

Υπερλιπιδαιμία και Άσκηση

Υπερλιπιδαιμία και Άσκηση

- Κατηγοριοποίηση στις τιμές των λιπών
- Μεταβολισμός λιπιδίων κατά την άσκηση
- Επίδραση της οξείας άσκησης
- Επίδραση της χρόνιας άσκησης
- Επίδραση της έκκεντρης άσκησης
- Επίδραση της συνδυαστικής προσέγγισης (άσκηση και διατροφή)

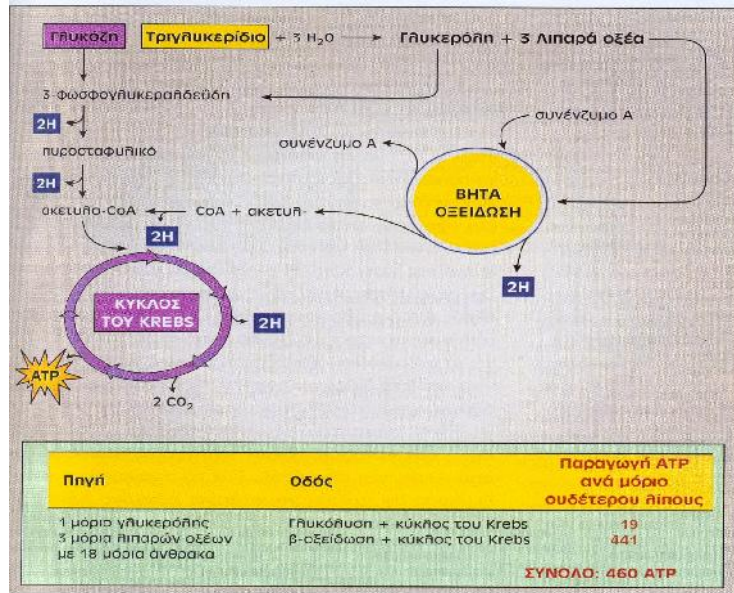
Κατηγοριοποίηση στις τιμές των λιπών

Τύπος κολληστερόλης	Κατηγορία
<200	Επιθύμητη
200-239	Όριακά υψηλή
≥240	Υψηλή
LDL κολληστερόλη	
<100	Χαμηλή
100-129	Σχεδόν οριστη
130-159	Όριακά υψηλή
160-189	Υψηλή
≥190	Πολύ υψηλή
HDL κολληστερόλη	
<40	Χαμηλή
≥60	Υψηλή

Κατηγοριοποίηση Τριγλυκεριδίων

Τριγλυκερίδια (mg/dl)	Κατηγορία
<150	Φυσιολογική
150-199	Όριακά Υψηλή
200-499	Υψηλή
≥500	Πολύ Υψηλή

ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΛΙΠΙΔΙΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ



Καταβολισμός Λιπαρών Οξέων

- 3 στάδια
 - Ενεργοποίηση
 - Μεταφορά στο εσωτερικό του μιτοχονδρίου
 - β-οξείδωση

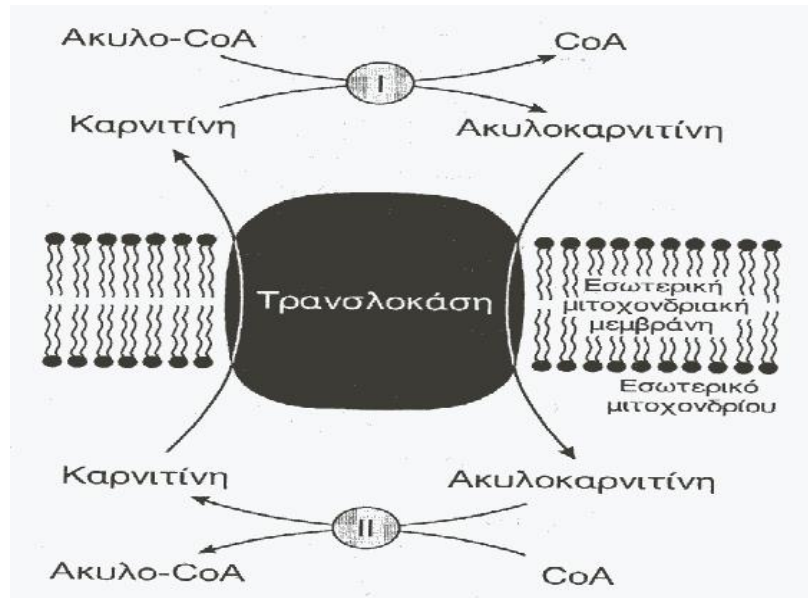
Ενεργοποίηση

- Συμβαίνει στην εξωτερική μιτοχονδριακή μεμβράνη
- $\text{Λ.Ο.} + \text{CoA} + \text{ATP}^* = \text{AcylCoA} + \text{AMP} + \text{PPi}$
- * 2 ATP Δαπάνη

Μεταφορά

- Η μεταφορά στο εσωτερικό των μιτοχονδρίων πραγματοποιείται διαμέσου της καρνιτίνης και του ενζύμου της τρανσλοκάσης.

Συμβολή της καρνιτίνης στη Μεταφορά AcylCoA



β-Οξείδωση

- Εσωτερικό του μιτοχονδρίου
- Διάσπαση του Λ.Ο. με απόσπαση μορίων AcylCoA (2 άτομα C την φορά). Παράλληλα δημιουργείται και ένα NADH και ένα FADH₂.
- Διοχέτευση AcylCoA, NADH, FADH₂ στον κύκλο του Kreb's, αναπνευστική αλυσίδα και οξειδωτική φωσφορυλίωση.
- Μεγάλη παραγωγή ATP.

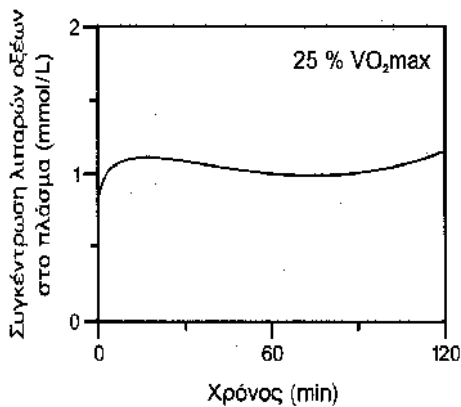
Οξείδωση λιπαρών οξέων



Ενεργειακή Απόδοση του Καταβολισμού των Λ.Ο.

