



Σύγκριση Λιπιδαιμικού Προφίλ Ποδοσφαιριστών και μη Αθλητών με Παρόμοιο Δείκτη Σωματικής Μάζας

Νίκος Αμανατίδης, Ανατολή Πετρίδου & Βασίλης Μούγιος

Εργαστήριο Υγιεινής και Διατροφής Αθλουμένων, ΤΕΦΑΑ, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Είναι γενικά αποδεκτό ότι οι αθλητές διαθέτουν ευνοϊκότερο προφίλ λιπιδίων στο αίμα από τους μη αθλητές. Ωστόσο, δεν υπάρχει ομοφωνία ως προς το ποια λιπίδια έχουν σημαντικά διαφορετικές συγκεντρώσεις και δεν είναι σαφής η αιτιολογία αυτών των διαφορών. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η σύγκριση των συγκεντρώσεων λιπιδίων στον ορό ποδοσφαιριστών και μη αθλητών με ίδιο δείκτη σωματικής μάζας, ώστε να αποκλειστεί η γνωστή επίδραση αυτού του παράγοντα στο λιπιδαιμικό προφίλ. Δώδεκα ενήλικοι ποδοσφαιριστές και δώδεκα μη αθλητές κατέγραψαν λεπτομερώς τη διατροφή και τη σωματική τους δραστηριότητα για επτά ημέρες. Πραγματοποιήθηκαν δύο αιμοληψίες, μία στην αρχή και μία στο τέλος της καταγραφής, για τον προσδιορισμό τριγλυκεριδίων (TG), ολικής χοληστερόλης (TC) και χοληστερόλης των HDL (HDLC) στον ορό. Επίσης υπολογίστηκε η χοληστερόλη των LDL (LDLC) και ο αθηρωματικός δείκτης TC/HDLC. Οι ποδοσφαιριστές είχαν σημαντικά υψηλότερη HDLC (κατά 18%) και σημαντικά χαμηλότερο λόγο TC/HDLC (κατά 15%) από τους μη αθλητές ($p < .05$). Δεν βρέθηκαν διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων στα TG, στην TC και στην LDLC. Οι ποδοσφαιριστές είχαν σημαντικά υψηλότερη πρόσληψη ενέργειας και λιπών, καθώς και σημαντικά υψηλότερη ενεργειακή δαπάνη από τους μη αθλητές. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι η μόνη διαφορά μεταξύ ποδοσφαιριστών και μη αθλητών με ίδια σωματομετρικά χαρακτηριστικά είναι η υψηλότερη HDLC και κατά συνέπεια ο χαμηλότερος λόγος TC/HDLC των ποδοσφαιριστών. Η διαφορά αυτή μάλλον δεν οφείλεται στη διατροφή, αφού οι ποδοσφαιριστές είχαν παρόμοια ποσοστιαία πρόσληψη λιπών, αλλά στα υψηλά επίπεδα σωματικής δραστηριότητάς τους.

Λέξεις κλειδιά: *τριγλυκερίδια, χοληστερόλη, HDL, LDL, λιπη*

Lipidemic Profile of Soccer Players and Nonathletes in Relation to Nutrition, Physical Activity and Body Mass Index

Nikos Amanatidis, Anatoli Petridou and Vassilis Mougios
Laboratory of Sport Hygiene and Nutrition

Department of Physical Education and Sports Sciences, Aristotle University of Thessaloniki, Hellas

Abstract

It is generally accepted that athletes have a more favorable blood lipid profile than nonathletes. However, there is no consensus as to which lipids have significantly different concentrations, and the etiology of these differences is not clear. The purpose of the present study was to compare the serum lipid concentrations of soccer players and nonathletes with the same body mass index, in order to exclude the known effect of this parameter on the lipidemic profile. Twelve adult soccer players and twelve nonathletes recorded their food intake and physical activity in detail for seven days. Blood samples were taken at the beginning and at the end of the recording, for the determination of triglycerides (TG), total cholesterol (TC) and HDL-cholesterol (HDLC) in serum. Also, LDL-cholesterol (LDLC) and the atherogenic index TC/HDLC were calculated. The soccer players had significantly higher HDLC (by 18 %) and significantly lower TC/HDLC ratio (by 15 %) than the nonathletes ($p < .05$). There were no significant differences between groups in TG, TC and LDLC. The soccer players had significantly higher energy and fat intake, as well as significantly higher energy expenditure than the nonathletes. These results show that the only difference between soccer players and nonathletes with similar anthropometric characteristics is the higher HDLC and, as a consequence, the lower TC/HDLC of soccer players. This difference is probably not due to nutrition, since the soccer players had similar percentage fat intake, but can be accounted for by their high levels of physical activity.

