ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΥ ΣΥΝΔΡΟΜΟΥ ΣΕ ΕΦΗΒΟΥΣ

της
Βασιλικής Καφαντάρη

Μεταπτυχιακή Διατριβή που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για τη μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του μεταπτυχιακού τίτλου του Διατμηματικού μεταπτυχιακού Προγράμματος «Άσκηση και Ποιότητα Ζωής των Τμημάτων Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκρίτειου Παν/μίου Θράκης και του Παν/μίου Θεσσαλίας στην κατεύθυνση «Πρόληψη-Παρέμβαση- Αποκατάσταση».

Κομοτηνή 2009

Εγκεκριμένο από το καθηγητικό σώμα:

_____

1ος Επιβλέπων : Σάββας Τοκμακίδης, Καθηγητής

_____

2ος Επιβλέπων : Δούδα Ελένη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

_____

3ος Επιβλέπων : Λαπαρίδης Κωνσταντίνος, Αναπληρωτής Καθηγητής

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.:	9100/1
Ημερ. Εισ.:	28/02/2011
Δωρεά:	
Ταξιθετικός Κωδικός:	Δ
	572.4
	ΚΑΦ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
004000102931

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Ευχαριστίες

Πολύ λίγα μπορεί να πει και να γράψει κανείς για τους ανθρώπους που είναι κοντά σου συνεχώς, που βρίσκουν χρόνο, μέσα στο έτσι κι αλλιώς δύσκολο έργο που επιτελούν, το εκπαιδευτικό, αλλά συνάμα και το ερευνητικό, να ενστερνιστούν του καθένα μας το όνειρο και να βοηθήσουν με όλα τα μέσα που διαθέτουν στην πραγματοποίησή του. Ίσως το απλό «ευχαριστώ» είναι η πιο ολοκληρωμένη λέξη για ν' αποδώσει πλήρως το νόημα όλων αυτών.

Ένα θερμό «Ευχαριστώ» λοιπόν, σ' όλους τους καθηγητές μου, που πίστεψαν στις δυνατότητές μου, και με στήριξαν, έτσι ώστε να ολοκληρωθεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο αυτή η μεταπτυχιακή διατριβή.

Ιδιαίτερα ευχαριστώ τον Καθηγητή, κ. Σάββα Τοκμακίδη, για την ανεκτίμητη επιστημονική του καθοδήγηση και συμβολή στη διεκπεραίωση της παρούσας μελέτης, καθώς και για την αμέριστη συμπαράστασή του σ' όλα τα στάδια της έρευνας.

Την Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, κ. Ελένη Δούδα, που αφιέρωσε πολύτιμο χρόνο απ' την προσωπική της ζωή, κατανοώντας τις δυσκολίες μου στη στατιστική ανάλυση και παρουσίαση των δεδομένων και βοηθώντας με ουσιαστικά σ' αυτό, αλλά και στη μορφοποίηση του τελικού κειμένου της μεταπτυχιακής αυτής εργασίας.

Το Διδάκτορα Καθηγητή Φυσικής Αγωγής κ. Αντώνη Χριστόδουλο, που βοήθησε υπέρ του δέοντος σ' όλα τα στάδια αυτής της μελέτης, από το σχεδιασμό έως την τελική πραγματοποίηση και δημοσίευσή της.

Τις ιατρούς, κ. Ελένη Αντωνιάδου και κ. Πηνελόπη Αρσένη, που έτρεξαν μαζί μου για πολύ καιρό και βοήθησαν στη συλλογή των στοιχείων.

Το Βιολόγο και φίλο, κ. Νίκο Αναστασιάδη, όπως και όλο το ιατρικό και τεχνολογικό προσωπικό του Γ.Ν. Νίκαιας που πραγματοποίησαν αγόγγυστα τον όγκο των βιοχημικών αναλύσεων.

Τους καθηγητές Φυσικής Αγωγής των σχολείων στα οποία πραγματοποιήθηκε η έρευνα, τους καθηγητές λοιπών ειδικοτήτων και τους Διευθυντές, που πίστεψαν στην αναγκαιότητα της μελέτης και μας συμπαραστάθηκαν, τόσο ηθικά όσο και με προσωπική εργασία.

Αξίζει ένα μεγάλο ευχαριστώ στα παιδιά που αποτέλεσαν και το έμψυχο υλικό της παρούσας έρευνας, αλλά και στους γονείς τους, για την υπομονή που επέδειξαν και την άριστη συνεργασία τους με όλη την ερευνητική ομάδα.

Τέλος, ευχαριστώ στην οικογένειά μου, το σύζυγο και το γιό μου, που με ανέχτηκαν υπέρ του δέοντος όλα αυτά τα χρόνια κι αντιμετώπισαν μαζί μου όλες τις αντιξοότητες, απ' όπου κι αν προέρχονταν.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Βασιλική Καφαντάρη: Επίδραση του επιπέδου φυσικής κατάστασης στους παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη μεταβολικού συνδρόμου σε εφήβους
(Υπό την επίβλεψη του κ. Σάββα Τοκμακίδη, Καθηγητή)

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η καταγραφή της συχνότητας του μεταβολικού συνδρόμου (ΜΣ) σε αστικές και ημιαστικές περιοχές της Στερεάς Ελλάδας και η διερεύνηση της σχέσης του συνδρόμου με την παχυσαρκία και την καρδιοαναπνευστική αντοχή. Στη μελέτη συμμετείχαν 279 μαθητές Γυμνασίου (133 αγόρια και 146 κορίτσια) ηλικίας 12-16 ετών από τις περιοχές του Πειραιά και του Σχηματαρίου. Οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν σε αξιολόγηση των ανθρωπομετρικών δεικτών (ύψος, βάρος, δείκτης μάζας σώματος, περιφέρεια μέσης, πάχος δερματοπτυχών) και της καρδιοαναπνευστικής αντοχής (παλίνδρομο τεστ αντοχής 20 μ.), καθώς και σε κλινικό και βιοχημικό έλεγχο. Με βάση τα όρια του δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ) ανά ηλικία και φύλο εκτιμήθηκαν τα ποσοστά υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας του δείγματος. Υπολογίστηκε η συχνότητα συνύπαρξης ≥3 παραγόντων του ΜΣ, ενώ δημιουργήθηκε και ένα σκορ μεταβολικού κινδύνου, μετά από μετατροπή των τιμών των παραγόντων του ΜΣ σε μονάδες τυπικής απόκλισης. Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν το Student's t-test για ανεξάρτητα δείγματα, το κριτήριο χ^2 και η ανάλυση συσχέτισης. Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο $p<0.05$. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το 26.2% των μαθητών ήταν υπέρβαροι και το 11.1% παχύσαρκοι, χωρίς στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των δύο φύλων ($\chi^2=2.97$, $p<0.227$). Η συχνότητα του ΜΣ ήταν κατά 2.8 φορές υψηλότερη στον μαθητικό πληθυσμό της ημιαστικής περιοχής σε σύγκριση με την αστική περιοχή (11.1% έναντι 4%, $\chi^2=4.69$, $p<0.030$). Το ΜΣ διαγνώστηκε στο 7.9% των μαθητών (κορίτσια: 9%, αγόρια: 6.8%, $\chi^2=0.44$, $p<0.509$). Το σκορ μεταβολικού κινδύνου σχετίστηκε θετικά με τους δείκτες παχυσαρκίας (r μεταξύ 0.41 και 0.56, $p<0.0005$) και αρνητικά με την καρδιοαναπνευστική αντοχή ($r=-0.204$, $p<0.001$), ωστόσο η τελευταία συσχέτιση εξανεμίστηκε όταν η περιφέρεια μέσης εξαιρέθηκε από το συνολικό σκορ μεταβολικού κινδύνου. Τα αποτελέσματα αυτά φανερώνουν ότι στα παιδιά, όπως και στους ενήλικες, η συνύπαρξη παχυσαρκίας και χαμηλής καρδιοαναπνευστικής αντοχής συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο ΜΣ. Κατάλληλα εκπαιδευτικά προγράμματα που ευαισθητοποιούν τα παιδιά σε θέματα υγιεινής διατροφής και φυσικής δραστηριότητας μπορούν να συμβάλλουν στη μείωση της παχυσαρκίας και των μεταβολικών διαταραχών που οδηγούν στην εμφάνιση του ΜΣ.

Λέξεις κλειδιά: *Μεταβολικό Σύνδρομο, Παχυσαρκία, Εφηβική ηλικία*

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

ABSTRACT

Vasiliki Kafantari: The effect of physical fitness on metabolic syndrome in adolescents
(Under the supervision of Savvas Tokmakidis, Pofessor)

The aim or the present study was to estimate the prevalence of the metabolic syndrome (MS) in adolescents in an urban and a semi urban region of Sterea Hellas, as well as to investigate the association of the MS with obesity and cardiorespiratory fitness. A total of 279 Greek adolescents (133 males, 146 females), aged 12-16 years, from the city of Piraeus and the region of Viotia, were examined. Data was obtained on children anthropometry (height, weight, body mass index, waist circumference, skinfold thicknesses), cardiorespiratory fitness (20 m. shuttle run test), blood pressure, fasting glucose, HDL-C and triglycerides. The body mass index (BMI) cut off points were utilized for the assessment of overweight and obesity. MS was defined using criteria analogous to the Adult Treatment Panel III definition. A metabolic risk score was also computed as the average of the Z scores of the MS components (with reversed sign for HDL-C). Unpaired Student's t-test, chi-square tests and Pearson correlations were used for statistical analyses. The level of statistical significance was set at $p<0.005$. 26.2% of the pupils were overweight and 11.1% were obese, without significant gender differences ($\chi^2=2.97$, $p<0.227$). MS was 2.8 times higher in the semi-urban region, compared to the urban area (11.1% vs. 4%, $\chi^2=4.69$, $p<0.030$). The prevalence of MS in the total sample was 7.9% (females: 9%, males: 6.8%, $\chi^2=0.44$, $p<0.509$). The metabolic risk score was strongly correlated with the indices of obesity (r between 0.41 and 0.56, $p<0.0005$) and negatively with cardiorespiratory fitness ($r=-0.204$, $p<0.001$), however, the latter association was attenuated when central adiposity was excluded from the metabolic risk score. Coexistence of obesity and low cardiopulmonary fitness is associated with increased metabolic risk in children. Health education programs promoting the adoption of healthy dietary patterns and enhanced physical activity and in childhood could contribute to the prevention of the MS and its metabolic complications later in life.

***Key words**: Metabolic syndrome, obesity, adolescence*

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες	i
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	ii
ABSTRACT	iii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	iv
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	vi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	viii
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
Προσδιορισμός του προβλήματος	9
Σκοπός της έρευνας	11
Σημασία της έρευνας	11
Ερευνητικές υποθέσεις	12
Περιορισμοί και οριοθετήσεις της έρευνας	13
Λειτουργικοί ορισμοί	14
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	16
Επιπολασμός του Μεταβολικού Συνδρόμου στην παγκόσμια βιβλιογραφία	16
Ο ρόλος της παχυσαρκίας	17
Η παιδική παχυσαρκία στην Ελλάδα και παγκόσμια	20
Η επίδραση της παχυσαρκίας στην εκδήλωση μεταβολικού συνδρόμου	22
Η επίδραση της άσκησης στη σύσταση του σώματος	25
Η επίδραση της άσκησης στην Αρτηριακή πίεση	26
Η επίδραση της άσκησης στα επίπεδα γλυκόζης πλάσματος νηστείας και την αντίσταση στην ινσουλίνη	27
Η επίδραση της άσκησης στα λιπίδια του αίματος	30
Η επίδραση της άσκησης στη χοληστερόλη	31
Η επίδραση της άσκησης στην εκδήλωση Μεταβολικού Συνδρόμου	33
Ο επιπολασμός του ΜΣ με γεωγραφικά και κοινωνικοοικονομικά κριτήρια	34
Συμπεράσματα από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας	35
III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	37
Δείγμα	37
Πειραματικός σχεδιασμός	37
Μετρήσεις	37
Όργανα Μέτρησης	40
Στατιστική Ανάλυση	41
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	42
Συσχέτιση του επιπέδου ΔΜΣ με τους παράγοντες κινδύνου για ΜΣ	51
Καρδιοαναπνευστική Αντοχή	53
Συσχέτιση της καρδιοαναπνευστικής αντοχής με τη συχνότητα των δεικτών παχυσαρκίας	58

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

και των παραγόντων κινδύνου για ΜΣ
Επίδραση του παράγοντα «τόπος διαμονής» 59
Συσχέτιση του τόπου διαμονής των εφήβων με τη συχνότητα φυσιολογικών ή μη τιμών των παραγόντων κινδύνου για ΜΣ 65
Συχνότητα του επιπέδου παχυσαρκίας σε σχέση με την περιοχή κατοικίας των εφήβων 66
Μεταβολικό Σύνδρομο 67
Μεταβολικό Σύνδρομο σε ημιαστική και αστική περιοχή 69
V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ 73
Η επίδραση του φύλου και του ΔΜΣ στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά 73
Η επίδραση του φύλου και του ΔΜΣ στην αρτηριακή πίεση 75
Η επίδραση του φύλου και του ΔΜΣ στις βιοχημικές παραμέτρους 78
Η επίδραση του φύλου και του ΔΜΣ στην καρδιοαναπνευστική αντοχή 78
Η επίδραση της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά 80
Η επίδραση της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας στην αρτηριακή πίεση 80
Η επίδραση της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας στις βιοχημικές παραμέτρους 82
Η επίδραση του τόπου διαμονής στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά 85
Η επίδραση του τόπου διαμονής στην Αρτηριακή πίεση 86
Η επίδραση του τόπου διαμονής στις βιοχημικές παραμέτρους 87
Η επίδραση του τόπου διαμονής στην καρδιοαναπνευστική αντοχή 88
Επιπολασμός του ΜΣ στις περιοχές της μελέτης 90
Σχέση της συχνότητας του ΜΣ με την παχυσαρκία και την καρδιοαναπνευστική αντοχή 92
VI. ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 95
Προτάσεις για μελλοντικές ερευνητικές εργασίες 99
VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 101

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.1.	Επιπολασμός (%) της παχυσαρκίας, ανά ηλικία και φύλο στην Ελλάδα	19
Πίνακας 2.2.	Ποσοστά υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας στα παιδιά και τους έφηβους στον ελλαδικό χώρο	21
Πίνακας 2.3	Ποσοστό υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας παιδιών και εφήβων στον Διεθνή χώρο	22
Πίνακας 2.4.	Επιπολασμός ΜΣ σε υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά κι έφηβους	23
Πίνακας 4.1.	Περιγραφικά στατιστικά του δείγματος	42
Πίνακας 4.2.	Αποτελέσματα από την ανάλυση διακύμανσης δύο παραγόντων(two way ANOVA) (φύλο x επίπεδο παχυσαρκίας) στο σύνολο των παραμέτρων	43
Πίνακας 4.3.	Αποτελέσματα t-test μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στο σύνολο των μεταβλητών	46
Πίνακας 4.4.	Περιγραφική στατιστική των παραμέτρων (μέσοι όροι, τυπική απόκλιση, μικρότερη- μεγαλύτερη τιμή) αγοριών και κοριτσιών ως προς το επίπεδο παχυσαρκίας	47
Πίνακας 4.5.	Συσχέτιση του επιπέδου παχυσαρκίας με τις φυσιολογικές-μη φυσιολογικές τιμές των παραγόντων του ΜΣ στο σύνολο του δείγματος.	51
Πίνακας 4.6.	Συσχέτιση του επιπέδου ΔΜΣ με τη συχνότητα εμφάνισης των παραγόντων του ΜΣ	52
Πίνακας 4.7.	Αποτελέσματα από την ανάλυση διακύμανσης δύο παραγόντων(two way ANOVA) (φύλο x κατηγορία καρδιοαναπνευστικής αντοχής) στα μορφολογικά χαρακτηριστικά και στην ΑΠ	54
Πίνακας 4.8.	Αποτελέσματα από την ανάλυση διακύμανσης δύο παραγόντων(two way ANOVA) (φύλο x κατηγορία καρδιοαναπνευστικής αντοχής) στις βιοχημικές παραμέτρους	56
Πίνακας 4.9.	Περιγραφική στατιστική των παραμέτρων (μέση τιμή και τυπική απόκλιση) ως προς το επίπεδο καρδιοαναπνευστικής αντοχής στο σύνολο του δείγματος	57
Πίνακας 4.10.	Αποτελέσματα συσχετίσεων μεταξύ της κατηγορίας VO_2max και των δεικτών παχυσαρκίας.	58
Πίνακας 4.11.	Αποτελέσματα συσχετίσεων μεταξύ της VO2 max και της συχνότητας του ΜΣ με την ΑΠ και τους βιοχημικούς δείκτες του ΜΣ	59
Πίνακας 4.12.	Αποτελέσματα από την ανάλυση διακύμανσης δύο παραγόντων(two way ANOVA) (φύλο x περιοχή κατοικίας) στα μορφολογικά χαρακτηριστικά και στην ΑΠ	61
Πίνακας 4.13.	Αποτελέσματα από την ανάλυση διακύμανσης δύο παραγόντων(two way ANOVA) (φύλο x περιοχή κατοικίας) στους βιοχημικούς δείκτες	63
Πίνακας 4.14.	Αποτελέσματα t-test μεταξύ των περιοχών κατοικίας των εφήβων του	64