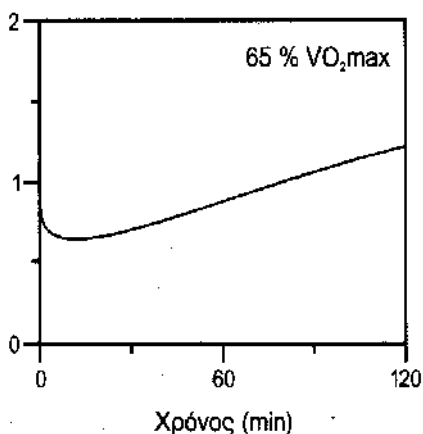
- Για ένα μόριο π.χ. παλμιτικού οξέος (16 άτομα C) έχουμε παραγωγή 7 NADH, 7 FADH₂ και 8 AcylCoA.
- 7 NADH X 3 ATP = 21
- 7 FADH₂ X 2 ATP = 14
- 8 AcylCoA X 12 ATP = 96
- Σύνολο = 131
- Ενεργοποίηση = - 2
- Τελικό σύνολο = 129

Άσκηση και Λιπαρά οξέα



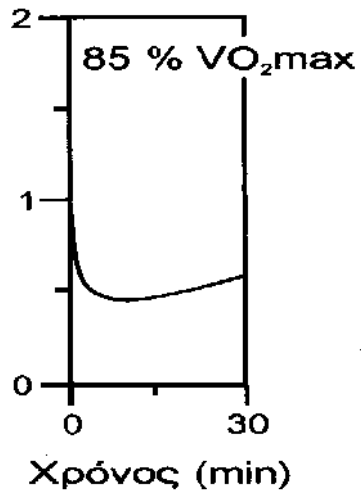
- Η αρχική αύξηση παρουσιάζεται εξαιτίας της χαμηλής ζήτησης και της αυξημένης παροχής

Άσκηση και Λιπαρά οξέα



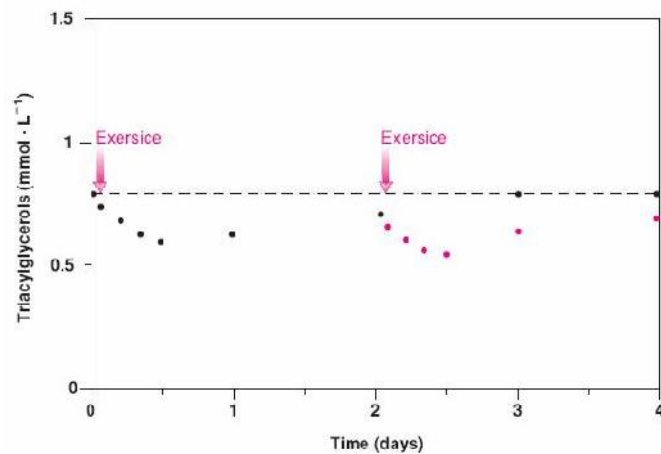
- Η αρχική κοιλιά που παρατηρείται οφείλεται στην καθυστερημένη επίδραση των ορμονών

Άσκηση και Λιπαρά οξέα

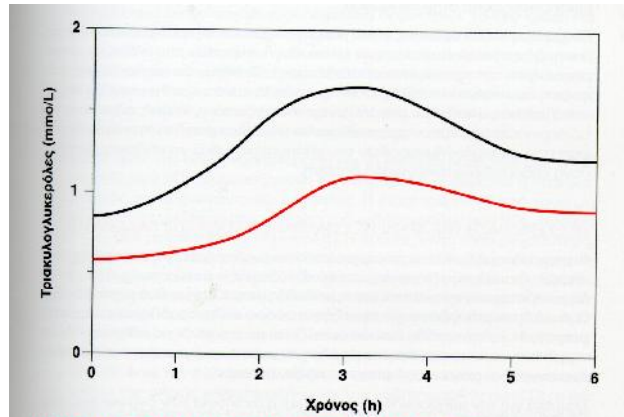


- Η μειωμένη συγκέντρωση οφείλεται στην μείωση της αιμάτωσης του λιπώδους ιστού εξαιτίας της αγγειοσυστολής

Οξεία άσκηση και τριγλυκερίδια



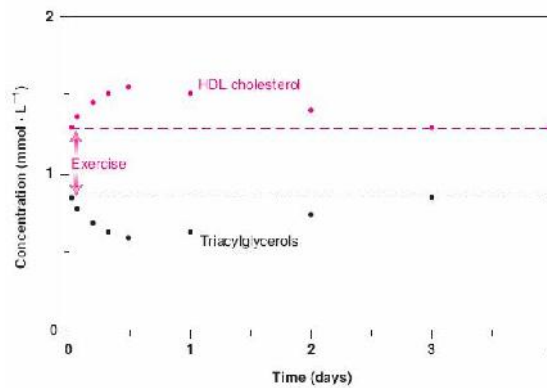
Επίδραση της άσκησης στη μεταγευματική λιπιδαιμία



ΕΙΚΟΝΑ 10.17 Επίδραση της άσκησης στη μεταγευματική λιπιδαιμία. Η συγκέντρωση των τριακυλογκερολιών στο πλάσμα ανεβαίνει μετά την πρόσληψη ενός λιπαρού γεύματος και παραμένει αυξημένη για αρκετές ώρες, μέχρι να παραδοθούν τα λιπίδια της τροφής στους ιστούς. Αν ο εξεταζόμενος είχε ασκηθεί την προηγούμενη ημέρα (περίπου 14 h πριν από το γεύμα), τόσο η συγκέντρωση σε κατάσταση νηστείας (0 h), όσο και οι μεταγευματικές συγκεντρώσεις είναι κατώτερες (κόκκινη γραμμή) απ' ό,τι αν δεν είχε ασκηθεί (μαύρη γραμμή).

Οξεία άσκηση και χοληστερόλη

Μείωση στη συγκέντρωση της ολικής χοληστερόλης και των τριγλυκεριδίων και αύξηση στη συγκέντρωση της HDL, αρκεί η ενεργειακή δαπάνη να είναι μεγάλη.



