

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
Τμήμα ΠΜΣ «Εφαρμοσμένη Διαιτολογία – Διατροφή»
Κατεύθυνση: ΚΛΙΝΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

*Συσχέτιση δεικτών φυσικής κατάστασης και παραγόντων κινδύνου για
καρδιαγγειακά νοσήματα σε εφήβους*



Αργυροπούλου Διονυσία

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : Γιάννης Μανιός
ΜΕΛΗ : Δημοσθένης Παναγιωτάκος
Τζώρτζης Νομικός

Αθήνα, 2008

EYXΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον κ. Γιάννη Μανιό για τη συνεργασία και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε δίνοντας την ευκαιρία να συμμετάσχω σε αυτή την έρευνα.

Ακόμα, θα ήθελα να ευχαριστήσω πολύ το Γιώργο Μοσχώνη για τη πολύτιμη βοήθειά του όσον αφορά το πρόγραμμα SPSS 13.0, καθώς και για τη καθοδήγησή του στο κομμάτι του γραψίματος των αποτελεσμάτων.

Επίσης, ευχαριστώ πολύ την Εύα Γραμματικάκη για τις πληροφορίες στο κομμάτι της μεθοδολογίας και τους Καλλιανιώτη Κωσταλένια και Παπανδρέου Βαγγέλη για την ηθική υποστήριξη.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
1.1 Καρδιαγγειακά νοσήματα	5
1.2 Δυσλιπιδαιμίες	6
1.3 Παράγοντες κινδύνου εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων στους εφήβους	8
1.3.1 Το φύλο	9
1.3.2 Γενετικοί παράγοντες και οικογενειακό ιστορικό	9
1.3.3 Κάπνισμα	10
1.3.4 Αυξημένη Αρτηριακή πίεση	11
1.3.5 Τα λιπίδια	11
1.3.6 Ο σακχαρώδης διαβήτης	12
1.3.7 Η παχυσαρκία	13
1.3.8 Οι διατροφικές συνήθειες	17
1.3.9 Μειωμένη φυσική δραστηριότητα	18
1.4 Φυσική κατάσταση	21
1.5 Σκοπός	24
2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	25
2.1 Δειγματοληψία	25
2.2 Συλλογή Στοιχείων	27
2.2.1 Βιοχημικοί δείκτες	27
2.2.2 Ανθρωπομετρήσεις	29
2.2.3 Ορισμός κατάστασης βάρους	29
2.2.4 Αξιολόγηση καρδιοαναπνευστικής λειτουργίας	31
2.3 Στατιστική ανάλυση	33
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	34
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	55
5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	60
6. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	I

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα καρδιαγγειακά νοσήματα αποτελούν στις μέρες μας μια από τις κυρίες αιτίες θνησιμότητας. Στοιχεία από επιδημιολογικές, κλινικές και εργαστηριακές μελέτες έχουν δείξει ότι οι καρδιαγγειακές ασθένειες και τα νοσήματα αθηροσκληρωτικής αιτιολογίας έχουν εφελτήριο από τη παιδική και εφηβική ηλικία που με τη πάροδο του χρόνου επηρεάζονται από γενετικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες.

Αρκετοί παράγοντες έχουν ενοχοποιηθεί για τον κίνδυνο ανάπτυξης αθηροσκλήρωσης και ανάλογα με το κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακής νόσου και το βαθμό ανταπόκρισης σε θεραπευτικές παρεμβάσεις χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, του μη –τροποποιήσιμους παράγοντες, όπως το φύλο, η φυλή, η ηλικία, το οικογενειακό ιστορικό για καρδιαγγειακά νοσήματα, το γενετικό υπόβαθρο και τους τροποποιήσιμους παράγοντες, όπως το άγχος, ο σακχαρώδης διαβήτης, η παχυσαρκία, η καθιστική ζωή, η υπερκατανάλωση οινοπνεύματος, το κάπνισμα, η αυξημένη αρτηριακή πίεση και τα αυξημένα επίπεδα λιπιδίων στο αίμα.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η συλλογή και καταγραφή των επιπέδων φυσικής δραστηριότητας και η διερεύνηση της αμφίδρομης σχέσης μεταξύ της φυσικής κατάστασης και των παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου σε εφήβους 10 Ευρωπαϊκών χωρών.

Η παρούσα μελέτη διεξήχθη στα πλαίσια του ευρωπαϊκού προγράμματος HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) και πρόκειται για μια περιγραφική έρευνα. Στη μελέτη συμμετείχαν 906 (463 κορίτσια και 443 αγόρια) μαθητές γυμνασίων ηλικίας 12-16 χρονών από 10 ευρωπαϊκές χώρες. Για τα παιδιά αυτά ελήφθησαν στοιχεία σχετικά με τον επιπολασμό της παχυσαρκίας, τη δυσλιπιδαιμία και τη φυσική κατάσταση, καθώς και πληροφορίες όσον αφορά το λιπιδαιμικό προφίλ, τους βιοχημικούς δείκτες, την καρδιοαναπνευστική λειτουργία και τα ανθρωπομετρικά στοιχεία. Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων έγινε με τη χρήση του υπολογιστικού προγράμματος SPSS 13.0.

Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι στο συνολικό δείγμα τα ποσοστά των φυσιολογικού βάρους εφήβων είναι 71,7%, των υπέρβαρων 16,2% και των παχύσαρκων 6,6%. Όσον αφορά το λιπιδαιμικό προφίλ του δείγματος φαίνεται ότι

μεταξύ αγοριών και κοριτσιών υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα επίπεδα ολικής χοληστερόλης, HDL-χοληστερόλης, LDL-χοληστερόλης και τριγλυκεριδίων, με τα κορίτσια να εμφανίζουν μεγαλύτερο ποσοστό μη φυσιολογικών ή οριακά φυσιολογικών επιπέδων χοληστερόλης, τριγλυκεριδίων και LDL-χοληστερόλης, αλλά και μεγαλύτερο ποσοστό επιθυμητών επιπέδων HDL-χοληστερόλης. Ακόμα, παρατηρούμε ότι τα ποσοστά υπέρβαρου και παχυσαρκίας και στα δύο φύλα μειώνονται όσο αυξάνεται το τεταρτημόριο φυσικής κατάστασης, ενώ για τα επίπεδα ολικής χοληστερόλης, LDL-χοληστερόλης, HDL-χοληστερόλη και τριγλυκεριδίων βλέπουμε ότι όσο αυξάνεται το επίπεδο φυσικής κατάστασης τόσο μειώνονται τα ποσοστά τους τόσο στα αγόρια όσο και στα κορίτσια.

Συμπερασματικά, παρατηρούμε ότι στη παρούσα έρευνα το αυξημένο σωματικό βάρος και το χαμηλό επίπεδο φυσικής κατάστασης σχετίζονται με την αυξημένη συχνότητα δυσμενούς λιπιδαιμικού προφίλ, που αποτελεί παράγοντα κινδύνου για την εμφάνιση καρδιαγγειακής νόσου στην ενήλικη ζωή.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Καρδιαγγειακά νοσήματα

Τα καρδιαγγειακά νοσήματα αποτελούν στις μέρες μας μια από τις κυρίες αιτίες θνησιμότητας στον Καναδά και την Αμερική (8), με αριθμό που φτάνει το ένα εκατομμύριο ετησίως (6) και θεωρούνται μείζον παιδιατρικό πρόβλημα παρά το γεγονός ότι τα κλινικά συμπτώματα συνήθως εμφανίζονται στα ώριμα χρόνια της ζωής (10).

Παρόλο που οι κλινικές εκδηλώσεις των παραγόντων κινδύνου των καρδιαγγειακών παθήσεων εμφανίζονται αργότερα κατά την ενηλικίωση, είναι γενικώς αποδεκτό ότι τα συμπεριφορικά δείγματα παραγόντων κινδύνου έχουν τις ρίζες τους στην παιδική ηλικία (25). Αρκετές μελέτες υποδεικνύουν ότι πολλά παιδιά και έφηβοι που είναι παχύσαρκοι ή έχουν αυξημένη αρτηριακή πίεση ή δυσλιπιδαιμία, θα διατηρήσουν αυτούς τους παράγοντες κινδύνου και ως ενήλικες (30).

Μερικές μορφές καρδιαγγειακής νόσου είναι η στεφανιαία νόσος, το εγκεφαλικό επεισόδιο, η υπέρταση και η ρευματοειδής και συγγενής καρδιόπαθεια (32). Ο όρος «καρδιαγγειακά νοσήματα» περιλαμβάνει μία μεγάλη κατηγορία ασθενειών που προσβάλλουν την καρδιά και τα αγγεία. Από το σύνολο αυτών, η πιο συχνά εμφανιζόμενη είναι εκείνη που σχετίζεται με την αθηροσκλήρωση η οποία είναι το αποτέλεσμα μιας μακροχρόνιας διαδικασίας. Η αθηροσκλήρωση προκαλείται από την εναπόθεση λίπους στις αρτηρίες που οδηγεί σταδιακά στο φράξιμο τους, εμποδίζοντας έτσι τη ροή του αίματος. Η εναπόθεση λίπους αρχίζει συνήθως από την παιδική ηλικία και κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες μπορεί με τη πάροδο του χρόνου να φράξει τον αυλό μιας αρτηρίας και να οδηγήσει στη διακοπή της ροής του αίματος (34). Τα καρδιαγγειακά νοσήματα αθηροσκληρωτικής αιτιολογίας αποτελούν σήμερα μία από τις κύριες αιτίες θανάτου στις κοινωνίες δυτικού τύπου.

Τις τελευταίες δεκαετίες, στοιχεία από επιδημιολογικές, κλινικές και εργαστηριακές μελέτες έχουν δείξει ότι οι καρδιαγγειακές ασθένειες και τα νοσήματα αθηροσκληρωτικής αιτιολογίας έχουν εφελτήριο από τη παιδική ηλικία και με τη πάροδο του χρόνου επηρεάζονται από γενετικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες

(5). Επιπλέον, βιολογικοί παράγοντες κινδύνου όπως τα λιπίδια ορού φαίνεται ότι εμφανίζουν σταθερότητα (tracking) από την παιδική στην εφηβική ηλικία (21,20).

Δεδομένου ότι το άτομο διαμορφώνει συμπεριφορές και αντιλήψεις από τα πρώτα χρόνια ζωής του, τόσο η NCEP όσο και η American Heart Association εστιάζουν σε μέτρα πρόληψης από την παιδική ηλικία και υιοθετούν συστάσεις σχετικά με τον τρόπο ζωής, τη διατροφική πρόσληψη και τη φυσική δραστηριότητα με στόχο τη προαγωγή της καρδιαγγειακής υγείας και την αποφυγή δυσλιπιδαιμιών και άλλων καρδιαγγειακών νοσημάτων (63).

1.2 Δυσλιπιδαιμίες

Οι υπερλιπιδαιμίες χωρίζονται σε δυο ομάδες τις πρωτοπαθείς και τις δευτεροπαθείς. Οι πρωτοπαθείς αφορούν κληρονομικές διαταραχές που έχουν ως αποτέλεσμα τη λειτουργική βλάβη ή τη μείωση του αριθμού των LDL υποδοχέων που οδηγεί σε μείωση κάθαρσης αυτών των λιποπρωτεϊνών από το αίμα και αύξηση της σύνθεσης της χοληστερόλης.

Οι δευτεροπαθείς υπερλιπιδαιμίες χαρακτηρίζονται από αυξημένα επίπεδα τριγλυκεριδίων στο αίμα και προκύπτουν ως αποτέλεσμα άλλου προβλήματος του οργανισμού, όπως είναι αρρύθμιστος σακχαρώδης διαβήτης, ο υποθυρεοειδισμός, η υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ, η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, καθώς και η αγωγή με διουρητικά ή β-αδρενεργικούς αναστολείς(34).

ΔΥΣΛΙΠΙΔΑΙΜΙΑ	ΒΙΟΧΗΜΙΚΗ ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ	ΑΥΞΗΣΗ ΣΤΟ ΠΛΑΣΜΑ	ΦΑΙΝΟΤΥΠΟΣ ΚΑΤΑ Fredickson
Οικογενής Υπερχοληστερολαιμία	Έλλειψη LDL υποδοχέων	χοληστερόλη	IIa
Οικογενής συνδυασμένη υπερλιπιδαιμία	άγνωστη	Χοληστερόλη, τριγλυκερίδια	IIa, IIβ, IV
Οικογενής υπερτριγλυκεριδαιμία	άγνωστη	τριγλυκερίδια	IV
Υπερχοληστερολαιμία	άγνωστη	χοληστερόλη	II

1.3 Παράγοντες κινδύνου εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων στους εφήβους

Αρκετοί παράγοντες έχουν ενοχοποιηθεί για τον κίνδυνο ανάπτυξης αθηροσκλήρωσης. Σύμφωνα με το American College of Cardiology, οι παράγοντες που σχετίζονται με το κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακής νόσου και το βαθμό ανταπόκρισης σε θεραπευτικές παρεμβάσεις χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

Μη –Τροποποιήσιμοι παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου

Σε αυτή τη κατηγορία ανήκουν το φύλο, η φυλή, η ηλικία, το οικογενειακό ιστορικό για καρδιαγγειακά νοσήματα και το γενετικό υπόβαθρο.

Τροποποιήσιμοι παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου

Σε αυτή τη κατηγορία βρίσκονται οι παράγοντες που μπορεί με κάποια θεραπευτική προσέγγιση να τροποποιηθούν και να μειώσουν τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακής νόσου. Αυτοί είναι το άγχος, ο σακχαρώδης διαβήτης, η παχυσαρκία, η καθιστική ζωή, η υπερκατανάλωση οινοπνεύματος, το κάπνισμα, η αυξημένη αρτηριακή πίεση και τα αυξημένα επίπεδα λιπιδίων στο αίμα. Στον τελευταίο παράγοντα περιλαμβάνονται και τα υψηλά επίπεδα χοληστερόλης στο αίμα, τα οποία προκύπτουν τόσο από την αυξημένη ενδογενή παραγωγή της όσο και από την αυξημένη λήψη της μέσω της τροφής.

1.3.1 Το φύλο

Έχει προταθεί ότι οι παράγοντες κινδύνου καρδιαγγειακών παθήσεων σχετίζονται περισσότερο με τη βιολογική παρά με τη χρονολογική ηλικία (25). Σε αυτό συμφωνούν και τα αποτελέσματα των Zonderland et al, οι οποίοι πρότειναν ότι οι ορμόνες του φύλου δε συνεισφέρουν στη διαφορά στα επίπεδα των λιπιδίων του αίματος σε δείγμα αθλητριών που χρησιμοποιήθηκε και ότι η φυσική δραστηριότητα ήταν ο καλύτερος παράγοντας διαφοροποίησης για ένα ευνοϊκό λιπιδαιμικό προφίλ (31).

Από την άλλη μεριά, σε έρευνα του Suter et al παρατηρήθηκε μείωση στη συγκέντρωση των λιπιδίων στα αγόρια και στα κορίτσια με την ηλικία, αν και στα κορίτσια η μείωση που παρατηρήθηκε ήταν μεγαλύτερη (24). Στην ίδια έρευνα, τα επίπεδα των τριγλυκεριδίων ήταν σημαντικά υψηλότερα στα κορίτσια, αλλά δεν υπήρχαν διαφορές στα επίπεδα της HDL-C και Apo A1 ανάμεσα στα δύο φύλα, ενώ

το επίπεδο φυσικής κατάστασης μειώθηκε σημαντικά στα κορίτσια με την ηλικία (24). Το εύρημα αυτό είναι σύμφωνο και με προηγούμενη έρευνα που παρατήρησε αύξηση του λιπώδους ιστού στα κορίτσια με την εμμηναρχή (26).

1.3.2 Γενετικοί παράγοντες και οικογενειακό ιστορικό

Η συμμετοχή των γονιδίων στις δυλιπιδαιμίες είναι μεγάλη. Η επίδραση γονιδίων όπως των απολιποπρωτεϊνών ApoB και E στον φαινότυπο της LDL είναι καθοριστική για το μεταβολισμό της LDL-χοληστερόλης, οι μεταλλάξεις του μεταφορέα ABCA1 και της Apo A1 είναι καθοριστικές για την HDL-χοληστερόλη, ενώ οι μεταλλάξεις του υποδοχέα της LDL-χοληστερόλης είναι η κυριότερη αιτία της εμφάνισης της οικογενούς υπερχοληστερολαιμίας (23). Γονίδια και πολυμορφισμοί συνδυασμένα συνήθως με τους κατάλληλους περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως για παράδειγμα το κάπνισμα και η αυξημένη κατανάλωση κορεσμένων λιπαρών, έχουν ως αποτέλεσμα την έκφραση παραγόντων και τη δημιουργία μηχανισμών που δρουν συνεργιστικά για την εμφάνιση των καρδιαγγειακών παθήσεων.

