18,9 \pm 4,0\%$ ($p < 0,001$, αρχική μέτρηση 252 ± 20 kg, τελική μέτρηση 299 ± 26 kg). Το ύψος και η ισχύς κατά το άλμα μειώθηκαν στατιστικά σημαντικά κατά $10,9 \pm 4,0\%$ ($p < 0,005$, αρχική μέτρηση $37,3 \pm 4,0$ cm, τελική μέτρηση $33,2 \pm 3,0$ cm) και $4,2 \pm 2,0\%$ ($p < 0,005$, αρχική μέτρηση 3659 ± 279 W, τελική μέτρηση 3505 ± 309 W) αντίστοιχα. Οι επιδόσεις της ομάδας ελέγχου δεν μεταβλήθηκαν. Δεν βρέθηκε σημαντική διαφορά στη σωματική μάζα και στην παραγόμενη ισχύ ανά κιλό σωματικής μάζας μετά από την προπονητική περίοδο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Η προπόνηση δύναμης με ωθήσεις κάτω άκρων σε μηχανήμα προκαλεί σημαντική αύξηση της μυϊκής δύναμης, όμως δεν προκαλεί σημαντικές αλλαγές στην αλματική επίδοση. Αυτό ενδέχεται να οφείλεται στις νευρομυϊκές προσαρμογές λόγω της χαμηλής ταχύτητας εκτέλεσης στην άσκηση δύναμης και της απουσίας προπόνησης ισχύος. Πρακτικά, η απομονωμένη προπόνηση δύναμης με ωθήσεις κάτω άκρων δεν μπορεί να οδηγήσει σε αυξήσεις στο κατακόρυφο άλμα σε νέους ασκούμενους. Προτείνεται η προσθήκη προπόνησης ισχύος και η γρήγορη εκτέλεση των ασκήσεων δύναμης, ιδιαίτερα στο μειομετρικό μέρος της κίνησης.



REDUCTION OF FAT MASS BY INDUCING A SEVERE ENERGY DEFICIT: THE ROLE OF EXERCISE AND MECHANISMS OF ADAPTATION

J.A.L. Calbet

Department of Physical Education and IUIBS (Research Institute of Biomedical and Health Sciences), Canary Islands, Spain

Although very-low-calorie diets (VLCD, < 800 kcal/day) reduce fat mass, they also elicit a marked reduction in fat-free mass (FFM), mainly due to catabolism of skeletal muscle proteins to sustain hepatic gluconeogenesis. This is facilitated by the increase of catabolic hormones, such as cortisol, and a concomitant reduction of anabolic hormones (e.g., insulin, testosterone, IGF-1). Excessive loss of FFM may be detrimental, since skeletal muscle accounts for 15–17% of resting metabolism and is essential for the preservation of bone mass and exercise capacity. During weight-loss programs, increasing the ratio of protein to carbohydrate has been shown as an effective strategy to prevent the loss of FFM. However, this effect has only been clearly demonstrated during prolonged interventions involving a moderate energy deficit. Moreover, it has been shown that, during a severe energy deficit, the muscle becomes resistant to the anabolic effects of amino acids, and larger doses may be required. A severe energy deficit of up to 5500 kcal/day can be achieved through the combination of a VLCD and prolonged exercise. Low-intensity exercise, such as walking or arm cranking, during a severe energy deficit results in remarkable preservation of lean mass. More preservation of muscle mass is seen in the muscles submitted to larger exercise volumes, showing that exercise exerts a muscle mass-sparing effect during a severe energy deficit in an exercise dose-dependent manner. Such preservation is primarily mediated by the attenuation of the protein breakdown response via inhibition of autophagy. Skeletal muscle fat oxidation capacity is markedly increased by a severe energy deficit, likely due to the combination of low insulin levels, increased leptin sensitivity, and upregulation of leptin receptors in skeletal muscle. These effects are present globally in all muscles but are accentuated in those muscles submitted to larger exercise volumes. Even though a large amount of exercise may induce muscle damage, the exercise has inhibitory effects on the activation of the NF- κ B signaling pathway, which may also contribute to the preservation of muscle mass by reducing protein breakdown while having anti-inflammatory effects. Maximal oxygen uptake and endurance performance are impaired by a severe energy deficit. Nevertheless, the reduction of $\text{VO}_{2\text{max}}$ seems to be due to central mechanisms, since $\text{VO}_{2\text{peak}}$ does not deteriorate or can even improve during exercise with a small muscle mass. Thus, current scientific evidence gives support to the utilization of periods of severe caloric restriction, in combination with whole-body prolonged exercise, to elicit a fast and efficient reduction of fat mass, while preserving most of the muscle mass.



015 ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΣΧΕΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΜΥΪΚΩΝ ΙΝΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΙΟΓΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΔΕΙΚΤΩΝ ΜΥΪΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗΣ/ΦΛΕΓΜΟΝΗΣ ΚΑΙ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟΥ ΣΤΡΕΣ

Σ. Μεθενίτης¹, Ε. Χάλαρη², Τ. Νομικός², Θ. Μπάμπουλης¹, Π. Σπηλιοπούλου¹, Α.Ν. Στασινάκη¹, Ν. Ζάρας^{1,3}, Κ. Παπαδόπουλος⁴, Γ. Παπαδήμας⁴, Γ. Τερζής¹

¹Εργαστήριο Αθλητικής Απόδοσης, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

²Τμήμα Επιστήμης Διατροφής-Διατροφής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

³Human Performance Laboratory, Department of Life and Health Sciences, University of Nicosia, Cyprus

⁴Α΄ Νευρολογική Κλινική, Αιγινήτειο Νοσοκομείο, Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΣΚΟΠΟΣ: Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση των σχέσεων μεταξύ της κατανομής των μυϊκών ινών και της ασκησιογενούς μεταβολής δεικτών μυϊκής καταστροφής/φλεγμονής και οξειδωτικού στρες, μετά την πραγματοποίηση έκκεντρης προπόνησης ισχύος.

ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ: 10 νεαρές φοιτήτριες (21,0 ± 1,7 έτη, 59,1 ± 9,7 kg, 166,0 ± 6,7 cm) πραγματοποίησαν, για 10 εβδομάδες, 2 προπονητικές μονάδες (ΠΜ) ανά εβδομάδα, με 9 σειρές των 4 έκκεντρων ημικασιμάτων υψηλής ταχύτητας, με φορτίο 70% της μέγιστης μειομετρικής δύναμης. Στην πρώτη και τελευταία ΠΜ, 1 ώρα πριν, 2, 24 και 48 ώρες μετά, λήφθηκε δείγμα φλεβικού αίματος για την αξιολόγηση δεικτών μυϊκής καταστροφής/φλεγμονής (WBC, CRP, CK κτλ.) και οξειδωτικού στρες (πρωτεϊνικά καρβονύλια, GPX-3 κτλ.). Μια εβδομάδα πριν και μετά τις 10 εβδομάδες προπόνησης, δείγμα μυϊκού ιστού λήφθηκε από τον έξω πλάτυ μηριαίο μυ. Η στατιστική ανάλυση περιλάμβανε ανάλυση διακύμανσης με επανειλημμένες μετρήσεις και τον δείκτη συσχέτισης του Pearson ($p < 0,05$).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Οι δείκτες μυϊκής καταστροφής/φλεγμονής/οξειδωτικού στρες μεταβλήθηκαν σημαντικά μέχρι τις 48 ώρες μετά την 1^η και την 20^η ΠΜ (-16,6 ± 10,9% ως 259,1 ± 111.3%, $p < 0,01$). Ωστόσο, μετά την 20^η ΠΜ, οι μεταβολές ήταν σημαντικά μικρότερες σε σύγκριση με αυτές μετά την 1^η ΠΜ ($p < 0,001$). Οι μεταβολές των δεικτών μυϊκής καταστροφής/φλεγμονής και οξειδωτικού στρες μετά την 1^η ΠΜ σχετίζονταν θετικά με το ποσοστό των ινών τύπου ΙΙΧ, αλλά αρνητικά με το ποσοστό των ΙΙΑ, την εγκάρσια επιφάνεια (CSA) των ινών τύπου ΙΙ και τον αριθμό των μυϊκών πυρήνων ανά μυϊκή ίνα ($r = -0,958 - 0,818$, $p < 0,01$). Η σημαντική μείωση του ποσοστού των ινών ΙΙΧ, καθώς και οι σημαντικές αυξήσεις του ποσοστού των ινών τύπου ΙΙΑ, της CSA και του αριθμού των μυϊκών πυρήνων ανά μυϊκή ίνα σε όλες τις ίνες μετά τις 20 ΠΜ σχετίζονταν σημαντικά με τις μεταβολές των αιματολογικών δεικτών μετά την 1^η ΠΜ ($r = -0,636 - 0,918$; $p < 0,01$).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Η κατανομή των μυϊκών ινών, ιδιαίτερα το ποσοστό των ινών τύπου ΙΙΧ, επηρεάζει σημαντικά τις οξείες μεταβολές των δεικτών φλεγμονής και οξειδωτικού στρες, πιθανώς εξαιτίας των συγκεκριμένων μεταβολικών ιδιοτήτων τους. Παράλληλα, φαίνεται ότι το μέγεθος της ασκησιογενούς μυϊκής φλεγμονής/οξειδωτικού στρες συνδέεται με τον βαθμό της μετατροπής των ινών τύπου ΙΙΧ στις πιο «οικονομικές», οξειδογλυκολυτικές ίνες (ΙΙΑ) μετά από 20 συνεδρίες προπόνησης ισχύος.



016 THE ADDITION OF HIGH-LOAD RESISTANCE EXERCISES TO A HIGH-INTENSITY FUNCTIONAL TRAINING PROGRAM ELICITS FURTHER IMPROVEMENTS IN BODY COMPOSITION IN TRAINED HEALTHY ADULTS

G. Posnakidis¹, G. Aphamis¹, C. Giannaki¹, V. Mougios², P. Aristotelous¹, G. Bogdanis³

¹Department of Life and Health Sciences, University of Nicosia, Cyprus

²Laboratory of Evaluation of Human Biological Performance, School of Physical Education and Sport Science, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

³School of Physical Education and Sports Science, National and Kapodistrian University of Athens, Greece

AIM: The aim of this study was to examine whether the addition of high-load resistance exercises to a high-intensity functional training (HIFT) program elicits further improvements in physical fitness-related parameters and body composition.

MATERIAL & METHOD: Twenty recreationally active volunteers (8 male, 12 female; age, 30 ± 4 y; body mass, 65.8 ± 12.7 kg; height, 167 ± 7 cm) were randomly assigned to a HIFT-control (HIFT-C, $n = 10$) or HIFT-power group (HIFT-P, $n = 10$) and trained 3 times per week for 8 weeks. The HIFT-C protocol consisted of four rounds of an 8-exercise circuit (30:15 s work:rest, 2 min rest after round 2), which included clean-and-press jump box, TRX chest press, wall ball throws, burpees, repeated 10 m sprints, sumo squat-and-upright row (at 65% 1RM), and abdominal crunches. The HIFT-P group replaced the TRX chest press with bench chest press and the squat-and-upright row with squat at 80% 1RM. Before and after training, participants underwent evaluation of body composition, cardiorespiratory fitness (VO_2max), vertical jump, 1RM bench press, and maximum number of abdominal crunches in 1 minute. Two-way repeated-measures ANOVA was used to analyze results. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

RESULTS: After 8 weeks the following parameters improved in both groups: VO_2max ($5.2 \pm 5.4\%$, $p = 0.003$), squat jump ($10.9 \pm 9.8\%$, $p < 0.001$), countermovement jump ($8.0 \pm 6.0\%$, $p < 0.001$), bench press 1RM ($18.6 \pm 19.6\%$, $p < 0.001$), and body fat mass (0.82 ± 1.65 kg, $p < 0.001$). However, muscle mass increased only in HIFT-P ($3.3 \pm 2.3\%$, $p = 0.002$) and abdominal muscle endurance improved only in HIFT-C ($16.2 \pm 12.2\%$, $p = 0.002$).

CONCLUSION: Short-term HIFT resulted in improvements in whole-body cardiorespiratory and neuromuscular fitness and reduction of body fat. The addition of high-load resistance exercises to a HIFT training program was well tolerated and resulted in increased muscle mass.



017 Η ΥΠΕΡΤΡΟΦΙΑ ΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ ΤΕΤΡΑΚΕΦΑΛΟΥ ΜΗΡΙΑΙΟΥ ΩΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΙΟΓΕΝΟΥΣ ΥΠΕΡΤΡΟΦΙΑΣ ΟΛΟΥ ΤΟΥ ΜΥΟΣ

Π. Σπηλιοπούλου¹, Ε. Ζαχαρία¹, Ν. Ζάρας^{1,2}, Σ. Μεθενίτης¹, Α.Ν. Στασινάκη¹, Γ. Καραμπάτσος¹, Γ. Μπογδάνης¹, Γ. Τερζής¹

¹Εργαστήριο Αθλητικής Απόδοσης, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

²Human Performance Laboratory, Department of Life and Health, School of Sciences and Engineering, University of Nicosia, Cyprus

ΣΚΟΠΟΣ: Ο τετρακέφαλος μηριαίος μυς έχει πρωταγωνιστική λειτουργία σε πολλά αθλήματα. Συχνά, οι βιολογικές προσαρμογές του τετρακέφαλου αξιολογούνται ως δείκτες των βιολογικών προσαρμογών στην προπόνηση. Σε πολλές περιπτώσεις, για διευκόλυνση των ερευνητών και των προπονητών, επιλέγεται η αξιολόγηση μιας μόνο κεφαλής του τετρακέφαλου για τη μελέτη των προσαρμογών συνολικά του τετρακέφαλου μυός, με συνθέςτερη την έξω πλατιά κεφαλή. Μια από τις βασικότερες βιολογικές προσαρμογές στην προπόνηση με αντιστάσεις είναι η μυϊκή υπερτροφία. Ωστόσο, οι διαφορετικές κεφαλές του τετρακέφαλου προσαρμόζονται με διαφορετικά επίπεδα υπερτροφίας, ενώ παραμένει άγνωστο αν κάποια από τις τέσσερις κεφαλές του τετρακέφαλου αντιπροσωπεύει καλύτερα τη συνολική υπερτροφία του. Μια αξιόπιστη και εύχρηστη μέθοδος αξιολόγησης της υπερτροφίας είναι η μέτρηση της εγκάρσιας επιφάνειας του μυός με υπερηχογραφία. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να διερευνηθεί αν η υπερτροφία κάποιας από τις κεφαλές του τετρακέφαλου σχετίζεται με τη συνολική υπερτροφία του τετρακέφαλου μετά από προπόνηση αντιστάσεων.

ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ: Στη μελέτη συμμετείχαν 24 μέτρια γυμνασμένες νεαρές γυναίκες (ηλικία $21,16 \pm 1,86$ ετών, σωματική μάζα $59,47 \pm 10,79$ kg, ύψος: $165,07 \pm 6,51$ cm). Οι δοκιμαζόμενες εκτέλεσαν έκκεντρα καθίσματα υψηλής ταχύτητας με στόχο την αύξηση της μυϊκής ισχύος, με αντίσταση 50-70% 1RM, για 5 εβδομάδες (2/εβδομάδα). Πριν και μετά από την παρέμβαση, αξιολογήθηκε η εγκάρσια επιφάνεια κάθε κεφαλής του τετρακέφαλου μηριαίου μυός με υπερηχογραφία, στο 40% του μήκους του μηριαίου οστού, πλησιέστερα στο γόνατο.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Μετά από την παρέμβαση αυξήθηκε σημαντικά ($p < 0,01$) η εγκάρσια επιφάνεια συνολικά του τετρακέφαλου μηριαίου ($8,01 \pm 7,73\%$), της έσω κεφαλής ($15,83 \pm 23,86\%$), της μέσης κεφαλής ($12,29 \pm 10,50\%$) και της έξω κεφαλής ($7,02 \pm 14,59\%$). Το ποσοστό αύξησης της συνολικής εγκάρσιας επιφάνειας του τετρακέφαλου συσχετίστηκε σημαντικά με το ποσοστό αύξησης της εγκάρσιας επιφάνειας της μέσης κεφαλής ($r = 0,74$, $p < 0,001$), της έξω κεφαλής ($r = 0,65$, $p = 0,001$) και της έσω κεφαλής ($r = 0,45$, $p = 0,027$).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Η εγκάρσια επιφάνεια της έσω κεφαλής του τετρακέφαλου μηριαίου μυός αυξάνεται περισσότερο σε σύγκριση με τις άλλες κεφαλές μετά από έκκεντρα καθίσματα υψηλής ταχύτητας. Ωστόσο, η υπερτροφία της μέσης κεφαλής του τετρακέφαλου μηριαίου συνδέεται καλύτερα με τη συνολική υπερτροφία του τετρακέφαλου μηριαίου, τουλάχιστον μετά από έκκεντρα καθίσματα υψηλής ταχύτητας, σε μέτρια γυμνασμένες νεαρές γυναίκες. Συστήνεται η αξιολόγηση της μυϊκής υπερτροφίας στην μέση και όχι στην έξω κεφαλή του τετρακέφαλου μηριαίου μυός.



018 DIFFERENCES IN GASTROCNEMIUS MUSCLE ARCHITECTURAL PROPERTIES BETWEEN CHILD FEMALE ATHLETES WITH DIFFERENT FLEXIBILITY TRAINING BACKGROUND

I. Panidi, G.C. Bogdanis, V. Gaspari, P. Spiliopoulou, A. Donti, G. Terzis, O. Donti

Sports Performance Laboratory, School of Physical Education and Sport Science, National and Kapodistrian University of Athens

AIM: The mechanisms underpinning long-term changes in muscle architectural characteristics and joint range of motion (ROM) following static stretching in humans remain under question, and data are sparse for growing athletes. It is possible that the characteristics of the stretching protocols used in previous training studies were not adequate to induce significant changes. An alternative approach would be to compare populations with different chronic flexibility training backgrounds. Thus, the purpose of this study was to examine differences in gastrocnemius medialis (GM) architectural characteristics at rest and during 1 min of static stretching between child athletes with different flexibility training backgrounds.

MATERIAL & METHOD: Ten female rhythmic gymnasts (RG; age, 9.0 ± 0.7 years) were compared to six volleyball athletes (VA; age, 9.0 ± 0.6 years). Fascicle length, pennation angle and muscle thickness at the medial and distal part of GM, and ankle ROM were measured at rest and during 1 min of static stretching using ultrasonography. Data were analysed using two-way ANOVA for repeated measures on two factors (time x sport).

RESULTS: At rest, RG displayed similar fascicle length compared to VA at the medial (4.19 ± 0.37 vs. 4.24 ± 0.54 cm, respectively, $p = 0.841$) and the distal part of GM (4.25 ± 0.35 vs. 4.18 ± 0.65 cm, respectively, $p = 0.780$). Pennation angle and muscle thickness were also similar in the two groups at the medial ($p = 0.519$ and $p = 0.216$, respectively) and the distal part of the gastrocnemius ($p = 0.998$ and $p = 0.433$, respectively). Ankle angle before stretching was greater in RG compared with VA (120.9 ± 4.2 vs. $110.9 \pm 5.8^\circ$, respectively, $p = 0.001$). During the 1 min of static stretching, RG displayed greater fascicle elongation compared to the VA at the medial (5.86 ± 0.29 vs. 5.52 ± 0.53 cm, $p = 0.048$) and the distal part (6.09 ± 0.49 vs. 5.15 ± 0.65 cm, $p = 0.013$), as well as greater maximal ankle dorsiflexion ($p < 0.001$) and muscle tendon junction displacement ($p < 0.001$). No differences were found between groups in pennation angle ($p > 0.458$) and muscle thickness ($p > 0.237$).

CONCLUSIONS: Muscle architectural properties are similar at rest in child athletes with different flexibility backgrounds. However, muscle fascicle elongation is greater in rhythmic gymnasts compared to volleyball athletes and this may contribute to the greater ankle ROM observed in rhythmic gymnasts.



019 HOW DIFFERENT LOADING SPORTS AND A 9-MONTH PLYOMETRIC INTERVENTION PROGRAMME AFFECT BONE TURNOVER MARKERS DURING ADOLESCENCE. THE PRO-BONE STUDY

D. Vlachopoulos¹, A.R. Barker¹, C.A. Williams¹, L. Gracia-Marco^{1,2}

¹Children's Health and Exercise Research Centre, Sport and Health Sciences, University of Exeter, UK

²Department of Physical Education and Sport Faculty of Sport Sciences, University of Granada, Spain

AIM: The purpose of the present study was to (1) investigate the cross-sectional (baseline) and longitudinal (12 months) effects of football (weight-bearing sport), swimming and cycling (non-weight-bearing sports), and an active control group on bone turnover markers in adolescent males and (2) examine the effect of a 9-month progressive jumping intervention programme on bone turnover in the sports groups of adolescent males.

