

2^ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

Βιβλίο περιλήψεων

Επιμέλεια: Γ. Μπογδάνης, *PhD*

ΑΘΗΝΑ, 12-13 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2012

Επιστημονική Επιτροπή Συνεδρίου

Πρόεδρος Επιστημονικής Επιτροπής

Γ. Μπογδάνης

Αθλητική Φυσιολογία

Χ. Καρατζαφέρη & Η. Σμήλιος

Βιοχημεία της Άσκησης

Ε. Σγουράκη & Α. Πετρίδου

Άσκηση και Υγεία

Ι. Κουτεντάκης & Ι. Μανιός

Μοριακή και Κυτταρική Βιολογία

Δ. Κουρέτας & Ι. Φατούρος

Φυσιολογία της Άσκησης

Σ. Τοκμακίδης & Α. Ζαφειρίδης

Κλινική Εργοφυσιολογία

Ι. Βογιατζής & Γ. Σακκάς

Οργανωτική Επιτροπή Συνεδρίου

Πρόεδρος Οργανωτικής Επιτροπής

Γ. Παραδείσης

Μέλη

Η. Ζαχαρόγιαννης, Ε. Καρατζάνος, Μ. Κουτρουμπή, Α. Τουμπέκης & Κ. Χρυσανθόπουλος

Φυσιολογία της Άσκησης και του Αθλητισμού

ΜΗ ΠΑΡΕΜΒΑΤΙΚΗ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΠΥΡΗΝΑ ΣΕ ΑΝΘΡΩΠΟΥΣ ΣΕ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΡΕΜΙΑΣ, ΥΠΟΜΕΓΙΣΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ, ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Π. Ντίνας,¹ Κ. Τσιτόγλου,¹ Ι. Πατραμάνη,³ Γ. Κουτεντάκης,² Α. Δ. Φλουρής¹

¹FAME Laboratory, Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογίας Θεσσαλίας, Τρίκαλα, ²Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Τρίκαλα, ³Γενικό Νοσοκομείο Καρδίτσας, Νευρολογικό Τμήμα

Εισαγωγή: Η μέτρηση της θερμοκρασίας του πυρήνα (Θ_{π}) στον άνθρωπο είναι σημαντική γιατί δίνει πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με την ομοιοστατική ικανότητα του οργανισμού. Αποτελεί όμως παρεμβατική μέθοδο, γεγονός που μειώνει σημαντικά την εφαρμοστικότητα της, κυρίως κατά τη διάρκεια της άσκησης. Ο σκοπός της μελέτης ήταν να δημιουργήσει μια μη παρεμβατική μέθοδο μέτρησης της Θ_{π} του σώματος μέσω της μέτρησης της θερμοκρασίας του εκπνεόμενου αέρα (Θ_{ϵ}) σε κατάσταση ηρεμίας, άσκησης και αποκατάστασης [1].

Μέθοδος: Στη μελέτη συμμετείχαν 18 εθελοντές άντρες εκ των οποίων οι 12 χρησιμοποιήθηκαν ως Ομάδα Πρόβλεψης (ηλικία: 25.33 ± 7.63 ετών, δείκτης μάζας σώματος: 23.59 ± 3.20) και οι 6 ως Ομάδα Εγκυρότητας (ηλικία: 24.17 ± 4.37 , δείκτης μάζας σώματος: 26.08 ± 2.78). Οι μετρήσεις έγιναν σε εργαστήριο με σταθερή θερμοκρασία περιβάλλοντος 24°C και οι συμμετέχοντες παρέμειναν για 20 λεπτά σε θέση ανάκλισης, για 20 λεπτά πραγματοποίησαν άσκηση σε κυκλοεργόμετρο Monark στο 60% της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου υπολογιζόμενη με τύπο Carvonen, και στη συνέχεια για 20 λεπτά παρέμειναν σε θέση ανάκλισης. Οι μετρήσεις της Θ_{π} πραγματοποιήθηκαν με αισθητήρες οισοφάγου (Mon-A-Therm general purpose 400 series, Mallinkrodt Medical, St. Louis, USA), ενώ οι μετρήσεις της Θ_{ϵ} πραγματοποιήθηκαν με αισθητήρα αγωγιμότητας (Mon-A-Therm skin sensor 400 series, Mallinkrodt Medical, St. Louis, USA). Όλες οι μετρήσεις καταγράφηκαν και αποθηκεύθηκαν σε ένα καταγραφέα Smart Reader Plus 1.0. Στην Ομάδα Πρόβλεψης πραγματοποιήθηκε γραμμική παλινδρόμηση για τη δημιουργία ενός μοντέλου πρόβλεψης της Θ_{π} μέσω της Θ_{ϵ} . Στη συνέχεια, στην Ομάδα Εγκυρότητας υπολογίστηκε η προβλεπόμενη Θ_{π} ($\Theta_{\pi-\pi\rho}$) μέσω του μοντέλου πρόβλεψης. Οι τεχνικές Kendall's Tau-b και Wilcoxon signed-rank χρησιμοποιήθηκαν για τον εντοπισμό γραμμικής συσχέτισης και διαφοράς μέσης τιμής μεταξύ της Θ_{π} και της $\Theta_{\pi-\pi\rho}$. Επίσης, υπολογίστηκε το 95% όριο συμφωνίας και ο ποσοστιαίος συντελεστής απόκλισης για την $\Theta_{\pi-\pi\rho}$. **Αποτελέσματα:** Το R^2 στην Ομάδα Πρόβλεψης ήταν 0.229 ($F_{(1,2)}=1563.405$, $P<0.001$). Στην Ομάδα Εγκυρότητας παρατηρήθηκε θετική συσχέτιση ($r=0.391$, $p<0.001$) μεταξύ της Θ_{π} και της $\Theta_{\pi-\pi\rho}$ αλλά η διαφορά στη μέση τιμή κατά 0.066°C κρίθηκε στατιστικά σημαντική από το Wilcoxon signed-rank ($P<0.001$). Το 95% όριο συμφωνίας και ο ποσοστιαίος συντελεστής απόκλισης για την $\Theta_{\pi-\pi\rho}$ ήταν $36.44 \pm 0.47^{\circ}\text{C}$ και 0.66%, αντίστοιχα. **Συμπεράσματα:** Συμπεραίνεται ότι η μη παρεμβατική μέθοδος που αναπτύχθηκε παρέχει ικανοποιητική πρόβλεψη της Θ_{π} κατά τη διάρκεια ηρεμίας, υπομέγιστης άσκησης και αποκατάστασης.

Βιβλιογραφία

1. Flouris AD, Cheung SS: The validity of tympanic and exhaled breath temperatures for core temperature measurement. *Physiol Meas* 2010, 31(5):N35-42.

ΜΗ ΠΑΡΕΜΒΑΤΙΚΗ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΜΥΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΗΡΕΜΙΑ, ΥΠΟΜΕΓΙΣΤΗ ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**Α. Δ. Φλουρής,¹ Π. Ντίνας,¹ Κ. Τσιτόγλου,¹ Ι. Πατραμάνη,³ Γ. Κουτεντάκης²**

¹FAME Laboratory, Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογίας Θεσσαλίας, Τρίκαλα, ²Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Τρίκαλα, ³Γενικό Νοσοκομείο Καρδίτσας, Νευρολογικό Τμήμα

Εισαγωγή: Η μέτρηση της θερμοκρασίας του μυός (Θ_{μ}) στον άνθρωπο αποτελεί παρεμβατική μέθοδο, γεγονός που μειώνει σημαντικά την εφαρμοστικότητα της, κυρίως κατά τη διάρκεια της άσκησης. Ο σκοπός της μελέτης ήταν να δημιουργήσει μια μη παρεμβατική μέθοδο μέτρησης της θερμοκρασίας του πρόσθιου κνημιαίου μυός σε κατάσταση ηρεμίας, άσκησης και αποκατάστασης. **Μέθοδος:** Στη μελέτη συμμετείχαν 20 εθελοντές άντρες εκ των οποίων οι 14 χρησιμοποιήθηκαν ως Ομάδα Πρόβλεψης (ηλικία: 21.57 ± 3.22 έτη, δείκτης μάζας σώματος: 23.52 ± 3.21) και οι 6 ως Ομάδα Εγκυρότητας (ηλικία: 26.67 ± 8.97 έτη, δείκτης μάζας σώματος: 24.41 ± 2.81). Οι μετρήσεις έγιναν σε εργαστήριο με σταθερή θερμοκρασία περιβάλλοντος 24°C και οι συμμετέχοντες παρέμειναν για 20 λεπτά σε θέση ανάκλισης, για 20 λεπτά πραγματοποίησαν άσκηση σε κυκλοεργόμετρο Monark στο 60% της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου υπολογιζόμενη με τύπο Carvonen, και για 20 λεπτά παρέμειναν σε θέση ανάκλισης. Οι μετρήσεις Θ_{μ} πραγματοποιήθηκαν με αισθητήρες Mon-a-therm myocardial probe 22-gauge. Επίσης, μετρήθηκε η θερμοκρασία του δέρματος (Θ_{δ}) με αισθητήρα θερμοκρασίας/ροής θερμότητας (FR-025-TH44033-F12, Concept Engineering, Old Saybrook, USA). Προκειμένου η Θ_{δ} να γίνει αντιπροσωπευτική της Θ_{μ} , ο αισθητήρας Θ_{δ} ήταν καλυμμένος με ένα δίσκο neoprene διαμέτρου 5 εκατοστών και πάχους 3.2 χιλιοστών [1]. Όλες οι μετρήσεις Θ_{μ} καταγράφηκαν σε ένα καταγραφέα Smart Reader Plus 1.0 ενώ οι μετρήσεις Θ_{δ} καταγράφηκαν σε ένα ψηφιακό καταγραφέα. Στην Ομάδα Πρόβλεψης πραγματοποιήθηκε γραμμική παλινδρόμηση για τη δημιουργία ενός μοντέλου πρόβλεψης της Θ_{μ} μέσω της Θ_{δ} . Στη συνέχεια, στην Ομάδα Εγκυρότητας υπολογίστηκε η προβλεπόμενη Θ_{μ} ($\Theta_{\mu-\text{πρ}}$) μέσω του μοντέλου πρόβλεψης. Οι τεχνικές Kendall's Tau-b και Wilcoxon signed-rank χρησιμοποιήθηκαν για τον εντοπισμό γραμμικής συσχέτισης και διαφοράς μέσης τιμής μεταξύ της Θ_{μ} και της $\Theta_{\mu-\text{πρ}}$. Επίσης, υπολογίστηκε το 95% όριο συμφωνίας και ο ποσοστιαίος συντελεστής απόκλισης για την $\Theta_{\mu-\text{πρ}}$. **Αποτελέσματα:** Το R^2 στην Ομάδα Πρόβλεψης ήταν 0.601 ($F_{(1,2)}=8717.431$, $P<0.001$). Στην Ομάδα Εγκυρότητας παρατηρήθηκε θετική συσχέτιση ($r=0.442$, $P<0.001$) μεταξύ της Θ_{μ} και της $\Theta_{\mu-\text{πρ}}$ αλλά η διαφορά στη μέση τιμή κατά 0.22°C κρίθηκε στατιστικά σημαντική από το Wilcoxon signed-rank ($P<0.001$ Το 95% όριο συμφωνίας και ο ποσοστιαίος συντελεστής απόκλισης για την $\Theta_{\mu-\text{πρ}}$ ήταν $34.38 \pm 1.54^{\circ}\text{C}$ και 2.29% αντίστοιχα. **Συμπεράσματα:** Συμπεραίνεται ότι η μη παρεμβατική μέθοδος που αναπτύχθηκε μπορεί να προβλέψει αποτελεσματικά τη Θ_{μ} κατά τη διάρκεια ηρεμίας, υπομέγιστης άσκησης και αποκατάστασης.

Βιβλιογραφία

1. Brajkovic D, Ducharme MB, Webb P, Reardon FD, Kenny GP (2006). *Eur J Appl Physiol*, 97(6):761-765.

THE EFFECT OF CAFFEINE ON PHYSIOLOGICAL AND PERCEPTUAL RESPONSES AND ON SOCCER-SPECIFIC PERFORMANCE IN SEMI-PROFESSIONAL SOCCER PLAYERS

M. Hadjicharalambous, G. Aphas, C. Giannaki, A. Solomonides

Department of Life & Health Sciences, Exercise Science & Sports Nutrition Lab, University of Nicosia, Cyprus.

Introduction: Caffeine (at doses of 3-9 mg·kg⁻¹) has been reported to increase exercise performance by enhancing substrate availability and/or by stimulating the function of the central nervous system (Spriet et al. 1992; Davis et al. 2003). However, only very few studies so far have examined the effect of caffeine on soccer-performance parameters and on physiological responses using a laboratory based soccer-specific simulated protocol. The present study examined the effect of caffeine on metabolic, cardiovascular, and perceptual responses and on various performance parameters using a laboratory based soccer-game simulated treadmill protocol. **Methods:** Seven (n=7) male well-trained soccer players (Age: 21.4±2.5 yr; Weight: 68.2±5.3 kg; Height: 172±6 cm, $\dot{V}O_2$ max: 56.8±4 ml·kg⁻¹·min⁻¹) performed two soccer-specific simulated treadmill trials with caffeine (CAF, 400mg) or placebo (PLA) ingested one hour prior to exercise trials. The trials were separated by 7 days and adhered to a randomized crossover double-blind design. Various physiological/metabolic and soccer-specific performance markers were measured throughout the protocol. **Results:** There were no significant differences ($P > 0.05$) between the CAF and PLA trials on respiratory exchange ratio, heart rate, blood glucose and blood lactate, rating of perceived exertion nor on the performance of countermovement jumps, squat jump and reaction time. **Discussion and Conclusions:** In conclusion, caffeine appeared not to influence soccer-specific performance parameters and/or metabolic, cardiovascular and perceptual responses during a simulated soccer-game treadmill protocol in well-trained soccer players. These results suggest that fatigue development during a soccer game may occur predominantly due to glycogen stores depletion; and soccer-specific reaction time and explosiveness performance are not influenced by the ingestion of a moderate amount of caffeine.

References

1. Spriet L, MacLean D, Dyck D, Hultman E, Cederblad G, Graham T. (1992). *Am J Physiol*, 262, E891 -E898.
2. Davis JM, Zhao Z, Stock HS, Mehl KA, Buggy J, Hand GA (2003). *Am J Physiol*, 284:R399-R404.

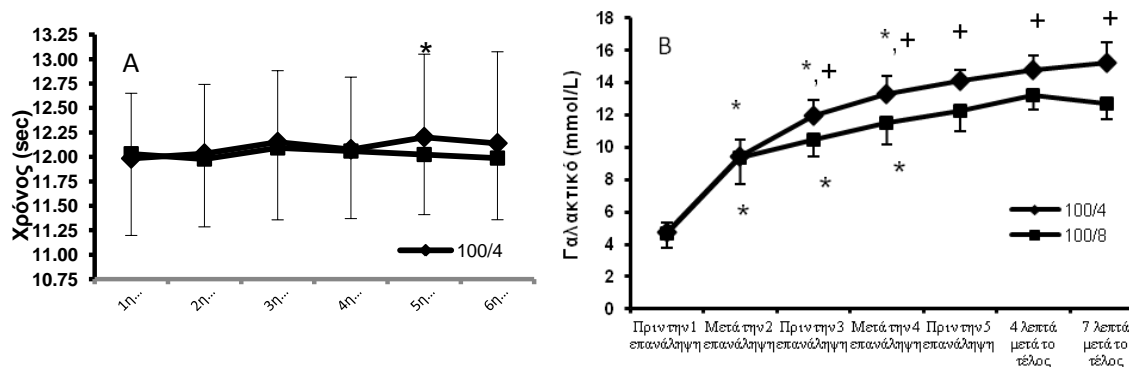
Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΤΟΥ ΔΙΑΛΕΙΜΜΑΤΟΣ ΣΤΗ ΔΡΟΜΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΓΑΛΑΚΤΙΚΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑΣ ΔΙΑΛΕΙΜΜΑΤΙΚΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ

Μ. Δαρδανελιώτης, Η. Σμήλιος, Σ. Τοκμακίδης

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Εισαγωγή: Σκοπός ήταν να εξεταστεί η επίδραση της διάρκειας του διαλείμματος στην απόδοση και στη συγκέντρωση γαλακτικού μετά από διαλειμματική προπόνηση αντοχής στην ταχύτητα με τη διάνυση αποστάσεων 100m και να συγκριθεί η συγκέντρωση του γαλακτικού με αυτή που επιτυγχάνεται με την εκτέλεση μιας μέγιστης προσπάθειας.

Μεθοδολογία: Το δείγμα αποτέλεσαν 11 αθλητές δρόμων ταχύτητας (ηλικίας: 20.6 ± 3.5 χρόνων) στους οποίους μετρήθηκε η επίδοση στο δρόμο 100m και η συγκέντρωση του γαλακτικού στο αίμα αμέσως μετά καθώς και 4 και 7 min μετά το τέλος της προσπάθειας. Κατόπιν, οι δοκιμαζόμενοι συμμετείχαν σε δύο προπονήσεις. Η πρώτη προπόνηση περιελάμβανε 6 x 100 m με 4 λεπτά διάλειμμα και η δεύτερη 6 x 100 m με 8 λεπτά διάλειμμα με ένταση στο 95% της μέγιστης επίδοσης. Μετρήθηκε η επίδοση σε κάθε επανάληψη και το γαλακτικό πριν και μετά από κάθε επανάληψη καθώς και 4 και 7 λεπτά μετά την τελευταία επανάληψη. **Αποτελέσματα:** Η διάρκεια του διαλείμματος δεν επηρέασε το χρόνο εκτέλεσης των επαναλήψεων και στα δύο πρωτόκολλα ($p > 0.05$). Αντίθετα, η διάρκεια του διαλείμματος επηρέασε τη συγκέντρωση γαλακτικού καθώς με 4 λεπτά διάλειμμα ήταν υψηλότερη συγκριτικά με 8 λεπτά διάλειμμα ($p < 0.05$). Και στα δύο πρωτόκολλα η συγκέντρωση του γαλακτικού αυξανόταν μέχρι και την τέταρτη επανάληψη ενώ ήταν υψηλότερη συγκριτικά με τα απλά 100m.



Σχήμα 1. Μεταβολή του χρόνου εκτέλεσης των επαναλήψεων του δρόμου 100 m (Α) και της συγκέντρωσης του γαλακτικού (Β) κατά την εκτέλεση 6 x 100 m με 4 και 8 λεπτά διάλειμμα μεταξύ των επαναλήψεων. * $p < 0,05$ από την πρώτη επανάληψη για το (Α) και από την προηγούμενη επανάληψη για το (Β). + $p < 0,05$ από τις αντίστοιχες επαναλήψεις με την εκτέλεση του πρωτοκόλλου με 8 λεπτά διάλειμμα.

Συζήτηση – Συμπεράσματα: Η διάρκεια του διαλείμματος δεν επηρεάζει το χρόνο εκτέλεσης των επαναλήψεων κατά την εκτέλεση αναερόβιας διαλειμματικής προπόνησης αποστάσεων 100m με υπομέγιστη ταχύτητα αλλά επηρεάζει τη συγκέντρωση γαλακτικού. Αν στόχος είναι η εξάσκηση με υψηλότερη συγκέντρωση γαλακτικού είναι προτιμότερη η επιλογή μικρού χρόνου διαλείμματος (4 λεπτά).