Key words: *triglycerides, cholesterol, HDL, LDL, fats*

Εισαγωγή

Ο κίνδυνος εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων μπορεί να εκτιμηθεί, μεταξύ άλλων, από τις συγκεντρώσεις λιπιδίων στον ορό του αίματος (το λεγόμενο λιπιδαιμικό προφίλ), αφού η δυσλιπιδαιμία (ανώμαλο λιπιδαιμικό προφίλ) είναι σημαντικός παράγοντας ανάπτυξης καρδιαγγειακών νοσημάτων (Μούγιος, 2002). Οι συγκεντρώσεις των λιπιδίων μπορούν να επηρεαστούν ευνοϊκά από έναν ευρέως αναγνωρισμένο παράγοντα πρόληψης της αθηροσκλήρωσης και άλλων χρόνιων νοσημάτων, τη σωματική άσκηση. Υπάρχουν αρκετές μελέτες, παρεμβατικές και ομόχρονες, που έχουν ερευνήσει την επίδραση της χρόνιας άσκησης στα λιπίδια του αίματος. Οι παρεμβατικές έχουν το πλεονέκτημα ότι ελέγχουν τις ατομικές διαφορές των συμμετεχόντων, ενώ οι ομόχρονες (όπως οι συγκρίσεις αθλητών και μη αθλητών) υπερτερούν κατά το ότι δείχνουν συνήθως την επίδραση πιο μακρόχρονης άσκησης. Παρότι σε πολλές μελέτες έχουν βρεθεί θετικές επιδράσεις της χρόνιας άσκησης στο λιπιδαιμικό προφίλ, τα αποτελέσματα από τις ομόχρονες μελέτες γίνονται διφορούμενα όταν λαμβάνονται υπόψη μεταβλητές όπως η σωματική μάζα, ο δείκτης σωματικής μάζας (BMI), η σύσταση σώματος, οι διατροφικές συνήθειες, ο τρόπος ζωής, η χρήση αλκοόλ και το κάπνισμα (Durstine et al., 2001).

Σε ό,τι αφορά ειδικά τον BMI, έρευνες έδειξαν ότι σχετίζεται με το λιπιδαιμικό προφίλ (Nakanishi et al., 2000; Steinberger et al., 2005). Συγκεκριμένα, έχει βρεθεί θετική συσχέτιση του BMI με τα τριγλυκερίδια (TG) και την ολική χοληστερόλη (TC), που και τα δύο αυξάνουν τον κίνδυνο για καρδιαγγειακές παθήσεις, ενώ έχει βρεθεί αρνητική συσχέτιση του BMI με τη χοληστερόλη των λιποπρωτεϊνών υψηλής πυκνότητας (HDL), που παίζει καρδιοπροστατευτικό ρόλο (Denke et al., 1993; Denke et al., 1994; Yamamoto et al., 1999). Έτσι, δεν είναι σαφές αν το ευνοϊκότερο λιπιδαιμικό προφίλ των αθλητών οφείλεται στην άθληση αυτή καθαυτή ή στο χαμηλότερο BMI που συνήθως έχουν οι αθλητές σε σύγκριση με αγύμναστα άτομα. Υπάρχουν μελέτες που δείχνουν ότι η άσκηση είναι πιο σημαντικός παράγοντας στη βελτίωση του λιπιδαιμικού προφίλ απ' ό,τι ο BMI (Hanai et al., 1999; Mena et al., 1991), ενώ σε μελέτη των Oyelola και Rufai (1993) βρέθηκε σημαντικά χαμηλότερη η TC και η χοληστερόλη των λιποπρωτεϊνών χαμηλής πυκνότητας (LDLC) σε Νιγηριανούς αθλητές σε σύγκριση με αγύμναστους με ίδιο BMI. Επιπλέον, οι περισσότερες μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί σε αθλητές αερόβιων αθλημάτων, ενώ δεν υπάρχουν στη βιβλιογραφία δεδομένα για ποδοσφαιριστές. Σκοπός επομένως της παρούσας μελέτης ήταν να εξετάσει αν υπάρχουν διαφορές στο λιπιδαιμικό προφίλ ποδοσφαιριστών και μη αθλητών με ίδιο BMI, με ταυτόχρονη εξέταση της διατροφής και της