Το οικογενειακό ιστορικό καρδιαγγειακής νόσου πρέπει να αποτελεί μέρος της διάγνωσης σε όλους τους ασθενείς με κάποιο καρδιαγγειακό νόσημα. Ο κίνδυνος εμφάνισης καρδιαγγειακής νόσου αυξάνεται όταν υπάρχει στενός συγγενής με στεφανιαία νόσο (κυρίως πρώτου βαθμού συγγένεια), όταν ένα μεγάλο ποσοστό των συγγενών εμφάνισε στεφανιαία νόσο και όταν κάποιος συγγενής εμφάνισε κάποια καρδιαγγειακή πάθηση σε μικρή ηλικία (53).

1.3.3 Κάπνισμα

Το κάπνισμα αποτελεί παράγοντα κινδύνου εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων. Μειώνει την HDL-χοληστερόλη και αυξάνει τη συγκέντρωση των ελεύθερων λιπαρών οξέων στο πλάσμα, το ινωδογόνο και τις ελεύθερες ρίζες με αποτέλεσμα να συμβάλλει στην οξείδωση της LDL-χοληστερόλης που αποτελεί κύριο αθηρογόνο παράγοντα (27). Ακόμα, με το κάπνισμα απελευθερώνονται και άλλα αθηρογόνα παράγωγα όπως η θρομβοξάνη A2. Η αρνητική επίδραση του καπνίσματος σχετίζεται με τον αριθμό των τσιγάρων, τα χρόνια καπνίσματος και τα επίπεδα λιπιδίων στο αίμα (54). Στοιχεία της ελληνικής αντικαρκινικής εταιρίας δείχνουν ότι

πάνω από το 57% των μαθητών έχει δοκιμάσει να καπνίσει, ενώ συστηματικοί καπνιστές δηλώνουν το 20% των μαθητών.

1.3.4 Αυξημένη Αρτηριακή πίεση

Η αρτηριακή πίεση αλλάζει φυσιολογικά λόγω της ηλικίας και του φύλου (41). Στα παιδιά και στους εφήβους αρτηριακή πίεση άνω του 95 εκατοστημορίου προδιαθέτει ύπαρξη υπέρτασης, που αποτελεί παράγοντα κινδύνου για εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων (37). Αρκετές μελέτες έχουν συσχετίσει την αυξημένη αρτηριακή πίεση και με τη παχυσαρκία (42,43,44,45). Συγκεκριμένα, φυσιολογικού βάρους παιδιά και έφηβοι με BMI >90 εκατοστημορίου έχουν 2,5 -3,7 λιγότερες πιθανότητες να εμφανίσουν αυξημένη αρτηριακή πίεση (38). Επιπρόσθετα, αύξηση του βάρους κατά 1kg οδηγεί σε αύξηση της αρτηριακής πίεσης κατά 0,8mm Hg σε αγόρια και σε 1,2mm Hg σε κορίτσια ηλικίας 15-19 ετών (39).

Γενικά, οι τιμές της αρτηριακής πίεσης έχουν αυξηθεί τα τελευταία χρόνια λόγω αύξησης των ποσοστών παχυσαρκίας, με αποτέλεσμα τα παιδιά και οι έφηβοι να βρίσκονται μέσα στα όρια διάγνωσης της υπέρτασης, κυρίως τα άτομα που είναι υπέρβαρα και παχύσαρκα (46).

1.3.5 Τα λιπίδια

Η αργή ανάπτυξη της αθηροσκλήρυνσης και των καρδιαγγειακών νοσημάτων αρχίζει φυσιολογικά από τη παιδική ηλικία, αν και η εξέλιξη σχετίζεται άμεσα με τις συγκεντρώσεις των λιποπρωτεϊνών στο πλάσμα (47). Δεδομένου της ισχυρής σχέσης που υπάρχει μεταξύ υπέρβαρων –παχύσαρκων εφήβων και των μη φυσιολογικών συγκεντρώσεων λιποπρωτεϊνών ορού, οι έφηβοι αυτοί βρίσκονται σε αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης καρδιαγγειακής νόσου στη μετέπειτα ζωή τους (49).

Επιπρόσθετα, τα παιδιά που έχουν μη φυσιολογικά επίπεδα λιπιδίων στο αίμα, συνήθως τείνουν να έχουν και μη φυσιολογικά επίπεδα λιπιδίων και στην ενήλικη ζωή (50). Περίπου το 50% των παιδιών και των εφήβων που έχουν ολική και LDL-χοληστερόλη άνω του 75 εκατοστημορίου έχουν υψηλά επίπεδα λιπιδίων και ως ενήλικες (40). Ακόμα, υπέρβαροι έφηβοι που παρέμειναν υπέρβαροι στην ενηλικίωσή τους έχουν 2,4 φορές υψηλότερη μη φυσιολογική LDL-χοληστερόλη, 3 φορές

υψηλότερα τριγλυκερίδια και 8 φορές υψηλότερη HDL-χοληστερόλη σε σύγκριση με φυσιολογικού βάρους εφήβους (41).

1.3.6 Ο σακχαρώδης διαβήτης

Ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου I και II αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων. Ακόμα και όταν τα επίπεδα γλυκόζης του αίματος είναι ρυθμισμένα, ο διαβήτης αυξάνει το κίνδυνο για εγκεφαλικό ή καρδιακό επεισόδιο, ενώ οι κίνδυνοι είναι ακόμα μεγαλύτεροι όταν η γλυκόζη είναι αρρυθμιστη (54). Η ινσουλινοαντίσταση, η υπερινσουλιναίμια και η διαταραχή στην ανοχή της γλυκόζης είναι παράγοντες που προάγουν την αθηρωματική νόσο.

Τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί ο επιπολασμός σακχαρώδη διαβήτη τύπου II στους εφήβους. Πρόσφατα στοιχεία έχουν δείξει ότι το ποσοστό των νεοδιαγνωσθέντων εφήβων με σακχαρώδη διαβήτη είναι 8-45% στις Ηνωμένες Πολιτείες (75).

1.3.7 Η παχυσαρκία

Η παχυσαρκία αποτελεί ένα από τα σπουδαιότερα διατροφικά προβλήματα που στις μέρες μας παρουσιάζει έξαρση κυρίως στις ανεπτυγμένες κοινωνικά και οικονομικά χώρες. Στις μέρες μας όμως, μεγάλες διαστάσεις έχει πάρει το φαινόμενο της παχυσαρκίας στην παιδική και εφηβική ηλικία με πολύ δυσάρεστα αποτελέσματα.

Ο αριθμός των υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών και εφήβων αυξάνεται τα τελευταία χρόνια με ταχύτατους ρυθμούς σε όλες τις ανεπτυγμένες κοινωνικά και οικονομικά χώρες.

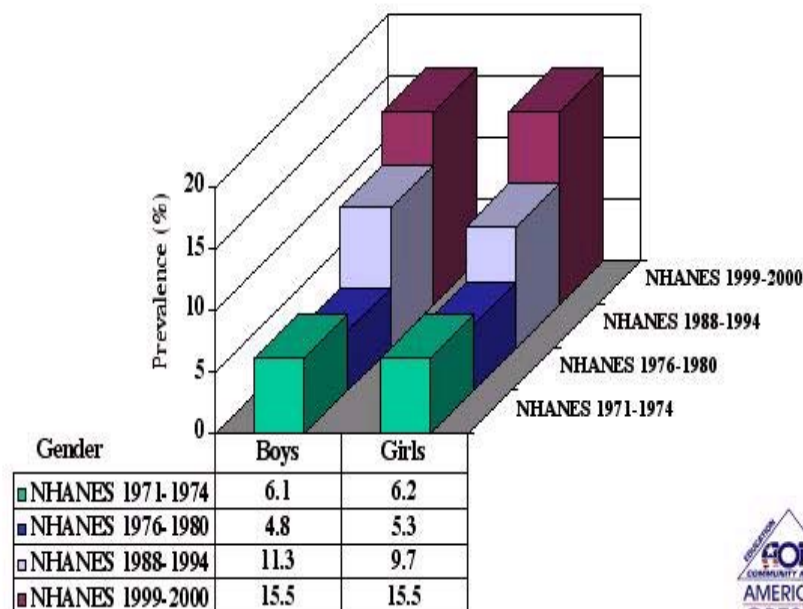
Η παιδική και εφηβική παχυσαρκία εμφανίζεται ιδιαίτερα αυξημένη και στην Ελλάδα τα τελευταία 20 χρόνια. Στη χώρα μας, τα ποσοστά υπέρβαρων ατόμων ηλικίας από 11 έως 16 ετών είναι 21,7% για τα αγόρια, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των κοριτσιών είναι 9,1%. Αντίστοιχα, τα ποσοστά των παχύσαρκων κοριτσιών είναι 1,2% και των παχύσαρκων αγοριών 2,5% (7) Σε άλλη μελέτη που έγινε στη Θεσσαλονίκη και στη Τουρκία σε παιδιά και εφήβους ηλικίας 6-17 ετών, ο επιπολασμός των υπέρβαρων στην Ελλάδα ήταν 22,2% σε αντίθεση με τη Τουρκία που το ποσοστό ήταν 10,6%. Αντίστοιχα, ο επιπολασμός των υπέρβαρων παιδιών και εφήβων ήταν στην Ελλάδα 4,1% και στη Τουρκία 1,6%, συμπεραίνοντας ότι η Ελλάδα έχει έναν από τους

υψηλότερους επιπολασμούς στην Ευρώπη σε υπέρβαρα παιδιά και εφήβους (11). Στην ίδια μελέτη που έγινε στη Θεσσαλονίκη το ποσοστό των υπέρβαρων και παχύσαρκων εφήβων ηλικίας 11-17 ετών ήταν 19% και 2,6% αντίστοιχα (12).

Στη Κρήτη τα ποσοστά υπέρβαρου σε εφήβους ηλικίας 12 ετών είναι 24% για τα αγόρια και 19,2% για τα κορίτσια. Αντίστοιχα, τα ποσοστά παχύσαρκου είναι 8,2% για τα αγόρια και 5% για τα κορίτσια (15).

Στην Αγγλία ο αριθμός των υπέρβαρων και παχύσαρκων εφήβων ηλικίας 15 ετών είναι 31% και 16,8% αντίστοιχα (36). Στις Ηνωμένες Πολιτείες ο αριθμός των υπέρβαρων παιδιών και εφήβων έχει διπλασιαστεί τις τελευταίες δύο με τρεις δεκαετίες, ενώ σε όλο τον κόσμο γύρω στα 22 εκατομμύρια παιδιά ηλικίας κάτω των 5 ετών είναι υπέρβαρα (3). Από το 1970 ως σήμερα η παιδική παχυσαρκία έχει διπλασιαστεί ενώ ο ρυθμός της στην ηλικία 12-18 ετών έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια κατά 54% όπως φαίνεται και στη παρακάτω εικόνα (19).

Obesity Prevalence Trend (1971 to 2000) for U.S. Adolescents (Aged 12 to 19)



Source: Ogden CL et al., JAMA 2002;288:1728-1732.



Δεδομένου ότι η παχυσαρκία σχετίζεται θετικά με τα αυξημένα λιπίδια αίματος και την αυξημένη αρτηριακή πίεση και δεδομένου ότι σχετίζεται με τις διατροφικές συνήθειες και την φυσική δραστηριότητα, αποτελεί ένα από τους βασικούς παράγοντες κινδύνου για εμφάνιση καρδιαγγειακής νόσου. Η επίδραση της παχυσαρκίας στο λιπιδαιμικό προφίλ αφορά κυρίως σε αυξημένες τιμές τριγλυκεριδίων, χοληστερόλης και LDL-χοληστερόλης, καθώς και σε μειωμένες τιμές HDL- χοληστερόλης (16). Τα παχύσαρκα παιδιά και οι παχύσαρκοι έφηβοι τελευταία έχουν παρατηρηθεί ότι έχουν μη φυσιολογικό λιπιδαιμικό προφίλ σε σχέση με τα παιδιά και τους εφήβους κανονικού βάρους. Συγκεκριμένα, τα παχύσαρκα παιδιά και έφηβοι έχουν σημαντικά υψηλότερα επίπεδα LDL-χοληστερόλης και τριγλυκεριδίων και σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα HDL –χοληστερόλης, σε σχέση με ίδιας ηλικίας, φυσιολογικού βάρους παιδιά και έφηβους (66,67). Επιπρόσθετα, 52% των παχύσαρκων παιδιών ηλικίας 8-12 ετών έχουν βρεθεί να έχουν αυξημένες συγκεντρώσεις ολικής χοληστερόλης σε σύγκριση με ένα ποσοστό 16% σε μη παχύσαρκα παιδιά (65).

Η μελέτη Framingham έδειξε αντίστροφη σχέση μεταξύ βάρους σώματος και HDL-χοληστερόλης (61), ενώ άλλες μελέτες υποδεικνύουν ότι η αύξηση του βάρους και του σπλαχνικού λίπους αυξάνει τη ταχύτητα σχηματισμού των VLDL στο ήπαρ (9). Βέβαια, η απώλεια βάρους μειώνει τις συγκεντρώσεις τόσο της ολικής χοληστερόλης όσο και της LDL-χοληστερόλης (59). Η μεγάλη μελέτη NHANES για την συσχέτιση της παχυσαρκίας με τα λιπίδια του αίματος δείχνει ότι επικρατεί στους παχύσαρκους ένα κοινό δυσλιπιδαιμικό προφίλ με αυξημένα τριγλυκερίδια και χαμηλή HDL-χοληστερόλη. Στους νέους σε ηλικία παχύσαρκους έδειξε ότι η ολική και η LDL-χοληστερόλη ήταν υψηλότερες σε σχέση με τους φυσιολογικού βάρους νέους (2,17).

Επιπρόσθετα, στη κεντρική παχυσαρκία συνήθως έχουμε υπερινσουλιναίμια, λόγω της αντίστασης που παρουσιάζουν οι περιφερειακοί ιστοί (λιπώδης και μυϊκός ιστός) στην ινσουλίνη και αυξημένη μεταγευματική λιπαιμία. Υπό την επίδραση της αυξημένης ινσουλίνης, στο ήπαρ αυξάνει η σύνθεση των VLDL, καθώς και η σύνθεση της χοληστερόλης σε όλα τα κύτταρα. Το αποτέλεσμα είναι η υπερχοληστερολαιμία και η υπερτριγλυκεριδαιμία (60).

Έρευνες δείχνουν την υψηλή θετική συσχέτιση της μείωσης του σωματικού βάρους με την αντίστοιχη μείωση του καρδιαγγειακού κινδύνου και συγκεκριμένα οι παρεμβάσεις που έχουν στόχο την απώλεια βάρους μέσω της αλλαγής των διατροφικών συνηθειών και της αύξησης της φυσικής δραστηριότητας σε πληθυσμό ενηλίκων φαίνεται να οδηγούν σε μείωση του καρδιαγγειακού κινδύνου κατά 32% με απώλεια βάρους 800g το μήνα (1).