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΤΩΝ ΕΠΑΝΑΛΗΨΕΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΑΕΡΟΒΙΑΣ ΔΙΑΛΕΙΜΜΑΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΕ ΚΑΡΔΙΟΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΕΣ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΕΙΣ

Η. Σμήλιος, Α. Μύρκος, Σ. Ηλιόπουλος, Α. Ζαφειρίδης, Σ. Τοκμακίδης

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης & Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Σέρρες, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Εισαγωγή: Σκοπός της μελέτης ήταν να εξετάσει την επίδραση της διάρκειας των επαναλήψεων στη συνολική κατανάλωση οξυγόνου, στο χρόνο άσκησης σε ποσοστά υψηλότερα από 80, 90 και 95% της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (VO_{2max}) και καρδιακής συχνότητας (HR_{max}) και στη συγκέντρωση του γαλακτικού κατά την εκτέλεση αερόβιας διαλειμματικής άσκησης. **Μεθοδολογία:** Το δείγμα αποτέλεσαν 8 άντρες (ηλικίας: 20.6 ± 3.5 χρόνων) ελεύθερα αθλούμενοι με αερόβιες δραστηριότητες, οι οποίοι συμμετείχαν σε δύο πρωτόκολλα αερόβιας διαλειμματικής άσκησης σε εργοδιάδρομο με ένταση στο 100% της μέγιστης αερόβιας ταχύτητας. Οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν, έως την εξάντληση, στο πρώτο πρωτόκολλο επαναλήψεις διάρκειας 1 λεπτού με 1 λεπτό παθητικό διάλειμμα (1/1) και στο δεύτερο πρωτόκολλο επαναλήψεις διάρκειας 2 λεπτών με 2 λεπτά παθητικό διάλειμμα (2/2). Σε όλη τη διάρκεια των πρωτοκόλλων άσκησης μετρήθηκαν η πρόσληψη οξυγόνου και η καρδιακή συχνότητα και μετά το τέλος τους η συγκέντρωση του γαλακτικού στην κυκλοφορία. **Αποτελέσματα:** Ο συνολικός χρόνος άσκησης και η συνολική κατανάλωση οξυγόνου ήταν υψηλότερα ($p < 0,05$) με το πρωτόκολλο 1/1 έναντι του 2/2 (30.2 ± 5.3 έναντι 20.4 ± 4.4 min και 99.4 ± 29.9 έναντι 71.5 ± 15 L για το 1/1 και 2/2, αντίστοιχα). Δεν παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ των δύο πρωτοκόλλων ($p > 0,05$) στο χρόνο άσκησης με ποσοστά υψηλότερα του 80% της VO_{2max} και της HR_{max} και του 90% της HR_{max} . Ο χρόνος άσκησης με ποσοστά υψηλότερα του 95% της HR_{max} και του 90 και 95% της VO_{2max} ήταν μεγαλύτερος ($p < 0,05$) με το πρωτόκολλο 2/2 συγκριτικά με το 1/1. Αντίθετα, ο χρόνος άσκησης μεταξύ του 80-90 της VO_{2max} ήταν μεγαλύτερος ($p < 0,05$) με το πρωτόκολλο 1/1. Η συγκέντρωση του γαλακτικού ήταν υψηλότερη ($p < 0,05$) μετά το τέλος του πρωτοκόλλου 2/2 συγκριτικά με το 1/1 (8.3 ± 3.2 έναντι 12 ± 2.1 mmol/L για το 1/1 και 2/2, αντίστοιχα). **Συζήτηση – Συμπεράσματα:** Η διάρκεια των επαναλήψεων κατά την εκτέλεση αερόβιας διαλειμματικής άσκησης με τη μέγιστη αερόβια ταχύτητα, επηρεάζει την απόδοση και τις καρδιοαναπνευστικές ανταποκρίσεις. Μικρής διάρκειας επαναλήψεις (1 min) επιτρέπουν την εκτέλεση μεγάλης διάρκειας άσκησης και της κατανάλωσης υψηλής ποσότητας οξυγόνου. Ωστόσο, μεγαλύτερης διάρκειας επαναλήψεις (2 min) επιτρέπουν την άσκηση για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα με υψηλότερο ρυθμό κατανάλωσης οξυγόνου παρά το μικρότερο συνολικό χρόνο άσκησης.

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΤΩΝ ΕΙΣΠΝΕΥΣΤΙΚΩΝ ΜΥΩΝ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΙ ΤΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΙΣΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ ΕΦΗΒΩΝ ΚΟΛΥΜΒΗΤΩΝ

Ι. Εποιμενίδου,¹ Σ. Θωμαΐδης,¹ Α. Τουμπέκης,² Ε. Δούδα,¹ Β. Γούργουλης,¹ Σ. Τοκμακίδης¹

¹Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α., ²Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τ.Ε.Φ.Α.Α.

Εισαγωγή: Οι αναπνευστικοί μύες (ΑΜ) ενεργοποιούνται σημαντικά και εμφανίζουν κόπωση σε μέγιστη προσπάθεια κολύμβησης (Thomaidis et al., 2009). Είναι πιθανό η εφαρμογή ειδικής προθέρμανσης ΑΜ να έχει σημαντική επίδραση στην αγωνιστική απόδοση και τη μέγιστη εισπνευστική δύναμη (P_Imax; Volianitis et al., 2001). Σκοπός της μελέτης ήταν να αξιολογήσει την επίδραση της αναπνευστικής προθέρμανσης στην απόδοση και την P_Imax σε νεαρούς κολυμβητές και κολυμβήτριες. **Μέθοδος:** Οκτώ κολυμβητές (ηλικία:15.6±0.8 έτη) και δέκα κολυμβήτριες (ηλικία:15.5±0.4 έτη) πραγματοποίησαν κολυμβητική προθέρμανση και πέντε λεπτά αργότερα αναπνευστική προθέρμανση, 2x30 εισπνοές, με ένταση 15% (T15: συνθήκη ελέγχου) ή 40% (T40) της P_Imax σε διαφορετικές ημέρες. Πέντε λεπτά μετά την αναπνευστική προθέρμανση εκτελέστηκε μέγιστη προσπάθεια 100 m ελεύθερο. Η P_Imax και η συγκέντρωση γαλακτικού κατεγράφησαν μετά την κολυμβητική προθέρμανση, μετά την αναπνευστική προθέρμανση και μετά την προσπάθεια των 100 m. Η καρδιακή συχνότητα (ΚΣ) κατεγράφη και η συχνότητα χεριών (ΣΧ) και το μήκος χεριάς (ΜΧ) υπολογίστηκαν στη διάρκεια της προσπάθειας των 100 m. **Αποτελέσματα:** Οι κολυμβητές σε σύγκριση με τις κολυμβήτριες εμφάνισαν υψηλότερη P_Imax και καλύτερη επίδοση στα 100 m (p<0,05), ωστόσο, δεν εμφανίστηκε διαφορά μεταξύ T15 και T40 (p>0,05). Η P_Imax μειώθηκε μετά τα 100 m σε σύγκριση με τις τιμές πριν την έναρξη χωρίς να εμφανιστεί διαφορά μεταξύ συνθηκών και φύλου (T15; Κολυμβητές: -20±16, Κολυμβήτριες: -22±12, T40; Κολυμβητές: -29±16 Κολυμβήτριες: -23±9%, p>0.05). Η ποσοστιαία μεταβολή της P_Imax στην T40 σχετίζεται σημαντικά με τον αριθμό κινήσεων χεριών πριν από κάθε αναπνοή στο 3^ο και 4^ο τμήμα 25 m στα 100 m (r=0,6, r=0,5, p<0,05). Η συγκέντρωση γαλακτικού και η ΚΣ αυξήθηκαν μετά τα 100 m χωρίς να εμφανιστεί διαφορά μεταξύ φύλων και συνθηκών (p>0,05). Το ΜΧ και η ΣΧ δεν διέφεραν μεταξύ T15 και T40, ωστόσο, η ΣΧ ήταν υψηλότερη στους κολυμβητές σε σύγκριση με τις κολυμβήτριες (p<0,05). **Συζήτηση-Συμπεράσματα:** Η αναπνευστική προθέρμανση που εφαρμόστηκε δεν είχε σημαντική επίδραση στην P_Imax και την απόδοση στα 100 m ενώ οι μεταβολές που παρατηρήθηκαν ήταν παρόμοιες σε κολυμβητές και κολυμβήτριες. Είναι πιθανό η συχνότητα αναπνοής στη διάρκεια της προσπάθειας να είναι σημαντικός παράγοντας για τη μεταβολή της P_Imax.

Βιβλιογραφία

1. Thomaidis et al., J Sports Med Phys Fitness. 2009, 49(2):194-200.
2. Volianitis et al., Med Sci Sports Exerc. 2001, 33(7):1189-1193.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΔΡΟΜΙΚΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΙΣΧΥΟΣ**Μ. Καραγιάννη, Η. Ζαχαρόγιαννης**

Τομέας Κλασικού Αθλητισμού, ΤΕΦΑΑ, Αθηνών, ΕΚΠΑ

Εισαγωγή: Για την ανάλυση των επιμέρους φάσεων της ικανότητας ταχύτητας (εκκίνηση, επιτάχυνση) και των συστατικών της όπως είναι το μήκος και η συχνότητα διασκελισμού και οι χρόνοι στήριξης και πτήσης, απαιτείται ειδικός εξοπλισμός. Η αξιολόγηση της ταχύτητας και των παραμέτρων ισχύος στο εργαστήριο γίνεται κυρίως μέσω της δοκιμασίας Wingate και το κατακόρυφο άλμα. Ο σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η μελέτη της σχέσης της μέγιστης συχνότητας περιστροφής των σκελών στο κυκλοεργόμετρο, με τη μέγιστη συχνότητα διασκελισμού σε μέγιστη προσπάθεια 60m σε ανοιχτό στίβο. **Μεθοδος:** Στην έρευνα συμμετείχαν 10 μέτρια προπονημένοι φοιτητές Φυσικής Αγωγής. Οι δοκιμαζόμενοι πραγματοποίησαν 2 εργαστηριακές δοκιμασίες. Μία τροποποιημένη δοκιμασία Wingate διάρκειας 6sec σε κυκλοεργόμετρο, όπου μετρήθηκε η μέγιστη συχνότητα περιστροφής των σκελών και η μέγιστη ισχύ. Η εκρηκτική δύναμη των σκελών αξιολογήθηκε από το ύψος του κατακόρυφου άλματος σε πλατφόρμα Bosco. Η μέγιστη συχνότητα και το μήκος διασκελισμού υπολογίστηκε στη διάρκεια δύο μέγιστων προσπαθειών στο δρόμο των 60 m σε ανοιχτό στίβο στο σημείο που οι δοκιμαζόμενοι πέτυχαν τη μέγιστη ταχύτητα (μεταξύ 30-40m). **Αποτελέσματα:** Η συσχέτιση της μέγιστης συχνότητας περιστροφής στο κυκλοεργόμετρο και της μέγιστης συχνότητας διασκελισμού σε ανοιχτό στίβο ήταν χαμηλή ($r=0.14$, $p>0.05$). Το μήκος διασκελισμού παρουσίασε υψηλό συντελεστή συσχέτισης με την επίδοση στα 60 m ($r=0.84$ και $p<0.01$) και με τη μέγιστη ταχύτητα ($r=0.80$ και $p>0.01$). Οι συντελεστές συσχέτισης της συχνότητας διασκελισμού ήταν χαμηλοί με όλες τις παραμέτρους ταχύτητας και ισχύος ($p>0.05$). Τέλος, το κατακόρυφο άλμα παρουσίασε συστηματικά υψηλές συσχετίσεις με όλα τα ταχυδυναμικά χαρακτηριστικά των δοκιμαζομένων. **Συζήτηση-Συμπεράσματα:** Σύμφωνα με τα αποτελέσματα φαίνεται ότι η ικανότητα ταχύτητας εξαρτάται κυρίως από το μήκος διασκελισμού και λιγότερο από τη συχνότητα διασκελισμού, ενώ δεν επαληθεύτηκε και η αρχική υπόθεση της μελέτης καθώς η μέγιστη συχνότητα περιστροφής στο κυκλοεργόμετρο, δεν μπορεί να προβλέψει τη μέγιστη συχνότητα διασκελισμού.

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΜΥΩΝ ΤΩΝ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΥΪΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ: Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΑΣ

Σ. Μεθενίτης,¹ Ν. Ζάρας,¹ Α. Στασινάκη,¹ Κ. Σπέγγος,² Κ. Παπαδόπουλος,² Γ. Καραμπάτσος,¹ Μ. Κρεκούκια,¹ Α. Κρασέ,¹ Σ. Κάβουρας,³ Γ. Γεωργιάδης,¹ Π. Μαντά,² Γ. Τερζής¹

¹Εργαστήριο Κλασικού Αθλητισμού, Τ.Ε.Φ.Α.Α., ²Νευρολογική Κλινική Αιγινήτειου Νοσοκομείου Πανεπιστήμιο Αθηνών, ³Εργαστήριο Διατροφής και Κλινικής Διαιτολογίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.

Εισαγωγή: Η μυϊκή ισχύς είναι ένας σημαντικός παράγοντας σωματικής απόδοσης και επηρεάζεται από μια πληθώρα μορφολογικών χαρακτηριστικών των μυών (Cormie et al., 2011). Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η διερεύνηση της συμβολής επιλεγμένων μορφολογικών χαρακτηριστικών των μυών των κάτω άκρων στη παραγωγή μυϊκής ισχύος ανάλογα με την προπονητική εμπειρία των ασκούμενων. **Μέθοδος:** Τριάντα εφτά (37) νεαροί άνδρες, χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες ανάλογα με την προπονητική τους εμπειρία: <1 χρόνο (n=12), 1-3 χρόνια (n=12) και >3 χρόνια (n=13) και πραγματοποίησαν εις διπλούν και σε τυχαία σειρά τις παρακάτω δοκιμασίες: δρόμος ταχύτητας 60μ, ωθήσεις κάτω άκρων σε μηχανήμα πίεσεων ποδιών με 30% 1ΜΑΕ, άλμα με αιώρηση από ημικάθισμα, δοκιμασία Bosco (30sec), ρίψη σφαίρας 6kg και δοκιμασία Wingate. Η σύσταση του σώματος αξιολογήθηκε με απορροφησιμετρία διπλοενεργειακής δέσμης ακτίνων Χ. Έγινε εκτίμηση της εγκάρσιας επιφάνειας των μυών του μηρού του κυρίαρχου κάτω άκρου και αξιολογήθηκε η αρχιτεκτονική δομή και η κατανομή των μυϊκών ινών στον έξω πλατύ μηριαίο μυ, μέσω υπερηχογραφίας και μυϊκής βιοψίας, αντίστοιχα. Η στατιστική ανάλυση περιελάμβανε απλές συσχετίσεις (Pearson's r) και πολυμεταβλητή κανονική συσχέτιση. **Αποτελέσματα:** Η απλή συσχέτιση (Pearson's r) έδειξε μέτριες συσχετίσεις ανάμεσα στα μορφολογικά χαρακτηριστικά και την επίδοση στις αθλητικές δοκιμασίες. Τα αποτελέσματα της πολυμεταβλητής κανονικής συσχέτισης παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Αποτελέσματα και φορτίσεις της πολυμεταβλητής κανονικής συσχέτισης για την συμβολή των επιλεγμένων μορφολογικών χαρακτηριστικών στη παραγωγή μυϊκής ισχύος.

r_c / p	<1 Χρόνο Εμπειρίας 0,983 / 0,000	1-3 Χρόνια Εμπειρίας 0,981 / 0,000	3 Χρόνια Εμπειρίας 0,989 / 0,000
Φορτίσεις Μορφολογικών Χαρακτηριστικών			
Δείκτης Μάζας Σώματος	-0,776	-0,62	-0,533
Άλιπη Μάζα κάτω άκρου	-0,79	-0,513	-0,413
Εγκ. Επιφάνεια Μηριαίων Μυών	-0,6	-0,496	-0,483
Πάχος Έξω Πλατύ	-0,594	-0,42	-0,37
Μήκος Δεματίων Έξω Πλατύ	N.S.	0,382	0,534
Γωνία Μυϊκών Δεματίων	N.S.	N.S.	0,399
%CSA Τύπου Ια	0,398	0,443	0,7
%CSA Τύπου Ιχ	N.S.	0,351	0,533

N.S. = Μη στατιστικά σημαντικό, %CSA = Ποσοστό Καταλαμβάνομενης Επιφάνειας του Μυός από τις Μυϊκές Ίνες.

Συζήτηση-Συμπεράσματα: Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η παραγωγή μυϊκής ισχύος στα άπειρα άτομα καθορίζεται κυρίως από το μέγεθος της άλιπης μάζας των κάτω άκρων, ενώ όσο αυξάνεται η προπονητική εμπειρία τόσο μεγαλώνει η συμβολή της κατανομής των μυϊκών ινών και της αρχιτεκτονικής δομής των μυών στην παραγωγή ισχύος.

Βιβλιογραφία

1. Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2011). Sports Med, 41(1), 17-38.

RELATING *IN VITRO* FATIGUE STUDIES TO *IN VIVO* OBSERVATIONS: TEMPERATURE CONSIDERATIONS**C. Karatzaferi**

Muscle Physiology & Mechanics Group, DPESS, University of Thessaly, Trikala, 42100, Greece and Laboratory of Muscle Function, Division of Kinesiology, Centre for Research Technology Thessaly, Trikala, 42100, Greece

Introduction: Skeletal muscle contraction is temperature sensitive like most other biological processes. This becomes easily apparent when studying two basic mechanical manifestations of muscle contraction, the isometric force (P_o) and maximum velocity of contraction (V_{max}) in the fully active state or velocity of myosin ATPase reaction in solution. However many in vitro studies designed to explain muscle fatigue are conducted in temperatures far from physiological. Thus, how fatigue factors effect on muscle function may be mediated by prevailing temperature will be discussed (with an emphasis on new data). **Methods:** A. An overview of the skinned fibre preparation and its use in the temperature jump method will be provided. B. The use of stopped flow in an adapted design, to study the fast kinetics of ATP induced actomyosin dissociation in fast and slow myosin S1 isoforms in a range of temperatures, will be presented. **Results:** Warming (from 10 to 30 °C) increases P_o & V_{max} in skinned fibres but with an unequal magnitude. Solution kinetics employing a range of temperatures (from 5 to 40 °C) reveal that neither temperature nor pH had a strong effect on ADP affinity for fast S1. For slow S1, ADP affinity weakened at pH 6.2, at both 20 & 35 °C **Discussion-Conclusions:** If we account for ‘physiological’ temperatures, some in vitro studies fatigue effects may be blunted. The new solution kinetics results provide further evidence of distinct mechanochemical coupling between the myosin types.

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΠΝΟΗΣ ΣΤΙΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΩΝ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ

Β. Σταύρου,¹ Α. Τουμπέκης,² Ε. Καρέτση³

¹Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ²Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τομέας Υγρού Στίβου, ³Τμήμα Εργοσπιρομετρίας, Πνευμονολογική κλινική, Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Λάρισας

Εισαγωγή: Στην προπόνηση των αθλητών τεχνικής κολύμβησης χρησιμοποιείται συχνά περιορισμένη συχνότητα αναπνοής (ΠΣΑ). Η προπόνηση με ΠΣΑ είναι πιθανό να βελτιώνει μεταβολικές παραμέτρους (Woorons et al., 2008). Οι μεταβολές σε αναπνευστικές παραμέτρους μετά από ΠΣΑ δεν έχουν μελετηθεί σε κολυμβητές τεχνικής κολύμβησης. Σκοπός της μελέτης είναι να εξετάσει την επίδραση 16 εβδομάδων προπόνησης με ΠΣΑ στις αναπνευστικές παραμέτρους και στην απόδοση. **Μέθοδος:** Στη μελέτη μετείχαν 28 αθλητές τεχνικής κολύμβησης που χωρίστηκαν σε δύο ισοδύναμες ομάδες. Οι ομάδες ακολούθησαν το ίδιο καθημερινό πρόγραμμα προπόνησης με αυτοεπιλεγόμενη συχνότητα αναπνοής (ομάδα ΑΣΑ; n=14, ηλικία: 15,3±1,4 έτη) ή με ΠΣΑ στο 40% της απόστασης σε κάθε προπόνηση και ένταση 70% της καλύτερης επίδοσης (ομάδα ΠΣΑ; n=14, ηλικία: 15,7±0,9 έτη). Η FEV₁, FVC και PEF κατεγράφησαν πριν και μετά από μια προσπάθεια 50 m μέγιστης έντασης στην έναρξη και στο τέλος της περιόδου προπόνησης (MicroMedical Plus, UK). Επιπλέον κατεγράφη ο κορεσμός οξυγόνου (SpO₂; ri-fox, Germany) και η επίδοση στα 50 και 400 m με μέγιστη ένταση. Ανάλυση διακύμανσης για επαναλαμβανόμενες μετρήσεις σε δύο ή τρεις παράγοντες (2 ομάδες x 2 μετρήσεις x 2 χρονικές στιγμές) χρησιμοποιήθηκε για τη στατιστική επεξεργασία. **Αποτελέσματα:** Μετά από την περίοδο προπόνησης οι FEV₁, FVC, PEF αυξήθηκαν στην ομάδα ΠΣΑ και παρέμειναν αμετάβλητες στην ομάδα ΑΣΑ (ΠΣΑ: 17±14, 22±13, 9±14%; ΑΣΑ: 1±11, 1±10, -4±15%; p<0,05 μεταξύ ομάδων). Πριν από την έναρξη της προπόνησης ο SpO₂ μειώθηκε μετά από τα 50 m και στις δύο ομάδες αλλά μετά από την περίοδο προπόνησης η μείωση ήταν υψηλότερη στην ΠΣΑ (ΠΣΑ, πριν: 1±2, μετά: 7±3%, ΑΣΑ, πριν: 1±3, μετά: 2±2%, p<0,05 μεταξύ ομάδων και χρονικών στιγμών). Η επίδοση στα 50 και 400 m βελτιώθηκε και στις δύο ομάδες (p<0,05), ωστόσο, η ομάδα ΠΣΑ βελτιώθηκε σημαντικά στα 400 m συγκριτικά με την ομάδα ΑΣΑ (p<0,05). **Συζήτηση-Συμπεράσματα:** Η χρήση της ΠΣΑ είναι πιθανό να προκάλεσε εντονότερη λειτουργία των αναπνευστικών μυών οι οποίοι συνεισφέρουν στη βελτίωση των αναπνευστικών παραμέτρων όπως συμβαίνει μετά από αναπνευστική προπόνηση (Volianitis et al, 2001). Η μειωμένη SpO₂ μετά από ΠΣΑ είναι πιθανό να οφείλεται σε προσαρμογή στον υποαερισμό. Η ΠΣΑ ευνοεί τη βελτίωση της απόδοσης σε απόσταση 400 αλλά όχι 50 m τεχνικής κολύμβησης.

