

Αιματολογικές και βιοχημικές διαφορές μεταξύ κολυμβητών και μη αθλητών ηλικίας 12-14 ετών

ΣΟΦΙΑ ΤΣΑΛΟΥΧΙΔΟΥ

Καθηγήτρια Φυσικής Αγωγής

ΓΙΩΡΓΟΣ ΤΣΑΛΗΣ

Καθηγητής Φυσικής Αγωγής

ΔΡ. ΒΑΣΙΛΗΣ ΜΟΥΓΙΟΣ

Αναπληρωτής καθηγητής ΤΕΦΑΑ Θεσσαλονίκης

Εργαστήριο Υγιεινής και Διατροφής Αθλουμένων ΤΕΦΑΑ Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Η καθημερινή προπονητική επιβάρυνση των κολυμβητών/τριών παιδικής και εφηβικής ηλικίας δημιουργεί ανησυχίες για ανεπιθύμητες αλλαγές στις αιματολογικές και βιοχημικές παραμέτρους τους. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να εξετάσει αν οι κολυμβητές/τριες ηλικίας 12-14 ετών διαφέρουν από τους μη αθλητές/τριες της ίδιας ηλικίας ως προς ορισμένες βασικές αιματολογικές και βιοχημικές παραμέτρους. Σε δείγματα αίματος από 33 κολυμβητές/τριες και 29 μη αθλητές/ήτριες μετρήθηκαν ο αιματοκρίτης, η αιμοσφαιρίνη, τα ερυθροκύτταρα, ο σίδηρος, η φεριτίνη, η χοληστερόλη, τα τριγλυκερίδια, το ασβέστιο και το μαγνήσιο. Η σύγκριση ως προς κάθε παράμετρο έγινε με ανάλυση διακύμανσης κατά δύο παράγοντες (φύλο ≠ άθληση). Οι κολυμβητές/τριες είχαν σημαντικά χαμηλότερες συγκεντρώσεις τριγλυκεριδίων και μαγνησίου από τους μη αθλητές/τριες ($p = 0,001$), ενώ δε διέφεραν σημαντικά στις υπόλοιπες παραμέτρους. Το 42% του συνόλου των συμμετεχόντων είχε συγκέντρωση φεριτίνης κάτω από 7 ng/mL, ενώ το 28% είχε συγκέντρωση χοληστερόλης πάνω από 200 mg/dL. Συμπερασματικά, η συστηματική ενασχόληση με την κολύμβηση στην ηλικία των 12-14 ετών δε βλάπτει την αιματολογική κατάσταση ή την κατάσταση σιδήρου, παρ' ότι η δεύτερη δεν είναι ικανοποιητική, ανεξαρτήτως άθλησης. Αντίθετα, φαίνεται η θετική επίδραση της άθλησης στην υγεία, μέσω της μείωσης ενός από τους παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα (τριγλυκερίδια), αν και τα επίπεδα ενός άλλου παράγοντα (χοληστερόλη) δεν είναι ικανοποιητικά γενικά.

Λέξεις-κλειδιά: παιδιά, έφηβοι, κολύμβηση, αιματολογία, βιοχημεία

Εισαγωγή

Τις τελευταίες δεκαετίες εκδηλώνεται μεγάλο ερευνητικό ενδιαφέρον γύρω από το αιματολογικό και βιοχημικό προφίλ των αθλητών και αθλητριών, καθώς αναγνωρίζεται ο σημαντικός ρόλος που παίζει τόσο στην υγεία όσο και στην αθλητική απόδοση. Ανασκοπώντας κανείς την υπάρχουσα βιβλιογραφία, διαπιστώνει ότι πλήθος μελετών συγκρίνει τις αιματολογικές και βιοχημικές παραμέτρους ενήλικων αθλητών/τριών με εκείνες του γενικού πληθυσμού (Clarkson & Haymes 1995, Durstine et al 2001, Nieman et al 2000, Spodaryk 1993). Περιορισμένες όμως, ως προς τον αριθμό αλλά και ως προς το πλήθος των παραμέτρων που εξετάζουν, είναι οι έρευνες που συγκρίνουν την αιματολογική και βιοχημική κατάσταση ανήλικων αθλητών/τριών με εκείνη μη αθλούμενων ανήλικων (Boyadjiev & Taralov 2000, Fogelholm et al 2000, Malczewska et al 2000, Rankinen et al 1995, Rowland et al 1991, Taralov et al 2000, Tolfrey et al 2000). Αποτέλεσμα αυτής της ανεπάρκειας δεδομένων, αλλά και των αντικρουόμενων ευρημάτων των υπάρχουσών μελετών, είναι να μην υπάρχει σαφής εικόνα για την επίδραση της άθλησης στον ανθρώπινο οργανισμό κατά την περίοδο της ανάπτυξης.

