

# ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΗΠΙΑΣ ΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΟ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟ ΤΩΝ ΛΙΠΙΔΙΩΝ, ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΥΓΙΗ ΗΛΙΚΙΑΣ ΕΩΣ 50 ΕΤΩΝ ΜΕ ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΒΑΡΟΣ

Α.Σιώχου<sup>1</sup>, Ι. Σιώχου<sup>1</sup>, Μ.Ιωαννίδου<sup>1</sup>

Τμήμα Ιατρικών Εργαστηρίων, Α.Τ.Ε.Ι.Θεσσαλονίκης,

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να διαπιστωθεί εάν η ήπια σωματική άσκηση επηρεάζει θετικά τα επίπεδα της HDL- και LDL- χοληστερόλης και των τριγλυκεριδίων σε άτομα ηλικίας έως 50 ετών, με κανονικό σωματικό βάρος.

**Υλικό – Μέθοδος:** Το δείγμα αποτέλεσαν 40 υγιή άτομα ηλικίας έως 50 ετών, με κανονικό σωματικό βάρος και χωρίς ιστορικό καρδιαγγειακής νόσου, σακχαρώδους διαβήτη ή ορμονικών διαταραχών, στα οποία διαπιστώθηκαν αυξημένα επίπεδα τριγλυκεριδίων και LDL-χοληστερόλης και χαμηλά επίπεδα HDL-χοληστερόλης στο πλαίσιο προληπτικού εργαστηριακού ελέγχου. Μετά από εφαρμογή σωματικής άσκησης, έγινε προσδιορισμός των παραπάνω παραμέτρων μετά από τρίμηνο και εξάμηνο.

**Αποτελέσματα:** Η εφαρμογή ήπιας σωματικής άσκησης με τη μορφή βαδίσματος οδήγησε σε σταδιακή μείωση των επιπέδων των τριγλυκεριδίων και της LDL- χοληστερόλης και σε αύξηση των επιπέδων της HDL-χοληστερόλης

**Συμπεράσματα:** Η θετική δράση της σωματικής άσκησης στο μεταβολισμό των λιπιδίων έχει καταδειχθεί. Η μείωση των επιπέδων των τριγλυκεριδίων και της LDL- χοληστερόλης και η αύξηση των επιπέδων της HDL-χοληστερόλης αποτελούν σημαντικούς παράγοντες πρόληψης της εμφάνισης αθηρωμάτωσης. Η ήπια σωματική άσκηση με τη μορφή βαδίσματος, όπως εφαρμόστηκε στην παρούσα μελέτη, μπορεί να γίνει αποδεκτή και να εφαρμοστεί από ένα μεγάλο αριθμό ατόμων.

**Λέξεις-κλειδιά:** δυσλιπιδαιμίες, σωματική άσκηση

*Υπεύθυνη αλληλογραφίας*  
Ασημούλα Σιώχου  
Τμήμα Ιατρικών Εργαστηρίων,  
Α.Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης  
Θεσσαλονίκη

## THE IMPACT OF GENTLE BODY EXERCISE ON THE METABOLISM OF LIPIDS IN HEALTHY PEOPLE AGED UP TO 50 YEARS OLD WITH NORMAL WEIGHT

A. Siochu, I. Siochu, M. Ioannidou

Department of Medical Laboratory, A. T. E. I. of Thessaloniki

**ABSTRACT:** Aim: The aim of the current study was to determine whether gentle body exercise has a positive impact on the HDL and LDL levels of cholesterol and levels of triglyceryl in people aged up to 50 years old with normal body weight.

Material and Method: The sample consisted of 40 healthy persons aged up to 50 years old with normal body weight, which they did not have a cardiovascular disease history, a diabetes history, or a hormonal disorder history. Furthermore, those people were found with high levels of triglycetyl and LDL cholesterol, and low levels of HDL cholesterol, in the context of a preventive laboratory control. After they applied a gentle body exercise program, they were re- examined for the determination of the LDL/ HDL cholesterol levels and triglyceryl levels in a time period of three and six months.

Results: The application of a gentle body exercise program in the form of walking, led in a gradual decrease of triglyceril levels and LDL levels, and increase of HDL cholesterol levels.

Conclusion: The positive impact of body exercise in the metabolism of lipids has already been proved. The decrease of triglyceryl levels and LDL cholesterol levels and the increase of HDL cholesterol levels constitute two of the most important factors for the prevention against atheromatosis development. The application of a gentle body exercise program in the form of walking, as shown in the current study, it can be an acceptable and an applicable way of exercise for a large number of people.