Βιβλιογραφία

1. Woorons X., et al., *Resp Physiol Neurob*, 160: 123-130, 2008.
2. Volianitis, S.A., et al. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33: 803-809, 2001.

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ ΣΤΟ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΑΛΜΑ ΜΕΤΑΞΥ ΠΛΕΙΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΣΤΗ ΣΑΛΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΑΜΜΟ**Κ. Σιδηροκαστρίτης, Κ. Μπαρτζούκα, Γ. Μαλουσάρης, Ν. Μπεργελές**

Τομέας Αθλοπαιδιών, ΓΕΦΑΑ Αθηνών.

Εισαγωγή: Η ικανότητα του κατακόρυφου άλματος θεωρείται πως έχει ζωτική σημασία για επιτυχημένη απόδοση στο άθλημα της Πετοσφαίρισης σάλας και της Πετοσφαίρισης επί άμμου (Bishop, 2003). Για τη βελτίωσή του η πλειομετρική προπόνηση αποτελεί μια σίγουρη για την ωφελιμότητά της επιλογή (Markovic, 2007). Σκοπός της μελέτης ήταν να καθοριστεί ποια είναι η πιο κατάλληλη επιφάνεια μεταξύ σάλας και άμμου για εφαρμογή τέτοιου είδους προπόνησης. **Μέθοδος:** Στη μελέτη συμμετείχαν συνολικά 31 υγιείς και φυσικώς δραστήριοι νέοι (18-23 ετών) που συγκρότησαν τυχαία τρεις ομάδες (N=11, 10, 10, για κάθε ομάδα αντίστοιχα). Οι δυο ομάδες εφάρμοσαν το ίδιο πρόγραμμα με πλειομετρική προπόνηση στη σάλα (Π.Π.Σ.) και στην άμμο (Π.Π.Α.), ενώ η τρίτη ήταν η ομάδα ελέγχου που δεν έκανε κανενός είδους προπόνηση. Η παρέμβαση διήρκεσε επτά εβδομάδες και οι πλειομετρικές ασκήσεις έγιναν με συχνότητα δυο φορές την εβδομάδα. Πριν και μετά το πρόγραμμα παρέμβασης οι μετέχοντες αξιολογήθηκαν εκατέρωθεν σε τρεις δοκιμασίες κατακόρυφου άλματος – με την ειδική συσκευή Vertec – που έλαβαν χώρα στη σάλα και στην άμμο: α. Άλμα με αντιθετική κίνηση και προδιάταση των μυών (CMJ), β. Άλμα από ημικάθισμα (SJ), γ. Άλμα επιθετικού χτυπήματος (SpJ). Επιπλέον εξετάστηκαν οι διαφορές των αλμάτων μεταξύ σάλας και άμμου πριν την παρέμβαση. Στη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν t-test ανεξάρτητων δειγμάτων, απλές και πολλαπλές 2x3 και 2x2 αναλύσεις διασποράς. Το στατιστικό επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο $p \leq 0,05$. **Αποτελέσματα:** Στην αρχική μέτρηση το ύψος όλων των αλμάτων ήταν σημαντικά μεγαλύτερο στη σάλα από ότι στην άμμο. Η Π.Π.Σ και η Π.Π.Α. βελτίωσαν το ίδιο σημαντικά την επίδοση και στα τρία άλματα στη σάλα (3.0-9.3%). Η Π.Π.Α. βελτίωσε σημαντικά όλα τα άλματα στην άμμο (7.0-7.5%), η Π.Π.Σ. ενίσχυσε στον ίδιο σημαντικό βαθμό με την Π.Π.Α. το άλμα CMJ στην άμμο αλλά απλώς οδήγησε σε τάση για αύξηση το SJ και SpJ στην άμμο. **Συζήτηση – Συμπεράσματα:** Η Π.Π.Σ. και η Π.Π.Α. αποδίδουν τα ίδια οφέλη στην Πετοσφαίριση σάλας ενώ η Π.Π.Α. είναι προτιμότερη στην Πετοσφαίριση επί άμμου αφού μόνο αυτή βελτιώνει με βεβαιότητα το Squat και το Spike Jump, που χρησιμοποιούνται κατά κόρον στην Πετοσφαίριση επί άμμου.

ΜΕΤΑΔΙΕΓΕΡΤΙΚΗ ΔΙΕΥΚΟΛΥΝΣΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΙΣΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΠΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΥΩΝ ΤΩΝ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ: ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΓΩΝΙΑΣ ΚΑΜΨΗΣ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΥ ΣΤΟ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΑΛΜΑ

Α. Τσούκος, Π. Βεληγκέκας, Π. Σιδεράς, Γ. Μπογδάνης

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

Εισαγωγή: Η μεταδιεγερτική διευκόλυνση έχει οριστεί ως η άμεση αύξηση της μυϊκής λειτουργίας μετά από ένα ερέθισμα που προέρχεται από συγκεκριμένη μορφή επιβάρυνσης. Σε προηγούμενες μελέτες είχε εξετασθεί η επίδραση του είδους της μυϊκής σύσπασης στη μεταδιεγερτική διευκόλυνση ενώ η επίδραση του μήκους του μυός δεν έχει μελετηθεί. Σκοπός της έρευνας αυτής ήταν να διερευνηθούν πιθανές διαφορές στη μυϊκή ενεργοποίηση μέσω ισομετρικών συσπάσεων στη θέση του ημικαθίσματος μεταξύ δύο διαφορετικών γωνιών κάμψης του γονάτου (90° και 140°). **Μέθοδος:** Επτά νεαροί άνδρες (ηλικία: 23.8 ± 1.5 έτη, σωματική μάζα: 79.9 ± 3.5 kg, ύψος: 178 ± 3 cm) με εμπειρία στην προπόνηση δύναμης, συμμετείχαν σε δύο κύριες πειραματικές συνθήκες σε τυχαία και αντισταθμισμένη σειρά. Και στις δύο συνθήκες, οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν δυναμική προθέρμανση διάρκειας 10 λεπτών. Μετά την προθέρμανση οι δοκιμαζόμενοι εκτέλεσαν, 3 κατακόρυφα άλματα με αντίθετη κίνηση (CMJ) από τα οποία αξιολογήθηκε το καλύτερο και στην συνέχεια τρεις μέγιστες ισομετρικές συσπάσεις διάρκειας 3 δευτερολέπτων η κάθε μία από την θέση του ημικαθίσματος με γωνία στο γόνατο 90° ή 140° . Στην συνέχεια έγινε επαναμέτρηση του κατακόρυφου άλματος στα 15 δευτερολέπτα και στα 3, 6, 9 και 12 λεπτά. Η στατιστική ανάλυση περιελάμβανε ανάλυση διασποράς (ANOVA) με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις σε 2 παράγοντες (χρόνος x γωνία). Η στατιστική σημαντικότητα ορίστηκε στο 0.05. **Αποτελέσματα:** Βρέθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ της γωνίας κάμψης του γονάτου και του χρόνου μέτρησης ($p=0.044$) και σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα γωνία κάμψης γονάτου ($p=0.035$). Οι post-hoc συγκρίσεις (Tukey test) έδειξαν ότι μόνο οι ισομετρικές συσπάσεις με γωνία στο γόνατο 140° προκάλεσαν σημαντική βελτίωση στο κατακόρυφο άλμα σε σχέση με την αρχική αξιολόγηση ($4.2 \pm 1.6\%$, $p < 0.01$), ενώ οι ισομετρικές συσπάσεις με γωνία στο γόνατο 90° προκάλεσαν μη στατιστικά σημαντική αύξηση της επίδοσης ($1.7 \pm 1.5\%$, $p=0.25$). **Συζήτηση-Συμπεράσματα:** Το κύριο εύρημα ήταν ότι στην άσκηση ημικάθισμα οι ισομετρικές συσπάσεις με γωνία 140° στο γόνατο προκαλούν μεγαλύτερη μεταδιεγερτική διευκόλυνση από τις αντίστοιχες με γωνία 90° . Αυτό ίσως να οφείλεται στην μεγαλύτερη νευρική ενεργοποίηση των συμμετεχόντων μυών όταν το μήκος τους ήταν μικρότερο, δηλαδή όταν η γωνία του γονάτου ήταν 140° (Babault et al., 2003). Τα αποτελέσματα αυτά έχουν σημαντική πρακτική εφαρμογή στους άλτες του κλασικού αθλητισμού.

Βιβλιογραφία

1. Babault N, Pousson M, Michaut A, Van Hoecke J. (2003). Journal of Applied Physiology, 94, 983–990.

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΣΤΟ ΡΥΘΜΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΑΛΜΑΤΩΝ ΜΕ ΠΡΟΔΙΑΤΑΣΗ

Ε. Σελιμά, Π. Βεληγκέκας, Γ. Μπογδάνης

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

Εισαγωγή: Ο υψηλός ρυθμός ανάπτυξης δύναμης (ΡΑΔ) αποτελεί χαρακτηριστικό των αθλητών ισχύος και σχετίζεται άμεσα με την αλτική ικανότητα (Haff et al., 1997). Η μέτρηση του ΡΑΔ γίνεται συνήθως κατά τη διάρκεια μέγιστων ισομετρικών συστολών. Πρόσφατες όμως έρευνες προτείνουν ότι η μέτρηση του ΡΑΔ πρέπει να γίνεται κατά τη διάρκεια δυναμικών ασκήσεων, όπως το κατακόρυφο άλμα με ή χωρίς εξωτερική επιβάρυνση (Kawamori et al., 2006). Η επίδραση όμως της εξωτερικής επιβάρυνσης στο ΡΑΔ δεν έχει διερευνηθεί και παραμένει άγνωστο το φορτίο στο οποίο μεγιστοποιείται ο ΡΑΔ. Η παρούσα έρευνα μελέτησε την επίδραση της εξωτερικής επιβάρυνσης στο ΡΑΔ κατά την εκτέλεση κατακόρυφων αλμάτων με διαφορετικά εξωτερικά φορτία. **Μέθοδος:** Επτά άρρενες φοιτητές του Τ.Ε.Φ.Α.Α. Αθηνών (ηλικία: 20.5 ± 1.5 έτη, σωματική μάζα: 69.3 ± 4.0 kg, ύψος: 170 ± 3 cm, μέγιστη δύναμη στην κίνηση ημικάθισμα με βάρη [1RM]: 135.0 ± 8.5 kg ή 1.95 ± 0.06 kg ανά kg σωματικής μάζας). Οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν κατακόρυφα άλματα σε δυναμοδάπεδο με εξωτερικές επιβαρύνσεις 0%, 15%, 30%, 45%, 65% της 1RM. Από την κατακόρυφη δύναμη αντίδρασης του εδάφους (F_z , δειγματοληψία 1000 Hz) υπολογίστηκε ο ΡΑΔ με τη μέθοδο της γραμμικής παλινδρόμησης στο ανοδικό τμήμα της F_z έτσι ώστε να μεγιστοποιείται ο συντελεστής γραμμικής παλινδρόμησης (r) που κυμάνθηκε από 0.969-0.999. Η στατιστική ανάλυση έγινε με ανάλυση διακύμανσης (ANOVA). Η αξιοπιστία των μετρήσεων του ΡΑΔ και της μέγιστης δύναμης ελέγχθηκε μέσω του ενδοταξικού συντελεστή συσχέτισης ($ICC = 0.844-0.901$). **Αποτελέσματα:** Η μέγιστη δύναμη F_z ανά κιλό σωματικού βάρους παρουσίασε σταδιακή αύξηση σε κάθε επόμενη επιβάρυνση (από 27.2 ± 0.8 N/kg χωρίς εξωτερικό φορτίο έως 34.2 ± 0.7 N/kg με φορτίο 65% 1RM, $p < 0.01$). Αντίθετα, ο ΡΑΔ παρέμεινε αμετάβλητος σε όλα τα εξωτερικά φορτία (από 9549 ± 1848 N/s χωρίς εξωτερικό φορτίο έως 9232 ± 1415 N/s με φορτίο 65% 1RM, $p < 0.01$). Ο ΡΑΔ συσχετίστηκε με το ύψος του κατακόρυφου άλματος χωρίς επιβάρυνση ($r = 0.77-0.80$, $p < 0.05$) αλλά όχι με τη σχετική μέγιστη δύναμη. **Συζήτηση-Συμπεράσματα:** Το κύριο εύρημα της παρούσας εργασίας ήταν ότι ο ΡΑΔ στην κίνηση του κατακόρυφου άλματος είναι ανεξάρτητος του εξωτερικού φορτίου, ενώ συσχετίζεται με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα. Τα ευρήματα αυτά έχουν πρακτική σημασία για την επιλογή επιβάρυνσης για την προπόνηση που σκοπεύει στη βελτίωση της παραμέτρου αυτής καθώς και της μυϊκής ισχύος.

Βιβλιογραφία

1. Haff, G.G., Stone M.H., O'Bryant H.S., Harman E., Dinan C.N., Johnson R., Han K.H.. (1997). *J. Strength Cond. Res.* 11:269–272.
2. Kawamori, N., Rossi S.J., Blake D.J., Haff E.E., Pistilli E.E., O'bryant H.S., Stone M.H., Haff G.G. (2006). *J. Strength Cond. Res.* 20 (3):483–491.

ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΗΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ POLAR RS800CX ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑΣ ΚΑΡΔΙΑΚΟΥ ΠΑΛΜΟΥ ΣΕ ΗΡΕΜΙΑ, ΑΣΚΗΣΗ, ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Κ. Η. Τσιτόγλου, Π. Κ. Ντίνας, Γ. Κουτεντάκης, Α. Δ. Φλουρής

FAME Laboratory, Κέντρο Έρευνας, Τεχνολογίας και Ανάπτυξης Θεσσαλίας, Καρυές, Τρίκαλα.

Εισαγωγή: Η μεταβλητότητα του καρδιακού παλμού (ΜΚΠ) αποτελεί σημαντικό παράγοντα εκτίμησης της καρδιαγγειακής λειτουργίας αλλά η εκτίμησή της μέσω ηλεκτροκαρδιογράφου (ΗΚΓ) έχει μειωμένη πρακτικότητα. Σκοπός μας ήταν να διερευνήσουμε την εγκυρότητα του καρδιοσυχνόμετρου RS800CX (Polar Electro Oy, Kempele, Finland) για την αξιολόγηση της ΜΚΠ σε ηρεμία, άσκηση και αποκατάσταση. **Μέθοδος:** Η ΜΚΠ μετρήθηκε ταυτόχρονα με το RS800CX και με ΗΚΓ (CardioPerfect PC-based ECG System, Welch Allyn Inc., UK) σε οκτώ υγιείς άνδρες 19-42 ετών για τρεις διαδοχικές περιόδους διάρκειας 20 λεπτών έκαστη: ύπτια κατάκλιση (ηρεμία), άσκηση σε κυκλοεργόμετρο στο 60% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας, και ύπτια κατάκλιση (αποκατάσταση). Μελετήθηκαν 12 δείκτες ΜΚΠ: μέσος όρος (NN) και τυπική απόκλιση (STDNN) διαστημάτων μεταξύ φυσιολογικών καρδιακών παλμών, μέσος όρος (HR) και τυπική απόκλιση (STDHR) καρδιακού παλμού (STDHR), μέση τετραγωνική ρίζα των διαφορών μεταξύ διαδοχικών NN (RMSSD), τριγωνικός δείκτης μεταβλητότητας καρδιακού παλμού, τριγωνική παρεμβολή μεσοδιαστημάτων NN, σύνολο (NN50) και ποσοστό (pNN50) των ζευγαριών NN διαστημάτων που διαφέρουν περισσότερο από 50 ms, χαμηλή (LF) και υψηλή συχνότητα (HF), και LF/HF. Οι τεχνικές Kendall's Tau-b και Wilcoxon signed-rank χρησιμοποιήθηκαν για τον εντοπισμό γραμμικής συσχέτισης και διαφοράς μέσης τιμής μεταξύ της εκτιμώμενης ΜΚΠ από το RS800CX και το ΗΚΓ, αντίστοιχα. Επίσης, υπολογίστηκε το 95% όριο συμφωνίας (95%ΟΣ) και ο ποσοστιαίος συντελεστής απόκλισης (%ΣΑ) για το NN του RS800CX. **Αποτελέσματα:** Στην ηρεμία παρατηρήθηκε γραμμική συσχέτιση (Tau-b=0.25-0.63, P<0.05) και δεν υπήρχε διαφορά (P>0.05) μεταξύ της εκτιμώμενης ΜΚΠ από το RS800CX και το ΗΚΓ. Το 95%ΟΣ και ο %ΣΑ για το NN ήταν 10.4±108.8 msec και 5.4%, αντίστοιχα. Στην άσκηση εντοπίστηκε γραμμική συσχέτιση (Tau-b=0.25-0.63, P<0.05) στην εκτιμώμενη ΜΚΠ ανάμεσα στο RS800CX και τον ΗΚΓ. Όμως παρατηρήθηκε διαφορά στο δείκτη HR (P<0.05). Το 95%ΟΣ και ο %ΣΑ για το NN ήταν -65.9±300.6 msec και 27.6%, αντίστοιχα. Στην αποκατάσταση εντοπίστηκαν γραμμικές συσχέτισεις μόνο στους δείκτες NN, STDNN, HR, και STDHR (Tau-b=0.30-0.49, P≤0.05). Επίσης, παρατηρήθηκε διαφορά στους δείκτες NN, HR, RMSSD, NN50, pNN50 (P<0.05). Το 95%ΟΣ και ο %ΣΑ για το NN ήταν 174.2±352.1 msec και 25%, αντίστοιχα. **Συζήτηση-Συμπεράσματα:** Το RS800CX παρέχει έγκυρη εκτίμηση της ΜΚΠ σε περιόδους ηρεμίας. Σε περιόδους άσκησης η εγκυρότητα του RS800CX μειώνεται, ενώ σε περιόδους αποκατάστασης περιορίζεται καταλυτικά.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΟ ΡΥΘΜΟ ΕΦΙΔΡΩΣΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΥΠΟΜΕΓΙΣΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ**N. Παχιαδάκης, M. Μισαηλίδη, E. Ζερβάκη, Γ. Κουτεντάκης, A. Δ. Φλουρήs**

FAME Laboratory, Κέντρο Έρευνας, Τεχνολογίας και Ανάπτυξης Θεσσαλίας, Καρυές, Τρίκαλα.