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να συμβάλει στην καλύτερη κατανόηση του παραπάνω προβλήματος, συγκρίνοντας τις τιμές εννέα βασικών βιολογικών παραμέτρων του αίματος σε ανήλικους αθλητές και μη αθλητές και των δύο φύλων. Για τη μεγαλύτερη αξιοπιστία των ευρημάτων, επιλέχθηκαν αθλητές/τριες ενός συγκεκριμένου αθλήματος και μιας στενής περιοχής ηλικίας. Η πρώτη επιλογή υπαγορεύθηκε από το ότι τα ιδιαίτερα προπονητικά και αγωνιστικά χαρακτηριστικά κάθε αθλήματος μπορεί να έχουν διαφορετικές επιδράσεις στον οργανισμό. Επιλέχθηκε ειδικά η κολύμβηση, επειδή οι αθλητές της προπονούνται εντατικά και διακρίνονται αγωνιστικά από πολύ μικρές ηλικίες. Έτσι, η αγωνιστική κολύμβηση αποτελεί ένα ιδανικό περιβάλλον μελέτης τού πώς ο συνδυασμός έντονης αθλητικής ενασχόλησης και βιολογικής ανάπτυξης επηρεάζει την αιματολογική και βιοχημική κατάσταση. Τέλος, η επιλογή μιας στενής περιοχής ηλικίας (12-14 έτη) υπαγορεύθηκε από τις ραγδαίες αλλαγές που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της εφηβείας.

Μεθοδολογία

Δείγμα

Στη μελέτη έλαβαν μέρος 33 κολυμβητές (12 αγόρια και 21 κορίτσια) και 29 μη αθλούμενοι (10 αγόρια και 19 κορίτσια) ηλικίας 11,6 ως 13,7 ετών, οι οποίοι φοιτούσαν στην πρώτη και δεύτερη τάξη του γυμνασίου. Οι κολυμβητές/τριες ήταν μέλη αγωνιστικής ομάδας, είχαν προπονητική ηλικία τουλάχιστον τριών ετών και προπονούνταν τουλάχιστον 5 φορές την εβδομάδα, πέρα από τη συμμετοχή τους στο μάθημα της Φυσικής Αγωγής στο σχολείο. Οι μη αθλητές/τριες δεν είχαν άλλες αθλητικές δραστηριότητες εκτός της σχολικής φυσικής αγωγής. Όλοι συμμετείχαν στην έρευνα εθελοντικά, αφού ενημερώθηκαν προφορικά και

γραπτά και συγκατατέθηκαν, τόσο οι ίδιοι όσο και οι γονείς τους. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές του Κώδικα Δεοντολογίας Ερευνών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Αιμοληψίες

Από κάθε συμμετέχοντα/ουσα λήφθηκε ένα δείγμα αίματος από φλέβα του χεριού σε καθιστή θέση, σε ώρα πρωινή και μετά από ολονύκτια νηστεία. Μετά την αιμοληψία, ένα μέρος του δείγματος αναμείχθηκε με αντιπηκτικό (EDTA) για τον προσδιορισμό των αιματολογικών παραμέτρων. Το υπόλοιπο αίμα αφέθηκε να πήξει και στη συνέχεια φυγοκεντρήθηκε στα 1500 \times g επί 10 min για το διαχωρισμό του ορού, ο οποίος χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των βιοχημικών παραμέτρων. Οι προσδιορισμοί πραγματοποιήθηκαν μέσα σε διάστημα μιας εβδομάδας, με αποθήκευση του ορού στους -20 °C ενδιάμεσα.

Αναλύσεις

Προσδιορίστηκαν εννέα παράμετροι, τρεις αιματολογικές και έξι βιοχημικές. Οι αιματολογικές παράμετροι ήταν ο αιματοκρίτης, η αιμοσφαιρίνη και τα ερυθροκύτταρα (δείκτες της ικανότητας μεταφοράς οξυγόνου στους ιστούς). Οι βιοχημικές παράμετροι ήταν ο σίδηρος (δείκτης της κυκλοφορούσας ποσότητας σιδήρου), η φεριτίνη (δείκτης της αποθηκευμένης ποσότητας σιδήρου), τα τριγλυκερίδια, η χοληστερόλη (δείκτες κινδύνου αθηροσκλήρωσης), το ασβέστιο και το μαγνήσιο (ενδεικτικά της επαρκούς πρόσληψής τους μέσω της διατροφής).