**Key words:** Dislipidaemie, body exercise

**Corresponding Author**

A. Siochu  
Department of Medical Laboratory,  
A. T. E. I. of Thessaloniki  
Thessaloniki

1



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

**Ο**ι δυσλιποπρωτεϊναιμίες αποτελούν μια τυπική νόσο στις χώρες του δυτικού κόσμου, η οποία έχει λάβει έτη δραματικές διαστάσεις τα τελευταία 30. Η εμφάνισή της εξαρτάται από την ηλικία, τη φυλή (λευκή < έγχρωμη < ισπανική), το φύλο (γυναίκες < άνδρες), ενώ η παχυσαρκία συνδέεται ως παθογενετικός παράγοντας με το 20-40% των περιπτώσεων. Εργαστηριακά, η δευτερογενής δυσλιποπρωτεϊναιμία συνοδεύεται από υπερτριγλυκεριδαμία, αύξηση της συγκέντρωσης της VLDL-χοληστερόλης, μείωση της συγκέντρωσης της HDL-χοληστερόλης, καθώς και αύξηση των επιπέδων της LDL-χοληστερόλης.<sup>1</sup>

Η σημασία της σωματικής άσκησης στην πρόληψη και θεραπεία της παχυσαρκίας και του μεταβολικού συνδρόμου αποτελεί αντικείμενο πολύ μεγάλου αριθμού ερευνών. Αναφορικά με τη δυσλιποπρωτεϊναιμία έχει τεκμηριωθεί ότι η σωματική άσκηση οδηγεί κυρίως σε αύξηση των επιπέδων της HDL-χοληστερόλης και σε μείωση των επιπέδων των τριγλυκεριδίων. Ανάλογα με τον τύπο της δυσλιποπρωτεϊναιμίας, διαπιστώθηκε αύξηση των επιπέδων της HDL-χοληστερόλης μεταξύ 4% και 29% και μείωση των επιπέδων των τριγλυκεριδίων μεταξύ 4% και 37%. Είναι ενδιαφέρον το ότι η θετική αυτή αλλαγή δε συνδέεται οπωσδήποτε και με μείωση του Δείκτη Μάζας του Σώματος, ανεξάρτητα από το γεγονός ότι τα παχύσαρκα άτομα με μεταβολικό σύνδρομο επωφελούνται γενικότερα από τη σωματική άσκηση. Η δυσλιποπρωτεϊναιμία αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες εμφάνισης του μεταβολικού συνδρόμου, ανεξάρτητα από το εάν αυτή συνυπάρχει με αυξημένο σωματικό βάρος.<sup>2-6</sup>

### Σκοπός

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να διαπιστωθεί η επίδραση ήπιας σωματικής άσκησης στα επίπεδα της HDL-χοληστερόλης, της LDL-χοληστερόλης και των τριγλυκεριδίων σε άτομα υγιά με κανονικό σωματικό βάρος, στα οποία διαπιστώθηκαν αυξημένα επίπεδα τριγλυκεριδίων και LDL-χοληστερόλης και χαμηλά επίπεδα HDL-χοληστερόλης, στο πλαίσιο προληπτικού εργαστηριακού ελέγχου.

### ΥΛΙΚΟ-ΜΕΘΟΔΟΣ

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 40 άτομα με μέση ηλικία 44±6 έτη, τα οποία προσήλθαν για εργαστηριακό έλεγχο στο πλαίσιο του προληπτικού ελέγχου. Τα άτομα αυτά είχαν κανονικό σωματικό βάρος, ήταν ηλικίας έως 50 ετών, δεν ανέφεραν ιστορικό καρδιαγγειακής νόσου, σακχαρώδους διαβήτη ή ορμονικών διαταραχών και δεν ελάμβαναν καμία θεραπευτική αγωγή την τελευταία τριετία.

Στα άτομα αυτά διαπιστώθηκαν αυξημένα επίπεδα τριγλυκεριδίων και LDL-χοληστερόλης και μειωμένα επίπεδα HDL-χοληστερόλης. Οι υπόλοιπες βιοχημικές παράμετροι, οι οποίες προσδιορίστηκαν στο πλαίσιο του προληπτικού ελέγχου –γλυκόζη, ουρία, κρεατινίνη, ουρικό οξύ, ολικές πρωτεΐνες, SGOT και SGPT- κυμαίνονταν σε φυσιολογικά επίπεδα. Αφού διαπιστώθηκαν οι παραπάνω παθολογικές τιμές, αποφασίστηκε τα άτομα αυτά να εφαρμόσουν ήπια σωματική άσκηση. Η ήπια σωματική άσκηση περιελάμβανε κυρίως ταχύ βάδισμα 2-3 φορές εβδομαδιαία και την κάλυψη μιας απόστασης περίπου 3 έως 4 χιλιομέτρων. Δεν πραγματοποιήθηκε καμία αλλαγή στις διατροφικές συνήθειες των ατόμων αυτών.