Χρόνια άσκηση και τριγλυκερίδια

Αερόβια προπονημένα άτομα < ΤΓ σε σχέση με αγύμναστα άτομα

11% μείωση σε άτομα με ΚΑ νόσο

Χρόνια αναερόβια άσκηση δε φαίνεται να επηρεάζει τα επίπεδα των ΤΓ

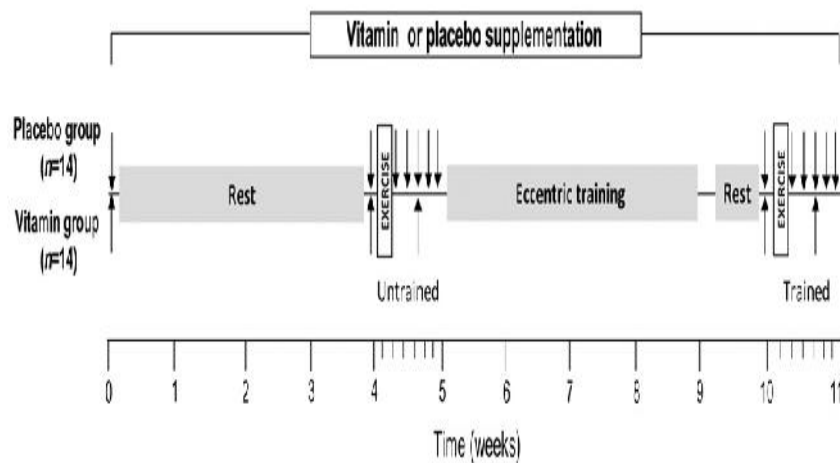
Χρόνια άσκηση και χοληστερόλη

- Η χρόνια άσκηση δε φαίνεται να επηρεάζει σε πολύ μεγάλο βαθμό τη συγκέντρωση της ολικής χοληστερόλης και της χοληστερόλης των LDL, ενώ φαίνεται να αυξάνει τα επίπεδα της χοληστερόλης των HDL.
- Η συγκέντρωση ολικής χοληστερόλης στο πλάσμα σχετίζεται θετικά με τη σωματική μάζα και τη λιπώδη μάζα. Για αυτό, πολλές παλιές εργασίες έχουν βρει ότι οι αθλητές έχουν χαμηλότερα επίπεδα ολικής χοληστερόλης και LDL χοληστερόλης, γεγονός που δεν οφειλότανε στην άσκηση αυτή καθ' αυτή αλλά στο λιγότερο, κατά κανόνα, σωματικό λίπος των αθλητών.

Χρόνια άσκηση και χοληστερόλη

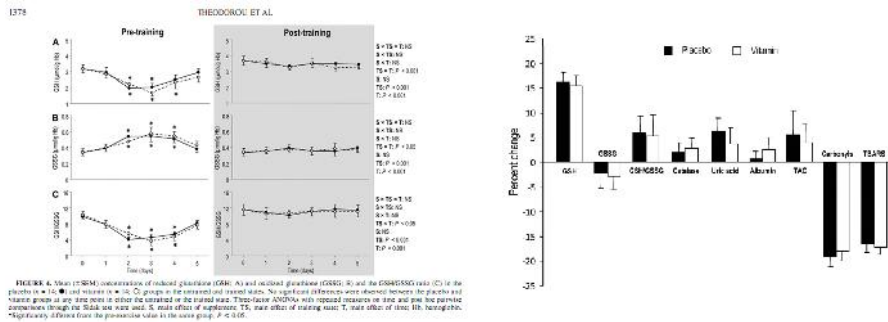
- Μείωση TC (~4 mg/dl)
- Μείωση LDL(~4 mg/dl)
- Αύξηση της HDL (~ 7mg/dl) - (~1200 kcal) -
9% αύξηση σε άτομα με ΚΑ νόσο

Effects of acute and chronic eccentric exercise and antioxidant supplementation on redox status



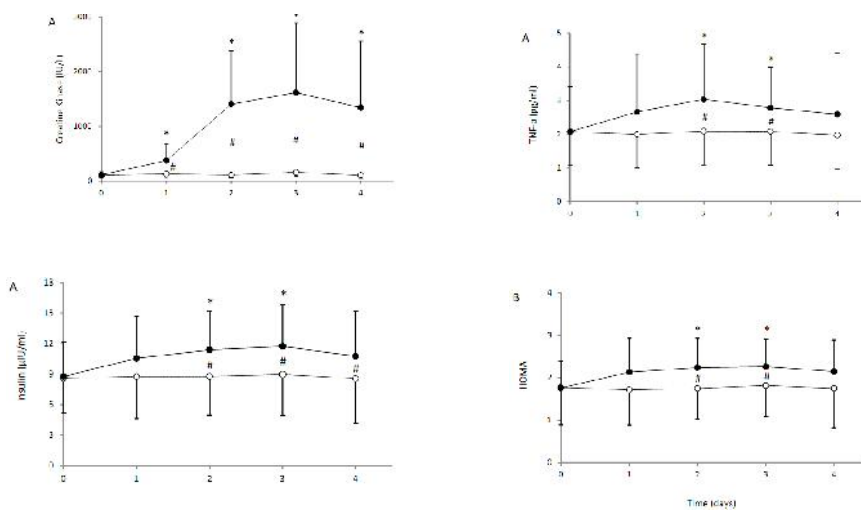
Theodorou et al. 2011

Effects of acute and chronic eccentric exercise and antioxidant supplementation on redox status



Theodorou et al. 2011

Acute effects of eccentric exercise on muscle damage, inflammation and metabolism



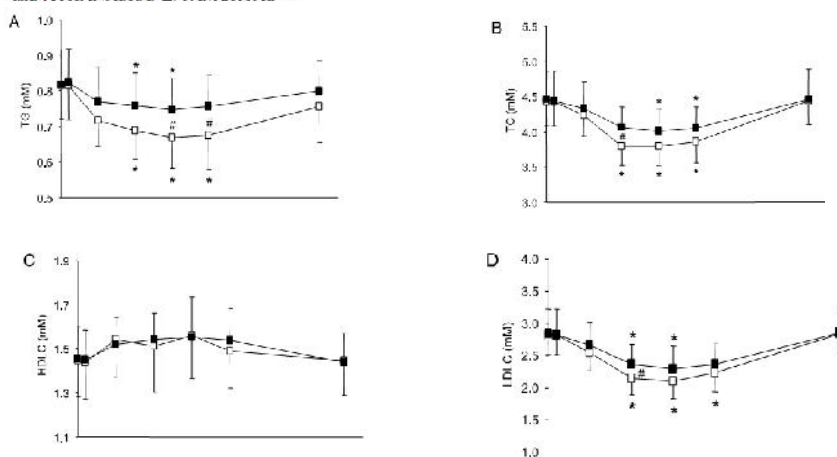
Jamurtas et al. 2013

Muscle damage and insulin action

- Transient insulin resistance (Kirwan et al. 1992)
- Impaired muscle glycogen resynthesis (O'reilly et al. 1987)