Εισαγωγή: Η διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματος σε σταθερά επίπεδα παίζει σημαντικό ρόλο για τη διατήρηση της ομοιόστασης του οργανισμού. Η κύρια οδός για την αποβολή θερμοκρασίας από το σώμα κάτω από συνθήκες έντονου θερμικού στρες, είτε εξαιτίας υψηλών θερμοκρασιών του περιβάλλοντος, είτε εξαιτίας έντονης άσκησης, είναι η εξάτμιση του ιδρώτα. Στόχος της παρούσας μελέτης ήταν να εξετάσει τη σχέση ανάμεσα στο επίπεδο φυσικής κατάστασης και το ρυθμό εφίδρωσης κατά τη διάρκεια άσκηση σε άτομα διαφόρων ηλικιών. **Μέθοδος:** Συνολικά 103 εθελοντές ηλικίας 7-44 ετών (επιφάνεια σώματος: 1.31 ± 0.31 , δείκτης μάζας σώματος: 19.16 ± 3.97) εκτέλεσαν την υπομέγιστη δοκιμασία μέτρησης αερόβιας ικανότητας Cooper σε κλειστό χώρο με σταθερές συνθήκες θερμοκρασίας (24.2 ± 2.3 °C) και σχετικής υγρασίας ($56.8 \pm 16\%$). Για τον προσδιορισμό του ρυθμού εφίδρωσης, το σωματικό βάρος των εθελοντών μετρήθηκε με ζυγαριά ακριβείας πριν και μετά τη δοκιμασία αερόβιας ικανότητας. Η ζύγιση μετά την άσκηση πραγματοποιήθηκε αφού οι εθελοντές σκούπισαν τον ιδρώτα τους με μια πετσέτα. Οι εθελοντές χωρίστηκαν σε εκείνους που είχαν υψηλή και χαμηλή φυσική κατάσταση χρησιμοποιώντας ηλικιακά κριτήρια αερόβιας ικανότητας. **Αποτελέσματα:** Η αερόβια ικανότητα και η ενεργειακή δαπάνη των ατόμων με υψηλή φυσική κατάσταση ήταν 41.9 ± 7.7 ml/kg/min και 103 kcal, αντίστοιχα. Στα άτομα με χαμηλή φυσική κατάσταση, οι τιμές αυτές ήταν 29.5 ± 4.0 ml/kg/min και 82.1 kcal, αντίστοιχα. Παρόλη την αυξημένη ενεργειακή κατανάλωση των ατόμων με υψηλή φυσική κατάσταση, δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στο ρυθμό εφίδρωσης σε σχέση με τα άτομα με χαμηλή φυσική κατάσταση (11.7 ± 7.5 έναντι 10.7 ± 9.0 gr/min, $P > 0.05$). Επίσης, δεν εντοπίστηκε στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ του ρυθμού εφίδρωσης, της αερόβιας ικανότητας, και της ενεργειακής δαπάνης ($P > 0.05$). **Συζήτηση-Συμπεράσματα:** Κατά την άσκηση η περίσσεια θερμότητας διαχέεται από τον πυρήνα του σώματος προς το δέρμα και κατ' επέκταση στο περιβάλλον κυρίως μέσω της δερματικής αγγειοδιαστολής της εφίδρωσης. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης έδειξαν ότι άτομα με υψηλή και χαμηλή φυσική κατάσταση παρουσιάζουν όμοια επίπεδα ρυθμού εφίδρωσης κατά τη διάρκεια υπομέγιστης άσκησης. Ο εγκλιματισμός των ατόμων με υψηλή φυσική κατάσταση σε υψηλές θερμοκρασίες σώματος (μέσω της συχνής σωματικής δραστηριότητας) ίσως οδηγεί σε μείωση του ρυθμού εφίδρωσης και αύξηση της δερματικής αγγειοδιαστολής, προκειμένου να διατηρηθεί η ισορροπία υγρών και ηλεκτρολυτών στο σώμα.

ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΟΣ ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΘΛΟΥΜΕΝΩΝ ΝΕΩΝ ΣΕ ΜΑΖΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Α. Αναστασάκης, Χ. Κωτσιοπούλου, Α. Θεοπίστου, Κ. Ριτσάτος, Η. Σεβδαλής, Χ. Στεφανάδης

Μονάδα Κληρονομικών Καρδιαγγειακών Παθήσεων (ΕΚΚΑΝ), Α' Καρδιολογική Κλινική Πανεπιστημίου Αθηνών, Ιπποκράτειο Νοσοκομείο

Εισαγωγή: Ο προληπτικός έλεγχος των αθλούμενων νέων δεν αποτελεί στην πράξη μια συγκεκριμένη και πάγια δραστηριότητα στην ανάπτυξη του μαζικού αθλητισμού της χώρας. Αντίθετα, σε άλλες χώρες, ο θεσμοθετημένος προληπτικός έλεγχος έχει βοηθήσει σημαντικά στην ελάττωση των αιφνίδιων καρδιακών θανάτων σε αθλούμενους. Σκοπός της μελέτης είναι να αξιολογηθούν τα μέσα και τα αποτελέσματα ενός τέτοιου ελέγχου. **Μέθοδος:** Ελέγχθηκαν 380 αθλούμενοι νέοι ηλικίας 10-25 ετών (μέση ηλικία 15±5 έτη) της Ακαδημίας Ποδοσφαίρου Άνω Λιοσίων. Ο αρχικός έλεγχος περιελάμβανε λήψη ιστορικού (ατομικού και οικογενειακού), κλινική εξέταση, ηλεκτροκαρδιογράφημα (ΗΚΓ) και ηχοκαρδιογράφημα (ΕCHO). Όπου χρειάστηκε έγινε περαιτέρω έλεγχος με Holter 24ώρου, δοκιμασία καρδιοαναπνευστικής κόπωσης, όψιμα δυναμικά, στεφανιογραφία και ηλεκτροφυσιολογικό έλεγχο. **Αποτελέσματα:** Βρέθηκαν 30 αθλούμενοι με διαταραχές στο ΗΚΓ, εκ των οποίων 10 περιπτώσεις χαρακτηρίστηκαν σοβαρές. Οκτώ (8) από αυτούς είχαν διαταραχές στο ΗΚΓ και 4 είχαν ευρήματα στην κλινική εξέταση (φύσημα). Υπήρξαν 6 αθλητές με οικογενειακό ιστορικό αιφνιδίου θανάτου οι οποίοι βρέθηκαν φυσιολογικοί. Συγκεκριμένα διαγνώστηκαν:

Νοσήματα	Αθλητές	Κλινική εξέταση	ΗΚΓ	ΕCHO	Οικογενειακό ιστορικό
Υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια	1	Φύσημα	+	+	-
Σύνδρομο προδιέγερσης	1	-	+	-	-
Πρόπτωση μιτροειδούς	4	-	+	+	-
Μικρή μεσοκοιλιακή επικοινωνία	3	Φύσημα	+	+	-
Μικρή μεσοκοιλιακή επικοινωνία	1	Φύσημα	+	+	-
Διαταραχές αναπόλωσης	1	-	+	-	-

Ο αθλητής με διαταραχές αναπόλωσης βρέθηκε φυσιολογικός, αλλά ετέθη υπό τακτική παρακολούθηση. **Συμπεράσματα:** Το ηλεκτροκαρδιογράφημα και η κλινική εξέταση αποτελούν προσιτό οικονομικά, ασφαλή και ευαίσθητο τρόπο για την εντόπιση καρδιαγγειακών προβλημάτων στους αθλούμενους νέους. Το ηχοκαρδιογράφημα συμβάλλει στον περαιτέρω έλεγχο με σκοπό τη τελική διάγνωση.

STUDYING ISOMETRIC TENSION IN VITRO USING THE T-JUMP**P. Amoiridou,¹ A. Kalyva,¹ G. K. Sakkas,² C. Karatzaferi^{1,2}**

¹Muscle Physiology & Mechanics Group, DPES, University of Thessaly, Trikala, 42100, Greece, ²Laboratory of Muscle Function, Division of Kinesiology, Centre for Research Technology Thessaly, Trikala, 42100, Greece

Introduction: An important limitation to using chemically skinned muscle fibers is that they become increasingly unstable as temperature is raised. This has previously limited their reliable use to non-physiological, low-temperature regimes which however confound the interpretation of results. To avoid this we and others have used temperature jumps to rapidly activate permeable fibers at higher temperatures. Here we will describe the use of an improved arrangement for the study of the isometric tension of maximally activated skinned single fibres. **Methods:** Rabbit psoas fibres were harvested and chemically skinned, single fibres were dissected and over 100 fibres were mounted between a solid state force transducer and a rapid motor for changing fibre length, as described previously. Animal care and euthanasia protocols were according to institutional guidelines and ethical approval was obtained. A fibre was initially activated at a low temperature (7°C) and following diffusive equilibration of calcium and other relevant species, the fibre was rapidly transferred to an adjacent well containing an identical activating buffer, but at a higher temperature (10, 15, 20, 25, 30, and 35°C for a period of 2-3 seconds). The time spent between baths was <100 ms. Thermal equilibration across a 75 µm diameter fibre is <1 msec. Thus tension rises rapidly, to the higher level of the greater temperature, and produces a mechanically stable fibre. A univariate general linear model with Bonferroni adjustment was used to assess the differences in isometric tension at the various temperatures. **Results:** Average tension at 7 °C was 90,7±5 (mean±/− SD). Temperature exerted a significant main effect (p<0.05). **Discussion- Conclusions:** Maximal isometric tension values were reproducible for 3 to 5 activations at the higher temperatures. The technique can allow for the accurate assessment of isometric tension at near physiological temperatures.

Μοριακή και Κυτταρική Βιολογία της Άσκησης

ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΦΑΙΟ ΛΙΠΩΔΗ ΙΣΤΟ**Π. Ντίνας,^{1,2} Α. Νικάκη,³ Π. Γεωργούλιας,⁴ Β. Πρασσόπουλος,³ Γ. Κουτεντάκης,² Α. Τζιαμούρτας,² Α. Δ. Φλουρής¹**

¹FAME Laboratory, Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογίας Θεσσαλίας, Τρίκαλα, ²Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Τρίκαλα, ³Νοσοκομείο Υγεία, Τμήμα Ποζιτρονικής Αξονικής Τομογραφίας, Αθήνα, ⁴Ιατρική Σχολή, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Λάρισα

Εισαγωγή: Η ενεργοποίηση του Φαιού Λιπώδη Ιστού (ΦΛΙ) είναι ένας από τους μηχανισμούς που χρησιμοποιεί το ανθρώπινο σώμα για να παράγει θερμότητα κατά την έκθεσή του στο κρύο. Η μέτρηση της δραστηριότητας του ΦΛΙ υποδεικνύει την ικανότητα θερμογένεσης χωρίς ρίγος (ΘΧΡ). Όσο αυξάνεται η δραστηριότητα και ο όγκος του ΦΛΙ, τόσο αυξάνεται και η ΘΧΡ με αποτέλεσμα την αύξηση της ενεργειακής κατανάλωσης, γεγονός που μπορεί να συμβάλει στην καταπολέμηση του υπερβολικού βάρους και της παχυσαρκίας στον άνθρωπο [1]. Σκοπός της μελέτης ήταν να ερευνηθεί τη σχέση μεταξύ του όγκου και της δραστηριότητας του ΦΛΙ (εξαρτημένη μεταβλητή) με τα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας (ανεξάρτητη μεταβλητή). Ένας δευτερεύον σκοπός ήταν να εξεταστεί η σχέση μεταξύ του όγκου και της δραστηριότητας του ΦΛΙ με το δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ), και την ηλικία. **Μέθοδος:** Δεκατέσσερις άντρες και έξι γυναίκες εθελοντές καρκινοπαθείς [ηλικία: 54.40±19.25, ΔΜΣ: 25.91±4.19, επιφάνεια σώματος (ΕΣ): 1.85±0.21, άλληπινη σωματική μάζα (ΑΣΜ): 57.29±10.72] συμμετείχαν στη μελέτη. Για τη μέτρηση των επιπέδων φυσικής δραστηριότητας χρησιμοποιήθηκε το Διεθνές Ερωτηματολόγιο Φυσικής Δραστηριότητας και στις δύο μορφές του «τελευταίες 7 ημέρες» και «μιας τυπικής εβδομάδας» [2]. Ένας Ποζιτρονικός Αξονικός Τομογράφος Siemens Biograph LSO 16-τόμων χρησιμοποιήθηκε για τη μέτρηση του ΦΛΙ. **Αποτελέσματα:** Παρατηρήθηκε θετική συσχέτιση μεταξύ του συνόλου της ενεργειακής δαπάνης (METs) σε μια «τυπική εβδομάδα» και της δραστηριότητας του ΦΛΙ διορθωμένη για ΑΣΜ ($r=0.32$, $P=0.052$). Επίσης παρατηρήθηκε αρνητική συσχέτιση μεταξύ ΔΜΣ και δραστηριότητας του ΦΛΙ διορθωμένη για σωματικό βάρος ($r=-0.42$, $P=0.009$), ΕΣ ($r=-0.34$, $P=0.035$), και ΑΣΜ ($r=-0.47$, $P=0.004$). Επιπλέον βρέθηκε αρνητική συσχέτιση μεταξύ της ηλικίας και της δραστηριότητας του ΦΛΙ διορθωμένη για ΑΣΜ ($r=-0.32$, $P=0.051$). Τα αποτελέσματα επίσης έδειξαν ότι όσο αυξημένη ήταν η φυσική δραστηριότητα των συμμετεχόντων των «τελευταίων 7 ημερών» διορθωμένη για ΕΣ τόσο αυξημένη ήταν και η δραστηριότητα του ΦΛΙ ($P=0.028$), καθώς επίσης και ότι όσο αυξημένη ήταν η φυσική δραστηριότητα μιας «τυπικής εβδομάδας» διορθωμένη για ΕΣ τόσο αυξημένη ήταν και η δραστηριότητα του ΦΛΙ ($P=0.047$). **Συμπεράσματα:** Η φυσική δραστηριότητα μπορεί να συμβάλει στην αύξηση της δραστηριότητας αλλά όχι του όγκου του ΦΛΙ. Επίσης η δραστηριότητα του ΦΛΙ μειώνεται με την αύξηση του σωματικού βάρους, του ΔΜΣ, της ΑΣΜ, και της ηλικίας.

Βιβλιογραφία

1. Mattson MP: **Perspective: Does brown fat protect against diseases of aging?** *Ageing Res Rev* 2010, **9**(1):69-76.
2. **International Physical Activity Questionnaire** [<http://www.ipaq.ki.se/>]

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΟΣ ΣΤΕΜΦΥΛΩΝ ΣΕ ΔΕΙΚΤΕΣ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟΥ ΣΤΡΕΣ ΜΥΙΚΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΚΥΤΤΑΡΟΜΕΤΡΙΑΣ ΡΟΗΣ**N. Γκουτζουρέλας, N. Δεμερτζής, Π. Μαυρίδου, Δ. Στάγκος, Δ. Κουρέτας**

Τμήμα Βιοχημείας-Βιοτεχνολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Λάρισα 41221

Εισαγωγή: Είναι καλά τεκμηριωμένο ότι το οξειδωτικό στρες σχετίζεται με δυσμενείς καταστάσεις για τον οργανισμό. Μελέτες έχουν δείξει ότι η χορήγηση εκχυλισμάτων πλούσιων σε αντιοξειδωτικά, μπορεί να μειώσει το οξειδωτικό στρες σε ανθρώπους, πειραματόζωα και κυτταρικές σειρές. Λαμβάνοντας υπόψη τη δράση τέτοιων εκχυλισμάτων (Spanou et al., 2007) μελετήσαμε την επίδραση ενός εκχυλίσματος στεμφύλων της ποικιλίας Μπατίκι Τυρνάβου, πλούσιο σε βιοδραστικά συστατικά που έχει μελετηθεί σε προηγούμενη εργασία (Veskoukis et al., 2012), σε καλλιέργεια μυϊκών κυττάρων της σειράς C2C12.

Μέθοδος: Μυϊκά κύτταρα ποντικού της σειράς C2C12 καλλιεργήθηκαν με την προσθήκη του εκχυλίσματος στο θρεπτικό μέσο. Βρέθηκε ότι το εκχύλισμα σε συγκέντρωση 20μg/ml άρχισε να εμφανίζει κυτταροτοξική δράση. Έτσι επιλέχθηκαν τρεις μη κυτταροτοξικές συγκεντρώσεις του εκχυλίσματος, 2,5, 5 και 10μg/ml για να καλλιεργηθούν τα κύτταρα. Στη συνέχεια προσδιορίστηκαν δείκτες οξειδωτικού στρες στα κύτταρα, έπειτα από καλλιέργεια με τις τρεις συγκεντρώσεις εκχυλίσματος αλλά και σε συνθήκες ελέγχου. Οι δείκτες οξειδωτικού στρες προσδιορίστηκαν με κυτταρομετρία ροής και φασματοφωτομετρικά έπειτα από 24 ώρες καλλιέργειας. Φασματοφωτομετρικά στο κυτταρικό αιώρημα προσδιορίστηκαν οι δραστικές ουσίες του θειοβαρβιτουρικού οξέος (TBARS) και η ολική αντιοξειδωτική ικανότητα (TAC). Με κυτταρομετρία ροής προσδιορίστηκαν οι ελεύθερες ρίζες (ROS) και η γλουταθειόνη (GSH). **Αποτελέσματα- Συζήτηση:** Το εξεταζόμενο εκχύλισμα μείωσε τα TBARS, στις συγκεντρώσεις 2,5, 5 και 10μg/ml κατά 29,3%, 37,7% και 66,1% αντίστοιχα, σε σχέση με την καλλιέργεια ελέγχου. Επίσης μείωσε την TAC και στις τρεις συγκεντρώσεις, κατά 32,5%, 35,5%, και 33,3% αντίστοιχα. Η GSH αυξήθηκε στις τρεις συγκεντρώσεις κατά 151%, 120% και 168% αντίστοιχα. Οι ROS στις συγκεντρώσεις 2,5, 5 και 10μg/ml μειώθηκαν κατά 17,6%, 38,8% και 47,6% αντίστοιχα. Παρατηρούμε ότι το εκχύλισμα προκαλεί αύξηση της γλουταθειόνης με παρόμοιο τρόπο στις τρεις συγκεντρώσεις, ενώ οι ROS μειώνονται όσο αυξάνεται η συγκέντρωση του εκχυλίσματος. Στα TBARS παρατηρούμε δόσοεξαρτώμενη μείωση, ενώ η TAC μειώνεται με παρόμοιο τρόπο στις τρεις συγκεντρώσεις. Συμπεραίνουμε ότι το εκχύλισμα δρα αντιοξειδωτικά αυξάνοντας την GSH ενώ παράλληλα έχει άμεση αντιοξειδωτική δράση καθώς αύξηση της συγκέντρωσής του μειώνει τις ROS. Τα TBARS μειώνονται ως αποτέλεσμα της μείωσης των ROS. Η TAC μειώνεται καθώς το εκχύλισμα έχει ασκήσει την αντιοξειδωτική του δράση με αποτέλεσμα μια υψηλή TAC να μην είναι απαραίτητη. Συμπεραίνουμε ότι το εκχύλισμα μειώνει το οξειδωτικό στρες στις συγκεκριμένες συγκεντρώσεις.

Βιβλιογραφία

1. Veskoukis AS, Kyparos A, Nikolaidis MG, Stagos D, Aligiannis N, Halabalaki M, Chronis K, Goutzourelas N, Skaltsounis L, Kouretas D. Oxid Med Cell Longev. 2012;2012:185867. Epub 2012 May 29
2. Spanou C, Stagos D, Tousias L, Angelis A, Aligiannis N, Skaltsounis AL, Kouretas D. Anticancer Res. 2007 Sep-Oct;27(5A):3403-10.