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

	δείγματος (αστική- ημιαστική περιοχή)	
Πίνακας 4.15.	Συσχέτιση της περιοχής προέλευσης των μαθητών με τους ανθρωπομετρικούς και βιοχημικούς δείκτες εκδήλωσης ΜΣ, με την καρδιοαναπνευστική αντοχή και την εκδήλωση ΜΣ.	65
Πίνακας 4.16.	Αξιολόγηση επιπέδου παχυσαρκίας ανάλογα με την περιοχή κατοικίας.	66
Πίνακας 4.17.	Αξιολόγηση του επιπέδου παχυσαρκίας ανάλογα με την περιοχή κατοικίας και το φύλο	67
Πίνακας 4.18.	Συχνότητα εμφάνισης ΜΣ στο σύνολο του δείγματος	67
Πίνακας 4.19.	Συχνότητα εμφάνισης των παραγόντων κινδύνου για ανάπτυξη ΜΣ στο σύνολο του δείγματος	68
Πίνακας 4.20.	Συχνότητα εμφάνισης φυσιολογικών- παθολογικών τιμών των παραγόντων κινδύνου για ανάπτυξη ΜΣ σε σχέση με το φύλο	68
Πίνακας 4.21.	Αποτελέσματα t-test μεταξύ αστικής – ημιαστικής περιοχής στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και την καρδιοαναπνευστική αντοχή στο σύνολο του δείγματος	69
Πίνακας 4.22.	Συχνότητα εμφάνισης παχυσαρκίας στο δείγμα της έρευνας, σε σχέση με το φύλο και την περιοχή προέλευσης.	70
Πίνακας 4.23.	Εργαστηριακοί δείκτες και σκορ μεταβολικού κινδύνου των συμμετεχόντων σε σχέση με την περιοχή προέλευσης (ΜΤ±ΤΑ)	70
Πίνακας 4.24.	Συσχετίσεις μεταξύ του σκορ μεταβολικού κινδύνου, των ανθρωπομετρικών δεικτών και της καρδιοαναπνευστικής αντοχής	72

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 2.1.	Επιπολασμός του υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας στα παιδιά σχολικής ηλικίας σε παγκόσμιες περιοχές. Το υπερβολικό βάρος και την παχυσαρκία ορίζεται από τα κριτήρια IOTF. Παιδιά ηλικίας 5-17 ετών. Με βάση τις έρευνες σε διαφορετικά έτη μετά το 1990. Πηγή: IOTF (2004).	18
Σχήμα 4.1.	Αξιολόγηση του επιπέδου παχυσαρκίας σε σύνολο 279 μαθητών και μαθητριών που συμμετείχαν στις μετρήσεις δεικτών παχυσαρκίας	49
Σχήμα 4.2.	Αξιολόγηση του επιπέδου παχυσαρκίας στα αγόρια (n=133)	49
Σχήμα 4.3.	Αξιολόγηση του επιπέδου παχυσαρκίας στα κορίτσια (n=146)	50
Σχήμα 4.4.	Συχνότητα του ΜΣ και των παραμέτρων του στο δείγμα	71

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Ι. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΥ ΣΥΝΔΡΟΜΟΥ ΣΕ ΕΦΗΒΟΥΣ

Το μεταβολικό σύνδρομο (ΜΣ) είναι πολυπαραγοντική νοσογόνος κατάσταση που χαρακτηρίζεται από διαταραχές των λιπιδίων (υψηλά επίπεδα τριγλυκεριδίων και μειωμένη HDL χοληστερόλη), αρτηριακή υπέρταση, διαταραγμένη ανοχή στη γλυκόζη και κεντρικού τύπου παχυσαρκία (NCEP Adult Treatment Panel III, 2002).

Καθένας απ' τους παραπάνω παράγοντες έχει μια ανεξάρτητη επίδραση, η συνύπαρξη κι ο συνδυασμός όμως αυτών των παραγόντων πολλαπλασιάζει τον κίνδυνο αθηρωματικής νόσου και σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 (Wilson et al, 2002). Κοινός παρονομαστής των διαταραχών αυτών είναι η παρουσία αντίστασης των περιφερικών ιστών, και κυρίως του μυϊκού ιστού, στη δράση της ινσουλίνης. Η ινσουλινοαντίσταση αυτή δεν είναι νόσος, είναι όμως κεντρική μεταβολική διαταραχή που αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης των παραγόντων που συναποτελούν το ΜΣ, ενώ συνδέεται αιτιολογικά με τους παράγοντες αυτούς.

Προσδιορισμός του προβλήματος

Το ΜΣ εκφράζεται, όταν γενετικώς επιρρεπή άτομα αποκτούν υπερβολικό βάρος. Κατ' αυτόν τον τρόπο, παράγοντες, όπως ανθυγιεινή διατροφή και μειωμένη έως ανύπαρκτη σωματική δραστηριότητα διαμορφώνουν ένα «τοξικό περιβάλλον» που ραγδαία αυξάνει τη συχνότητα του ΜΣ. Μεταβολικό σύνδρομο ήδη εκτιμάται ότι παρουσιάζει το 25% του πληθυσμού στην Αμερική, το 15% των Ευρωπαίων (Isomaa, Almgren , Tuomi T, 2001), ενώ στην Ελλάδα το ποσοστό αυτό εκτιμάται γύρω στο 23% (Athyros et al., 2005). Στο σακχαρώδη διαβήτη μάλιστα, ο επιπολασμός του ΜΣ φτάνει το 92%. Αίτιο της αύξησης αυτής θεωρείται η παγκόσμια αύξηση της συχνότητας της παχυσαρκίας. Σήμερα, πάνω από το 30%.των ενηλίκων ατόμων στις περισσότερες δυτικές κοινωνίες, στις οποίες συμπεριλαμβάνεται και η Ελλάδα, είναι παχύσαρκα. Η συχνότητα της παχυσαρκίας έχει διπλασιαστεί σε παγκόσμιο επίπεδο

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

από το 1980 και μετέπειτα. Με πάνω από 1 δισεκατομμύριο υπέρβαρους και παχύσαρκους σήμερα στη γη, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας ανακήρυξε την παχυσαρκία ως παγκόσμια επιδημία (James et al., 2004; Lobstein et al., 2004; WHO, 2007). Στο γενικό παιδιατρικό πληθυσμό μελέτες δείχνουν ότι ο επιπολασμός του ΜΣ δεν είναι ιδιαίτερα υψηλός, ωστόσο το ποσοστό του συνδρόμου αυξάνεται δραματικά στα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά, τα οποία παρουσιάζουν πλήρες ΜΣ σε ποσοστά από ~23-29% (Cook et al., 2003; Invitti et al., 2006).

Η παθογένεια του ΜΣ είναι εξαιρετικά περίπλοκη και μέχρι σήμερα δεν έχει κατανοηθεί πλήρως. Παράγοντες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη του συνδρόμου είναι μεταξύ άλλων η έλλειψη άσκησης, η ανθυγιεινή διατροφή και η παχυσαρκία στην παιδική/εφηβική ηλικία, σε συνδυασμό και με τη γενετική προδιάθεση (Hu , Qiao , Tuomilehto , Balkau , Borch-Johnsen , Pyorala, 2004). Πρόσφατα δεδομένα από την Medical Research Council Ely Study (2005) και τη European Youth Heart Study (2004) ενισχύουν επίσης την άποψη ότι το σύμπλεγμα των παραγόντων του ΜΣ παρουσιάζει αρνητική συσχέτιση με την καρδιοαναπνευστική αντοχή, τόσο σε ενήλικες (Franks, Ekelund, Brage , Wong, Wareham, 2004), όσο και σε παιδιά (Brage et al., 2004). Ωστόσο δεν είναι απόλυτα σαφές αν η σχέση αυτή είναι ανεξάρτητη από την παχυσαρκία.

Στην Ελλάδα η παιδική παχυσαρκία ακολουθεί την ίδια αυξητική τάση που παρατηρείται διεθνώς, με αποτέλεσμα να είναι σήμερα από τις υψηλότερες στην Ευρώπη (Lissau et al., 2004; Tokmakidis, Kasambalis, Christodoulos, 2006). Η αύξηση αυτή, σε συνδυασμό με τις παρατηρούμενες δυσμενείς αλλαγές στις τιμές των λιπιδίων του αίματος (Magkos, Manios,Christakis, Kafatos, 2005), υποδηλώνει την ανησυχητική επιδείνωση του μεταβολικού προφίλ των ελληνοπαίδων.

Παρ' όλα αυτά, οι έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σχετικά με τον επιπολασμό του ΜΣ στα παιδιά και τους έφηβους είναι λίγες και στην πλειοψηφία τους μικρού εύρους, κι ακόμα λιγότερες είναι εκείνες που μελετούν την επίδραση διαφόρων μορφών άσκησης στην παιδική κι εφηβική παχυσαρκία και το ΜΣ. Απ' όσο μπορούμε να γνωρίζουμε επίσης, δεν υπάρχει μελέτη στον ελλαδικό χώρο που να συγκρίνει την παχυσαρκία και τον επιπολασμό του ΜΣ σε περιοχές με διαφορετικά κοινωνικο-οικονομικά και γεωγραφικά κριτήρια.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Η παρούσα μελέτη επιχειρεί να καλύψει το κενό στο χώρο αυτό συμβάλλοντας στη συλλογή πληροφοριών τόσο για τον επιπολασμό του ΜΣ στους Έλληνες έφηβους αλλά και την επίδραση του επιπέδου καρδιοαναπνευστικής αντοχής στους παράγοντες κινδύνου για ανάπτυξη του συνδρόμου. Επίσης, επιχειρεί να συγκρίνει το επίπεδο παχυσαρκίας των εφήβων και τον επιπολασμό του ΜΣ ανάλογα με την περιοχή κατοικίας τους (αστική ή ημιαστική περιοχή), ώστε να εντοπιστούν πιθανές διαφορές στον τρόπο ζωής αλλά και εκδήλωσης νόσων του καρδιαγγειακού συστήματος και να συμβάλλει στη δημιουργία αλλά και τη διαφοροποίηση προγραμμάτων αγωγής υγείας με βάση το φύλο και τη γεωγραφική περιοχή.

Σκοπός της μελέτης

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να καταγράψει τη συχνότητα των παραγόντων κινδύνου για ΜΣ, αλλά και του ΜΣ συνολικά, σε έφηβους μαθητές 12-16 ετών που ζουν σε αστικές και ημιαστικές περιοχές της Στερεάς Ελλάδας και παράλληλα να εξετάσει τη σχέση του συνδρόμου με την παχυσαρκία, την καρδιοαναπνευστική αντοχή και τον τόπο κατοικίας των εξεταζόμενων έφηβων.

Σημασία της έρευνας

Στην Ελλάδα, αν και διεξήχθησαν αρκετές έρευνες για το ΜΣ σε ενήλικους ασθενείς (Κολοβού, 2004;Μελιδώνης, 2004), υπάρχουν ελάχιστα ερευνητικά δεδομένα τόσο στον τομέα του επιπολασμού του στην παιδική ηλικία, όσο και στον τομέα της πρόληψης και της θεραπείας του. Με δεδομένο την αλλαγή του τρόπου ζωής στη χώρα μας, την αλματώδη αύξηση της παιδικής παχυσαρκίας και τη μεγάλη αύξηση της νοσηρότητας και θνητότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα στους ενήλικες, η μελέτη του συνδρόμου αντίστασης στην ινσουλίνη είναι επιβεβλημένη, σε μια προσπάθεια κατανόησης της σχέσης του με την παχυσαρκία και την αλλαγή του τρόπου ζωής που έχει συντελεστεί στη χώρα μας τα τελευταία χρόνια.

Επειδή οι επιπτώσεις του ΜΣ στην υγεία είναι σοβαρές, είναι πολύ σημαντικό να συλλεχτούν δεδομένα για την επίπτωσή του στους έφηβους, ιδιαίτερα στους υπέρβαρους και παχύσαρκους που είναι η ομάδα πληθυσμού με το μεγαλύτερο κίνδυνο

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

εμφάνισης του συνδρόμου αλλά και τις μεγαλύτερες ελπίδες έγκαιρης αντιμετώπισης. Επίσης είναι σημαντικό να συλλεχτούν στοιχεία για το ποσό και την ένταση της άσκησης που επιδρά αποφασιστικά στην πρόληψη και τη θεραπεία της παχυσαρκίας και του ΜΣ στα παιδιά και τους εφήβους έτσι ώστε να υπάρξει επιστημονική τεκμηρίωση και σωστή χρήση του, ως εργαλείο θεραπευτικής παρέμβασης.

Ερευνητικές Υποθέσεις

Στατιστικές υποθέσεις: Στην παρούσα μελέτη εξετάστηκαν οι παρακάτω μηδενικές υποθέσεις με τις αντίστοιχες εναλλακτικές τους:

Μηδενική υπόθεση #1: Ο παράγοντας φύλο δεν έχει στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, την αρτηριακή πίεση, τις βιοχημικές παραμέτρους που καθορίζουν την εμφάνιση του ΜΣ αλλά και την καρδιοαναπνευστική αντοχή στις ηλικίες 12-16 ετών.

Εναλλακτική υπόθεση #1: Υπάρχει στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα φύλο στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, την αρτηριακή πίεση, τις βιοχημικές παραμέτρους που καθορίζουν την εμφάνιση του ΜΣ αλλά και την καρδιοαναπνευστική αντοχή στις ηλικίες 12-16 ετών.

Μηδενική υπόθεση #2: Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα καρδιοαναπνευστική ικανότητα στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, την αρτηριακή πίεση και τις εξεταζόμενες βιοχημικές παραμέτρους στις ηλικίες 12-16 ετών.

Εναλλακτική υπόθεση #2: Υπάρχει στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα καρδιοαναπνευστική ικανότητα στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, την αρτηριακή πίεση και τις εξεταζόμενες βιοχημικές παραμέτρους στις ηλικίες 12-16 ετών.

Μηδενική υπόθεση #3: Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «τόπος διαμονής» στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών, την αρτηριακή πίεση, τις εξεταζόμενες βιοχημικές παραμέτρους αλλά και την καρδιοαναπνευστική τους ικανότητα.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Εναλλακτική υπόθεση #3: Υπάρχει στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «τόπος διαμονής» στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών, την αρτηριακή πίεση, τις εξεταζόμενες βιοχημικές παραμέτρους αλλά και την καρδιοαναπνευστική τους ικανότητα.

Μηδενική υπόθεση #4: Ο παράγοντας φύλο δεν έχει στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση στη συχνότητα εμφάνισης των παραγόντων του ΜΣ και στη συχνότητα εμφάνισης κλινικού ΜΣ στις ηλικίες 12-16 ετών.

Εναλλακτική υπόθεση #4: Ο παράγοντας φύλο έχει στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση στη συχνότητα εμφάνισης των παραγόντων του ΜΣ και στη συχνότητα εμφάνισης κλινικού ΜΣ στις ηλικίες 12-16 ετών.

Μηδενική υπόθεση #5: Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα καρδιοαναπνευστική ικανότητα στη συχνότητα εμφάνισης των παραγόντων του ΜΣ και στη συχνότητα εμφάνισης κλινικού ΜΣ στις ηλικίες 12-16 ετών.

Εναλλακτική υπόθεση #5: Υπάρχει στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα καρδιοαναπνευστική ικανότητα στη συχνότητα εμφάνισης των παραγόντων του ΜΣ και στη συχνότητα εμφάνισης κλινικού ΜΣ στις ηλικίες 12-16 ετών.

Μηδενική υπόθεση #6: Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «τόπος διαμονής» στη συχνότητα εμφάνισης των παραγόντων του ΜΣ και στη συχνότητα εμφάνισης κλινικού ΜΣ στις ηλικίες 12-16 ετών.

Εναλλακτική υπόθεση #6: Υπάρχει στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «τόπος διαμονής» στη συχνότητα εμφάνισης των παραγόντων του ΜΣ και στη συχνότητα εμφάνισης κλινικού ΜΣ στις ηλικίες 12-16 ετών.

Περιορισμοί και οριοθετήσεις της έρευνας

Τα όρια και οι περιορισμοί της παρούσας έρευνας όσον αφορά την επιλογή του δείγματος, καθώς επίσης και τη διαδικασία των μετρήσεων αναφέρονται παρακάτω:

Περιορισμός ως προς την επιλογή του δείγματος: Το δείγμα που συμμετείχε στην παρούσα μελέτη αποτελούνταν από αγόρια και κορίτσια της Πρώτης, Δευτέρας και Τρίτης τάξης του Γυμνασίου δύο σχολείων, εκ των οποίων το ένα εδρεύει στο

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Σχηματάρι του νομού Βοιωτίας και το άλλο στην Αμφιάλη, νομού Αττικής.

Περιορισμός ως προς την χρονολογική ηλικία: Τα αγόρια και τα κορίτσια που συμμετείχαν στην πειραματική διαδικασία είχαν ηλικία από 12 έως 16 ετών.

Λειτουργικοί ορισμοί

Παχυσαρκία: Σύνδρομο με πολλαπλή αιτιολογία, γενετική, περιβαλλοντική ή κοινωνική, που προκαλείται από την υπερβολική συσσώρευση λίπους. Η αυξημένη μάζα του λιπώδους ιστού είναι αποτέλεσμα του αυξημένου αριθμού λιποκυττάρων, της αυξημένης περιεκτικότητας των λιποκυττάρων σε λίπος ή και των δύο.

Κεντρικού τύπου παχυσαρκία: Η εντόπιση και αποθήκευση του λίπους κυρίως στον τράχηλο, τον κορμό και την κοιλιά.

Περιφερικού τύπου παχυσαρκία: Η αποθήκευση του λίπους στους γλουτούς και τους μηρούς.

Μεταβολικό σύνδρομο ή σύνδρομο αντίστασης στην ινσουλίνη (ΜΣ): Το σύνδρομο αντίστασης στην ινσουλίνη ή μεταβολικό σύνδρομο χαρακτηρίζεται από τη συνύπαρξη σε διάφορους συνδυασμούς, παχυσαρκίας, δυσλιπιδαιμίας και υπέρτασης. Το ΜΣ, όπως ορίστηκε από την ειδική επιτροπή National Cholesterol Education Program (NCEP) Adult Treatment Panel (ATP) III, περιλαμβάνει 3 ή παραπάνω χαρακτηριστικά από τα εξής:

- Κεντρικού τύπου παχυσαρκία
- Τριγλυκερίδια ορού>150 mg/dl
- Χοληστερόλη υψηλής πυκνότητας λιποπρωτείνης (HDL) ορού<40 mg/dl στους άντρες και <50 mg/dl στις γυναίκες,
- Αρτηριακή πίεση >130/85mmHg και
- Επίπεδα γλυκόζης νηστείας>110 mg/dl.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Δυσλιπιδαιμία: Κατάσταση κατά την οποία υπάρχουν παθολογικά επίπεδα λιπιδίων στο αίμα ή τους ιστούς εξαιτίας νόσων του μεταβολισμού, που μπορεί να είναι συγγενείς ή να οφείλονται σε ενδοκρινοπάθεια, ανεπάρκεια ειδικών οργάνων ή εξωγενή αίτια.