1.3.8 Οι διατροφικές συνήθειες

Οι διατροφικές συνήθειες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση της καρδιαγγειακής πρώιμης νόσου μέσω της επίδρασή τους σε άλλους παράγοντες κινδύνου. Η διατροφή των παιδιών και των εφήβων στις αναπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες έχει αλλάξει τα τελευταία χρόνια και έχει στραφεί σε μια πιο δυτικού τύπου διατροφή, που τα χαρακτηριστικά της είναι η αυξημένη ενεργειακή πρόσληψη, η αυξημένη κατανάλωση υδατανθράκων και λίπους, κυρίως κορεσμένου (26). Αυτές οι διατροφικές συνήθειες σε συνδυασμό με τη χαμηλή φυσική δραστηριότητα συμβάλλουν τόσο στην αύξηση των ποσοστών της παιδικής και εφηβικής παχυσαρκίας, όσο και στην αύξηση και άλλων παραγόντων κινδύνου, όπως η αυξημένη αρτηριακή πίεση, τα αυξημένα επίπεδα γλυκόζης, χοληστερόλης και τριγλυκεριδίων ορού ακόμα και σε αυτές τις μικρές ηλικίες (29). Η κατανάλωση φαγητών τύπου fast food και αναψυκτικών έχουν ενοχοποιηθεί και συσχετίζεται ιδιαίτερα με την αύξηση της εφηβικής παχυσαρκίας (29). Το "σπιτικό" φαγητό αποτελεί για πολλά νοικοκυριά μια συνήθεια όχι καθημερινή, η ακόμα και μια πολυτέλεια, ενώ η μανιώδης παρακολούθηση τηλεόρασης που συνοδεύεται από μηχανιστική κατανάλωση περιττών, ποσοτικά και ποιοτικά τροφίμων, καθώς και στην αύξηση της καθιστικής συμπεριφοράς έχει συμβάλει στην αύξηση της παχυσαρκίας σε εφήβους ηλικίας 12-17 ετών. Έρευνα που έγινε σε 2495 παιδιά ηλικίας 6-17 χρονών σε σχολεία της Θεσσαλονίκης έδειξε ότι οι ώρες παρακολούθησης τηλεόρασης σχετίζονται θετικά με το υπέρβαρο και τη παχυσαρκία στα παιδιά και τους εφήβους (13).

Άλλοι παράγοντες που συμβάλλουν και ενισχύουν την ανάπτυξη της παχυσαρκίας στους εφήβους είναι η ανεπαρκής ενημέρωση των εφήβων για θέματα διατροφής από τους γονείς τους και από το σχολείο

1.3.9 Μειωμένη φυσική δραστηριότητα

Ως φυσική δραστηριότητα ορίζεται οποιαδήποτε κίνηση του σώματος που έχει σκοπό τη δαπάνη ενέργειας. Η φυσική δραστηριότητα χωρίζεται σε δύο κατηγορίες την οργανωμένη και την ανοργάνωτη. Στην οργανωμένη φυσική δραστηριότητα περιλαμβάνονται τα προγράμματα σωματικών δραστηριοτήτων που έχουν στόχο τη βελτίωση της φυσικής δραστηριότητας. Στην ανοργάνωτη φυσική δραστηριότητα περιλαμβάνονται οι καθημερινές δραστηριότητες όπως οι δουλείες σπιτιού, το περπάτημα, ο χορός (32).

Η συστηματική δραστηριότητα αποτελεί έναν από τους προστατευτικούς παράγοντες έναντι των χρόνιων νοσημάτων (69). Ο προστατευτικός ρόλος της φυσικής δραστηριότητας πιστεύεται ότι ασκείται μέσω της επίδρασής της σε γνωστούς παράγοντες κινδύνου καρδιαγγειακών παθήσεων, όπως τα επίπεδα των λιπιδίων ορού και η ανοχή στη γλυκόζη. Οι προσπάθειες για τη μείωση αυτών των παραγόντων κινδύνου διευκολύνονται μέσω της υιοθέτησης ενός υγιούς τρόπου ζωής παράλληλα με τη σύσταση για φυσική δραστηριότητα.

Τα χαμηλά επίπεδα φυσικής δραστηριότητας έχουν συνδυαστεί με υψηλά επίπεδα παραγόντων κινδύνου καρδιαγγειακών παθήσεων τόσο σε ενήλικες όσο και σε εφήβους (14). Έρευνες δείχνουν ότι οι συνήθειες που θα υιοθετηθούν στη παιδική και εφηβική ηλικία πιθανότατα θα συνεχιστούν και με την ενηλικίωση (62). Συγκεκριμένα, στην μελέτη Framingham, τα παιδιά που είχαν δραστήριους γονείς είχαν 5,8 φορές μεγαλύτερη πιθανότητα να είναι δραστήρια και τα ίδια (18).

Μελέτη σε παιδιά ηλικίας 10-15 ετών επιβεβαίωσε τη σχέση ανάμεσα στη φυσική δραστηριότητα και στο λιπιδαιμικό προφίλ και συγκεκριμένα τη θετική σχέση ανάμεσα στη φυσική δραστηριότητα και στα επίπεδα της HDL-χοληστερόλης και την αρνητική σχέση ανάμεσα στο σύνολο των δερματοπυχών και στο λόγο τριγλυκεριδίων/HDL-C (24). Στη μελέτη Cardiovascular Risk in Young Finns (ηλικίες από 9-24 ετών) φάνηκε ότι τα δραστήρια αγόρια είχαν χαμηλότερα επίπεδα τριγλυκεριδίων και υψηλότερα επίπεδα HDL-χοληστερόλης σε σύγκριση με τα μη δραστήρια, ενώ τα δραστήρια κορίτσια είχαν χαμηλότερα επίπεδα τριγλυκεριδίων σε σχέση με τα μη δραστήρια (22).

Παρόλα αυτά τα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας του πληθυσμού είναι αρκετά χαμηλά. Η μείωση του ποσοστού των εφήβων που ασκούνται επαρκώς με την πάροδο της ηλικίας παρατηρείται σε πολλές διεθνείς μελέτες. Σε έρευνα που έγινε στην Νέα Ζηλανδία, μόνο το 63% των ατόμων που ήταν δραστήριοι στην ηλικία των 15 ετών παρέμειναν δραστήριοι και στην ηλικία και των 18 ετών (4). Το μεγαλύτερο ποσοστό των εφήβων που ασκούνται επαρκώς, παρουσιάζεται στην ηλικία των 13 – 14 ετών.

Σύμφωνα με μελέτη που έγινε στην Αμερική, η μείωση του ποσοστού των δραστήριων εφήβων οφείλεται κυρίως στην αύξηση του χρόνου που δαπανούν οι μαθητές για να μελετήσουν και στην έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού στα σχολεία που να ασχολείται με την εκγύμναση των μαθητών. Και σε αυτή την περίπτωση η μεγαλύτερη πτώση με την πάροδο των τάξεων του ποσοστού των εφήβων που ασκούνται συστηματικά, εμφανίζεται στα κορίτσια (4).

Η σύσταση του Institute of Medicine(IOM) για τη φυσική δραστηριότητα είναι το λιγότερο 30λεπτά μέτριας έντασης φυσική δραστηριότητα τις περισσότερες μέρες την εβδομάδα (32). Οι συστάσεις του American Heart Association για την ελάχιστη φυσική δραστηριότητα των παιδιών και των εφήβων είναι 60λεπτά μέτρια προς έντονη άσκηση καθημερινά με σκοπό το μεγαλύτερο προσδόκιμο ζωής και την αποφυγή του καρδιαγγειακού κινδύνου (55).

Σε αντιπαράθεση με τις συστάσεις, τα τελευταία επιδημιολογικά δεδομένα για τη φυσική δραστηριότητα στο πληθυσμό των ΗΠΑ υποδεικνύουν ότι το 60% του πληθυσμού δεν πλησιάζει τις συστάσεις, ενώ το 25% δεν ασκείται καθόλου (56). Μελέτη που έγινε το 2005 δείχνει ότι το 9,6% των νέων δεν κάνουν κάποια μορφής άσκηση, ενώ το 10% των εφήβων ηλικίας 12-19 ετών έχουν επίπεδα ολικής χοληστερόλης άνω των 200mg/d (64).

Συνυπολογίζοντας αυτά τα δεδομένα και παρά τις δυσκολίες αξιοπιστίας των μετρήσεων της φυσικής δραστηριότητας προκύπτει ότι ένα υψηλό επίπεδο δραστηριότητας παίζει προστατευτικό ρόλο έναντι της αύξησης του βάρους και της παχυσαρκίας και πρέπει να συνιστάται ανεπιφύλακτα στα παιδιά και στους εφήβους.

1.4 Φυσική κατάσταση

Η μέτρηση της φυσικής κατάστασης γίνεται συνήθως με την αξιολόγηση της αερόβιας ικανότητας. Η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO_{2max}) είναι η τιμή που δείχνει την μέγιστη αεροβική δύναμη κατά τη διάρκεια αερόβιας άσκησης. Η μέγιστη κατανάλωση οξυγόνου αυξάνεται μετά τη προπόνηση και έτσι το άτομο μπορεί να ασκηθεί για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και σε μεγαλύτερη ένταση, καθυστερώντας την κόπωση. Το πρωτόκολλο της μεθόδου περιλαμβάνει τη μέτρηση της πρόσληψης οξυγόνου και την αποβολή διοξειδίου του άνθρακα κατά τη διάρκεια αυξανόμενης έντασης σε διάδρομο ή κυκλοεργόμετρο. Η μέτρηση των όγκων των αερίων γίνεται με εργοσπειρόμετρο και ως τέλος της άσκησης θεωρείται το σημείο που ο δοκιμαζόμενος αδυνατεί να φέρει σε πέρας την άσκηση.

Η φυσική κατάσταση μπορεί να αξιολογηθεί και με άλλες δοκιμασίες συνήθως με πρωτόκολλα αυτά απαιτούν εξωτερικούς χώρους. Συνήθως οι δοκιμασίες αυτές είναι εύκολα εφαρμόσιμες από εκπαιδευμένο προσωπικό, είναι αποδεκτές για την εφαρμογή τους στο γενικό πληθυσμό αφού συνήθως αφορούν απλές ασκήσεις και χρησιμοποιούνται και σε προγράμματα παρέμβασης που έχουν στόχο τη τροποποίηση των συμπεριφορών και τη προώθηση της συστηματικής φυσικής δραστηριότητας (56).

Μια τέτοια δοκιμασία είναι η δρομική δοκιμασία 20m (20m multistage shuttle run test by Leger and Lambert, 1982) όπου τα άτομα τρέχουν σε καθορισμένο διάστημα 20m, αυξάνοντας τη ταχύτητα τους με το άκουσμα ενός ηχητικού σήματος που υπαγορεύει τον αυξανόμενο ρυθμό έντασης και η δοκιμασία τελειώνει με τη εξάντληση των εθελοντών. Η δοκιμασία αυτή θεωρείται ιδανική για την αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης των παιδιών και των εφήβων γιατί έχει υψηλή ακρίβεια και προσεγγίζει σε κάποιο βαθμό το πρωτόκολλο της μέτρησης της VO_{2max} λόγω των πολλαπλών και αυξανόμενων σταδίων έντασης, απαιτεί ελάχιστο εξοπλισμό και ελάχιστη εκπαίδευση των ερευνητών (28,58).

Μια άλλη δοκιμασία είναι η δρομική δοκιμασία 2Km, όπου οι εθελοντές διατρέχουν διάστημα 2km σε εξωτερικό χώρο (56,57).

Επιπρόσθετα, ως δοκιμασίες μέτρησης της φυσικής κατάστασης χρησιμοποιούνται το χειροδυναμόμετρο, οι κοιλιακοί, το παλίνδρομο ταχύτητας (4*10m), το μονόζυγο και το άλμα εις μήκος χωρίς φορά (51).

Το χειροδυναμόμετρο αριστερού και δεξιού χεριού χρησιμοποιείται ευρέως σε πειραματικές και επιδημιολογικές μελέτες. Η μέτρηση αυτή εξαρτάται από αρκετούς παράγοντες όπως το φύλο, η ηλικία, η γωνία του ώμου. Η μέτρηση πραγματοποιείται με ένα ειδικό εργαλείο, το χειροδυναμόμετρο που είναι σχεδιασμένο να υπολογίζει τη δύναμη των χεριών (51,52).

Οι κοιλιακοί δείχνουν τη δύναμη των κοιλιακών μυών και έχουν μεγάλη σχέση με τους πόνους στη μέση. Βελτίωση του κοιλιακού μυός έχει δείξει ότι μειώνει τον πόνο στη μέση και συμβάλλει στην αποφυγή τραυματισμών στους αθλητές (51).

Το παλίνδρομο ταχύτητας (4*10m) υπολογίζει την ταχύτητα κίνησης των ατόμων. Η μελέτη AVENA έδειξε ότι υπάρχει ισχυρή σχέση μεταξύ της ταχύτητας (μέτρηση από το παλίνδρομο ταχύτητας) και της οστικής πυκνότητας στους έφηβους (51). Αυτή η δοκιμασία περιλαμβάνει 4 σφουγγάρια τα οποία μεταφέρονται ένα κάθε φορά στις αντίστοιχες γραμμές. Τα άτομα πάνε και έρχονται σε απόσταση 10m κάθε φορά (4 φορές συνολικά) στη μεγαλύτερη δυνατή ταχύτητα και καταγράφεται ο χρόνος υλοποίησης αυτής της δοκιμασίας (51).

Το άλμα εις μήκος χωρίς φορά μετράει την εκρηκτική δύναμη, δηλαδή το μέγιστο έργο ενός μυός ή μιας ομάδας μυών (51).

Τέλος, το μονόζυγο υπολογίζει τη δύναμη και την αντοχή των χεριών. Στη μέτρηση αυτή τα άτομα κρατούνται από το μονόζυγο και καταγράφεται ο χρόνος παραμονής πάνω σε αυτό (51).

1.5 ΣΚΟΠΟΣ

Ο σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η συλλογή και καταγραφή των επιπέδων φυσικής δραστηριότητας και η διερεύνηση της αμφίδρομης σχέσης μεταξύ της φυσικής κατάστασης και των παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου σε εφήβους 10 Ευρωπαϊκών χωρών.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η παρούσα μελέτη διεξήχθη στα πλαίσια του ευρωπαϊκού προγράμματος HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) με σκοπό τη συλλογή αξιόπιστων και συγκρίσιμων στοιχείων ενός αντιπροσωπευτικού δείγματος ευρωπαίων εφήβων που αφορά τον επιπολασμό της παχυσαρκίας, τη δισλιπιδαιμία, την ινσουλινοαντίσταση, τη πρόσληψη τροφίμων και θρεπτικών ουσιών, τις επιλογές τροφίμων, τις διατροφικές προτιμήσεις, τη κατάσταση των βιταμινών και των ιχνοστοιχείων, τους ανοσολογικούς δείκτες για την εμφάνιση υποκλινικού υποσιτισμού, τη φυσική δραστηριότητα και τη φυσική κατάσταση, καθώς και τους πολυμορφισμούς της νουκλεοτιδικής αλληλουχίας σε επιλεγμένα γονίδια. Με τη μελέτη αυτή γίνεται μια προσπάθεια της κατανόησης των γονιδιακών και περιβαλλοντικών παραγόντων που επηρεάζουν την υγεία του εφηβικού πληθυσμού.

2.1 Δειγματοληψία

Η παρούσα περιγραφική μελέτη διεξήχθη από τον Οκτώβριο του 2006 μέχρι το Φεβρουάριο του 2007. Ο υπό μελέτη πληθυσμός περιλάμβανε μαθητές γυμνασίων ηλικίας 12-16 χρονών από 10 ευρωπαϊκές χώρες, την Ελλάδα, τη Σουηδία, την Αυστρία, την Ισπανία, την Ουγγαρία, το Βέλγιο, την Ιταλία, την Αγγλία, τη Γαλλία και τη Γερμανία. Ο υπό μελέτη πληθυσμός περιλάμβανε 4157 μαθητές γυμνασίων και λυκείων των παραπάνω χωρών και επιλέχθηκε με την μέθοδο της πολλαπλής διαστρωμάτωσης. Επειδή στην μελέτη συμμετείχαν μόνο εθελοντές και καθώς δεν υπήρχαν διαθέσιμες πληροφορίες για τα παιδιά που αρνήθηκαν να συμμετάσχουν, ίσως και να υπάρχει ένα συστηματικό σφάλμα επιλογής του δείγματος. Το σχετικά μεγάλο όμως ποσοστό συμμετοχής στην παρούσα μελέτη διασφαλίζει, μέχρι ενός σημείου, την αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος ως προς τον πληθυσμό. Από τα παιδιά, τα οποία ήταν εγγεγραμμένα στα επιλεγμένα σχολεία, τελικώς πλήρη στοιχεία ελήφθησαν από 906 υποκείμενα (463 κορίτσια και 443 αγόρια), των οποίων οι γονείς έδωσαν έγγραφη συγκατάθεση συμμετοχής ύστερα από σχετική ενημέρωσή τους για το αντικείμενο και τις μεθόδους της μελέτης και την υπογραφή αντίστοιχης δήλωσης.