Ο προσδιορισμός του αιματοκρίτη, της αιμοσφαιρίνης και των ερυθροκυττάρων έγινε σε αυτόματο αιματολογικό αναλυτή Sysmex K-1000 (Κόμπε, Ιαπωνία), της φεριτίνης με ενζυμικό ανοσοπροσδιορισμό σε φωτόμετρο Anthos 2001 (Salzburg, Αυστρία) και των υπόλοιπων παραμέτρων με φωτομετρία σε φασματοφωτόμετρο U-1100 της εταιρείας Hitachi (Τόκιο, Ιαπωνία). Για τον προσδιορισμό της φεριτίνης χρησιμοποιήθηκε ένα σύνολο αντιδραστηρίων της εταιρείας DRG (Marburg, Γερμανία). Για τον προσδιορισμό των τριγλυκεριδίων και της χοληστερόλης χρησιμοποιήθηκαν αντιδραστήρια της Best (Αθήνα). Για τον προσδιορισμό του σιδήρου χρησιμοποιήθηκαν αντιδραστήρια της Biosis (Αθήνα), για τον προσδιορισμό του ασβεστίου αντιδραστήρια της bioMerieux (Marcy l' Etoiles, Γαλλία) και για τον προσδιορισμό του μαγνησίου αντιδραστήρια της Dialab (Βιέννη, Αυστρία). Όλοι οι προσδιορισμοί πραγματοποιήθηκαν σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών.

Στατιστική επεξεργασία

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ως μέση τιμή \pm τυπική απόκλιση. Η ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των πειραματικών ομάδων (κολυμβητές/τριες, μη αθλητές/τριες) ως προς τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά, τις αιματολογικές παραμέτρους και τις βιοχημικές παραμέτρους εξετάστηκε με ανά-

λυση διακύμανσης κατά δύο παράγοντες (φύλο \neq άθληση). Όπου η αλληλεπίδραση βρέθηκε σημαντική, εξετάστηκαν οι διαφορές μεταξύ των ομάδων ανά δύο με τη δοκιμασία των απλών κύριων επιδράσεων. Η σύγκριση της εμμηνορροϊκής κατάστασης μεταξύ των δυο ομάδων κοριτσιών έγινε με ανάλυση χ^2 . Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο $\alpha = 0,05$.

Αποτελέσματα

Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων στη μελέτη. Συνολικά, οι κολυμβητές/τριες ήταν σημαντικά ψηλότεροι/ες από τους μη αθλητές/τριες ($p = 0,021$).

	Κολυμβητές (n = 12)	Μη αθλητές (n = 10)	Κολυμβήτριες (n = 21)	Μη αθλήτριες (n = 19)
Βάρος (kg)	54,9 ± 10,2	49,4 ± 11,1	47,3 ± 7,0	47,6 ± 9,4
Ύψος (m)	1,65 ± 0,10	1,56 ± 0,08	1,60 ± 0,06	1,58 ± 0,08
BMI* (kg m ⁻²)	20,1 ± 1,9	20,2 ± 3,2	18,4 ± 1,6	18,9 ± 2,9

*BMI: δείκτης σωματικής μάζας

Πίνακας 1. Σωματομετρικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων

Στον πίνακα 2 παρουσιάζεται η εμμηνορροϊκή κατάσταση των κοριτσιών της μελέτης. Δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ κολυμβητριών και μη αθλητριών.

	Κολυμβήτριες	Μη αθλήτριες
Χωρίς εμμηναρχή	12	10
Με εμμηναρχή	9	9

Πίνακας 2. Εμμηνορροϊκή κατάσταση των συμμετεχουσών

Στον πίνακα 3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των αιματολογικών και βιοχημικών αναλύσεων.