Αρτηριακή υπέρταση: Αύξηση της συστολικής είτε της διαστολικής πίεσης είτε και των δύο, πρωτοπαθώς ή δευτεροπαθώς.

Σακχαρώδης διαβήτης: Σύνδρομο που χαρακτηρίζεται από υπεργλυκαιμία, οφείλεται σε μειωμένη έκκριση ή και δράση της ινσουλίνης και συνοδεύεται από τον κίνδυνο διαβητικής κετοξέωσης ή μη κετωτικού υπεργλυκαιμικού υπερωσμωτικού κώματος και από ομάδα όψιμων επιπλοκών που περιλαμβάνουν αμφιβληστροειδοπάθεια, νεφροπάθεια, αθηροσκληρυντική στεφανιαία και περιφερική αγγειακή νόσο, περιφερικές νευροπάθειες καθώς και νευροπάθειες του αυτόνομου νευρικού συστήματος. Ο σακχαρώδης διαβήτης έχει ποικίλη γενετική, περιβαλλοντική και παθογενετική προέλευση.

Αθηροσκλήρωση: Γενικός όρος για διάφορες νόσους, στις οποίες το τοίχωμα των αρτηριών παχύνεται και χάνει ένα μέρος της ελαστικότητάς του. Προσβάλλονται κυρίως οι μέσες και οι μεγάλες αρτηρίες και χαρακτηρίζεται από σποραδική ενδοτοιχωματική πάχυνση πίσω απ' τον έσω χιτώνα, ο οποίος προσβάλλει τον αυλό της αρτηρίας, και στις βαρύτερες μορφές της προκαλεί κώλυμα στη ροή του αίματος. Οι κύριοι παράγοντες κινδύνου για την αθηροσκλήρωση είναι η υπέρταση, τα αυξημένα λιπίδια στον ορό, το κάπνισμα, ο σακχαρώδης διαβήτης, η παχυσαρκία, το άρρεν φύλο και το οικογενειακό ιστορικό πρώιμης αθηροσκλήρωσης.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

ΙΙ. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Επιπολασμός του Μεταβολικού Συνδρόμου στην παγκόσμια βιβλιογραφία

Μεταβολικό σύνδρομο ήδη εκτιμάται ότι παρουσιάζει το 15% του πληθυσμού στην Ευρώπη (Hu et al., 2004), και το 35% στην Αμερική (Ford, Ajani & Mokdad, 2005). Στην Ελλάδα, ΜΣ παρουσιάζει το 25% των ανδρών και το 15% των γυναικών (Panagiotakos et al., 2004), ενώ σε ενήλικες της Κρήτης ο επιπολασμός του ΜΣ ήταν 20% στο γενικό πληθυσμό (27% στους άνδρες, 10,9% στις γυναίκες) (Λιναρδάκης, 2005).

Ο επιπολασμός του ΜΣ στο γενικό παιδιατρικό πληθυσμό εκτιμάται σε 3% στους μαύρους και 4% στους λευκούς(Cruz et al., 2004). Παρ' ότι οι μελέτες δείχνουν ότι η επίπτωση του ΜΣ δεν είναι ιδιαίτερα υψηλή, το ποσοστό αυξάνεται δραματικά στα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά, τα οποία παρουσιάζουν πλήρες μεταβολικό σύνδρομο σε ποσοστό 23,3- 28,7% (Cook et al., 2003; Invitti et al., 2006). Σε έφηβους Αμερικανούς της μελέτης National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) η συχνότητα του ΜΣ κυμάνθηκε από 4-5,2%(Ford et al., 2005). Σε δεδομένα από την ίδια μελέτη (NHANES) οι de Ferranti και συν. (2004) βρήκαν ότι η συχνότητα του ΜΣ στις ηλικίες 12-19 ετών ήταν ~9,2%, ενώ σε παιδιά από το Ιράν το ποσοστό του ΜΣ ήταν σημαντικά υψηλότερο (14,1%) (Kelishadi et al., 2007). Ωστόσο, οι δύο τελευταίες έρευνες στον ορισμό του ΜΣ χρησιμοποίησαν χαμηλότερα όρια για την υπερτριγλυκεριδαιμία (>100 mg/dL) και την κεντρική παχυσαρκία (>75^{η} εκατοστιαία θέση). Στη μελέτη NHANES III (Cook et al., 2003) σε έφηβους των Η.Π.Α επίσης, ο επιπολασμός τουλάχιστον ενός ή τουλάχιστον δύο παραμέτρων του Μ.Σ βρέθηκε να είναι 40,7% και 14,2% αντίστοιχα. Οι πιο συχνά ευρισκόμενες μεταβολικές διαταραχές ήταν τα υψηλά τριγλυκερίδια σε ποσοστό 23,4% και η χαμηλή HDL χοληστερόλη σε ποσοστό 23,3%. Αντίθετα ο επιπολασμός της υψηλής γλυκόζης νηστείας ήταν μόλις 1,5%. Στους υπέρβαρους έφηβους το 88,5% παρουσίαζε τουλάχιστον μία μεταβολική διαταραχή ενώ το 56% τουλάχιστον δύο. Στην ίδια

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

μελέτη, το 73,9% αυτών που διαγνώστηκαν ότι πάσχουν από ΜΣ ήταν υπέρβαροι ή παχύσαρκοι.

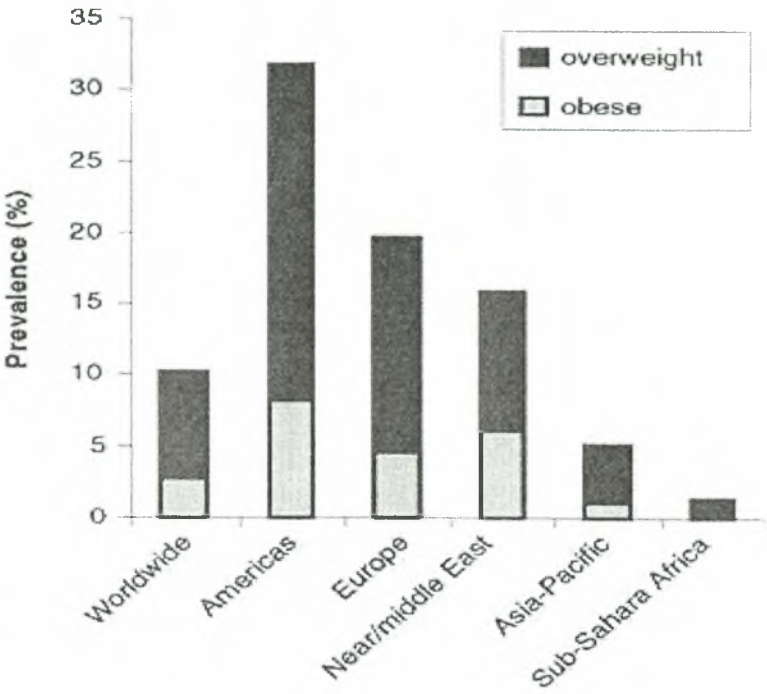
Στην Ελλάδα οι μελέτες που αφορούν στον επιπολασμό του ΜΣ είναι πολύ λίγες και περιορισμένου εύρους, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει ολοκληρωμένη εικόνα, αφού παρουσιάζονται ποικίλα αποτελέσματα. Ενδεικτικά αναφέρονται η μελέτη των Flouris και συν. (2008), σύμφωνα με την οποία ο επιπολασμός του ΜΣ σε 17χρονους μαθητές από την Πιερία είναι 12%, η έρευνα των Χριστόδουλου και συν. (2008) σε παιδιά του δημοτικού από τη Βορειοανατολική Αττική, όπου ο επιπολασμός του ΜΣ ανέρχεται σε 3,6% και η έρευνα των Λιναρδάκη και συν. (2007a), στην Κρήτη όπου ο επιπολασμός του σε παιδιά κι έφηβους 6-19 ετών ήταν 3,9% (4,2% στα αγόρια, 3,6% στα κορίτσια).

Ο ρόλος της Παχυσαρκίας

Απ' τη μελέτη της υπάρχουσας βιβλιογραφίας συμπεραίνουμε ότι παρόλο που η παχυσαρκία αποτελεί μόνο μια παράμετρο από τις τέσσερις ή πέντε του πλήρους ΜΣ, ταυτόχρονα αποτελεί το υπόστρωμα και άλλων μεταβολικών διαταραχών, ενώ η αντιμετώπισή της συνεπάγεται τη σαφή βελτίωση των μεταβολικών δεικτών. Το υπερβολικό σωματικό λίπος στους ενήλικες, όπως και στα παιδιά, έχει συσχετιστεί με μια σειρά μεταβολικών επιπλοκών, μεταξύ των οποίων και οι παράγοντες του ΜΣ (Invitti et al., 2006).

Βάσει των εκτιμήσεων της Διεθνούς ομάδας εργασίας για την παχυσαρκία (International Obesity Task Force- IOFT, 2004), τουλάχιστον 1,1 δις άνθρωποι σε ολόκληρο τον κόσμο είναι υπέρβαροι, και 312 εκατομμύρια από αυτούς είναι παχύσαρκοι (ΔΜΣ> 30). Σε πολλές χώρες περισσότεροι απ' τους μισούς ενήλικες είναι υπέρβαροι, ενώ το 20-30% των ενηλίκων στην Ευρώπη χαρακτηρίζονται παχύσαρκοι, με τον επιπολασμό να έχει διπλασιαστεί ή ακόμα και τριπλασιαστεί σε ορισμένες περιοχές κατά τις τελευταίες δύο δεκαετίες. Στο Σχήμα 2.1 φαίνεται ο επιπολασμός της παχυσαρκίας σε παιδιά σχολικής ηλικίας σε παγκόσμιο επίπεδο.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250



Σχήμα 2.1: Επιπολασμός του υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας στα παιδιά σχολικής ηλικίας σε παγκόσμιες περιοχές. Το υπερβολικό βάρος και την παχυσαρκία ορίζεται από τα κριτήρια IOTF. Παιδιά ηλικίας 5-17 ετών. Με βάση τις έρευνες σε διαφορετικά έτη μετά το 1990. Πηγή: IOTF (2004).

Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του Center for Disease Control των ΗΠΑ (2003), το 33% των Αμερικανών είναι υπέρβαροι και το 31% παχύσαρκοι, ενώ υπολογίζεται ότι το κόστος που προκύπτει από την υποκινητικότητα και την παχυσαρκία αγγίζει το 9,7% των κατ' έτος συνολικών δαπανών για την υγεία.

Στην Ευρώπη, σύμφωνα με στοιχεία της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (2007) η παχυσαρκία στους ενήλικες εκτιμάται σε 30-80%, ενώ το 20% περίπου των παιδιών και των εφήβων είναι υπέρβαροι και το ένα τρίτο αυτών είναι παχύσαρκοι. Η επίπτωση της παχυσαρκίας αναμένεται να ανέλθει σε 150 εκατομμύρια ενήλικες και 15 εκατομμύρια παιδιά μέχρι το 2010 (WHO, 2007).

Όσον αφορά στον ελλαδικό χώρο, σύμφωνα με στοιχεία της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (2005), το 28% των ενηλίκων ανδρών και το 30% των γυναικών είναι παχύσαρκοι. Σε έρευνα των Krassa και συν. (2004), στη Βόρειο Ελλάδα, βρέθηκαν υπέρβαροι το 35,4% των αντρών και γυναικών και παχύσαρκοι το 19,9%. Βάσει των Ευρωπαϊκών στατιστικών για τα καρδιαγγειακά νοσήματα (European

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Cardiovascular disease statistics, 2005), ο μέσος όρος ΔΜΣ των Ελλήνων (27,9 kg/m^2 για τους άνδρες και 28,0 kg/m^2 για τις γυναίκες) είναι από τους υψηλότερους στην Ευρώπη. Ο επιπολασμός της παχυσαρκίας (Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) > 30 Kg/m^2) σε άνδρες και γυναίκες, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης «Αττική», φαίνεται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 2.1).

Πίνακας 2.1: Επιπολασμός (%) της παχυσαρκίας, ανά ηλικία και φύλο στην Ελλάδα

Ηλικία	**Άνδρες**	**Γυναίκες**
18-34	8,7	6,2
35-44	20,2	13,8
45-54	23,4	16,4
55-64	31,4	24,4
65-74	17,6	27,0
75-89	20,9	24,4
Συνολικά	20,2	15,4

Με βάση τα στοιχεία του πίνακα, φαίνεται ότι οι άνδρες ήταν πιο πιθανό να είναι παχύσαρκοι σε σχέση με τις γυναίκες. Ο μέγιστος επιπολασμός της παχυσαρκίας παρατηρήθηκε στους άνδρες ηλικίας άνω των 40 ετών και στις γυναίκες ηλικίας 50-59 ετών. Επίσης, βρέθηκε ότι η παχυσαρκία κεντρικού τύπου ήταν πιο συχνή στις γυναίκες (43%) σε σχέση με τους άνδρες (36%). Τέλος, βρέθηκε ότι οι παχύσαρκοι και υπέρβαροι συμμετέχοντες στη μελέτη, ήταν μεγαλύτεροι, είχαν χαμηλότερο εκπαιδευτικό επίπεδο, ακολουθούσαν μια λιγότερο υγιεινή διατροφή και ήταν πιο πιθανό να έχουν καθιστική ζωή σε σχέση με τους συμμετέχοντες που είχαν φυσιολογικό βάρος.(Panagiotakos et al., 2004).

Σε παλαιότερες μελέτες απ' τον ίδιο χώρο (Moulopoulos et al., 1987), βρέθηκε ότι η παχυσαρκία επιπόλαζε σε μεγαλύτερο ποσοστό στους άνδρες από ότι στις γυναίκες ηλικίας μικρότερης των 45 ετών, ενώ η σχέση φαίνεται ότι αντιστρέφονταν στις μεγαλύτερες ηλικίες. Συγκεκριμένα, ο επιπολασμός της παχυσαρκίας στους άνδρες διακυμαινόταν μεταξύ 10% και 51% για τις διάφορες ηλικιακές ομάδες, με τον υψηλότερο επιπολασμό να παρατηρείται στην ηλικία των 50-54 ετών. Για τις γυναίκες, ο επιπολασμός της παχυσαρκίας διακυμαινόταν μεταξύ 10% και 61%, με την υψηλότερη τιμή να παρατηρείται στην ηλικία των 70-74 ετών. Ο επιπολασμός της παχυσαρκίας σταθμισμένος για την ηλικία, ήταν 23,5% στους άνδρες και 23,2% στις γυναίκες.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

Η Παιδική παχυσαρκία στην Ελλάδα και παγκόσμια

Στα παιδιά, η γενική εικόνα παγκόσμια δεν είναι καλύτερη. Ο ρυθμός αύξησης της παιδικής παχυσαρκίας στις ΗΠΑ, Καναδά, Αυστραλία και Ευρώπη εκτιμάται ότι είναι 0,5-1% κατ' έτος (Lobstein et al., 2004). Σε μελέτη στη Σουηδία, όπου συγκρίθηκε ο επιπολασμός της παχυσαρκίας στην ίδια ηλικία, των γεννηθέντων το 1974 παιδιών με του 1990, βρήκαν ότι διπλασιάστηκαν τα υπέρβαρα και τετραπλασιάστηκαν τα παχύσαρκα παιδιά ηλικίας 10 ετών σε διάστημα 16 χρόνων (Maril et al., 2005).

Σε πολυκεντρική μελέτη επιπολασμού σε πέντε πόλεις της Ισπανίας το διάστημα 2000-2002, σε δείγμα 2320 εφήβων, το 25,7% των αγοριών και το 19,1% των κοριτσιών βρέθηκαν να είναι υπέρβαρα και παχύσαρκα. Οι ερευνητές υπολόγισαν ότι ο ρυθμός αύξησης της συχνότητας της παχυσαρκίας στη χώρα τους κατά το διάστημα 1985-2002 ήταν από 0.88-2.33% κατ' έτος για τα αγόρια και 0.5-1.83% κατ' έτος για τα κορίτσια (Moreno et al, 2005). Στην Κύπρο σε μελέτη επιπολασμού που διεξήχθη το 1999-2000 σε αντιπροσωπευτικό δείγμα 2467 παιδιών, ηλικίας 6-17 ετών, το ποσοστό των υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών βρέθηκε να είναι 18,8% και 6,9% αντίστοιχα για τα αγόρια, και 17% με 5,7% για τα κορίτσια (Savva et al., 2002).

Από τα στατιστικά στοιχεία της Παγκόσμιας Οργάνωσης υγείας που αφορούν την Ελλάδα, το 20% των 15χρονων αγοριών και το 8% των κοριτσιών ίδιας ηλικίας είναι υπέρβαρα, και παχύσαρκα το 3% και 1% αντίστοιχα (WHO, 2005). Μελέτες που αφορούν στον επιπολασμό της παχυσαρκίας, διεξήχθησαν κυρίως σε αστικούς πληθυσμούς, με αντικρουόμενα μεταξύ τους αποτελέσματα, παρά το γεγονός ότι χρησιμοποιούν τα ίδια κριτήρια αναγνώρισης της παχυσαρκίας.

Σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε στη Θεσσαλονίκη το 2001, σε δείγμα 2458 παιδιών ηλικίας 6-17 ετών το έτος 2000, 25,9% των αγοριών και 19,1% των κοριτσιών βρέθηκε να είναι υπέρβαροι, ενώ 5,1% των αγοριών και 3,2% των κοριτσιών βρέθηκαν παχύσαρκοι (Krassas, Tzotzas, Tsametis & Konstantinidis, 2001). Άλλη μελέτη που πραγματοποιήθηκε από το Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο (Karayiannis,Yannakoulia, Terzidou, Sidossis & Kokkevi, 2003), έδειξε ότι το 9,1% των κοριτσιών και το 21,7% των αγοριών ήταν υπέρβαρα, ενώ μόνο το 1,2% των κοριτσιών και το 2,5% των αγοριών ήταν παχύσαρκα. Επίσης, αξίζει να αναφερθεί ότι σε σχέση με τις άλλες χώρες

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

του Δυτικού κόσμου, ο επιπολασμός της παχυσαρκίας ήταν χαμηλότερος στα παιδιά της Ελλάδας, ηλικίας 11-16 ετών στη συγκεκριμένη μελέτη. Σε μελέτη που πραγματοποίησαν οι Μανιός και συν. (2004), σε δείγμα 198 παιδιών μέσης ηλικίας 11,5 ετών στην περιοχή του Βόλου, ο επιπολασμός υπέρβαρων και παχύσαρκων εκτιμήθηκε σε 35,6% και 6,7% στα αγόρια και 25,7% και 5,7% αντίστοιχα στα κορίτσια. Στο Ηράκλειο Κρήτης μελετήθηκε ο επιπολασμός υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας σε δείγμα 418 παιδιών 10±0.3 ετών , που φοιτούσαν στην Πέμπτη τάξη 21 Δημοτικών σχολείων της περιοχής. Υπέρβαρα και παχύσαρκα βρέθηκαν το 47,9% των αγοριών και το 38,4% των κοριτσιών (p>0.05) (Παπαδάκης, 2005). Σε νεότερη μελέτη, μικρού όμως δείγματος ατόμων (112 άτομα, 54 αγόρια και 58 κορίτσια στη Βορειοανατολική Αττική), μέσης ηλικίας 11.4±0.4 ετών, παχύσαρκα ήταν το 10,7% των μαθητών (Χριστόδουλος, Γκίκα, Δούδα, Βελισσαρίδου & Τοκμακίδης, 2007). Στον Πίνακα 2.2 παρουσιάζεται η συχνότητα του υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας σε αγόρια και κορίτσια στην Ελλάδα , σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες.

Πίνακας 2.2. Ποσοστό υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας στα παιδιά και τους έφηβους στον ελλαδικό χώρο

Μελέτη	Έτος	Ηλικία (έτη)	Αγόρια		Κορίτσια	
			Υπέρβαρα (%)	Παχύσαρκα (%)	Υπέρβαρα (%)	Παχύσαρκα (%)
Panagiotakos et al.	2008	6-11	33.9%	8.6%	22.1%	9.0%
Kosti et al.	2007	12-17	19.2%	4.4%	13.2%	1.7%
Papadimitriou et al.	2006	6-11	27.8%	12.3%	26.5%	9.9%
Krassas et al.	2001	11-17	25.3%	3.7%	13%	1.5%
Παπαδάκης	2005	11,5	29.7%	18.2%	25.9%	12.2%
Χιώτης και συν.	2004	13-18	20.6%	11.8%	14.4%	3.6%
Kafatos et al.	2005	16	33-42%		24-26%	

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Στον Πίνακα 2.3. παρουσιάζεται ενδεικτικά η συχνότητα υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας στη Διεθνή βιβλιογραφία.

Πίνακας 2.3. Ποσοστό υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας παιδιών και εφήβων στον Διεθνή χώρο

Μελέτη	Έτος	Ηλικία	Αγόρια		Κορίτσια	
			Υπέρβαρα	Παχύσαρκα	Υπέρβαρα	Παχύσαρκα
Cruz (Πορτογαλία)	2000	12-19	14.6-18.4%		15.8-23.2%	
Rudolf et al (Αγγλία)	2001	7-11	22%	12%	22%	11%
Hirasing et al (Ολλανδία)	2001		15.5%	7.1%	16.1%	8.2%
Kromeyer-Haaschild et al. (Γερμανία)	1995	7-14	16.3%	8.2%	20.7%	9.9%
Saxena et al (Αγγλία)	2004	2-20	21.5%	5.7%	24.2%	6.8%
Berg et al. (Σουηδία)	2001	12-18	11.6%	8.9%	5.5%	4.2%
Lambert et al. (Καναδάς)	2008	13-16	14%	10%	14%	7%
Ostrowska-Nawarycz (Πολωνία)	2007	7-19	17%	4.4%	13.2%	2.9%

Η επίδραση της παχυσαρκίας στην εκδήλωση μεταβολικού συνδρόμου

Το υπερβολικό σωματικό λίπος έχει συσχετιστεί με μια σειρά μεταβολικών επιπλοκών, μεταξύ των οποίων και οι παράγοντες του ΜΣ. Οι ερευνητές συμφωνούν ότι η παχυσαρκία και ιδιαίτερα η κεντρικού τύπου είναι επιβαρυντικός παράγοντας για την ανάπτυξη μεταβολικού συνδρόμου στα παιδιά (Invitti et al., 2008; Romaldini et al., 2004; Steinberger & Daniels, 2003; Weiss et al, 2004; Χριστόδουλος και συν., 2007). Στον Πίνακα 2.4 φαίνεται ο επιπολασμός του ΜΣ που διαπιστώθηκε σε παχύσαρκα παιδιά κι έφηβους από διάφορους ερευνητές.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Πίνακας 2.4: Επιπολασμός ΜΣ σε υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά κι έφηβους

Μελέτη	Έτος	Αριθμός εξεταζόμενων	Ηλικία	Επιπολασμός ΜΣ	
				Υπέρβαρα	Παχύσαρκα
Weiss et al	2004	439 (υπέρβαρα-παχύσαρκα)	4-20	38,7%	49,7%
Caceres et al.	2008	61(παχύσαρκα)	5-18		36%
Yoshinaga et al.	2009	471	6-13	8.7%	17.7%

Η επίδραση της παχυσαρκίας σε καθένα ξεχωριστά από τους παράγοντες που απαρτίζουν το μεταβολικό σύνδρομο, σύμφωνα με τους ερευνητές είχε ως εξής:

α) ***Στα επίπεδα ινσουλίνης πλάσματος****:* Η αύξηση του βάρους και κυρίως η κατανομή του λίπους του σώματος συσχετίστηκε με αύξηση της συγκέντρωσης ινσουλίνης στο πλάσμα και μείωση της ευαισθησίας των ιστών στη δράση της ινσουλίνης. Η απώλεια βάρους συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με τη μείωση της συγκέντρωσης της ινσουλίνης στο πλάσμα και με αύξηση της ευαισθησίας των ιστών σ' αυτή (Caceres et al., 2008; Steinberger &Daniels, 2003).

β) Στην αρτηριακή πίεση**:** Σχετικά με την επίδραση της παχυσαρκίας στην αρτηριακή πίεση, παρ' ότι ο επιπολασμός της υπέρτασης είναι χαμηλός στα παιδιά, η έκφραση της νόσου είναι παρούσα πολύ πριν αναγνωριστούν τα συμπτώματά της. Πλήθος επιδημιολογικών ερευνών έδειξαν ότι οι ρίζες της υπέρτασης βρίσκονται στην πρώτη ή τη δεύτερη δεκαετία της ζωής, και σχετίζεται κυρίως με γενετικούς παράγοντες, αλλά και με την παχυσαρκία, ιδιαίτερα με την κεντρικού τύπου (Rocchini, Katch & Schork, 1987; Stamler, Stamler & Riedlinger, 1978), και τα επίπεδα της ινσουλίνης πλάσματος (Bogalusa Heart Study, 1998; Caceres et al., 2008). Εν κατακλείδι, η παχυσαρκία μπορεί να είναι το κατάλληλο περιβάλλον για την πυροδότηση των μηχανισμών εκείνων που θα προκαλέσουν αρτηριακή υπέρταση σε γενετικά επιβαρημένα άτομα.

γ) ***Στο λιπιδαιμικό προφίλ****:* Το αυξημένο λίπος του σώματος των παιδιών και των εφήβων, αλλά κυρίως η κατανομή του λίπους, συσχετίστηκε σημαντικά με διαταραχές

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

στο λιπιδαιμικό προφίλ (r=<0,05) (Steinberger & Daniels, 2003). Οι ερευνητές διαπίστωσαν διαταραχές του λιπιδαιμικού προφίλ με μεγαλύτερη συχνότητα σε υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά και έφηβους. Στη μελέτη των Romaldini και συν. (2004) για την επίπτωση της δυσλιπιδαιμίας σε παιδιά και εφήβους με οικογενειακό ιστορικό πρώιμης εμφάνισης καρδιαγγειακής νόσου, εξετάστηκαν 109 παιδιά εκ των οποίων το 10,1% ήταν παχύσαρκα, το 15,6% υπέρβαρα, το 66,9% είχαν φυσιολογικό βάρος και 7,4% είχαν βάρος μικρότερο του φυσιολογικού. Διαταραχές των λιπιδίων βρέθηκαν στο 57,1% (16/28) των παχύσαρκων και υπέρβαρων παιδιών και στο 32% (26/55) των παιδιών με βάρος φυσιολογικό ή κάτω του φυσιολογικού.

Οι Korsten-Reck και συν. (2008), σε ανασκοπική μελέτη, διαπίστωσαν ότι το 45,8% των υπέρβαρων παιδιών της μελέτης είχαν ανωμαλίες στο λιπιδαιμικό προφίλ, με το 10% εξ αυτών να έχουν αυξημένες τιμές LDL χοληστερόλης, το 15% αυξημένες τιμές LDL χοληστερόλης και τριγλυκεριδίων και το 18% αυξημένα τριγλυκερίδια και μειωμένες τιμές HDL χοληστερόλης.

Οι Lambert και συν. (2008), σε μελέτη τους που περιλάμβανε 1778 αγόρια και 1835 κορίτσια διαπίστωσαν ότι σχεδόν το ένα τρίτο των παχύσαρκων είχαν παθολογικές τιμές σε δύο έως επτά παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου, συμπεριλαμβανομένων των: απολιποπρωτείνη Β, HDL χοληστερόλη, τριγλυκερίδια, ινσουλίνη, γλυκόζη, C-αντιδρώσα πρωτεΐνη, συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση, σε αντιδιαστολή με τους εξεταζόμενους φυσιολογικού βάρους, από τους οποίους μόνο το 3% είχε παθολογικές τιμές στους ίδιους παράγοντες..

Οι Reinehr & Andler (2004) μελέτησαν τις αλλαγές στους αθηρογενετικούς παράγοντες σε σχέση με τις μεταβολές του σωματικού βάρους σε 130 παχύσαρκα παιδιά ηλικίας περίπου 10 ετών. Μελετήθηκαν οι αλλαγές στη συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση, το λιπιδαιμικό προφίλ και την αντίσταση στην ινσουλίνη, που μετρήθηκε με τη μέθοδο HOMA. Οι εξεταζόμενοι χωρίστηκαν σε τέσσερεις ομάδες, ανάλογα με τις μεταβολές στο σκορ της τυπικής απόκλισης του ΔΜΣ (SDS-BMI). Τα παιδιά που μέσα σ' ένα έτος αύξησαν το SDS-BMI κατά 0.2 είχαν στατιστικά σημαντική αύξηση μόνο της αντίστασης στην ινσουλίνη (p<0.01). Τα παιδιά που σ' ένα έτος παρακολούθησης και παρεμβάσεων μείωσαν τον παραπάνω δείκτη κατά 0.5 είχαν μείωση των όλων των αθηρογενετικών παραγόντων σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο και ιδιαίτερα των

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

τριγλυκεριδίων πλάσματος και της LDL χοληστερόλης. Η HDL χοληστερόλη παρουσίασε αύξηση σε επίσης στατιστικό επίπεδο.

Η επίδραση της άσκησης στη σύσταση του σώματος

Στους ενήλικες αλλά και στα παιδιά, η άσκηση, κατά τους ερευνητές, έχει αποδεδειγμένα αποτελέσματα τόσο στην αλλαγή της σύστασης του σώματος όσο και στους παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα (Eisenmann, Wickel, Welk & Blair, 2004; Katzmarzyk et al., 2001; Koutedakis, Bouziotas, Flouris &Nelson, 2005; Ross & Jansen, 2001). Ο Ross και οι συνεργάτες του (2001) διαπίστωσαν με τη μελέτη τους τη σπουδαιότητα της φυσικής δραστηριότητας στην απώλεια βάρους αλλά και στο υποδόριο λίπος, στο σπλαγχνικό λίπος, στη μυϊκή μάζα και στην ευαισθησία στην ινσουλίνη. Στην έρευνα αυτή οι εθελοντές (άντρες παχύσαρκοι με μέσο όρο B.M.I 31,3±2 kg/m^2 και περιφέρεια μέσης 110,1±5 cm) χωρίστηκαν σε τέσσερις ομάδες:

- ομάδα απώλειας βάρους μόνο με στέρηση τροφής
- ομάδα απώλειας βάρους μετά από άσκηση
- ομάδα άσκησης χωρίς απώλεια βάρους
- ομάδα ελέγχου.

Στην ανάλυση των αποτελεσμάτων φάνηκε ότι αν και οι δύο από τις τέσσερις ομάδες έχασαν βάρος (στατιστικά σημαντική αλλαγή $p<0.001$), η μέση μείωση του βάρους ήταν μεγαλύτερη στην ομάδα που έχασαν βάρος με άσκηση συγκριτικά με εκείνους που έχασαν βάρος με δίαιτα, ενώ ήταν μεγαλύτερη και η μείωση τόσο του υποδορίου όσο και του σπλαγχνικού λίπους ($p< 0.001$). Η αντίσταση στην ινσουλίνη μειώθηκε κατά την απώλεια βάρους και στις δύο ομάδες, ενώ η ελάττωση ήταν μικρότερη στην ομάδα που γυμνάστηκε χωρίς όμως απώλεια βάρους.

Οι Hu και συν. (2004a), διαπίστωσαν ότι υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p<0.001$) στο ΔΜΣ, το ποσοστό λίπους σώματος αλλά και στην περίμετρο μέσης, αντρών και γυναικών, που ασκούνταν σε τρία διαφορετικά επίπεδα άσκησης: χαμηλής, μέτριας και υψηλής έντασης.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Όσον αφορά στην πρόληψη και τη θεραπεία της παχυσαρκίας, φαίνεται ότι η φυσική δραστηριότητα με τη μορφή άσκησης παίζει επίσης πρωτεύοντα ρόλο. Οι Nassis και συν. (2005a) εξέτασαν 1362 υγιή παιδιά ηλικίας 6-13 ετών και μελέτησαν τη σχέση της καρδιοαναπνευστικής τους κατάστασης με το λίπος του σώματος. Μετρήθηκαν το ύψος, το βάρος, ΔΜΣ, και το πάχος τεσσάρων δερματοπτυχών και υπολογίστηκε το επί τοις % λίπος του σώματος. Η καρδιοαναπνευστική φυσική κατάσταση μετρήθηκε με το παλίνδρομο τρέξιμο αντοχής 20 m (endurance shuttle-run test). Τα παιδιά χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, υψηλής και χαμηλής φυσικής κατάστασης. Τα παιδιά με υψηλή καρδιοαναπνευστική κατάσταση είχαν μικρότερο πάχος δερματοπτυχών, ΔΜΣ και επί τοις % λίπος του σώματος, ακόμα και αυτά που ήταν υπέρβαρα ή παχύσαρκα.

Η καλή καρδιοαναπνευστική κατάσταση στην εφηβική ηλικία και η σχέση της με τους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου στην ενήλικη ζωή ερευνήθηκε από τους Eisenmann και συν. (2004). Μελετήθηκαν 48 εθελοντές σε ηλικία 15 ετών, με follow up κατά την ενηλικίωση. Μετρήθηκαν και συσχετίστηκαν ο χρόνος των εξεταζόμενων στο κυκλοεργόμετρο, ο ΔΜΣ, το ποσοστό σωματικού λίπους επί τοις %, η περιφέρεια μέσης και οι κλασσικοί παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου (αρτηριακή πίεση, ολική χοληστερόλη, LDL και HDL χοληστερόλη τριγλυκερίδια και γλυκόζη νηστείας). Βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στην περιφέρεια μέσης των εφήβων και το ποσοστό του λίπους επί τοις % στην ενηλικίωση. Όλες οι μεταβλητές του λίπους του σώματος των εφήβων παρουσίασαν στατιστικά σημαντική σχέση με των ενηλίκων. Οι εξεταζόμενοι με καλό χρόνο στο κυκλοεργόμετρο κατά την εφηβεία, είχαν χαμηλότερα ποσοστά λίπους ως ενήλικες, δεν παρουσίασαν όμως στατιστικά σημαντικές διαφορές στους κλασσικούς παράγοντες κινδύνου κατά την ενηλικίωση.