φυσικής δραστηριότητάς τους, ώστε να διευκολυνθεί η ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Μέθοδος και Διαδικασία

Συμμετέχοντες

Στη μελέτη έλαβαν μέρος 24 ενήλικοι άντρες. Οι 12 ήταν υψηλού επιπέδου ποδοσφαιριστές που ασκούσαν συστηματικά 5 φορές την εβδομάδα για 2 ώρες περίπου κάθε φορά τα τελευταία 5 χρόνια. Οι άλλοι 12 ήταν μη αθλούμενοι (ασκούσαν λιγότερο από 2 ώρες την εβδομάδα) και επιλέχτηκαν από ένα μεγαλύτερο δείγμα με κριτήριο να έχουν ίδιο BMI με τους αθλητές. Όλα τα άτομα ήταν υγιή και δεν έπασχαν από κάποια οξεία ή χρόνια πάθηση, δε λάμβαναν φάρμακα ή συμπληρώματα διατροφής, δεν ακολουθούσαν κάποιο διατροφικό πρόγραμμα και δεν ήταν καπνιστές. Οι εθελοντές ενημερώθηκαν αναλυτικά για το σχεδιασμό της μελέτης και δέχτηκαν να λάβουν μέρος. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές του Κώδικα Δεοντολογίας Ερευνών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Σχεδιασμός

Οι εθελοντές επισκέφθηκαν το εργαστήριο δύο φορές, στην αρχή και στο τέλος μιας επταήμερης περιόδου. Στην πρώτη επίσκεψη συμπλήρωσαν ένα ιστορικό υγείας και ένα ερωτηματολόγιο σωματικής δραστηριότητας και υποβλήθηκαν σε σωματομετρήσεις για τον υπολογισμό του BMI. Αν πληρούσαν τα κριτήρια που προαναφέρθηκαν, πραγματοποιούνταν αιμοληψία και τους δίνονταν έντυπα καταγραφής της διατροφής και της σωματικής δραστηριότητας. Ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να καταγράψουν τη διατροφή και τη σωματική τους δραστηριότητα σε 24ωρη βάση όσο πιστότερα και αναλυτικότερα μπορούσαν για χρονικό διάστημα επτά ημερών. Ο σκοπός της καταγραφής της σωματικής δραστηριότητας ήταν η επαλήθευση του διαχωρισμού των δύο ομάδων σε αθλητές και μη αθλητές και ο σκοπός της καταγραφής της διατροφής ήταν η συσχέτιση της με το λιπιδαιμικό προφίλ. Ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να μην αλλάξουν τον καθημερινό τρόπο ζωής τους κατά την εβδομάδα καταγραφής. Μετά τις επτά ημέρες οι συμμετέχοντες επισκέφθηκαν πάλι το εργαστήριο για να επιστρέψουν τα συμπληρωμένα έντυπα και για να δώσουν ένα ακόμη δείγμα αίματος. Ο λόγος της πραγματοποίησης δύο αιμοληψιών ήταν η μείωση του σφάλματος λόγω της βιολογικής διακύμανσης των συγκεντρώσεων λιπιδίων στον ορό (McNamara et al., 2000).

Σωματομετρήσεις

Η σωματική μάζα μετρήθηκε σε ηλεκτρονικό ζυγό της εταιρείας Seca (Hamburg, Γερμανία) και με ακρίβεια 0.1 kg, ενώ το ύψος μετρήθηκε σε αναστημό-

μετρο ενσωματωμένο στο ζυγό και με ακρίβεια 0.1 cm. Από το βάρος και το ύψος υπολογίστηκε ο BMI ως η σωματική μάζα προς το ύψος στο τετράγωνο.