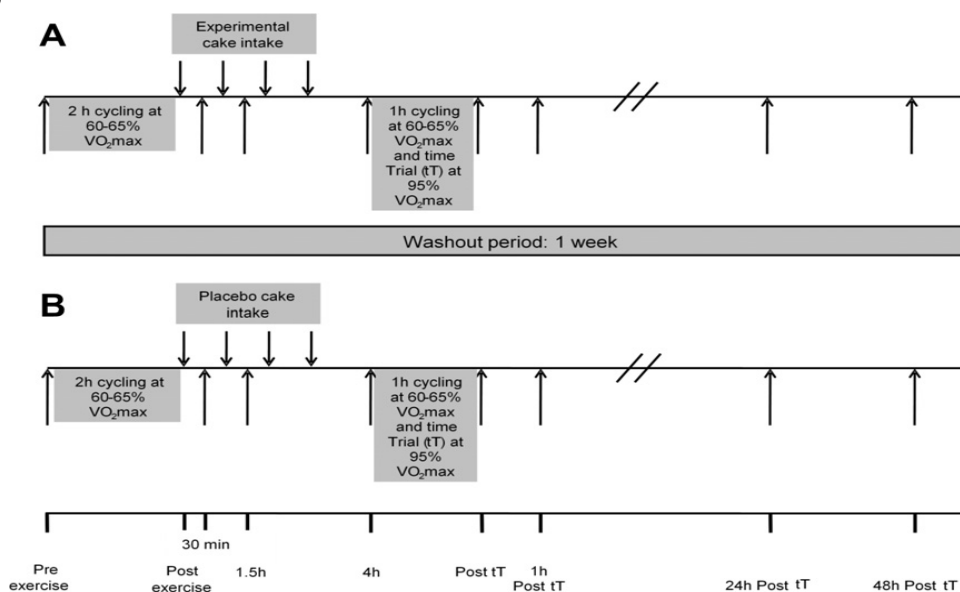
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΟΣ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ-ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ ΣΕ ΔΕΙΚΤΕΣ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟΥ ΣΤΡΕΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΕΞΑΝΤΛΗΤΙΚΗ ΠΟΔΗΛΑΣΙΑ ΣΕ ΑΝΘΡΩΠΟΥΣ

Ε. Κερασιώτη,¹ Α. Κισκίνη,¹ Α. Βεσκούκης,¹ Α. Τζιαμούρτας,² Χ. Τσιτσιμπίκου,³ Α. Μ. Τσατσάκης,⁴ Γ. Κουτεντάκης,² Β. Καραθάνος,⁵ Δ. Στάγκος,¹ Δ. Κουρέτας¹

¹Τμήμα Βιοχημείας-Βιοτεχνολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ²Τμήμα Φυσικής Επιστήμης και Αθλητισμού, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ³Γενικό Χημείο του Κράτους, ⁴Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Κρήτης, ⁵Τμήμα Διατροφής και Διαιτολογίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Εισαγωγή: Είναι καλά τεκμηριωμένο ότι η άσκηση συνδέεται με την παραγωγή ελευθέρων ριζών, που οδηγεί σε οξειδωτικό στρες (Nikolaidis et al., 2007; Veskoukis et al., 2008). Το οξειδωτικό στρες σχετίζεται με μυϊκή κόπωση και μειωμένη απόδοση. Προηγούμενες μελέτες έχουν δείξει ότι η χορήγηση υγρών σκευασμάτων πλούσιων σε υδατάνθρακες και πρωτεΐνες όπως αυτές που περιέχονται σε τυρόγαλα έχουν θετικές επιδράσεις στην απόδοση και την αποκατάσταση μετά την άσκηση. Λαμβάνοντας υπόψη τη δράση τέτοιων σκευασμάτων μελετήσαμε την επίδραση ενός κέικ που αποτελείται από υδατάνθρακες και πρωτεΐνη τυρογάλακτος σε αναλογία 3.5:1 σε σχέση με ένα ισοθερμιδικό κέικ υδατανθράκων σε δείκτες οξειδωτικού στρες μετά από εξαντλητική ποδηλασία σε ανθρώπους.

Μέθοδος: Εννιά υγιή αθλούμενα άτομα συμμετείχαν στην παρούσα μελέτη σε δύο πειραματικές δοκιμές. Το πειραματικό πρωτόκολλο αποτελούνταν από τις ακόλουθες φάσεις:



Εικόνα 1: Πειραματικό πρωτόκολλο. Τα βέλη προς τα κάτω δείχνουν τις χρονικές στιγμές χορήγησης του κέικ (Α) ή του placebo (Β). Τα βέλη προς τα πάνω δείχνουν τις χρονικές στιγμές λήψης του αίματος. **Experimental cake:** 0.9g υδατανθράκων/κιλό βάρους σώματος/ώρα και 0.26g πρωτεΐνης/κιλό βάρους σώματος/ώρα. **Placebo cake:** 1.1g υδατανθράκων/κιλό βάρους σώματος/ώρα και 0.1g πρωτεΐνης/κιλό βάρους σώματος/ώρα.

Οι εξής δείκτες οξειδωτικού στρες προσδιορίστηκαν φασματοφωτομετρικά στο πλάσμα αίματος των συμμετεχόντων: οι δραστικές ουσίες του θειοβαρβιτουρικού οξέος (TBARS), τα πρωτεϊνικά καρβονύλια, η ολική αντιοξειδωτική ικανότητα (TAC), η καταλάση και η γλουταθειόνη. **Αποτελέσματα- Συζήτηση:** Το εξεταζόμενο κέικ μείωσε σημαντικά ($p < 0.05$) τα TBARS (δείκτης λιπιδικής υπεροξειδωσης), 30 λεπτά μετά την άσκηση σε σχέση με την

ομάδα ελέγχου κατά 34%. Συγκεκριμένα, οι τιμές για την ομάδα που κατανάλωσε το κέικ και για την ομάδα ελέγχου ήταν 4.3 ± 0.6 $\mu\text{mol/L}$ plasma και 6.5 ± 0.7 $\mu\text{mol/L}$ plasma αντίστοιχα. Τις υπόλοιπες χρονικές στιγμές 1.5 ώρα και 4 ώρες μετά την άσκηση, αμέσως μετά την εξαντλητική άσκηση, 1 ώρα, 24 ώρες και 48 ώρες μετά την εξαντλητική άσκηση δεν υπήρχε καμία διαφορά. Τη χρονική στιγμή, 30 λεπτά μετά την άσκηση οι τιμές των υπολοίπων δεικτών στην ομάδα που έλαβε το κέικ και στην ομάδα ελέγχου ήταν οι εξής: πρωτεϊνικά καρβονύλια 0.33 ± 0.05 nmol/mg πρωτεΐνης και $0,40 \pm 0,05$ nmol/mg πρωτεΐνης αντίστοιχα, καταλάση 146.7 ± 9.3 U/mg Hb και 131.3 ± 15.8 U/mg Hb αντίστοιχα, γλουταθειόνη 2.2 ± 0.34 $\mu\text{mol/g}$ Hb και 2.4 ± 0.48 $\mu\text{mol/g}$ Hb αντίστοιχα, ολική αντιοξειδωτική ικανότητα $1.105 \pm 0,04$ mmol DPPH/L plasma και 1.103 ± 0.1 mmol DPPH/L plasma αντίστοιχα. Οι παρατηρούμενες διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές, καθώς και στις υπόλοιπες χρονικές στιγμές. Φαίνεται, λοιπόν, ότι το συγκεκριμένο τρόφιμο μειώνει τη λιπιδική υπεροξείδωση σε εθελοντές μετά από έντονη άσκηση.

Βιβλιογραφία

1. Nikolaidis, M.G., Paschalis, V., Giakas, G., Fatouros, I.G., Koutedakis, Y., Kouretas, D., Jamurtas, A.Z., 2007. Med. Sci. Sports Exerc, 39: 1080-1089.
2. Veskoukis, A.S., Nikolaidis, M.G., Kyparos, A., Kokkinos, D., Nepka, C., Barbanis, S., Kouretas, D., 2008. Appl. Physiol. Nutr. Metab., 33: 1140-1154.

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΟΣ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ-ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ ΣΕ ΔΕΙΚΤΕΣ ΦΛΕΓΜΟΝΗΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΕΞΑΝΤΛΗΤΙΚΗ ΠΟΔΗΛΑΣΙΑ ΣΕ ΑΝΘΡΩΠΟΥΣ

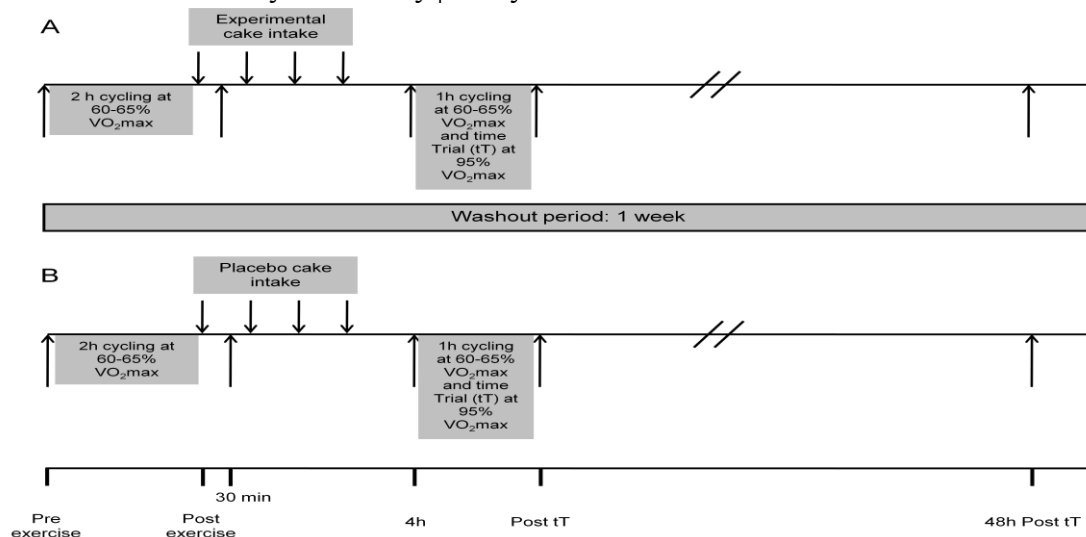
Ε. Κερασιώτη,¹ Δ. Στάγκος,¹ Α. Κισκίνη,¹ Α. Βεσκούκης,¹ Α. Τζιαμούρτας,² Σ. Πουρνάρας,⁶ Χ. Τσιτσιμπίκου,³ Α. Μ. Τσατσάκης,⁴ Γ. Κουτεντάκης,² Β. Καραθάνος,⁵ Δ. Κουρέτας¹

¹Τμήμα Βιοχημείας-Βιοτεχνολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ²Τμήμα Φυσικής Επιστήμης και Αθλητισμού, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ³Γενικό Χημείο του Κράτους, ⁴Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Κρήτης, ⁵Τμήμα Διατροφής και Διαιτολογίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, ⁶Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Εισαγωγή

Η πολύ έντονη άσκηση συνδέεται με την επαγωγή φλεγμονώδους αντίδρασης, η οποία προκαλείται λόγω της μυϊκής καταστροφής (Fatouros et al., 2006; Yfanti et al., 2012). Η φλεγμονή αυτή όταν προκληθεί σε μεγάλο βαθμό μπορεί να προκαλέσει βλάβες στους ιστούς. Σε ορισμένες μελέτες έγινε χορήγηση σκευασμάτων υδατανθράκων ή συνδυασμού υδατανθράκων και πρωτεϊνών προκειμένου να καταστείλουν τη φλεγμονή. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω εξετάσαμε τις επιδράσεις ενός κέικ που αποτελείται από υδατάνθρακες και πρωτεΐνη τυρογάλακτος σε αναλογία 3.5:1 σε σχέση με ένα ισοθερμιδικό κέικ υδατανθράκων σε δείκτες φλεγμονής μετά από εξαντλητική ποδηλασία σε ανθρώπους.

Μέθοδος: Εννιά υγιή αθλούμενα άτομα συμμετείχαν στην παρούσα μελέτη. Ο κάθε συμμετέχων έλαβε μέρος σε δύο πειραματικές δοκιμές. Το πειραματικό πρωτόκολλο αποτελούνταν από τις ακόλουθες φάσεις:



Εικόνα 1: Πειραματικό πρωτόκολλο. Τα βέλη προς τα κάτω δείχνουν τις χρονικές στιγμές χορήγησης του κέικ (A) ή του placebo (B). Τα βέλη προς τα πάνω δείχνουν τις χρονικές στιγμές λήψης του αίματος. **Experimental cake:** 0.9g υδατανθράκων/κιλό βάρους σώματος/ώρα και 0.26g πρωτεΐνης/κιλό βάρους σώματος/ώρα. **Placebo cake:** 1.1g υδατανθράκων/κιλό βάρους σώματος/ώρα και 0.1g πρωτεΐνης/κιλό βάρους σώματος/ώρα.

Στο πλάσμα αίματος των συμμετεχόντων προσδιορίστηκαν ως δείκτες φλεγμονής οι κυτοκίνες ιντερλευκίνη-6 (IL-6) και ιντερλευκίνη-10 (IL-10) με τη μέθοδο της ELISA, καθώς και η C αντιδρώσα πρωτεΐνη (CRP) με ανοσοθολοσιμετρική ανάλυση. **Αποτελέσματα-Συζήτηση:** Το υπό μελέτη σκεύασμα μείωσε στατιστικώς σημαντικά ($p < 0.05$) 4 ώρες μετά την άσκηση τα επίπεδα των προ-φλεγμονωδών πρωτεϊνών IL-6 και CRP σε σχέση με την

ομάδα ελέγχου κατά 50% και 46% αντίστοιχα, ενώ 30 λεπτά μετά την άσκηση, αμέσως μετά και 48 ώρες μετά την εξαντλητική άσκηση δεν υπήρχε καμία διαφορά. Οι τιμές της IL-6 για την ομάδα που έλαβε το κέικ και για την ομάδα ελέγχου 4 ώρες μετά την άσκηση ήταν 0.32 ± 0.04 pg/ml και 0.64 ± 0.1 pg/ml αντίστοιχα και για την CRP ήταν 0.6 ± 0.08 mg/ml και 1.12 ± 0.23 mg/ml αντίστοιχα. Τα επίπεδα της αντι-φλεγμονώδους κυτοκίνης IL-10 αυξήθηκαν 4 ώρες μετά την άσκηση κατά 118% σε σχέση με αυτά της ομάδας ελέγχου αλλά όχι στατιστικώς σημαντικά. Πιο συγκεκριμένα οι τιμές για την ομάδα που έλαβε το κέικ και για την ομάδα ελέγχου ήταν 0.94 ± 0.31 pg/ml και 0.43 ± 0.12 pg/ml αντίστοιχα. Συνολικά, τα παραπάνω αποτελέσματα δείχνουν ότι η χορήγηση του εξεταζόμενου κέικ μπορεί να μειώσει τα επίπεδα της φλεγμονής που προκαλείται μετά από εξαντλητική άσκηση και κατά συνέπεια να προστατεύσει από τις επιβλαβείς επιδράσεις της στους ιστούς.

Βιβλιογραφία

1. Fatouros, I.G., Destouni, A., Margonis, K., Jamurtas, A.Z., Vrettou, C., Kouretas, D., Mastorakos, G., Mitrakou, A., Taxildaris, K., Kanavakis, E., Papassotiriou, I., 2006. Clin. Chem., 52: 1820-1824.
2. Yfanti, C., Fischer, C.P., Nielsen, S., Akerström, T., Nielsen, A.R., Veskoukis, A.S., Kouretas, D., Lykkesfeldt, J., Pilegaard, H., Pedersen, B.K., 2012. J. Appl. Physiol., 112: 990-1000.

ΦΩΣΦΟΥΛΙΩΣΗ ΜΟΡΙΑΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΥΠΕΡΤΡΟΦΙΑΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΜΥΙΚΕΣ ΪΝΕΣ ΣΤΗΝ ΤΡΙΤΗ ΗΛΙΚΙΑ**Σ. Μεθενίτης,¹ Κ. Σπέγγος,² Γ. Γεωργιάδης,¹ Γ. Τερζής¹**¹Εργαστήριο Κλασικού Αθλητισμού, Τ.Ε.Φ.Α.Α., ²Νευρολογική Κλινική Αιγινήτειου Νοσοκομείου, Πανεπιστήμιο Αθηνών

Εισαγωγή: Σε νεαρά άτομα, το ποσοστό καταλαμβανόμενης επιφάνειας των μυϊκών ινών τύπου Ια σχετίζεται με την αύξηση των επιπέδων φωσφορυλίωσης ορισμένων μοριακών παραγόντων που ρυθμίζουν την μυϊκή πρωτεϊνοσύνθεση, μετά από οξεία άσκηση αντιστάσεων (Terzis et al., 2008). Όμως, οι μυϊκές ίνες τύπου ΙΙ έχουν σχετικά μεγάλη εγκάρσια επιφάνεια στα νεαρά άτομα σε αντίθεση με τα ηλικιωμένα άτομα (Trappe et al., 2001). Παράλληλα, ο τρόπος με τον οποίο αντιδρούν άμεσα στην άσκηση με αντιστάσεις οι ατροφικές ίνες των ηλικιωμένων έχει ιδιαίτερη σημασία για την αποτελεσματικότητα της άσκησης σε αυτήν την ηλικία. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ των παράγοντα ατροφίας των μυϊκών ινών και της ενεργοποίησης συγκεκριμένων μοριακών μηχανισμών που συνδέονται με τη μυϊκή υπερτροφία, μετά από οξεία άσκηση αντιστάσεων σε ηλικιωμένα άτομα. **Μέθοδος:** Δέκα ηλικιωμένα αγύμναστα άτομα (68.5±7.9 ετών), πραγματοποίησαν 5 σειρές των 6ΜΑΕ σε μηχανήμα πιέσεων ποδιών. Μυϊκές βιοψίες ελήφθησαν με βελόνα από τον έξω πλατύ μηριαίο μυ, πριν και 30 λεπτά μετά από την άσκηση. Η ανάλυση των μυϊκών δειγμάτων περιελάμβανε ιστοχημική χρώση ΑΤΡάσης (για την εκτίμηση του παράγοντα ατροφίας των μυϊκών ινών, μέσω της μικρότερης διαμέτρου τους) καθώς και ηλεκτροφόρηση - μεταφορά πρωτεϊνών, για την ανίχνευση της μεταβολής των επιπέδων φωσφορυλίωσης των πρωτεϊνών AKT^{Ser473}, mTOR^{Ser2448}, p70S6k^{Thr389}, AMPK^{Thr172}, ERK 1/2^{Thr202/Tyr205}, p38_{α,β,γ,δ}^{Thr180/Tyr182}, S6^{Ser235/236} και eEF2^{Thr55}. Για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ο έλεγχος T-test και ο δείκτης συσχέτισης του Pearson. **Αποτελέσματα:** Μετά από την άσκηση αντιστάσεων, τα επίπεδα φωσφορυλίωσης των p70S6k, S6, AMPK, p38_{α,β,γ,δ} και eEF2 αυξήθηκαν σημαντικά (p<0,005). Σημαντικές θετικές συσχετίσεις διαπιστώθηκαν μεταξύ του παράγοντα ατροφίας των μυϊκών ινών τύπου Ια καθώς και του συνολικού παράγοντα ατροφίας με την αύξηση της φωσφορυλίωσης των πρωτεϊνών S6, ERK 1/2 και eEF2 (r=0,650 - 0,854, p<0,05). **Συζήτηση-Συμπεράσματα:** Από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, και με δεδομένους τους περιορισμούς της, συμπεραίνεται ότι το μέγεθος της ατροφίας των μυϊκών ινών, των ηλικιωμένων ατόμων, αποτελεί έναν σημαντικό ρυθμιστή της ενεργοποίησης των μοριακών μηχανισμών που ελέγχουν τη μυϊκή πρωτεϊνοσύνθεση. Με άλλα λόγια, φαίνεται ότι όσο μεγαλύτερη είναι η ατροφία των μυϊκών ινών των ηλικιωμένων ατόμων τόσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος της μοριακής απόκρισης αμέσως μετά από μια προπόνηση με αντιστάσεις.

Βιβλιογραφία

1. Terzis et al. (2008). *Eur J Appl Physiol*, 102(2): 145-152.
2. Trappe et al. (2001). *Am J Physiol Cell Physiol*, 281(2): C398-406.

MOLECULAR PATHWAYS LINKING NON SHIVERING THERMOGENESIS AND OBESITY

A. N. Valente,¹ A. Z. Jamurtas,² Y. Koutedakis,^{1,2} A. D. Flouris^{1,3}

¹FAME Laboratory, Institute of Human Performance and Rehabilitation, Centre for Research and Technology Thessaly., ²Department of Exercise Sciences, University of Thessaly, Trikala, Greece, ³Department of Research and Technology Development, Biomnic Ltd.

Introduction: An increase in energy intake and a decrease in energy expenditure lead to fat storage, causing overweight and obesity phenotypes. The main objective of the present systematic review was to analyse, for the first time, all the recently-published evidence regarding the molecular pathways linking non-shivering thermogenesis (NST) and obesity.