Η επίδραση της άσκησης στην αρτηριακή πίεση

Πολλές μελέτες συγκλίνουν στο γεγονός ότι τόσο η συστολική όσο και η διαστολική αρτηριακή πίεση ηρεμίας μειώνονται με την άσκηση. Το πιο σημαντικό αποτέλεσμα αφορά στη συστολική Α.Π, και η δράση αυτή είναι ίδια στους νέους, σε ενήλικες υπερτασικούς, αλλά και σε άτομα τρίτης ηλικίας (Cook et al., 2006; Eriksson et al., 2009; Fagard et al., 2007; Manfredini et al., 2008). Παρ' όλα αυτά, η δράση της

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

άσκησης στην αρτηριακή πίεση των παιδιών δεν είναι ξεκάθαρη. Υπάρχουν μελέτες που υποστηρίζουν τα παραπάνω, (Gutin et al., 1990; Hansen et al., 1989; Jenner, Vandongen & Beilin 1992; Shea et al., 1994; Sousa, Hussein, Trowitzsch, Andler & Reinehr, 2009), όπως και μελέτες στις οποίες δεν διαπιστώνεται επίδραση της άσκησης στην αρτηριακή πίεση των παιδιών και των εφήβων (Rodrigues, Perez, Carletti, Bissoli & Abreu, 2007). Πάντως, όλοι οι ερευνητές συμφωνούν στο ότι η μακροχρόνια άσκηση προκαλεί αιμοδυναμικές προσαρμογές, όπως η ελάττωση του καρδιακού ρυθμού ηρεμίας και η αύξηση της συσταλτικότητας του μυοκαρδίου, με μακροπρόθεσμο αποτέλεσμα την οικονομία της καρδιακής λειτουργίας.

Η τακτική άσκηση σε ηλικιωμένους υπερτασικούς ασθενείς και η δράση της στην ελαστικότητα των μεγάλων αρτηριών είναι αντικείμενο μελετών, με επίσης αντιφατικά αποτελέσματα. Αρκετοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι η άσκηση προκαλεί μικρή αλλά σημαντική υποστροφή της υπερτροφίας της αριστεράς κοιλίας και αυξάνει την ελαστικότητα των μεγάλων αρτηριών, με αποτέλεσμα τη μείωση του καρδιαγγειακού κινδύνου(Cook et al., 2006; Ehsani, 2001; Manfredini et al., 2008). Άλλοι, δεν διαπίστωσαν αποτελέσματα όσον αφορά τη δράση της μακροχρόνιας άσκησης στα μεγάλα αγγεία(Aizawa & Petrella, 2008).

Η επίδραση της άσκησης στα επίπεδα γλυκόζης πλάσματος νηστείας και την αντίσταση στην ινσουλίνη

Οι πρώτες επιστημονικές ενδείξεις σχετικά με τον ρόλο της συστηματικής άσκησης και της διατροφής στην εμφάνιση ΣΔ παρουσιάστηκαν το 1939 στο επιστημονικό περιοδικό «Clinical Science». Σε εκείνο το άρθρο ο Himsworth έδειξε ότι η συχνότητα εμφάνισης του διαβήτη ήταν υψηλότερη στα άτομα που προσελάμβαναν περισσότερο λίπος με τη διατροφή και δεν έκαναν άσκηση. Σε άλλες μελέτες φάνηκε ότι η κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων κόκκινου κρέατος, λιπαρών και γλυκών και μικρών ποσοτήτων φυτικών ινών σχετίστηκε με υψηλότερο κίνδυνο για διαβήτη. Ο κίνδυνος αυτός αυξήθηκε περισσότερο στα άτομα που δεν είχαν φυσική δραστηριότητα. Το 1977 ο Bjorntorp και οι συνεργάτες του παρατήρησαν ότι η συστηματική άσκηση βελτίωσε σημαντικά την ικανότητα των σκελετικών μυών να προσλαμβάνουν τη γλυκόζη από την αιματική κυκλοφορία υπό τη δράση

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

συγκεκριμένης ποσότητας ινσουλίνης. Το άρθρο αυτό δημοσιεύθηκε στο επιστημονικό περιοδικό «Metabolism» και τεκμηρίωσε, μαζί με μεταγενέστερες έρευνες, τον ευεργετικό ρόλο της σωματικής άσκησης στον μεταβολισμό της γλυκόζης. (Kirk & Mutrie, 2003; LindstÖm et al., 2003; Panagiotakos et al., 2008).

Η φινλανδική μελέτη πρόληψης του διαβήτη τύπου ΙΙ (The Finnish Diabetes Prevention Study, 2005) αποτελεί μια σύγχρονη ερευνητική συμβολή στη διερεύνηση του ρόλου της άσκησης στην πρόληψη του διαβήτη και των διαταραχών του μεταβολισμού της γλυκόζης. Στη μελέτη αυτή συμμετείχαν 500 περίπου υπέρβαρα και παχύσαρκα άτομα 40-65 ετών με διαγνωσμένη μειωμένη ανοχή στη γλυκόζη. Τα άτομα αυτά χωρίστηκαν σε δύο ομάδες: η μία ομάδα έλαβε οδηγίες και ενθάρρυνση για αύξηση της καθημερινής φυσικής δραστηριότητας και οι εθελοντές της άλλης ομάδας αφέθηκαν να ακολουθήσουν τον συνήθη για αυτούς τρόπο ζωής που χαρακτηριζόταν από υποκινητικότητα. Τα αποτελέσματα από την τετραετή παρακολούθηση αυτών των εθελοντών έδειξαν ότι τα άτομα της ομάδας Α, που αύξησαν τον χρόνο φυσικής δραστηριότητας, είχαν 65% περίπου μικρότερο κίνδυνο για εμφάνιση ΣΔ σε σχέση με τα άτομα της ομάδας Β.

Στην Ελλάδα, στην έρευνα «Αττική» (2006), όπου μελετήθηκε η πενταετής αύξηση της συχνότητας σακχαρώδη διαβήτη σε δείγμα 3042 ενηλίκων, η φυσική δραστηριότητα που μελετήθηκε μέσω ερωτηματολογίων, σχετίστηκε αντίστροφα με την πιθανότητα εκδήλωσης ΣΔ. Επιπλέον, κατά τη στατιστική ανάλυση βρέθηκε ότι πολύ καλή συσχέτιση με τη μείωση του κινδύνου εκδήλωσης ΣΔ είχε η μέτρια φυσική δραστηριότητα (59%, p=0.04) και όχι η έντονη.

Η συστηματική σωματική άσκηση βοηθάει στη ρύθμιση του μεταβολισμού της γλυκόζης μέσω της μείωσης του σωματικού λίπους αλλά και της ευεργετικής επίδρασης που ασκεί στο μυϊκό κύτταρο. Αρκετές μελέτες δείχνουν επίσης ότι η συστηματική άσκηση για αρκετές εβδομάδες ή μήνες μειώνει το λίπος που εντοπίζεται στην περιοχή της κοιλιάς και με αυτόν τον μηχανισμό βελτιώνει τη δράση της ινσουλίνης στους ιστούς και μειώνει τα επίπεδα της γλυκόζης στο αίμα (Gutin et al., 2004; Hu et al., 2004; Panagiotakos et al., 2008).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Υπάρχουν όμως και μελέτες, ο αριθμός των οποίων αυξάνεται τα τελευταία χρόνια, που δείχνουν ότι η συστηματική άσκηση μπορεί να βελτιώσει τον μεταβολισμό της γλυκόζης χωρίς να επηρεάσει το σωματικό λίπος. Μία από αυτές ήταν του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου σε συνεργασία με την Α' Παιδιατρική Κλινική του Πανεπιστημίου Αθηνών (Nassis et al., 2005b). Στη μελέτη αυτή συμμετείχαν υπέρβαρα και παχύσαρκα κορίτσια 9-15 ετών που έκαναν αερόβια άσκηση 30-45 λεπτά, 3 φορές την εβδομάδα, για 12 εβδομάδες. Η ευαισθησία των ιστών στην ινσουλίνη αξιολογήθηκε πριν και μετά την παρέμβαση με τη δοκιμασία ανοχής στη γλυκόζη. Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική βελτίωση του μεταβολισμού της γλυκόζης σε αυτά τα άτομα χωρίς να υπάρχει αλλαγή στο σωματικό τους λίπος. Τα ευρήματα αυτά καθώς και άλλα στη βιβλιογραφία καταδεικνύουν τον ισχυρό ρόλο, και πιθανώς ανεξάρτητο από τη μείωση του σωματικού λίπους, που έχει η συστηματική σωματική άσκηση στη ρύθμιση του μεταβολισμού της γλυκόζης. Η προτεινόμενη άσκηση για πρόληψη του διαβήτη είναι η αερόβια, μέτριας έντασης, που μπορεί να κινητοποιήσει σχετικά μεγάλες μυϊκές ομάδες. Τέτοιες δραστηριότητες είναι η ποδηλασία, το περπάτημα, το τρέξιμο, οι αθλοπαιδιές και άλλες. Σύμφωνα με το Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης των Ασθενειών (Centre for Disease Control and Prevention, CDC) των ΗΠΑ και το Αμερικανικό Κολέγιο Αθλητιατρικής, η φυσική δραστηριότητα μπορεί να εκτελείται για 30 ή και περισσότερα λεπτά, όσο το δυνατόν περισσότερες ημέρες της εβδομάδας γιατί κατά τη διάρκεια της σωματικής άσκησης, η πρόσληψη της γλυκόζης από τους μυς που εργάζονται αυξάνεται 7 με 20 φορές πάνω από το βασικό επίπεδο, ανάλογα με την ένταση της άσκησης. (Colberg & Griego, 2009). Η ήπια άσκηση με αντιστάσεις, που οδηγεί σε αύξηση του μυϊκού όγκου, βελτιώνει τον μεταβολισμό της γλυκόζης, λόγω της ικανότητας των σκελετικών μυών να προσλαμβάνουν τη γλυκόζη από την αιματική κυκλοφορία υπό τη δράση συγκεκριμένης ποσότητας ινσουλίνης (Kirk & Mutrie, 2003; LindstÖm et al., 2003; Panagiotakos et al., 2008). Ωστόσο, η έντονη άσκηση προκαλεί την έκκριση ινσουλίνης σε απάντηση του οργανισμού στην αύξηση ορμονών όπως η γλυκαγόνη και οι κατεχολαμίνες, οι οποίες προκαλούν τελικά τη μείωση της δράσης της ινσουλίνης. Η φυσική δραστηριότητα σε καθημερινή βάση βελτιώνει τη μειωμένη ευαισθησία των ιστών στην ινσουλίνη σε διαταραγμένη ανοχή στη γλυκόζη και διαβήτη τύπου ΙΙ (Colberg & Griego, 2009; Sato, Nagasaki, Nakai & Fushimi, 2003).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Η επίδραση της άσκησης στα λιπίδια του αίματος

Μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας δείχνει ότι όσον αφορά τις μακροχρόνιες αλλαγές της συγκέντρωσης των τριγλυκεριδίων λόγω της άσκησης, τα δεδομένα είναι σχετικά ξεκαθαρισμένα. Αθλητές αντοχής και γενικότερα άτομα που ασκούνται αερόβια και παρατεταμένα, έχουν χαμηλότερες συγκεντρώσεις τριγλυκεριδίων (Μούγιος, 1996). Στο γενικό πληθυσμό, σε παιδιά κι έφηβους, δεν έχουν βρεθεί αποτελέσματα που να αποδεικνύουν την επίδραση της φυσικής δραστηριότητας στη συγκέντρωση των λιπιδίων. Υπάρχουν ενδείξεις μείωσής τους, ιδιαίτερα σε αερόβια άσκηση μακράς διάρκειας, όχι όμως αδιαμφισβήτητες αποδείξεις γι' αυτό. Οι Kelley και συν. (2004), σε μετανάλυση 23 μελετών που εκπονήθηκαν από το 1955 έως το 2003 και αφορούσαν γυναίκες προεμμηνοπαυσιακής και μετεμμηνοπαυσιακής ηλικίας, που ασκήθηκαν τουλάχιστον για 8 εβδομάδες, διαπίστωσαν στατιστικά σημαντική μείωση των τριγλυκεριδίων κατά 5% στις ομάδες άσκησης, χωρίς στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ηλικιακών ομάδων. Οι Rodrigues και συν. (2007), που μελέτησαν τη συγκέντρωση λιπιδίων σε έφηβους με καλή και πτωχή καρδιοαναπνευστική φυσική κατάσταση, διαπίστωσαν ότι στα αγόρια η συγκέντρωση τριγλυκεριδίων μεταξύ των δύο ομάδων ήταν στατιστικά σημαντική($p=0.008$), σε αντίθεση με την ολική, HDL και LDL χοληστερόλη που δεν παρουσίασαν μεταβολές. Στα κορίτσια καμιά απ' τις εξεταζόμενες παραμέτρους των λιπιδίων δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντικές αλλαγές μεταξύ των δύο ομάδων. Οι Sodjinou και συν. (2008), σε άτομα στα οποία μετρήθηκε η φυσική δραστηριότητα, διαπίστωσαν τόσο στους άντρες όσο και στις γυναίκες αρνητική συσχέτιση του σκορ φυσικής δραστηριότητας με τις συγκεντρώσεις τριγλυκεριδίων αίματος, όμως σε μη στατιστικά σημαντικό βαθμό. Οι Αμανατίδης και συν.(2006), μελετώντας το λιπιδαιμικό προφίλ σε αγύμναστους και ποδοσφαιριστές με παρόμοιο ΔΜΣ, δε διαπίστωσαν διαφορές μεταξύ των ομάδων στη συγκέντρωση τριγλυκεριδίων. Γενικά, φαίνεται ότι για να υπάρξει μείωση των επιπέδων τριγλυκεριδίων του αίματος, η άσκηση πρέπει να είναι παρατεταμένη και έντονη, αφού η ελάττωση της συγκέντρωσής τους σχετίζεται θετικά με την ένταση. Η μείωση αυτή πιθανά να οφείλεται σε αύξηση της ποσότητας της λιποπρωτεϊνικής λιπάσης στα τριχοειδή αγγεία των μυών λόγω της επινεφρίνης. Άλλος παράγοντας που επηρεάζει το αποτέλεσμα της άσκησης στα τριγλυκερίδια είναι η συγκέντρωση ηρεμίας. Άτομα με χαμηλά επίπεδα τριγλυκεριδίων δεν παρουσιάζουν σημαντικές

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

μεταβολές, ενώ άτομα με υψηλά επίπεδα δείχνουν σημαντική βελτίωση. Ίσως, τέλος, να υπάρχει και διαφορετική ανταπόκριση των δύο φύλων στην άσκηση (Μούγιος, 1996)

Η επίδραση της άσκησης στη χοληστερόλη

Η χοληστερόλη δεν χρησιμεύει ως καύσιμο κατά την άσκηση. Αυτό θα οδηγούσε στο συμπέρασμα ότι η συγκέντρωσή της στο αίμα δεν θα πρέπει να μεταβάλλεται. Στην πραγματικότητα όμως, παρατηρούνται μεταβολές.

Η άσκηση μπορεί να μειώσει τη συγκέντρωση χοληστερόλης στο αίμα, αρκεί η συνολική δαπάνη ενέργειας να είναι μεγάλη. Εκτός απ' την ολική χοληστερόλη του αίματος, η άσκηση επηρεάζει και την κατανομή της ανάμεσα στους δύο κύριους φορείς της, τις LDL και HDL. Χωρίς οι μεταβολές να είναι θεαματικές, φαίνεται να κυριαρχεί η τάση αύξησης των HDL, που φαίνεται να οφείλεται σε κινητοποίηση της ακετυλοτρανσφεράσης της λεκιθίνης-χοληστερόλης, ένζυμο που δρα στην εστεροποίηση της χοληστερόλης, και, με τον τρόπο αυτό το μόριό της, ως υδρόφοβο, απωθείται από την επιφάνεια στο εσωτερικό της λιποπρωτεΐνης , «γεμίζοντας» τις HDL (Μούγιος, 1996). Αθλητές αντοχής, και, γενικότερα, άτομα που ασκούνται συστηματικά αερόβια, έχουν συγκεντρώσεις χοληστερόλης χαμηλότερες απ' τις αντίστοιχες των αγύμναστων ατόμων (Kelley, Kelley & Zung, 2004; Panagiotakos et al., 2004). Στη μελέτη «Αττική» (2004), όπου εξετάστηκε η σχέση της φυσικής δραστηριότητας με τα επίπεδα των λιπιδίων του πλάσματος και τις λιποπρωτεΐνες, εξετάστηκαν 578 άντρες και 584 γυναίκες σωματικά δραστήριοι και συγκρίθηκαν μ' εκείνους χαμηλής δραστηριότητας. Σε σχέση με τα άτομα χαμηλής δραστηριότητας, οι σωματικά δραστήριες γυναίκες είχαν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα ολικής χοληστερόλης, LDL χοληστερόλης, τριγλυκεριδίων και απολιποπρωτείνης Β και υψηλότερα επίπεδα HDL χοληστερόλης ($p<0.05$). Ανάλογα αποτελέσματα παρατηρήθηκαν και στους άντρες της μελέτης, οι διαφορές όμως δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Όταν έγινε προσαρμογή για την ηλικία, το ΔΜΣ και για την καπνιστική συνήθεια των εξετασθέντων, το επίπεδο της σωματικής δραστηριότητας επέδρασε σε σημαντικό βαθμό στα επίπεδα HDL χοληστερόλης και απολιποπρωτεΐνης Β στις γυναίκες, όχι όμως στους άντρες.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Φαίνεται, ωστόσο, ότι τα χαμηλά επίπεδα χοληστερόλης δεν οφείλονται στην άσκηση άμεσα, αλλά στη μειωμένη σωματική μάζα και μάζα λιπώδους ιστού που έχουν συνήθως οι σωματικά δραστήριοι. Το ίδιο φαίνεται να ισχύει και για την LDL-C. Αντίθετα, η αύξηση των HDL-C φαίνεται να είναι γνήσια επίδραση της άσκησης. Η αύξηση είναι τόσο μεγαλύτερη, όσο περισσότερη είναι η φυσική δραστηριότητα ανά εβδομάδα, και όσο μεγαλύτερη είναι η διάρκεια του προγράμματος άσκησης. Οι Bouziotas και συν. (2004), μελετώντας 210 παιδιά, μαθητές Γυμνασίων απ' την πόλη της Κατερίνης, διαπίστωσαν σημαντική συσχέτιση της σωματικής άσκησης και των παραγόντων κινδύνου για ΣΝ, μεγαλύτερη απ' τη συσχέτιση αυτών με τη διατροφική πρόσληψη λίπους. Απ' τους παράγοντες κινδύνου που μελετήθηκαν, ισχυρότερη σχέση με την άσκηση διαπιστώθηκε στα επίπεδα της HDL-C, το λόγο HDL-C/TG και τη συστολική αρτηριακή πίεση. Οι μεταβολές στα επίπεδα της LDL-C, των τριγλυκεριδίων και της διαστολικής αρτηριακής πίεσης ήταν μη σημαντικές, γεγονός που υποδηλοί ότι οι μεταβολές των τελευταίων οφείλονται συχνότερα σε γενετικούς και άλλους μεταβολικούς λόγους. Οι Kelley και συν. (2007) μελέτησαν 389 παιδιά και τα έθεσαν σε πρόγραμμα άσκησης $\geq$ 4 εβδομάδων. Τα λιπίδια πλάσματος μετρήθηκαν πριν και μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος άσκησης. Δεν υπήρξαν σημαντικές αλλαγές στα τριγλυκερίδια, LDL και HDL χοληστερόλη. Η πτώση της LDL-C συσχετίστηκε με την αύξηση της έντασης της προπόνησης και τη μεγαλύτερη ηλικία των εξεταζομένων, ενώ η αύξηση της HDL-C σχετίστηκε με χαμηλότερα επίπεδά της πριν την έναρξη της προπόνησης. Στατιστικά σημαντικές πτώσεις των επιπέδων τριγλυκεριδίων σημειώθηκαν στους υπέρβαρους και παχύσαρκους που είχαν και μια τάση αύξησης της HDL-C.