Βιοχημικές αναλύσεις

Οι συμμετέχοντες έδωσαν 5 mL φλεβικού αίματος από το χέρι μεταξύ 9 και 9:30 π.μ. μετά από 12ωρη νηστεία. Τα δείγματα αίματος αφέθηκαν να πήξουν και στη συνέχεια φυγοκεντρήθηκαν στα $1500 \times g$ επί 10 min για την παρασκευή ορού, ο οποίος καταψύχθηκε μέχρι να χρησιμοποιηθεί για τις αναλύσεις. Ο προσδιορισμός κάθε παραμέτρου έγινε με ενζυμικές φωτομετρικές μεθόδους σε φασματοφωτόμετρο U-1100 της εταιρείας Hitachi (Τόκυο, Ιαπωνία). Για τον προσδιορισμό των TG και της TC χρησιμοποιήθηκε ένα σύνολο αντιδραστηρίων (κιτ) της εταιρείας BEST (Αθήνα, Ελλάδα). Για τον προσδιορισμό της HDLC χρησιμοποιήθηκε επιπλέον αντιδραστήριο καταβύθισης λιποπρωτεϊνών από την εταιρεία Böhringer (Mannheim, Γερμανία). Όλες οι βιοχημικές παράμετροι προσδιορίστηκαν εις διπλούν και με τη χρήση ορού ελέγχου από τη Böhringer. Η μέτρηση μιας παραμέτρου σε όλα τα δείγματα γινόταν την ίδια ημέρα για την εξάλειψη της διακύμανσης από μέρα σε μέρα. Οι συντελεστές διακύμανσης των TG, της TC και της HDLC ήταν 1.8, 1.2 και 1.2% αντίστοιχα. Από τις τιμές των δύο δειγμάτων κάθε εθελοντή υπολογίστηκε η μέση τιμή, που χρησιμοποιήθηκε για παραπέρα επεξεργασία. Η LDLC υπολογίστηκε σύμφωνα με τον τύπο $LDLC = TC - TG/5$ (Friedewald et al., 1972). Επίσης υπολογίστηκε ο λόγος TC/HDLC ως αθηρωματικός δείκτης.

Ανάλυση διατροφής

Η καταγραφή της διατροφής των συμμετεχόντων αναλύθηκε με τη βοήθεια μιας ηλεκτρονικής βάσης δεδομένων που δημιουργήθηκε από το εργαστήριό μας σε περιβάλλον Access της εταιρείας Microsoft® από στοιχεία μιας διεθνούς (Holland et al., 1991) και μιας ελληνικής πηγής (Τριχοπούλου, 1992), καθώς και από ετικέτες συσκευασμένων τροφίμων που κυκλοφορούν στην ελληνική αγορά.

Ανάλυση ενεργειακής δαπάνης

Η ανάλυση στηρίχθηκε σε πίνακες που παρέχουν την ενεργειακή δαπάνη κάθε σωματικής δραστηριότητας ως πολλαπλάσιο της ενεργειακής δαπάνης ηρεμίας, το λεγόμενο MET (Ainsworth et al., 2000). Το μέσο MET για κάθε εθελοντή υπολογίστηκε αθροίζοντας τα γινόμενα των τιμών MET κάθε δραστηριότητας επί τη διάρκειά της και διαιρώντας το άθροισμα με το συνολικό χρόνο. Η ημερήσια ενεργειακή δαπάνη υπολογίστηκε πολλαπλασιάζοντας το μέσο MET με την ενεργειακή δαπάνη ηρεμίας (E). Ο υπολογισμός της E βασίστηκε στις εξισώσεις $E = 9 \times \text{σωματική μάζα (kg)} + 1170 \times \text{ύψος (m)} - 857$ για αθλητές και $E = 15.4 \times \text{σωματική μάζα (kg)} - 27 \times \text{ύψος (m)} + 717$ για μη αθλητές (De Lorenzo et al., 1999).

Στατιστική επεξεργασία

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ως μέση τιμή \pm τυπική απόκλιση. Η κατανομή όλων των εξαρτημένων μεταβλητών εξετάστηκε με τη δοκιμασία Shapiro-Wilk και βρέθηκε να μη διαφέρει σημαντικά από την κανονική. Συγκρίσεις μεταξύ των δύο ομάδων έγιναν με τη δοκιμασία t του Student για ανεξάρτητες παρατηρήσεις. Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο $p = .05$. Για όλες τις αναλύσεις χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS έκδοση 12.0 (SPSS Inc., Chicago, ΗΠΑ).