Στην παρούσα εργασία το δείγμα αποτελούν 906 παιδιά (463 κορίτσια και 443 αγόρια), από γυμνάσια και λύκεια της Αθήνας (137), του Ντόρτμουντ (155), του Ηρακλείου (142), της Λιλ (115), του Πεκς (144), της Ρώμης (85) και της Γάνδης

(128). Από το αρχικό δείγμα αποκλείστηκαν όσοι έφηβοι δεν πληρούσαν όλα τα κριτήρια που ήταν απαραίτητα για τη διεξαγωγή των αποτελεσμάτων. Αποκλείστηκαν δηλαδή όσοι εθελοντές δεν είχαν συμμετάσχει στο παλίνδρομο τεστ αντοχής 20m, όσοι για τους οποίους δεν είχαμε στοιχεία για το ύψος, το βάρος ή την ηλικία τους, και τέλος όσοι δεν είχαν συμμετάσχει στις αιμοληψίες και δεν μπορούσαμε να έχουμε τις τιμές λιπιδίων και γλυκόζης πλάσματος.

Για να αποφευχθούν τυχόν ηθικά προβλήματα όλα τα παιδιά κλήθηκαν να συμμετάσχουν στη μελέτη. Έγκριση για την διεξαγωγή της παρούσας μελέτης δόθηκε από την Επιτροπή Βιοηθικής της εκάστοτε χώρας.

2.2 Συλλογή Στοιχείων

Τα στοιχεία συγκεντρώθηκαν κατά τη διάρκεια πρωινών επισκέψεων στα σχολεία μεταξύ τις 8:30πμ και τις 1μμ. Τα στοιχεία αυτά αφορούσαν φυσιολογικούς δείκτες, όπως βιοχημικές αναλύσεις, ανθρωπομετρικά στοιχεία και μέτρηση της φυσικής κατάστασης.

2.2.5 Βιοχημικοί δείκτες

Από κάθε παιδί ελήφθησαν, για τη διεξαγωγή βιοχημικών αναλύσεων, δείγματα πρωινού φλεβικού αίματος μετά από δωδεκάωρη νηστεία. Εκπαιδευμένο προσωπικό εκτέλεσε το φλεβοκαθετηριασμό χρησιμοποιώντας αποστειρωμένες σύριγγες μιας χρήσης προκειμένου να συλλεγούν 10ml ολικού αίματος. Το αίμα φυγοκεντρήθηκε για να γίνει διαχωρισμός πλάσματος. Στη συνέχεια, κλάσματα των ~1,5ml μεταφέρθηκαν με αυτόματη πιπέτα σε πλαστικά σωληνάρια τύπου Eppendorf τα οποία αποθηκεύτηκαν στη βαθιά κατάψυξη, σε θερμοκρασία -80°C . Η παρασκευή και αποθήκευση των δειγμάτων ορού έγινε στο εργαστήριο κάθε χώρας, ενώ η ανάλυση των δειγμάτων έγινε στα βιοδιαγνωστικά εργαστήρια Βιοιατρική, ενώ οι βιοχημικοί δείκτες προσδιορίστηκαν κεντρικά στο Πανεπιστήμιο της Βόννης.

Η ολική χοληστερόλη προσδιορίστηκε με τη μέθοδο Allain, ενώ η μέθοδος Fossati χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των τριγλυκεριδίων (TG). Η λιποπρωτεΐνη υψηλής πυκνότητας (HDL-C) μετρήθηκε με τη μέθοδο κροκίδωσης ηπαρίνης-μαγνησίου. Ακόμα, η λιποπρωτεΐνη χαμηλής πυκνότητας (LDL-C) υπολογίστηκε σύμφωνα με την εξίσωση Friedwald: $\text{LDL-C} = \text{TC} - (\text{HDL-C} + \text{TG}/5)$.

Τέλος, ο υπολογισμός του αθηρωματικού δείκτη (atherogenic index) έγινε σύμφωνα με την εξίσωση $[\log(\text{TG}/\text{HDL}-\text{CHOL})]$ (76).

Στο παρακάτω πίνακα, παρατίθενται τα δεδομένα του American Heart Association που υποδεικνύουν τις φυσιολογικές και υψηλές τιμές των λιπιδίων για παιδιά και εφήβους ηλικίας 2-19 ετών, τις οποίες χρησιμοποιήσαμε ως κριτήριο για τη διάγνωση δυσλιπιδαιμιών σε αυτή την ηλικιακή ομάδα.

ΛΙΠΙΔΙΑ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	mg/dl
ΟΛΙΚΗ ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗ	Φυσιολογική	<170
	Οριακή	170-199
	Υψηλή	>200
HDL- ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗ	Φυσιολογική	<40
	αυξημένη	>40
LDL- ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗ	Φυσιολογική	<100
	Οριακή	100-129
	υψηλή	>130
ΤΡΙΓΛΥΚΕΡΙΔΙΑ	Φυσιολογικά	<75
	Οριακά αυξημένα	75-99
	αυξημένα	≥ 100

American Academy of Pediatrics (68)

2.2.2 Ανθρωπομετρήσεις

Το σωματικό βάρος των παιδιών μετρήθηκε με τη χρήση ψηφιακής ζυγαριάς (Seca), με ακρίβεια ± 100 gr. Τα υποκείμενα της μελέτης ζυγίστηκαν χωρίς να φορούν υποδήματα και με την ελάχιστη δυνατή ένδυση. Το ύψος τους μετρήθηκε σε όρθια στάση, επίσης χωρίς να φορούν υποδήματα και κρατώντας τους ώμους σε χαλαρή θέση με τα χέρια να κρέμονται ελεύθερα από τους ώμους, στο πλησιέστερο 0,5 cm με την χρήση ενός αναστημόμετρου. Ο Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) τους υπολογίστηκε διαιρώντας το βάρος (Kg) με το τετράγωνο του ύψους τους (m^2).

2.2.3 Ορισμός κατάστασης βάρους

Σύμφωνα με τα στοιχεία της μελέτης US NHANES, στην παρούσα μελέτη το 5^ο εκατοστημόριο για το ΔΜΣ χρησιμοποιήθηκε ως κατώτερο όριο για τον καθορισμό του φυσιολογικού βάρους, αφού από το σημείο αυτό και κάτω ορίζεται η παιδική υποθρεψία.

Για την κατάταξη των παιδιών που μελετήθηκαν σε φυσιολογικού βάρους, υπέρβαρα και παχύσαρκα, χρησιμοποιήθηκαν τα όρια του ΔΜΣ σύμφωνα με το φύλλο και την ηλικία, τα οποία έχουν προταθεί από ομάδα ειδικών του Childhood Obesity Working Group η οποία ανήκει στο International Obesity TaskForce (IOFT). Τα όρια αυτά βασίζονται στις τιμές αναφοράς του ΔΜΣ, όπως έχουν διαμορφωθεί και καταγραφεί σε μορφή πίνακα από τον Cole και τους συνεργάτες του, το 2000, κι έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως σε μελέτες που αφορούν σε πληθυσμούς παιδιών και εφήβων.

ΕΙΚΟΝΑ: Διεθνείς οριακές τιμές για το ΔΜΣ για υπέρβαρους και παχύσαρκους εφήβους(σε αντιστοιχία με τις οριακές τιμές ΔΜΣ: 25kg/m² και 30kg/m² που έχουν οριστεί για τους ενήλικες), Cole et al, BMI 2000, 320: 1-6

	Δείκτης Μάζας Σώματος 25kg/m ²		Δείκτης Μάζας Σώματος 30kg/m ²	
Ηλικία(έτη)	Αγόρια	Κορίτσια	Αγόρια	Κορίτσια
10	19,84	19,86	24,00	24,11
10,5	20,20	20,29	24,57	24,77
11	20,55	20,74	25,10	25,42
11,5	20,89	21,20	25,58	26,05
12	21,22	21,68	26,02	26,67
12,5	21,56	22,14	26,43	27,24
13	21,91	22,58	26,84	27,76
13,5	22,27	22,98	27,25	28,20
14	22,62	23,34	27,63	28,57
14,5	22,96	23,66	27,98	28,87
15	23,29	23,94	28,30	29,11
15,5	23,60	24,17	28,60	29,29

16	23,90	24,37	28,88	29,43
16,5	24,19	24,54	29,14	29,56
17	24,46	24,7	29,41	29,69
17,5	24,73	24,85	29,70	29,84
18	25,00	25,00	30,00	30,00

2.2.4 Αξιολόγηση καρδιοαναπνευστικής λειτουργίας

Η αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης έγινε έμμεσα σύμφωνα με την επίδοση των παιδιών στη Δρομική Δοκιμασία Αερόβιας Ικανότητας. Η χρήση της μεθόδου αυτής σε παιδιά έχει αξιολογηθεί και επιβεβαιωθεί εδώ και περίπου 20 χρόνια. Από τότε χρησιμοποιείται ευρέως για την αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης παιδιών και εφήβων. Είναι μια δοκιμασία πεδίου που περιλαμβάνεται στο European battery of physical fitness tests και συστήνεται από την Committee of Experts on Sports Research.

Κατά τη διάρκεια της συγκεκριμένης δοκιμασίας οι εθελοντές ξεκινούν να τρέχουν με ταχύτητα 8,5km/h και η ταχύτητα αυξάνεται στα διάφορα στάδια. Τα υποκείμενα κινούνται μεταξύ δυο γραμμών που απέχουν 20m, αντιστρέφουν την κατεύθυνσή τους και συνεχίζουν μπροστά και πίσω με βήμα που υπαγορεύεται από ακουστικό σήμα από κασέτα ραδιοφώνου. Ο ρυθμός αυτού του σήματος αυξάνεται προοδευτικά (0,5 km/h κάθε λεπτό), με αποτέλεσμα να αυξάνεται και η ταχύτητα των εθελοντών. Κάθε στάδιο της δοκιμασίας αποτελείται από πολλαπλούς γύρους τρεξίματος, αλλά η τελική βαθμολογία κάθε παιδιού είναι το τελευταίο μισό στάδιο που συμπληρώνει πριν αποσυρθεί. Οι εθελοντές ενθαρρύνονταν συνεχώς κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας.

Τα αποτελέσματα της δοκιμασίας κατηγοριοποιήθηκαν με το διαχωρισμό τους σε τεταρτημόρια, σε 4 κατηγορίες οι οποίες χαρακτηρίζονται και ορίζονται ως εξής για τα αγόρια και τα κορίτσια αντίστοιχα:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΟΡΙΑ (stages)	
		ΑΓΟΡΙΑ	ΚΟΡΙΤΣΙΑ
1 ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	ΧΑΜΗΛΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	<3,99	<1,99
2 ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	ΧΑΜΗΛΟ ΠΡΟΣ ΜΕΤΡΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	4- 6,49	2- 2,99
3 ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	ΜΕΤΡΙΟ ΠΡΟΣ ΥΨΗΛΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	6,5- 8,49	3- 4,49
4ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	ΥΨΗΛΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	>8,5	>4,5

2.3 Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων έγινε χρησιμοποιώντας το στατιστικό εργαλείο SPSS 13.0 για Windows. Η ανάλυση δύναμη ισχύος έδειξε ότι συλλέχθηκε μέγεθος δείγματος επαρκές για την εκτίμηση των τυποποιημένων διαφορών μεγαλύτερες του 0,5, πετυχαίνοντας στατιστική δύναμη μεγαλύτερη του 0,9 με $\alpha=0,05$.

Ο έλεγχος για την κανονικότητα του δείγματος έγινε με το τεστ Kolmogorov-Smirnov. Τα αποτελέσματα του τεστ έδειξαν ότι οι μεταβλητές ακολουθούν την κανονική κατανομή. Σε όσες μεταβλητές δεν είχαν κανονική κατανομή πραγματοποιήθηκε μη παραμετρικός έλεγχος Mann-Whitney test.

Για τις ανάγκες της παρούσας πτυχιακής, οι συνεχείς μεταβλητές εκφράστηκαν σαν Μέση τιμή $\pm$ Τυπική απόκλιση, ενώ η σύγκριση των μέσων τιμών έγινε με ανάλυση της διακύμανσης (one-way ANOVA), με διόρθωση Bonferroni για post-hoc πολλαπλές συγκρίσεις (με επίπεδο σημαντικότητας 0,05). Η σύγκριση μεταξύ ποσοστιαίων μεταβλητών έγινε με το χ^2 (για 2 κατηγορίες). Σε όλες τις αναλύσεις το επίπεδο σημαντικότητας ήταν 5%.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Περιγραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	ΑΓΟΡΙΑ (n=442)	ΚΟΡΙΤΣΙΑ (n=462)	p- value	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΔΕΙΓΜΑ (n=904)
ΗΛΙΚΙΑ(χρόνια)	14,7±1,5	14,6±1,3	0,139	14,7±1,4
ΒΑΡΟΣ(kg)	61,2±14,6	55,2±10,8	<0,001	58,1±13,2
ΥΨΟΣ(cm)	168,7±10,1	161,06±7,3	<0,001	164,8±9,6
ΔΜΣ(kg/m)	21,3±4,1	21,2±3,5	0,012	21,2±3,8
ΔΕΡΜΑΤΟΠΤΥΧΗ ΔΙΚΕΦΑΛΟΥ(mm)	8,9±6,2	11,1±5,5	0,118	10,07±5,9
ΔΕΡΜΑΤΟΠΤΥΧΗ ΤΡΙΚΕΦΑΛΟΥ(mm)	13,3±7,5	17,7±6,1	<0,001	15,6±7,1
ΥΠΟΩΜΟΠΛΑΤΙΑΙΑ (mm)	11,6±7,05	14,4±6,6	0,778	13,1±6,9
ΥΠΕΡΛΑΓΟΝΙΑ(mm)	13,3±9,04	16,5±7,7	0,012	15,0±8,5
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΜΕΣΗΣ(cm)	74,09±9,6	70,0±8,7	0,032	71,9±9,4
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΙΣΧΙΟΥ (cm)	89,7±9,7	91,5±9,1	0,227	90,6±9,5
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΜΕΣΗΣ/ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΙΣΧΙΟΥ	0,82±0,5	0,76±0,07	0,007	0,79±0,07

Ο πίνακας 1 συνοψίζει τα κύρια ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά του δείγματος, για αγόρια, κορίτσια και για το συνολικό δείγμα. Παρατηρούμε ότι τα αγόρια είναι στατιστικά σημαντικά υψηλότερα ($p<0,001$) από τα κορίτσια και έχουν υψηλότερο βάρος ($p<0,001$). Επιπλέον, έχουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερο Δείκτη Μάζας Σώματος από τα κορίτσια ($p=0,012$). Επιπρόσθετα, παρατηρούμε ότι τα κορίτσια έχουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερη δερματοπτυχή τρικεφάλου ($p<0,001$) και

υπερλαγόνια ($p=0,012$), ενώ η περιφέρεια μέσης των αγοριών είναι στατιστικά υψηλότερη από αυτή των κοριτσιών ($p=0,032$). Ο λόγος περιφέρειας μέσης προς περιφέρεια ισχίου είναι μεγαλύτερος στα αγόρια και αυτό είναι στατιστικά σημαντικό ($p=0,007$).

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Επιπολασμός ελλειποβαρών, φυσιολογικού βάρους, υπέρβαρων και παχύσαρκων εφήβων στο ολικό δείγμα και ανά φύλο.

	ΑΓΟΡΙΑ (n=442)		ΚΟΡΙΤΣΙΑ (n=462)		P-value^a	ΣΥΝΟΛΟ (N=904)	
	n	(%)	n	(%)		n	(%)
ΕΛΛΕΙΠΟΒΑΡΗ	24	(5,4)	26	(5,6)	0,042	50	(5,5)
ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟ	307	(69,3)	341	(73,8)		648	(71,7)
Υ							
ΒΑΡΟΥΣ							
ΥΠΕΡΒΑΡΑ	71	(16,0)	75	(16,2)		146	(16,2)
ΠΑΧΥΣΑΡΚΑ	40	(9,0)	20	(4,3)		60	(6,6)

^a : Πραγματοποιήθηκε έλεγχος χ^2 .