Πολλές μελέτες έχουν δείξει συσχέτιση ανάμεσα στη μείωση των τριγλυκεριδίων και την αύξηση της HDL χοληστερόλης (Bouziotas et al., 2004; Panagiotakos et al., 2004). Ο συνδετικός κρίκος είναι μάλλον η λιποπρωτεΐνική λιπάση, ένζυμο το οποίο διασπώντας τις τριακυλογλυκερόλες και συρρικνώνοντας τις VLDL βοηθά τα επιφανειακά λιποειδή (χοληστερόλη και φωσφολιποειδή) να μεταφερθούν στις HDL.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Η επίδραση της άσκησης στην εκδήλωση Μεταβολικού Συνδρόμου

Από νωρίς στη δεκαετία του 1980, πλήθος μελετών κατέδειξαν ότι η νοσηρότητα και η θνησιμότητα της αθηρωματικής νόσου σχετίζονται αντιστρόφως ανάλογα με το επίπεδο της φυσικής δραστηριότητας των ατόμων (Kannel, 1976; Leon et al., 1987; Pekkanen et al., 1987). Ως συνέπεια, η φυσική δραστηριότητα μπορεί να μετριάσει τόσο τις κλινικές, όσο και τις βιοχημικές επιπτώσεις του ΜΣ και γι' αυτό μειώνει τη συνολική επίπτωσή του στον πληθυσμό. Λόγω των μηχανισμών αυτών τελικά μειώνεται ο κίνδυνος εμφάνισης ΣΔ τύπου ΙΙ και περαιτέρω αθηρωμάτωσης. Οι Rennie και συν. (2003), διαπίστωσαν ότι τα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας, τόσο μέτριας όσο και υψηλής, σχετίζονται με μείωση των δεικτών του ΜΣ σε άτομα που ήδη έχουν εκδηλώσει ΜΣ.

Οι Bouziotas και συν.(2003), διαπίστωσαν ότι κατά τη σύγκριση των παραμέτρων του τρόπου ζωής (φυσική δραστηριότητα, παχυσαρκία, διαιτητική πρόσληψη λίπους, σωματική άσκηση) με τους παράγοντες καρδιομεταβολικού κινδύνου, μόνο το επίπεδο σωματικής άσκησης των εφήβων σχετίστηκε στατιστικά ισχυρά με τουλάχιστον τρεις παράγοντες κινδύνου. Ειδικότερα, η σωματική άσκηση συσχετίστηκε θετικά με την HDL-C ($p< 0,001$) και το λόγο της HDL-C / TC ($p< 0,001$) και αρνητικά με συστολική αρτηριακή πίεση ($p< 0,001$). Οι Sodjinou και συν. (2008) επίσης, συγκρίνοντας την επίδραση παραγόντων του τρόπου ζωής στις παραμέτρους του καρδιομεταβολικού κινδύνου κατέδειξαν ότι ένα υψηλό σκορ φυσικής κατάστασης των εξεταζομένων συσχετίστηκε με σημαντικά χαμηλότερες τιμές του ΔΜΣ, περιμέτρου μέσης, συστολικής αρτηριακής πίεσης και διαστολικής αρτηριακής πίεσης. Το σκορ φυσικής κατάστασης επίσης, έτεινε να συσχετίζεται αρνητικά με τη γλυκόζη νηστείας του πλάσματος.

Σύμφωνα με τους Rodrigues και συν.(2007), ένα βασικό επίπεδο καλής φυσικής κατάστασης φαίνεται να έχει αρνητική επίδραση στους καρδιαγγειακούς παράγοντες κινδύνου μεταξύ των εφήβων, ιδιαίτερα στους υπέρβαρους και των δύο φύλων, καθώς επίσης και στο βιοχημικό προφίλ κυρίως των αγοριών.

Οι Χριστόδουλος και συν. (2009) διαπίστωσαν ότι τόσο η φυσική δραστηριότητα όσο και η καρδιοαναπνευστική αντοχή σχετίζονται ισχυρά αρνητικά με το σκορ μεταβολικού κινδύνου των εξεταζόμενων, ωστόσο η ισχυρή αρνητική συσχέτιση της

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

καρδιοαναπνευστικής αντοχής με το σκορ μεταβολικού κινδύνου οφείλεται κυρίως στην υψηλή αρνητική της συσχέτιση με την κοιλιακή παχυσαρκία.

Επιπολασμός του ΜΣ με γεωγραφικά και κοινωνικοοικονομικά κριτήρια

Η βιβλιογραφία που αναφέρεται στο θέμα του επιπολασμού του ΜΣ και των παραγόντων του με γεωγραφικά αλλά και κοινωνικοοικονομικά κριτήρια είναι αρκετά περιορισμένη σε ελληνικό αλλά και σε διεθνές επίπεδο. Στον ελλαδικό χώρο, βρέθηκε υψηλότερος επιπολασμός αρτηριακής υπέρτασης και δεικτών παχυσαρκίας σε αγροτικές περιοχές τόσο σε ενήλικες όσο και σε παιδιά, καθώς επίσης και σε άτομα με επίπεδο εκπαίδευσης μικρότερο των έξι ετών (Angelopoulos, Milionis, Moschonis & Manios, 2006; Psaltopoulou, Orfanos, Naska, Lenas, Trichopoulos & Trichopoulou, 2004).

Στον Ευρωπαϊκό χώρο υπάρχουν μελέτες που αναφέρουν ότι οι έφηβοι αστικών περιοχών εμφανίζουν σε μεγαλύτερη συχνότητα υπερβολικό βάρος και παχυσαρκία απ' τους συνομηλίκους τους των αγροτικών περιοχών (Oblacinsca et al., 2008; Peytremann-Bridevaux Faeh & Santos-Eggimann, 2007).

Στην Αμερικανική Ήπειρο αντίθετα, οι λίγες έρευνες που έχουν εκπονηθεί υποστηρίζουν ότι η κατοικία σε ημιαστική και αγροτική περιοχή αυξάνει τις πιθανότητες υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας, καθώς επίσης και τους συμπαρομαρτούντες παράγοντες κινδύνου στα παιδιά, τους έφηβους και τους ενήλικους (Bruner, Lawson, Pickett, Boyce, Janssen, 2008; Lutfiyya et al., 2007; Plotnikoff, Bergovitch &Loucaides, 2004). Σύμφωνα με τους παραπάνω ερευνητές, τα άτομα στις αγροτικές περιοχές ζουν σε νοικοκυριά με εισόδημα μικρότερο απ' εκείνο που ορίζεται ως το κατώτερο επίπεδο της φτώχειας, είναι κατά πλειοψηφία γυναίκες, δεν έχουν ασφάλιση υγείας, δεν έχουν λάβει προληπτική υγειονομική περίθαλψη κατά τους τελευταίους 12 μήνες και χρησιμοποιούν λιγότερο τον ηλεκτρονικό υπολογιστή απ' ότι τα άτομα που ζουν σε αστικές περιοχές, έχουν περισσότερες πιθανότητες να εμφανίσουν παράγοντες του ΜΣ.

Στην Ασία διαπιστώθηκε ότι λόγω της πρόσφατης οικονομικής ευημερίας σε περιοχές που αυξήθηκε το κατά κεφαλήν εισόδημα του πληθυσμού, όπως στις αστικές περιοχές και τις πλούσιες αγροτικές περιοχές της Κίνας, το υπερβολικό βάρος και η παχυσαρκία τείνουν να εξομοιωθούν με τη συχνότητα στον αναπτυγμένο κόσμο, ενώ

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

αντίθετα σε απομακρυσμένες και φτωχές αγροτικές περιοχές πρακτικά δεν υφίσταται, πιθανώς λόγω των οικονομικών συνθηκών και των δυσκολιών επιβίωσης των ατόμων(Ji & Cheng, 2008).

Επιπλέον, υπάρχουν μελέτες που δείχνουν ότι η οικονομική ευημερία μιας περιοχής αλληλεπιδρά με την κοινωνικοοικονομική κατάσταση στον καθορισμό του κινδύνου γίνουν υπέρβαρα τα άτομα που κατοικούν σ' αυτή (Agras & Mascola, 2005).

Συμπερασματικά, σε παγκόσμιο επίπεδο, οι μελέτες δείχνουν ότι στις αναπτυγμένες κοινωνίες, η παχυσαρκία, που θεωρείται το υπόβαθρο της εκδήλωσης του ΜΣ, σχετίζεται άμεσα και ισχυρά με το χαμηλό εισόδημα και το χαμηλό επίπεδο εκπαίδευσης των εξεταζομένων (Chang & Lauderdale, 2005; Martikainen & Marmot, 1999; Tang, Chen, Krewski, 2003).

Συμπεράσματα από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας

Με τη βοήθεια των όσων παραπάνω αναφέρθηκαν, μπορεί να διαπιστώσει κανείς ότι το ΜΣ είναι μια παθοφυσιολογική και βιοχημική διαταραχή, που η ύπαρξή του σχετίζεται ισχυρά με αυξημένο κίνδυνο εκδήλωσης ΣΔ τύπου ΙΙ στην ενήλικη ζωή, καθώς και αυξημένο καρδιαγγειακό κίνδυνο. Ο επιπολασμός του ΜΣ αυξάνεται καθημερινά σ' ολόκληρο το δυτικό κόσμο, αλλά και σε περιοχές με ταχεία οικονομική ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια, και σχετίζεται άμεσα με την ταχύτατη αύξηση του επιπολασμού της παχυσαρκίας, σ' όλες τις ηλικιακές ομάδες, και στα δύο φύλα. Οι υπέρβαροι και παχύσαρκοι έφηβοι αναπτύσσουν ΜΣ σε πολύ μεγαλύτερη συχνότητα απ' ότι οι έφηβοι φυσιολογικού βάρους. Η ινσουλινοαντίσταση και η κεντρικού τύπου παχυσαρκία φαίνεται ότι είναι οι πιο αποδεκτές παθογενετικές διαδικασίες που μπορούν να εξηγήσουν την εμφάνιση του ΜΣ περικλείοντας όλα ή τουλάχιστον τα περισσότερα στοιχεία του.

Η αερόβια άσκηση επιδρά αποφασιστικά στη μείωση του καρδιαγγειακού κινδύνου συνολικά, λόγω της αδιαμφισβήτητης δυνατότητάς της στην τροποποίηση της σύστασης του σώματος των αθλούμενων, με μείωση του σωματικού βάρους, του επί τοις % λίπους σώματος αλλά και του πάχους των δερματοπτυχών. Παράλληλα, λόγω των μεταβολικών και βιοχημικών αλλαγών που επισυμβαίνουν, τόσο κατά τη

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

διάρκειά της, όσο και κατά τη φάση ηρεμίας, υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι μπορεί να επιδράσει θετικά στους παράγοντες καρδιομεταβολικού κινδύνου.

Αδιαμφισβήτητο για τη διεθνή βιβλιογραφία παραμένει το γεγονός της επίδρασης της άσκησης στη μείωση του επιπολασμού του ΣΔ Τύπου ΙΙ, κυρίως μέσω της μείωσης του σωματικού λίπους και της αύξησης της ευαισθησίας των ιστών στην ινσουλίνη, ενώ η επίδρασή της στο λιπιδαιμικό προφίλ βρίσκεται υπό μελέτη, ιδιαίτερα σε παιδιά κι έφηβους.

Στην αρτηριακή πίεση, ιδιαίτερα των παιδιών και των έφηβων, η επίδραση της άσκησης είναι ασαφής, λόγω του γεγονότος ότι η συγκεκριμένη παράμετρος ελέγχεται σε μεγάλο βαθμό από το γενετικό υπόβαθρο. Παρ' όλα αυτά, οι ερευνητές συμφωνούν στο ότι η μακροχρόνια άσκηση προκαλεί αιμοδυναμικές προσαρμογές, όπως ελάττωση του καρδιακού ρυθμού ηρεμίας και αύξηση της συσταλτικότητας του μυοκαρδίου, με μακροπρόθεσμο αποτέλεσμα την οικονομία της καρδιακής λειτουργίας.

Συμπερασματικά, η αερόβια άσκηση αποτελεί πολύτιμο εργαλείο άμεσης παρέμβασης τόσο στην πρόληψη όσο και στη θεραπεία της παχυσαρκίας και του ΜΣ, που προδιαθέτουν ισχυρά για την ανάπτυξη χρόνιων νόσων, που είναι απόρροια του σύγχρονου τρόπου ζωής.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

ΙΙΙ. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν με τη συγκατάθεση των γονέων και κατόπιν λεπτομερούς ενημέρωσης 279 μαθητές Γυμνασίου (αγόρια n=133, κορίτσια n=146), οι οποίοι ήταν υγιείς, δεν λάμβαναν κάποια φαρμακευτική αγωγή την περίοδο των μετρήσεων και δεν έπασχαν από χρόνιο νόσημα.

Πειραματικός σχεδιασμός

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε στις περιοχές του Πειραιά (αστική) και του Σχηματαρίου Βοιωτίας (ημιαστική), το σχολικό έτος 2007- 2008, με την έγκριση του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου. Οι μαθητές αξιολογήθηκαν στους ανθρωπομετρικούς δείκτες και την καρδιοαναπνευστική αντοχή, ενώ υποβλήθηκαν και σε εργαστηριακό έλεγχο, σύμφωνα με τη Διακήρυξη του Ελσίνκι για την ηθική μεταχείριση ατόμων που συμμετέχουν σε ερευνητικές μελέτες. Επειδή η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε ανήλικο πληθυσμό, στο χώρο του σχολείου, ζητήθηκε επίσημη άδεια για την παρέμβαση αυτή από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο και τις Διευθύνσεις Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Επίσης ζητήθηκε η έγγραφη άδεια των γονέων των εφήβων για την καταγραφή του ιστορικού και τη λήψη αίματος και την ανάλυσή του. Πρόσβαση στα δεδομένα έχουν μόνο οι άμεσα εμπλεκόμενοι στην έρευνα, για λόγους προστασίας του ιατρικού απορρήτου και των ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων των συμμετεχόντων.

Μετρήσεις

α)Ανθρωπομετρικές μετρήσεις: Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν κατά τις πρώτες ώρες του ημερήσιου προγράμματος και στη διάρκεια του μαθήματος της Φυσικής Αγωγής. Οι μαθητές υποβλήθηκαν σε ανθρωπομετρικές μετρήσεις, σύμφωνα με τις οδηγίες της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας, ντυμένοι ελαφρά και χωρίς υποδήματα (WHO, 1989).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Το βάρος μετρήθηκε με ψηφιακή ζυγαριά ακριβείας (Seca Beam Balance 710) με προσέγγιση ±100 gr. Το ύψος μετρήθηκε με αναστημόμετρο Seca Stadiometer 208, με προσέγγιση ±0,5 cm. Από τα στοιχεία αυτά υπολογίστηκε ο ΔΜΣ (kg/m^2) και τα ποσοστά υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας, σύμφωνα με τα κριτήρια των Cole et al. (2000), ανά ηλικία και φύλο.

Για την εκτίμηση της κεντρικής παχυσαρκίας μετρήθηκε η περίμετρος μέσης, στο μέσο του διαστήματος μεταξύ του πλευρικού τόξου και της λαγόνιας ακρολοφίας, στο ύψος του ομφαλού και με τη χρήση πλαστικής εύκαμπτης ταινίας. Η μέτρηση καταγραφόταν στο τέλος μιας κανονικής εκπνοής με ακρίβεια 0,1 cm. Για την εκτίμηση του ολικού σωματικού λίπους μετρήθηκαν τρεις δερματοπτυχές, του υποπλατίου, του τρικέφαλου βραχιονίου και του γαστροκνημίου μυός, με τη χρήση του μεταλλικού δερματοπτυχόμετρου Harpender Skinfold Caliper με ακρίβεια 0,2 mm. Υπολογίστηκε το άθροισμα των δερματοπτυχών και στη συνέχεια με ειδικούς τύπους για το φύλο και την ηλικία των εξεταζόμενων υπολογίστηκε το ποσοστό λίπους του σώματος των μαθητών(*Slaughter* et al., 1988).