Method: Two major databases were scanned from 2006 to 2012 using “brown adipose tissue” AND “uncoupling protein-1” AND “mammalian thermoregulation” AND “obesity” as key words. A total of 41 articles were retrieved using the search criteria. **Results:** The main finding of this systematic review is that uncoupling protein-1 (UCP1) activity can be stimulated, either directly or indirectly, by factors including low temperature, diet, and molecular treatments. Moreover, there is strong evidence to support that UCP1 activity is stimulated by the effect and interaction of different pathways such as hormone-receptor interaction, transcription factors, neuronal transmission, sex hormones, sex steroid receptors and sympathetic nervous system signals. **Discussion and Conclusions:** All these mechanisms should be considered when designing pertinent studies given their key roles in both mammalian NST and obesity development. Future research should address factors affecting these mechanisms which, in turn, may result in the discovery of molecular targets for anti-obesity pharmaceutical treatments. The basic processes that regulate adipose tissue plasticity must be also projected in future research, particularly the molecular pathways involved in the differentiation of white adipose tissue stroma vascular cells in brown adipocyte-like cells.

References

1. Feldmann, H.M., Golozoubova, V., Cannon, B., and Nedergaard, J. (2009). UCP1. *Cell Metabolism* 9, 203–209.
2. Ma, X., Lin, L., Qin, G., Lu, X., Fiorotto, M., Dixit, V.D., and Sun, Y. (2011). *PLoS One* 6, e16391.

Η ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΓΟΝΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΜΕΤΑΤΡΕΠΤΙΚΟΥ ΕΝΖΥΜΟΥ ΤΗΣ ΑΓΓΕΙΟΤΑΣΙΝΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΑΘΛΗΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

A. Αναστασάκης, A. Μήλιου, X. Κωτσιοπούλου, A. Θεοπίστου, K. Ριτσάτος, H. Σεβδαλής, X. Στεφανάδης

Μονάδα Κληρονομικών Καρδιαγγειακών Παθήσεων (ΕΚΚΑΝ), Α' Καρδιολογική Κλινική Πανεπιστημίου Αθηνών, Ιπποκράτειο Νοσοκομείο

Εισαγωγή: Ο γονότυπος του μετατρεπτικού ενζύμου της αγγειοτασίνης (ΜΕΑ) έχει συσχετισθεί με αυξημένες αθλητικές επιδόσεις. Ωστόσο, τα σχετικά δεδομένα παραμένουν αντιφατικά, συσχετίζοντας είτε το γονότυπο II είτε τον DD με την αυξημένη επίδοση. Στην παρούσα μελέτη αναζητήσαμε την κατανομή του γονοτύπου του ΜΕΑ ανάμεσα σε πρωταθλητές, αθλητές λυκείου και άτομα του γενικού πληθυσμού. **Μέθοδος:** Συγκρίναμε την κατανομή του γονοτύπου του ΜΕΑ μεταξύ 48 πρωταθλητών (Ομάδα Α, 16 άνδρες, μέση ηλικία 22.2±10.5 έτη), 255 αθλητών λυκείου (Ομάδα Β, 243 άνδρες, μέση ηλικία 20.0±5.0 έτη) και 100 υγιών εθελοντών από τον γενικό πληθυσμό (Ομάδα Γ, 53 άνδρες, μέση ηλικία 36.6±20.0 έτη). Για τον καθορισμό του γονότυπου του ΜΕΑ (DD, ID, II), γενωμικό DNA που απομονώθηκε από δείγμα φλεβικού αίματος, πολλαπλασιάστηκε με αλυσιδωτή αντίδραση της πολυμεράσης (PCR) με τη μέθοδο των τριών εκκινητών, κατά την οποία πραγματοποιήθηκαν 30 κύκλοι αποδιάταξης, πρόσδεσης των εκκινητών και επέκτασης με θερμοκρασίες 94°C, 62°C και 72°C αντίστοιχα. Το προϊόν αναλύθηκε με ηλεκτροφόρηση σε πήκτωμα αγαρόζης και ανιχνεύθηκε ένα τμήμα 190bp (DD) χωρίς την ένθεση και ένα τμήμα 490bp (II) με την ένθεση. **Αποτελέσματα:** Ο γονότυπος II ήταν συχνότερος στους πρωταθλητές σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ομάδες (p<0.001). Επιπλέον, οι αθλητές λυκείου είχαν σε υψηλότερο ποσοστό γονότυπο II σε σύγκριση με τους μάρτυρες εθελοντές (p<0.001).

Γονότυπος ΜΕΑ	Ομάδα Α	Ομάδα Β	Ομάδα Γ
DD	22 (45.8%)	200 (78.4%)	94 (94.0%)
ID	15 (31.2%)	32 (12.5%)	4 (4.0%)
II	11 (23.0%)*	23 (9.1%)*	2 (2.0%)**
Σύνολο	48 (100%)	255 (100%)	100 (100%)

Συζήτηση-Συμπεράσματα: Η συχνότητα ανεύρεσης του γονοτύπου II σχετίζεται με το επίπεδο της αθλητικής δραστηριότητας και επιδόσεων. Σε αθλητές, δηλαδή, του επιπέδου των πρωταθλητών η συχνότητα του γονοτύπου II είναι σημαντικά μεγαλύτερη από αυτή σε αθλητές χαμηλότερων επιδόσεων και στους τελευταίους είναι μεγαλύτερη από τον γενικό πληθυσμό.

Ο ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΓΟΝΙΔΙΟΥ ΜΕΤΑΤΡΕΠΤΙΚΟΥ ΕΝΖΥΜΟΥ ΤΗΣ ΑΓΓΕΙΟΤΑΣΙΝΗΣ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΕΣ ΔΥΝΑΜΗΣ

A. Αναστασάκης, A. Μήλιου, X. Κωτσιοπούλου, A. Θεοπίστου, K. Ριτσάτος, H. Σεβδαλής, X. Στεφανάδης

Μονάδα Κληρονομικών Καρδιαγγειακών Παθήσεων (ΕΚΚΑΝ), Α' Καρδιολογική Κλινική Πανεπιστημίου Αθηνών, Ιπποκράτειο Νοσοκομείο

Εισαγωγή: Ο γονότυπος Π του γονιδίου του μετατρεπτικού ενζύμου της αγγειοτασίνης (ΜΕΑ) έχει ανακοινωθεί ότι υπάρχει σε μεγαλύτερη συχνότητα στους αθλητές αντοχής υψηλών επιδόσεων από το γενικό πληθυσμό και έχει συσχετιστεί με καλύτερη ανταπόκριση στην άσκηση. Στην παρούσα μελέτη, διερευνήσαμε τις πιθανές διαφορές στην κατανομή του γονοτύπου του ΜΕΑ ανάμεσα σε πρωταθλητές αθλημάτων αντοχής και πρωταθλητές αθλημάτων δύναμης. **Μέθοδος:** Γενομικό DNA απομονώθηκε από δείγματα φλεβικού αίματος 28 πρωταθλητών σε αγώνισμα δύναμης (άρση βαρών: 11 άνδρες, μέση ηλικία 23.1 ± 10.5 έτη) και 20 πρωταθλητών σε αγώνισμα αντοχής (9 δρομείς μεσαίων και μεγάλων αποστάσεων και 11 κωπηλάτες: 5 άνδρες, μέση ηλικία 21.1 ± 7.5 έτη) και 100 υγιών εθελοντών (53 άνδρες, μέση ηλικία 36.6 ± 20 έτη). Για τον καθορισμό του γονοτύπου του ΜΕΑ (DD, ID, Π), το προϊόν πολλαπλασιάστηκε με αλυσιδωτή αντίδραση της πολυμεράσης (PCR), με τη μέθοδο των τριών εκκινητών, κατά την οποία πραγματοποιήθηκαν 30 κύκλοι αποδιάταξης, πρόσδεσης των εκκινητών και επέκτασης με θερμοκρασίες 94°C , 62°C και 72°C αντίστοιχα. Το προϊόν αναλύθηκε με ηλεκτροφόρηση σε πήκτωμα αγαρόζης και ανιχνεύθηκε ένα τμήμα 190bp (DD) χωρίς την ένθεση και ένα τμήμα 490bp (Π) με την ένθεση. Η κατανομή του συγκρίθηκε στις 3 ομάδες. **Αποτελέσματα:**

Γονότυπος ΜΕΑ	Αθλητές Αντοχής	Αθλητές Δύναμης	Γενικός Πληθυσμός
DD	10 (50.0%)	12 (42.9%)	94 (94.0%)
ID	5 (25.0%)	10 (35.7%)	4 (4.0%)
Π	5 (25.0%)*	6 (21.4%)*	2 (2.0%)**
Σύνολο	20 (100%)	28 (100%)	100 (100%)

* $p < 0.1$, ** $p < 0.001$

Συζήτηση-Συμπεράσματα: Η κατανομή του πολυμορφισμού του γονιδίου του ΜΕΑ διαφέρει στατιστικά σημαντικά ανάμεσα στους πρωταθλητές (τόσο σε αγώνισμα αντοχής όσο και δύναμης) και τον γενικό πληθυσμό, με σχετική υπεροχή του γονοτύπου Π και σχετική έλλειψη του γονοτύπου DD στους πρωταθλητές σε σύγκριση με τον γενικό πληθυσμό. Δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά ανάμεσα στους 2 τύπους αθλημάτων (αντοχής και δύναμης).

Βιοχημεία της Άσκησης

ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΤΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΓΑΛΑΚΤΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ ΣΤΑ ΟΥΡΑ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ ΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΚΟΛΥΜΒΗΤΕΣ

Σ. Νικολαΐδης, Χ. Καρπούζη, Γ. Τσαλής, Α. Καμπασακάλης, Β. Μούγιος

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Εισαγωγή: Προηγούμενη έρευνά μας έχει δείξει ότι η συγκέντρωση γαλακτικού οξέος στα ούρα μετά από έντονη άσκηση αγύμναστων εθελοντών είχε ικανοποιητική αξιοπιστία, σε αντίθεση με τη συγκέντρωση γαλακτικού οξέος στο αίμα.¹ Στην παρούσα έρευνα εξετάστηκε αν το ίδιο ισχύει για αθλητές. **Μέθοδος:** Δεκατέσσερις έφηβοι κολυμβητές πραγματοποίησαν δύο κολυμβητικές δοκιμασίες μέγιστης έντασης, 6 × 50 m κάθε 5 min και 3 × 100 m κάθε 10 min σε διαφορετικές ημέρες. Οι δοκιμασίες επαναλήφθηκαν μετά από μία εβδομάδα. Πάρθηκαν δείγματα ούρων πριν και μία ώρα μετά την άσκηση για τη μέτρηση του γαλακτικού οξέος, καθώς και δείγματα τριχοειδικού αίματος με επανειλημμένες λήψεις μετά από κάθε δοκιμασία για τον εντοπισμό της μέγιστης συγκέντρωσης γαλακτικού οξέος. Ως δείκτης αξιοπιστίας των επιδόσεων και των συγκεντρώσεων γαλακτικού οξέος χρησιμοποιήθηκε ο ενδοκατηγορικός συντελεστής συσχέτισης (intraclass correlation coefficient, ICC). **Αποτελέσματα:** Η αξιοπιστία των επιδόσεων ήταν υψηλή (ICC > 0,9), υποδεικνύοντας άριστη επαναληψιμότητα των προσπαθειών. Η αξιοπιστία της συγκέντρωσης γαλακτικού οξέος στα ούρα ήταν μικρότερη από την αντίστοιχη στο αίμα και στις δύο δοκιμασίες, καθώς ο ICC στη δοκιμασία 6 × 50 m ήταν 0,376 και 0,878 αντίστοιχα, ενώ στη δοκιμασία 3 × 100 m ήταν 0,558 και 0,802 αντίστοιχα. Η συγκέντρωση γαλακτικού οξέος στα ούρα και στο αίμα ήταν παρόμοια υψηλή στις δυο κολυμβητικές δοκιμασίες (κατά μέσο όρο 87 και 18 mmol/l αντίστοιχα). **Συζήτηση – Συμπεράσματα:** α) Η χαμηλή επαναληψιμότητα στη συγκέντρωση γαλακτικού οξέος στα ούρα εμποδίζει τη χρήση της στην αξιολόγηση της προπόνησης και της απόδοσης εφήβων κολυμβητών. β) Οι δοκιμασίες 6 × 50 m και 3 × 100 m κρίθηκαν κατάλληλες στον ίδιο βαθμό για την ανάπτυξη της αναερόβιας ικανότητας των κολυμβητών.

Βιβλιογραφία

1. Παπαϊωάννου Κ-Γ, Τσαλής Γ, Σαρασλανίδης Π, Ιωάννου Ι, Χατζηηλίας Π, Τσιγγίλης Ν, Μούγιος Β (2011). Αξιοπιστία της συγκέντρωσης του γαλακτικού οξέος στο αίμα και στα ούρα μετά από δρόμο ταχύτητας. *1ο Συνέδριο Βιοχημείας και Φυσιολογίας της Άσκησης* - http://www.eevfa.gr/web/documents/Book_%20of_%20abstract_1st_%20congress.pdf: 3

α -LIPOIC ACID SUPPLEMENTATION UP-REGULATES ANTIOXIDANT CAPACITY IN ADULTS WITH G6PD DEFICIENCY**K. Georgakouli, C. K. Deli, A. Zalavras, I. G. Fatouros, D. Kouretas, Y. Koutedakis, A. Z. Jamurtas**

Department of Physical Education and Sport Science, University of Thessaly, Trikala, Greece; Institute of Human Performance and Rehabilitation, Centre for Research and Technology – Thessaly (CERETETH), Trikala, Greece; Department of Biochemistry and Biotechnology, University of Thessaly, Larissa, Greece

Introduction: Individuals with glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency (G6PD) are thought to be more susceptible to oxidative stress than those with normal activity of this enzyme. α -Lipoic acid (LA) is a potent antioxidant and many studies demonstrate its possible beneficial applications in several pathological conditions, especially those related to oxidative stress. The purpose of this study was to examine the effects of LA supplementation on blood redox status in people with G6PD deficiency. **Methods:** Eight adults with G6PD deficiency (D) and eight controls with normal G6PD levels (N) participated in the study. All participants received LA (600 mg/day) for 28 days. Before, 2 and 4 weeks after supplementation, blood was collected for analysis of reduced glutathione (GSH), catalase, protein carbonyls (PC), thiobarbituric acid-reactive substances (TBARS), total antioxidant capacity (TAC), bilirubin, uric acid (UA) and hemoglobin (Hb) levels. **Results:** Statistical analysis revealed that baseline GSH values were lower ($p < 0.05$) in D compared to N whereas LA supplementation for 2 and 4 weeks resulted in higher ($p < 0.05$) GSH levels in both groups. There was a trend ($p < 0.08$) for lower baseline values of catalase in D whereas LA supplementation for 2 and 4 weeks increased ($p < 0.05$) catalase levels in both groups. LA supplementation reduced ($p < 0.05$) PC and TBARS levels in both groups. LA supplementation for 2 and 4 weeks increased ($p < 0.05$) TAC levels in both groups. An interaction was detected for UA following supplementation with D exhibiting higher and N demonstrating lower values. No differences were observed for bilirubin and Hb. **Discussion - Conclusions:** These results indicate that LA supplementation may modulate redox status by up-regulating antioxidant capacity in adults with or without G6PD deficiency.

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΟΞΙΔΩΤΙΚΗΣ ΒΛΑΒΗΣ ΣΤΟ DNA ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΣΕ ΕΦΗΒΟΥΣ ΚΟΛΥΜΒΗΤΕΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΤΗΣ ΣΕ ΑΙΜΑ ΚΑΙ ΟΥΡΑ**Χ. Καρπούζη, Σ. Νικολαΐδης, Α. Καμπασακάλης, Γ. Τσαλής, Β. Μούγιος**

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Εισαγωγή: Η άσκηση μπορεί να προκαλέσει οξειδωτική βλάβη στον ανθρώπινο οργανισμό. Η 8-υδροξυ-2'-δεοξυγουανοσίνη (8-OHdG) αποτελεί δείκτη οξειδωτικής βλάβης του DNA και μπορεί να προσδιοριστεί τόσο στο αίμα όσο και στα ούρα. Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να εκτιμήσει την οξειδωτική βλάβη στο DNA μετά από κολυμβητική δοκιμασία μέγιστης έντασης, μέσω μέτρησης της 8-OHdG σε πλάσμα και ούρα, και να διερευνήσει την καταλληλότητα των δυο αυτών βιολογικών υγρών για μια τέτοια μέτρηση. **Μέθοδος:** Δεκατέσσερις έφηβοι κολυμβητές εθνικού επιπέδου πραγματοποίησαν, με διαφορά μιας εβδομάδας, διπλή (test-retest) δοκιμασία 6 × 50 m στο ελεύθερο στυλ με μέγιστη ένταση κι εκτέλεση κάθε 5 min. Λήφθηκαν δύο δείγματα φλεβικού αίματος και δύο δείγματα ούρων σε κάθε συνεδρία, πριν και μία ώρα μετά την άσκηση, για να προσδιοριστεί η 8-OHdG με ενζυμικό ανοσοπροσδιορισμό. Επιπλέον, έγιναν διαδοχικές λήψεις τριχοειδικού αίματος μετά τις δοκιμασίες για τον προσδιορισμό της μέγιστης συγκέντρωσης γαλακτικού οξέος. **Αποτελέσματα:** Η μέση μέγιστη συγκέντρωση γαλακτικού οξέος μετά την άσκηση ήταν 18 mmol/l. Η 8-OHdG του πλάσματος αυξήθηκε με την άσκηση, παρουσιάζοντας ωστόσο διαφορετικές τιμές στις δυο δοκιμασίες. Στα ούρα δεν βρέθηκε σημαντική μεταβολή της 8-OHdG με την άσκηση, αλλά και πάλι οι τιμές στις δυο δοκιμασίες ήταν διαφορετικές. **Συζήτηση-Συμπεράσματα:** Τα παραπάνω ευρήματα υποδεικνύουν ότι το πλάσμα ήταν πιο ευαίσθητο από τα ούρα σε μεταβολές της 8-OHdG μετά από κολυμβητική δοκιμασία 6 × 50 m. Επομένως, το αίμα φαίνεται να είναι καταλληλότερο μέσο για τη μέτρηση της ασκησιογενούς οξείδωσης του DNA.

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ ΣΤΗ ΟΞΙΔΟΑΝΑΓΩΓΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΦΗΒΩΝ ΚΟΛΥΜΒΗΤΩΝ ΚΑΙ ΚΟΛΥΜΒΗΤΡΙΩΝ**A. Καμπασακάλης,¹ Γ. Τσαλής,¹ Α. Ζαφρανά,² Δ. Λούπος,¹ Β. Μούγιος¹**

¹Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, ²Κλινική «Άγιος Λουκάς», Θεσσαλονίκη

Εισαγωγή: Η οξειδοαναγωγική ισορροπία στον ανθρώπινο οργανισμό είναι σημαντική για την υγεία και μπορεί να επηρεαστεί από τη σωματική άσκηση. Επομένως, η οξειδοαναγωγική κατάσταση των αθλητών έχει ιδιαίτερη σημασία. Τα σχετικά δεδομένα για τους κολυμβητές, που ακολουθούν εντατική προπόνηση από την εφηβική ηλικία, είναι ελλιπή. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να μελετήσει και να συγκρίνει την επίδραση δύο κολυμβητικών δοκιμασιών στην οξειδοαναγωγική κατάσταση εφήβων κολυμβητών και κολυμβητριών. **Μέθοδος:** Δεκαπέντε κολυμβητές και 15 κολυμβήτριες μέσης ηλικίας 15,4 ετών συμμετείχαν σε δύο συνεδρίες άσκησης. Η μία περιλάμβανε 2000 m συνεχόμενης κολύμβησης σε ελεύθερο στυλ και η άλλη 6×50 m ελεύθερης κολύμβησης σε μέγιστη ένταση, με εκτέλεση κάθε 5 min. Λήφθηκαν 4 δείγματα φλεβικού αίματος σε κάθε συνεδρία, δηλαδή πριν την άσκηση, αμέσως μετά, 1 h και 24 h μετά την άσκηση, προκειμένου να προσδιοριστούν η 8-υδροξυ-2'-δεοξυγουανοσίνη (8-OHdG), η μηλονική διαλδεύδη (MDA), τα πρωτεϊνικά καρβονύλια (PC), το ουρικό οξύ και η χολερυθρίνη στο πλάσμα, καθώς και η ανηγμένη γλουταθειόνη (GSH) στα ερυθροκύτταρα. Επιπλέον, έγιναν λήψεις τριχοειδικού αίματος πριν και μετά τις δοκιμασίες για τον προσδιορισμό του γαλακτικού οξέος. **Αποτελέσματα:** Η συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος ήταν υψηλότερη μετά τα 6×50 m συγκριτικά με τα 2000 m και υψηλότερη στα αγόρια συγκριτικά με τα κορίτσια. Η 8-OHdG κορυφώθηκε 1 h μετά τα 6×50 m, ενώ τα αγόρια είχαν υψηλότερες τιμές από τα κορίτσια. Η MDA αυξήθηκε αμέσως μετά τις δοκιμασίες, οπότε τα κορίτσια παρουσίασαν υψηλότερες τιμές από τα αγόρια. Για τα PC δε βρέθηκε καμία διαφορά. Η GSH ήταν μειωμένη στις 24 h μετά την άσκηση. Το ουρικό οξύ αυξήθηκε σταδιακά μετά τα 6×50 m και ήταν υψηλότερο στα αγόρια. Η συγκέντρωση χολερυθρίνης κορυφώθηκε 24 h μετά και τις δυο δοκιμασίες και ήταν υψηλότερη αμέσως και 24 h μετά τα 6×50 m συγκριτικά με τα 2000 m. **Συζήτηση – Συμπεράσματα:** Οι κολυμβητικές δοκιμασίες διατάραξαν την οξειδοαναγωγική ισορροπία χωρίς όμως να επιφέρουν παρατεταμένη οξειδωτική βλάβη σε προπονημένους/-ες κολυμβητές/-ήτριες. Οι δυο δοκιμασίες διέφεραν ως προς την απόκριση της 8-OHdG, του ουρικού οξέος και της χολερυθρίνης, ενώ οι διαφορές μεταξύ των φύλων εντοπίστηκαν στη μεγαλύτερη αύξηση της MDA στα κορίτσια.