Αποτελέσματα

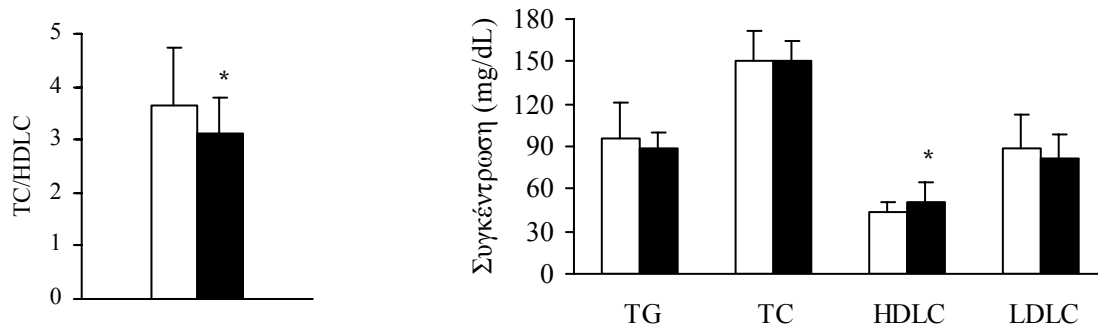
Στον πίνακα 1 παραθέτονται τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων. Δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην ηλικία, στη σωματική μάζα, στο ύψος και στο BMI μεταξύ των ποδοσφαιριστών και των μη αθλητών. Μάλιστα, οι μέσες τιμές των παραμέτρων αυτών ήταν σχεδόν όμοιες στις δύο ομάδες.

Πίνακας 1. Σωματομετρικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων

	Μη αθλητές (n = 12)	Αθλητές (n = 12)
Ηλικία (έτη)	20.7 \pm 1.3	22.8 \pm 4.0
Ύψος (m)	1.81 \pm 0.08	1.79 \pm 0.06
Σωματική μάζα (kg)	76.0 \pm 6.6	75.5 \pm 6.3
BMI (kg/m ²)	23.3 \pm 1.5	23.5 \pm 1.5

Τα αποτελέσματα των λιπιδίων του ορού φαίνονται στο σχήμα 1. Όλοι οι συμμετέχοντες είχαν λιπιδαιμικό προφίλ μέσα στα επιθυμητά πλαίσια, δηλαδή TG κάτω από 150 mg/dL, TC κάτω από 200 mg/dL, HDLC πάνω από 40 mg/dL και LDLC κάτω από 100 mg/dL (Expert Panel 2001). Δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ποδοσφαιριστών και των μη αθλητών στις συγκεντρώσεις των TG, της TC και της LDLC. Αντίθετα, οι ποδοσφαιριστές είχαν σημαντικά υψηλότερη συγκέντρωση HDLC κατά 18% ($p = .02$) και σημαντικά χαμηλότερο λόγο TC/HDLC κατά 15% ($p = .05$). Ο συντελεστής βιολογικής διακύμανσης που προέκυψε από τα δύο δείγματα αίματος για κάθε εθελοντή ήταν 13% για τα TG, 7% για την TC, 8% για την HDLC, 13% για την LDLC και 14% για το λόγο TC/HDLC.

Στον Πίνακα 2 φαίνεται η πρόσληψη ενέργειας και μακροθρεπτικών συστατικών από τους συμμετέχοντες. Οι ποδοσφαιριστές είχαν σημαντικά υψηλότερη ημερήσια πρόσληψη ενέργειας ($p < .01$) και λιπών ($p < .02$). Δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων ως προς την πρόσληψη υδατανθράκων, πρωτεϊνών ή οιοπνεύματος, ούτε ως προς την εκατοστιαία κατανομή της ενέργειας μεταξύ υδατανθράκων, λιπών, πρωτεϊνών και οιοπνεύματος. Μάλιστα, η κατανομή ήταν εντοπωσιακά



Σχήμα 1. Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις των λιπιδίων του ορού των μη αθλητών (□) και των αθλητών (■) (*σημαντική διαφορά - $p < .05$ - από τους μη αθλητές).

Πίνακας 2. Ημερήσια πρόσληψη ενέργειας και συστατικών της τροφής

	Μη αθλητές	Αθλητές
Ενέργεια (kcal)	2944 ± 367	3337 ± 425*
Υδατάνθρακες (g)	316 ± 70	356 ± 52
Υδατάνθρακες (% ενέργειας)	42.7 ± 6.1	42.9 ± 5.5
Λίπη (g)	123 ± 21	144 ± 27*
Λίπη (% ενέργειας)	37.9 ± 5.6	38.5 ± 4.4
Πρωτεΐνες (g)	126 ± 27	134 ± 28
Πρωτεΐνες (% ενέργειας)	17.1 ± 2.8	16.0 ± 2.0
Οινόπνευμα (g)	9 ± 10	12 ± 8
Οινόπνευμα (% ενέργειας)	2.2 ± 2.5	2.5 ± 1.7

*Σημαντική διαφορά ($P < 0,05$) από τους μη αθλητές.