Στον πίνακα 2 παρατηρούμε τον επιπολασμό ελλειποβαρών, φυσιολογικού βάρους, υπέρβαρων και παχύσαρκων εφήβων στο ολικό δείγμα και ανά φύλο. Ο επιπολασμός των υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών στο συνολικό δείγμα είναι 16,2% και 6,6% αντίστοιχα. Τα υπέρβαρα αγόρια αποτελούν το 16% και τα παχύσαρκα το 9%, ενώ υπέρβαρα κορίτσια είναι το 16,2% και παχύσαρκα το 4,3%. Παρατηρούμε ότι ο επιπολασμός παχύσαρκων αγοριών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος από αυτόν των κοριτσιών ($p=0,042$). Στο συνολικό δείγμα ελλειποβαρή είναι το 5,5% και φυσιολογικού βάρους το 71,7%. Μεταξύ των δύο φύλων δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές στα ποσοστά ελλειποβαρών και φυσιολογικού βάρους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Ποσοστά των εφήβων με φυσιολογικά και μη φυσιολογικά επίπεδα λιπιδίων ορού και γλυκόζης στο ολικό δείγμα και ανά φύλο.

	ΑΓΟΡΙΑ (n=443)	ΚΟΡΙΤΣΙΑ (n=463)	P-value^a	ΣΥΝΟΛΟ (N=906)
	n (%)	n (%)		n (%)
ΟΛΙΚΗ ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗ (mg/dl)			<0,001	
<170	333 (75,2)	251 (54,2)		584 (64,5)
170-199	86 (19,4)	162 (35,0)		248 (27,4)
≥200	24 (5,4)	50 (10,8)		74 (8,2)
HDL(mg/dl)			0,045	
<40	37 (8,4)	23 (5,0)		60 (6,6)
≥40	406 (91,6)	440 (95,0)		846 (93,4)
LDL(mg/dl)			0,001	
<110	297 (67)	259 (55,9)		556 (61,4)
110-129	117 (26,4)	149 (32,2)		266 (29,4)
≥130	29 (6,5)	55 (11,9)		84 (9,3)
ΤΡΙΓΛΥΚΕΡΙΔΙΑ (mg/dl)			0,025	
<75	312 (70,4)	288 (62,2)		600 (66,2)
75-99	81 (18,3)	101 (21,8)		182 (20,1)
≥100	50 (11,3)	74 (16,0)		124 (13,7)
ΟΛΙΚΗ ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗ / HDL			0,428	
<4,5	428 (96,6)	452 (97,6)		880 (97,1)
>4,5	15 (3,4)	11 (2,4)		26 (2,9)
ΓΛΥΚΟΖΗ (mg/dl)			0,277	
≤110	438 (98,9)	461 (99,6)		899 (99,2)
>110	5 (1,1)	2 (0,4)		7 (0,8)

^a T-test.

Ο πίνακας 3 συνοψίζει τα ποσοστά των λιπιδίων και της γλυκόζης στο ολικό δείγμα και ανά φύλο για τις φυσιολογικές και τις μη φυσιολογικές τιμές. Παρατηρούμε ότι μεταξύ αγοριών και κοριτσιών υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα επίπεδα ολικής χοληστερόλης ($p<0,001$), HDL-χοληστερόλης ($p=0,045$), LDL-χοληστερόλης ($p=0,001$) και τριγλυκεριδίων ($p=0,025$), χωρίς να είναι διακριτό σε ποιο εύρος τιμών εμφανίζονται. Στο λόγο ολικής χοληστερόλης προς HDL και στη γλυκόζη δεν εμφανίζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα δύο φύλα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Βιοχημικές παράμετροι στο ολικό δείγμα και ανά φύλο.

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	ΑΓΟΡΙΑ (n=443)	ΚΟΡΙΤΣΙΑ (n=463)	p-value	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΔΕΙΓΜΑ (n=906)
ΓΛΥΚΟΖΗ(mg/dl)	92,4±7,3	89,6±7,1	0,815	91,02±7,3
ΤΡΙΓΛΥΚΕΡΙΔΙΑ (mg/dl)	64,7±32,3	72,2±35,01	0,271	68,5±33,9
ΟΛΙΚΗ ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗ (mg/dl)	154,9±26,9	167,07±27,9	0,233	161,1±28,1
HDL(mg/dl)	53,0±10,1	57,08±10,8	0,212	55,09±10,6
LDL(mg/dl)	92,1±25,2	98,7±25,1	0,223	95,5±25,4
ΟΛΙΚΗ ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗ / HDL	3,0±0,71	2,9±0,62	0,188	3,0±0,67
LDL/HDL	1,8±0,68	1,7±0,59	0,125	1,8±0,64
Lpa(mg/L)	179,8±226,3	207,1±253,1	0,127 ^b	193,7±240,5
ApoA1(g/L)	1,4±0,20	1,5±0,22	0,119	1,5±0,21
ApoB(g/L)	0,63±0,15	0,68±0,16	0,52	0,66±0,16
ApoB/ApoA1	0,44±0,13	0,45±0,12	0,408	0,45±0,12
ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΘΗΡΟΓΕΝΕΣΗΣ	0,97±0,76	0,97±0,60	0,352 ^b	0,97±0,68

^b Για μη κανονικά κατανομήμενες μεταβλητές πραγματοποιήθηκε μη-παραμετρικός έλεγχος Mann-Whitney Test.

Στον πίνακα 4 συνοψίζονται οι βιοχημικές μεταβλητές τόσο για το ολικό δείγμα όσο και για τα δύο φύλα ξεχωριστά. Δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών για καμία από τις παραπάνω βιοχημικές μεταβλητές.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5. Μετρήσεις φυσικής κατάστασης στο ολικό δείγμα και ανά φύλο.

	ΑΓΟΡΙΑ (n=438)	ΚΟΡΙΤΣΙΑ (n=462)	p- value ^a	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΔΕΙΓΜΑ (n=900)
ΧΕΙΡΟΔΥΝΑΜΟΜΕΤΡΟ ΔΕΞΙΟΥ ΧΕΡΙΟΥ (kg)	36,5±10,3	26,6±5,2	<0,001	31,4±9,5
ΧΕΙΡΟΔΥΝΑΜΟΜΕΤΡΟ ΑΡΙΣΤΕΡ. ΧΕΡΙΟΥ(kg)	34,1±9,8	24,7±5,1	<0,001	29,3±9,0
ΑΛΜΑ ΕΙΣ ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΙΣ ΦΟΡΑ (cm)	181,3±33,7	143,6±26,5	<0,001	161,9±35,6
ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΟ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ (4*10m) (secs)	11,6±1,1	12,9±1,2	0,03	12,2±1,3
ΚΟΙΛΙΑΚΟΙ (επαναλήψεις)	42,0±35,9	25,0±20,3	0,001	32,5±29,4
ΜΟΝΟΖΥΓΟ (secs)	22,6±17,8	9,5±18,2	<0,001	16,2±19,2
ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΟ ΑΝΤΟΧΗΣ(20m)	6,2±2,7	3,4±1,8	<0,001	4,7±2,7

^a T-test.

Ο πίνακας 5 συνοψίζει τις μετρήσεις που έγιναν για τη φυσική κατάσταση στο ολικό δείγμα και ανά φύλο. Όσον αφορά τη μέτρηση με το χειροδυναμόμετρο παρατηρούμε ότι τα αγόρια έχουν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη δύναμη τόσο στο αριστερό όσο και στο δεξί χέρι σε σύγκριση με τα κορίτσια ($p<0,001$). Στο άλμα εις μήκος χωρίς φορά, στο παλίνδρομο αντοχής 20m, στο μονόζυγο και στις επαναλήψεις των κοιλιακών τα αγόρια εμφανίζουν στατιστικά μεγαλύτερη επίδοση σε σχέση με τα κορίτσια ($p<0,001$, $p<0,001$, $p<0,001$ και $p=0,001$ αντίστοιχα για τη κάθε μέτρηση φυσικής κατάστασης). Αντιθέτως, στο παλίνδρομο ταχύτητας 4*10m βλέπουμε ότι τα κορίτσια είναι στατιστικά σημαντικά γρηγορότερα σε σχέση με τα αγόρια ($p=0,03$).

ΠΙΝΑΚΑΣ 6Α. Επίπεδα βιοχημικών μεταβλητών ανά τεταρτημόριο φυσικής κατάστασης στα αγόρια.

	1 ^ο	2 ^ο	3 ^ο	4 ^ο	p-value*
	TETARTHMOPIO	TETARTHMOPIO	TETARTHMOPIO	TETARTHMOPIO	
	(n=103)	(n=114)	(n=110)	(n=116)	
Gluc (mg/dl)	93,9±6,98 ^a	93,1±8,5	92,1±6,8	90,9±6,4 ^a	0,016
TG(mg/dl)	81,8±45,1 ^a	62,0±24,6 ^a	58,5±23,1 ^a	57,9±27,4 ^a	<0,001
CHOL_TOT(mg/dl)	164,6±29,2 ^a	154,0±26,8 ^a	152,8±26,8 ^a	148,9±22,5 ^a	<0,001
HDL(mg/dl)	50,1±11,3 ^a	53,4±10,4	53,8±9,8 ^a	54,3±8,3 ^a	0,011
LDL(mg/dl)	102,9±28,3 ^a	91,2±24,1 ^a	89,8±25,2 ^a	85,5±20,3 ^a	<0,001
CHOL/HDL	3,42±0,91 ^a	2,9±0,62 ^a	2,9±0,64 ^a	2,7±0,48 ^a	<0,001
LDL/HDL	2,1±0,84 ^a	1,7±0,62 ^a	1,7±0,66 ^a	1,6±0,47 ^a	<0,001
Lpa(mg/L)	173,9±191,3	179,8±233,3	166,4±205,9	197,4±263,3	0,767
ApoA1(g/L)	1,4±0,22	1,4±0,21	1,4±0,20	1,4±0,17	0,268
ApoB(g/L)	0,71±0,16 ^a	0,62±0,15 ^a	0,61±0,14 ^a	0,59±0,12 ^a	<0,001
ApoB/ApoA1	0,52±0,17 ^a	0,52±0,17 ^a	0,42±0,12 ^a	0,40±0,09 ^a	<0,001
AI: Atherogenic Index	1,4±1,1 ^a	0,91±0,54 ^a	0,88±0,75 ^a	0,76±0,38 ^a	<0,001
TC/HDL	3,4±0,91 ^a	2,9±0,62 ^a	2,9±0,64 ^a	2,7±0,48 ^a	<0,001

^a: Στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ 1^{ου} τεταρτημορίου και των 2^{ου}, 3^{ου} και 4^{ου}, ^b: Στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ του

2^{ου} τεταρτημορίου και 4^{ου}. ^c: Στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ του 3^{ου} τεταρτημορίου και του 4^{ου}, *: <0,05

ΠΙΝΑΚΑΣ 6B. Επίπεδα βιοχημικών μεταβλητών ανά τεταρτημόριο φυσικής κατάστασης στα κορίτσια.

	1 ^ο	2 ^ο	3 ^ο	4 ^ο	
	TETARTHMOPIO	TETARTHMOPIO	TETARTHMOPIO	TETARTHMOPIO	p-value*
	(n=79)	(n=130)	(n=120)	(n=133)	
Gluc (mg/dl)	90,3±7,8	90,5±7,6	89,0±6,5	88,7±6,5	0,125
TG(mg/dl)	78,6±32,0 ^a	75,4±44,3	74,1±31,9 ^a	63,4±26,7	0,006
CHOL_TOT(mg/dl)	169,2±30,1	165,7±27,9	165,0±27,2	168,7±27,4	0,589
HDL(mg/dl)	54,8±10,6 ^a	55,3±11,3 ^b	56,3±9,6 ^c	60,8±10,5 ^{a,b,c}	<0,001
LDL(mg/dl)	103,4±27,7	98,9±24,8	97,3±25,2	96,9±23,5	0,288
CHOL/HDL	3,1±0,70 ^a	3,0±0,71 ^b	2,9±0,58	2,8±0,46 ^{a,b}	<0,001
LDL/HDL	1,9±0,67 ^a	1,8±0,63 ^b	1,7±0,57	1,6±0,46 ^{a,b}	0,001
Lpa(mg/L)	221,9±269,9	194,9±251,6	209,2±270,4	207,9±229,7	0,907
ApoA1(g/L)	1,5±0,24	1,5±0,22 ^b	1,5±0,21 ^c	1,5±0,20 ^{b,c}	0,012
ApoB(g/L)	0,74±0,18 ^a	0,69±0,16	0,67±0,15 ^a	0,66±0,13 ^a	0,003
ApoB/ApoA1	0,48±0,14 ^a	0,46±0,13 ^b	0,44±0,11	0,42±0,10 ^{a,b}	0,001
AI: Atherogenic Index	1,1±0,81 ^a	1,0±0,67 ^b	0,95±0,51	0,80±0,41 ^{a,b}	<0,001
TC/HDL	3,1±0,70 ^a	3,0±0,71 ^b	2,9±0,58	2,8±0,46 ^{a,b}	<0,001

^a: Στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ 1^{ου} τεταρτημορίου και των 2^{ου}, 3^{ου} και 4^{ου}. ^b: Στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ του

2^{ου} τεταρτημορίου και 4^{ου}. ^c: Στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ του 3^{ου} τεταρτημορίου και του 4^{ου}, *: <0,05

Ο πίνακας 6Α συνοψίζει τα επίπεδα των βιοχημικών μεταβλητών ανά τεταρτημόριο φυσικής κατάστασης για τα αγόρια. Παρατηρούμε ότι για τη γλυκόζη, τα τριγλυκερίδια, την ολική χοληστερόλη, την LDL-χοληστερόλη, την HDL-χοληστερόλη, το λόγο ολικής χοληστερόλης προς HDL-χοληστερόλη, το λόγο LDL-χοληστερόλη προς HDL-χοληστερόλη, το λόγο τριγλυκεριδίων προς HDL-χοληστερόλη, την ApoB, το λόγο ApoB προς ApoA1 και τον δείκτη αθηρογένεσης, τα αγόρια εμφανίζουν στατιστικά σημαντική μείωση των επιπέδων όσο αυξάνεται το επίπεδο φυσικής κατάστασης ($p < 0,05$). Δεν παρατηρούμε καμία στατιστικά σημαντική αλλαγή στα επίπεδα της ApoA1 και της Lp(a) όσο αυξάνεται το επίπεδο φυσικής κατάστασης ($p = 0,268$ και $p = 0,767$ αντίστοιχα).

Ο πίνακας 6Β συνοψίζει τα επίπεδα των βιοχημικών μεταβλητών ανά τεταρτημόριο φυσικής κατάστασης για τα κορίτσια. Παρατηρούμε ότι για τα τριγλυκερίδια και την ApoB τα κορίτσια εμφανίζουν στατιστικά σημαντική μείωση των επιπέδων από το 1^ο τεταρτημόριο στο 3^ο τεταρτημόριο φυσικής κατάστασης ($p = 0,006$, και $p = 0,003$ αντίστοιχα). Η HDL-χοληστερόλη παρουσίασε στατιστικά σημαντική μείωση μεταξύ 1^{ου} και 4^{ου}, μεταξύ 2^{ου} και 4^{ου} και μεταξύ 3^{ου} και 4^{ου} τεταρτημορίου φυσικής κατάστασης ($p < 0,001$). Ο λόγος ολικής χοληστερόλης προς HDL-χοληστερόλη, LDL-χοληστερόλης προς HDL-χοληστερόλη, τριγλυκεριδίων προς HDL-χοληστερόλη, ApoB προς ApoA1 και ο δείκτης αθηρογένεσης μειώθηκαν στατιστικά σημαντικά μεταξύ 1^{ου} και 4^{ου} και 2^{ου} και 4^{ου} τεταρτημορίου φυσικής κατάστασης ($p = 0,001$). Η ApoA1 παρουσίασε στατιστικά σημαντική μείωση μεταξύ 2^{ου} και 3^{ου} και μεταξύ 3^{ου} και 4^{ου} τεταρτημορίου φυσικής κατάστασης ($p = 0,012$).

Δεν παρατηρούμε καμία στατιστικά σημαντική αλλαγή στα επίπεδα της γλυκόζης, της ολικής χοληστερόλης, της LDL-χοληστερόλης και της Lp(a) όσο αυξάνεται το επίπεδο φυσικής κατάστασης ($p = 0,125$, $p = 0,589$, $p = 0,288$ και $p = 0,907$ αντίστοιχα).