MATERIAL & METHOD: A total of 105 adolescent males (30 footballers, 37 swimmers, 26 cyclists, and 12 active controls), aged 12 to 14 years at baseline, were measured at baseline (T0), after 1 year of sport-specific training (T1) and following a 9-month progressive jumping intervention programme (T2). Bone turnover was measured using serum N-terminal propeptide of procollagen type I (PINP) as bone formation marker and isomer of the carboxy-terminal telopeptide of type 1 collagen (CTX-I) as bone resorption marker. Bone turnover rate and balance were estimated using the multiple of medians logarithmic equations of PINP and CTX-I.

RESULTS: At T0 there were no significant differences between groups in any of the biochemical markers. At T1 PINP was significantly higher in footballers than swimmers (3.3%) and cyclists (6.0%). Cyclists had significantly lower PINP (5.1%) and CTX-I (14.8%) than controls. In swimmers, there was a significant decrease in PINP (5.8%) and a significant increase in CTX-I (9.8%) from T0 to T1. In cyclists, PINP significantly decreased (7.2%) and CTX-I non-significantly increased (4.3%) from T0 to T1. At T2, PINP was reduced in all non-intervention sport groups (4.4% in swimmers, 3.3% in footballers, and 4.2% in cyclists). CTX-I was reduced by 3.8% in swimmers and cyclists who did not perform the intervention.

CONCLUSIONS: The present study showed that at baseline there were no differences between groups in bone turnover, but after 1 year of sport-specific training bone turnover was significantly improved in footballers and controls compared to swimmers and cyclists. Following the 9-month jumping intervention bone turnover significantly declined in the intervention groups of cycling and swimming. By contrast, bone formation significantly decreased in footballers and the control groups, and bone resorption significantly decreased in the non-intervention groups of cycling and swimming.



020 ΜΥΪΚΗ ΟΞΥΓΟΝΩΣΗ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ ΚΑΙ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΑΘΛΗΤΡΙΕΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ: ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ, ΣΧΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ

Ε. Σεμαλιτιανού¹, Ε. Γαβριλίδου², Α. Φραγκιαδάκη¹, Ε. Συκαράς¹

¹Εργαστήριο Αξιολόγησης της Βιολογικής Απόδοσης του Ανθρώπου, ΤΕΦΑΑ ΑΠΘ

²ΤΕΦΑΑ ΑΠΘ

ΣΚΟΠΟΣ: Η χρήση της μεθόδου φασματοσκοπίας εγγύς υπερύθρου (NIRS) για την καταγραφή και παρακολούθηση των αιμοδυναμικών μεταβολών σε επίπεδο μυός κατά την άσκηση μπορεί να δώσει σημαντικές πληροφορίες για τον σχεδιασμό της προπονητικής διαδικασίας. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η καταγραφή της μυϊκής οξυγόνωσης στον έξω πλατύ μυ του κυρίαρχου ποδιού, σε ενήλικες αθλήτριες ποδοσφαίρου, κατά τη διάρκεια μιας δοκιμασίας μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (VO_{2max}) σε δαπεδοεργόμετρο και η διερεύνηση της σχέσης της με τη VO_{2max} .

ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ: Για τον σκοπό αυτόν αξιολογήθηκαν 15 ενήλικες αθλήτριες ποδοσφαίρου (ηλικία $22,9 \pm 2,3$ έτη, βάρος $55,5 \pm 4,3$ kg, ύψος $1,62 \pm 0,06$ m) σε δαπεδοεργόμετρο. Πραγματοποιήθηκε καταγραφή του μυϊκού κορεσμού οξυγόνου (SmO_2) και της ολικής αιμοσφαιρίνης (tHb) με φορητή συσκευή NIRS (Mox, Fortiori Design LLC, Hutchinson, MN) κατά την ηρεμία και κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Η VO_{2max} δεν παρουσίασε καμία συσχέτιση με τη μέγιστη και ελάχιστη μυϊκή οξυγόνωση ή με τη μυϊκή οξυγόνωση ηρεμίας. Στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις παρουσιάστηκαν ανάμεσα στις τιμές της ελάχιστης οξυγόνωσης και της διαφοράς μέγιστης-ελάχιστης τιμής.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι η μυϊκή οξυγόνωση στον έξω πλατύ μυ του κυρίαρχου ποδιού στις ενήλικες αθλήτριες ποδοσφαίρου του δείγματος δε συσχετίζεται με τη VO_{2max} στο συγκεκριμένο πρωτόκολλο που εφαρμόστηκε στο εργαστήριο. Περαιτέρω έρευνα χρειάζεται για την αναζήτηση σχέσης της μυϊκής οξυγόνωσης των κάτω άκρων με προπονητικούς δείκτες, τόσο σε εργαστηριακές δοκιμασίες όσο και σε δοκιμασίες πεδίου.



021 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΜΥΪΚΗΣ ΟΞΥΓΟΝΩΣΗΣ ΣΤΟΝ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟ ΤΗΣ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ

Ε. Χερουβείμ¹, Μ. Κοσκολού¹, Κ. Δίπλα², Ι. Βράμπας², Ν. Γελαδάς¹

¹Τομέας Αθλητιατρικής και Βιολογίας της Άσκησης, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

²Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

ΣΚΟΠΟΣ: Η παρούσα έρευνα μελετά τον ρόλο της μυϊκής οξυγόνωσης στον προσδιορισμό της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου ($\text{VO}_{2\text{max}}$), καθώς και την λειτουργική αλληλουχία ανάμεσα στον μυ, την καρδιά και τον εγκέφαλο, που οδηγούν στον εθελούσιο τερματισμό της μέγιστης αυτής προσπάθειας. Επιπλέον, εξετάστηκε ο πιθανός ρόλος του αρτηριακού τασεοαντακλαστικού στον τερματισμό της μέγιστης άσκησης.

ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ: Συνολικά, 26 υγιείς άνδρες, ηλικίας 33 ± 2 ετών, συμμετείχαν σε δύο διαφορετικές πειραματικές σειρές. Στην πρώτη, πραγματοποιήθηκε άσκηση προοδευτικά αυξανόμενης έντασης μέχρι εξάντλησης στο κυκλοεργόμετρο, κατά τη διάρκεια της οποίας μεταβαλλόταν η μυϊκή αιμάτωση και οξυγόνωση μέσω εφαρμογής περιμηρίδων στα κάτω άκρα (120 mm Hg) από την έναρξη της δοκιμασίας ή απότομα κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας. Η δεύτερη περιλάμβανε άσκηση σταθερού έργου στο 30%, 60%, 80% και 100% της κορυφαίας παραγόμενης ισχύος (PPO), διάρκειας 4 λεπτών, χωρίς και με απόφραξη της μυϊκής αιματικής ροής, κατά τη διάρκεια της οποίας προσδιορίστηκε η αρτηριακή τασεοαντακλαστική ευαισθησία (BRS). Κατά τη διάρκεια των πειραματικών μεσολαβήσεων καταγραφόταν η καρδιαγγειακή και αναπνευστική απόκριση, το προφίλ οξυγόνωσης σε μυϊκό και εγκεφαλικό επίπεδο, καθώς και η ηλεκτρομυογραφική και ηλεκτροεγκεφαλική δραστηριότητα.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Η $\text{VO}_{2\text{max}}$ ($-17 \pm 2\%$) και η PPO ($-28 \pm 2\%$) μειώθηκαν σημαντικά με την απόφραξη της μυϊκής αιματικής ροής. Ο περιορισμός αυτός συνοδεύτηκε από μείωση της μέγιστης καρδιαγγειακής απόκρισης και του τοπικού εγκεφαλικού όγκου αίματος ($-4 \pm 1 \mu\text{M}$), υψηλότερη αρτηριακή απόκριση ($15 \pm 5\%$) και υψηλότερο ρυθμό αύξησης της RPE κόπωσης. Σε μέγιστο επίπεδο, το μέγεθος μεταβολής της μυϊκής οξυγόνωσης, της περιφερικής μυϊκής κόπωσης και η RPE κόπωσης δε διαφοροποιήθηκαν ανάμεσα στις πειραματικές προσεγγίσεις. Η απόφραξη της μυϊκής αιματικής ροής μείωσε σημαντικά την BRS ηρεμίας ($-8 \pm 3\%$). Η μείωση αυτή ήταν σημαντικά μεγαλύτερη κατά τη δυναμική άσκηση ($-22 \pm 5\%$), η οποία περιορίστηκε ($6 \pm 1\%$) κατά την άσκηση υψηλής έντασης (80-100% PPO).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης έδειξαν ότι ο περιορισμός της μέγιστης καρδιαγγειακής απόκρισης αποτελεί τον κυριότερο περιοριστικό παράγοντα της $\text{VO}_{2\text{max}}$ και οφείλεται κυρίως στην ενεργοποίηση του αρτηριακού τασεοαντακλαστικού, η οποία αναχαίτισε την ταχυκαρδία της άσκησης. Επιπλέον, ο ρυθμός αύξησης της συνειδητής αντίληψης της κόπωσης βρίσκεται σε άμεση συνάρτηση με τη μεταβολή της μυϊκής οξυγόνωσης και οι δυο τους μπορούν να περιορίσουν την ικανότητα για άσκηση μέσω της αναχαιτιστικής επίδρασης των μυϊκών αισθητικών ινών τύπου III και IV.



P13 IRISIN REDUCES THE METABOLIC RATE OF BEIGE ADIPOCYTES

M. Vliora^{1,2}, E. Grillo², E. Sakellariou¹, S. Mitola², A.D. Flouris¹

¹FAME Laboratory, Department of Exercise Science, University of Thessaly, Trikala, Greece

²Department of Molecular and Translational Medicine, University of Brescia, Brescia, Italy

AIM: Irisin is released in the circulation in response to exercise and may increase energy expenditure by stimulating the browning of white adipose tissue through UCP1 upregulation. We aimed to investigate the effects of treatment with human recombinant irisin on metabolic profile of 3T3-L1 differentiated beige adipocytes.

MATERIAL & METHOD: 3T3-L1 cells were differentiated into beige adipocytes in the presence of IBMX, dexamethazone and insulin in DMEM. To assess the mitochondrial respiration activity, an extracellular mitochondrial assay was performed after 2 h and 4 h of treatment with 20 nM irisin. UCP1 protein expression levels were assessed through Western blot analysis at baseline, 2 h, and 4 h.

RESULTS: We observed that the oxygen consumption rate (OCR) of the differentiated cells was significantly reduced after 2 h of treatment compared to control, untreated cells (40.8 ± 34.1 vs 71.6 ± 51.7 pmol/min/ μ g, $p < 0.05$, $d = 0.69$). Interestingly, OCR was rescued after 4 h of treatment (57.4 ± 49.2 pmol/min/ μ g, $p < 0.05$, $d = 0.38$). Similar results were observed for the proton leak-mediated respiration (baseline, 26.5 ± 15.1 ; 2 h, 8.7 ± 3.3 ; 4 h, 17.2 ± 2.3 pmol/min/ μ g, $p > 0.05$). The highest expression of UCP1 was observed after the 2-h treatment with irisin ($\Delta_{2\text{ h} - \text{baseline}} = 1.7\text{-fold}$, $\Delta_{4\text{ h} - \text{baseline}} = 1.2\text{-fold}$, $p < 0.05$).

CONCLUSIONS: Based on these results, we conclude that treatment of beige adipocytes with irisin generated a reverse effect on the thermogenic process. Beige adipocytes are already highly metabolic active cells that work close to their maximal capacity. Further stimulation of the thermogenic pathway can decrease the metabolic profile of 3T3-L1 cells, which can be partially rescued after 4 h of stimulation.



P14 DIFFERENT KINETICS OF OXIDATIVE STRESS AND INFLAMMATORY MARKERS AFTER ECCENTRIC EXERCISE IN UPPER AND LOWER LIMBS

E. Chalari¹, S. Methenitis², G. Arnaoutis¹, I. Stergiou¹, C. Kampouroupoulou¹, E. Karampelas¹, N. Prosinoudi¹, V. Argyropoulou¹, T. Nomikos¹

¹Department of Nutrition and Dietetics, School of Health Sciences and Education, Harokopio University, Athens, Greece

²Sports Performance Laboratory, School of Physical Education and Sports Science, National and Kapodistrian University of Athens

AIM: Subclinical, low-grade, inflammation is one of the main pathophysiological mechanisms underlying the majority of chronic diseases. It is therefore obvious that an inflammatory model, inducing inflammatory responses to humans in a regulated, specific, and non-harmful way, could greatly facilitate the assessment of redox and immune status. Exercise-induced muscle damage (EIMD) could serve as such a model; however, the kinetics of biomarkers may be substantially different according to the muscle groups examined. Therefore, the aim of this study was to assess the responses of selected inflammatory and redox biomarkers after eccentric-induced muscle damage in upper and lower limbs.

MATERIAL & METHOD: Ten healthy, sedentary volunteers (5 males) performed, in a randomized and cross-over fashion, two discrete exercise protocols in lower (10 sets x 10 drop jumps from a height of 40 cm) and upper extremities (8 sets x 10 eccentric muscle contractions of the biceps at 90% of 1RM) separated by 6 weeks. Venous blood samples were collected pre-, immediately post-, 2, 24 and 48 h after the exercise protocols. Body composition was evaluated with dual-energy X-ray absorptiometry, blood cell count analysis by an automated hematology analyzer, CK, CRP and IL-6 by commercially available kits, while serum glutathione peroxidase (GPX3) by enzymatic assays adapted for microwell plates.

RESULTS: A different pattern of response (time x protocol $p < 0.05$) was observed for CK, IL-6 and CRP, with lower limbs reaching the highest increases at 2 h post-exercise, while upper limbs at 24 and 48 h. A similar response between the two protocols was observed for WBC and neutrophils, with a transient 30% increase at 2 h (time $p < 0.05$). No effect of time or protocol was observed for GPX3.

CONCLUSIONS: Kinetics of selected inflammatory and redox biomarkers follow different patterns depending on the muscle group tested. Thus, depending on the targeted muscle group, blood samples should be obtained at specific time points. The higher levels of CK, IL-6 and CRP at 24-48 h implies an augmented inflammatory response at upper limbs, probably due to a lower adaptation to eccentric exercise, indicating that EIMD of upper limbs is a better protocol for the assessment of the inflammatory status in humans.



P15 THE EFFECT OF POST-BREAKFAST RESISTANCE EXERCISE ON GLUCOSE AND FAT METABOLISM IN PATIENTS WITH B-THALASSEMIA MAJOR EXHIBITING INSULIN RESISTANCE

K. Georgakouli, A. Stamperna, C.K. Deli, N. Syrou, I.G. Fatouros, A.Z. Jamurtas

Laboratory of Exercise Biochemistry, Physiology and Nutrition, Department of Physical Education and Sport Science, University of Thessaly, Trikala, Greece

AIM: To examine whether a session of resistance exercise following breakfast ingestion can improve glucose and fat metabolism in patients with β -thalassemia major exhibiting insulin resistance.

MATERIAL & METHOD: Six patients underwent two trials (exercise and control) following breakfast ingestion (consisting of approximately 50% carbohydrates, 15% proteins, 35% fats) in a counterbalance order, separated by at least three days. In the exercise trial, patients performed chest and leg press (3 sets of 10 maximal repetitions), while in the control trial they rested. Blood samples were obtained in both trials: pre-meal, 45 min post-meal (pre-exercise/control), post-exercise/control, 1 hour post-exercise/control, 2 hours post-exercise/control, and 24 hours post-exercise/control. Blood was analysed for glucose and lipids (total cholesterol, HDL cholesterol, LDL cholesterol, triglycerides).

RESULTS: Blood glucose levels increased significantly following breakfast ingestion. Blood glucose and lipids were not differed between trials at the same time points.

CONCLUSIONS: A session of resistance training consisting of two major muscle exercises is not enough to influence changes in glucose and fat metabolism in patients with β -thalassemia major exhibiting insulin resistance.



P16 SKIN TEMPERATURE AND EXERCISE PERFORMANCE AFTER PASSIVE REST IN A COOL ENVIRONMENT

A. Kapnia¹, L. Tsoutsoubi¹, P. Gkiata¹, L.G. Ioannou¹, Y. Koutedakis^{2,3,4}, V. Gerodimos⁵, A.D. Flouris¹

¹FAME Laboratory, School of Exercise Sciences, University of Thessaly, Trikala, Greece

²Human Performance Group, CREHP, DPES, University of Thessaly, Trikala, Greece

³Institute for Research and Technology Thessaly-CERTH, Trikala, Greece

⁴School of Sport, Performing Arts and Leisure, Wolverhampton University, United Kingdom

⁵Department of Physical Education and Sport Sciences, University of Thessaly, Trikala, Greece

AIM: Warm-up activates muscular thermogenesis leading to enhanced athletic performance and reduced risk for exercise-induced injuries. However, very little is known about the thermophysiological responses of elite basketball players during the time spent on bench (BENCH) and consequently its impact on athletic performance in cool environments. Therefore, the purpose of this study was to investigate the impact of BENCH on the thermophysiological responses and athletic performance of elite basketball players.

MATERIAL & METHOD: Six elite male basketball players (age, 24.9 ± 4.6 yr; BMI, 25.5 ± 1.8 kg/m²) participated in the study. Following a 20-min warm up, the participants were randomly allocated in four different scenarios: i) 9-min BENCH wearing basketball uniform, ii) 9-min BENCH wearing basketball uniform and insulative clothing, iii) 23-min BENCH wearing basketball uniform, and iv) 23-min BENCH wearing basketball uniform and insulative clothing. The athletic performance of the participants was examined by conducting fitness test pre- and post-BENCH scenarios. Mean skin temperature (T_{sk}) was calculated from two sites (arm and thigh), while ambient temperature was recorded using a portable weather station.

RESULTS: Ambient temperature (16.8 ± 1.2 °C) ranged from 18.2 to 15.5 °C. We identified an increase of 1 °C in T_{sk} during 23-min BENCH scenarios ($p < 0.05$). Similarly, we found that counter-movement jump was significantly reduced after 23-min BENCH with basketball uniform (-2.8 cm) and 23-min BENCH with basketball uniform and insulative clothing (-3.4 cm, $p < 0.05$). On the other hand, there were no statistically significant differences in T_{sk} and athletic performance between the baseline and post 9-min BENCH measures ($p > 0.05$).

CONCLUSIONS: The present study showed that 23 min of bench time reduces high-intensity players' performance in both conditions (23 min bench time + basketball uniform, 23 min bench time + basketball uniform and insulative clothing) in cool environment. Thus, further studies are needed in order to identify factors causing impaired performance.



P17 LOSS OF PRODUCTIVITY AND THERMOPHYSIOLOGICAL RESPONSES IN AGRICULTURE UNDER THE HEAT

G. Agaliotis¹, L.G. Ioannou^{1,2}, L. Tsoutsoubi¹, K. Mantzios¹, G. Gkikas¹, C.N. Dallas¹, L. Nybo², A.D. Flouris¹

¹FAME Laboratory, School of Exercise Science, University of Thessaly, Greece

²Department of Nutrition, Exercise and Sports, August Krogh Building, University of Copenhagen, Denmark

AIM: Occupational heat stress is detrimental for human performance, leading to significant labour loss. However, the magnitude of this problem remains unclear, even in industries, such as agriculture, which depend on manual labour conducted outdoors. Therefore, the aim of our study was to quantify the magnitude of heat-induced labour loss and examine the thermophysiological responses of agriculture workers during different seasons.

MATERIAL & METHOD: During the last three years, we evaluated > 1000 work hours via time-motion analysis on a second-by-second basis collected from 165 workers (age, 41.9 ± 13.0 years; BMI, 25.8 ± 4.8 kg/m²), while performing different agriculture jobs. Physiological data (core temperature, skin temperature, and heart rate) were collected from 30 individuals. Environmental data were recorded throughout the work shift using a portable weather station. The study has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the Grant agreement no. 668786.

RESULTS: Very strong relationships were identified between thermophysiological responses [core temperature (range, 36.7°C to 38.2°C), $r = 0.97$; skin temperature (range, 27.5°C to 37.9°C), $r = 0.97$; heart rate (range, 25.1% to 100% of HRmax), $r = 0.86$], labor loss ($r = 0.95$), and wet bulb globe temperature (WBGT, all $p < 0.001$). Precisely, labour loss escalated from 3.7% during low occupational heat stress (12-18°C WBGT) to 15.0% during high occupational heat stress (25-30°C WBGT), increasing by 0.89% for every 1°C increase in workplace WBGT ($R^2 = 0.90$, $p < 0.001$). On the other hand, we found a negative relationship between metabolic rate ($r = -0.33$) and WBGT ($p < 0.001$).

CONCLUSIONS: Occupational heat stress affects the human thermophysiological responses, leading to impaired capacity to perform work.



P18 THE EFFECT OF DEHYDRATION ON VERTICAL JUMP, MUSCLE STRENGTH, AND SPRINT PERFORMANCE

B.A. Harcourt, M. Panagiotopoulos, S. Sardelis, G. Terzis, G.C. Bogdanis

School of Physical Education and Sport Science, National and Kapodistrian University of Athens

AIM: Negative fluid balance before competition is used by some track-and-field athletes aiming to reduce body weight and increase jumping performance. However, the effects of body weight loss due to dehydration on fast and explosive muscle actions have not been fully explored. The purpose of this study was to investigate the effect of dehydration on weight-bearing and non-weight-bearing explosive movements.