Ακολούθησε εργαστηριακός έλεγχος μετά από τρίμηνο και εξάμηνο, για τον προσδιορισμό των επιπέδων των τριγλυκεριδίων, της LDL-χοληστερόλης και της HDL-χοληστερόλης.

### Προσδιορισμός των βιοχημικών παραμέτρων

Η αιμοληψία πραγματοποιήθηκε πρωί, μετά από 12ωρη νηστεία και αποχή από το αλκοόλ. Μετά από φυγοκέντρηση για 20 λεπτά στις 3000 στροφές, διαχωρίστηκε ο ορός από τα έμμορφα συστατικά. Ο προσδιορισμός των τριγλυκεριδίων έγινε με την ενζυμική μέθοδο σε βιοχημικό αναλυτή. Ο προσδιορισμός της HDL-χοληστερόλης έγινε με ενζυμική μέθοδο στο υπερκείμενο διάλυμα, μετά από καθίζηση των άλλων λιποπρωτεϊνών με το αντιδραστήριο δεξτράνη θειικού μαγνησίου. Ο προσδιορισμός της LDL-χοληστερόλης έγινε με τον τύπο κατά Friedwald:

**LDL-χοληστερόλη = ολική χοληστερόλη - {HDL-χοληστερόλη - 1/5 τριγλυκεριδίων}.**

Ως φυσιολογικές τιμές ορίστηκαν οι προτεινόμενες από τις κατασκευάστριες εταιρείες των αντίστοιχων αντιδραστηρίων.

### Αποτελέσματα

Οι αρχικές τιμές των συγκεντρώσεων των τριγλυκεριδίων κυμαίνονταν στο 185±10 mg%, της LDL-χοληστερόλης στο 190±7 mg% και της HDL-χοληστερόλης στο 33±4 mg%.

Μετά από τρίμηνη ήπια σωματική άσκηση, οι συγκεντρώσεις των τριγλυκεριδίων και της LDL-χοληστερόλης παρουσίασαν πτώση και κυμαίνονταν στα 170±5 mg% και 183 ±6 mg% αντίστοιχα, ενώ οι συγκεντρώσεις της HDL-χοληστερόλης σημείωσαν αύξηση η οποία κυμαινόταν στο 37±3 mg%. Ο εργαστηριακός έλεγχος των παραπάνω παραμέτρων μετά από εξάμηνη ήπια σωματική άσκηση έδειξε τιμές τριγλυκεριδίων 162±4 mg%, LDL-χοληστερόλης 177±4 mg% και HDL-χοληστερόλης 39±4 mg%. Το σωματικό βάρος των εξετασθέντων

δεν παρουσίασε καμία σημαντική αλλαγή. (πίνακας 1).

**Πίνακας 1:** Μεταβολές των τιμών των λιπιδίων

	Αρχική τιμή	Τιμή μετά από τρί- μηνο	Τιμή μετά από εξά- μηνο
Τριγλυκερίδια	185±10 (mg%)	170±5 (mg%)	162± 4 (mg%)
LDL- χοληστερόλη	<190 ±7 (mg%)	183 ±6 (mg%)	177 ±7 (mg%)
HDL- χοληστερόλη	33±4 (mg%)	37±3 (mg%)	39±4 (mg%)

### Συζήτηση

Ο ρόλος της σωματικής άσκησης όχι μόνο ως μέτρου πρόληψης αλλά και ως μέτρου θεραπευτικής παρέμβασης σε περιπτώσεις δυσλιποπρωτεϊναιμιών έχει καταδειχθεί από ένα μεγάλο αριθμό εργασιών. Ιδιαίτερα έχει αποδειχθεί με ελεγχόμενες έρευνες ότι η σωματική άσκηση προκαλεί μείωση των επιπέδων της LDL-χοληστερόλης από 4% έως και 29% και μείωση των τριγλυκεριδίων από 4% έως και 39%.<sup>2,3,5,7,8,9,10</sup>