ΠΙΝΑΚΑΣ 7. Επιπολασμός ελλειποβαρών, φυσιολογικού βάρους, υπέρβαρων και παχύσαρκων εφήβων σε κάθε τεταρτημόριο φυσικής κατάστασης ανά φύλο

	1^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ		2^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ		3^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ		4^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ		p-value	
ΑΓΟΡΙΑ (n=442) ΚΟΡΙΤΣΙΑ (n=461)	ΑΓΟΡΙΑ (n=102)	ΚΟΡΙΤΣΙΑ (n=79)	ΑΓΟΡΙΑ (n=114)	ΚΟΡΙΤΣΙΑ (n=130)	ΑΓΟΡΙΑ (n=110)	ΚΟΡΙΤΣΙΑ (n=120)	ΑΓΟΡΙΑ (n=116)	ΚΟΡΙΤΣΙΑ (n=132)	<0,001	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)		
ΕΛΛΕΙΠΟΒΑΡΗ	6	(5,9)	2	(2,5)	4	(3,5)	6	(4,6)		
ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΒΑΡΟΥΣ	39	(38,2)	46	(58,2)	82	(71,9)	82	(63,1)		
ΥΠΕΡΒΑΡΑ	29	(28,4)	21	(26,6)	21	(18,4)	35	(26,9)		
ΠΑΧΥΣΑΡΚΑ	28	(27,5)	10	(12,7)	7	(6,1)	7	(5,4)		

Στον πίνακα 2 παρατηρούμε τον επιπολασμό ελλειποβαρών, φυσιολογικού βάρους, υπέρβαρων και παχύσαρκων εφήβων ανά φύλο για κάθε επίπεδο φυσικής κατάστασης. Στο 1^ο επίπεδο φυσικής κατάστασης ελλειποβαρή είναι το 5,9% των αγοριών και το 2,5% των κοριτσιών, στο 2^ο είναι το 3,5% των αγοριών και το 4,6% των κοριτσιών, στο 3^ο είναι το 3,6% των αγοριών και το 8,3% των κοριτσιών και στο 4^ο είναι το 8,6% των αγοριών και το 6,1% των κοριτσιών. Αντίστοιχα, στο 1^ο τεταρτημόριο φυσικής κατάστασης το 38,2% φυσιολογικού βάρους είναι το 38,2% των αγοριών και 58,2% των κοριτσιών, στο 2^ο τεταρτημόριο το 38,2% φυσιολογικού βάρους είναι το 71,9% των αγοριών και 63,1% των κοριτσιών, στο 3^ο τεταρτημόριο φυσιολογικού βάρους είναι το 80% των αγοριών και 80% των κοριτσιών και στο 4^ο τεταρτημόριο φυσιολογικού βάρους είναι το 84,5% των αγοριών και το 88,6% των κοριτσιών. Στο 1^ο τεταρτημόριο τα υπέρβαρα αγόρια αποτελούν το 28,4% και τα παχύσαρκα το 27,5%, ενώ υπέρβαρα κορίτσια είναι το 26,6% και παχύσαρκα το 12,7%. Στο 2^ο τεταρτημόριο τα υπέρβαρα αγόρια αποτελούν το 18,4% και τα παχύσαρκα το 6,1%, ενώ υπέρβαρα κορίτσια είναι το 26,9% και παχύσαρκα το 5,4%. Στο 3^ο τεταρτημόριο τα υπέρβαρα αγόρια αποτελούν το 12,7% και τα παχύσαρκα το 3,6%, ενώ υπέρβαρα κορίτσια είναι το 10% και παχύσαρκα το 1,7%. Στο 4^ο τεταρτημόριο τα υπέρβαρα αγόρια αποτελούν το 6% και τα παχύσαρκα το 0,9%, ενώ υπέρβαρα κορίτσια είναι το 5,3% και παχύσαρκα δεν εμφανίστηκαν.

Παρατηρούμε ότι μεταξύ αγοριών και κοριτσιών εμφανίστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές όσον αφορά τη συσχέτιση ελλειποβαρών, φυσιολογικού βάρους, υπέρβαρων και παχύσαρκων εφήβων σε κάθε τεταρτημόριο φυσικής κατάστασης ($p < 0,001$), χωρίς όμως να γνωρίζουμε σε ποια κατηγορία βάρους και σε ποιο τεταρτημόριο φυσικής κατάστασης εμφανίστηκε αυτή η διαφορά.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8. Ποσοστά λιπιδίων και γλυκόζης σε κάθε τεταρτημόριο ανά φύλο

	1 ^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ				2 ^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ				3 ^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ				4 ^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ				p-value	
ΑΓΟΡΙΑ (n=443) ΚΟΡΙΤΣΙΑ (n=462)	ΑΓΟΡΙΑ (n=103)		ΚΟΡΙΤΣΙΑ (n=79)		ΑΓΟΡΙΑ (n=114)		ΚΟΡΙΤΣΙΑ (n=130)		ΑΓΟΡΙΑ (n=110)		ΚΟΡΙΤΣΙΑ (n=120)		ΑΓΟΡΙΑ (n=116)		ΚΟΡΙΤΣΙΑ (n=133)		ΑΓΟΡΙΑ	ΚΟΡΙΤΣΙΑ
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
ΟΛΙΚΗ ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗ (mg/dl)																	0,004	0,798
Φυσιολογική	65	63,1	40	50,6	86	75,4	72	55,4	86	78,2	69	57,5	96	82,8	70	52,6		
Οριακά υψηλή	25	24,3	27	34,2	23	20,2	44	33,8	20	18,2	39	32,5	18	15,5	51	38,3		
Υπερχοληστερο- λαιμία	13	12,6	12	15,2	5	4,4	14	10,8	4	3,6	12	10,0	2	1,7	12	9,0		
HDL(mg/dl)																	0,001	0,036
Μη επιθυμητός	18	17,5	6	7,6	10	8,8	11	8,5	6	5,5	4	3,3	3	2,6	2	1,5		
επιθυμητός	85	82,5	73	92,4	104	91,2	119	91,5	104	94,5	116	96,7	113	97,4	131	98,5		
LDL(mg/dl)																	0,001	0,529
Φυσιολογική	53	51,5	40	50,6	78	68,4	72	55,4	75	68,2	70	58,3	91	78,4	77	57,9		

Οριακά υψηλή	36	35,0	25	31,6	28	24,6	41	31,5	30	27,3	37	30,8	23	19,8	45	33,8		
υψηλή	14	13,6	14	17,7	8	7,0	17	13,1	5	4,5	13	10,8	2	1,7	11	8,3		
ΤΡΙΓΛΥΚΕΡΙΔΙΑ (mg/dl)																	<0,001	<0,001
Φυσιολογικά	56	54,4	41	51,9	83	72,8	82	63,1	81	73,6	64	53,3	92	79,3	101	75,9		
Οριακά υψηλά	21	20,4	17	21,5	22	19,3	26	20,0	21	19,1	35	29,2	17	14,7	23	17,3		
υψηλά	26	25,2	21	26,6	9	7,9	22	16,9	8	7,3	21	17,5	7	6,0	9	6,8		
ΟΛΙΚΗ ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗ (mg/dl)/ HDL(mg/dl)																	<0,001	0,017
επιθυμητός	92	89,3	76	96,2	111	97,4	123	94,6	109	99,1	119	99,2	116	100,0	133	100,0		
Μη επιθυμητός	11	10,7	3	3,8	3	2,6	7	5,4	1	0,9	1	0,8	0	0,0	0	0,0		
ΓΛΥΚΟΖΗ (mg/dl)																	0,505	0,438
φυσιολογική	101	98,1	78	98,7	112	98,2	129	99,2	110	100,0	120	100,0	115	99,1	133	100,0		
υπεργλυκαιμία	2	1,9	1	1,3	2	1,8	1	0,8	0	0,0	0	0,0	1	0,9	0	0,0		

Ο πίνακας 8 συνοψίζει τα ποσοστά των λιπιδίων και της γλυκόζης για κάθε τεταρτημόριο φυσικής κατάστασης ανά φύλο τόσο για τις φυσιολογικές όσο και για τις μη φυσιολογικές τιμές. Παρατηρούμε ότι στα αγόρια υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα επίπεδα ολικής χοληστερόλης ($p<0,004$), HDL-χοληστερόλης ($p=0,001$), LDL-χοληστερόλης ($p=0,001$), τριγλυκεριδίων ($p<0,001$) και στο λόγο ολικής χοληστερόλης προς HDL ($<0,001$), χωρίς να είναι διακριτό σε ποιο εύρος τιμών των βιοχημικών μεταβλητών και σε ποιο τεταρτημόριο φυσικής κατάστασης εμφανίστηκε αυτή η διαφορά. Στη γλυκόζη δεν εμφανίζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές.

Στα κορίτσια παρατηρούμε ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα HDL-χοληστερόλης ($p=0,036$), τριγλυκεριδίων ($p<0,001$) και στο λόγο ολικής χοληστερόλης προς HDL (0,017), χωρίς να είναι διακριτό σε ποιο εύρος τιμών των βιοχημικών μεταβλητών και σε ποιο τεταρτημόριο φυσικής κατάστασης εμφανίστηκε αυτή η διαφορά. Στη γλυκόζη, στην LDL-χοληστερόλη και στην ολική χοληστερόλη δεν εμφανίζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9. Πιθανότητα εμφάνισης υπερχοληστερολαιμίας (Ολική Χοληστερόλη > 200 mg/dl) ανά επίπεδο φυσικής κατάστασης ανά φύλο

	ΑΓΟΡΙΑ (n=443)		ΚΟΡΙΤΣΙΑ (n=462)	
	OR (95%ΔΕ)	p-value	OR(95%ΔΕ)	p-value
ΕΠΙΠΕΔΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ				
1^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	1,00 (ομάδα αναφοράς)		1,00 (ομάδα αναφοράς)	
2^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	0,31(0,10-0,92)	0,035	0,67(0,29-1,54)	0,350
3^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	0,26(0,08-0,82)	0,023	0,62(0,26-1,46)	0,274
4^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	0,12(0,27-0,55)	0,006	0,55(0,23-1,30)	0,175

Στον πίνακα 9 παρατηρούμε τη πιθανότητα εμφάνισης υπερχοληστερολαιμίας (Ολική Χοληστερόλη > 200 mg/dl) ανά επίπεδο φυσικής κατάστασης και για αγόρια και για κορίτσια. Παρατηρούμε ότι όσο αυξάνεται το επίπεδο φυσικής κατάστασης τόσο μειώνεται η πιθανότητα εμφάνισης υπερχοληστερολαιμίας στα αγόρια και στα κορίτσια. Συγκεκριμένα, στο 2^ο , 3^ο και 4^ο

τεταρτημόριο τα αγόρια έχουν 69%, 74% και 88% αντίστοιχα μικρότερη πιθανότητα να εμφανίσουν υπερχοληστερολαιμία και αυτό είναι στατιστικά σημαντικό (2^ο τεταρτ. $p=0,035$, 3^ο τεταρτ. $p=0,023$ και 4^ο τεταρτ. $p=0,006$). Τα κορίτσια από την άλλη δεν εμφανίζουν στατιστικά σημαντική μείωση της πιθανότητας για υπερχοληστερολαιμία.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10. Πιθανότητα εμφάνισης αυξημένων επιπέδων LDL-χοληστερόλης ($LDL>130\text{mg/dl}$) ανά επίπεδο φυσικής κατάστασης ανά φύλο.

	ΑΓΟΡΙΑ (n=443)		ΚΟΡΙΤΣΙΑ (n=462)	
	OR (95%ΔΕ)	p-value	OR(95%ΔΕ)	p-value
ΕΠΙΠΕΔΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ				
1^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	1,00 (ομάδα αναφοράς)		1,00 (ομάδα αναφοράς)	
2^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	0,48(0,19-1,19)	0,115	0,69(0,32-1,50)	0,361
3^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	0,30(0,10-0,87)	0,027	0,56(0,25-1,27)	0,169
4^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	0,11(0,25-0,50)	0,004	0,41(0,18-0,97)	0,043

Στον πίνακα 10 παρατηρούμε τη πιθανότητα εμφάνισης αυξημένων επιπέδων LDL-χοληστερόλης ($LDL>130\text{mg/dl}$) ανά επίπεδο φυσικής κατάστασης και για αγόρια και για κορίτσια. Παρατηρούμε ότι όσο αυξάνεται το επίπεδο φυσικής κατάστασης τόσο μειώνεται η πιθανότητα αυξημένων επιπέδων LDL-χοληστερόλης στα αγόρια και τα κορίτσια.

Συγκεκριμένα, στο 3^ο και 4^ο τεταρτημόριο τα αγόρια έχουν 70% και 89% αντίστοιχα μικρότερη πιθανότητα να εμφανίσουν αυξημένα επίπεδα LDL-χοληστερόλης και τα κορίτσια στο 4^ο τεταρτημόριο 59% μικρότερη πιθανότητα και η μείωση αυτή είναι στατιστικά σημαντική (για τα αγόρια 3^ο τεταρτ. $p=0,027$, 4^ο τεταρτ. $p=0,004$ και τα κορίτσια 4^ο τεταρτ. $p=0,043$). Στα υπόλοιπα τεταρτημόρια των επιπέδων φυσικής κατάστασης η μείωση των αυξημένων επιπέδων LDL-χοληστερόλης δεν είναι στατιστικά σημαντική.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11. Πιθανότητα εμφάνισης υπερτριγλυκεριδαιμίας (TG>100mg/dl) ανά επίπεδο φυσικής κατάστασης ανά φύλο.

	ΑΓΟΡΙΑ (n=443)		ΚΟΡΙΤΣΙΑ (n=462)	
	OR (95%ΔΕ)	p-value	OR(95%ΔΕ)	p-value
ΕΠΙΠΕΔΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ				
1^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	1,00 (ομάδα αναφοράς)		1,00 (ομάδα αναφοράς)	
2^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	0,25(0,11-0,57)	0,001	0,56(0,28-1,10)	0,096
3^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	0,23(0,10-0,54)	0,001	0,58(0,29-1,16)	0,127
4^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	0,19(0,07-0,46)	<0,001	0,20(0,08-0,46)	<0,001

Στον πίνακα 11 παρατηρούμε τη πιθανότητα εμφάνισης υπερτριγλυκεριδαιμίας (TG>100mg/dl) ανά επίπεδο φυσικής κατάστασης και για αγόρια και για κορίτσια. Παρατηρούμε ότι όσο αυξάνεται το επίπεδο φυσικής κατάστασης τόσο μειώνεται η πιθανότητα αυξημένων επιπέδων LDL-χοληστερόλης στα αγόρια και τα κορίτσια. Συγκεκριμένα, στο 2^ο , 3^ο και 4^ο τεταρτημόριο τα αγόρια έχουν 75%, 77% και 81% αντίστοιχα μικρότερη πιθανότητα να εμφανίσουν υπερτριγλυκεριδαιμία και τα κορίτσια στο 4^ο τεταρτημόριο 80% μικρότερη πιθανότητα. Η μείωση αυτή είναι στατιστικά σημαντική (αγόρια 2^ο τεταρτ. p=0,001, 3^ο τεταρτ. p=0,001, 4^ο τεταρτ. p <0,001 και κορίτσια 4^ο τεταρτ. p<0,001). Στα υπόλοιπα τεταρτημόρια των επιπέδων φυσικής κατάστασης η μεταβολή στα επίπεδα των τριγλυκεριδίων δεν είναι στατιστικά σημαντική.

ΠΙΝΑΚΑΣ 12. Συσχέτιση HDL-χοληστερόλης (επιθυμητά επίπεδα HDL>40mg/dl) ανά επίπεδο φυσικής κατάστασης ανά φύλο.

	ΑΓΟΡΙΑ (n=443)		ΚΟΡΙΤΣΙΑ (n=462)	
	OR (95%ΔΕ)	p-value	OR(95%ΔΕ)	p-value
ΕΠΙΠΕΔΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ				
1^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	1,00 (ομάδα αναφοράς)		1,00 (ομάδα αναφοράς)	
2^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	2,20(0,96-5,02)	0,061	0,88(0,31-2,50)	0,824
3^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	3,67(1,39-9,65)	0,008	2,38(0,65-8,73)	0,190
4^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	7,97(2,27-27,9)	0,001	5,38(1,05-27,3)	0,042

Στον πίνακα 12 παρατηρούμε τη συσχέτιση HDL-χοληστερόλης (επιθυμητά επίπεδα HDL>40mg/dl) ανά επίπεδο φυσικής κατάστασης για αγόρια και για κορίτσια. Παρατηρούμε ότι όσο αυξάνεται το επίπεδο φυσικής κατάστασης τόσο αυξάνεται η πιθανότητα για επιθυμητά επίπεδα HDL-χοληστερόλης στα αγόρια και τα κορίτσια. Συγκεκριμένα, στο 3^ο και 4^ο τεταρτημόριο τα αγόρια έχουν 3,67 και 7,97 φορές αντίστοιχα μεγαλύτερη πιθανότητα να εμφανίσουν επιθυμητά επίπεδα HDL-χοληστερόλης και τα κορίτσια στο 4^ο τεταρτημόριο 5,38 φορές μεγαλύτερη πιθανότητα. Η πιθανότητα αυτή είναι στατιστικά σημαντική (αγόρια 3^ο τεταρτ. p=0,008, 4^ο τεταρτ. p=0,001 και κορίτσια 4^ο τεταρτ. P=0,042). Στα υπόλοιπα τεταρτημόρια των επιπέδων φυσικής κατάστασης η μεταβολή στα επίπεδα της HDL-χοληστερόλης δεν είναι στατιστικά σημαντική.