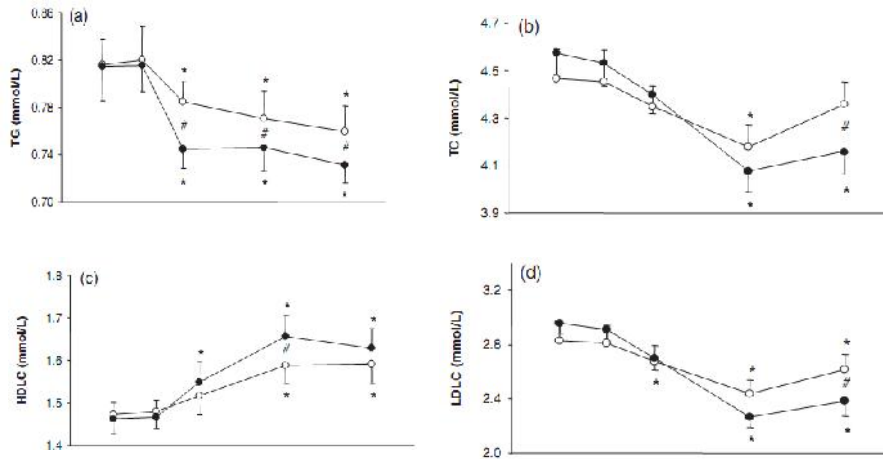
Favorable and Prolonged Changes in Blood Lipid Profile after Muscle-Damaging Exercise

MICHAELIS G. NIKOLAIDIS^{1,2}, VASSILIS PASCHALIS^{1,2}, GIANNIS GIAKAS^{1,2}, IOANNIS G. FATOUROS³,
GIORGOS K. SAKELLARIOU¹, ANASTASIOS A. THEODOROU¹, YIANNIS KOUTEDAKIS^{1,2,4},
and ATHANASIOS Z. JAMURTAS^{1,2}



Beneficial changes in energy expenditure and lipid profile after eccentric exercise in overweight and lean women

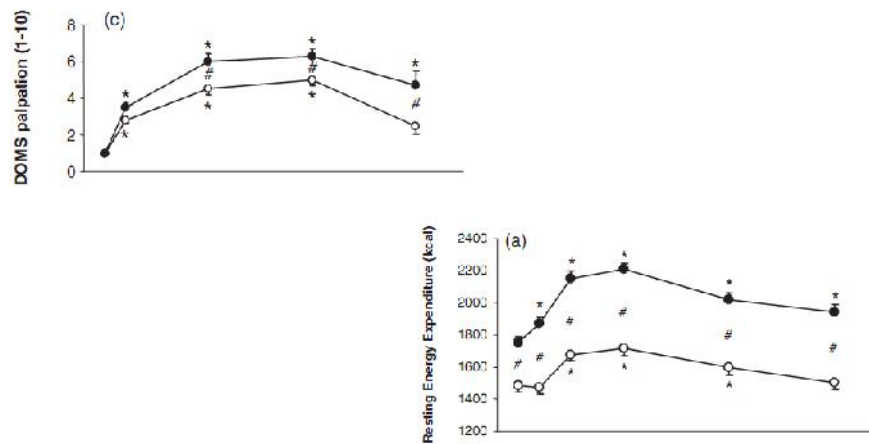
V. Paschalis^{1,2}, M. G. Nikolaidis^{1,2}, G. Giakas^{1,2}, A. A. Theodorou^{1,2}, G. K. Sakellariou^{1,2}, I. G. Fatouris³, Y. Koutedakis^{1,2,4}, A. Z. Jamurtas^{1,2}



Paschalis et al. 2010

Beneficial changes in energy expenditure and lipid profile after eccentric exercise in overweight and lean women

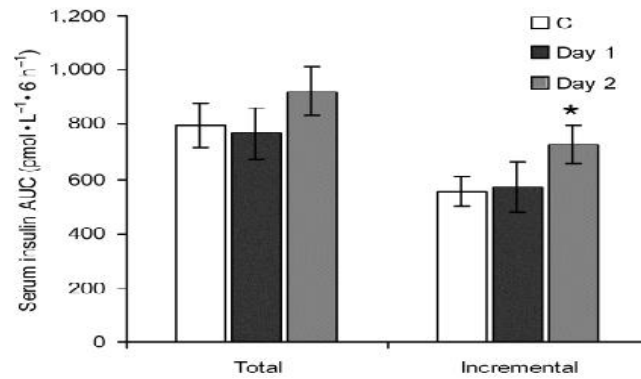
V. Paschalis^{1,2}, M. G. Nikolaidis^{1,2}, G. Giakas^{1,2}, A. A. Theodorou^{1,2}, G. K. Sakellariou^{1,2}, I. G. Fatouris³, Y. Koutedakis^{1,2,4}, A. Z. Jamurtas^{1,2}



Paschalis et al. 2010

Postprandial Lipemia 16 and 40 Hours after Low-Volume Eccentric Resistance Exercise

ZOE K. PAFILI, GREGORY C. BOGDANIS, NATASSA V. TSETSONIS, and MARIA MARIDAKI
*Department of Sports Medicine and Biology of Physical Activity, Faculty of Physical Education and Sports Sciences
University of Athens, GREECE*