Στην παρούσα μελέτη διαπιστώθηκε ότι άτομα υγιή με κανονικό σωματικό βάρος, ηλικίας έως 50 ετών, με αυξημένα επίπεδα τριγλυκεριδίων και LDL-χοληστερόλης και χαμηλά επίπεδα HDL-χοληστερόλης, όταν ακολούθησαν ήπια σωματική άσκηση η οποία περιελάμβανε την κάλυψη μιας απόστασης 3-4 χιλιομέτρων για 2 έως 3 φορές την εβδομάδα με ταχύ βηματισμό, εμφάνισαν σταδιακή πτώση των επιπέδων των τριγλυκεριδίων και της LDL-χοληστερόλης και αύξηση των επιπέδων της HDL-χοληστερόλης.

Η σωματική άσκηση επιδρά στην ενεργότητα συγκεκριμένων λιπασών και πρωτεϊνών-μεταφορέων λιπιδίων, της ηπατικής λιπάσης (HL), της λιποπρωτεϊνικής λιπάσης (LPL), της λεκιθινο-χοληστερόλης ακετυλοτρανσφεράσης (LCAT) και της πρωτεΐνης μεταφοράς εστέρων χοληστερόλης (CETP), με αποτέλεσμα αφενός τη μείωση του αποθηκευμένου λίπους και αφετέρου τη δημιουργία άριστων συνθηκών λιπόλυσης. Η HL συμμετέχει στη διαδικασία του καταβολισμού των λιποπρωτεϊνών. Η αύξηση της ενεργότητάς της συνδέεται με αύξηση του καταβολισμού της HDL-χοληστερόλης και αύξηση του ρυθμού μετατροπής της IDL-χοληστερόλης σε LDL-χοληστερόλη και, επομένως, με μείωση των επιπέδων της HDL-χοληστερόλης και αύξηση των επιπέδων της LDL-χοληστερόλης. Η CETP αυξάνει το ρυθμό μεταφοράς εστέρων χοληστερόλης και τριγλυκεριδίων από την υποομάδα HDL<sub>2</sub>-χοληστερόλη προς τις προαθηρογενείς VLDL και LDL, με αποτέλεσμα την αύξηση των συγκεντρώσεών τους. Η

LCAT αυξάνει το ρυθμό της αντίστροφης μεταφοράς της χοληστερόλης και συμμετέχει στη δημιουργία ενός από τους βασικότερους παράγοντες προστασίας κατά της εμφάνισης αθηροσκλήρυνσης. Η LPL είναι υπεύθυνη για την «απολιποποίηση» των κυκλοφορούντων λιποπρωτεϊνών και συνδέεται με χαμηλά επίπεδα τριγλυκεριδίων και αυξημένα επίπεδα HDL-χοληστερόλης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα ερευνών, η σωματική άσκηση συνδέεται με αύξηση της ενεργότητας της LPL και της LCAT και με αναστολή της ενεργότητας της HP και της CETP, με αποτέλεσμα τη δημιουργία συνθηκών οι οποίες οδηγούν σε μείωση των επιπέδων των τριγλυκεριδίων και της LDL-χοληστερόλης και σε αύξηση της HDL-χοληστερόλης.<sup>11,12,13</sup>

### Συμπεράσματα

Οι δυσλιποπρωτεϊναιμίες συνδέονται με υπερτριγλυκεριδαιμία, αύξηση της LDL-χοληστερόλης και μείωση της HDL-χοληστερόλης, δεδομένα τα οποία χαρακτηρίζονται ως παράγοντες υψηλού κινδύνου για τη δημιουργία αθηρωμάτωσης. Επίσης, τα χαμηλά επίπεδα HDL-χοληστερόλης και τα υψηλά επίπεδα τριγλυκεριδίων αποτελούν δύο από τους πέντε παράγοντες η ύπαρξη των οποίων, σύμφωνα με τα κριτήρια της ATP-III, οδηγεί στη διάγνωση του μεταβολικού συνδρόμου. Η θετική δράση της σωματικής άσκησης στο μεταβολισμό των λιπιδίων έχει διαπιστωθεί σε μεγάλο αριθμό ερευνών.<sup>14,15,16</sup>

Στην παρούσα έρευνα καταδείχθηκε η θετική δράση της εφαρμογής ήπιας σωματικής άσκησης στα επίπεδα των τριγλυκεριδίων, της LDL- και της HDL-χοληστερόλης, σε υγιή άτομα έως 50 ετών με κανονικό σωματικό βάρος.