THIOL-BASED ANTIOXIDANT SUPPLEMENTATION ATTENUATES ADHESION MOLECULE ELEVATION FOLLOWING INTENSE ECCENTRIC EXERCISE

A. Sakeliou,¹ D. Tsoukas,² A. Mitrakou,¹ Y. Michailidis,³ G. Terzis,⁴ A. Z. Jamurtas,⁵ L. Karagounis,⁶ K. Spengos,⁷ A. Chatzinikolaou,³ D. Mandalidis,³ S. Athanasopoulos,³ S. Methenitis,³ I. G. Fatouros³

¹Department of Pathology, Medical School, University of Athens, ²Department of Toxicology, Medical School, University of Athens, ³Democritus University of Thrace, Department of Physical Education and Sport Sciences, Komotini, ⁴The Athletics Laboratory, School of Physical Education and Sport Science, University of Athens, ⁵Department of Physical Education and Sport Sciences, University of Thessaly, ⁶Nestlé Research Center, Nestec Ltd., Lausanne, Switzerland, ⁷Department of Neurology, University of Athens, School of Medicine, Eginition Hospital

Introduction: The main thiol-disulfide couple of reduced (GSH) and oxidized glutathione (GSSG) is a key-regulator of major intercellular signaling pathways controlling the inflammatory response following aseptic muscle injury (Ji, 2007). Exercise-induced muscle damage (EIMD) is associated with an acute-phase inflammatory response characterized by immune cell mobilization, cytokine production and adhesion molecule up-regulation (Tidball and Villata, 2010). The aim of this study was to determine whether redox status perturbations following antioxidant supplementation affects adhesion molecule responses during the inflammatory phase associated with EIMD. **Methods:** Twelve healthy men consumed either placebo or N-acetylcysteine (NAC, 20 mg/kg/d) immediately after an intense eccentric exercise protocol (20 sets, 15 repetitions/set at 30°/s) on an isokinetic device in a counterbalanced, double-blind fashion. In each trial, blood samples were collected at baseline, immediately post-exercise, 2h post-exercise and daily for eight days. Furthermore, muscle function (knee extensor peak torque) and muscle damage markers [delayed-onset muscle soreness (DOMS)] were measured at the same time points. Blood samples were analyzed for adhesion molecules (sE-Selectin, sP-Selectin, sVCAM-1, sICAM-1), creatine kinase activity (CK), and inflammatory markers [leukocyte count (WBC), C-reactive protein (CRP), and cytokines IL-6, IL-8]. **Results:** Eccentric exercise resulted in a marked increase of muscle damage and inflammatory markers (CK, CRP, and cytokines), DOMS, and a marked decline of muscle function (at 60°/sec and 180°/sec) during the first three days of recovery. Inflammation subsided, performance improved and muscle healing was evident 8 days post-exercise. Eccentric exercise increased sP-selectin and ICAM-1 in both trials until 48h post-exercise and normalized thereafter (placebo: p=0.000-0.009; NAC: p=0.000-0.034). However, ICAM-1 response was attenuated by NAC (p=0.02) at 48h. Furthermore, NAC consumption attenuated muscle damage, inflammatory response and strength losses within 2 days post-exercise but hampered strength recovery at day 8 of recovery compared to placebo. **Discussion-Conclusions:** The results of this investigation indicate that redox status regulation in humans may be critical for the regulations of the inflammatory response following EIMD. Antioxidant supplementation may attenuate muscle damage and inflammation but it may also hamper muscle's recovery potential.

References

1. Ji LL. (2007). *Exp Gerontol.* 42:582–93.
2. Tidball JG, Villalta SA. (2010) *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 298:R1173–87.

ECCENTRIC-EXERCISE ASSOCIATED MUSCLE DAMAGE UP-REGULATES INTRACELLULAR SIGNALING IN HUMAN SKELETAL MUSCLE.**D. Tsoukas,¹ Y. Michailidis,² L. Karagounis,³ G. Terzis,⁴ K. Spengos,⁵ A. Z. Jamurtas,⁶ A. Chatzinikolaou,² D. Mandalidis,⁴ S. Athanasopoulos,⁴ S. Methenitis,⁴ I. G. Fatouros²**

¹Department of Toxicology, Medical School, University of Athens, ²Democritus University of Thrace, Department of Physical Education and Sport Sciences, ³Nestlé Research Center, Nestec Ltd., Lausanne, Switzerland, ⁴The Athletics Laboratory, School of Physical Education and Sport Science, University of Athens, ⁵Department of Neurology, University of Athens, School of Medicine, Eginition Hospital, ⁶Department of Physical Education and Sport Sciences, University of Thessaly

Introduction: Exercise-induced muscle damage (EIMD) of skeletal muscle is characterized by an acute-phase inflammatory response that includes leukocyte mobilization, cytokine up-regulation and release of reactive oxygen species (Peake et al., 2005). This phase is followed by a healing phase during which skeletal muscle is regenerated and its function is recovered (1). These two phases are controlled by skeletal muscle intracellular signaling, i.e. NF- κ B, MAPK, and Akt/mTOR (Ji, 2007). The aim of this study was to determine the time-dependent changes of these intracellular signalling molecules following EIMD induced by eccentric exercise. **Methods:** Twelve healthy men performed an intense eccentric exercise protocol (20 sets, 15 repetitions/set at 30°/s) on an isokinetic device or rested in a counterbalanced design. In each trial, blood samples were collected and muscle function (knee extensor peak torque) and EIMD [delayed onset of muscle soreness (DOMS)] were measured at baseline, immediately post-exercise, 2h post-exercise and daily for eight days. In addition, muscle biopsies from vastus lateralis were collected at baseline, 2h post-exercise as well 2 and 8 days within recovery. Blood samples were analyzed for the determination of adhesion molecules creatine kinase activity (CK) and inflammatory markers [leukocyte count (WBC), C-reactive protein (CRP), and cytokines IL-6, IL-8]. Muscle biopsies were analyzed for phosphorylated forms of NF- κ B, p38^{MAPK}, Akt, mTOR, p70S6K, and rpS6 as well as for protein levels of MyoD and TNF- α . **Results:** Eccentric exercise drastically increased muscle damage and inflammatory markers (CK, CRP, cytokines), DOMS, and reduced muscle function during the first three days of recovery. Inflammation subsided and performance improved at day 8 of recovery. Eccentric exercise increased phosphorylation of Akt at 2d and 8d, mTOR at 2h, 48h and 8d, p70S6K at 2h, 2d and had a tendency to increase at 8d, rpS6 throughout recovery, p38^{MAPK} at 2h and 8d, and NF- κ B at 2d. MyoD protein expression increased only after 8d. TNF- α protein levels remained unaltered throughout recovery. **Discussion-Conclusions:** The results of this study indicate that EIMD induced by eccentric exercise results in up-regulation of intracellular signaling molecules mediating skeletal muscle's inflammatory response and healing in a time-dependent manner.

References

1. Peake J, Nosaka K, Suzuki K. (2005). *Exerc Immunol Rev* 11:64-85.
2. Ji LL. (2007). *Exp Gerontol* 42:582-93.

Κλινική Εργοφυσιολογία – Άσκηση και Υγεία

CARDIAC OUTPUT RESPONSES AFTER PULMONARY REHABILITATION IN PATIENTS WITH COPD**I. Nasis,¹ N. G. Koulouris,² M. Vasilopoulou,¹ S. Spetsioti,¹ E. Kortianou,³ Z. Louvaris,¹ V. Andrianopoulos,¹ N. Rovina,² G. Kaltsakas,² I. Vogiatzis^{1,2}**

¹Department of Physical Education and Sport Sciences, National and Kapodistrian University of Athens, ²1st Department of Respiratory Medicine, Pulmonary Rehabilitation Unit, National and Kapodistrian University of Athens, ³Physiotherapy Department, Technological Educational Institute of Lamia, Greece

Introduction: In patients with COPD pulmonary rehabilitation (PR) induces true physiological effects reflected by reduced ventilatory requirement and improved peripheral muscle function. The effect of pulmonary rehabilitation on central hemodynamic responses during exercise remains largely unknown. The aim of the present study was to examine the impact of pulmonary rehabilitation on cardiac output (Q) responses during incremental (IE) and constant-load exercise (CLE). **Methods:** 55 COPD patients (GOLD stages II-IV) were studied (including 15 controls who did not participate in PR). Pulmonary rehabilitation consisted of interval cycling exercise 3 days/week for 10 weeks, with 30-s work periods/30-s rest periods for 30 min/day and intensity at 100% of peak work rate (WR_{peak}). Cardiac output was measured by bio-impedance (Physioflow PF-O7) during IE and CLE at 75% W_{peak} for 6-min during exercise and in recovery, prior to and following PR. **Results:** At WR_{peak} there was an increase in cardiac output after PR (from 10.0±0.5 to 12.3±0.6 L/min, p=0.001) due to increased stroke volume (SV) (from 98±4 to 104±4 ml/min, p=0.001). During IE at an identical work rate post-rehabilitation, Q did not differ compared to pre-rehabilitation; however SV was higher (pre: 88±4; iso-work post 100±4 ml/min, p=0.001) and HR lower (pre: 112±3; iso-work post 102±3 beats/min, p=0.001). During CLE post-rehabilitation, there were significant reductions in Q mean response time (MRT) at the onset and at the offset of exercise (pre: 82±4; post: 59±4sec, p=0.001) and (pre: 81±4, post: 58±4 sec, p=0.001), respectively. None of the above changes were significant in control COPD patients. **Discussion and Conclusions:** Pulmonary rehabilitation induces an improvement in central hemodynamic responses to incremental and constant-load exercise in patients with COPD (GOLD stages II-IV).

MONITORING PHYSICAL ACTIVITY AND HEMODYNAMIC CHANGES DURING EXERCISE IN COPD PATIENTS WITH GOLD STAGES II TO IV

E. Kortianou,^{1,2,3} Z. Louvaris,¹ M. Vasilopoulou,¹ I. Nasis,¹ V. Andrianopoulos,¹ T. Vasilogianakopoulou,¹ G. Kaltsakas,³ M. Alchanatis,³ N. G. Koulouris,³ I. Vogiatzis¹

¹Department of Physical Education and Sport Sciences, University of Athens, ²Physiotherapy Department, Technological Educational Institute of Lamia, ³1st Department of Respiratory Medicine, Sotiria Hospital, University of Athens

Introduction: Daily physical activity recorded by activity monitors (AMs), is an important clinical outcome in COPD patients. However, little is known whereas changes in physical activity variables, as recorded by AMs, are related to changes in hemodynamic responses during exercise. This study investigated the correlation of energy expenditure (EE) assessed by two different physical activity monitoring devices with cardiac output (CO) during exercise in COPD patients. **Methods:** Thirty nine COPD patients, (GOLD stages 2 to 4; age 63±2; FEV₁ 49±15%pred; FFMI 18.3±0.5) were enrolled for a standardized treadmill test including breath-by-breath gas exchange. CO was assessed by a portable cardiographic conduction device (PhysioFlow, Enduro). The SenseWear armband (SW) and the DynaPort Minimod (MM) were used to estimate EE (METs). Patients exercised at 4 different velocities. Every 2-3 minutes of testing the velocity increased by 0.7-0.8 km/h. Minimum and maximum speeds were 1.4±0.3km/h and 3.7±0.4km/h respectively. Minute-by-minute data were acquired and aligned for each patient. Pearson correlation (r) used to assess the correlation between CO and EE for all patients and for each individual patient. Individual coefficients of correlation were transformed to Z values to approximate normality. Independent sample t-test was used to compare differences between the correlations for the two activity monitors. One-way Anova was used to compare differences of the correlations across GOLD stages for each activity monitor and two-way Anova was used to compare differences of correlation between the two activity monitors across the three GOLD stages. **Results:** CO was linearly increased with increasing speeds (r=0.97). For all patients Pearson correlation coefficient between CO and EE was r=0.62 and r=0.36 (p<0.01) for MM and SW, respectively. Median and interquartile range of the correlation between CO, EE by SW and MM respectively, are shown below. The correlation between CO and EE was not different across GOLD stages for each of the two activity monitors. The correlation for CO and EE between the two monitors across the 3 GOLD stages was different, due to the lower values obtained for SW in patients at GOLD stage IV.

Table 1. Median and interquartile range of the correlations between Cardiac Output and activity monitor Energy Expenditure.

Activity Monitoring		All patients N=39	GOLD II N=15	GOLD III N=14	GOLD IV N=10
EE (Mets)		Cardiac output (L)			
SW	min-by-min	0.7 (0.41-0.84)*	0.79 (0.54-0.85)	0.75 (0.51-0.83)	0.45 (0.32-0.7)*
MM	min-by-min	0.9 (0.81-0.94)*	0.91 (0.81-0.95)	0.85 (0.8-0.92)	0.91 (0.79-0.94)*

*significant difference between the two activity monitors (p<0.01)

Discussion and Conclusions: CO variations during incremental treadmill exercise in COPD patients with different GOLD stages are reliably reflected by changes in energy expenditure recorded by the Dynaport Minimod and to a lesser extent by the SenseWear Armband.

HELIOX INCREASES QUADRICEPS MUSCLE OXYGEN DELIVERY DURING EXERCISE IN COPD PATIENTS WITH AND WITHOUT DYNAMIC HYPERINFLATION

M. Vasilopoulou,^{1,2} Z. Louvaris,^{1,2} S. Zakyntinos,¹ A. Aliverti,³ H. Habazettl,^{4,5} V. Andrianopoulos,¹ H. Wagner,⁶ P. Wagner,⁶ I. Vogiatzis^{1,2}

¹Department of Critical Care Medicine and Pulmonary Services, Evangelismos Hospital, “M. Simou, and G.P. Livanos Laboratories”, National and Kapodistrian University of Athens, ²Department of Physical Education and Sport Sciences, National and Kapodistrian University of Athens, ³Dipartimento di Biongegneria, Politecnico di Milano, Milano, Italy, ⁴Institute of Physiology, Charite Campus Benjamin Franklin, Berlin, Germany, ⁵Institute of Anesthesiology, German Heart Institute, Berlin, Germany, ⁶Department of Medicine, University of California San Diego, La Jolla, California.

Introduction: Some reports suggest that heliox breathing during exercise may improve peripheral muscle oxygen availability in patients with COPD. Besides COPD patients who dynamically hyperinflate during exercise (*hyperinflators*), there are patients who do not hyperinflate (*non-hyperinflators*). As heliox breathing may differently affect cardiac output in hyperinflators (by increasing preload and decreasing afterload of both ventricles) and non-hyperinflators (by increasing venous return) during exercise, it was examined whether heliox administration could improve peripheral muscle oxygen delivery possibly by different mechanisms in those two COPD categories. **Methods:** Chest wall volume and respiratory muscle activity were determined during constant-load exercise at 75% peak capacity to exhaustion whilst breathing room air or normoxic heliox in 17 COPD patients: nine hyperinflators ($FEV_1=39\pm 5\%$ predicted), and eight non-hyperinflators ($FEV_1=48\pm 5\%$ predicted). Quadriceps muscle blood flow was measured by near-infrared spectroscopy using indocyanine green dye. **Results:** Hyperinflators and non-hyperinflators demonstrated comparable improvements in endurance time during heliox (231 ± 23 and 257 ± 28 s, respectively, $p=0.231$). At exhaustion in room air, expiratory muscle activity (expressed by peak-expiratory gastric pressure) was lower in hyperinflators than in non-hyperinflators (14 ± 3 vs 31 ± 4 cmH₂O, respectively, $p=0.004$). In hyperinflators, heliox reduced end-expiratory chest wall volume and diaphragmatic activity ($p=0.001$ and $p=0.009$, respectively), and increased arterial oxygen content (by 17.8 ± 2.5 ml/l, $p=0.032$), whereas in non-hyperinflators heliox reduced peak-expiratory gastric pressure ($p=0.001$) and increased systemic vascular conductance (by 11.0 ± 2.8 ml/min/mmHg, $p=0.031$). Quadriceps muscle blood flow and oxygen delivery significantly improved during heliox compared to room air ($p<0.05-0.001$) by a comparable magnitude (in hyperinflators by 6.1 ± 1.3 ml/min/100g, and 1.3 ± 0.3 mlO₂/min/100g, and in non-hyperinflators by 7.2 ± 1.6 ml/min/100g and 1.6 ± 0.3 mlO₂/min/100g, respectively, $p>0.05$). **Discussion and Conclusions:** Despite similar increase in locomotor muscle oxygen delivery with heliox in both groups, the mechanisms of such improvements were different: i) in hyperinflators, heliox significantly increased arterial oxygen content and quadriceps blood flow at similar cardiac output, whereas ii) in non-hyperinflators, heliox significantly improved central hemodynamics and significantly increased systemic vascular conductance and quadriceps blood flow at similar arterial oxygen content.

CEREBRAL CORTEX OXYGEN DELIVERY AND EXERCISE LIMITATION IN PATIENTS WITH COPD**Z. Louvaris,^{1,2} H. Habazettl,^{3,4} V. Andrianopoulos,¹ H. Wagner,⁵ C. Roussos,¹ P. D. Wagner,⁵ S. Zakynthinos,¹ I. Vogiatzis^{1,2}**

¹Department of Critical Care Medicine and Pulmonary Services, Evangelismos Hospital, "M. Simou, and G.P. Livanos Laboratories", National and Kapodistrian University of Athens, ²Department of Physical Education and Sport Sciences, National and Kapodistrian University of Athens, ³Institute of Physiology, Charité Campus Benjamin Franklin, Berlin, Germany, ⁴Institute of Anesthesiology, German Heart Institute, Berlin, Germany, ⁵ Department of Medicine, University of California San Diego, La Jolla, CA, USA

Introduction: In healthy humans, cerebral oxygen desaturation during exercise affects motor unit recruitment, whilst oxygen supplementation enhances cerebral oxygenation and work capacity. It remains unknown whether in patients with COPD the well documented improvement in exercise tolerance with oxygen supplementation may also be partly due to the increase in cerebral oxygenation. **Methods:** By near infrared spectroscopy, we measured both frontal cerebral cortex blood flow (CBF) using indocyanine green dye and cerebrovascular oxygen saturation (%StO₂) in 12 COPD patients during constant-load exercise to exhaustion at 75% of peak capacity. Subjects exercised breathing air, 100% O₂ or normoxic heliox, the latter two in balanced order. **Results:** Time to exhaustion breathing air was less than for oxygen or heliox (394±35 vs. 670±43 and 637±46 sec, respectively). In each condition, CBF increased from rest to exhaustion. At exhaustion, CBF was higher breathing air and heliox than oxygen (30.9±2.3 and 31.3±3.5 vs. 26.6±3.2 ml·min⁻¹·100g⁻¹, respectively), compensating lower arterial O₂ content (CaO₂) in air and heliox, and leading to similar cerebral cortex oxygen delivery (CQO₂, air: 5.3±0.4; O₂: 5.5±0.6 and heliox: 5.6±1.0 ml·O₂·min⁻¹·100g⁻¹). In contrast, end-exercise %StO₂ was greater breathing oxygen compared to air or heliox (67±4 vs. 57±3 and 53±3%, respectively), reflecting CaO₂ rather than CQO₂. **Discussion and Conclusions:** Prolonged time to exhaustion by oxygen and heliox despite similar CQO₂ as in air, lower %StO₂ with heliox than oxygen, yet similar endurance time, and similar %StO₂ on air and heliox despite greater endurance with heliox, do not support the hypothesis that an improvement in cerebral cortex oxygen availability plays a contributing role in increasing exercise capacity in patients with COPD.