Παράμετρος	Κολυμβητές	Μη αθλητές	Κολυμβήτριες	Μη αθλήτριες	Άλληλ	Κύρια	Κύρια
					επί- δραση	επί- δραση άθλησης	επί- δραση φύλου
Αιματοκρίτης (%)	40,1 ± 2,2	39,9 ± 1,6	39,8 ± 2,0	38,9 ± 1,8	μ.σ.	μ.σ.	μ.σ.
Αιμοσφαιρίνη (g/dL)	13,6 ± 1,0	14,0 ± 0,7	13,6 ± 0,7	13,1 ± 0,7	*	μ.σ.	*
Ερυθροκύτταρα (Μ/μL)	4,8 ± 0,3	4,8 ± 0,2	4,6 ± 0,3	4,7 ± 0,4	μ.σ.	μ.σ.	μ.σ.
Σίδηρος (μg/dL)	76 ± 25	81 ± 21	78 ± 32	77 ± 24	μ.σ.	μ.σ.	μ.σ.
Φεριτίνη (ng/mL)	11,3 ± 9,2	10,3 ± 7,2	10,9 ± 8,1	9,9 ± 8,0	μ.σ.	μ.σ.	μ.σ.
Τριγλυκερίδια (mg/dL)	43 ± 12	81 ± 33	52 ± 24	81 ± 21	μ.σ.	**	μ.σ.
Χοληστερόλη (mg/dL)	175 ± 19	199 ± 29	205 ± 57	192 ± 34	μ.σ.	μ.σ.	μ.σ.
Ασβέστιο (mg/dL)	9,3 ± 0,5	9,4 ± 0,6	9,3 ± 0,7	9,3 ± 0,4	μ.σ.	μ.σ.	μ.σ.
Μαγνήσιο (mg/dL)	1,93 ± 0,14	2,18 ± 0,12	1,92 ± 0,17	2,06 ± 0,13	μ.σ.	**	μ.σ.

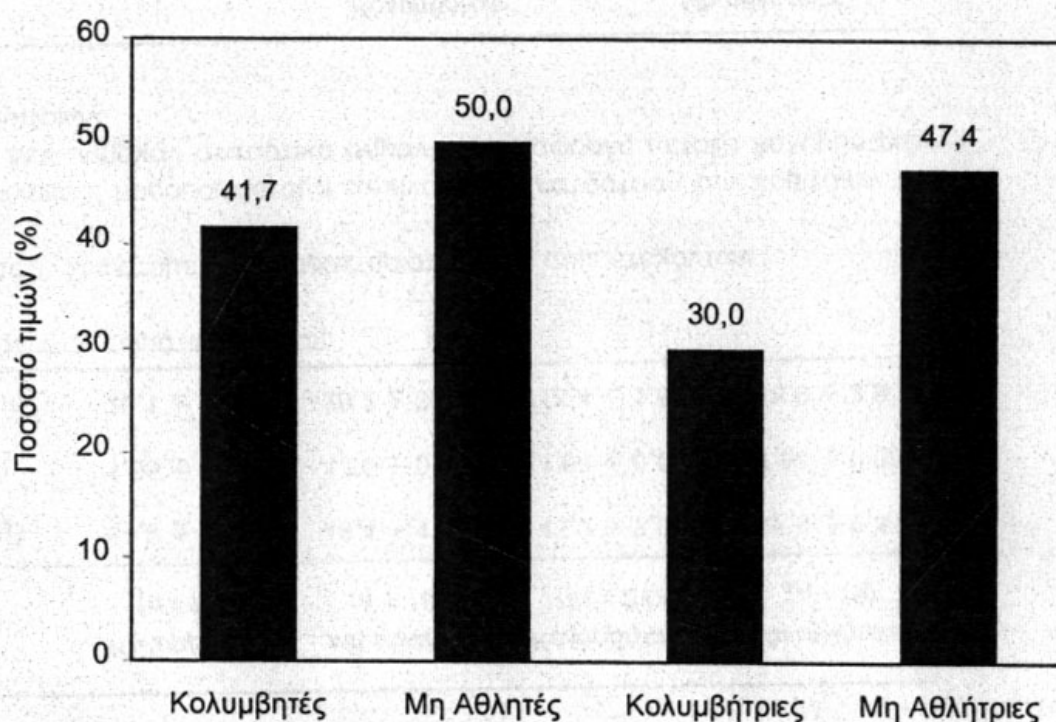
Πίνακας 3. Τιμές αιματολογικών και βιοχημικών παραμέτρων των συμμετεχόντων στη μελέτη και αποτελέσματα της στατιστικής σύγκρισης

Δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων ως προς τις περισσότερες παραμέτρους. Επιπλέον, με κάποιες εξαιρέσεις που επισημαίνονται παρακάτω, οι τιμές κάθε συμμετέχοντος στη μελέτη ήταν κατά κανόνα μέσα στα διαστήματα αναφοράς (γνωστότερα ως φυσιολογικές τιμές) του γενικού πληθυσμού, τα οποία παρατίθενται στον πίνακα 4.