όμοια στις δύο ομάδες και απείχε από τον επιθυμητό περιορισμό των λιπών στο 30% και την επιθυμητή πρόσληψη υδατανθράκων πάνω από το 50% της συνολικής ενέργειας.

Στον πίνακα 3 παρουσιάζονται τα δεδομένα της ενεργειακής δαπάνης των συμμετεχόντων. Τόσο τα METs όσο και η συνολική ημερήσια ενεργειακή δαπάνη των ποδοσφαιριστών ήταν σημαντικά υψηλότερα από εκείνα των μη αθλητών ($p < .001$). Σύμφωνα με τα METs, η συνολική ενεργειακή δαπάνη των μη αθλητών ήταν σχεδόν μιάμιση φορά η ενεργειακή δαπάνη ηρεμίας, ενώ η συνολική ενεργειακή δαπάνη των ποδοσφαιριστών ήταν σχεδόν διπλάσια της ενεργειακής δαπάνης ηρεμίας.

Πίνακας 3. Ημερήσια ενεργειακή δαπάνη

	Μη αθλητές	Αθλητές
Ενεργειακή δαπάνη ηρεμίας (kcal)	1839 ± 100	1919 ± 119
METs	1.45 ± 0.08	1.90 ± 0.15*
Συνολική ενεργειακή δαπάνη (kcal)	2661 ± 149	3642 ± 414*

* Σημαντική διαφορά ($p < .001$) από τους μη αθλητές.

Συζήτηση

Στην παρούσα έρευνα συγκρίθηκαν οι συγκεκριμένες λιπιδίων στον ορό, η πρόσληψη ενέργειας και μακροθρεπτικών συστατικών, καθώς και η ενεργειακή δαπάνη ποδοσφαιριστών και μη αθλητών με όμοια σωματομετρικά χαρακτηριστικά. Για πρώτη φορά συγκρίθηκε το λιπιδιαμικό προφίλ ποδοσφαιριστών με μη αθλητές, αφού η σχετική βιβλιογραφία αναφέρεται κυρίως σε αθλητές αερόβιων αθλημάτων. Η ομοιότητα στα σωματομετρικά χαρακτηριστικά επιλέχθηκε, ώστε να εξουδετερωθεί η τεκμηριωμένη επίδραση του BMI στο λιπιδιαμικό προφίλ, όπως αναλύθηκε στην εισαγωγή. Επειδή οι απόψεις για ευεργετική επίδραση της άσκησης στο λιπιδιαμικό προφίλ στηρίζονται και σε συγκρίσεις νέων αθλητών με μη αθλητές, είναι σημαντικό οι συγκρίσεις αυτές να μη νοθεύονται από αστάθμητους παράγοντες, όπως η σύσταση σώματος. Σε επόμενη μελέτη θα ήταν χρήσιμο εκτός από το BMI να ληφθεί υπόψη και το ποσοστό σωματικού λίπους, διότι έχει αναφερθεί ότι αποτελεί έναν από τους παράγοντες που επηρεάζουν το λιπιδιαμικό προφίλ (Durstine et al., 2001).

Από την ανάλυση των λιπιδίων του ορού βρέθηκε ότι οι ποδοσφαιριστές είχαν υψηλότερη HDLC και κατά συνέπεια χαμηλότερο αθηρωματικό δείκτη TC/HDL από τους μη αθλητές. Έχοντας εξασφαλίσει ότι οι διαφορές αυτές δεν οφείλονται σε διαφορετικό BMI, αναζητήσαμε την αιτία τους στη διαφορετική διατροφή και στη διαφορετική σωματική δραστηριότητα.

Η διατροφή δεν μπορεί να εξηγήσει τις διαφορές στις βιοχημικές παραμέτρους, αφού, σε σύγκριση με τους μη αθλητές, οι ποδοσφαιριστές δεν είχαν ποιοτικά διαφορετική διατροφή και μάλιστα είχαν υψηλότερη πρόσληψη λιπών (αν και όχι διαφορετική ως ποσοστό της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης). Επομένως, για την αιτιολόγηση των διαφορών στις βιοχημικές παραμέτρους οδηγήσαμε στην υψηλότερη ενεργειακή δαπάνη των ποδοσφαιριστών μέσω της καθημερινής τους προπόνησης και στην εξαιτίας της χρόνιας άσκησης τροποποίηση του με-

ταβολισμού των λιπιδίων αλλά και του μεταβολισμού γενικότερα.