ΠΙΝΑΚΑΣ 13. Συσχέτιση λόγου ολικής χοληστερόλης/ HDL-χοληστερόλη (επιθυμητά επίπεδα <4.5) ανά επίπεδο φυσικής κατάστασης ανά φύλο.

	ΑΓΟΡΙΑ (n=443)		ΚΟΡΙΤΣΙΑ (n=462)	
	OR (95%ΔΕ)	p-value	OR(95%ΔΕ)	p-value
ΕΠΙΠΕΔΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ				
1^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	1,00 (ομάδα αναφοράς)		1,00 (ομάδα αναφοράς)	
2^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	0,22(0,06-0,83)	0,026	1,44(0,36-5,74)	1,442
3^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	0,07(0,01-0,60)	0,015	0,21(0,02-2,08)	0,213
4^ο ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ	0	<0,0001	0	<0,0001

Στον πίνακα 13 παρατηρούμε τη συσχέτιση του λόγου ολικής χοληστερόλης προς HDL-χοληστερόλη (επιθυμητά επίπεδα <4.5) ανά επίπεδο φυσικής κατάστασης για αγόρια και για κορίτσια. Παρατηρούμε ότι όσο αυξάνεται το επίπεδο φυσικής κατάστασης τόσο αυξάνεται η πιθανότητα για επιθυμητά επίπεδα λόγου ολικής χοληστερόλης προς HDL-χοληστερόλη στα αγόρια και τα κορίτσια. Συγκεκριμένα, στο 2^ο και 3^ο τεταρτημόριο τα αγόρια έχουν 78% και 93% αντίστοιχα μικρότερη πιθανότητα να εμφανίσουν αυξημένο λόγο ολικής χοληστερόλης προς HDL-χοληστερόλη. Η πιθανότητα αυτή είναι στατιστικά σημαντική (αγόρια 2^ο τεταρτ. p=0,026, 3^ο τεταρτ. p=0,015). Στα υπόλοιπα τεταρτημόρια των επιπέδων φυσικής κατάστασης η μεταβολή στα επίπεδα του λόγου δεν είναι στατιστικά σημαντική. Στο 4^ο τεταρτημόριο δεν άνηκε κανένας έφηβος, για αυτό και δεν υπάρχει συσχέτιση του λόγου ολικής χοληστερόλης προς HDL-χοληστερόλη σε αυτό το επίπεδο φυσικής κατάστασης.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μια σημαντική τοποθέτηση της προληπτικής ιατρικής αναφέρεται στη σύντομη ανίχνευση των ατόμων που βρίσκονται σε κίνδυνο. Αρκετοί τρόποι αντιμετώπισης των διαφόρων χρόνιων νοσημάτων και φυσικά των καρδιαγγειακών στοχεύουν στη πρόληψη και την παρέμβαση νωρίς στην παιδική και εφηβική ηλικία. Η υπόθεση αυτή βασίζεται στο ότι το άτομο εκτίθεται από τη παιδική ηλικία στους διάφορους παράγοντες κινδύνου και διατηρεί σε μεγάλο βαθμό κάποιους από αυτούς και στη μετέπειτα ζωή. Η μείωση των παραγόντων κινδύνου στην παιδική και εφηβική ηλικία θα ασκήσει μεγάλη επίδραση στη πορεία της ασθένειας, σε σχέση με αλλαγές που επιτελούνται κατά την ενήλικη ζωή. Στην επιδημιολογία η ανάλυση των παραγόντων κατά την πάροδο του χρόνου ονομάζεται ‘tracking’ (70).

Η ανάλυση tracking έχει εφαρμοστεί και στους παράγοντες κινδύνου που αφορούν τα καρδιαγγειακά νοσήματα. Συγκεκριμένα, οι επιδημιολογικές μελέτες έχουν εστιάσει στην επίδραση του βάρους και της φυσικής κατάστασης στους παράγοντες κινδύνου των καρδιαγγειακών ασθενειών (71,72).

Μελέτες έχουν δείξει ότι τα καρδιαγγειακά νοσήματα σχετίζονται ισχυρά με το σωματικό βάρος (αξιολογείται μέσω του δείκτη μάζας σώματος) και θεωρείται ένας καλός προβλεπτικός παράγοντας. Δεδομένου ότι η παχυσαρκία σχετίζεται θετικά με τα αυξημένα λιπίδια αίματος και την αυξημένη αρτηριακή πίεση και δεδομένου ότι σχετίζεται με τις διατροφικές συνήθειες και την φυσική δραστηριότητα, αποτελεί ένα από τους βασικούς παράγοντες κινδύνου για εμφάνιση καρδιαγγειακής νόσου.

Τελευταίες έρευνες δείχνουν ότι η θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα έχει αυξηθεί και αυτή η δυσμενής τάση αποδίδεται κατά ένα μέρος στην αύξηση των ποσοστών παχυσαρκίας. Γνωρίζοντας ότι το αυξημένο βάρος κατά την ενηλικίωση σχετίζεται ισχυρά με το αυξημένο βάρος κατά την παιδική και εφηβική ηλικία, είναι λογική η αύξηση των ποσοστών υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών και εφήβων. Συγκεκριμένα, στην Αγγλία ο αριθμός των υπέρβαρων και παχύσαρκων εφήβων ηλικίας 15 ετών είναι 31% και 16,8% αντίστοιχα (36), δεδομένα που είναι σχετικά αυξημένα σε σχέση με τα αποτελέσματα της μελέτης μας όπου ο επιπολασμός των υπέρβαρων είναι 16,2% και των παχύσαρκων 6,6%.

Μελέτη που έγινε στην Ελλάδα έδειξε ότι τα ποσοστά των υπέρβαρων ατόμων ηλικίας από 11 έως 16 ετών είναι 21,7% για τα αγόρια, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των κοριτσιών είναι 9,1%. Αντίστοιχα, τα ποσοστά των παχύσαρκων κοριτσιών είναι 1,2% και των παχύσαρκων αγοριών 2,5% (7).

Η παραπάνω μελέτη έδειξε ότι το ποσοστό των υπέρβαρων αγοριών ήταν μεγαλύτερο από αυτό των κοριτσιών, γεγονός που έρχεται σε αντίθεση με τη μελέτη μας όπου τα ποσοστά των υπέρβαρων αγοριών και κοριτσιών είναι σχεδόν ίσα (τα υπέρβαρα αγόρια αποτελούν το 16% και τα υπέρβαρα κορίτσια το 16,2%). Ακόμα, η μελέτη των Karayiannis D et al έδειξε ότι ο επιπολασμός των παχύσαρκων αγοριών και κοριτσιών είναι σχετικά μικρός σε σχέση με τη δική μας έρευνα η οποία εμφάνισε τα παχύσαρκα αγόρια να αποτελούν το 9% και τα παχύσαρκα κορίτσια το 4,3% (7).

Όσον αφορά το λιπιδαιμικό προφίλ του δείγματος φαίνεται ότι τα κορίτσια και τα αγόρια δεν εμφανίζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Όταν όμως διαχωρίσουμε τα επίπεδα των λιπιδίων σε φυσιολογικά και μη φυσιολογικά επίπεδα παρατηρούμε ότι μεταξύ αγοριών και κοριτσιών υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα επίπεδα ολικής χοληστερόλης, HDL-χοληστερόλης, LDL-χοληστερόλης και τριγλυκεριδίων, με τα κορίτσια να εμφανίζουν μεγαλύτερο ποσοστό μη φυσιολογικών ή οριακά φυσιολογικών επιπέδων χοληστερόλης, τριγλυκεριδίων και LDL-χοληστερόλης, αλλά και μεγαλύτερο ποσοστό επιθυμητών επιπέδων HDL-χοληστερόλης (πίνακας 3).

Πολλές έρευνες, όπως και η παρούσα, συσχετίζουν το λιπιδαιμικό προφίλ και τα ποσοστά υπέρβαρου και παχυσαρκίας με τα επίπεδα φυσικής κατάστασης (34,73).

Όσον αφορά τα ποσοστά υπέρβαρου και παχυσαρκίας παρατηρούμε ότι και στα δύο φύλα τα ποσοστά υπέρβαρων και παχύσαρκων μειώνονται όσο αυξάνεται το τεταρτημόριο φυσικής κατάστασης, συμπεραίνοντας ότι οι υπέρβαροι και παχύσαρκοι έφηβοι έχουν χαμηλότερο επίπεδο φυσικής κατάστασης σε σχέση με τους εφήβους φυσιολογικού βάρους (πίνακας 7). Ίδιες παρατηρήσεις γίνονται και στα επίπεδα ολικής χοληστερόλης, LDL-χοληστερόλης, HDL-χοληστερόλη και τριγλυκεριδίων. Όσο αυξάνεται το επίπεδο φυσικής κατάστασης τόσο μειώνονται τα ποσοστά των εφήβων (αγοριών και κοριτσιών) που εμφανίζουν μη φυσιολογικές-μη επιθυμητές τιμές χοληστερόλης, LDL-χοληστερόλης, HDL-χοληστερόλη και τριγλυκεριδίων (πίνακας 8).

Επομένως, παρατηρούμε ότι οι έφηβοι που έχουν μεγαλύτερο Δείκτη Μάζας Σώματος (BMI), έχουν και χαμηλότερη φυσική κατάσταση σύμφωνα με το παλίνδρομο τεστ αντοχής σε σύγκριση με τους εφήβους φυσιολογικού BMI. Με αυτό το συμπέρασμα συμφωνεί και η έρευνα του Tokmakidis et al, όπου σε σχολεία της Αλεξανδρούπολης και του Αγίου Στεφάνου βρήκαν ότι τα παχύσαρκα και τα υπέρβαρα παιδιά έχουν χαμηλότερες επιδόσεις στις μετρήσεις της φυσικής κατάστασης σε σύγκριση με τα φυσιολογικού βάρους παιδιά (74).

Βέβαια, αυτό που έχει σημασία είναι να εστιάσουμε στο αν το επίπεδο φυσικής κατάστασης επηρεάζει το λιπιδαιμικό προφίλ χωρίς την επίδραση του σωματικού βάρους, δηλαδή να δούμε αν οι έφηβοι με υψηλό επίπεδο φυσικής κατάστασης παρουσιάζουν και ευνοϊκό λιπιδαιμικό προφίλ.

Από τα αποτελέσματα μας παρατηρούμε ότι οι έφηβοι που έχουν υψηλότερο επίπεδο φυσικής κατάστασης είναι αυτά που παρουσιάζουν το μικρότερο ποσοστό με φυσιολογικών – μη επιθυμητών λιπιδίων (πίνακας 8). Επιπρόσθετα τόσο για τα αγόρια όσο και για τα κορίτσια όσο αυξάνεται το επίπεδο φυσικής κατάστασης τόσο μειώνεται στατιστικά σημαντικά η πιθανότητα εμφάνισης αυξημένων επιπέδων LDL-χοληστερόλης ($LDL > 130 \text{mg/dl}$), η πιθανότητα εμφάνισης υπερτριγλυκεριδαιμίας ($TG > 100 \text{mg/dl}$), η πιθανότητα εμφάνισης μη επιθυμητών επιπέδων HDL-χοληστερόλης ($HDL < 40 \text{mg/dl}$) και αυξημένου λόγου ολικής χοληστερόλης/ HDL-χοληστερόλη (μη επιθυμητά επίπεδα > 4.5). Με την αύξηση του επιπέδου φυσικής κατάστασης η πιθανότητα εμφάνισης υπερχοληστερολαιμίας (Ολική Χοληστερόλη $> 200 \text{mg/dl}$) είναι στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη στα αγόρια, αλλά στα κορίτσια δεν εμφανίζεται στατιστικά σημαντική σχέση, παρόλο που παρατηρείται μείωση των επιπέδων ολικής χοληστερόλης με την αύξηση της φυσικής κατάστασης των κοριτσιών.

Σε συμφωνία με τα δικά μας αποτελέσματα έχει και η μελέτη του Enrique García-Artero et al σε Ισπανούς εφήβους, στην οποία φάνηκε ότι οι έφηβοι με χαμηλή φυσική κατάσταση έχουν δυσμενέστερο λιπιδαιμικό προφίλ (69).

Συνοψίζοντας, στη παρούσα μελέτη φάνηκε ότι το αυξημένο σωματικό βάρος σχετίζεται με το επίπεδο φυσικής κατάστασης και συγκεκριμένα όσο αυξημένο είναι το σωματικό βάρος τόσο χαμηλότερο είναι και το επίπεδο φυσικής κατάστασης. Επιπρόσθετα, βρέθηκε ότι όσο πιο χαμηλό επίπεδο φυσικής κατάστασης έχουν οι έφηβοι τόσο πιο δυσμενές λιπιδαιμικό προφίλ έχουν. Βέβαια οι σχέσεις μεταξύ της φυσικής κατάστασης, του σωματικού βάρους, του λιπιδαιμικού προφίλ και του καρδιαγγειακού κινδύνου είναι αρκετά σύνθετες και εξαρτώνται από το παράγοντα κινδύνου που μελετάται κάθε φορά. Για αυτό κρίνεται αναγκαία η περαιτέρω διερεύνηση της επίδρασης της φυσικής κατάστασης, του σωματικού βάρους και του λιπιδαιμικού προφίλ ως παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου στους εφήβους.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Sigal Eilat-Adar, Michael Eldar and Uri Goldbourt. *Association of Intentional Changes in Body Weight with Coronary Heart Disease Event Rates in Overweight Subjects Who Have an Additional Coronary Risk Factor American*. Journal of Epidemiology 2005 **161**(4):p.352-358.
2. Bergman, R.N., et al., *Central role of the adipocyte in the metabolic syndrome*. J Investig Med, 2001. **49**(1): p. 119-26.
3. Deckelbaum, R.J. and C.L. Williams, *Childhood obesity: the health issue*. Obes Res, 2001. **9 Suppl 4**: p. 239S-243S.
4. Dovey, S.M., A.I. Reeder, and D.J. Chalmers, *Continuity and change in sporting and leisure time physical activities during adolescence*. Br J Sports Med, 1998. **32**(1): p. 53-7.
5. DuRant, R.H., et al., *Association among serum lipid and lipoprotein concentrations and physical activity, physical fitness, and body composition in young children*. J Pediatr, 1993. **123**(2): p. 185-92.
6. Farrell, S.W., et al., *Influences of cardiorespiratory fitness levels and other predictors on cardiovascular disease mortality in men*. Med Sci Sports Exerc, 1998. **30**(6): p. 899-905.
7. Karayiannis, D., et al., *Prevalence of overweight and obesity in Greek school-aged children and adolescents*. Eur J Clin Nutr, 2003. **57**(9): p. 1189-92.
8. Katzmarzyk, P.T., R.M. Malina, and C. Bouchard, *Physical activity, physical fitness, and coronary heart disease risk factors in youth: the Quebec Family Study*. Prev Med, 1999. **29**(6 Pt 1): p. 555-62.
9. Kesaniemi, Y.A., W.F. Beltz, and S.M. Grundy, *Comparisons of metabolism of apolipoprotein B in normal subjects, obese patients, and patients with coronary heart disease*. J Clin Invest, 1985. **76**(2): p. 586-95.
10. Klag, M.J., et al., *Serum cholesterol in young men and subsequent cardiovascular disease*. N Engl J Med, 1993. **328**(5): p. 313-8.
11. Krassas, G.E., et al., *Prevalence of overweight and obesity among children and adolescents in Thessaloniki-Greece and Kayseri-Turkey*. Pediatr Endocrinol Rev, 2004. **1 Suppl 3**: p. 460-4.
12. Krassas, G.E., et al., *Prevalence and trends in overweight and obesity among children and adolescents in Thessaloniki, Greece*. J Pediatr Endocrinol Metab, 2001. **14 Suppl 5**: p. 1319-26; discussion 1365.
13. Krassas, G.E., et al., *Determinants of body mass index in Greek children and adolescents*. J Pediatr Endocrinol Metab, 2001. **14 Suppl 5**: p. 1327-33; discussion 1365.