Τα αποτελέσματα αυτά μπορούν να θεωρηθούν ενθαρρυντικά, καθ' ότι η εφαρμογή ήπιας σωματικής άσκησης –όπως στην παρούσα μελέτη με τη μορφή βαδίσματος– μπορεί να γίνει αποδεκτή και να εφαρμοστεί από ένα μεγάλο αριθμό ατόμων λειτουργώντας ως ένα σημαντικό μέτρο πρόληψης κατά της δημιουργίας αθηρωμάτωσης.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Grundy SM: Hypertriglyceridemia, insulin resistance, and the metabolic syndrome. *Am J Cardiol* 83 (13-5-1999) 25F.
2. Alexander CM, Landsman PB, Teutsch SM, Haffner SM: NCEP-defined metabolic syndrome, diabetes, and prevalence of coronary heart disease among NHANES III participants age 50 years and older. *Diabetes* 52 (2003) 1210-1214.
3. Katzmarzyk PT, Leon AS, Wilmore JH, Skinner JS, Rao DC, Rankinen T, Bouchard C: Targeting the metabolic syndrome with exercise: evidence from the HERITAGE Family Study. *Med Sci Sports Exerc* 35 (2003) 1703-1709.
4. Klein S, Sheard NF, Pi-Sunyer X, Daly A, Wylie-Rosett J, Kulkarni K, Clark NG: Weight management through lifestyle modification for the prevention and management of type 2 diabetes: rationale and strategies: a statement of the American Diabetes Association, the North American Association for the Study of Obesity, and the American Society for Clinical Nutrition. *Diab Care* 27 (2004) 2067-2073.
5. Leon AS, Rice T, Mandel S, Despres JP, Bergeron J, Gagnon J, Rao DC, Skinner JS, Wilmore JH, Bouchard C: Blood lipid response to 20 weeks of supervised exercise in a large biracial population: the HERITAGE Family Study. *Metabolism: Clinical & Experimental* 49 (2000) 513-520.
6. Whaley MH, Kampert JB, Kohl HW, III, Blair SN: Physical fitness and clustering of risk factors associated with the metabolic syndrome. *Med Sci Sports Exerc* 31 (1999) 287-293.
7. Halle M, Berg A, Frey I, König D, Keul J, Baumstark MW: Relationship between obesity and concentration and composition of low-density lipoprotein subfractions in normoinsulinemic men. *Metabolism: Clinical & Experimental* 44 (1995) 1384-1390.
8. Halle M, Berg A, König D, Keul J, Baumstark MW: Differences in the concentration and composition of low-density lipoprotein subfraction particles between sedentary and trained hypercholesterolemic men. *Metabolism: Clinical & Experimental* 46 (1997) 186-191.
9. Berg A, Frey I, Baumstark MW, Halle M, Keul J: Physical activity and lipoprotein lipid disorders. *Sports Med* 17 (1994) 6-21.
10. Durstine JL, Grandjean PW, Davis PG, Ferguson MA, Alderson NL, DuBose KD: Blood lipid and lipoprotein adaptations to exercise: a quantitative analysis. *Sports Med* 31 (2001) 1033-1062.
11. Baumstark MW, Stöwesand U, Keul J, Berg A: Einfluß von Sport auf die Aktivität des Cholesterinester-Transfer-Proteins (CETP). *Ciba-Geigy, Wehr*, 1995, 126.
12. Cohen JC, Vega GL, Grundy SM: Hepatic lipase: new insights from genetic and metabolic studies. *Curr Op in Lipidol* 10 (1999) 259-267.
13. Despres JP, Couillard C, Gagnon J, Bergeron J, Leon AS, Rao DC, Skinner JS, Wilmore JH, Bouchard C: Race, visceral adipose tissue, plasma lipids, and lipoprotein lipase activity in men and women: the Health, Risk Factors, Exercise Training, and Genetics (HERITAGE) family study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 20 (2000) 1932-1938.
14. American College of Sports Medicine Position Stand: Exercise and physical activity for older adults. American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 30 (1998) 992-1008.
15. American College of Sports Medicine Position Stand: The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 30 (1998) 975-991.
16. Thompson PD, Buchner D, Pina IL, Balady GJ, Williams MA, Marcus BH, Berra K, Blair SN, Costa F, Franklin B, Fletcher GF, Gordon NF, Pate RR, Rodriguez BL, Yancey AK, Wenger NK: Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: a statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation* 107 (2003) 3109-3116.