Η βιβλιογραφία υποστηρίζει την ευνοϊκή επίδραση της άθλησης στο λιπιδαιμικό προφίλ, χωρίς ωστόσο να υπάρχει ταύτιση απόψεων μεταξύ των ερευνητών. Από τις διαθέσιμες μελέτες που συγκρίνουν τις τιμές λιπιδίων στον ορό αθλητών και μη αθλητών, τέσσερις (Cardoso Saldana et al., 1995; Coutinho & da Cunha, 1989; Giada et al., 1988; Tater et al., 1987) βρήκαν ότι οι αθλητές είχαν χαμηλότερες τιμές TG, ενώ τρεις (Giada et al., 1996; Oyelola & Rufai, 1993; Tsopanakis et al., 1986) δε βρήκαν σημαντικές διαφορές. Σε ό,τι αφορά την TC, σε τρεις μελέτες (Coutinho & da Cunha, 1989; Oyelola & Rufai, 1993; Tater et al., 1987) βρέθηκε ότι οι αθλητές είχαν χαμηλότερες τιμές από τους μη αθλητές, ενώ σε τέσσερις (Cardoso Saldana et al., 1995; Giada et al., 1988; Giada et al., 1996; Tsopanakis et al., 1986) δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές. Τέλος, τέσσερις

μελέτες (Cardoso Saldana et al., 1995; Giada et al., 1988; Tater et al., 1987; Tsopanakis et al., 1986) βρήκαν ότι οι αθλητές είχαν υψηλότερες τιμές HDLC, ενώ τρεις (Coutinho & da Cunha, 1989; Giada et al., 1996; Oyelola & Rufai, 1993) δε βρήκαν σημαντικές διαφορές. Πρέπει, ωστόσο, να σημειωθεί ότι μόνο στη μελέτη των Oyelola & Rufai (1993) συγκρίθηκαν αθλητές και μη αθλητές με ίδια σωματομετρικά χαρακτηριστικά.

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας έδειξαν ότι ποδοσφαιριστές δεν διαφέρουν σημαντικά στις τιμές των TG, της TC και της LDLC από μη αθλητές με ίδιο BMI και ίδια σύσταση τροφής, ενώ έχουν σημαντικά υψηλότερη HDLC και κατά συνέπεια σημαντικά χαμηλότερο λόγο TC/HDLC. Τα αποτελέσματα αυτά υποστηρίζουν την ευεργετική επίδραση της χρόνιας άσκησης στη μείωση του κινδύνου ανάπτυξης καρδιαγγειακών νοσημάτων.

Σημασία για την Ποιότητα Ζωής

Παρότι η αθηροσκλήρωση δεν είναι πρωτεύουσα αιτία θανάτου μεταξύ νέων με κανονικό βάρος, ένα ευνοϊκότερο λιπιδαιμικό προφίλ σε νεαρή ηλικία μπορεί να εμποδίσει τη συσσώρευση παραγόντων που οδηγούν σε καρδιαγγειακά προβλήματα σε μεγαλύτερη ηλικία. Από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης υποστηρίζεται η ευεργετική επίδραση της συστηματικής άσκησης στην HDLC, που σχετίζεται θετικά με την προστασία από καρδιαγγειακά νοσήματα, ακόμη και σε άτομα με φυσιολογικό λιπιδαιμικό προφίλ.