14. LaPorte, R.E., et al., *The spectrum of physical activity, cardiovascular disease and health: an epidemiologic perspective*. Am J Epidemiol, 1984. **120**(4): p. 507-17.
15. Mamalakis, G., et al., *Obesity indices in a cohort of primary school children in Crete: a six year prospective study*. Int J Obes Relat Metab Disord, 2000. **24**(6): p. 765-71.
16. Manios, Y., et al., *Behavioral and physiological indices related to BMI in a cohort of primary schoolchildren in Greece*. Am J Hum Biol, 2004. **16**(6): p. 639-47.
17. Mittelman, S.D., et al., *Extreme insulin resistance of the central adipose depot in vivo*. Diabetes, 2002. **51**(3): p. 755-61.
18. Moore, L.L., et al., *Influence of parents' physical activity levels on activity levels of young children*. J Pediatr, 1991. **118**(2): p. 215-9.
19. Pavlik, V.N., D.J. Hyman, and R. Doody, *Cardiovascular risk factors and cognitive function in adults 30-59 years of age (NHANES III)*. Neuroepidemiology, 2005. **24**(1-2): p. 42-50.
20. Porkka, K.V., J.S. Viikari, and H.K. Akerblom, *Tracking of serum HDL-cholesterol and other lipids in children and adolescents: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study*. Prev Med, 1991. **20**(6): p. 713-24.
21. Raitakari, O.T., et al., *Effects of persistent physical activity and inactivity on coronary risk factors in children and young adults. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study*. Am J Epidemiol, 1994. **140**(3): p. 195-205.
22. Raitakari, O.T., et al., *Associations between physical activity and risk factors for coronary heart disease: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study*. Med Sci Sports Exerc, 1997. **29**(8): p. 1055-61.
23. Skoumas, J., et al., *Physical activity, high density lipoprotein cholesterol and other lipids levels, in men and women from the ATTICA study*. Lipids Health Dis, 2003. **2**: p. 3.
24. Suter, E. and M.R. Hawes, *Relationship of physical activity, body fat, diet, and blood lipid profile in youths 10-15 yr*. Med Sci Sports Exerc, 1993. **25**(6): p. 748-54.
25. Tell, G.S. and O.D. Vellar, *Physical fitness, physical activity, and cardiovascular disease risk factors in adolescents: the Oslo Youth Study*. Prev Med, 1988. **17**(1): p. 12-24.
26. Thomas, N.E., et al., *Fibrinogen, homocyst(e)ine, and C-reactive protein concentrations relative to sex and socioeconomic status in British young people*. Am J Hum Biol, 2005. **17**(6): p. 809-13.
27. Uedelhoven, W.M., et al., *Smoking alters thromboxane metabolism in man*. Biochim Biophys Acta, 1991. **1081**(2): p. 197-201.

28. van Mechelen, W., H. Hlobil, and H.C. Kemper, *Validation of two running tests as estimates of maximal aerobic power in children*. Eur J Appl Physiol Occup Physiol, 1986. **55**(5): p. 503-6.
29. Viikari, J.S., et al., *Risk factors for coronary heart disease in children and young adults*. Acta Paediatr Suppl, 2004. **93**(446): p. 34-42.
30. Webber, L.S., et al., *Tracking of serum lipids and lipoproteins from childhood to adulthood. The Bogalusa Heart Study*. Am J Epidemiol, 1991. **133**(9): p. 884-99.
31. Zonderland, M.L., et al., *Plasma lipoprotein profile in relation to sex hormones in premenarcheal athletes*. Int J Sports Med, 1986. **7**(5): p. 241-5.
32. Melvin H. Williams et al. *Διατροφή, Υγεία, Ευρωστία και Αθλητική απόδοση*. Ιατρικές εκδόσεις Πασχαλίδης, 2003.
33. Mahan K., Escott-Stump S. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy*. 11th edition. Saunders 2004.
34. Mesa JL, Ruiz JR, Ortega FB, Wärnberg J, González-Lamuño D, Moreno LA, Gutiérrez A, Castillo MJ. *Aerobic physical fitness in relation to blood lipids and fasting glycaemia in adolescents: influence of weight status*. Nutr Metab Cardiovasc Dis. 2006;**16**(4):p. 85-93.
35. Leupker RV., *How physically active are American children and what can we do about it?* Int J Obes Relat Metab Disord ,1999. **23**(2): p.12-17.
36. Reilly JJ, Dorosty AR., *Epidemic of obesity in UK children*. The Lancet 1999, **354**:p. 1874-75.
37. NHBPEP] National High Blood Pressure Education Program. *The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents*. Pediatrics. 2004;**114**: p.555–76.
38. Rosner B, Prineas R, Daniels SR, et al. *Blood pressure differences between blacks and whites in relation to body size among US children and adolescents*. Am J Epidemiol. 2000;**151**: p.1007–19.
39. Nawrot TS, Hoppenbrouwers K, Den Hond E, et al. *Prevalence of hypertension, hypercholesterolemia, smoking and overweight in older Belgian adolescents*. Eur J Public Health. 2004;**14**: p.361–5.
40. Webber LS, Harsha DW, Phillips GT, et al. *Cardiovascular risk factors In Hispanic, white, and black children: the Brooks County and BogalusaHeart studies*. Am J Epidemiol. 1991;**133**: p.704–14.

40. Srinivasan SR, Myers L, Berenson GS. *Distribution and correlates of non-high-density lipoprotein cholesterol in children: the Bogalusa Heart Study*. Pediatrics. 2002;**110**: p.29.
41. Menghetti E, Virdis R, Strambi M, et al. *Blood pressure in childhood and adolescence: the Italian normal standards. Study Group on Hypertension of the Italian Society of Pediatrics*. J Hypertens. 1999;**17**: p.1363–72
42. Guillaume M, Lapidus L, Beckers F, et al. *Cardiovascular risk factors in children from the Belgian province of Luxembourg. The Belgian Luxembourg Child Study*. Am J Epidemiol. 1996;**144**: p.67–80.
43. Chu NF, Rimm EB, Wang DJ, et al. *Clustering of cardiovascular disease risk factors among obese schoolchildren: the Taipei Children Heart Study*. Am J Clin Nutr. 1998;**67**:p.141–6
44. Rosner B, Prineas R, Daniels SR, et al. *Blood pressure differences between blacks and whites in relation to body size among US children and adolescents*. Am J Epidemiol. 2000;**151**: p.1007–19.
45. Katzmarzyk PT, Tremblay A, Perusse L, et al. *The utility of the international child and adolescent overweight guidelines for predicting coronary heart disease risk factors*. J Clin Epidemiol. 2003;**56**: p. 456–62.
46. Muntner P, He J, Cutler JA, et al. *Trends in blood pressure among children and adolescents*. JAMA. 2004;**291**: p.2107–13.
47. McGill HC Jr, McMahan CA, Malcom GT, et al. *Effects of serum lipoproteins and smoking on atherosclerosis in young men and women. The PDAY Research Group. Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 1997;**17**:p. 95–106
48. Lauer RM, Lee J, Clarke WR. *Factors affecting the relationship between childhood and adult cholesterol levels: the Muscatine Study*. Pediatrics. 1988;**82**: p.309–18.
49. Caprio S, Bronson M, Sherwin RS, et al. *Co-existence of severe insulin resistance and hyperinsulinaemia in pre-adolescent obese children*. Diabetologia. 1996;**39**: p.1489–97.
50. Nicklas TA, Von Duvillard SP, Berenson GS. *Tracking of serum lipids and lipoproteins from childhood to dyslipidemia in adults: the Bogalusa Heart Study*. Int J Sports Med. 2002;**23**(1):p39–43.
51. Jonatan R. Ruiz, Francisco B. Ortega, Angel Gutierrez, Dirk Meusel, Michael Sjöström and Manuel J. Castillo. *Health-related fitness assessment in childhood and adolescence: a European approach based on the AVENA, EYHS and HELENA studies*. J Public Health, 2006 **14**: p.269–277

52. Jonatan R. Ruiz, Vanesa España-Romero, Francisco B. Ortega, Michael Sjöström, Manuel J. Castillo, Angel Gutierrez. *Hand Span Influences Optimal Grip Span in Male and Female Teenagers*. The Journal of Hand Surgery, 2006 / Vol. 31A.
53. Wood D. *Established and emerging cardiovascular risk factors*. On behalf of the Joint European Societies Task Force, American Heart Journal, 2001;**141** (2):p.49-57.
54. Ζαμπέλας Α. *Κλινική Διαιτολογία και Διατροφή με στοιχεία παθολογίας*. Ιατρικές εκδόσεις Πασχαλίδης, 2007.
55. American Heart Association, Learn and Live. *Children's Need for Physical Activity: Fact Sheet. Exercise (Physical Activity) and Children*. (www.americanheart.org)
56. Fris Z, Lainscak M. *Assessment of physical fitness in adults by field testing supported by the specific software for personal computer based use*. Comput Biol Med. 2007;**37**(10):p.1377-83.
57. Oja P, Laukkanen R, Pasanen M, Tyry T, Vuori I. *A 2-km walking test for assessing the cardiorespiratory fitness of healthy adults*. Int J Sports Med. 1991;**12**(4):356-62.
58. Cairney J, Hay JA, Faught BE, Léger L, Mathers B. *Generalized self-efficacy and performance on the 20-metre shuttle run in children*. Am J Hum Biol. 2008;**20**(2):p.132-8.
59. Α. Τερτίπη, Φ. Καλδρυμίδης. *Δυσλιπιδαιμίες*. Αθήνα, 2003.
60. Α. Διονυσίου-Αστερίου. *Αθηροσκλήρυνση. Η απώλεια βάρους μειώνει τα επίπεδα της ολικής και LDL-χοληστερόλης*, 1997.
61. Garrison RJ, Wilson PW, Castelli WP, Feinleib M, Kannel WB, McNamara PM. *Obesity and lipoprotein cholesterol in the Framingham offspring study*. Metabolism. 1980 ;**29**(11):p.1053-60.
62. Julia Lee, Ronald M. Lauer, and William R. Clarke. *Lipoproteins in the Progeny of Young Men With Coronary Artery Disease: Children With Increased Risk*. PEDIATRICS 1986, p. 330-337.
63. Barbara Fletcher, Kathy Berra, Lynne T. Braun, Lora E. Burke, J. Larry Durstine, Joan M. Fair, Gerald F. Fletcher, David Goff, Laura L. Hayman, William R. Hiatt, Nancy Houston. *Managing Abnormal Blood Lipids*. American Heart Association. 2005;**112**:p.3184-3209.
64. Danice K. Eaton, Laura Kann, Steve Kinchen, James Ross, Joseph Hawkins, William A. Harris, Richard Lowry, Tim McManus, David Chyen, Shari Shanklin, Connie Lim, Jo Anne Grunbaum, Howell Wechsler. *Youth Risk Behavior Surveillance --- United States*, 2006;**55**:p.1-108.

65. Friedland O, Nemet D, Gorodnitsky N, et al. *Obesity and lipid profiles in children and adolescents. J Pediatr Endocrinol Metab.* 2002;**15**:1011–16.
66. Garces C, Gutierrez-Guisado J, Benavente M, et al. *Obesity in Spanish schoolchildren: relationship with lipid profile and insulin resistance.* Obes Res. 2005;**13**:959–63.
67. Li S, Liu X, Okada T, et al. *Serum lipid profile in obese children in China.* Pediatr Int. 2004;**46**:425–8.
68. American Academy of Pediatrics. National Cholesterol Education Program: *Report of the Expert Panel on Blood Cholesterol Levels in Children and Adolescents.* Pediatrics 1992;**89**:p. 525-84.
69. Enrique García-Artero, Francisco B Ortega, Jonatan R Ruiz, José L Mesa, Manuel Delgado, Marcela González-Gross, Miguel García-Fuentes, Germán Vicente-Rodríguez, Ángel Gutiérrez y Manuel J Castillo. *Lipid and Metabolic Profiles in Adolescents Are Affected More by Physical Fitness Than Physical Activity (AVENA Study)* Rev Esp Cardiol 2007;**60**:p.581 – 588.
70. Guerra S, Pinto AT, Ribeiro J, Oliveira J, Duarte J, Mota J. *Related Articles, Stability of risk factors for cardiovascular diseases in Portuguese children and adolescents from the Porto area.* Rev Port Cardiol 2003;**22**:p.167-82.
71. Casperson CJ, Nixon PA, and Durant RH. *Physical activity epidemiology applied to children and adolescents.* Exerc Sci Sports Rev 1998;**26**:341-403.
72. Boheman C and Riddoch C. *The physical activity, fitness and health of children.* J Sports Sci 2001;**19**:915-929.
73. C. Boreham, J Twisk, L. Murray, M. Savage, J.J Stain and G. Gran. *Fitness, Fatness, and coronary heart disease risk in adolescents: The Northern Ireland Young Hearts Project.* Med Sci Sports Exerc 2001;p.270-274.
74. Tokmakidis Sp, Kasambalis A, Christopoulos AD. *Fitness levels of Greek primary schoolchildren in relationship to overweight and obesity.* Eur J Pediatr. 2006;**165**:p. 867-74.
75. Fagot-Campagna A, Pettitt DJ, Engeugau MM, Rios-Burrows N, Geiss LS, Valdez R, et al. *Type 2 diabetes among North American children and adolescents.* J Pediatr 2000;**136**:664-72.
76. Milada Dobiasova. *Atherogenic Index of Plasma [Log(Triglycerides/HDL-Cholesterol)]: Theoretical and Practical Implications.* American Association for Clinical Chemistry, 2004; **50**:p.1113-1115.

ID

Physical Fitness Assessment

Physical fitness test	Attempts				Score ¹							
Back Saver-Sit and reach	<i>1st attempt</i>		<i>2nd attempt</i>									
Flexibility (cm)	Right	Left	Right	Left	Right	Left						
Hand grip	<i>1st attempt</i>		<i>2nd attempt</i>									
Maximal Hand Grip strength (kg)	Right	Left	Right	Left	Right	Left						
Standing broad jump	<i>1st attempt</i>		<i>2nd attempt</i>									
Explosive Strength (cm)												
Shuttle run (4x10m)	<i>1st attempt</i>		<i>2nd attempt</i>									
Running speed, agility and coordination (seconds)												
Bent arm hang	<i>One attempt</i>											
Functional Strength (seconds)												
20m endurance Shuttle run	<i>One attempt</i>											
Cardiorespiratory fitness (last completed stage)												
BOSCO JUMPS	<i>1st attempt</i>		<i>2nd attempt</i>									
Squat Jump (cm)												
Counter Movement Jump (cm)												
Abalakov Jump (cm)												
Observations:												

¹ The better result is the score.

Ruler-table. Optimal grip span according to hand size. The grip span is calculated from the equation by Ruiz et al. (J Hand Surg, *in press*): $y = x/7.2 + 3.1$ for males and $y = x/4 + 1.1$ for females, where x is the hand size, and y is the grip span.

GRIP SPAN (cm) for FEMALES (Mark it with a circle)															3 6	3 7	3 9	4 0	4 1	4 2	4 4	4 5	4 6	4 7	4 9	5 0	5 1	5 2	5 4	5 5	5 6	5 7	5 9	6 0	6 1	6 2	6 4	6 5	6 6	6 7	6 9	7 0	7 1	7 2	7 4	7 5	
GRIP SPAN (cm) for MALES (Mark it with a circle)															4 5	4 6	4 6	4 7	4 8	4 8	4 9	5 0	5 0	5 1	5 2	5 3	5 3	5 4	5 5	5 5	5 6	5 7	5 7	5 8	5 9	6 0	6 0	6 1	6 2	6 2	6 3	6 4	6 4	6 5	6 5	6 6	6 6
HAND SIZE (real cm)															1 0	1 0 5	1 1	1 1 5	1 2	1 2 5	1 3	1 3 5	1 4	1 4 5	1 5	1 5 5	1 6	1 6 5	1 7	1 7 5	1 8	1 8 5	1 9	1 9 5	2 0	2 0 5	2 1	2 1 5	2 2	2 2 5	2 3	2 3 5	2 4	2 4 5	2 5	2 5 5	