Παράμετρος	Αγόρια	Κορίτσια
Αιματοκρίτης (%)	34 - 45	34 - 44
Αιμοσφαιρίνη (g/dL)	12 - 16	11,5 - 15
Ερυθροκύτταρα (Μ/μL)	4,1- 5,2	3,8 - 5
Σίδηρος (μg/dL)	50 - 120	50 - 120
Φεριτίνη (ng/mL)	7 - 140	7 - 140
Τριγλυκερίδια (mg/dL)	32 - 125	37 - 131
Χοληστερόλη (mg/dL)	119 - 202	124 - 201
Ασβέστιο (mg/dL)	8,4 - 10,2	8,4 - 10,2
Μαγνήσιο (mg/dL)	1,53 - 2,55	1,53 - 2,55

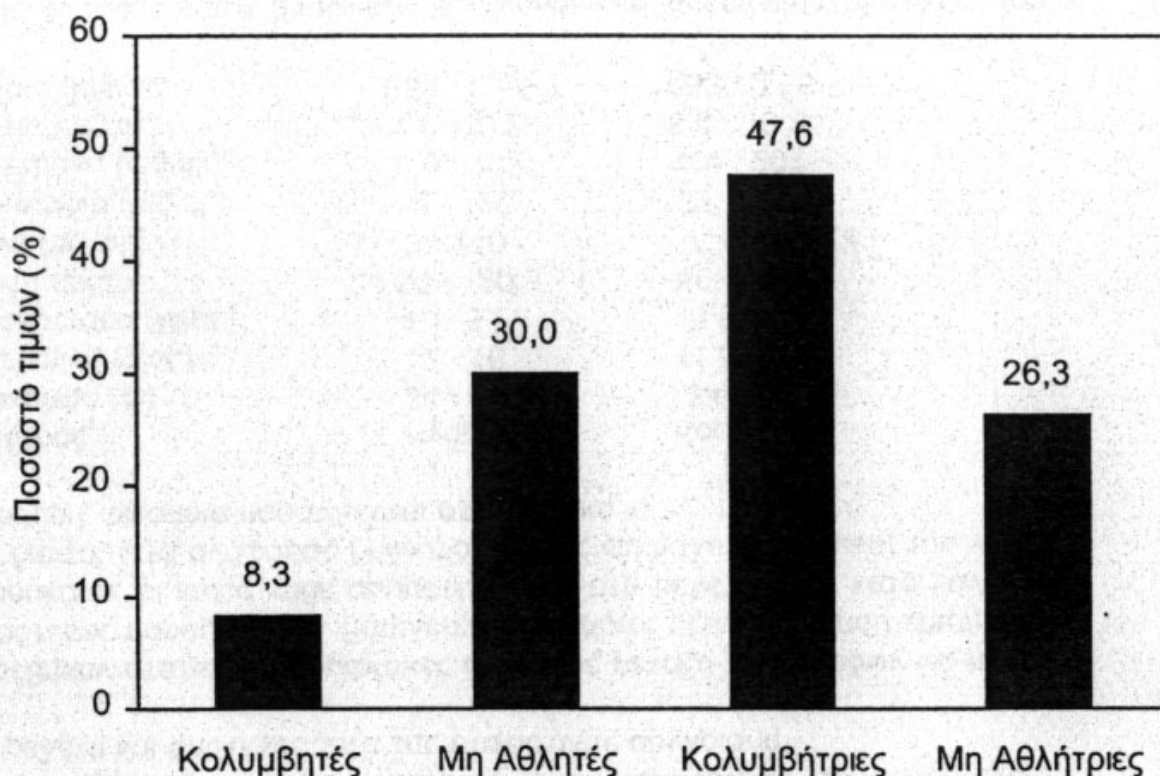
Πίνακας 4. Διαστήματα αναφοράς (φυσιολογικές τιμές) αιματολογικών και βιοχημικών παραμέτρων για αγόρια και κορίτσια 12-14 ετών (Πηγή: Tietz, 1995).