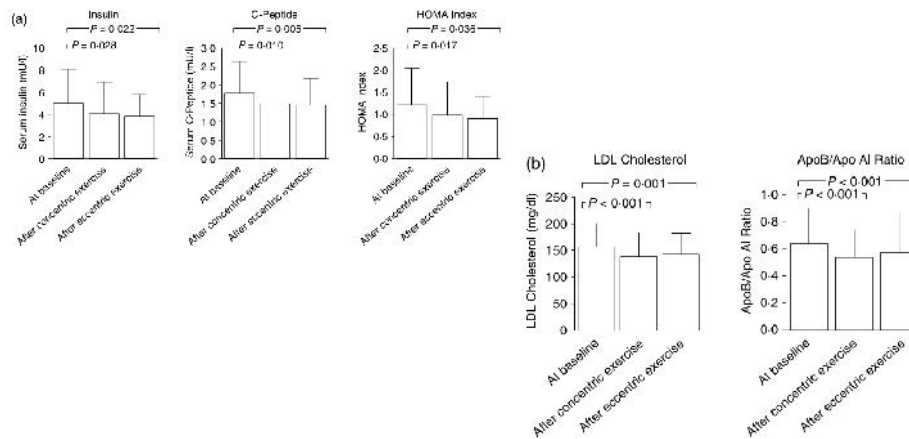


Pafili et al. 2009

Eccentric training and health

- Parkinson Disease (Dibble et al. 2006)
- Cancer Survivors (LaStayo et al. 2010)
- ACL Reconstruction (Gerber et al. 2007)

Eccentric training and metabolism



Drexel et al. 2008

Επίδραση της έκκεντρης άσκησης

A Weekly Bout of Eccentric Exercise Is Sufficient to Induce Health-Promoting Effects

VASSILIS PASCIALIS^{1,2}, MICHALIS G. NIKOLAIDIS^{1,2}, ANASTASIOS A. THEODOROU^{1,2}, GEORGE PANAYIOTOU^{1,3}, IOANNIS G. FATOUROS⁴, MIANNIS KOUTIDAKIS^{1,2,5}, and ATHANASIOS Z. JAMURTAS^{1,7}

¹Institute of Human Performance and Rehabilitation, Center for Research and Technology-Thessaly, Trikala, GREECE; ²Department of Physical Education and Sport Sciences, University of Thessaly, Trikala, GREECE; ³Laboratory of Exercise Health and Human Performance, Research Center, European University of Cyprus, Nicosia, CYPRUS; ⁴Department of Physical Education and Sport Science, University of Thessaly, Kariatida, GREECE; and ⁵School of Sport, Performing Arts and Leisure, Wolverhampton University, Wolverhampton, UNITED KINGDOM

ABSTRACT

PASCIALIS, V., M. G. NIKOLAIDIS, A. A. THEODOROU, G. PANAYIOTOU, I. G. FATOUROS, V. KOUTIDAKIS, and A. Z. JAMURTAS. A Weekly Bout of Eccentric Exercise Is Sufficient to Induce Health-Promoting Effects. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Vol. 43, No. 3, pp. 64–73, 2011. **Purpose:** The effects of chronic eccentric-only versus concentric-only exercise on exercise physiology and haematochemicals were investigated. **Methods:** Twenty women performed on an isokinetic dynamometer a resistance ($n = 10$; mean \pm SEM: age = 27.0 \pm 0.3 yr, body fat = 22.0% \pm 1.9%) or an eccentric ($n = 10$; age = 26.0 \pm 0.2 yr, body fat = 22.2% \pm 0.7%) exercise session using the knee extensors of both lower limbs once a week for eight subsequent weeks. Muscle function (isometric, concentric, and eccentric peak torque, range of movement, and soreness) was evaluated before, immediately after, and 48 h postexercise in each one of the eight training weeks. Body fat, resting energy expenditure (REE), lipid, and carbohydrate oxidation rate as well as blood chemistry measurements (total lipoprotein and apolipoprotein levels, glucose, insulin, glycosylated hemoglobin, and creatine kinase) were determined before and 48 h postexercise at the first and eighth week of training. **Results:** Acute eccentric exercise increased RMR and fat oxidation at week 1 (12.7% and 129%, respectively) and at week 8 (0.7% and 2.8%, respectively). Chronic eccentric exercise increased resting REE and fat oxidation at week 8 compared with week 1 (5.0% and 5.9%, respectively). Acute eccentric exercise improved blood lipid profile at week 1 and week 8. Chronic eccentric exercise improved resting blood lipid profile at week 8. Acute eccentric exercise increased insulin resistance at week 1 but not at week 8. Chronic eccentric exercise decreased resting insulin resistance at week 8. **Conclusion:** It is reported for the first time that only a bout of eccentric exercise per week for 8 weeks was sufficient to improve health risk factors. **Key Words:** CONCENTRIC, LENGTHENING CONTRACTIONS, LIPID PROFILE, MUSCLE DAMAGE, TRAINING.

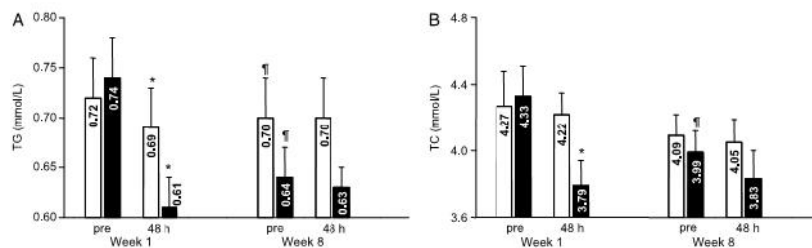
Συμμετέχοντες

TABLE 1. Body composition and analysis of daily energy intake of concentric and eccentric group in the first and eighth week of exercise (mean \pm SEM).

	Concentric		Eccentric	
	Week 1	Week 8	Week 1	Week 8
Body mass (kg)	62.3 \pm 1.3	62.7 \pm 1.2	63.0 \pm 1.6	63.5 \pm 1.8
Body fat (%)	22.0 \pm 0.9	21.9 \pm 0.8	23.2 \pm 0.7	23.0 \pm 0.6
Fat-free mass (kg)	48.7 \pm 1.4	49.0 \pm 1.4	48.4 \pm 1.3	48.9 \pm 1.4
Energy (kcal)	2053 \pm 34	2076 \pm 30	2049 \pm 35	2058 \pm 31
Carbohydrate (% energy)	53.3 \pm 1.2	52.2 \pm 1.2	52.0 \pm 1.2	53.5 \pm 1.0
Fat (% energy)	29.6 \pm 0.7	30.3 \pm 0.6	31.1 \pm 0.8	29.1 \pm 0.7
Protein (% energy)	17.1 \pm 1.2	17.7 \pm 1.0	17.2 \pm 1.5	17.5 \pm 1.1

No significant differences were detected in any variable between week 1 and week 8 in the same training group or between concentric and eccentric group in the same week.