MATERIAL & METHOD: Nine athletes took part in this study (5 females and 4 males, 20-23 years old). Participants were familiarized with the procedures and measurements of the study, recorded their normal dietary and fluid intake for 3 days, and took part in two randomly assigned conditions. On one condition, carbohydrate intake was reduced by 70% and water intake by 50% of their habitual diet on the day preceding the measurements (dehydration). On the other condition, the habitual diet and fluid intake were followed (habitual hydration). Prior to the performance measurements in each condition, body weight (BW) and urine specific gravity were measured. After a standardized 15-min warm-up, the following assessments were performed: countermovement jump (CMJ), maximum isometric leg press force, and rate of force development (RFD), 10-, 20-, and 30-m sprint performance, and six 30-m sprints interspersed with 25 s of rest.

RESULTS: Mild dehydration ($1.1 \pm 1.1\%$ BW) was achieved, which was confirmed by almost two-fold higher thirst ratings compared with habitual hydration ($p < 0.002$) and a trend for higher urine specific gravity (habitual hydration: 1025 ± 5 vs. dehydration: 1032 ± 7 mg/mL, $p = 0.054$). CMJ performance, expressed as relative power, was similar in habitual hydration and dehydration (38.5 ± 4.6 vs. 39.0 ± 3.6 W/kg BW, $p = 0.14$). Also, 20-m, 30-m, and repeated-sprint performance were similar in the two conditions, but 10-m sprint performance was impaired by $3.2 \pm 0.13\%$ ($p = 0.019$) in dehydration. Moreover, although maximum isometric leg press force was unaffected, RFD was lower in dehydration at 0-150 ms (by 13.3%; $p = 0.05$), 0-200 ms (by 11.8%, $p = 0.03$), and 0-250 ms (by 11.2%, $p = 0.03$).

CONCLUSION: Mild dehydration did not affect maximum force or power output, but decreased acceleration and RFD. The decreases in RFD may be linked with the lower acceleration ability in these athletes.



P19 ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΣΧΕΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΙΣΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΤΩΝ ΚΑΜΠΤΗΡΩΝ ΚΟΡΜΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΕ ΝΕΑΡΟΥΣ ΕΛΛΗΝΕΣ ΑΘΛΗΤΕΣ

Π. Γεωργίνης¹, Α.Μ. Τουβρά¹, Θ. Συμεωνίδης¹, Ε. Χερουβείμ¹, Χ. Τσολάκης^{1,2}, Σ. Μεθενίτης^{1,2}, Π. Κουλουβάρης¹

¹Εργαστήριο Αθλητικής Αριστείας, Α΄ Ορθοπαιδική Κλινική, Αττικό Νοσοκομείο, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

²Εργαστήριο Αθλητικής Απόδοσης, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΣΚΟΠΟΣ: Η παρούσα μελέτη διερευνά την ύπαρξη πιθανής σχέσης μεταξύ ισομετρικής δύναμης των καμπτηρών του κορμού και παραμέτρων της αναπνευστικής λειτουργίας κατά την ηρεμία σε νεαρούς αθλητές διαφόρων αθλημάτων.

ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ: Σε 216 νεαρούς αθλητές ($16,0 \pm 4,0$ έτη, $65,0 \pm 25,3$ kg, $170,0 \pm 20,2$ cm), 91 αγόρια (Α) και 125 κορίτσια (Κ), αξιολογήθηκε η αναπνευστική λειτουργία σε ηρεμία μέσω σπιρομέτρησης (MGC Diagnostics) σε καθιστή θέση, για τον προσδιορισμό της βίαιης εκπνεόμενης ζωτικής χωρητικότητας (FVC), του βίαιου εκπνεόμενου όγκου στο πρώτο δευτερόλεπτο (FEV1) και της μέγιστης εκπνευστικής ροής (PEF). Η μέγιστη ισομετρική δύναμη των καμπτηρών του κορμού αξιολογήθηκε σε ισοκινητικό δυναμόμετρο (BIODEX PRO4, γωνία κορμού-κάτω άκρων 90°). Οι δοκιμαζόμενοι, έπειτα από ελαφριά προθέρμανση, πραγματοποίησαν 3 μέγιστες ισομετρικές προσπάθειες των 5 s, με 15 s ξεκούραση μεταξύ των προσπαθειών. Η καλύτερη προσπάθεια με βάση την υψηλότερη ισομετρική δύναμη χρησιμοποιήθηκε για τις περαιτέρω αναλύσεις. Η στατιστική ανάλυση περιλάμβανε *t* test για τις διαφορές μεταξύ των αγοριών και των κοριτσιών, τον δείκτη συσχέτισης *r* του Pearson και την ανάλυση της μερικής συσχέτισης ($p < 0,05$).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Όπως αναμενόταν, σημαντικές διαφορές ($p < 0,001$) διαπιστώθηκαν μεταξύ των αγοριών και των κοριτσιών για την μέγιστη ισομετρική δύναμη (Α $189,72 \pm 61,18$ Nm, Κ $136,96 \pm 31,95$ Nm), την FVC (Α $5,02 \pm 1,23$ L, Κ $3,99 \pm 0,59$ L), την FEV1 (Α $4,36 \pm 1,02$ L, Κ $3,59 \pm 0,50$ L) και την PEF (Α $511,97 \pm 134,25$ L/min, Κ $405,92 \pm 76,27$ L/min). Στο σύνολο των αθλητών διαπιστώθηκαν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ της μέγιστης ισομετρικής δύναμης των καμπτηρών του κορμού και της FVC ($r = 0,635$, $p < 0,01$), της FEV1 ($r = 0,607$, $p < 0,01$) και της PEF ($r = 0,598$, $p < 0,01$). Ωστόσο, αυτές οι συσχετίσεις επηρεάζονταν από τον παράγοντα φύλο. Επομένως, όταν διερευνήθηκαν οι παραπάνω συσχετίσεις για κάθε φύλο ξεχωριστά, διαπιστώθηκε ότι στα αγόρια οι δείκτες συσχέτισης ήταν FEV1 0,768, PEF 0,701 και FVC 0,705 ($p < 0,001$), ενώ στα κορίτσια ήταν FVC 0,544 και FEV1 0,524 ($p < 0,05$).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας φανερώνουν ότι η μέγιστη ισομετρική δύναμη των καμπτηρών του κορμού συνδέεται με τους δείκτες αναπνευστικής λειτουργίας ηρεμίας στο σύνολο των δοκιμαζομένων. Ωστόσο, υπάρχει σημαντική επίδραση του φύλου, πιθανότατα λόγω της διαφοράς στο μέγεθος και στη δύναμη των μυών του κορμού, μεταξύ αγοριών και κοριτσιών.



P20 PHYSIOLOGICAL AND RACE PACE CHARACTERISTICS OF MEDIUM AND LOW-LEVEL ATHENS MARATHON RUNNERS

A. Myrkos¹, I. Smilios¹, E.M. Kokkinou¹, V. Rousopoulos², H. Douda¹

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

²Ergoscan Physical Performance Evaluation Center, Elliniko, Athens

AIM: Maximum oxygen uptake ($\text{VO}_{2\text{max}}$), running economy, and lactate threshold (LT) velocity are interacting factors which determine the running speed that can be sustained in an endurance event such as Athens marathon. The aim of this study was to examine the physiological characteristics and the race pace characteristics in relation to the aforementioned parameters of moderate (finish time < 240 min) and low-level runners (finish time > 240 min) of the Athens marathon race.

MATERIAL & METHOD: 15 athletes (age, 41 ± 7 yrs; height, 174.5 ± 6.6 cm; and body mass, 72.8 ± 6.9 kg), who participated in the 2018 Athens marathon, performed an incremental test until exhaustion, 3 to 10 days before the race to determine $\text{VO}_{2\text{max}}$, maximal aerobic velocity (MAV), and the velocity at the 1st LT. The athletes were divided into a moderate level ($n = 8$, finish time, 209.0 ± 10.4 min) and a low-level group ($n = 7$; finish time, 289.7 ± 25.1 min). Finish time was exported from the results posted on the official site of the organization.

RESULTS: For the whole sample, $\text{VO}_{2\text{max}}$ was 52.4 ± 5.2 mL/kg/min, MAV 15.5 ± 1.4 km/h, and velocity at the 1st LT 10.6 ± 1.4 km/h, corresponding to $68.0 \pm 5.4\%$ of MAV and to $75.0 \pm 8.8\%$ of $\text{VO}_{2\text{max}}$. The mean finish time was 246.7 ± 45.4 min, and the average running velocity 10.6 ± 1.9 km/h, which corresponded to $99.9 \pm 7.5\%$ of the velocity at the 1st LT and $75.0 \pm 8.8\%$ of $\text{VO}_{2\text{max}}$. Moderate level, compared with the low-level athletes had higher ($p < 0.05$) $\text{VO}_{2\text{max}}$ (55.5 ± 3.5 vs 48.8 ± 4.8 mL/kg/min), MAV (16.5 ± 0.7 vs 14.4 ± 1.2 km/h), and velocity at 1st LT (11.6 ± 0.8 vs 9.4 ± 1.0 km/h, corresponding to 70.5 ± 4.0 vs $65.2 \pm 5.6\%$ of MAV). Medium-level athletes ran the marathon at a higher velocity (12.1 ± 0.6 vs 8.8 ± 0.9 km/h), corresponding to a higher percentage of MAV (73.8 ± 2.6 vs $61.3 \pm 4.2\%$), 1st LT (104.8 ± 4.8 vs $94.2 \pm 5.8\%$), and $\text{VO}_{2\text{max}}$ (80.0 ± 7.8 vs $69.3 \pm 6.5\%$).

CONCLUSIONS: These findings suggest that athletes of different levels run the Athens marathon at a rate corresponding to different percentages of key parameters of aerobic performance. It is recommended that the selected pace be applied individually according to each athlete's level.



P21 THE IMPACT OF SWIMMING DURATION ON CARDIORESPIRATORY AND THERMOREGULATORY RESPONSES WITH OR WITHOUT A NEPOREONE WET SUIT

S. Rois¹, E. Zacharakis², S. Kounalakis³, C. Donovan⁴, H. Soultanakis¹

¹Aquatics Division, School of Physical Education and Sports Science, Kapodistrian University of Athens, Greece

²Athletic Division, School of Physical Education and Sports Science, Kapodistrian University of Athens, Greece

³Department of Physical and Cultural Education, Hellenic Army Academy, Vari, Greece

⁴Department of Biological Sciences, University of Southern California, Los Angeles, CA, USA

PURPOSE: The present study is investigating the cumulative effect of the duration of swimming on thermal control and physiological responses with and without a wet suit.

MATERIAL & METHOD: Ten elite triathletes participated in two different 75-min trials in water of 25°C, with a wet suit (WS) or a conventional swimsuit (SS). The intensity of exercise was controlled with an electronically driven swim flume that was adjusted to 70% of individual critical velocity (CV) of each participant. CV was calculated, after swimming two trials of 200 and 400 m, to be $1.05 \pm 0.17 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, and 70% of CV was $0.74 \pm 0.12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Swimming intensity was mild, and lactate levels never rose above 1.7 mmol/L. Measurements during the 75-min continuous swimming were: core temperature (T-Core), skin temperature (T-Skin), heart rate (HR). Before and after the 75-min prolonged swimming, lactate, glucose, hematocrit, hemoglobin, thermal comfort, thermal sensation and ratings of perceived exertion were also measured.

RESULTS: The present study demonstrated a significant interaction of T-Core, between the duration of the swim and the type of suit worn, with a decrease in SS T-Core after the 45th minute of prolonged swimming. The gradual drop in T-Core in the SS condition demonstrated a significant negative correlation with a drop in HR, despite maintaining a constant swimming velocity. The decrease of thermal sensation in the SS-condition, observed in the present study, reflects the perception of a drop in water temperature, while the increase in thermal comfort in the SS-condition reflects the increase of inconvenience, possibly due to the perception of cooler water ($p < 0.05$). This could be also related to the significant but not critical depression of T-Core until the end of the 75-min swimming until its completion in the SS (SS $36.59 \pm 1.31^\circ\text{C}$ vs WS $37.46 \pm 0.39^\circ\text{C}$). The lower T-Skin in the SS-condition (SS $26.49 \pm 0.09^\circ\text{C}$ vs WS $30.07 \pm 1.83^\circ\text{C}$), created more favorable conditions for heat dissipation.

CONCLUSIONS: The above data confirm that thermoregulatory responses during swimming training of similar intensities at 25°C, are time dependent. After 45 minutes of low-intensity swimming the wet suit helps to better regulate temperature, while without it heat loss is enhanced and thermal comfort and sensation shift.



P22 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΑΡΟΧΩΝ ΚΛΙΝΙΚΗΣ/ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ ΚΑΤΑ ΠΛΑΚΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Μ. Βλιώρα^{3,5}, Α. Κρασέ^{1,5}, Ε. Νίντου^{3,5}, Α. Καπνία^{3,5}, Λ. Τσουτσουμπή^{3,5}, Π. Γκιάτα^{3,5}, Α. Ωρολογάς⁴, Γ. Σακκάς^{1,5}, Χ. Γιαννάκη^{2,5}

¹Εργαστήριο Κλινικής Εργοφυσιολογίας, Live Lab, Σχολή Επιστημών Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

²Τμήμα Επιστημών Ζωής και Υγείας, Πανεπιστήμιο Λευκωσίας, Κύπρος

³Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Φυσιολογίας, FAME Lab, Σχολή Επιστημών Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

⁴Κέντρο Πολλαπλής Σκλήρυνσης, Κλινική «Άγιος Λουκάς», Θεσσαλονίκη

⁵LifeWalkers, Ομάδα ενημέρωσης ασθενών για θέματα θεραπευτικής άσκησης

ΣΚΟΠΟΣ: Η σκλήρυνση κατά πλάκας (ΣΚΠ) είναι μια χρόνια αυτοάνοση νόσος του κεντρικού νευρικού συστήματος, η οποία συνοδεύεται από έντονα συμπτώματα κόπωσης, κινητικής αδυναμίας, σπαστικότητα, ευαισθησίας στη ζέστη και άλλα επιβλαβή συμπτώματα για την υγεία των ασθενών, με αποτέλεσμα την προοδευτική μείωση της σωματικής τους επάρκειας και της ποιότητας ζωής τους. Από την δεκαετία του 1980 μέχρι και σήμερα, μεγάλος όγκος μελετών τονίζουν τον ευεργετικό ρόλο της άσκησης ως μέσο υποστηρικτικής αντιμετώπισης της νόσου για την ελαχιστοποίηση της απώλειας της λειτουργικής ικανότητας των ασθενών με ΣΚΠ. Ωστόσο, η θεραπευτική άσκηση, στη πρακτική εφαρμογή, εξακολουθεί να μην χρησιμοποιείται ως μέσο στρατηγικής παρέμβασης σε αρκετές χώρες τόσο της Ευρώπης όσο και της Αμερικής. Όσον αφορά την Ελλάδα, τα δεδομένα σχετικά με τις παροχές άσκησης σε ασθενείς με ΣΚΠ είναι ελλιπή. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να αξιολογήσει τις παροχές θεραπευτικής άσκησης για τους ασθενείς με ΣΚΠ που υπάρχουν στα κέντρα αποκατάστασης, γυμναστήρια και φυσικοθεραπευτήρια της Ελλάδας.

ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ: Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου, το οποίο περιείχε 19 ερωτήσεις. Οι πρώτες 15 ερωτήσεις αφορούσαν το είδος και τη μορφή της άσκησης που παρέχουν οι προαναφερόμενοι χώροι αποκλειστικά σε ασθενείς με ΣΚΠ.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Το 28% των πιο πάνω αναφερόμενων χώρων παρέχει θεραπευτική άσκηση στους ασθενείς με ΣΚΠ, μόνο 1-6 ασθενείς με ΣΚΠ ανά επαγγελματική μονάδα αναζητούν υπηρεσίες θεραπευτικής άσκησης και το 68% των ασθενών που επισκέπτεται αυτούς τους χώρους και επιθυμεί να γυμναστεί ανήκει στις ηλικίες 30-50 χρόνων. Επίσης το 70% των επαγγελματικών χώρων δηλώνει ότι παρέχει αξιολόγηση της λειτουργικής ικανότητας των ασθενών με ΣΚΠ πριν την εισαγωγή τους στο πρόγραμμα θεραπευτικής άσκησης, ωστόσο οι παροχές αυτές είναι ανεπαρκείς.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Οι παροχές θεραπευτικής άσκησης για τους ασθενείς με ΣΚΠ στην Ελλάδα είναι προς το παρόν ανεπαρκείς. Η έλλειψη δομών και εξειδικευμένου προσωπικού, όπως επίσης και ο φόβος των ασθενών, τους αποτρέπει από το να ενταχθούν σε συστηματικά προγράμματα θεραπευτικής άσκησης. Η σωστή ενημέρωση τόσο των ασθενών όσο και των θεραπόντων ιατρών για τα οφέλη της θεραπευτικής άσκησης στην υγεία των ασθενών με ΣΚΠ ίσως να είναι το έναυσμα για την δημιουργία κατάλληλων χώρων θεραπευτικής άσκησης.



P23 EIGHT WEEKS OF PULMONARY REHABILITATION IN PATIENTS WITH PULMONARY EMBOLISM: A PRELIMINARY REPORT

V. Stavrou¹, M. Griziotis¹, D. Raptis², F. Bardaka^{1,2}, E. Karetsi^{1,2}, A. Kiritsis², Z. Daniil², K. Tsarouchas³, F. Triposkiadis³, K.I. Gourgoulialis^{1,2}, F. Malli^{2,4}

¹Laboratory of Cardio-Pulmonary Exercise Testing, Department of Respiratory Medicine, Faculty of Medicine, University of Thessaly, Larissa, Greece

²Department of Respiratory Medicine, Faculty of Medicine, University of Thessaly, Larissa, Greece

³Department of Cardiology, University General Hospital of Larissa, Larissa, Greece

⁴Anatomy and Physiology Lab, Nursing Department, University of Thessaly, Larissa, Greece

AIM: Pulmonary rehabilitation (PR) is an important and safe intervention which can improve health indicators and quality of life. The purpose of our study was to investigate the effect of 8 weeks of PR in patients with pulmonary embolism (PE) during (tele)rehabilitation and self-selected exercise (SSE) versus supervised exercise in a rehabilitation center (SE).

MATERIAL & METHOD: 14 patients with PE participated in our study (age, 50.7 ± 15.1 yr; BMI, 30.0 ± 3.3 kg/m²; male, 78.6%) and were divided into two groups (SSE, $n = 7$, vs. SE, $n = 7$). Inclusion criteria were diagnosis of PE > 6 months and weekly exercise ≤ 100 min. For each patient, demographics, characteristics of PE episodes, follow-up after the thromboembolic event, and echocardiography were recorded. Before and after the PR program we recorded anthropometric characteristics and questioners [Quality of life (SF-36) and Pittsburg sleep quality index (PSQI)], and we performed blood sampling for NT-proBNB measurement. Patients underwent cardiopulmonary exercise testing until exhausting. The PR exercise program included the following: SE, 3/w, 30-min intermittent exercise 1/1 in cycle ergometer at 70% $\dot{V}O_{2\max}$ calculated from heart rate, 10-min respiratory physiotherapy, and 10-min strength exercises; SSE, 50-min walking at 60% $\dot{V}O_{2\max}$, 10-min (tele)respiratory physiotherapy and 10-min strength exercise.

RESULTS: The SSE group differed in mean arterial pressure at the end of ergospirometry pre- and post-PR (87.6 ± 3.3 vs. 95.0 ± 5.5 mmHg, $p < 0.05$). All patients showed differences pre-and post-PR in SF-36 (general health, 57.5 ± 14.9 vs. 63.8 ± 20.5 $p < 0.05$; physical health, 63.8 ± 18.9 vs. 75.6 ± 14.5 , $p < 0.05$) and PSQI (cannot get to sleep within 30 min, 5.3 ± 2.2 vs. 3.5 ± 1.7 , $p < 0.05$; enthusiasm, 1.3 ± 0.7 vs. 0.3 ± 0.5 $p < 0.05$) but we observed no differences between groups. The NT-proBNB (73.8 ± 11.8 vs. 104.0 ± 55.7 pg/mL) and ergospirometry parameters were not significantly different pre- and post-PR or between groups.

CONCLUSIONS: PR may present a safe intervention in patients with PE. Post-PR results are similar in patients with SE and SSE.