EFFECT OF CARDIAC REHABILITATION ON EXERCISE-INDUCED HEMODYNAMIC RESPONSES IN PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE**S. Spetsioti,^{1,2} M. Vasilopoulou,^{1,2} E. Cherouveim,^{1,2} I. G. Nasis,^{1,2} E. Kortianou,^{1,2,4} G. Tsitsinakis,³ D. Tsiachris,³ C. Chrysohoou,³ N. G. Koulouris,² I. Vogiatzis^{1,2}**

¹Department of Sport Medicine and Biology of Exercise, Faculty of Physical Education and Sport Science, University of Athens, ²1st Department of Respiratory Medicine, Pulmonary Rehabilitation Unit, Sotiria Hospital, University of Athens, ³1st Cardiology Clinic, Medical School, Hippokration Hospital, University of Athens, ⁴Department of Physiotherapy, Technological Educational Institution of Lamia, Greece.

Introduction: It's well known that exercise training induces significant effects on parasympathetic activity and on peripheral muscle structure and function. The aim of this study was to investigate the effect of interval training on cardiac output, heart rate and stroke volume responses at peak effort and during submaximal constant-load exercise in patients with CHF. **Methods:** We studied 40 CHF patients with NYHA I-III. Patients performed a maximum incremental exercise test to the limit of tolerance and a submaximal constant load exercise test at 75% of peak work rate before and after a 12 week program of interval exercise training, 3 times weekly for 40 min each time. During these tests the following variables were monitored: Cardiac output (Q), heart rate (HR) and stroke volume (SV) non-invasively by Bioelectrical conductivity (PhysioFlow, Enduro) to determine the mean response time (MRT) at the beginning of the exercise (On-transient) and during recovery (Off-transient). **Results:** There was a significant improvement in hemodynamic responses reflected by faster on and off transient kinetic responses for heart rate and cardiac output. At the beginning of the constant-load exercise on-transient MRT for cardiac output after training was faster than baseline (before: 77±5 sec, after: 46±5 sec), whereas on-transient MRT for HR improved significantly ($p<0.05$) (before: 80±7 sec, after: 49±5 sec). At the end of the constant-load exercise off-transient MRT for cardiac output after training was faster than baseline (before: 85±6 sec, after: 51±5 sec), whereas off-transient MRT for HR improved significantly ($p<0.05$) (before: 75±7 sec, after: 44±4 sec). There were not any significant differences in these responses for the control group (n=10, NYHA I-IV) who did not undertake exercise training. **Discussion and Conclusions:** Interval exercise training is effective in patients with CHF since it induces a significant improvement in the mean response time of cardiac output and heart rate recorded during both the on-transient and off-transient phases at constant-load exercise, thereby indicating important hemodynamic adaptations in this patient population.

Η ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΚΑΡΔΙΟΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗΣ ΚΟΠΩΣΗΣ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ ΑΝΤΟΧΗΣ, ΑΘΛΗΤΕΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΚΑΙ ΝΕΑΡΟΥΣ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΥΠΕΡΤΡΟΦΙΚΗ ΜΥΟΚΑΡΔΙΟΠΑΘΕΙΑ

Χ. Κωτσιοπούλου, Α. Αναστασάκης, Α. Θεοπίστου, Η. Σεβδαλής, Χ. Στεφανάδης

Μονάδα Κληρονομικών Καρδιαγγειακών Παθήσεων (ΕΚΚΑΝ), Α΄ Καρδιολογική Κλινική Πανεπιστημίου Αθηνών, Ιπποκράτειο Νοσοκομείο

Εισαγωγή: Είναι γνωστό ότι οι παράμετροι της δοκιμασίας καρδιοαναπνευστικής κόπωσης (ΚΑΚ) ασθενών με υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια (HCM) είναι επηρεασμένες σε σχέση με τις αντίστοιχες τιμές υγιών ατόμων και αθλητών. Για τον λόγο αυτό, η ΚΑΚ αποτελεί στοιχείο διαφορικής διάγνωσης μεταξύ ασθενών με HCM και αθλητών με παρόμοιο βαθμό υπερτροφίας της αριστερής κοιλίας. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να ελέγξουμε το ενδεχόμενο ύπαρξης αθλημάτων στα οποία οι παράμετροι της ΚΑΚ δεν διαφέρουν σημαντικά από αυτές των ασθενών με HCM. **Μέθοδος:** Ελέγξαμε με μέγιστη άσκηση σε εργομετρικό ποδήλατο 2 ομάδες πρωταθλητών: μια ομάδα 18 αθλητών δύναμης (WL, εθνική ομάδα άρσης βαρών, 23.3±6.2 έτη, 5 άνδρες) και μια ομάδα 15 αθλητών αντοχής (E, δρομείς μεσαίων και μεγάλων αποστάσεων, πρωταθλητές σε εθνικό επίπεδο, 20.7±3.9 έτη, 11 άνδρες) και τους συγκρίναμε με μια ομάδα 13 ασθενών με HCM (HCM, 20.5±8.5 έτη, 10 άνδρες, μέγιστο πάχος τοιχώματος 18±2mm), οι οποίοι είχαν πρόσφατη αθλητική δραστηριότητα προ της διαγνώσεως. Οι παράμετροι που εκτιμήθηκαν κατά την ΚΑΚ είναι η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (peakVO₂ σε ml/kg/min), ο αναερόβιος ουδός (AT σε l/min), ο όγκος παλμού (O₂P σε ml/beat), η κλίση ΔVO₂/ΔWR (ml/min/W) και η VE/VCO₂ κλίση. Συγκρίθηκαν το ποσοστό της μέγιστης κατανάλωσης οξυγόνου επί της προβλεπόμενης μέγιστης τιμής (peakVO₂: %predictedVO₂max) και το ποσοστό της κατανάλωσης οξυγόνου κατά τον αναερόβιο ουδό επί της προβλεπόμενης μέγιστης τιμής (AT: %predictedVO₂max) μεταξύ των 3 ομάδων. **Αποτελέσματα:**

	peakVO₂: %predictedVO₂max	AT: %predictedVO₂max
WL	94.66±17.67	50.94±19.35
E	132.20±15.79*	71.33±12.06**
HCM	78.00±15.64	39.46±12.30

*p<0.0000001, **p<0.0005 έναντι WL και HCM

Συζήτηση - Συμπεράσματα: Η ΚΑΚ μπορεί να είναι μια αξιόπιστη μέθοδος διαφορικής διάγνωσης μεταξύ HCM και αθλητών αντοχής, αλλά φαίνεται ότι υπάρχει σημαντική αλληλοεπικάλυψη μεταξύ των παραμέτρων των ασθενών με HCM και των αθλητών δύναμης.

ΔΕΙΚΤΕΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΑΣΚΗΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΧΑΠ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Θ. Βασιλογιαννακοπούλου,¹ Ζ. Λούβαρης,¹ Β. Ανδριανόπουλος,¹ Μ. Βασιλοπούλου,¹ Ι. Νάσης,¹ Σ. Σπετσιώτη,¹ Γ. Καλτσάκας,² Ε. Κορτιάνου,^{1,3} Ν. Γ. Κουλούρης,² Ι. Βογιατζής^{1,2}

¹Τ.Ε.Φ.Α.Α. Αθηνών/Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, ²1^η Πανεπιστημιακή Πνευμονολογική Κλινική, Μονάδα Αναπνευστικής Αποκατάστασης, Νοσοκομείο Σωτηρία/Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, ³ΤΕΙ Λαμίας/Τμήμα Φυσικοθεραπείας

Εισαγωγή: Τα προγράμματα αναπνευστικής αποκατάστασης αποτελούν σημαντικό κομμάτι της θεραπείας και της δευτερογενούς πρόληψης των ασθενών με Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια. Έχει αποδειχθεί ότι όλοι οι ασθενείς επωφελούνται και βελτιώνουν την ικανότητα τους για άσκηση μέσω των προγραμμάτων αποκατάστασης. Η βελτίωση αυτή, όμως, διαφέρει από ασθενή σε ασθενή καθώς άλλοι παρουσιάζουν μεγαλύτερη και άλλοι μικρότερη βελτίωση. Αυτό το οποίο δεν είναι γνωστό είναι ποιοι παράγοντες καθορίζουν το μέγεθος της βελτίωσης. **Μέθοδος:** Επιλέχθηκαν 145 ασθενείς με ΧΑΠ σταδίου I-IV. Οι ασθενείς πριν την ένταξη τους στο πρόγραμμα αποκατάστασης υποβλήθηκαν σε πλήρη έλεγχο της αναπνευστικής τους λειτουργίας, σε αξιολόγηση των ανθρωπομετρικών τους χαρακτηριστικών, της δύσπνοιας (MRC) και της ποιότητας ζωής (SGRQ). Πριν και μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος αποκατάστασης οι ασθενείς πραγματοποίησαν μέγιστη δοκιμασία άσκησης προοδευτικά αυξανόμενης έντασης στο κυκλοεργόμετρο (WRpeak) και εξάλεπτη δοκιμασία βάδισης (6MWT) ώστε να οριστεί η ποσοστιαία μεταβολή τους. **Αποτελέσματα:** Η συσχέτιση μεταξύ του ΔWRpeak και των ανεξάρτητων μεταβλητών κατέδειξε σημαντικότερες τιμές τις TLCO ($R^2=0.16$), FEV₁pred ($R^2=0.11$) και MRC ($R^2=0.08$). Στο σύνολο τους και οι τρεις μεταβλητές μπορούν να προβλέψουν το 35% του ΔWRpeak (TLCO+FEV₁ pred+MRC=0.35). Αντίστοιχα, η συσχέτιση μεταξύ του Δ6MWT και των ανεξάρτητων μεταβλητών κατέδειξε σημαντικότερες τιμές τις SGRQover ($R^2=0.12$), σωματικό Βάρος ($R^2=0.08$) και TLCO ($R^2=0.06$). Στο σύνολο τους και οι τρεις μεταβλητές μπορούν να προβλέψουν το 26% του Δ6MWT. (SGRQover+ΣΒ+TLCO=0.26). **Συζήτηση - Συμπεράσματα:** Το μέγεθος της βελτίωσης της ικανότητας για άσκηση μετά την ολοκλήρωση προγραμμάτων αποκατάστασης είναι ανεξάρτητο της βαρύτητας της νόσου, όπως αυτή απεικονίζεται από τους αναπνευστικούς και τους λειτουργικούς δείκτες. Επομένως, τα προγράμματα συστηματικής άσκησης θα πρέπει να παρέχονται σε ασθενείς όλων των σταδίων βαρύτητας της νόσου, αφού η βελτίωση της ικανότητας για άσκηση εξαρτάται κυρίως από την ενδυνάμωση των μυών και την βελτίωση της καρδιοκυκλοφορικής απόκρισης.

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΦΥΣΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**Ν. Παχιαδάκης, Μ. Μισαηλίδη, Ε. Ζερβάκη, Γ. Κουτεντάκης, Α. Δ. Φλουρής**

FAME Laboratory, Κέντρο Έρευνας, Τεχνολογίας και Ανάπτυξης Θεσσαλίας, Καρυές, Τρίκαλα.

Εισαγωγή: Η συμμετοχή στη φυσική δραστηριότητα έχει σημαντικές ευεργετικές μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στην υγεία. Επομένως, η αύξηση της συμμετοχής στη φυσική δραστηριότητα είναι μια πρόκληση για τις σύγχρονες κοινωνίες. Στόχος της παρούσας μελέτης ήταν να εξετάσει τη συμμετοχή σε διαφορετικές μορφές φυσικής δραστηριότητας σε άτομα με διαφορετικά επίπεδα φυσικής κατάστασης και διαφόρων ηλικιών. **Μέθοδος:** Συνολικά 78 εθελοντές ηλικίας 7-44 ετών (δείκτης μάζας σώματος: 19 ± 4) συμπλήρωσαν την έκδοση μιας τυπικής εβδομάδας του διεθνούς ερωτηματολογίου φυσικής δραστηριότητας (International Physical Activity Questionnaire) για να μετρηθούν τα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας. Το ερωτηματολόγιο αυτό έχει σταθμιστεί στον ελληνικό πληθυσμό και εξετάζει όλες τις έντονες και μέτριες σωματικές δραστηριότητες που εκτελούνται τη διάρκεια μιας συνηθισμένης εβδομάδας και έχουν διάρκεια μεγαλύτερη από 10 λεπτά κάθε φορά, καθώς και τον χρόνο ακινησίας. Οι εθελοντές επίσης εκτέλεσαν την υπομέγιστη δοκιμασία Cooper για τον προσδιορισμό της αερόβιας ικανότητας. Το δείγμα χωρίστηκε στα άτομα με υψηλή και χαμηλή φυσική κατάσταση χρησιμοποιώντας ηλικιακά κριτήρια αερόβιας ικανότητας. **Αποτελέσματα:** Η αερόβια ικανότητα των ατόμων με υψηλή και χαμηλή φυσική κατάσταση ήταν 41.9 ± 7.7 και 29.5 ± 4.0 ml/kg/min, αντίστοιχα. Παρόλα αυτά, δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων στη συμμετοχή σε δραστηριότητες υψηλής (π.χ., σκάψιμο, έντονη άσκηση με βάρη, έντονο τρέξιμο, aerobics) και μέτριας (π.χ., μεταφορά βαρών <10 kg, καθαριότητα του σπιτιού, ήπια ποδηλασία αναψυχής) έντασης ($P > 0.05$). Επίσης, δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων στο χρόνο που πέρασαν καθισμένοι κατά τη διάρκεια μιας συνηθισμένης ημέρας ($P > 0.05$). Όμως, εντοπίστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες στο συνολικό χρόνο που περπατούν κατά τη διάρκεια μιας τυπικής εβδομάδας ($P < 0.05$). Συγκεκριμένα, τα άτομα με υψηλή και χαμηλή φυσική κατάσταση περπατούν κατά μέσο όρο 26.5 ± 10.3 και 17.1 ± 11.7 λεπτά, αντίστοιχα. **Συζήτηση-Συμπεράσματα:** Το περπάτημα φαίνεται να σχετίζεται με ευεργετικές συνέπειες στην αερόβια ικανότητα. Οι επαγγελματίες υγείας θα πρέπει να υπενθυμίζουν τις συνέπειες αυτές σε άτομα όλων των ηλικιών προκειμένου να συμβάλουν στην προάσπιση της δημόσιας υγείας.

AUTHOR INDEX (page numbers)

Alchanatis M. 41
 Aliverti A. 42
 Amoiridou P. 20
 Andrianopoulos V. 40, 41, 42, 43
 Aphantis G. 6
 Athanasopoulos S. 37, 38
 Chatzinikolaou A. 37, 38
 Cherouveim E. 44
 Chrysohoou Ch. 44
 Deli C.K. 34
 Fatouros I.G. 34, 37, 38
 Flouris A.D. 29
 Georgakouli K. 34
 Giannaki C. 6
 Habazetl H. 42, 43
 Hadjicharalambous M. 6
 Jamurtas A.Z. 29, 34, 37, 38
 Kaltsakas G. 40, 41
 Kalyva A. 20
 Karagounis L. 37, 38
 Karatzaferi C. 12, 20
 Kortianou E. 40, 41, 44
 Koulouris N.G. 40, 41, 44
 Kouretas D. 34
 Koutedakis Y. 29, 34
 Louvaris Z. 40, 41, 42, 43
 Mandalidis D. 37, 38
 Methenitis S. 37, 38
 Michailidis Y. 37, 38
 Mitrakou A. 37
 Nasis I. 40, 41, 44
 Roussos C. 43
 Rovina N. 40
 Sakeliou A. 37
 Sakkas G.K. 20
 Solomonides A. 6
 Spengos K. 37, 38
 Spetsioti S. 40, 44
 Terzis G. 37, 38
 Tsiachris D. 44
 Tsitsinakis G. 44
 Tsoukas D. 37, 38
 Valente A.N. 29
 Vasilogianakopoulou T. 41
 Vasilopoulou M. 40, 41, 42, 44
 Vogiatzis I. 40, 41, 42, 43, 44
 Wagner H. 42, 43
 Wagner P.D. 42, 43
 Zakynthinos S. 42, 43
 Zalavras A. 34

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ (αρ. σελίδας)

Αναστασάκης Α. 19, 30, 31, 45
 Ανδριανόπουλος Β. 46
 Βασιλογιαννακοπούλου Θ. 46
 Βασιλοπούλου Μ. 46
 Βεληγκέκας Π. 15, 16
 Βεσκούκης Α. 24, 26
 Βογιατζής Ι. 46
 Γεωργιάδης Γ. 11, 28
 Γεωργούλιας Π. 22
 Γκουτζουρέλας Ν. 23
 Γούργουλης Β. 9
 Δαρδανελιώτης Μ. 7
 Δεμερτζής Ν. 23
 Δούδα Ε. 9
 Εποιμενίδου Ι. 9
 Ζάρας Ν. 28
 Ζαφειρίδης Α. 8
 Ζαφρανά Α. 36
 Ζαχαρόγιαννης Η. 10
 Ζερβάκη Ε. 18, 47
 Ηλιόπουλος Σ. 8
 Θεοπίστου Α. 19, 30, 31, 45
 Θωμαΐδης Σ. 9
 Κάβουρας Σ. 28
 Καλτσάκας Γ. 46
 Καμπασακάλης Α. 33, 35, 36
 Καραγιάννη Μ. 10
 Καραθάνος Β. 24, 26
 Καραμπάτσος Γ. 28
 Καρέτση Ε. 13
 Καρπούζη Χ. 33, 35
 Κερασιώτη Ε. 24, 26
 Κισκίνη Α. 24, 26
 Κορτιάνου Ε. 46
 Κουλούρης Ν.Γ. 46
 Κουρέτας Δ. 23, 24, 26
 Κουτεντάκης Γ. 4, 5, 17, 18, 22, 24, 26, 47
 Κρασέ Α. 28
 Κρεκούκια Μ. 28
 Κωτσιοπούλου Χ. 19, 30, 31, 45
 Λούβαρης Ζ. 46
 Λούπος Δ. 36
 Μαλουσάρης Γ. 14
 Μαντά Π. 28
 Μαυρίδου Π. 23
 Μεθενίτης Σ. 11, 28
 Μήλιου Α. 30, 31
 Μισαηλίδη Μ. 18, 47
 Μούγιος Β. 33, 35, 36
 Μπαρτζούκα Κ. 14
 Μπεργελές Ν. 14
 Μπογδάνης Γ. 15, 16
 Μύρκος Α. 8
 Νάσης Ι. 46
 Νικάκη Α. 22
 Νικολαΐδης Σ. 33, 35
 Ντίνας Π.Κ. 4, 5, 17, 22
 Παπαδόπουλος Κ. 28
 Πατραμάνη Ι. 4, 5

Παχιαδάκης Ν. 18, 47
Πουρνάρας Σ. 26
Πρασσόπουλος Β. 22
Ριτσάτος Κ. 19, 30, 31
Σεβδαλής Η. 19, 30, 31, 45
Σελιμά Ε. 16
Σιδερίης Π. 15
Σιδηροκαστρίτης Κ. 14
Σμήλιος Η. 7, 8
Σπέγγος Κ. 11, 28
Σπετσιώτη Σ. 46
Στάγκος Δ. 23, 24, 26
Στασινάκη Α. 28
Σταύρου Β. 13
Στεφανάδης Χ. 19, 30, 31, 45
Τερζής Γ. 11, 28
Τζιαμούρτας Α. 22, 24, 26
Τοκμακίδης Σ. 7, 8, 9
Τουμπέκης Α. 9, 13
Τσαλής Γ. 33, 35, 36
Τσατσάκης Α.Μ. 24, 26
Τσιτόγλου Κ.Η. 4, 5, 17
Τσιτσιμπίκου Χ. 24, 26
Τσούκος Α. 15
Φλουρήs Α.Δ. 4, 5, 17, 18, 22, 47