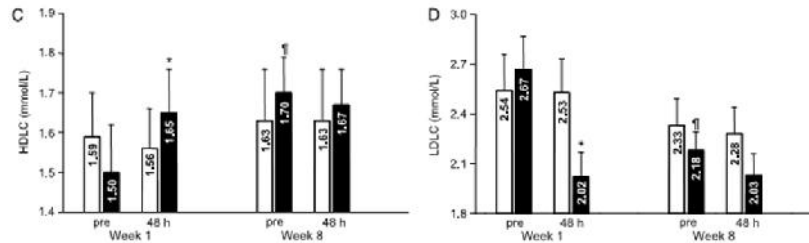
Επίδραση της έκκεντρης άσκησης



TG: mmol * 88.57 = mg/dl

TC: mmol * 38.67 = mg/dl

Επίδραση της έκκεντρης άσκησης



TG: mmol * 88.57 = mg/dl

TC: mmol * 38.67 = mg/dl

Έκκεντρη άσκηση και απολιποπρωτεΐνες

TABLE 3. Blood apolipoprotein and lipoprotein (α) profile at preexercise and 48 h postexercise in the first and eighth week of concentric and eccentric group (mean ± SEM).

	Week 1		Week 8	
	Before	48 h	Before	48 h
Apolipoprotein A1 (mg·dL ⁻¹)				
Concentric	154 ± 7	157 ± 7	156 ± 7	155 ± 7
Eccentric	147 ± 11	145 ± 9	167 ± 9	168 ± 9
Apolipoprotein B (mg·dL ⁻¹)				
Concentric	91 ± 4	92 ± 4	89 ± 5	89 ± 5
Eccentric	89 ± 6	87 ± 6	85 ± 7	85 ± 6
Lipoprotein (α) (mg·dL ⁻¹)				
Concentric	22.5 ± 3.3	20.3 ± 2.6	22.0 ± 2.8	20.6 ± 2.8
Eccentric	22.7 ± 3.3	19.8 ± 2.5	20.3 ± 2.6	20.1 ± 1.9

No significant differences were detected in any variable between week 1 and week 8 in the same training group or between concentric and eccentric group in the same week.

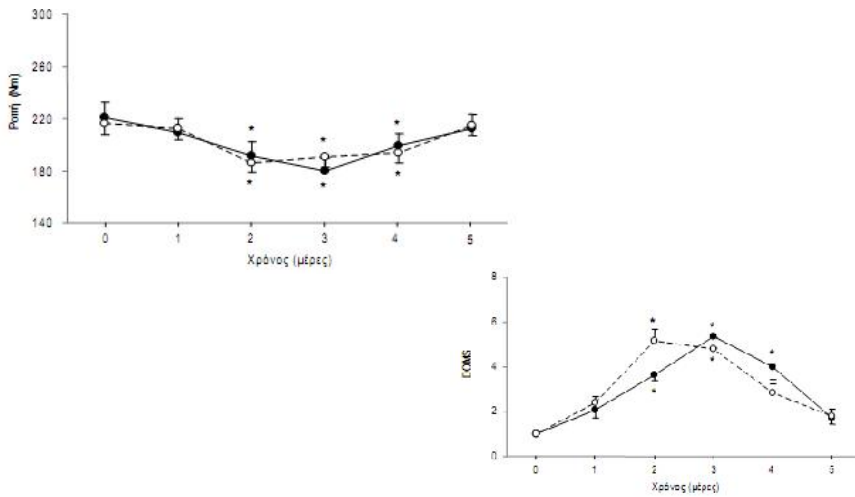


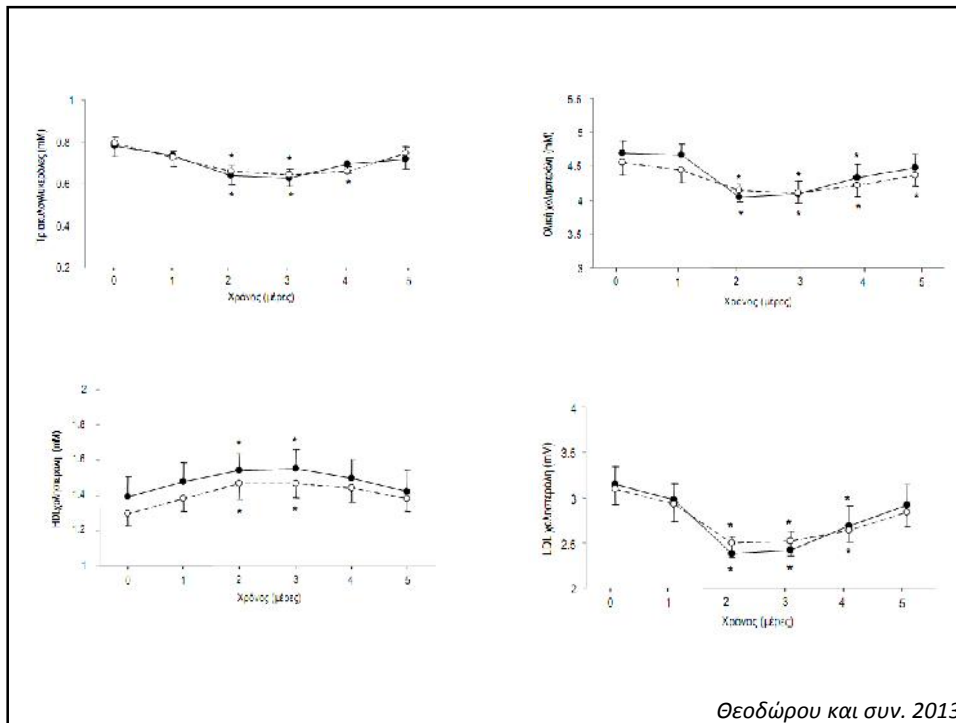
Η Επίδραση της Λήψης Αντιοξειδωτικών στο Λιπιδαιμικό Προφίλ μετά από Έξωκεντρώ Ασκηση
 Αναστάσιος Θεοδώρας^{1,2}, Μιχάλης Νικολαΐδης², Βασίλης Πασχάλης², Σπυρίδων Κούτσιας³, Γάβριος Πα-
 ναγιώτου⁴, Ιωάννης Φετούρος⁵, Γιάννα Δαλιαντή⁶, Γιάννης Κουτεντάκης² & Αθανάσιος Τζιμαριόπουλος²