ΑΣΚΗΣΗ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΑΝΗΣΥΧΩΝ ΠΟΔΙΩΝ (WILLIS-EKBOM DISEASE)

Χ.Γ. Γιαννάκη

Τμήμα Επιστημών Ζωής και Υγείας, Πρόγραμμα Επιστήμης του Αθλητισμού, Πανεπιστήμιο Λευκωσίας, Κύπρος

Το σύνδρομο ανήσυχων ποδιών (ΣΑΠ), γνωστό και ως Willis-Ekbom disease, είναι μια αισθητικοκινητική διαταραχή η οποία χαρακτηρίζεται από μια ακαταμάχητη επιθυμία για κίνηση στα κάτω άκρα και συνήθως συνοδεύεται από δυσάρεστα συναισθήματα για τον πάσχοντα. Τα συμπτώματα συνήθως χειροτερεύουν όταν ο ασθενής αναπαύεται και εμφανίζονται κυρίως κατά τις βραδινές ώρες, με αποτέλεσμα τη διακοπή του ύπνου και τη διαταραχή της ηρεμίας του ασθενή. Τα συμπτώματα αυτά καταπραΰνονται προσωρινά με την κινητοποίηση των άκρων, αλλά επιστρέφουν μετά από σύντομο χρονικό διάστημα. Το ΣΑΠ μπορεί να είναι πρωτογενές, δηλαδή κληρονομικής αιτιολογίας και με γενετικό υπόβαθρο, αλλά και δευτερογενές, ως αποτέλεσμα δηλαδή κάποιας άλλης νόσου/κατάστασης όπως χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, εγκυμοσύνη, νευροπάθεια και έλλειψη σιδήρου. Το ΣΑΠ επιδρά αρνητικά στην ποιότητα και ποσότητα του ύπνου του πάσχοντα. Η επίδραση στον ύπνο επιφέρει με τη σειρά της πολλές αρνητικές συνέπειες τόσο σε παράγοντες που σχετίζονται με την υγεία του πάσχοντα, όσο και σε ψυχολογικούς παράγοντες, με αποτέλεσμα τη μείωση των επιπέδων ποιότητας ζωής του. Η θεραπεία του ΣΑΠ περιλαμβάνει φαρμακολογική και μη φαρμακολογική αντιμετώπιση. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η άσκηση μπορεί να αποτελέσει μια αποτελεσματική και ασφαλή προσέγγιση για τη μείωση των συμπτωμάτων του ΣΑΠ, βελτιώνοντας παράλληλα και πολλές παράμετρους της υγείας των πασχόντων, όπως επίσης και τα επίπεδα ποιότητας ζωής τους. Τα περισσότερα στοιχεία σχετικά με την αποτελεσματικότητα της άσκησης είναι σε ασθενείς με πρωτογενές ΣΑΠ και σε άτομα με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια. Γενικά όμως απαιτούνται περισσότερες μελέτες ώστε να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα. Οι μορφές της άσκησης που φαίνεται να είναι αποτελεσματικές είναι η αερόβια άσκηση μέτριας έντασης, ο συνδυασμός αερόβιας άσκησης και προπόνησης δύναμης κάτω άκρων και η yoga. Η εξακρίβωση των μηχανισμών που εξηγούν τη μείωση των συμπτωμάτων του ΣΑΠ μέσω της άσκησης και η επίδραση της άσκησης στα συμπτώματα του συνδρόμου και σε άλλες ομάδες ασθενών με δευτερογενές ΣΑΠ θα πρέπει να αποτελέσουν θέματα διερεύνησης στο μέλλον.



ΑΣΚΗΣΗ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΣΑΚΧΑΡΩΔΗ ΔΙΑΒΗΤΗ ΤΥΠΟΥ 2

Κ. Δίπλα

Εργαστήριο Φυσιολογίας και Βιοχημείας της Άσκησης, ΤΕΦΑΑ Σερρών, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ο σακχαρώδης διαβήτης (ΣΔ) είναι μια χρόνια και προοδευτικά επιδεινούμενη νόσος πολλαπλής αιτιολογίας. Ο ΣΔ είναι μια μεταβολική διαταραχή που χαρακτηρίζεται από υπεργλυκαιμία, είτε ως αποτέλεσμα ελαττωμένης έκκρισης ινσουλίνης, είτε λόγω μειωμένης ευαισθησίας των κυττάρων του σώματος στην ινσουλίνη, είτε λόγω συνδυασμού των παραπάνω. Ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2 (ΣΔΤ2) αποτελεί τη συνηθέστερη μορφή ΣΔ, καθώς εμφανίζεται στο 80-90% του συνόλου των ατόμων με ΣΔ. Ο ΣΔΤ2 μπορεί να προσβάλει ανθρώπους όλων των ηλικιών, κυρίως όμως ενήλικες. Χαρακτηριστικό του ΣΔΤ2 είναι η αντίσταση στην ινσουλίνη (δηλαδή η μειωμένη βιολογική δράση της ινσουλίνης στα όργανα στόχους) ή/και η σταδιακή μείωση της έκκρισής της. Τα άτομα με ΣΔΤ2 έχουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης μικρο- και μακροαγγειακών βλαβών. Συνεπώς, έχει μεγάλη σημασία η καλή ρύθμιση της γλυκόζης του αίματος, της αρτηριακής πίεσης και των λιπιδίων του αίματος, ώστε να αποφευχθούν οι επιπλοκές (όπως στεφανιαία νόσος, νεφροπάθεια, αμφιβληστροειδοπάθεια, αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο και νευροπάθεια). Η υιοθέτηση σωστής διαίτας, η αύξηση της φυσικής δραστηριότητας και η συστηματική συμμετοχή σε προγράμματα άσκησης μπορεί να συμβάλει στην πρόληψη, αλλά και στην αντιμετώπιση του ΣΔΤ2. Η άσκηση διευκολύνει την πρόσληψη γλυκόζης από τα κύτταρα, ενεργοποιώντας ινσουλινοεξαρτώμενους και μη ινσουλινοεξαρτώμενους μηχανισμούς. Με τη συστηματική συμμετοχή των ατόμων με ΣΔΤ2 σε κατάλληλα προγράμματα άσκησης προκαλούνται μεταβολές στην έκφραση γονιδίων και μιτοχονδριακή βιογένεση, τα οποία συμβάλλουν στη βελτίωση του γλυκαιμικού προφίλ, αλλά και στη βελτίωση της ενδοθηλιακής λειτουργίας μικρών και μεγάλων αγγείων, μειώνοντας την εμφάνιση των επιπλοκών. Στη διάλεξη θα παρουσιαστούν: (i) οι διεθνείς κατευθυντήριες οδηγίες που αφορούν στα χαρακτηριστικά των προγραμμάτων άσκησης (συχνότητα, ένταση, διάρκεια, τύπος άσκησης) σε άτομα με ΣΔΤ2 και (ii) σημεία προσοχής, που θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψη στον σχεδιασμό του προγράμματος άσκησης, ώστε να είναι αποτελεσματικό, αλλά και ασφαλές. Επίσης, θα σχολιαστούν πρόσφατα ερευνητικά δεδομένα σχετικά με τις δυσλειτουργίες που παρουσιάζουν κατά την άσκηση τα άτομα με ΣΔΤ2.



ΑΣΚΗΣΗ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΚΑΡΚΙΝΟ

Α. Φιλίππου

Εργαστήριο Φυσιολογίας, Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Επαρκή επιστημονικά δεδομένα συνδέουν την τακτική σωματική δραστηριότητα με μείωση του κινδύνου για εμφάνιση καρκίνου και με μείωση των ποσοστών θνησιμότητας από καρκίνο. Η συστηματική σωματική άσκηση μπορεί να συμβάλει στην πρόληψη εκδήλωσης πολλών τύπων καρκίνου και να επηρεάσει, ευμενώς για τον ασθενή, την εξέλιξη της πρωτοπαθούς νόσου, βελτιώνοντας την κλινική έκβαση μετά από τη διάγνωση της. Αντίστροφα, η ίδια η νόσος και οι αντικαρκινικές θεραπείες μπορεί να επηρεάσουν τις σχετιζόμενες με την υγεία παραμέτρους της φυσικής κατάστασης και οι ασθενείς να εμφανίσουν παρενέργειες που περιορίζουν τη συνολική λειτουργική ικανότητα και την ικανότητά τους για άσκηση. Ενώ είναι σημαντικό να μην παραγνωρίζονται οι συχνότερες τοξικότητες που συνδέονται με τις αντικαρκινικές θεραπείες, υπάρχουν επαρκείς επιστημονικές ενδείξεις ότι η άσκηση είναι ασφαλής για όλους τους τύπους καρκίνου και αυτοί οι ασθενείς πρέπει να αποφεύγουν τη σωματική αδράνεια τόσο κατά τη διάρκεια όσο και μετά το πέρας της θεραπείας τους. Πριν από τον σχεδιασμό του κατάλληλου προγράμματος άσκησης για τους ασθενείς με καρκίνο πρέπει να καθίσταται σαφές, μέσω κατάλληλης αξιολόγησης, γενικής και ειδικής για την εντοπισμένη περιοχή του καρκίνου, πόσο έχει επηρεαστεί η λειτουργική τους ικανότητα από τη νόσο κατά τη διάρκεια της θεραπείας και μετά την ολοκλήρωσή της. Επίσης, πριν την αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης του ασθενούς ή πριν τον σχεδιασμό του προγράμματος άσκησης, πρέπει να είναι γνωστό το ιατρικό ιστορικό του ασθενούς, οι χρόνιες συννοσηρότητές του και άλλα προβλήματα υγείας, καθώς και οποιεσδήποτε αντενδείξεις για άσκηση εμφανίζει. Δεδομένης της ετερογένειας του πληθυσμού που νοσεί από καρκίνο, δεν είναι δυνατό να οριστεί μια ενιαία και ακριβής σύσταση με βάση την αρχή της «συχνότητας, έντασης, διάρκειας και είδους» άσκησης, για τη συνταγογράφηση της τελευταίας. Έτσι, οι συστάσεις για άσκηση αυτών των ασθενών διαφοροποιούνται ανάλογα με την πορεία της νόσου και απαιτούν την εξατομίκευση της συνταγογραφούμενης άσκησης. Όπως ισχύει και για άλλους κλινικούς πληθυσμούς, η άσκηση στους ασθενείς με καρκίνο πρέπει να τροποποιείται ή να διακόπτεται εάν εμφανιστούν ασυνήθιστα συμπτώματα. Επίσης, όμοια με άλλους ειδικούς πληθυσμούς, οι ενδεχόμενοι κίνδυνοι που συνδέονται με τη σωματική δραστηριότητα πρέπει να εξισορροπούνται έναντι των κινδύνων που απορρέουν από την έλλειψη σωματικής δραστηριότητας για τους ασθενείς με καρκίνο.



ΑΣΚΗΣΗ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ

Α. Καλτσάτου

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Η σκλήρυνση κατά πλάκας ή πολλαπλή σκλήρυνση (ΠΣ) προσβάλλει κυρίως νεαρά άτομα ηλικίας από 20 έως 40 ετών και αποτελεί την κύρια αιτία νοσηρότητας και αναπηρίας σε νέους ενήλικες. Οι περισσότεροι ασθενείς βιώνουν πολλαπλά κινητικά συμπτώματα, που προκαλούν έντονη δυσκολία στο βάδισμα και αυξάνουν τον κίνδυνο πτώσης, ενώ παράλληλα εμφανίζουν και άλλα γνωστικά και νευρολογικά συμπτώματα, που πλήττουν σημαντικά την ποιότητα ζωής τους. Εδώ και δεκαετίες έχει θεμελιωθεί ο σημαντικός ρόλος της συστηματικής άσκησης σε ασθενείς με χρόνιες παθήσεις και πλέον η συμμετοχή τους σε εξειδικευμένα προγράμματα άσκησης αποτελεί μια ασφαλή, αποτελεσματική και προσιτή θεραπευτική μέθοδο αποκατάστασης των ποικίλων προβλημάτων που αντιμετωπίζουν. Ωστόσο, οι ασθενείς με ΠΣ για δεκαετίες παροτρύνονταν να μη συμμετέχουν σε οποιαδήποτε μορφή άσκησης, καθώς επικρατούσε η αντίληψη πως, λόγω των θερμορρυθμιστικών προβλημάτων που αντιμετωπίζουν (φαινόμενο Uthoff), η άσκηση θα επέφερε αρνητικά αποτελέσματα. Γενικότερα, η αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος στους ασθενείς με ΠΣ μπορεί να επιδεινώσει τα συμπτώματα της νόσου και να αυξήσει το αίσθημα κόπωσης. Πράγματι, το 60-80% των ασθενών με ΠΣ εμφανίζουν αρνητικά κλινικά νευρολογικά συμπτώματα, όταν η θερμοκρασία του σώματος αυξάνεται, όχι μόνο λόγω σωματικής άσκησης, αλλά και κατά τη διάρκεια ενός ζεστού μπάνιου ή κατά την έκθεση σε υπέρυθρη ακτινοβολία μέσω του ήλιου ή ηλεκτρικών λαμπτήρων. Από τα τέλη της δεκαετίας του 1990, μελέτες έδειξαν πως η συμμετοχή των ασθενών με ΠΣ σε προγράμματα συστηματικής άσκησης συμβάλλει σημαντικά στη διατήρηση της λειτουργικότητάς τους, αλλά και στην προαγωγή της ποιότητας ζωής τους. Πλέον η άσκηση κατέχει σημαντικό θέση στη γενικότερη θεραπευτική προσέγγιση των ασθενών με ΠΣ.



022 THE EFFECT OF MAXIMAL INTERVAL TRAINING SETS ON METABOLIC MARKERS IN ADOLESCENT COMPETITIVE SWIMMERS

A. Kabasakalis, S. Nikolaidis, G. Tsalis, V. Mougios

Laboratory of Evaluation of Human Biological Performance, School of Physical Education and Sport Science at Thessaloniki, Aristotle University of Thessaloniki

AIM: Although high-intensity interval sets are routinely used in the training regimen of competitive swimmers, information about the acute metabolic effects of such sets is lacking. Thus, the aim of the present study was to evaluate the effects of swimming training sets of maximal intensity and different volumes on blood metabolic markers in adolescent swimmers.

MATERIAL & METHOD: Twenty-four adolescent competitive swimmers (12 female and 12 male) completed two training sets of 8×50 m and 8×25 m. Both sets were performed in freestyle, at maximal intensity and at a work-to-rest ratio of 1:1. They were spaced one week apart and were performed in a random and counterbalanced order. Blood samples were taken before, immediately after and one hour after both sets for the determination of glucose and uric acid (at all three time-points, spectrophotometrically), as well as irisin, insulin, glucagon, and cortisol (in pre- and immediately post-exercise samples, through enzyme immunoassays), in plasma. Three-way analysis of variance (set $\times$ time $\times$ gender) was used for the statistical analysis. The level of statistical significance was set at $\alpha = 0.05$.

RESULTS: Glucose was higher immediately post-exercise compared to pre- and 1 h post-exercise ($p = 0.001$). Uric acid was higher immediately and 1 h post-exercise ($p < 0.001$). Irisin exhibited a time $\times$ gender interaction ($p = 0.005$) due to the fact that exercise caused an increase in females and a decrease in males. Insulin, glucagon, and cortisol increased with exercise ($p < 0.001$). No gender effect was found for any of the markers except for uric acid, of which males had higher concentrations than females ($p < 0.001$).

CONCLUSIONS: Maximal interval swimming sets induced remarkable increases in plasma glucose, uric acid, insulin, glucagon, and cortisol, suggesting a satisfactory metabolic effectiveness of such types of exercise training. Despite the difference in volume, the two training sets did not induce different metabolic responses in adolescent competitive swimmers. This is also true of blood lactate response, which has been presented previously.



023 IRON HOMEOSTASIS IN ELITE ATHLETES AND ULTRAMARATHON RUNNERS

K.P. Skenderi¹, G. Papanikolaou¹, T. Nomikos¹, Y. Kotsis¹, M. Tsironi²

¹Laboratory of Nutrition and Clinical Dietetics, Harokopio University, Athens, Greece

²School of Nursing, University of Peloponnese, Sparta, Greece

AIM: The present study was aimed at determining the effect of two different types of exercise (elite athletes playing football and ultramarathon runners) on iron metabolism and, especially, the role of hepcidin in iron homeostasis.

MATERIAL & METHOD: Two groups of athletes were investigated. The first group consisted of 19 male elite football athletes and the second group of 41 ultramarathon runners. In both cases, blood samples were taken pre-race (t1), immediately post-race (t2), and 24 hours post-race for football athletes or 36-48 hours post-race for ultramarathon athletes (t3).

RESULTS: The iron levels in time t3 were found to have statistically significant decreases compared with the iron levels in pre-race and post-race period. Moreover, ferritin levels increased significantly in times t2 and t3. Hepcidin levels increased in time t2 in football players (from 27.45 ± 12.98 to 37.42 ± 13.74 ng/mL) and decreased in time t3. However, in ultramarathon runners, hepcidin levels significantly increased in time t2 (from 29.16 ± 10.92 to 58.81 ± 16.97 ng/mL) and remained increased in time t3 (37.69 ± 16.38 ng/mL), despite a trend for decrease. In football players, sTfR levels did not change, contrary to ultramarathon runners, where sTfR levels were found decreased in times t2 and t3.

CONCLUSIONS: Iron metabolism in athletes can be impacted by the type of exercise. Ferritin is not a reliable marker for iron balance because, in the present study, it is more likely an acute-phase protein. The main regulator of iron homeostasis, hepcidin, increased, showing the body's response to inflammation, by trapping iron in the macrophages and by altering iron absorption. Finally, a strenuous and prolonged exercise can lead to sports anemia.



024 BIOCHEMICAL AND HEMATOLOGIC MONITORING AND EVALUATION OF ELITE GREEK TRACK-AND-FIELD ATHLETES

A. Petridou¹, D. Chissas², I. Koutsioras², S. Kellis², V. Mougios¹

¹Laboratory of Evaluation of Human Biological Performance, School of Physical Education and Sport Science at Thessaloniki, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

²Hellenic Athletics Federation, Athens, Greece

AIM: Monitoring biochemical and hematologic parameters in athletes at regular intervals is essential for the evaluation, protection, and improvement of their health and performance. The aim of the study was to monitor and evaluate the biochemical and hematologic status of elite Greek track-and-field athletes included in the roster of the Hellenic Athletics Federation (SEGAS).

MATERIAL & METHOD: 162 athletes (87 female and 75 male), aged 15–38, provided 285 blood samples one to four times over two years. Parameters monitored included indices of the iron status (hemoglobin, hematocrit, iron, total iron-binding capacity, transferrin saturation, and ferritin), glucose, the lipidemic profile (triglycerides, total cholesterol, HDL cholesterol, and LDL cholesterol), indices of the protein status and renal function (urea and creatinine), creatine kinase (CK) as an index of muscle fiber damage, γ-glutamyl transferase as an index of liver damage, minerals (calcium and magnesium), vitamins (folate, B₁₂, and D), cortisol and testosterone (indices of catabolic–anabolic balance), and thyroid-stimulating hormone for checking thyroid function.

RESULTS: Although most parameters were normal, there were several instances of alerting values. These included high iron in females (in 13% of cases); hyperglycemia (10%) and hypercholesterolemia (14%) in males; high (11%) or low (15%) folate in females; and low (18%) folate in males. In 48% of cases in females and 74% in males, CK was higher than the normal values for the general population, although only 5% and 9% of cases, respectively, were above the proposed values for athletes (Mougios, *Brit J Sports Med* 41: 674-678, 2007), suggesting increased muscle fiber damage. There was also high prevalence of excessive vitamin B₁₂ (41% in females and 32% in males) and vitamin D insufficiency (54% in females and 38% in males). Hypercortisolemia, indicative of high physical and/or mental stress, was manifest in 15% of cases in females and 9% in males, whereas 21% of cases in males had high testosterone.

CONCLUSIONS: These findings suggest some problems of training overload, malnutrition, and excessive vitamin and mineral supplementation in elite Greek track-and-field athletes. Personalized advice and instructions are necessary to remedy the problems identified.



025 THERMOGENIC CAPACITY OF HUMAN WHITE FAT: THE ACTUAL PICTURE

P.C. Dinas^{1,8}, A. Krase^{1*}, E. Nintou^{1*}, A. Georgakopoulos^{2*}, M. Granzotto^{3*}, M. Metaxas^{2*}, E. Karachaliou^{2*}, M. Rossato³, R. Vettor³, P. Georgoulas⁴, A.Z. Jamurtas⁵, J. Koutsikos⁶, K. Athanasiou⁶, L.G. Ioannou¹, P. Gkiata¹, A.E. Carrillo⁷, Y. Koutedakis^{5,8}, G.S. Metsios⁸, T.S. Mayor⁹, S. Chatziioannou², A.D. Flouris¹

¹FAME Laboratory, Department of Exercise Science, University of Thessaly, Trikala, Greece

²PET/CT Department, Biomedical Research Foundation, Academy of Athens, Greece

³Department of Medicine – DIMED, Internal Medicine 3, University of Padova, Italy

⁴Department of Clinical and Laboratory Research, Medical School, University of Thessaly, Greece

⁵School of Physical Education and Exercise Science, University of Thessaly, Trikala, Greece

⁶401 General Military Hospital, Athens, Greece

⁷Department of Movement Science, Chatham University, Pittsburgh, PA 15232, USA

⁸Faculty of Education Health and Wellbeing, University of Wolverhampton, Walsall, West Midlands WS1 3BD, UK

⁹SIMTECH Laboratory, Transport Phenomena Research Centre, Engineering Faculty of Porto University, Portugal

*These authors contributed equally.