Βιβλιογραφία

- Ainsworth, B.E., Haskell, W.L., Leon, A.S., Jacobs, D.R., Montoye, H.J., Sallis, J.F., et al. (1993). Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25, 71-80.
- Cardoso Saldana, G.C., Hernandez de Leon, S., Zamora Gonzalez, J., & Posadas Romero, C. (1995). Lipid and lipoprotein levels in athletes in different sports disciplines. *Archivos del Instituto de Cardiología de México*, 65, 229-235.
- Coutinho, M.S., & da Cunha, G.P. (1989). Physical exercise and serum lipids. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 52, 319-322.
- De Lorenzo, A., Bertini, I., Candeloro, N., Piccinelli, R., Innocente, I., & Brancati A. (1999). A new predictive equation to calculate resting metabolic rate in athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 39, 213-219.
- Denke M.A., Sempos C.T., & Grundy S.M. (1994). Excess body weight. An under-recognized contributor to dyslipidemia in white American women. *Archives of Internal Medicine*, 154, 401-410.
- Denke, M.A., Sempos, C.T., & Grundy, S.M. (1993). Excess body weight. An underrecognized contributor to high blood cholesterol levels in white American men. *Archives of Internal Medicine*, 153, 1093-1103.
- Durstine, J.L., Grandjean, P.W., Davis, P.G., Ferguson, M.A., Alderson, N.L., & DuBose, K.D. (2001). Blood lipid and lipoprotein adaptations to exercise: a quantitative analysis. *Sports Medicine*, 31, 1033-1062.
- Expert Panel (2001). Detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). <http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/cholesterol>.
- Friedewald, W.T., Levy, R.I., & Fredrickson, D.S. (1972). Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clinical Chemistry*, 18, 499-502.
- Giada, F., Baldo-Enzi, G., Balocchi, M.R., Zuliani, G., Baroni, L., & Fellin, R. (1988). Heparin-released plasma lipase activities, lipoprotein and apoprotein levels in young adult cyclists and sedentary men. *International Journal of Sports Medicine*, 9, 270-274.
- Giada, F., Zuliani, G., Baldo-Enzi, G., Palmieri, E., Volpato, S., Vitale, E., et al. (1996). Lipoprotein profile, diet and body composition in athletes practicing mixed an anaerobic activities. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 36, 211-216.
- Hanai, T., Takada, H., Nagashima, M., Kuwano, T., & Iwata, H. (1999). Effects of exercise for one

- month on serum lipids in adolescent females. *Pediatrics International*, 41, 253-259.
- Holland, B., Welch, A.A., Unwin, I.D., Buss, D.H., Paul, A.A., & Southgate, D.A.T. (1991). *McCance and Widdowson's the Composition of Foods*. Cambridge: Royal Society of Chemistry.
- McNamara, J.R., Warnick, G.R., & Wu, L.L. (2000). Lipids and lipoproteins. In M.L. Bishop, J.L. Duben-Engelkirk, and E.P. Fody (Eds.), *Clinical Chemistry: Principles, Procedures, Correlations* (pp. 232-259). Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.
- Mena, P., Maynar, M., & Campillo, J.E. (1991). Plasma lipid concentrations in professional cyclists after competitive cycle races. *European Journal of Applied Physiology*, 62, 349-352.
- Μούγιος, Β. (2002). *Βιοχημεία της Άσκησης*. Θεσσαλονίκη: έκδοση του συγγραφέα.
- Nakanishi, N., Nakamura, K., Suzuki, K., Matsuo, Y., & Tatara, K. (2000). Associations of body mass index and percentage body fat by bioelectrical impedance analysis with cardiovascular risk factors in Japanese male office workers. *Industrial Health*, 38, 273-279.
- Oyelola, O.O., & Rufai, M.A. (1993). Plasma lipid, lipoprotein and apolipoprotein profiles in Nigerian university athletes and non-athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 27, 271-274.
- Steinberger, J., Jacobs, D.R., Raatz, S., Moran, A., Hong, C.P., & Sinaiko, A.R. (2005). Comparison of body fatness measurements by BMI and skinfolds vs dual energy X-ray absorptiometry and their relation to cardiovascular risk factors in adolescents. *International Journal of Obesity*, 29, 1346-1352.
- Tater, D., Leglise, D., Person, B., Lambert, D., & Bercovici, J.P. (1987). Lipoproteins status in professional football players after period of vacation and one month after a new intensive training program. *Hormone and Metabolic Research*, 19, 24-27.
- Τριχοπούλου, Α. (1992). *Πίνακες συνθέσεως τροφίμων και ελληνικών φαγητών*. Αθήνα: έκδοση της συγγραφέως.
- Tsopanakis, C., Kotsarellis, D., & Tsopanakis, A.D. (1986). Lipoprotein and lipid profiles of elite athletes in Olympic sports. *International Journal of Sports Medicine*, 7, 316-321.
- Yamamoto, A., Horibe, H., Mabuchi, H., Kita, T., Matsuzawa, Y., Saito, Y., et al. (1999). Analysis of serum lipid levels in Japanese men and women according to body mass index. Increase in risk of atherosclerosis in postmenopausal women. Research Group on Serum Lipid Survey 1990 in Japan. *Atherosclerosis*, 143, 55-73.