¹ΤΕΦΑΑ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Γενετικό Λοιμωτικό ΑΓάδοσης και Αποκατάστασης, Κέντρο Έρευνας Γενετικής & Αντιβιοτικής Θεω-
 ρίας, Τρίκαλα
²Πανεπιστημικό Νισιναγιστή Αθλητισμού Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Λάρισα
³Εργαστήριο Βιοχημείας Υγείας και Σωματικής Αντίδοσης-Κέντρο Έρευνας Ευρωπαϊκού Πανεπιστημίου Κύ-
 πρου, Λεωκωσία, Κύπρος
⁴ΤΕΦΑΑ, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Κομοτηνή

Περίληψη


Η λήψη βιταμινών στον διατροφικό συμπλήρωμα αποτελεί μια εύκολη διαθέσιμη τακτική στο χώρο του αθλητισμού με σκοπό την αντιμετώπιση της αυξημένης παραγωγής ελεύθερων ριζών που παρατηρείται κατά τη διάρκεια της άσκησης. Επομένως, τα τελευταία χρόνια αυξημένος αριθμός ερευνών αναφέρει ότι η λήψη βιταμινών εμποδίζει την εμφάνιση μυοκνησιακών προσβολών. Σκοπός αυτής της εργασίας ήταν να ελεγχθεί την επίδραση που έχει η συμπληρωματική λήψη βιταμινών C και E σε δείκτες απόδοσης, μύησης βάρους και λιπιδίων του αίματος μετά την πραγματοποίηση μιας προπονητικής συνεδρίας με έκκεντρες συ-
 στάδες. Μιας μιας βελιά τριήμερη διαδικασία, οι συμμετέχοντες έλαβαν είτε 1 g βιταμίνης C και 400 IU βι-
 ταμίνης E (n=14) ή ισοκάλιο σκευασμα (n=14) καθημερινά για τρεις εβδομάδες. Μετά το τέλος αυτής της
 περιόδου οι συμμετέχοντες ανέλαβαν ένα πρωτόκολλο έκκεντρες άσκησης. Πριν την έκκεντρη άσκηση, κα-
 τά και την 1η, 2η, 3η, 4η και 5η μέρα μετά από αυτή, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις της μύησης απόδοσης
 καθώς και συλλεγή αίματος για τον προσδιορισμό του λιπιδαιμικού προφίλ. Οι δείκτες μύησης απόδοσης και
 μύησης βάρους που μετρήθηκαν ήταν η μέγιστη έκκεντρη ροπή και η υποκαμμένη αντίσταση του καθίστου
 ρημένο μύϊκού πόνου (DOMS). Οι δείκτες του λιπιδαιμικού προφίλ που ελέγχθηκαν ήταν οι τρι-ακυλο-
 γλυκερόλες (TAG), η ολική χοληστερόλη (TC), η LDL χοληστερόλη ή LDL, χοληστερόλη και ο λόγος
 TC/HDL. Τα αποτελέσματα από την παρούσα μελέτη απεικονίζονται στο παρακάτω σημειώματα επίδραση
 της (αριστερά) του αντιοξειδωτικού συμπληρώματος. Η έκκεντρη άσκηση προκάλεσε παρόμοιες αλλαγές
 στους δείκτες μύησης απόδοσης, μύησης βάρους και στο λιπιδαιμικό προφίλ τόσο στην ομάδα ελέγχου όσο
 και στην παρεμβατική ομάδα. Αυτό συνέβη παρά το γεγονός ότι το πρωτόκολλο άσκησης που χρησιμοποιή-
 τησε επέφερε σημαντικές αλλαγές τόσο στους δείκτες μύησης απόδοσης, μύησης βάρους όσο και στο λιπιδαι-
 μικό προφίλ οι οποίες ελέγχθηκαν για μέρες.
 Λέξεις κλειδιά: ελεύθερες ρίζες, μύησης τραυματισμός, προπονητικές προπονήσεις







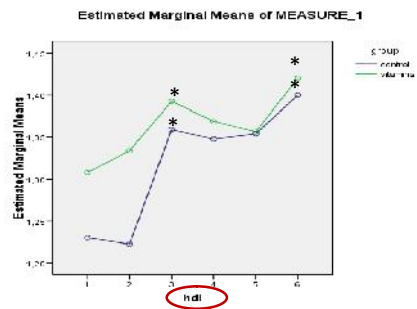
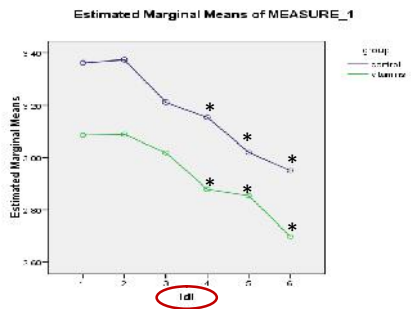
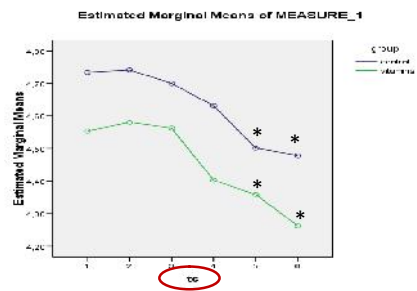
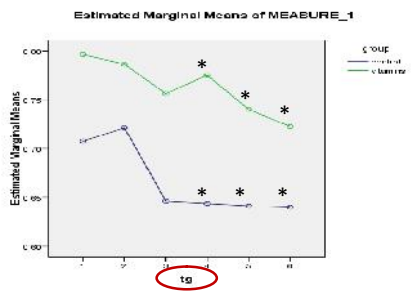
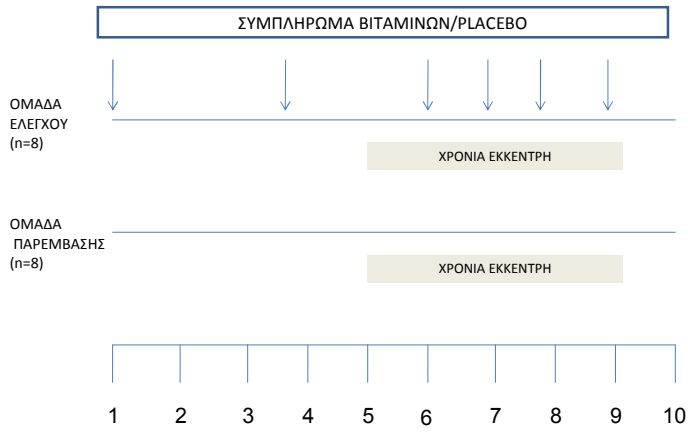
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