AIM: Cold exposure and exercise may increase thermogenic capacity of white adipose tissue (WAT), which could subsequently enhance energy expenditure and body weight loss. We aimed to identify possible alterations in uncoupling protein 1 (UCP1) – the main biomarker of thermogenic activation – in human WAT due to both cold exposure and exercise, as well as the link between environmental temperature and thermogenic capacity of human WAT.

MATERIAL & METHOD: We conducted four human experimental studies and two systematic reviews and meta-analyses – PROSPERO registration CRD42019120116, CRD42019120213.

RESULTS: UCP1 mRNA was higher in winter than in summer [$t(30) = 2.232, p = 0.03$] in human WAT and our meta-analysis showed a main effect of cold exposure on human UCP1 mRNA [standard mean difference (Std-md) = 1.81, confidence interval (CI) = 0.50-3.13, $p = 0.007$]. However, UCP1 mRNA/protein expressions displayed no associations with %fat mass or BMI ($p > 0.05$, Cohen's $f^2 < 0.20$). Both a 2-hour cooling and a non-cooling protocol preceding the positron emission tomography/computed tomography (PET/CT) measurements revealed no association between environmental temperature and standardised uptake value (SUVmax) of human WAT, as well as no mean differences in SUVmax-WAT-activity between winter and summer. An 8-week exercise program had no effect on UCP1 of human WAT or on body composition. Our meta-analysis also revealed: a) no effect of chronic exercise on human UCP1 mRNA, b) a main effect of chronic exercise on UCP1 protein concentrations (Std-md = 0.59, CI = 0.03-1.16, $p = 0.04$) and UCP1 mRNA (Std-md = 1.76, CI = 0.48-3.04, $p = 0.007$) in WAT of normal diet animals, c) a main effect of chronic exercise on UCP1 mRNA (Std-md = 2.94, CI = 0.24-5.65, $p = 0.03$) and UCP1 protein concentrations (Std-md = 2.06, CI = 0.07-4.05, $p = 0.04$) of high-fat diet animals.

CONCLUSIONS: Cold exposure represents a main stimulus for increased thermogenic capacity in human white adipocytes; however, this may have no impact on body weight loss. Chronic exercise may represent no major stimulus for UCP1 induced in human white adipocytes, while in animals it increases UCP1 gene independently of their diet. Therefore, evidence from animal studies regarding UCP1 gene activation in white adipocytes may not be applicable in humans. Finally, the identification of human WAT thermogenic capacity via PET/CT examination may be optimal with both a cooling and a non-cooling protocol.



026 EFFECT OF PROLONGED EXERCISE ON INTESTINAL ABSORPTION OF METFORMIN IN HEALTHY HUMANS

S. Nikolaidis^{1,2}, C. Virgiliou^{3,4,5}, M. Vekiou⁶, A. Skari¹, A. Kechagidou⁷, H. Gika^{3,4,8}, G. Theodoridis^{3,4,5}, P. Pappas², G. Leondaritis², V. Mougios^{1,3,4}

¹Laboratory of Evaluation of Human Biological Performance, School of Physical Education and Sport Science at Thessaloniki, Aristotle University of Thessaloniki

²Faculty of Medicine, School of Health Sciences, University of Ioannina

³BIOMIC_AUTH, Center for Interdisciplinary Research and Innovation, Themi

⁴FoodOmicsGR_RI, Center for Interdisciplinary Research and Innovation, Themi

⁵School of Chemistry, Aristotle University of Thessaloniki

⁶Department of Critical Care and Emergency, General Hospital of Grevena

⁷Evexia Rehabilitation Center, Thessaloniki

⁸School of Medicine, Aristotle University of Thessaloniki

AIM: Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is a chronic disease with quickly rising prevalence worldwide. Metformin is a first-line agent for T2DM treatment that indicates low bioavailability ($55 \pm 16\%$). Moreover, physical exercise has antidiabetic action. It has been reported that exercise can affect the absorption of drugs by decreasing gastrointestinal motility. The purpose of the present study was to investigate the effect of exercise on metformin absorption in healthy humans.

MATERIAL & METHOD: Ten healthy males aged 25–35 years participated in two sessions, which were spaced a week apart in a random counterbalanced order. In one of the sessions, the participants executed a 60-min running test with alternating intensity on a treadmill, while in the other they rested. In both sessions, participants received a single oral dose of 1000 mg metformin, and venous blood samples were collected pre-dose and at 0.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, and 4.5 h after metformin administration for metformin determination by liquid chromatography – mass spectrometry. The exercise test was performed 40 min after metformin administration. Moreover, in both sessions, capillary blood samples were collected pre-dose and at 40, 75, 110, 140 and 230 min for glucose measurement. Wilcoxon or Student's *t* test was performed, as appropriate, for statistical analysis, and the level of significance was set at $\alpha = 0.05$.

RESULTS: Maximum plasma concentration of metformin (C_{max}) was higher at exercise compared to rest (4.4 vs. 3.2 mg/L, $p = 0.059$). Time to reach C_{max} decreased with exercise (2.7 vs. 4 h, $p = 0.009$). The area under the curve (AUC) of metformin concentration vs time was higher at exercise (13.2 vs. 9 mg/L h, $p = 0.047$). The combination of physical exercise and metformin administration did not affect glucose homeostasis, as AUC was not significantly different between exercise and rest.

CONCLUSIONS: Our results provide the first evidence that metformin absorption is affected by exercise. More research is needed in a larger number of subjects to confirm this finding.



027 SUPPLEMENTAL OXYGEN SIGNIFICANTLY IMPROVES CEREBRAL OXYGENATION DURING STEADY-STATE EXERCISE IN PATIENTS WITH IDIOPATHIC PULMONARY FIBROSIS

A. Chatzikosti¹, A. Zafeiridis¹, A. Boutou², A. Markopoulou², S. Papadopoulos¹, S. Kritikou¹, I. Stanopoulos³, D. Chloros², G. Pitsiou³, K. Dipla¹

¹Exercise Physiology and Biochemistry Laboratory, Department of Physical Education and Sport Sciences at Serres, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

²Department of Respiratory Medicine, G. Papanikolaou Hospital, Thessaloniki, Greece

³Respiratory Failure Department, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

AIM: Idiopathic pulmonary fibrosis (IPF) is characterized by restrictive ventilatory physiology and impaired gas exchange, frequently leading to exertional hypoxemia and functional limitations. In some patients with IPF, hypoxemia during exercise can be profound, contributing to dyspnea and impairing endurance exercise time. The low oxygen content in the arterial blood can cause dysfunction in other organs (such as heart and brain). Supplemental oxygen can assist in improving some of these low oxygen-related dysfunctions. Only a few studies investigated the effect of supplemental O₂ on exercise hypoxemia and dyspnea in IPF. Importantly, no previous study investigated the effects of supplemental O₂ in brain oxygenation during exercise in IPF. Thus, this study's aims were to compare the effects of supplemental oxygen vs. placebo-air on endurance time, oxygen saturation in peripheral blood (SpO₂), dyspnea, and brain oxygenation during steady-state exercise.

MATERIAL & METHOD: Nine patients with IPF (65.3 ± 7.9 years), before enrolling to the pulmonary rehabilitation program, underwent maximum cardiopulmonary exercise testing using ECG and pulse oximetry. Next, in a cross-over design, patients underwent two cycle endurance tests, during which they randomly received either supplemental O₂ or compressed medical air (placebo-air). Cerebral oxygenation (at rest and during exercise) was monitored by near-infrared spectroscopy (NIRS). Relative changes (in μM) from baseline in oxygenated (O₂Hb), deoxygenated (HHb), and total hemoglobin (tHb) in the prefrontal cerebral lobe were measured. The protocol was repeated a week later with the alternate intervention.

RESULTS: Supplemental O₂ significantly increased exercise time compared with placebo-air (16.3 ± 5.0 vs. 10.2 ± 4.9 min, respectively; $p < 0.001$) and resulted in less exercise desaturation (SpO₂nadir 92.2 ± 4.2 vs. 84.2 ± 3.9%, respectively; $p < 0.01$) and less dyspnea ($p < 0.05$). In addition, O₂ supplementation resulted in higher cerebral O₂Hb levels vs. placebo-air (average response 3.3 ± 1.6 vs. 1.3 ± 1.2 μM; $p < 0.05$) and lower HHb levels (0.3 ± 2.0 vs. 2.9 ± 1.6, μM; $p < 0.0001$) during exercise. There were no statistically significant differences in tHb between the two conditions.

CONCLUSIONS: In patients with IPF, supplemental O₂ during exercise resulted in less blood O₂ desaturation and significantly increased cerebral oxygenation. These improvements possibly contributed to improved cortical activation, lower dyspnea levels and, thus, longer exercise time.



028 THE EFFECT OF INTERVAL TRAINING SETS OF MAXIMAL INTENSITY ON METABOLIC MARKERS IN MASTER SWIMMERS

A. Kabasakalis, S. Nikolaidis, G. Tsalis, V. Mougios

Laboratory of Evaluation of Human Biological Performance, School of Physical Education and Sport Science at Thessaloniki, Aristotle University of Thessaloniki

AIM: Regular swimming training is gaining popularity among adults for health and competition. The acute effects of high-intensity interval swimming are largely unknown in such populations. Thus, the aim of the present study was to evaluate the effects of swimming training sets of maximal intensity and different volumes on blood metabolic markers in master swimmers.

MATERIAL & METHOD: Twenty-one master swimmers (11 females and 10 males), aged 40.5 (7.4) years, completed two freestyle swimming sets of 4×50 m and 4×25 m at maximal intensity and a work-to-rest ratio of 1:1 on different days, in random and counterbalanced order. Blood samples were taken before, immediately after and one hour after exercise for determination of glucose and uric acid (at all three time-points, spectrophotometrically), as well as irisin, insulin, glucagon, and cortisol (pre- and immediately post-exercise, through enzyme immunoassays), in plasma. Data were analyzed through three-way analysis of variance (set $\times$ time $\times$ gender). Statistical significance was declared when $p < 0.05$.

RESULTS: Glucose was higher immediately post-exercise compared to pre- and 1 h post-exercise ($p < 0.001$). Uric acid increased 1 h post-exercise ($p < 0.001$) and exhibited a time $\times$ gender interaction ($p = 0.029$) due to a larger increase in males. Irisin showed a time $\times$ gender interaction ($p = 0.028$), as exercise caused an increase in females and a decrease in males. Insulin increased with exercise ($p < 0.001$) and was higher in females ($p = 0.016$). Set $\times$ time interactions found in glucose, uric acid, and insulin denoted larger increases with the 4×50 set ($p < 0.05$). Glucagon increased with exercise ($p = 0.014$). Cortisol increased with exercise in males and more with the 4×50 set, as set $\times$ time and time $\times$ gender interactions and a main effect of time were found ($p < 0.05$).

CONCLUSIONS: Interval swimming training sets of maximal intensity induced increases in plasma glucose, uric acid, insulin, glucagon, and cortisol in master swimmers. The larger set volume induced larger increases, which may have implications for the magnitude of the desired adaptations to training.



029 DO PERFORMANCE PARAMETERS COMPARE BETWEEN AN ANAEROBIC SET AND THE 100-M EVENT IN SWIMMING?

E. Terzi, A. Skari, S. Nikolaidis, K. Papadimitriou, A. Kabasakalis, V. Mougios

Laboratory of Evaluation of Human Biological Performance, School of Physical Education and Sport Science at Thessaloniki, Aristotle University of Thessaloniki

AIM: Anaerobic interval sets are commonly used in the training program of swimmers competing in short-distance events. However, data regarding the way that these sets compare to the competitive events are lacking. The aim of this study was to examine if there are differences in speed, blood lactate, stroke rate (SR), and stroke index (SI) between an anaerobic set of 4 × 50 m maximal swimming with work-to-rest ratio of approximately 1:4 and the 100-m event in freestyle stroke.

MATERIAL & METHOD: Twenty-seven competitive swimmers (11 males, 16 females), aged 16.1 ± 1.1 years, completed the two tests on different days, in a random counterbalanced order. In each test, blood lactate was measured before and repeatedly after exercise through a portable lactate analyzer. Time and SR were recorded for each 50 m of the tests, and speed and SI were subsequently calculated. Three-way analysis of variance (time × test × gender) and Pearson's correlation analysis were used. The level of statistical significance was set at $\alpha = 0.05$.

RESULTS: Average speed was higher at 4 × 50 m compared to 100 m (1.62 ± 0.10 and 1.56 ± 0.10 , respectively, $p < 0.001$) and was correlated between tests ($r = 0.930$, $p < 0.001$). Peak blood lactate after 4 × 50 m was higher compared to 100 m (14.8 ± 3.1 and 10.9 ± 3.3 mmol/L, respectively, $p < 0.001$) and was correlated between tests ($r = 0.640$, $p < 0.001$). Average SR was higher in 4 × 50 m compared to 100 m (47.0 ± 3.6 and 44.5 ± 3.2 cycles/min, respectively, $p < 0.001$) and was correlated between tests ($r = 0.836$, $p < 0.001$). Average SI did not differ but was correlated between tests ($r = 0.937$, $p < 0.001$). Males had higher SR and SI and were faster than females ($p < 0.05$) but did not differ from females regarding lactate.

CONCLUSIONS: Based on the aforementioned differences and correlations, the 4 × 50 m training set could be used to improve the parameters that have impact on performance in the 100-m event.



030 ΜΕΤΑΔΙΕΡΓΕΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΗΝ ΚΙΝΗΣΗ ΤΟΥ ΕΠΩΜΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΡΣΗΣ ΒΑΡΩΝ

Γ.Κ. Κελεκιάν¹, Ν. Ζάρας², Θ. Μπάμπουλης¹, Π. Σπηλιοπούλου¹, Α.Ν. Στασινάκη¹, Γ. Καραμπάτσος¹, Γ. Μπογδάνης¹, Γ. Τερζής¹

¹Εργαστήριο Αθλητικής Απόδοσης, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

²Human Performance Laboratory, Department of Life and Health, School of Sciences and Engineering, University of Nicosia, Cyprus

ΣΚΟΠΟΣ: Η επίδοση σε αθλήματα ισχύος μπορεί να βελτιωθεί άμεσα με την πραγματοποίηση έντονων δυναμικών προσπαθειών αμέσως πριν την αγωνιστική προσπάθεια. Αυτό οφείλεται πιθανώς στο φαινόμενο της μεταδιεργετικής ενεργοποίησης. Ωστόσο, το φαινόμενο αυτό δεν έχει διερευνηθεί στο άθλημα της άρσης βαρών. Σκοπός της μελέτης ήταν να διερευνηθεί η άμεση επίδραση της εκτέλεσης δυναμικών προσπαθειών με διαφορετική αντίσταση στην επίδοση του επωμισμού σε αθλήτριες της άρσης βαρών. Ταυτόχρονα, να διερευνηθεί αν η άλιπη σωματική μάζα και η αρχιτεκτονική δομή του έξω πλατύ μηριαίου μυός επηρεάζουν την αναμενόμενη άμεση βελτίωση της επίδοσης στην άρση βαρών.

ΜΕΘΟΔΟΣ: Στη μελέτη συμμετείχαν οχτώ αθλήτριες της άρσης βαρών εθνικού επιπέδου (ηλικία $22,9 \pm 5,9$ έτη, ανάστημα $1,66 \pm 0,06$ m, μάζα $63,2 \pm 5,3$ kg) με ενεργή συμμετοχή σε αγωνιστικές δραστηριότητες τα τελευταία 3 έτη και με προπονητική εμπειρία $6,1 \pm 3,7$ έτη. Οι αθλήτριες επισκέφθηκαν το εργαστήριο 3 φορές, όπου αξιολογήθηκε η μέγιστη ικανότητά τους στον επωμισμό (α) χωρίς κάποια παρέμβαση πριν την προσπάθεια, (β) 3 λεπτά μετά από τράβηγμα μπάρας στους μηρούς με το 85% της μέγιστης δύναμης (1-MAE) και (γ) 3 λεπτά μετά από τράβηγμα μπάρας στους μηρούς με το 120% της 1-MAE (τυχαία σειρά των παρεμβάσεων). Επιπλέον, αξιολογήθηκε η άλιπη μάζα, η αρχιτεκτονική δομή του έξω πλατύ μηριαίου μυός και ο δείκτης αντιληπτής κόπωσης (RPE).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Η επίδοση στην κίνηση του επωμισμού αυξήθηκε άμεσα μετά από την παρέμβαση είτε με 85% της 1-MAE ($6,02 \pm 3,64\%$, $p = 0,002$) είτε με 120% της 1-MAE ($4,72 \pm 3,07\%$, $p = 0,004$). Η άλιπη μάζα και η αρχιτεκτονική δομή του έξω πλατύ μηριαίου δεν επηρέασαν τη βελτίωση της επίδοσης σε καμία συνθήκη, ενώ το RPE δεν διέφερε μεταξύ των συνθηκών (χωρίς παρέμβαση $10,0 \pm 4,3$ στο 85% $10,7 \pm 3,4$, στο 120% $12,6 \pm 3,5$, $p > 0,05$).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Η εκτέλεση μιας δυναμικής προσπάθειας με αντίσταση 85% ή 120% 1-MAE, 3 λεπτά πριν από τη μέγιστη προσπάθεια επωμισμού, επηρεάζει θετικά την επίδοση, χωρίς να προκαλεί επιπλέον κόπωση, σε αθλήτριες της άρσης βαρών. Αυτή η θετική επίδραση είναι ανεξάρτητη από το μέγεθος της άλιπης μάζας και την αρχιτεκτονική δομή του έξω πλατύ μηριαίου μυός. Προτείνεται, οι αθλήτριες της άρσης βαρών να εκτελούν μία άρση μπάρας στους μηρούς πριν την αγωνιστική τους προσπάθεια στην κίνηση του επωμισμού, με αντίσταση 85% ή 120% της 1-MAE.



031 ACUTE EFFECTS OF TWO DIFFERENT STATIC STRETCHING PROTOCOLS ON PERFORMANCE PARAMETERS IN PROFESSIONAL BALLET DANCERS

E. Kotsala, I. Panidi, G.C. Bogdanis, A. Androulidaki, G. Georgakopoulou, M. Koutsouba, O. Donti

School of Physical Education and Sport Science, National and Kapodistrian University of Athens

AIM: Ballet dancers' performance is based on the execution of complex technical skills that require an unusually large range of motion (ROM) and increased muscular power. Static stretching is commonly used to increase ROM, but it may induce a transient decrease in muscle power. However, this may depend on the population and stretching protocol. The purpose of this study was to compare the acute effect of a short (20 s) vs. a long (60 s) static stretching protocol on joint ROM and jumping performance in ballet dancers.

MATERIAL & METHOD: Sixteen female professional ballet dancers (age, 25.9 ± 2.7 ; dancing experience, 19.6 ± 3.8 y) performed 5 days of testing using a single-leg stretching and jumping design. Baseline measurements of one-leg countermovement jump (CMJ) and a ballet technical jump with one leg ("temps levé", TL) were performed on the first visit. On the other four visits, dancers stretched their hamstrings, quadriceps and plantar flexors for 20 or 60 s per muscle group and then performed a CMJ or a TL in a counterbalanced order. This combination of stretching and jumping resulted in four conditions: long stretch-CMJ, long stretch-TL, short stretch-CMJ and short stretch-TL. In all conditions, ankle joint ROM was measured at rest and immediately after stretching.

RESULTS: ROM significantly increased following stretching ($p = 0.01$) with no difference between stretching protocols ($p = 0.505$). CMJ height decreased post-stretching following both stretching protocols ($p = 0.01$); however, the long-duration static stretching induced a larger decrease in jump height ($p = 0.020$). TL height remained unchanged after the short and the long stretching protocols (7.7 ± 2.1 to 7.4 ± 2.2 vs. 7.7 ± 2.1 to 7.2 ± 2.0 cm, respectively, $p = 0.701$).

CONCLUSION: Both stretching protocols similarly increased ankle joint ROM and decreased one-leg CMJ height immediately post-stretching. Also, both stretching protocols did not decrease TL height, probably because dancers are able to compensate for the stretch-induced deficit in muscle power through motor coordination.