Στην αιμοσφαιρίνη παρατηρήθηκε μια οριακά σημαντική αλληλεπίδραση φύλου και άθλησης ($p = 0,043$), οφειλόμενη στο γεγονός ότι, ενώ οι κολυμβητές είχαν χαμηλότερες (αν και όχι σημαντικά) τιμές από τους μη αθλητές, οι κολυμβήτριες είχαν σημαντικά υψηλότερες τιμές από τις μη αθλήτριες ($p = 0,044$). Στο σίδηρο, παρά την απουσία σημαντικών διαφορών μεταξύ των ομάδων, ένα υψηλό ποσοστό κολυμβητών και κολυμβητριών (17% και 19%, αντίστοιχα) είχαν τιμές κάτω από το διάστημα αναφοράς, ενώ στη φεριτίνη παρατηρήθηκαν οι μεγαλύτερες αποκλίσεις από τις φυσιολογικές τιμές (σχήμα 1), με το 42% του συνόλου των τιμών να είναι κάτω από το όριο των 7 ng/mL.



Σχήμα 1. Ποσοστό συμμετεχόντων που είχε συγκεντρώσεις φεριτίνης στον ορό κάτω από 7 ng/mL.

Οι κολυμβητές/τριες είχαν σημαντικά χαμηλότερες τιμές τριγλυκεριδίων από τους μη αθλητές/τριες ($p = 0,001$), ενώ κάτι τέτοιο δεν παρατηρήθηκε στη χοληστερόλη. Ένας μεγάλος αριθμός συμμετεχόντων (28% του συνόλου) παρουσίασε ανεπιθύμητες τιμές χοληστερόλης, δηλαδή πάνω από το όριο των 200 mg/dL (σχήμα 2). Τέλος, οι κολυμβητές/τριες εμφάνισαν σημαντικά χαμηλότερες τιμές μαγνησίου από τους μη αθλητές/τριες ($p = 0,001$).



Σχήμα 2. Ποσοστό συμμετεχόντων που είχε συγκεντρώσεις χοληστερόλης στον ορό πάνω από 200 mg/dL.

Συζήτηση

Στην παρούσα μελέτη διερευνήθηκαν πιθανές αιματολογικές και βιοχημικές διαφορές μεταξύ κολυμβητών/τριών και μη αθλητών/τριών ηλικίας 12 έως 14 ετών. Επίσης αξιολογήθηκαν οι τιμές των σχετικών παραμέτρων σε σύγκριση με τα ισχύοντα διαστήματα αναφοράς. Τα αποτελέσματα είναι ιδιαίτερα ενδιαφέροντα για τις περισσότερες από τις παραμέτρους που προσδιορίστηκαν.

Ξεκινώντας από τις αιματολογικές παραμέτρους, οι τιμές τους ήταν παραπλήσιες και στις τέσσερις πειραματικές ομάδες, με εξαίρεση τη σημαντική διαφορά μεταξύ κολυμβητριών και μη αθλητριών (υπέρ των πρώτων) στην αιμοσφαιρίνη. Τα ευρήματα αυτά δε δικαιολογούν τις ανησυχίες που εκφράζονται συχνά από τους προπονητές και τους γονείς ανήλικων αθλητών για κίνδυνο πρόκλησης αναιμίας από την εντατική προπόνηση. Απουσία σημαντικών διαφορών μεταξύ αθλητών/τριών και μη αθλητών/τριών ηλικίας 11-13 ετών ανέφεραν και οι Fogelholm et al. (1992, 2000). Αντίθετα, οι Boyadjiev & Taralon (2000) βρήκαν ότι αθλήτριες ηλικίας 14 ετών είχαν σημαντικά χαμηλότερες τιμές αιμοσφαιρίνης και ερυθροκυττάρων από μη αθλήτριες, ενώ οι Sakurada & Tanaka (1996) βρήκαν ότι αθλητές είχαν σημαντικά χαμηλότερες τιμές των ίδιων παραμέτρων από μη αθλητές.

Ο σίδηρος και η φεριτίνη του ορού κυμαίνονταν περίπου στα ίδια επίπεδα σε όλες τις ομάδες της παρούσας μελέτης. Αντίστοιχα δεδομένα για ανήλικους αθλητές και μη αθλητές δε βρέθηκαν στη βιβλιογραφία, παρά μόνο στη μελέτη των Malczewska et al (2000), οι οποίοι βρήκαν σε αθλήτριες υψηλότερες συγκεντρώσεις φεριτίνης από ό,τι σε μη αθλήτριες. Είναι επομένως φανερό η ανάγκη παραπέρα διερεύνησης αυτού του θέματος.