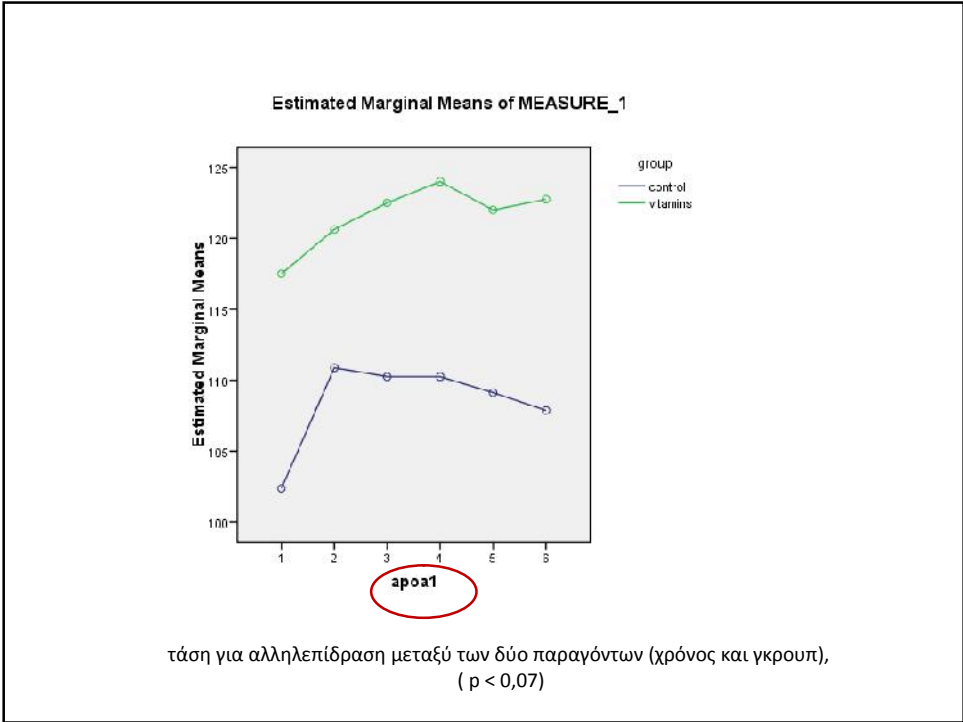
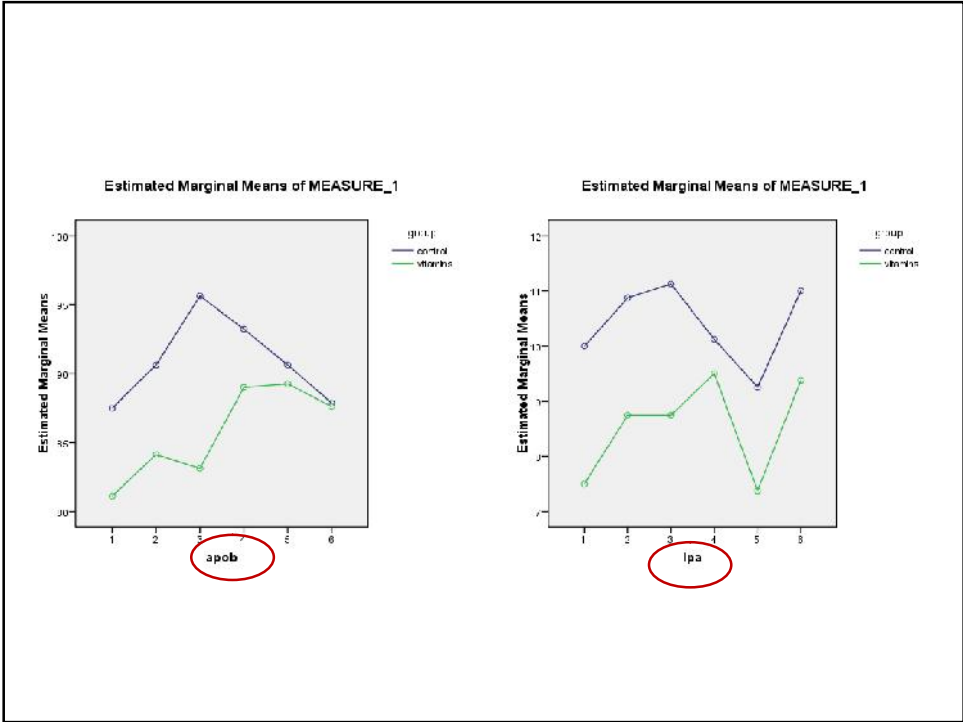


ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΚΚΕΝΤΡΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΣΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΤΩΝ ΛΙΠΟΠΡΩΤΕΙΝΩΝ

ΙΩΑΝΝΑ ΔΙΑΜΑΝΤΗ
 ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Dr ΤΖΙΑΜΟΥΡΤΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ





ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ...

- Η έκκεντρη προπόνηση επηρέασε τα επίπεδα των λιπιδίων και των λιποπρωτεϊνών
- Η συμπληρωματική λήψη βιταμινών C και E δεν είχε καμία επίδραση στις αλλαγές που επήλθαν στα επίπεδα των λιπιδίων και των λιποπρωτεϊνών
- Η έκκεντρη άσκηση δεν επηρέασε τα επίπεδα των απολιποπρωτεϊνών
- Η συμπληρωματική λήψη βιταμινών C και E δεν είχε καμία επίδραση στα επίπεδα των απολιποπρωτεϊνών

Επίδραση της συνδυαστικής προσέγγισης (άσκηση και διατροφή)

- Άσκηση + διατροφή χαμηλή σε κορεσμένα λίπη
 - 7-15% μείωση στην LDL
 - 4-18% μείωση στα TG
 - 5-14% αύξηση στην HDL

Increased Strength and Physical Performance with Eccentric Training in Women with Impaired Glucose Tolerance: A Pilot Study

Robin L. Marcus, Ph.D., P.T.,^{1,2} Paul C. LaStayo, Ph.D., P.T.,^{1,2,3} Leland F. Dibbala, Ph.D., P.T.,^{1,2} Laura Hill, Ph.D.,⁴ and Donald A. McClain, M.D., Ph.D.⁵



No significant differences in the change scores between groups were noted for either fasting plasma glucose ($p = 0.47$) or fasting plasma insulin levels ($p = 0.44$).



Marcus et al. 2009