032 HIGH LEVEL OF SIT-AND-REACH FLEXIBILITY ENHANCES NEUROMUSCULAR EXPLOSIVENESS PERFORMANCE IN YOUNG ELITE SOCCER PLAYERS

A. Kirkini, M. Christou, A. Apostolidis, E. Toumpi, M. Hadjicharalambous

Human Performance Laboratory, Department of Life and Health Sciences, School of Sciences and Engineering, University of Nicosia, Cyprus

AIM: Increased hamstring and lower back flexibility may contribute to preventing muscle injuries. However, inconsistencies exist on whether dynamic or static stretching exercises should be routinely used prior to and after training sessions/games to improve performance and ameliorate muscle soreness. No studies so far evaluated whether “poor” or “good” levels of flexibility may influence fitness parameters in elite young soccer players. The purpose, therefore, of the present study was to examine the effect of lower back and hamstring flexibility on several fitness parameters in elite young soccer players.

MATERIAL & METHOD: One hundred three young elite soccer players (U15, U17, U19 National team members) were initially evaluated, but only 81 met the cut-off criteria and were included in the statistical analysis. These 81 players were separated into two groups based on their sit-and-reach flexibility score. The players whose score was less than 22 cm were included in the low-flexibility (L-Flex) group ($n = 52$), and those whose reach score was above 28 cm were included in the high-flexibility (H-Flex) group ($n = 29$). A comparison of several fitness parameters between groups was performed using unpaired t test.

RESULTS: Sit-and-reach flexibility was significantly higher ($p < 0.001$) in H-Flex (31.5 ± 3 cm) compared with the L-Flex group (18 ± 5 cm). No differences between groups were observed in age, height, body weight, % body fat, maximum speeds (5-30 m), isokinetic parameters, maximum aerobic speed and $\text{VO}_{2\text{max}}$ ($p > 0.05$). Countermovement jump (CMJ, $p = 0.023$) and CMJ with arm-swing ($p = 0.005$) were significantly better in the H-Flex compared with the L-Flex group. No correlation was observed between mean flexibility score and any other evaluated fitness parameters ($p > 0.05$).

CONCLUSIONS: High level of sit-and-reach flexibility may contribute to enhancing neuromuscular explosiveness performance in young elite soccer players. However, the exact mechanism responsible for these results still need to be determined.



033 VALIDATING PERSONALIZED REDOX BIOLOGY: THE EFFECT OF TARGETED AND NON-TARGETED ANTIOXIDANT SUPPLEMENTATION ON EXERCISE PERFORMANCE

N.V. Margaritelis^{1,2}, A.A. Theodorou³, A. Kyparos¹, M.G. Nikolaidis¹, V. Paschalis⁴

¹Department of Physical Education and Sport Science at Serres, Aristotle University of Thessaloniki, Serres, Greece

²Dialysis Unit, 424 General Military Hospital of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

³Department of Health Sciences, School of Sciences, European University Cyprus, Nicosia, Cyprus

⁴School of Physical Education and Sport Science, National and Kapodistrian University of Athens, Athens, Greece

AIM: We have previously shown that vitamin C and *N*-acetylcysteine (NAC) supplementation improves performance in vitamin C- and glutathione-deficient individuals, respectively. In the present study, we aimed to validate the idea of personalized redox supplementation by subjecting individuals to targeted and non-targeted antioxidant supplementation schemes.

MATERIAL & METHOD: Seventy-three volunteers were screened for plasma vitamin C and erythrocyte glutathione levels. Subsequently, three groups were formed: i) the “low vitamin C” group (L-VC) consisting of 12 individuals with the lowest vitamin C levels, ii) the “low glutathione” group (L-GSH) consisting of 12 individuals with the lowest glutathione levels and iii) a control group consisting of 12 individuals with moderate vitamin C and glutathione levels. The three experimental groups received orally 1 g of vitamin C or 1.2 g of NAC daily for 30 days in a counterbalanced crossover design with a wash-out period of 30 days between treatments. Prior to and at the end of each treatment the participants underwent a series of performance tests evaluating aerobic and anaerobic capacity, as well as isometric peak torque at 90° and resistance to fatigue.

RESULTS: Both antioxidant treatments reduced the increased baseline systemic oxidative stress levels, assessed via F_2 -isoprostanes, in the L-VC and L-GSH groups ($p < 0.05$). A significant group $\times$ time $\times$ treatment interaction ($p < 0.05$) was found for VO_2 max and isometric peak torque, with the L-VC and L-GSH groups exhibiting improved performance only under the targeted treatments (i.e., vitamin C and NAC, respectively). The control group exhibited the same or, in few cases, impaired performance after supplementation ($p < 0.05$). A significant group $\times$ time interaction ($p < 0.05$) was found for fatigue index under the NAC treatment, but not under the vitamin C treatment. No interaction was found for the Wingate test.

CONCLUSIONS: Most of the evidence presented herein verifies the idea that antioxidant supplementation increases performance when a particular deficiency is reversed. This indicates that the presence of oxidative stress per se does not rationalize the use of antioxidants and emphasizes that the successful delivery of a redox treatment may depend on our ability to identify “responsive” phenotypes.



034 DIETARY CYSTEINE INTAKE IS CORRELATED WITH ERYTHROCYTE GLUTATHIONE LEVELS IN HEALTHY INDIVIDUALS

F.V. Bousiou¹, N.V. Margaritelis^{2,3}, A.A. Theodorou⁴, S.K. Papadopoulou⁵, P. Potsaki⁵, A. Kyparos², I. Vlastos¹, N.D. Geladas¹, M.G. Nikolaidis², V. Paschalis¹

¹School of Physical Education and Sport Science, National and Kapodistrian University of Athens, Greece

²School of Physical Education and Sport Science, Aristotle University of Thessaloniki, Serres, Greece

³Dialysis Unit, 424 General Military Hospital of Thessaloniki, Greece

⁴School of Sciences, European University Cyprus, Nicosia, Cyprus

⁵Department of Nutritional Sciences and Dietetics, International Hellenic University, Thessaloniki, Greece

AIM: Glutathione is a pivotal redox molecule exerting multiple functions, including cellular signaling. Among the multiple important features of glutathione is its millimolar concentration in humans and other organisms. The rate-limiting step of glutathione synthesis is the semi-essential amino acid cysteine. Despite the importance of cysteine availability intracellularly for glutathione synthesis, no study has examined the relationship between dietary cysteine intake and erythrocyte glutathione levels. This is particularly important in light of our recent findings showing that low glutathione values are linked with oxidative stress and impaired physical performance. Therefore, the aim of the study was to assess the dietary intake of cysteine and proteins, measure the levels of glutathione in erythrocytes and examine their relationship in healthy individuals.

MATERIAL & METHOD: Sixty-two recreational male ($n = 35$, age 23 ± 2 y) and female ($n = 27$, age 22 ± 1 y) athletes participated. Dietary intake of the volunteers was assessed using a 3-day food record, and they were provided with a detailed verbal explanation and a written set of instructions for monitoring nutrition intake. The concentration of glutathione in erythrocytes was measured twice, on two different days, separated by 48 h, in order to decrease biological variability. Correlation analysis among cysteine intake, protein intake and glutathione levels was performed by Pearson's product-moment correlation. The procedures were reviewed and approved by the institutional review board (#1110/10-04-2019).

RESULTS: A significant, high correlation was found between cysteine intake and glutathione levels ($p < 0.001$, $r = 0.704$). Moderate correlations were found between cysteine intake and protein intake ($p < 0.001$, $r = 0.545$) and protein intake and glutathione levels ($p = 0.001$, $r = 0.413$).

CONCLUSIONS: In this first attempt to reveal a possible link between diet and glutathione, we report evidence that cysteine availability (and not so total protein intake) is the key determinant of glutathione synthesis. It would be of interest to investigate the possible role of inadequate intake of cysteine on glutathione metabolism, redox homeostasis and exercise performance.



P24 ΕΡΓΑΣΙΑΚΟΣ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΣ: ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΝΟΣ ΠΟΛΥΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΥΕΞΙΑΣ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΠΟΥ ΚΑΝΟΥΝ ΚΑΘΙΣΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ (HealPWorkers)

Κ. Καρατράντου, Α. Μελισσοπούλου, Ν. Μανούρας, Θ. Βασιλοπούλου, Γ. Γρίβας, Γ. Θεοδωράκης, Β. Γεροδήμος

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

ΣΚΟΠΟΣ: Είναι κοινά αποδεκτό ότι η έλλειψη φυσικής δραστηριότητας-άσκησης και η υιοθέτηση «ανθυγιεινών συμπεριφορών» από τους εργαζόμενους συνδέονται με υποβάθμιση της ποιότητας ζωής, μείωση της παραγωγικότητας στην εργασία, αύξηση της πρόωρης συνταξιοδότησης και αύξηση της δαπάνης για ιατροφαρμακευτική περίθαλψη. Συνεπώς, κρίνεται επιτακτική η ανάγκη για τον σχεδιασμό και την εφαρμογή εξειδικευμένων προγραμμάτων άσκησης-ευεξίας στον χώρο εργασίας. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να σχεδιάσει, να εφαρμόσει και να αξιολογήσει την αποτελεσματικότητα ενός 6μηνου πολυπαραγοντικού προγράμματος άσκησης και ευεξίας στον χώρο εργασίας στην υγεία, τη φυσική κατάσταση, τις υγιεινές συνήθειες και την ποιότητα ζωής ατόμων που κάνουν καθιστική εργασία: πιλοτική εφαρμογή.

ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ: Στην έρευνα συμμετείχαν 36 άτομα που κάνουν καθιστική εργασία (30-55 ετών), οι οποίοι χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ισάριθμες ομάδες: ομάδα παρέμβασης (ΟΠ) και ομάδα ελέγχου (ΟΕ). Η ΟΠ ακολούθησε ένα συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης στον χώρο εργασίας διάρκειας 6 μηνών με συχνότητα προπόνησης 5 φορές την εβδομάδα. Κάθε προπονητική μονάδα διαρκούσε 25-38 min και περιλάμβανε ασκήσεις για τη βελτίωση της κινητικότητας και της δύναμης (στοιχεία επιβάρυνσης: 2-5 φορές/εβδομάδα, 1-2 σειρές/άσκηση, 8-20 s/σειρά ή 8-20 επαναλήψεις/σειρά, προπονητικά περιεχόμενα: στατικές-δυναμικές διατάξεις για βελτίωση της κινητικότητας και ασκήσεις ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος ή με βοηθητικά όργανα) σε μυσικές ομάδες-αρθρώσεις που καταπονούνται από την καθιστική εργασία, ασκήσεις για τη βελτίωση των συντονιστικών ικανοτήτων (2-4 φορές/εβδομάδα, 1-2 σειρές/άσκηση, 10-30 s/σειρά ή 8-15 επαναλήψεις/σειρά, στατικές-δυναμικές ασκήσεις ισορροπίας και προσανατολισμού στο χώρο με ή χωρίς βοηθητικά όργανα), αερόβιο χορό από καθιστή θέση σε καρέκλα ή από όρθια θέση για τη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας (3-4 φορές/εβδομάδα, 65-85% της προβλεπόμενης σύμφωνα με την ηλικία μέγιστης καρδιακής συχνότητας, 15-22 min), καθώς και αναπνευστικές ασκήσεις και τεχνικές χαλάρωσης. Επιπρόσθετα, κατά τη διάρκεια του προγράμματος στην ΟΠ εφαρμόστηκαν 24 εκπαιδευτικές-βιωματικές δράσεις (1 φορά/εβδομάδα, 30-40 min) σχετικές με την εργονομία, τη διατροφή και την υιοθέτηση υγιεινών συνθηκών, τη μείωση του άγχους και του στρες, την άσκηση και την υγεία. Πριν την έναρξη και μετά τη λήξη του παρεμβατικού προγράμματος πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις για την αξιολόγηση επιλεγμένων δεικτών υγείας (σύσταση σώματος, αρτηριακή πίεση και αναπνευστική λειτουργία μέσω σπυρομέτρησης), φυσικής κατάστασης (κινητικότητα άνω και κάτω άκρων, στατική και δυναμική ισορροπία, μέγιστη δύναμη κάτω άκρων, κορμού, χειρολαβής και αυχένα και αερόβια ικανότητα με τη δοκιμασία ανάβασης), διατροφικών συνθηκών, ανθυγιεινών συμπεριφορών (κάπνισμα, αλκοόλ), ψυχικής υγείας (επίπεδα στρες, άγχους και κατάθλιψης) και ποιότητας ζωής. Η παρούσα έρευνα χρηματοδοτείται από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας και το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Από την ανάλυση των δεδομένων παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων ομάδα και χρόνος σε όλους τους δείκτες που αξιολογήθηκαν ($F_{1,34} = 10,14-71,65$, $p < 0,001$ - $p < 0,01$). Το παρεμβατικό πρόγραμμα επέφερε σημαντική βελτίωση στους δείκτες υγείας ($p < 0,01-0,001$, ποσοστιαία βελτίωση 4,5-10%), φυσικής κατάστασης ($p < 0,001$, ποσοστιαία βελτίωση 8,75-68,41%), διατροφικών συνθηκών, ανθυγιεινών συμπεριφορών, ψυχικής υγείας και ποιότητας ζωής ($p < 0,01-0,001$, ποσοστιαία βελτίωση 20,5-80%) που αξιολογήθηκαν.



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Η πιλοτική εφαρμογή του πολυπαραγοντικού προγράμματος άσκησης και ευεξίας στον χώρο εργασίας HealPWorkers επέφερε σημαντική βελτίωση σε επιλεγμένους δείκτες υγείας, φυσικής κατάστασης, λειτουργικής ικανότητας και ποιότητας ζωής και συνέβαλε στην υιοθέτηση υγιεινών συνηθειών σε άτομα που κάνουν καθιστική εργασία.



P25 EFFECT OF OPPOSITION QUALITY AND MATCH LOCATION ON THE POSITIONAL DEMANDS OF THE 4-2-3-1 FORMATION IN ELITE SOCCER

G. Paraskevas¹, I. Smilios², M. Hadjicharalambous¹

¹Human Performance Laboratory, Department of Life and Health, School of Sciences and Engineering, University of Nicosia, Cyprus

²School of Physical Education and Sports Science, Democritus University of Thrace, Komotini, Greece

AIM: The present study examined the influence of match location, quality of opposition team, and playing position on physical performance indicators of the 4-2-3-1 formation.

MATERIAL & METHOD: Twenty-six games (with 184 player-observations and 17 players, who played the full 90 minutes) were recorded with a video system, and the physical demands of the players were analyzed according to their specific playing position (classified into wide defenders, central defenders, central midfielders, wide midfielders, and forwards). Match performance variables analyzed included total distance (TD), high-intensity running (HIR), very-high-intensity running (VHIR), and sprinting (SPR).

RESULTS: There was a main effect of position on TD ($F = 37.84, p < 0.001$), HIR ($F = 41.19, p < 0.001$), VHIR ($F = 27.89, p < 0.001$), and SPR ($F = 22.25, p < 0.001$). Wide defenders covered the most SPR and—along with the central midfielders—the most VHIR. Central midfielders covered the most TD and HIR. Match location and opposition quality had interactive effects on TD ($F = 12.96, p < 0.001$), HIR ($F = 8.33, p = 0.004$) and VHIR ($F = 8.17, p = 0.005$). Competing against “weak” opponents, more TD, HIR, and VHIR were covered during home games compared to away games ($p < 0.001$). However, more TD was covered during away games against “strong” opponents compared to away games against “weak” opponents ($p < 0.01$).

CONCLUSIONS: The current study supports more individualized specific intense-based drills (e.g., repeated sprint training) for wide defenders and more volume-based drills (e.g., long interval training) for central midfielders, whilst total weekly training load can be adjusted based on match location and quality of oppositions in the anticipated game-load.



P26 ASSOCIATION BETWEEN SPRINTING PERFORMANCE AND FORCE-VELOCITY MECHANICAL PROFILE OF MEN'S AND WOMEN'S WORLD-CLASS SPRINTERS

I. Stavridis, G. Paradisis

School of Physical Education and Sport Science, National and Kapodistrian University of Athens, Greece

AIM: The aim of this study was to examine the relationship between the performance of men's and women's finalists in the 100-m finals of IAAF World Championship 2017 and the mechanical properties of horizontal force-velocity-power (FVP) profile produced by each athlete.

MATERIAL & METHOD: The spatio-temporal data from the 16 finalist sprinters (8 men and 8 women with 10.04 ± 0.12 s and 10.97 ± 0.09 s 100-m performance, respectively), were obtained from recordings of the distance-time curve in men's and women's 100-m finals during the IAAF World Championships 2017. The variables of horizontal FVP profile were calculated in order to determine the relationship between horizontal FVP profile [theoretical maximal values of force (F0), velocity (V0), and power (Pmax), the proportion of the theoretical maximal effectiveness of force application in the forward direction (RFmax), the rate of decrease in the ratio of horizontal force (DRF)] and the 10-m split-time, as well as the sprint running performance of men's and women's finalists in 100-m race.

RESULTS: Spearman's correlation analysis revealed highly negative linear associations between Pmax ($r = -0.87$, $r^2 = 0.76$; $p < 0.001$), RFmax ($r = -0.81$, $r^2 = 0.66$; $p < 0.001$), V0 ($r = -0.78$, $r^2 = 0.61$; $p < 0.001$), and F0 ($r = -0.66$, $r^2 = 0.44$; $p = 0.005$) with 100-m performance. The 10-m split-time was highly negatively linearly associated with RFmax ($r = -0.98$, $r^2 = 0.97$; $p < 0.001$), F0 ($r = -0.96$, $r^2 = 0.93$; $p < 0.001$), Pmax ($r = -0.96$, $r^2 = 0.91$; $p < 0.001$), V0 ($r = -0.62$, $r^2 = 0.38$; $p = 0.011$). DRF was not correlated with 10-m split-time or 100-m performance ($p > 0.05$).

CONCLUSION: The mechanical properties of FVP profile strongly influenced the 100-m performance of men's and women's world-class sprinters. This study highlights the importance of the technical capability of world-class athletes to effectively orient the horizontal force onto the supporting ground during the initial sprint-acceleration.



P27 ACUTE EFFECT OF TWO DIFFERENT POST-ACTIVATION POTENTIATION RUNNING PROTOCOLS ON SPRINT PERFORMANCE OF PREADOLESCENT BOYS

D. Petrakis, E. Bassa, A. Papavasileiou

Laboratory of Evaluation of Human Biological Performance, School of Physical Education and Sports Science, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

AIM: Forward and backward sprint are two types of locomotion commonly used in sports. The purpose of the present study was to examine the acute effect of two post-activation potentiation sprint protocols, including the aforementioned types of locomotion, in subsequent 20-m sprint performance (SP) and the possible fatigue caused by them in preadolescent boys.

MATERIAL & METHOD: Fourteen recreationally active preadolescent boys (aged 12.49 ± 0.52 years) volunteered to participate in the study. Boys' SP was evaluated randomly on three non-consecutive days. SP was evaluated 4 min after (a) a typical warm-up (3 min jogging and dynamic stretching), (b) the typical warm-up followed by 3 x 10 m forward sprint and (c) the typical warm-up followed by 3 x 10 m backward sprint. The Microgate Witty Wireless Training Timer was used for the evaluation of SP and the 10-degree OMNI scale for the evaluation of the rate of perceived exertion.

RESULTS: ANOVA with repeated measures indicated no statistically significant effect of protocol on the 0-5, 0-10 and 0-20 m SP ($p > 0.05$). On the contrary, it was found that the protocols in which 3 x 10 m forward or backward sprint was incorporated caused statistically significant greater fatigue than the control protocol ($p < 0.001$), without any differences between them.

CONCLUSIONS: The implementation of three 10-m sprints, either forward or backward, to a standard warm-up does not cause acute improvement in 20-m sprint performance in preadolescent boys, as both protocols cause greater fatigue than a typical warm-up. Therefore, their addition to warm-up of preadolescent boys is not recommended.



P28 ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΥΣ ΜΕ ΚΑΘΙΣΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Κ. Καρατράντου, Ν. Μανούρας, Α. Μελισσοπούλου, Θ. Βασιλοπούλου, Γ. Γρίβας, Γ. Θεοδωράκης, Β. Γεροδήμος

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τρίκαλα

ΣΚΟΠΟΣ: Η πολύωρη καθιστική εργασία, ο ακατάλληλος εξοπλισμός, οι λανθασμένες στάσεις-θέσεις εργασίας και η έλλειψη φυσικής δραστηριότητας-άσκησης επηρεάζουν αρνητικά τη σωματική και ψυχική υγεία, αλλά και την ποιότητα ζωής των εργαζόμενων, με αποτέλεσμα τη συχνή εμφάνιση μυοσκελετικών προβλημάτων, καθώς και τα χαμηλά επίπεδα υγείας και φυσικής κατάστασης. Οι κύριοι στόχοι της παρούσας έρευνας ήταν: α) να εξετάσει την αξιοπιστία διαφόρων δοκιμασιών και β) να αξιολογήσει και να δημιουργήσει ένα «προφίλ» από επιλεγμένους δείκτες υγείας και φυσικής κατάστασης σε άτομα που κάνουν καθιστική εργασία.

ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ: Για να επιτευχθούν οι στόχοι της παρούσας έρευνας πραγματοποιήθηκαν δύο μελέτες. Στην πρώτη μελέτη, στην οποία εξετάστηκε η αξιοπιστία των δοκιμασιών αξιολόγησης, έλαβαν μέρος 30 άτομα που κάνουν καθιστική εργασία ($42,37 \pm 5,55$ έτη). Αξιολογήθηκαν επιλεγμένοι δείκτες υγείας (σωματική μάζα, ανάστημα, δείκτης μάζας σώματος, σύσταση μάζας σώματος, αρτηριακή πίεση, αναπνευστική λειτουργία, μυοσκελετικά προβλήματα, ανθυγιεινές συμπεριφορές, ψυχική υγεία και ποιότητας ζωής) και φυσικής κατάστασης [κινητικότητα (δοκιμασία δίπλωσης του κορμού από εδραία θέση και δοκιμασία φερμουάρ), στατική και δυναμική ισορροπία, μέγιστη ισομετρική δύναμη αυχένα και χειρολαβής, μέγιστη δύναμη κάτω άκρων και κορμού και αερόβια ικανότητα με τη δοκιμασία ανάβασης ΥΜCΑ]. Όλες οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν δύο φορές με μια εβδομάδα κενό μεταξύ τους. Στη δεύτερη μελέτη, στόχος της οποίας ήταν να αξιολογήσει επιλεγμένους δείκτες υγείας και φυσικής κατάστασης, έλαβαν μέρος και αξιολογήθηκαν 100 άτομα τα οποία κάνουν καθιστική εργασία ($43,72 \pm 6,65$ έτη). Η παρούσα έρευνα χρηματοδοτείται από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας και το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Από την ανάλυση των δεδομένων της πρώτης μελέτης παρατηρήθηκε υψηλή σχετική και απόλυτη αξιοπιστία σε όλες τις δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση επιλεγμένων δεικτών υγείας και φυσικής κατάστασης (ICC 0,92-0,99; SEM 1-5,5%). Από την ανάλυση των δεδομένων της δεύτερης μελέτης παρατηρήθηκε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων (78%) παρουσίασε μυοσκελετικά προβλήματα – ενοχλήσεις σε διάφορες περιοχές του σώματος [υψηλότερα ποσοστά εμφάνισης σε οσφυϊκή μοίρα (49%) ή/και αυχένα (41%) ή/και ισχίο (16%)]. Επίσης, ένα μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού ($\geq 50\%$) παρουσίασε χαμηλό–μέτριο επίπεδο σε επιλεγμένους δείκτες υγείας (υψηλές τιμές δείκτη μάζας σώματος και σωματικού λίπους ή/και υψηλά επίπεδα αρτηριακής πίεσης ή/και υψηλά επίπεδα καθιστικών συνηθειών και ανθυγιεινών συμπεριφορών, όπως είναι το κάπνισμα και το αλκοόλ, ή/και υψηλά επίπεδα στρες και άγχους πάνω από τα φυσιολογικά όρια σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, καθώς και χαμηλές τιμές αναπνευστικής λειτουργίας ή/και φυσικής δραστηριότητας κάτω από το φυσιολογικά όρια σύμφωνα με τη βιβλιογραφία) και φυσικής κατάστασης (με χαμηλότερα επίπεδα φυσικής κατάστασης στις ικανότητες της κινητικότητας, της στατικής ισορροπίας και της αερόβιας ικανότητας).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Οι δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν είναι πολύ αξιόπιστες και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με τις τιμές αναφοράς που δημιουργήθηκαν (προφίλ δεικτών υγείας και φυσικής κατάστασης) για την αξιολόγηση επιλεγμένων δεικτών υγείας και φυσικής κατάστασης, αλλά και για τον σχεδιασμό και την καθοδήγηση αποτελεσματικών προγραμμάτων άσκησης και ευεξίας σε άτομα που κάνουν καθιστική εργασία.



P29 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΟΠΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΣΤΗΝ ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΓΕΙΩΣΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΑ ΑΘΛΟΥΜΕΝΩΝ ΑΝΔΡΩΝ ΚΑΙ ΓΥΝΑΙΚΩΝ

Π. Παπαθεοδώρου¹, Θ. Τσαταλάς¹, Ε. Καραμπίνα¹, Σ. Καλότυχος¹, Ε. Δολαψάκη¹, Χ. Παπαδόπουλος¹, Α. Μανουσάκης¹, Δ. Πατίκας², Γ. Γιάκας¹

¹Εργαστήριο Εμβιομηχανικής, Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής, Αθλητισμού και Διαπολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

²Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού Σερρών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

ΣΚΟΠΟΣ: Η εκτέλεση πολλαπλών προσγειώσεων είναι βασικό χαρακτηριστικό σε πολλές αθλητικές δραστηριότητες και εγκυμονεί σημαντικό κίνδυνο πρόκλησης μυοσκελετικών τραυματισμών. Παράγοντες, όπως η κόπωση, το φύλο και η σκληρότητα της επιφάνειας του εδάφους, επηρεάζουν την εμβιομηχανική της προσγειώσης και έχει παρατηρηθεί ότι συνδέονται με τους παραπάνω τραυματισμούς, ωστόσο δεν έχει διερευνηθεί η αλληλεπίδρασή τους. Σκοπός της εργασίας ήταν να συγκριθούν οι μηχανικές αποκρίσεις της άρθρωσης του γόνατος των δύο φύλων στις αυξημένες απαιτήσεις της προσγειώσης μετά από εφαρμογή πρωτοκόλλου κόπωσης σε επιφάνειες διαφορετικής σκληρότητας.

ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ: Στη μελέτη συμμετείχαν 10 ελεύθερα αθλούμενοι άνδρες και 10 ελεύθερα αθλούμενες γυναίκες. Οι δοκιμαζόμενοι εκτέλεσαν, πριν και μετά την εφαρμογή ενός πρωτοκόλλου κόπωσης, τρεις διποδικές προσγειώσεις από κουτί ύψους 40 cm σε κανονική (πάνω σε δυναμοδάπεδα) και σε μαλακή επιφάνεια (πάνω σε πλαστικό τάπητα). Το πρωτόκολλο κόπωσης πραγματοποιήθηκε μέχρι εξαντλήσεως και περιλάμβανε συνεχόμενα καθίσματα με ελεύθερα βάρη ίσα με το βάρος του σώματος των εξεταζόμενων. Κατά τη διάρκεια των προσγειώσεων πραγματοποιήθηκε τρισδιάστατη καταγραφή της κίνησης των κάτω άκρων με χρήση οπτικο-ηλεκτρονικού συστήματος VICON T-series με 10 κάμερες. Παράλληλα, έγινε καταγραφή των δυνάμεων αντίδρασης του εδάφους των κάτω άκρων με τη χρήση δύο δυναμοδαπέδων Bertec 4060. Αξιολογήθηκαν τα κινηματικά και κινητικά χαρακτηριστικά της άρθρωσης του γόνατος του ισχυρού κάτω άκρου (dominant limb). Για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων εφαρμόστηκαν αναλύσεις διακύμανσης με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε σε $p < 0,05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Το πρωτόκολλο κόπωσης που εφαρμόστηκε οδήγησε μόνο τις γυναίκες σε στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη γωνία κάμψης (πριν την κόπωση 99,99°, μετά την κόπωση 109,02°) και μειωμένη μέγιστη ροπή του γόνατος (πριν 2.84 Nm/kg, μετά 2.35 Nm/kg) κατά την προσγειώση στην κανονική επιφάνεια. Από την άλλη πλευρά, μετά την κόπωση μόνο οι άντρες εμφάνισαν μειωμένη μέγιστη ροπή του γόνατος (πριν 3.03 Nm/kg, μετά 2.28 Nm/kg) κατά την προσγειώση στη μαλακή επιφάνεια.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι σε συνθήκες κόπωσης τα δύο φύλα παρουσιάζουν διαφορετική στρατηγική προσγειώσης σε κανονική και μαλακή επιφάνεια. Το εύρημα αυτό μπορεί να έχει εφαρμογή στον σχεδιασμό προπονητικών παρεμβάσεων που θα εστιάζουν στην πρόληψη τραυματισμών του γόνατος, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες των δύο φύλων.



P30 MUSCLE ARCHITECTURE OF GASTROCNEMIUS MEDIALIS AND RATE OF FORCE DEVELOPMENT DURING DIFFERENT STRETCHING PROTOCOLS

I. Panidi, E. Kotsala, G.C. Bogdanis, V. Gaspari, P. Spiliopoulou, G. Terzis, O. Donti

Sports Performance Laboratory, School of Physical Education and Sport Science, National and Kapodistrian University of Athens

AIM: Rate of force development (RFD) of the leg extensor muscles is important for jumping performance. Static stretching has been shown to reduce explosive force generation, but little is known regarding changes in muscle architectural characteristics due to stretching and jumping performance alterations. The aim of this study was to determine the effects of two different static stretching protocols (20 or 60 s) on gastrocnemius medialis (GM) muscle architectural characteristics and RFD during jumping in a population with long-term flexibility training background.

MATERIAL & METHOD: Twelve female professional ballet dancers (age, 25.3 ± 2.2 years) performed 5 days of testing using a single leg stretching and jumping design. RFD during one-leg countermovement jump and jump height were measured on the first visit. On the other four visits, dancers stretched their hamstrings, quadriceps and plantar flexors for 20 or 60 s per muscle group, in a counterbalanced order. Immediately after stretching, RFD and jump height were measured. Fascicle length (FL), pennation angle (PA), and muscle thickness (MT) at the medial and the distal part of GM were assessed at rest and during static stretching for each protocol, using ultrasonography.

RESULTS: There was a main effect of time for FL, PA, and MT ($p < 0.01$) with no difference between stretching protocols, at the medial and distal parts of GM, in FL ($p = 0.373$ and $p = 0.651$, respectively), PA ($p = 0.724$ and $p = 0.477$, respectively) and MT ($p = 0.314$ and $p = 0.444$, respectively). Greater FL elongation was observed at the medial compared to the distal part of GM ($p = 0.013$) during the long stretching protocol. RFD significantly decreased after the long stretching protocol ($p = 0.019$), while it remained unchanged in the short stretching protocol ($p = 0.061$). Significant correlations were found between resting FL at the medial part of GM and RFD ($r = -0.645$, $p = 0.05$) and between fascicle elongation at the medial part of GM and CMJ height ($r = 0.717$, $p = 0.01$).

CONCLUSIONS: The long static stretching protocol induced non-uniform adaptations along GM length and decreased RFD, suggesting that prolonged stretching durations should be avoided immediately before activities requiring rapid force production.



P31 VALIDATING PHYSIOLOGICAL AND BIOMECHANICAL PARAMETERS DURING CONTINUOUS SWIMMING AT SPEED CORRESPONDING TO LACTATE THRESHOLD

G.G. Arsoniadis¹, I.S. Nikitakis¹, P.G. Botonis¹, I. Malliaros¹, A.G. Toubekis^{1,2}

¹*Division of Aquatic Sports, School of Physical Education and Sports Science, National and Kapodistrian University of Athens, Greece*

²*Sports Performance Laboratory, School of Physical Education and Sports Science, National and Kapodistrian University of Athens, Greece*

AIM: The purpose of this study was to validate the physiological responses and biomechanical parameters during continuous swimming at intensity corresponding to lactate threshold previously calculated by an intermittent, progressively increasing speed test (7 x 200 m).

MATERIAL & METHOD: Nine competitive male and female swimmers (age, 19.2 ± 2.3 years; height, 175.3 ± 7.5 cm; body mass, 67.6 ± 8.7 kg; VO_2max , 46.5 ± 15.6 mL/kg/min) performed a 7 x 200-m front crawl test reaching maximum speed in the last effort. Blood lactate concentration (BL) and oxygen uptake (VO_2) were determined after each repetition, while heart rate (HR) was recorded continuously. Stroke rate (SR) and stroke length (SL) were measured in each 200-m effort. The speed at lactate threshold (sLT) was calculated using the individual speed vs. BL, and subsequently BL, VO_2 , HR, SR, and SL corresponding to sLT were calculated (BL-sLT, VO_2 -sLT, HR-sLT, SR-sLT, and SL-sLT). On a subsequent day, swimmers performed 30-min continuous swimming (T30) with a constant speed corresponding to sLT. BL, VO_2 , HR, SR, and SL (BL-T30, VO_2 -T30, HR-T30, SR-T30, and SL-T30) were measured in the 10th and 30th minutes of the T30 test, and the mean values were used for the statistical analysis.

RESULTS: The speed corresponding to sLT was not different from the speed at T30 (1.33 ± 0.08 vs. 1.32 ± 0.09 m/s, $p > 0.05$). There was no difference between tests in VO_2 (VO_2 -sLT, 34.9 ± 13.3 vs. VO_2 -T30, 32.1 ± 11.4 mL/kg/min, $p = 0.47$). However, not all swimmers were able to complete T30 at sLT, and BL, HR, and SR were higher, while SL was lower at the end of T30 compared to sLT (BL-sLT, 3.47 ± 0.60 mmol/L vs. BL-T30, 5.28 ± 3.15 mmol/L, $p = 0.05$; HR-sLT, 163 ± 10 vs. HR-T30, 171 ± 11 b/min, $p = 0.03$; SR-sLT, 28.0 ± 4.0 vs. SR-T30, 33.8 ± 3.2 strokes/min, $p < 0.001$; SL-sLT, 2.6 ± 0.4 vs. SL-T30, 2.4 ± 0.3 m/cycles, $p < 0.001$). A Bland-and-Altman plot indicated agreement between 7 x 200 and T30 in BL (bias 1.8 ± 2.4 mmol/L), VO_2 (bias -2.9 ± 11.4 mL/kg/min), HR (bias 10.3 ± 12 b/min), SR (bias 5.3 ± 3.4 strokes/min), and SL (bias -0.3 ± 0.2 m/cycle), but the range of physiological and biomechanical data variations was large.

CONCLUSIONS: Continuous swimming at speed corresponding to lactate threshold may not show the same physiological and biomechanical responses as those predicted by a progressively increasing speed test of 7 x 200 m.



P32 THE EFFECT OF A COMBAT SWIMMING TRAINING PROGRAM ON 1000-m COMBAT SWIMMING AND SHOOTING PERFORMANCE

I. Kostoulas^{1,2}, S. Kounalakis¹, A. Toubekis³, A. Karagiannis¹, A. Kaniadakis¹, D. Mavraganis¹, K. Karatrantou², V. Gerodimos²

¹Hellenic Army Academy, Faculty of Physical and Cultural Education

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

³School of Physical Education and Sport Science, National and Kapodistrian University of Athens

AIM: To investigate the effect of a combat swimming training program (CSTP), with and without equipment, on 1000-m combat swimming and shooting performance.

MATERIAL & METHOD: 45 male army officer cadets volunteered to participate in the study and were randomly divided into three groups: a control group (CG) and two experimental groups. The experimental groups participated in a 4-week combat swimming training program with equipment (CSTPE) or without equipment (CSTPS). Prior to and after the training period, all participants performed a 1000-m combat swimming trial wearing full combat equipment. The time to complete the task, peak blood lactate, and peak heart rate were measured. Furthermore, before and immediately after the 1000-m trial, they performed a shooting test (10 shots) in standing position, using a shooting simulator; the holding stability, the center of gravity of shooting, and the relative triggering value were measured.

RESULTS: The time to complete the 1000-m combat swimming trial improved in the CSTPE and CSTPS groups by 110,74 and 134,06 s, respectively ($p < 0.001$), while no change was noted in the CG. All groups presented similar peak lactate and peak heart rate values, but they had deteriorated shooting ability immediately after the 1000-m combat swimming trial. Both experimental groups showed similar shooting capability before and after the CSTP.

CONCLUSIONS: The 1000-m combat swimming time was improved significantly after the CSTP, and this improvement was independent of the training mode implemented. Although fatigue seems to affect the shooting ability, the latter remained unaffected by the training regimen.



P33 NUTRITIONAL KNOWLEDGE OF WATER POLO PLAYERS

D. Tzelatis, V. Mougios

Laboratory of Evaluation of Human Biological Performance, School of Physical Education and Sport Science at Thessaloniki, Aristotle University of Thessaloniki

AIM: The critical role of nutrition in athletes' performance is widely accepted, and water polo players are no exception. However, there are no studies about their adequate knowledge of proper nutrition. Thus, the purpose of this study was to assess the nutritional knowledge of water polo players.

MATERIAL & METHOD: We examined 30 male and 11 female water polo players of the A1 Greek national league, aged 16-37. Participants answered the "General Nutrition Knowledge Questionnaire" (Kliemann et al., *Eur J Clin Nutr* 70: 1174-1180, 2016) consisting of 86 questions on general nutrition knowledge. Results were analyzed with descriptive statistics and with the χ^2 test to examine gender differences.

RESULTS: Participants answered correctly 59% and incorrectly 41% of the questions. The majority of false answers were about the role of fruits and vegetables, body composition, fats, nutritional supplements, salt, the energy content of food, micronutrients, sugar-containing foods, alcohol, the glycemic index, and whole-grain foods. Males performed significantly better in 2 questions compared to females (which combination of vegetables had more vitamins and which of chip choices is lower in fat).

CONCLUSIONS: Water polo players had satisfactory knowledge on general nutrition, with males performing slightly better than females. However, they should receive further education on nutrition by experts in order to clarify misconceptions that still exist.



P34 ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝ ΤΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΩΝ ΜΥΪΚΗΣ ΦΛΕΓΜΟΝΗΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΑΓΩΝΑ ΜΑΡΑΘΩΝΙΟΥ ΔΡΟΜΟΥ ΣΕ ΜΕΣΗΛΙΚΕΣ ΕΡΑΣΙΤΕΧΝΕΣ ΔΡΟΜΕΙΣ

Α. Μουρατίδης¹, Ε. Χάλαρη², Κ. Μάγγα¹, Κ. Φεϊδαντσης^{1,3}, Λ. Αραϊλούδη-Αλεξιάδου¹, Π. Σκεपाσιανός⁴, Α. Χατζητόλιος⁵, Μ. Χασαπίδου¹, Σ. Παπαδοπούλου¹, Σ. Μεθενίτης^{1,6,7}

¹Τμήμα Επιστημών Διατροφής και Διαιτολογίας, Σχολή Ιατρικών Επιστημών, Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος

²Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας-Διατροφής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

³Τμήμα Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

⁴Τμήμα Ιατρικών Εργαστηρίων, ΣΕΥΠ, Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος

⁵Ιατρική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

⁶Εργαστήριο Αθλητικής Απόδοσης, ΣΕΦΑΑ, Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

⁷Εργαστήριο Αθλητικής Αριστείας, Α΄ Ορθοπαιδική Κλινική, Αττικό Νοσοκομείο, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΣΚΟΠΟΣ: Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση των σχέσεων μεταξύ των προσλαμβανόμενων μακροθρεπτικών στοιχείων κατά την προετοιμασία και τη διάρκεια μαραθωνίου δρόμου και των μεταβολών της σύσταση σώματος και επιλεγμένων αιματολογικών δεικτών μετά τον αγώνα, σε μεσήλικες ερασιτέχνες αθλητές.

ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ: Σε 18 μεσήλικες άνδρες αθλητές αναψυχής ($48,28 \pm 8,17$ έτη, $78,51 \pm 5,79$ kg, $174,06 \pm 5,51$ cm) υπολογίστηκε η ενεργειακή δαπάνη και η διατροφική πρόσληψη κατά την περίοδο προετοιμασίας (1 εβδομάδα πριν τον αγώνα, 3ήμερο αναδρομικό ερωτηματολόγιο) και κατά την διάρκεια του 13^{ου} διεθνούς μαραθωνίου δρόμου «Μέγας Αλέξανδρος». Μία ώρα πριν την έναρξη του αγώνα και 2 ώρες μετά τον τερματισμό του κάθε εθελοντή, αξιολογήθηκε η σύσταση σώματος μέσω βιοηλεκτρικής αγωγιμότητας, ενώ λήφθηκε δείγμα φλεβικού αίματος για την αξιολόγηση των δεικτών μυϊκής καταστροφής/φλεγμονής (WBC, CRP, CK κτλ.). Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων περιελάμβανε την ανάλυση *t* test για εξαρτημένα δείγματα και τον δείκτη συσχέτισης του Pearson ($p < 0,05$).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Η επίδοση των συμμετεχόντων στον μαραθώνιο δρόμο ήταν $4,32 \pm 0,63$ ώρες. Σημαντικές μειώσεις διαπιστώθηκαν στο σωματικό βάρος, στην άλιπη μάζα και στο συνολικό νερό του σώματος μετά τον αγώνα ($-4,23 \pm 3,36\%$ ως $-10,97 \pm 9,88\%$, $p < 0,01$). Οι αιματολογικοί δείκτες που σχετίζονται με τον μυϊκό τραυματισμό και φλεγμονή αυξήθηκαν σημαντικά 2 ώρες μετά τον αγώνα ($18,79 \pm 15,06\%$ ως $288,11 \pm 41,34\%$, $p < 0,01$). Όταν η ενεργειακή πρόσληψη και η πρόσληψη υδατανθράκων και πρωτεϊνών κατά την περίοδο προετοιμασίας και του αγώνα εκφράστηκαν ανά άλιπη μάζα, σημαντικές αρνητικές συσχετίσεις διαπιστώθηκαν με τη επίδοση και τις αυξήσεις των δεικτών μυϊκού τραυματισμού και φλεγμονής μετά τον αγώνα ($r = -0,616$ ως $-0,967$, $p < 0,01$). Αντίθετα, θετικές συσχετίσεις διαπιστώθηκαν μεταξύ της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης, της πρόσληψης υδατανθράκων/πρωτεϊνών ανά κιλό άλιπης μάζας και των μεταβολών στη σύσταση σώματος ($r = 0,601$ ως $0,814$, $p < 0,01$).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Η διατροφή των ερασιτεχνών μεσήλικων δρομέων κατά την προετοιμασία και τη διάρκεια μαραθωνίου δρόμου σχετίζεται σημαντικά με την επίδοση, το μέγεθος της μείωσης του σωματικού βάρους και της άλιπης μάζας, καθώς και τις οξείες ανταποκρίσεις των δεικτών μυϊκής καταστροφής/φλεγμονής. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην πρόσληψη υδατανθράκων και πρωτεϊνών ανά κιλό άλιπης μάζας προς αποφυγή της εκτεταμένης μυϊκής φλεγμονής έπειτα από την συμμετοχή σε έναν τέτοιο αγώνα.