Εκείνο, πάντως, που παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον είναι τα υψηλά ποσοστά χαμηλών τιμών φεριτίνης (σχήμα 1). Παρόμοια ποσοστά για αθλήτριες και μη αθλήτριες (26% και 50%, αντίστοιχα) βρήκαν οι Malczewska et al (2000). Μάλιστα, υπάρχουν έρευνες που αναφέρουν ακόμη υψηλότερα ποσοστά αθλητριών και, συγκεκριμένα, κολυμβητριών, με χαμηλές συγκεντρώσεις φεριτίνης στον ορό: 47% των ανήλικων κολυμβητριών κατά τους Rowland & Kelleher (1989), και 68% των ενήλικων κολυμβητριών κατά τους Brigham et al (1993). Ωστόσο, μελέτη των Selby & Eichner (1986) βρίσκει μόνο στο 11% των ενήλικων κολυμβητριών επίπεδα φεριτίνης κάτω από τα φυσιολογικά. Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης, αλλά και των περισσότερων σχετικών ερευνών (που αναφέρθηκαν παραπάνω), υποδεικνύουν την ανάγκη μεγαλύτερης προσοχής στην εξασφάλιση επαρκούς διατροφικής πρόσληψης σιδήρου από τους ανήλικους αθλητές και μη και των δύο φύλων.

Σε ό,τι αφορά τα λιπίδια, το ενδιαφέρον μας εστιάζεται στη συσχέτιση της συγκέντρωσής τους στον ορό με τον κίνδυνο αθηροσκλήρωσης. Όπως είναι γνωστό, επιθυμητές είναι οι χαμηλές τιμές τριγλυκεριδίων και χοληστερόλης. Τα αποτελέσματά μας ήταν θετικά για τους κολυμβητές/τριες, αφού είχαν σημαντικά χαμηλότερες τιμές τριγλυκεριδίων από τους μη αθλητές/τριες. Το εύρημα αυτό, σε ό,τι αφορά τα κορίτσια, συμφωνεί με μελέτη των Zonderland et al (1986), οι οποίοι βρήκαν σε κολυμβήτριες ηλικίας 12 ετών τιμές τριγλυκεριδίων χαμηλότερες από εκείνες αθλητριών άλλων αγωνισμάτων και της ομάδας ελέγχου. Στη χοληστερόλη, ωστόσο, δεν βρήκαμε σημαντικές διαφορές μεταξύ κολυμβητριών/τριών και μη αθλητριών/τριών. Παρόμοιο εύρημα περιέχεται σε μελέτη των Tolfrey et al (2000), στην οποία δε βρέθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ ανήλικων αθλητριών και μη αθλητριών σε ό,τι αφορά τη χοληστερόλη. Συγκρινόμενες με τα διαστήματα αναφοράς, ένα μεγάλο ποσοστό τιμών χοληστερόλης από την παρούσα μελέτη ήταν υψηλό (σχήμα 2). Το γεγονός αυτό ίσως οφείλεται σε αυξημένη πρόσληψη ζωικών λιπών από τους συμμετέχοντες κάτι που, δυστυχώς, χαρακτηρίζει τη διατροφή ενηλίκων και ανηλίκων στις σύγχρονες κοινωνίες.

Η συγκέντρωση ασβεστίου στον ορό ήταν σχεδόν ίδια και στις τέσσερις ομάδες συμμετεχόντων, δείχνοντας την ισχυρή ομοιότητα του στοιχείου στον ανθρώπινο οργανισμό. Τέλος, οι κολυμβητές/τριες είχαν σημαντικά χαμηλότερες συγκεντρώσεις μαγνησίου στον ορό από τους μη αθλητές/τριες. Δεν βρέθηκαν έρευνες που να συγκρίνουν ανήλικους αθλητές/τριες με μη αθλητές/τριες ως προς την παράμετρο αυτήν ωστόσο, μελέτη σε ενήλικους αθλητές/τριες παρουσιάζει τιμές μαγνησίου παρόμοιες με εκείνες μη αθλητριών/τριών (Clarkson & Haymes 1995). Επομένως, και για το μαγνήσιο απαιτούνται περισσότερες έρευνες προκειμένου να διαλευκανθούν πιθανές επιδράσεις της άθλησης.