EXERCISE IN HYPOXIA: WHERE ARE THE LIMITATIONS?

J.A.L. Calbet

Department of Physical Education and IUIBS (Research Institute of Biomedical and Health Sciences), Canary Islands, Spain

Exercise capacity at altitude is reduced depending on the type of exercise, the level of hypoxia and the degree of acclimatization. However, any level of hypoxia reduces endurance during events lasting more than 60 seconds, being this effect more pronounced in elite athletes. The latter is because any level of hypoxia is more likely to reduce VO_2max the higher the dependency on O_2 delivery of the athletes. VO_2max in elite athletes is more dependent on oxygen delivery than in untrained subjects. Peak power output and sprint exercise performance are maintained at low and moderate altitudes but may also be impaired at higher altitudes. At moderate altitudes, sprint performance is maintained by increasing anaerobic energy production. However, at any altitude, repeated-sprint ability may be hampered. This is because, during repeated sprint exercise, the contribution of aerobic metabolism is higher, combined with the fact that brain oxygenation may also be impaired during repeated sprints at altitude. VO_2max at low and moderate altitudes is reduced proportionally to the decrease in arterial oxygen content, implying that the primary mechanism limiting exercise capacity during prolonged exercise in low and moderate acute hypoxia is the reduction in oxygen delivery due to the lower P_{iO_2} and PaO_2 . This effect is partly circumvented by acclimatization, which increases haemoglobin to counteract the effects of altitude on CaO_2 fully. Paradoxically, despite a similar systemic O_2 delivery after acclimatization, VO_2max sea-level values are not reached at altitude (unless the exercise is performed at sea-level P_{iO_2}). The latter has been explained by a diffusional O_2 limitation at the muscle level and lower muscle perfusion in chronic hypoxia. Nevertheless, the diffusional limitation can be ruled out since, during exercise with small muscle mass, $\text{VO}_{2\text{peak}}$ is reduced neither in acute nor in chronic hypoxia. In acute hypoxia, pulmonary gas exchange is impaired, likely due to a diffusion limitation in the lungs, with some contribution by ventilation/perfusion mismatch. With acclimatization, pulmonary gas exchange is improved, contributing together with the increase of haemoglobin concentration to improve VO_2max slightly. In general, peak cardiac output is preserved in acute hypoxia, but is reduced in chronic hypoxia. The latter has been attributed to increased right heart afterload, reduced right heart filling pressures, or centrally (CNS) regulated mechanisms. Oxygenation at altitude swiftly remove fatigue and re-establishes sea-level cardiac output. Re-acclimatization to altitude is much faster when the second exposure occurs within few weeks after a preceding sojourn at altitude, by a mechanism involving increased circulating adenosine levels and down-regulation of erythrocyte equilibrative nucleoside transporter 1 (eENT1). This results in higher circulating levels of adenosine, which increase faster during re-acclimatization. It remains to be determined whether inhibition of adenosine action could impair altitude acclimatization.

**EYPETHPIO****Roman**

A		Darlas, A.	11, 38
Agaliotis, G.	15, 64	Deli, C.K.	14, 62
Alexandrou, M.	11, 33	Dinas, P.C.	16, 78
Andreou, E.	11, 36	Dipla, K.	16, 80
Androulidaki, A.	17, 84	Donovan, C.	15, 68
Aphamis, G.	11, 13, 36, 54	Donti, A.	14, 56
Apostolidis, A.	17, 85	Donti, O.	9, 12, 13, 14, 17, 18, 23, 46, 50, 56, 84, 95
Argyropoulou, V.	14, 61	Douda, H.	15, 67
Aristotelous, P.	13, 54	F	
Arnaoutis, G.	14, 61	Fatouros, I.G.	14, 62
Arsoniadis, G.G.	12, 18, 48, 96	Flouris, A.D.	14, 15, 16, 60, 63, 64, 78
Athnasiou, K.	16, 78	G	
B		Gaspari, V.	12, 14, 18, 46, 56, 95
Bardaka, F.	15, 70	Geladas, N.D.	17, 87
Barker, A.R.	57	Georgakopoulos, A.	16, 78
Barkoukis, V.	9, 22	Georgakopoulou, G.	17, 84
Bassa, E.	18, 92	Georgakouli, K.	14, 62
Bogdanis, G.	46, 54	Georgoulis, P.	16, 78
Bogdanis, G.C.	9, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 23, 50, 56, 65, 84, 95	Gerodimos, V.	13, 14, 18, 49, 63, 97
Botonis, P.G.	12, 18, 48, 96	Giannaki, C.	54
Bousiou, F.V.	17, 87	Giannaki, C.D.	11, 13, 36
Boutou, A.	16, 80	Gika, H.	16, 79
C		Gkiata, P.	14, 16, 63, 78
Calbet, J.A.L.	6, 10, 13, 19	Gkikas, G.	15, 64
Calbet, J.A.L.	31, 52, 100	Gourgoulis, K.I.	15, 70
Carrillo, A.E.	16, 78	Gracia-Marco, L.	57
Chalari, E.	14, 61	Granzotto, M.	16, 78
Chatzaki, A.	11, 37	Grillo, E.	14, 60
Chatzea, M.	11, 33	Griziotis, M.	15, 70
Chatziioannou, S.	16, 78	H	
Chatzikosti, A.	16, 80	Hadjicharalambous, M.	17, 85, 90
Chissas, D.	16	Harcourt, B.A.	15, 65
Chloros, D.	16, 80	Horianopoulou, M.	11, 33
Christou, M.	17, 85	I	
Chrysanthopoulos, C.	11, 33, 37, 38	Ioannidis, P.	12, 43
D		Ioannou, L.G.	14, 15, 16, 63, 64, 78
Dallas, C.N.	15, 64	Ioannou, M.	11, 36
		Ioannou, P.	11, 33



J		
Jamurtas, A.Z.	14, 16, 62, 78	
K		
Kabasakalis, A.	9, 16, 17, 22, 75, 81, 82	
Kalapotharakos, V.	10, 26	
Kamboura-Nifli, E.	35	
Kampouropoulou, C.	14, 61	
Kaniadakis, A.	13, 18, 49, 97	
Kapnia, A.	14, 63	
Karachaliou, E.	16, 78	
Karafillidis, G.	11, 38	
Karagianni, K.	9, 23	
Karagiannis, A.	13, 18, 49, 97	
Karagianni, H.	11, 34	
Karampelas, E.	14, 61	
Karatrantou, K.	13, 18, 49, 97	
Karavolia, D.M.	11, 33	
Karetsi, E.	15, 70	
Kavida, A.	11, 38	
Kechagidou, A.	16, 79	
Kellis, S.	16	
Kiritsi, N.	35	
Kiritsis, A.	15, 70	
Kirkini, A.	17, 85	
Kokkinou, E.M.	15, 67	
Kostoulas, I.	13, 18, 49, 97	
Kotsala, E.	17, 18, 84, 95	
Kotsis, Y.	16, 76	
Kounalakis, S.	13, 15, 18, 49, 68, 97	
Koutedakis, Y.	14, 16, 63, 78	
Koutsikos, J.	16, 78	
Koutsilieris, M.	11, 33, 37, 38	
Koutsioras, I.	16	
Koutsouba, M.	17, 84	
Krase, A.	16, 78	
Kritikou, S.	16, 80	
Kyparos, A.	17, 86, 87	
L		
Lambropoulos, I.	11, 33	
Leonaritis, G.	16, 79	
Loupos, D.	9, 22	
M		
Makri, T.	11, 38	
Malliaros, I.	12, 18, 48, 96	
Malli, F.	15, 70	
Mantas, I.	11, 38	
Mantzios, K.	15, 64	
Margaritelis, N.V.	17, 86, 87	
Maridaki, M.	11, 33, 34, 37, 38	
Markopoulou, A.	16, 80	
Mavraganis, D.	13, 18, 49, 97	
Mayor, T.S.	16, 78	
Metaxas, M.	16, 78	
Methenitis, S.	14, 61	
Metsios, G.S.	16, 78	
Mitola, S.	14, 60	
Mougios, V.	9, 13, 16, 17, 18, 22, 54, 75, 79, 81, 82, 98	
Myrkos, A.	15, 67	
N		
Nifli, A.P.	35	
Nikitakis, I.S.	12, 18, 48, 96	
Nikolaidis, M.G.	17, 86, 87	
Nikolaidis, S.	16, 17, 75, 79, 81, 82	
Nintou, E.	16, 78	
Nomikos, T.	14, 16, 61, 76	
Nounos, G.	12, 43	
Ntoumas, I.	12, 43	
Nybo, L.	15, 64	
P		
Panagiotopoulos, M.	15, 65	
Panidi, I.	12, 14, 17, 18, 46, 56, 84, 95	
Pantzaris, M.	11, 36	
Papadimitriou, K.	9, 17, 22, 82	
Papadopetraki, A.	11, 34	
Papadopoulos, S.	16, 80	
Papadopoulou, S.K.	17, 87	
Papanikolaou, G.	16, 76	
Papavasileiou, A.	18, 92	
Papia, K.	12, 46	
Pappas, P.	16, 79	
Paradisis, G.	18, 91	
Paraskevas, G.	17, 90	
Paschalis, V.	17, 86, 87	
Petrakis, D.	18, 92	
Petridou, A.	16	



Philippou, A.	11, 33, 34, 37, 38
Pitsiou, G.	16, 80
Posnakidis, G.	13, 54
Potsaki, P.	17, 87
Prosinoudi, N.	14, 61

R

Raili, E.	35
Raptis, D.	15, 70
Rois, S.	15, 68
Rossato, M.	16, 78
Rousopoulos, V.	15, 67

S

Sakellariou, E.	14, 60
Salagas, A.	13, 50
Sardelis, S.	15, 65
Serenidis, D.	10, 26
Skari, A.	16, 17, 79, 82
Skenderi, K.P.	16, 76
Smailis, A.	11, 33
Smilios, I.	15, 17, 67, 90
Soultanakis, H.	15, 68
Spiliopoulou, P.	14, 18, 56, 95
Stamperna, A.	14, 62
Stanopoulos, I.	16, 80
Stavridis, I.	18, 91
Stavrinou, P.S.	11, 36
Stavrou, C.	11, 33
Stavrou, V.	15, 70
Stergiou, I.	14, 61
Stergiou, T.	11, 38
Stogios, I.A.	11, 33
Syrou, N.	14, 62

T

Tafrali, V.	11, 38
Terzi, E.	17, 82
Terzis, G.	14, 15, 18, 56, 65, 95
Theodoridis, G.	16, 79
Theodorou, A.A.	17, 86, 87
Tokmakidis, S.	10, 26
Toubekis, A.G.	12, 13, 18, 48, 49, 96, 97
Toumpi, E.	17, 85
Triposkiadis, F.	15, 70
Tsalis, G.	16, 75, 81

Tsarouchas, K.	15, 70
Tsironi, M.	16, 76
Tsoutsoubi, L.	14, 15, 63, 64
Tzelatis, D.	18, 98

V

Vekiou, M.	16, 79
Vettor, R.	16, 78
Virgiliou, C.	16, 79
Vlachopoulos, D.	57
Vlastos, I.	17, 87
Vlora, M.	14, 60
Voutselas, V.	12, 43

W

Williams, C.A.	57
----------------	----

Z

Zacharakis, E.	15, 68
Zacharogiannis, E.	11, 33
Zafeiridis, A.	16, 80



Ελληνικά

A		
Αναγνώστου, Ν.	11, 12, 32, 41	
Αραϊλούδη-Αλεξιάδου, Λ.	18, 99	
Αρναούτης, Γ.	5	
Αρναούτης, Ι.	6, 14, 39	
Αφάμης, Γ.	5, 6, 13	
B		
Βαλλιάνου, Ι.	6	
Βασιλοπούλου, Θ.	17, 18, 88, 93	
Βεσκούκης, Α.	5, 6	
Βλίωρα, Μ.	15, 69	
Βουλγαρίδης, Π.	11, 32	
Βράμπας, Ι.	59	
Γ		
Γαβριηλίδου, Ε.	58	
Γελαδάς, Ν.	59	
Γεροδήμος, Β.	9, 12, 17, 18, 21, 45, 47, 88, 93	
Γεωργάκη, Α.	13, 51	
Γεωργίνης, Π.	15, 66	
Γιάκας, Γ.	18, 94	
Γιαννάκη, Χ.Γ.	5, 6, 11, 15, 69, 71	
Γκιάτα, Π.	15, 69	
Γρίβας, Γ.	17, 18, 88, 93	
Δ		
Δίπλα, Κ.	5, 6, 11, 15, 59, 72	
Δολαψάκη, Ε.	18, 94	
Δόντη, Ο.	5, 6, 12	
Δούδα, Ελένη	5, 6	
Z		
Ζάρας, Ν.	10, 12, 13, 14, 17, 24, 30, 44, 51, 53, 55, 83	
Ζαφειρίδης, Α.	5, 6, 16	
Ζαχαρία, Ε.	14, 55	
Ζουρλαδάνη, Αθανασία	5, 6	
Θ		
Θεοδωράκης, Γ.	17, 18, 88, 93	
Θεοδώρου, Α.	5, 17	
Θωμάκος, Π.	12, 41	
K		
Καλότυχος, Σ.	18, 94	
Καλτσάτου, Α.	5, 6, 16, 74	
Καμπασακάλης, Α.	5, 6, 9, 10, 28	
Καπνία, Α.	15, 69	
Καραμπάτσος, Γ.	14, 17, 55, 83	
Καραμπίνα, Ε.	18, 94	
Καρατζάνος, Ε.	5, 6	
Καρατράντου, Κ.	9, 12, 17, 18, 21, 45, 47, 88, 93	
Κελεκιάν, Γ.Κ.	17, 24, 83	
Κοντού, Ε.	39	
Κοσκολού, Μ.	59	
Κουλουβάρης, Π.	15, 66	
Κρασέ, Α.	15, 69	
Κυπάρος, Α.	5, 6, 17	
Κωστικιάδης, Ι.	12, 42	
Λ		
Λαγοδήμος, Π.	12, 41	
M		
Μάγγα, Κ.	18, 99	
Μανούρας, Ν.	17, 18, 88, 93	
Μανουσάκης, Α.	18, 94	
Μαργαριτέλης, Ν.	5, 6, 17	
Μαργώνης, Κ.	12, 40	
Μεθενίτης, Σ.	5, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 32, 39, 41, 42, 53, 55, 66, 99	
Μελισσοπούλου, Α.	17, 18, 88, 93	
Μεταξάς, Θ.	5, 6, 9, 12, 40	
Μέτσιος, Γ.	5, 6	
Μίκικης, Δ.	12, 40	
Μιχαηλίδης, Ι.	5, 6, 12, 40	
Μούγιος, Β.	5, 6	
Μουρατίδης, Α.	18, 99	
Μπάμπουλης, Θ.	12, 13, 17, 44, 51, 53, 83	
Μπαρκούκης, Β.	6	
Μπογδάνης, Γ.	5, 6, 10, 13, 14, 17, 25, 39, 55, 83	
Μποτώνης, Π.	5, 7, 10, 11, 12, 29, 32, 41, 42	
N		
Νικολαΐδης, Μ.	5, 7, 10	
Νίντου, Ε.	15, 69	
Νομικός, Τ.	13, 53	
Ντίνας, Π.	5, 7, 15	
Π		
Παϊζης, Χ.	11, 12, 32, 41, 42	
Παπαβασιλείου, Θ.	12, 45	
Παπαδήμας, Γ.	13, 39, 53	



Παπαδόπουλος, Κ.	13, 39, 53
Παπαδόπουλος, Σ.	7
Παπαδόπουλος, Χ.	18, 94
Παπαδοπούλου, Σ.	7, 18, 99
Παπαθεοδώρου, Π.	18, 94
Παραδείσης, Γιώργος	5, 7
Παροτσίδης, Χ.	12, 42
Πασχάλης, Β.	5, 7, 13
Πατίκας, Δ.	5, 7, 17, 18, 94
Πετρίδου, Α.	5, 7, 14
Πηρουνάκης, Β.	12, 40
Σ	
Σαββάκης, Χ.	12, 40
Σακκάς, Γ.	15, 69
Σεμαλτιανού, Ε.	7, 58
Σεμαλτιανού, Ελένη	5
Σιμιτζή, Β.	12, 42
Σιώπη, Α.	5, 7
Σκεπαστιανός, Π.	18, 99
Σκούφα, Λ.	7
Σμήλιος, Η.	5, 7, 10, 27
Σπηλιοπούλου, Π.	12, 13, 14, 17, 24, 44, 51, 53, 55, 83
Στασινάκη, Α.Ν.	12, 13, 14, 17, 24, 44, 51, 53, 55, 83
Σταυρινού, Π.	5, 7, 15
Σταυρόπουλος-Καλινόγλου, Α.	5, 7
Συκαράς, Ε.	58
Συμεωνίδης, Θ.	15, 66
Συμεωνίδου, Σ.	7
Τ	
Τακτικού, Κ.	11, 32
Τερζής, Γ.	5, 7, 10, 12, 13, 14, 17, 24, 39, 44, 51, 53, 55, 83
Τζιαμούρτας, Α.	5, 7, 16
Τζώρτζη, Μ.	10, 25
Τουβρά, Α.Μ.	15, 66
Τουμπέκης, Α.	5, 7, 19, 39
Τσαταλάς, Θ.	18, 94
Τσολάκης, Χ.	15, 66
Τσούκος, Α.	12, 42
Τσουτσουμπή, Λ.	15, 69

Φ	
Φεΐδαντσης, Κ.	18, 99
Φιλίππου, Α.	5, 7, 15, 73
Φλουρής, Α.	5, 7
Φραγκιαδάκη, Α.	7, 58
Χ	
Χάλαρη, Ε.	13, 18, 53, 99
Χασαπίδου, Μ.	18, 99
Χασιώτη, Π.	9, 21
Χατζητόλιος, Α.	18, 99
Χατζηχαλαράμπους, Μ.	5, 7, 10, 12, 24, 44
Χερουβείμ, Ε.	15, 59, 66
Χρυσανθόπουλος, Κ.	5, 7
Ω	
Ωρολογάς, Α.	15, 69





www.artion.com.gr

ARTION CONFERENCES & EVENTS

Επίσημος Οργανωτής Συνεδρίου - PCO για το
9^ο Συνέδριο Βιοχημείας & Φυσιολογίας της Άσκησης

E. eevfa@artion.com.gr

T. 2310250931 (Γραμμή Συνεδρίου), 2310272275

W. www.eevfa.gr

Συντονισμός συνεδρίου

Δέσποινα Αμαραντίδου, Κέλλυ Αγγελάκη, Ζωή Παζαίτη

Συντονισμός επιστημονικού προγράμματος

Χαρά Ιγνατιάδου, Λίλα Σταθάκη

Διαχείριση συνέδρων & διαμονής

Μάρκος Παπαδόπουλος

Marketing, Εκδόσεις & Γραφείο Τύπου

Πρόδρομος Νικολαΐδης, Έφη Μαμόγλου, Σταύρος Παπαδόπουλος

IT

Γιώργος Κανακάρης



















9^ο Συνέδριο
Βιοχημείας & Φυσιολογίας
της Άσκησης
με Διεθνή Συμμετοχή

18-20 Οκτωβρίου 2019
Capsis Hotel Thessaloniki

ΧΟΡΗΓΟΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ



ARTION
conferences & events •
www.artion.com.gr

PROFESSIONAL CONGRESS ORGANISER

E. eevfa@artion.com.gr
T. 2310250931 (conference line), 2310272275
W. www.eevfa.gr