Επίλογος

Συνοψίζοντας, η παρούσα μελέτη διερεύνησε τις διαφορές ανήλικων κολυμβητών και μη αθλητών και των δυο φύλων ως προς έναν ικανοποιητικό αριθμό αιματολογικών και βιοχημικών παραμέτρων, συμβάλλοντας στη διαμόρφωση μιας πληρέστερης εικόνας της κατάστασης του αθλούμενου οργανισμού στην ευαίσθητη ηλικία των 12 έως 14 ετών. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η άθληση στην ηλικία αυτή δε συνδέεται με κινδύνους για την αιματολογική κατάσταση και την κατάσταση σιδήρου, παρ' ότι η δεύτερη δεν είναι ικανοποιητική γενικά. Επίσης δείχνουν την ευεργετική επίδραση της άθλησης στη μείωση ενός από τους παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα (τριγλυκερίδια), αν και τα επίπεδα ενός άλλου παράγοντα (χοληστερόλη) δεν είναι ικανοποιητικά γενικά. Πιστεύουμε, βέβαια, ότι, λόγω του μικρού αριθμού των σχετικών μελετών, απαιτείται περαιτέρω έρευνα για να θεμελιωθούν οι επιδράσεις της ενασχόλησης με ένα από τα πιο γνωστά και δημοφιλή αθλήματα, την κολύμβηση, στον ανθρώπινο οργανισμό κατά την παιδική και εφηβική ηλικία.

Βιβλιογραφία

- Boyadjiev, N., Taralov, Z.** (2000). Red blood cell variables in highly trained pubescent athletes: a comparative analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 34, 200-204.
- Brigham, D.E., Beard, J.L., Krimmel, R.S., Kenney, W.L.** (1993). Changes in iron status during competitive season in female collegiate swimmers. *Nutrition*, 9, 418-422.
- Clarkson, P.M., Haymes, E.M.** (1995). Exercise and mineral status of athletes: calcium, magnesium, phosphorus, and iron. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 27, 831-843.
- 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.
- Fogelholm, M., Himberg, J.J., Alopaeus, K., Gref, C.G., Laakso, J.T., Lehto, J.J., Mussallo-Rauhamaa, H.** (1992). Dietary and biochemical indices of nutritional status in male athletes and controls. *Journal of American College of Nutrition*, 11, 181-191.
- Fogelholm, M., Rankinen, T., Isokääntä, M., Kujala, U., Uusitupa, M.** (2000). Growth, dietary intake, and trace element status in pubescent athletes and schoolchildren. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 32, 738-746.
- Malczewska, J., Raczynski, G., Stupniki, R.** (2000). Iron status in female endurance athletes and in non-athletes. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism*, 10, 260-276.
- Nieman, D.C., Nehlsen-Cannarella, S.L., Fagoaga, O.R., Henson, D.A., Shannon, M., Hjertman, J.M.E., Schmitt, R.L., Bolton, M.R., Austin, M.D., Schilling, B.K., Thorpe, R.** (2000). Immune function in female elite rowers and non-athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 34, 181-187.
- Rankinen, T., Fogelholm, M., Kujala, U., Rauramaa, R., Uusitupa, M.** (1995). Dietary intake and nutritional status of athletic and nonathletic children in early puberty. *International Journal of Sport Nutrition*, 5, 136-150.
- Rowland, T.W., Kelleher, J.F.** (1989). Iron deficiency in athletes. Insights from high school athletes. *American Journal of Diseases Children*, 143, 197-200.
- Rowland, T.W., Stagg, L., Kelleher, J.F.** (1991). Iron deficiency in adolescent girls. Are athletes at increased risk? *Journal of Adolescent Health*, 12, 22-25.

- Sakurada, K., Tanaka, J.** (1996). Sport-anemia: studies on hematological status in high school boy athletes. *Rinsko Byori*, 44, 616-621.
- Selby, G.B., Eichner, E.R.** (1986). Endurance swimming, intravascular hemolysis, anemia, and iron depletion. New perspective on athlete's anemia. *American Journal of Medicine*, 81, 791-794.
- Spodaryk, K.** (1993). Hematological and iron-related parameters of male endurance and strength trained athletes. *European Journal of Applied Physiology*, 67, 66-70.
- Taralov, Z., Boyadjiev, N., Georgieva, K.** (2000). Serum lipid profile in pubescent athletes. *Acta Physiologica Pharmacologica Bulgarica*, 25, 3-8.
- Tietz, N.W.** (1995). *Clinical Guide to Laboratory Tests*. Philadelphia: Saunders.
- Tolfrey, K., Jones, A.M., Campbell, I.G.** (2000). The effect of aerobic exercise training on the lipid-lipoprotein profile of children and adolescents. *Sports Medicine*, 29, 99-112.
- Zonderland, M.L., Erich, W.B.M., Peltenburg, A.L., Bernink, M.J.E., Havekes, L., Thijssen, J.H.H.** (1986). Plasma lipoprotein profile in relation to sex hormones in premenarcheal athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 7, 241-245.