β)Καρδιοαναπνευστική αντοχή: Για την αξιολόγηση της καρδιοαναπνευστικής αντοχής (VO_2max) χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία του παλίνδρομου τρεξίματος 20 μέτρων (*EUROFIT*, 1992), κατά την οποία οι μαθητές κινούνται μεταξύ δύο γραμμών που απέχουν μεταξύ τους 20 μ., ακολουθώντας έναν καθορισμένο και προοδευτικά αυξανόμενο ρυθμό που δίνεται με ηχητικό σήμα. Το τεστ ξεκινά με ρυθμό βάδισης και σταδιακά καταλήγει σε γρήγορο τρέξιμο. Με βάση το στάδιο στο οποίο κάποιος μαθητής εγκαταλείπει την προσπάθεια εκτιμάται η VO_2max σε ml/kg/min, με τη βοήθεια πινάκων. Το συγκεκριμένο τεστ αποτελεί μια έγκυρη και αξιόπιστη μη επεμβατική μέθοδο για την εκτίμηση της VO_2max σε παιδιά και έφηβους (Leger et al., 1988).

γ)Εργαστηριακός έλεγχος: Η μέτρηση της αρτηριακής πίεσης και οι αιμοληψίες πραγματοποιήθηκαν σε πιστοποιημένο εργαστήριο από ειδικευμένο επιστημονικό προσωπικό, σύμφωνα με τη νομοθεσία. Οι μαθητές προσήλθαν με τους γονείς τους στο εργαστήριο μεταξύ 7.30 και 9.30 π.μ, μετά από 12ωρη νηστεία. Η αρτηριακή πίεση μετρήθηκε πριν την αιμοληψία, με τον εξεταζόμενο σε καθιστή θέση και μετά από ανάπαυση 5-10 λεπτών, με υδραργυρικό σφυγμομανόμετρο και κατάλληλο μέγεθος

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

περιχειρίδας, που κάλυπτε 50-70% της περιμέτρου του αριστερού βραχίονα. Ο $1^{ος}$ και $4^{ος}$ τόνος Korotkoff μετρήθηκαν δύο φορές, με μεσοδιάστημα 1- 2 λεπτών και ο μέσος όρος των μετρήσεων αποτέλεσε αντίστοιχα τη συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση (*Task Force on Blood Pressure Control in Children*, 1987).

Για τον προσδιορισμό των βιοχημικών παραμέτρων λήφθηκαν 5-10 ml αίματος από τη μεσοβασιλική φλέβα του χεριού του κάθε παιδιού. Τα δείγματα αφέθηκαν να πήξουν και στη συνέχεια φυγοκεντρήθηκαν σε 4000 rpm επί 15 λεπτά για την παρασκευή ορού, ο οποίος διαχωρίστηκε σε πλαστικά σωληνάρια και καταψύχθηκε στους -70^0C μέχρι να χρησιμοποιηθεί για τις αναλύσεις. Όλοι οι βιοχημικοί προσδιορισμοί έγιναν με αναλυτές και αντιδραστήρια της εταιρείας Dade Behring (Marburg, Germany). Ο προσδιορισμός της γλυκόζης και των τριγλυκεριδίων (TG) έγινε με ενζυμικές φωτομετρικές μεθόδους σε φασματοφωτόμετρο Dimension RXL, Dupont. Η HDL χοληστερόλη (HDL-C) εκτιμήθηκε με τη μέθοδο της καθίζησης.

δ)Εκτίμηση μεταβολικού κινδύνου: Για τον ορισμό του ΜΣ στους εφήβους της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν κριτήρια ανάλογα με εκείνα προηγούμενων μελετών σε παιδικούς/εφηβικούς πληθυσμούς (Cook et al., 2003; Invitti et al., 2006; Ford et al., 2005; de Ferranti et al., 2004). Συγκεκριμένα, ως ΜΣ ορίστηκε η συνύπαρξη τριών ή περισσοτέρων απ' τους παρακάτω παράγοντες: Γλυκόζη νηστείας $\geq$100 mg/dl, TG $\geq$110 mg/dl, HDL-C $\leq$50 mg/dl, περίμετρος μέσης $\geq$ $90^η$ εκατοστιαία θέση (κατά ηλικία και φύλο) και συστολική ή διαστολική πίεση $\geq$$90^η$ εκατοστιαία θέση (κατά ηλικία, φύλο και ύψος).

Για τη διερεύνηση της πιθανής σχέσης ανάμεσα στη συνύπαρξη των παραγόντων του ΜΣ με την παχυσαρκία και την καρδιοαναπνευστική αντοχή, δημιουργήθηκε επιπλέον ένα ποσοτικό σκορ ΜΣ, με βάση τις τιμές της γλυκόζης, της HDL-C, των τριγλυκεριδίων, της περιμέτρου της μέσης και της συστολικής και διαστολικής αρτηριακής πίεσης του αίματος (Ragland, 1992; Palaniappan et al., 2004). Για κάθε μια από τις παραπάνω μεταβλητές οι τιμές κάθε παιδιού μετατράπηκαν σε μονάδες τυπικής απόκλισης (τιμές z). Για την HDL-C, οι τιμές z πολλαπλασιάστηκαν επιπλέον με το (-1), ώστε υψηλότερες τιμές να δείχνουν υψηλότερο μεταβολικό κίνδυνο. Για τη συστολική και διαστολική πίεση υπολογίστηκε ο μέσος όρος των z τιμών τους. Το

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

άθροισμα όλων των z τιμών δια του αριθμού των παραγόντων αποτέλεσε το σκορ μεταβολικού κινδύνου κάθε μαθητή σε μονάδες τυπικής απόκλισης:

$$Z\text{-σκορ } ΜΣ=\{Z_{ΠεριμέτρουΜέσης} + Z_{Γλυκόζης} + Z_{TG} + [(-1)*Z_{HDL-C}] + [(Z_{ΣΑΠ} + Z_{ΔΑΠ})/2]/5\},$$

όπου ΣΑΠ = συστολική αρτηριακή πίεση, ΔΑΠ = διαστολική αρτηριακή πίεση.

Όργανα Μέτρησης

Τα όργανα μου χρησιμοποιήθηκαν ήταν:

1. Δερματοπτυχόμετρο (Harpenden Skinfold Caliper) με ακρίβεια μέτρησης 2 mm, για τη μέτρηση των πτυχών τρικεφάλου και γαστροκνημίου,
2. Ηλεκτρονική ζυγαριά δαπέδου (Seca Beam Balance 710) με ακρίβεια μέτρησης 100 gr, για τη μέτρηση του σωματικού βάρους
3. Αναστημόμετρο (Seca Stadiometer 208) με ακρίβεια μέτρησης 1 mm, για τη μέτρηση του σωματικού ύψους
4. Ειδική μετροταινία για τη μέτρηση των περιφερειών μέσης και ισχίου, πλάτους 0.5 cm και με ακρίβεια μέτρησης 1 mm.
5. Αυτοκόλλητες ταινίες και κώνοι για την οριοθέτηση της διαδρομής για την εκτέλεση της δοκιμασίας του παλίνδρομου τρεξίματος αντοχής 20m.
1. Φορητό CD player.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Στατιστική Ανάλυση

Για όλες τις αναλύσεις χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα SPSS 13.0. Οι συνεχείς μεταβλητές παρουσιάζονται ως μέσες τιμές ± τυπική απόκλιση. Οι κατηγορικές μεταβλητές περιγράφονται ως απόλυτες ή/και σχετικές συχνότητες. Για τη διερεύνηση της επίδρασης του φύλου, του επιπέδου ΔΜΣ, της καρδιοαναπνευστικής αντοχής και της περιοχής κατοικίας (αστική - ημιαστική) στις εξεταζόμενες παραμέτρους χρησιμοποιήθηκε το Student's t-test για ανεξάρτητα δείγματα. Προκειμένου να εξεταστεί η συσχέτιση των παραμέτρων που στα δεδομένα εμφανίζονται ως κατηγορικές μεταβλητές με τις κατηγορίες καρδιοαναπνευστικής ικανότητας (χαμηλή - υψηλή) και τις περιοχές προέλευσης των εφήβων του δείγματος (αστική- ημιαστική περιοχή), αλλά και στα ποσοστά υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας, έγινε χρήση του κριτηρίου χ^2. Το ίδιο τεστ χρησιμοποιήθηκε για τον έλεγχο των διαφορών μεταξύ των δύο περιοχών στη συχνότητα εμφάνισης του ΜΣ. Η λογιστική παλινδρόμηση (logistic regression) εφαρμόστηκε στις περιπτώσεις που υπήρχε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των δύο παραμέτρων, προκειμένου να εκτιμηθεί και να ερμηνευτεί αυτή η συσχέτιση. Τέλος, η ανάλυση συσχέτισης εφαρμόστηκε για να διερευνηθεί η σχέση της παχυσαρκίας και της καρδιοαναπνευστικής αντοχής με το σκορ μεταβολικού κινδύνου. Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο $p<0.05$.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο κεφάλαιο αυτό πραγματοποιείται η παρουσίαση του ερευνητικού έργου και αναφέρονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων. Στον πίνακα 4.1. φαίνονται τα περιγραφικά στατιστικά του δείγματος.

Πίνακας 4.1.Περιγραφικά στατιστικά του δείγματος

n=279	X±SD	min	max
Σωματική μάζα (kg)	57.70±13.71	30.00	118.00
Ύψος από όρθια θέση (cm)	162.32±9.04	139.00	191.00
Σωματικό λίπος (%)	21.92±7.06	8.76	47.80
Περιφέρεια μέσης (cm)	72.47±9.99	53.00	113.00
Περιφέρεια ισχίου (cm)	91.08±10.42	69.00	136.00
Παλίνδρομο τρέξιμο 20 m (No)	32.47±7.86	20.70	59.30
Γλυκόζη (mg/dl)	89.21±9.86	53.00	126.00
Ολική χοληστερόλη (mg/dl)	157.32±25.51	84.00	221.00
HDL-c (mg/dl)	54.65±10.38	30.00	94.00
LDL-c(mg/dl)	86.23±21.88	20.00	141.00
TG (mg/dl)	81.70±47.98	11.00	377.00
Συστολική Α.Π. (mmHg)	113.26±16.14	80.00	160.00
Διαστολική Α.Π.(mmHg)	64.56±10.59	40.00	91.00
X±SD=Μέση τιμή ± τυπική απόκλιση			

Αναλυτικότερα, τα αποτελέσματα από την ανάλυση διακύμανσης δύο παραγόντων (two-way ANOVA), για το σύνολο των παραμέτρων του δείγματος καταγράφονται στον Πίνακα 4.2.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Πίνακας 4.2. Αποτελέσματα από την ανάλυση διακύμανσης δύο παραγόντων (two-way ANOVA) (φύλο x επίπεδο παχυσαρκίας) στο σύνολο των παραμέτρων.

	df	f	p
Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά			
Σωματική μάζα (kg)			
Φύλο	1	12.55	0.001
Επίπεδο παχυσαρκίας	2	181.74	0.001
Φύλο x Επίπεδο παχυσαρκίας	2	3.771	NS
Ύψος από όρθια θέση (cm)			
Φύλο	1	20.42	0.001
Επίπεδο παχυσαρκίας	2	0.809	NS
Φύλο x Επίπεδο παχυσαρκίας	2	1.878	NS
Σωματικό λίπος (%)			
Φύλο	1	0.008	NS
Επίπεδο παχυσαρκίας	2	100.531	0.001
Φύλο x Επίπεδο παχυσαρκίας	2	2.747	NS
Περιφέρεια μέσης (cm)			
Φύλο	1	12.243	0.001
Επίπεδο παχυσαρκίας	2	20.015	0.001
Φύλο x Επίπεδο παχυσαρκίας	2	1.155	NS
Περιφέρεια ισχίου (cm)			
Φύλο	1	14.904	NS
Επίπεδο παχυσαρκίας	2	16.66	0.001
Φύλο x Επίπεδο παχυσαρκίας	2	0.613	NS
Καρδιοαναπνευστική αντοχή			
Φύλο	1	19.481	0.001
Επίπεδο παχυσαρκίας	2	20.771	0.001
Φύλο x Επίπεδο παχυσαρκίας	2	1.983	NS

(συνεχίζεται)

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Πίνακας 4.2. *(συνέχεια)*

	df	f	p
	Βιοχημικές παράμετροι		
Γλυκόζη (mg/dl)			
Φύλο	1	2.175	NS
Επίπεδο παχυσαρκίας	2	0.037	NS
Φύλο x Επίπεδο παχυσαρκίας	2	0.567	NS
Ολική χοληστερόλη (mg/dl)			
Φύλο	1	9.026	0.003
Επίπεδο παχυσαρκίας	2	0.473	NS
Φύλο x Επίπεδο παχυσαρκίας	2	0.077	NS
HDL (mg/dl)			
Φύλο	1	4.108	0.044
Επίπεδο παχυσαρκίας	2	10.933	0.000
Φύλο x Επίπεδο παχυσαρκίας	2	17.197	NS
LDL (mg/dl)			
Φύλο	1	9.515	0.002
Επίπεδο παχυσαρκίας	2	0.027	NS
Φύλο x Επίπεδο παχυσαρκίας	2	0.596	NS
Ουρικό οξύ αίματος (mg/dl)			
Φύλο	1	1.547	NS
Επίπεδο παχυσαρκίας	2	5.405	0.005
Φύλο x Επίπεδο παχυσαρκίας	2	5.287	0.006
Αθηρωματικός δείκτης			
Φύλο	1	17.671	<0.001
Επίπεδο παχυσαρκίας	2	9.956	<0.001
Φύλο x Επίπεδο παχυσαρκίας	2	0.421	NS
	Αρτηριακή πίεση		
Συστολική (mmHg)			
Φύλο	1	6.185	0.013
Επίπεδο παχυσαρκίας	2	8.196	0.001
Φύλο x Επίπεδο παχυσαρκίας	2	1.701	NS
Διαστολική Συστολική (mmHg)			
Φύλο	1	1.035	NS
Επίπεδο παχυσαρκίας	2	7.867	0.001
Φύλο x Επίπεδο παχυσαρκίας	2	1.550	NS

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στα μορφολογικά χαρακτηριστικά δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική κύρια αλληλεπίδραση των παραγόντων φύλου και επίπεδο παχυσαρκίας [$F_{(2,276)}$=1.12, p>0.05], ενώ παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα φύλο [$F_{(2,276)}$=9.30, p<0.001] καθώς και στον παράγοντα επίπεδο παχυσαρκίας [$F_{(2,276)}$=35.80, p<0.001]. Τα αγόρια διαφέρουν από τα κορίτσια στη σωματική μάζα [$F_{(1,276)}$=12.85, p<0.001], στο ύψος από όρθια θέση [$F_{(1,276)}$=20.42, p<0.001] και στην περιφέρεια μέσης [$F_{(1,276)}$=12.24, p<0.001]. Οι διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.3. Ως προς τον παράγοντα επίπεδο παχυσαρκίας, στατιστικά σημαντικά διαφορές παρατηρήθηκαν στη σωματική μάζα [$F_{(2,276)}$=181.74, p<0.001], στο σωματικό λίπος [$F_{(2,276)}$=100.53, p<0.001] καθώς και στις περιφέρειες μέσης [$F_{(2,276)}$=20.01, p<0.001] και ισχίου [$F_{(2,276)}$=16.66, p<0.001].

Ως προς τις βιοχημικές παραμέτρους, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική κύρια αλληλεπίδραση των παραγόντων φύλου και επίπεδο παχυσαρκίας [$F_{(2,255)}$=1.06, p>0.05], ενώ παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα φύλο [$F_{(1,255)}$=4.16, p<0.001] καθώς και στον παράγοντα επίπεδο παχυσαρκίας [$F_{(2,255)}$=3.55, p<0.001]. Τα αγόρια διαφέρουν από τα κορίτσια στην ολική χοληστερόλη [$F_{(1,255)}$=9.02, p<0.01], στην HDL [$F_{(1,255)}$=4.10, p<0.05], στην LDL [$F_{(1,255)}$=9.51, p<0.01] και στο ουρικό οξύ αίματος [$F_{(1,255)}$=17.67, p<0.001]. Οι διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.3. Ως προς τον παράγοντα επίπεδο παχυσαρκίας, στατιστικά σημαντικά διαφορές παρατηρήθηκαν στην HDL [$F_{(2,255)}$=10.93, p<0.001], στα TG [$F_{(2,255)}$=5.40, p<0.01], στο ουρικό οξύ αίματος [$F_{(2,255)}$=9.95, p<0.001] και στον αθηρωματικό δείκτη [$F_{(2,255)}$=12.35, p<0.01].

Στην αρτηριακή πίεση, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική κύρια αλληλεπίδραση των παραγόντων φύλου και επίπεδο παχυσαρκίας [$F_{(2,278)}$=1.10, p>0.05], ενώ παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα φύλο [$F_{(1,278)}$=3.09, p<0.05] καθώς και στον παράγοντα επίπεδο παχυσαρκίας [$F_{(2,278)}$=5.49, p<0.001]. Τα αγόρια διαφέρουν από τα κορίτσια στην συστολική πίεση [$F_{(1,278)}$=6.18, p<0.05] ενώ ως προς τον παράγοντα επίπεδο παχυσαρκίας, στατιστικά σημαντικά διαφορές παρατηρήθηκαν τόσο στη συστολική πίεση [$F_{(2,278)}$=8.19, p<0.001] όσο και στη διαστολική πίεση [$F_{(2,278)}$=7.86, p<0.001].

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Όσον αφορά την καρδιοαναπνευστική αντοχή (Πίνακας 4.2.), τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική κύρια αλληλεπίδραση των παραγόντων φύλου και επίπεδο παχυσαρκίας [$F_{(2,278)}$=1.98, p>0.05], ενώ παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα φύλο [$F_{(1,278)}$=19.48, p<0.001] καθώς και του παράγοντα επίπεδο παχυσαρκίας [$F_{(2,278)}$=20.77, p<0.001]. Τα παιδιά με φυσιολογικές τιμές στη σωματική μάζα διέφεραν στατιστικά σημαντικά από τα παχύσαρκα παιδιά (p<0.001) όπως επίσης και τα υπέρβαρα τα οποία παρουσίασαν καλύτερες επιδόσεις στην καρδιοαναπνευστική αντοχή συγκριτικά με τα παχύσαρκα (p<0.001).

Οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις στο σύνολο των παραμέτρων παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.3.

Πίνακας 4.3.Αποτελέσματα t-test μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στο σύνολο των μεταβλητών.

	Αγόρια (n=133)	**Κορίτσια (n=146)**		
	X±SD	**X±SD**	**t**	**p**
Σωματική μάζα (kg)	59.451±15.39	56.11±11.82	2.043	0.042
Ύψος από όρθια θέση (cm)	164.77±10.09	160.09±7.31	4.466	0.000
Σωματικό λίπος (%)	21.78±6.61	22.06±7.47	-0.334	NS
Περιφέρεια μέσης (cm)	74.45±11.16	70.68±8.46	-0.560	0.002
Περιφέρεια ισχίου (cm)	90.98±10.69	91.17±10.21	-0.154	NS
Παλίνδρομο τρέξιμο 20 m (No)	35.50±8.34	29.70±6.25	6.602	0.000
Γλυκόζη (mg/dl)	90.27±9.47	88.25±10.14	1.712	NS
Ολική χοληστερόλη (mg/dl)	150.97±26.25	163.10±23.45	-6.602	0.000
HDL (mg/dl)	52.92±10.20	56.24±10.32	-2.690	0.008
LDL (mg/dl)	81.66±22.37	90.36±20.63	-3.393	0.001
TG (mg/dl)	81.87±54.24	81.54±41.05	0.056	NS
Ουρικό οξύ αίματος (mg/dl)	4.53±0.93	3.97±0.90	4.916	0.000
Συστολική (mmHg)	115.11±16.12	111.58±16.04	1.828	0.069
Διαστολική Συστολική (mmHg)	64.70±11.57	64.43±9.65	0.211	NS

Όπου X±SD=μέση τιμή ± τυπική απόκλιση

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Πίνακας 4.4. Περιγραφική στατιστική των παραμέτρων (μέσοι όροι, τυπική απόκλιση, μικρότερη και μεγαλύτερη τιμή) αγοριών και κοριτσιών ως προς το επίπεδο παχυσαρκίας.

	Αγόρια (n=133)			Κορίτσια (n=146)		
	X±SD	min	max	X±SD	min	max
Σωματική μάζα (kg)						
Φυσιολογικά	50.92±8.77	30.00	72.00	49.90±6.75	30.00	65.00
Υπέρβαρα	67.58±9.92	50.00	99.00	64.21±7.92	47.00	79.00
Παχύσαρκα	85.61±18.20	61.00	118.00	74.88±10.47	57.00	97.00
Ύψος από όρθια θέση (cm)						
Φυσιολογικά	163.74±9.47	144.00	185.00	160.42±6.64	140.00	173.00
Υπέρβαρα	166.07±10.40	150.00	191.00	160.85±7.51	142.00	175.00
Παχύσαρκα	167.00±12.59	149.00	191.00	157.05±9.90	139.00	172.00
Σωματικό λίπος (%)						
Φυσιολογικά	17.16±4.37	9.82	28.20	19.51±4.64	8.76	30.11
Υπέρβαρα	24.25±5.87	14.97	36.28	23.75±6.46	9.43	34.38
Παχύσαρκα	35.06±10.64	19.38	49.51	33.05±10.34	17.30	47.80
Περιφέρεια μέσης (cm)						
Φυσιολογικά	71.46±9.84	57.00	113.00	68.89±6.92	53.00	93.00
Υπέρβαρα	77.00±9.68	55.50	98.00	72.71±7.60	58.50	87.00
Παχύσαρκα	84.84±15.07	60.00	112.00	76.97±12.98	57.00	102.00
Περιφέρεια ισχίου (cm)						
Φυσιολογικά	88.40±10.35	71.00	136.00	89.26±7.98	70.00	108.00
Υπέρβαρα	92.76±8.81	71.00	112.00	93.17±10.05	69.00	107.00
Παχύσαρκα	101.19±11.54	78.00	121.00	97.77±16.68	72.00	119.00
Παλίνδρομο τρέξιμο 20 m (ml/kg/min)						
Φυσιολογικά	37.96±7.64	22.84	59.30	31.02±6.36	20.70	53.10
Υπέρβαρα	34.79±8.69	22.50	55.40	28.33±5.60	21.04	40.80
Παχύσαρκα	26.26±4.02	22.84	37.10	25.14±4.10	22.10	40.50

(συνεχίζεται)

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

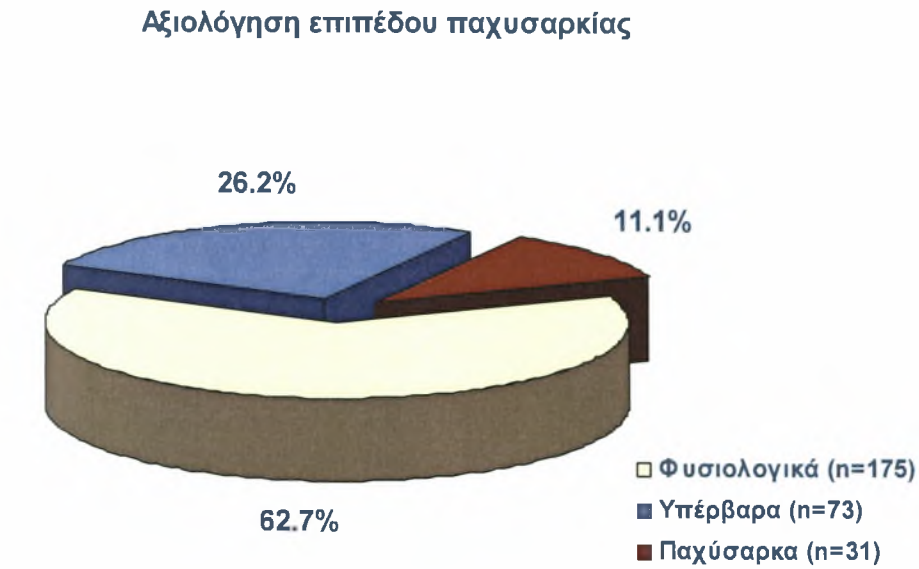
Πίνακας 4.4. *(συνέχεια)*

	Αγόρια (n=133)			Κορίτσια (n=146)		
	X±SD	min	Max	X±SD	min	max
Γλυκόζη (mg/dl)						
Φυσιολογικά	89.89±9.58	53.00	122.00	88.50±10.65	53.00	126.00
Υπέρβαρα	91.17±9.26	75.00	113.00	86.68±9.25	74.00	121.00
Παχύσαρκα	89.69±9.97	66.00	104.00	88.72±8.44	71.00	106.00
Ολική χοληστερόλη (mg/dl)						
Φυσιολογικά	152.88±26.25	102.00	221.00	164.18±24.96	84.00	217.00
Υπέρβαρα	147.80±25.84	88.00	204.00	161.90±19.71	127.00	211.00
Παχύσαρκα	149.38±28.47	111.00	193.00	159.50±22.69	130.00	215.00
HDL (mg/dl)						
Φυσιολογικά	55.26±10.49	30.00	80.00	58.26±10.17	40.00	94.00
Υπέρβαρα	50.02±8.17	36.00	66.00	54.43±9.15	39.00	83.00
Παχύσαρκα	47.84±10.69	33.00	73.00	49.38±10.02	34.00	70.00
LDL (mg/dl)						
Φυσιολογικά	82.35±22.46	25.00	141.00	89.44±22.05	20.00	133.00
Υπέρβαρα	81.51±22.31	32.00	138.00	91.09±17.51	38.00	117.00
Παχύσαρκα	77.92±23.46	25.00	276.00	93.88±18.98	67.00	132.00
TG αίματος (mg/dl)						
Φυσιολογικά	76.30±53.11	11.00	377.00	81.51±45.09	29.00	310.00
Υπέρβαρα	81.02±38.63	27.00	162.00	81.40±36.18	29.00	200.00
Παχύσαρκα	118.38±86.04	25.00	276.00	80.94±33.90	25.00	149.00
Ουρικό οξύ αίματος(mg/dl)						
Φυσιολογικά	4.28±0.83	2.4	6.2	3.83±0.85	1.4	6.4
Υπέρβαρα	4.76±0.13	2.0	6.2	4.14±1.02	4.1	5.8
Παχύσαρκα	5.13±1.22	3.7	7.3	4.40±0.82	2.7	6.1
Αθηρωματικός δείκτης						
Φυσιολογικά	2.79±0.49	1.7	4.6	2.89±0.53	1.9	5.1
Υπέρβαρα	2.96±0.70	2.0	5.3	2.99±0.46	2.1	4.3
Παχύσαρκα	3.42±0.79	2.5	4.8	3.41±0.58	2.2	4.5
Συστολική ΑΠ(mmHg)						
Φυσιολογικά	110.97±16.20	80.00	160.00	110.08±15.29	80.00	140.00
Υπέρβαρα	119.36±15.06	90.00	160.00	112.34±15.42	90.00	140.00
Παχύσαρκα	126.84±8.59	115.00	140.00	116.88±19.81	90.00	160.00

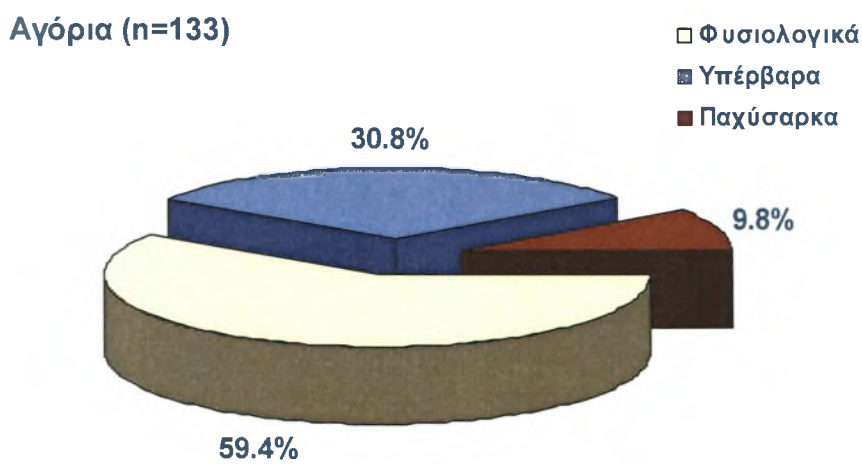
Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

Από το σύνολο του δείγματος, το 62.7% των μαθητών και μαθητριών παρουσίασαν φυσιολογικές τιμές στο δείκτη ΔΜΣ, το 26.2% ήταν υπέρβαρα και το 11.1% παχύσαρκα (Σχήμα 4.1.). Τα αγόρια (Σχήμα 4.2.), σε ποσοστό 59.4% είχαν φυσιολογικές τιμές Δείκτη Μάζας Σώματος, 30.8% ήταν υπέρβαρα και 9.8% παχύσαρκα, χωρίς σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων (χ^2=2.97, p=.277). Αντίστοιχα, το 65.8% των κοριτσιών παρουσίασε φυσιολογικές τιμές, το 21.9% ήταν υπέρβαρα και το 12.3% παχύσαρκα (Σχήμα 4.3.).

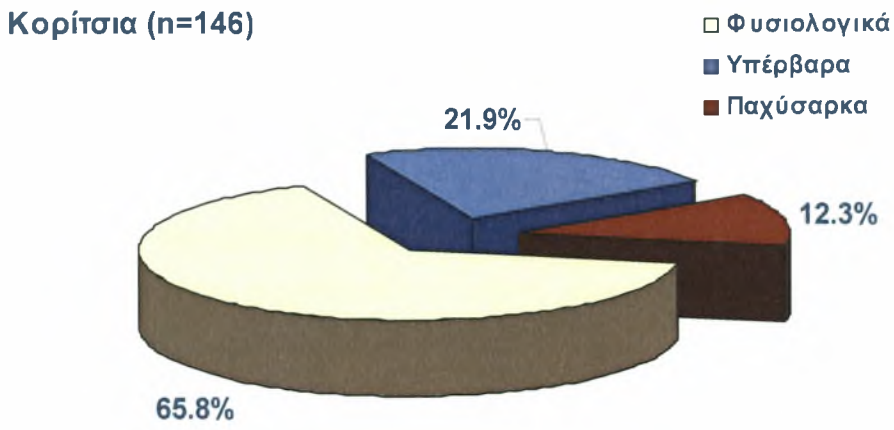


Σχήμα 4.1. Αξιολόγηση του επιπέδου παχυσαρκίας σε σύνολο 279 μαθητών και μαθητριών που συμμετείχαν στις μετρήσεις των δεικτών παχυσαρκίας.



Σχήμα 4.2. Αξιολόγηση επιπέδου παχυσαρκίας στα αγόρια (n=133).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250



Σχήμα 4.3. Αξιολόγηση επιπέδου παχυσαρκίας στα κορίτσια (n=146).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Συσχέτιση του επιπέδου ΔΜΣ με τους παράγοντες κινδύνου για ΜΣ

Η συσχέτιση του επιπέδου παχυσαρκίας με τη συχνότητα φυσιολογικών ή μη τιμών της περιμέτρου μέσης, αρτηριακής πίεσης, γλυκόζης νηστείας, HDL-c, τριγλυκεριδίων, την καρδιοαναπνευστική αντοχή και τη συχνότητα ΜΣ, μελετήθηκαν με τεστ χ^2. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.5. Παρατηρήθηκε συσχέτιση του επιπέδου παχυσαρκίας με όλους τους ανθρωπομετρικούς δείκτες και δείκτες παχυσαρκίας, καθώς επίσης και με την VO_2max.

Πίνακας 4.5. **Συσχέτιση του επιπέδου παχυσαρκίας με τις φυσιολογικές-μη φυσιολογικές τιμές των παραγόντων του ΜΣ στο σύνολο του δείγματος.**

Παράμετροι(φυσιολογικές-μη φυσιολογικές τιμές)		**Φυσιολ.βάρους (n)**	**Υπέρβαροι (n)**	**Παχύσαρκοι (n)**	**X^2**	**p**
Περίμετρος μέσης	**<90η**	164	65	20	24.081	0.000
	>90η	11	7	11		
Γλυκόζη	**<100 mg/dl**	153	64	29	0.970	0.616
	>100mg/dl	22	9	2		
HDL-C	**>50 mg/dl**	142	50	17	12.478	0.002
	<50 mg/dl	32	23	14		
Τριγλυκερίδια	**<110 mg/dl**	143	59	22	1.940	0.379
	>110 mg/dl	32	14	9		
Αρτηριακή πίεση	**<90η**	122	42	19	3.672	0.159
	>90η	53	31	12		
Συχνότητα του ΜΣ	**υγιείς**	162	65	28	0.700	0.705
	ΜΣ	12	7	3		
Καρδιοαναπνευστική αντοχή	**γυμνασμένοι**	110	31	2	36.592	0.000
	αγύμναστοι	65	42	29		

ΜΣ= μεταβολικό σύνδρομο.
HDL-C= χοληστερόλη υψηλής πυκνότητας.
Στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις σε επίπεδο $p<0.05$ και $p<.001$.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Όσον αφορά στους τεκμηριωμένους παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη ΜΣ, το επίπεδο παχυσαρκίας (Πίνακας 4.5.) δε φαίνεται να επιδρά σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο στην εμφάνιση φυσιολογικών και παθολογικών τιμών της αρτηριακής πίεσης, τόσο συστολικής όσο και της διαστολικής ($p>0.05$), ενώ έχει σχέση όπως ήταν αναμενόμενο με την περίμετρο μέσης των εφήβων ($p<0.001$). Στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των κατηγοριών ΔΜΣ των εφήβων διαπιστώνονται μόνο στην εμφάνιση φυσιολογικών και παθολογικών τιμών της HDL χοληστερόλης ($\chi^2=12.478$, $p<0.005$), ενώ δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην εμφάνιση φυσιολογικών- παθολογικών τιμών γλυκόζης και τριγλυκεριδίων μεταξύ των τριών κατηγοριών ΔΜΣ ($p>0.05$). Επίσης, δε διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη συχνότητα εμφάνισης κλινικού ΜΣ (≥3 παράγοντες κινδύνου) μεταξύ των τριών κατηγοριών σωματικού βάρους των εφήβων ($p>0.05$). Στην καρδιοαναπνευστική αντοχή διαπιστώνονται στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των υπέρβαρων, παχύσαρκων και φυσιολογικού βάρους παιδιών ($\chi^2=36.595$ $p< 0.001$).

Στον πίνακα 4.6. παρουσιάζεται η συσχέτιση του επιπέδου παχυσαρκίας με τη συχνότητα εμφάνισης των παραγόντων του ΜΣ. Παρατηρήθηκε ισχυρά σημαντική συσχέτιση του επιπέδου ΔΜΣ με την εμφάνιση παραγόντων του ΜΣ.(Πίνακας 4.6).

Πίνακας 4.6. Συσχέτιση του επιπέδου ΔΜΣ με τη συχνότητα εμφάνισης των παραγόντων του ΜΣ.

Επίπεδο ΔΜΣ	**Συχνότητα παραγόντων ΜΣ**					
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**Σύνολο**
Φυσιολογικού βάρους (n)	76	59	27	11	1	174
Υπέρβαροι (n)	22	27	16	4	3	72
Παχύσαρκοι (n)	5	7	16	3	0	31
Σύνολο	103	93	59	18	4	277

$\chi^2=29.750$ $p<0.001$

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Καρδιοαναπνευστική αντοχή

Στους πίνακες 4.7.και 4.8. περιγράφονται τα αποτελέσματα της από την ανάλυση διακύμανσης δύο παραγόντων (two-way ANOVA) (φύλο x κατηγορία καρδιοαναπνευστικής αντοχής) στα μορφολογικά χαρακτηριστικά, την αρτηριακή πίεση και τις βιοχημικές παραμέτρους.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στα μορφολογικά χαρακτηριστικά δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική κύρια αλληλεπίδραση των παραγόντων φύλου και κατηγορίας αερόβιας ικανότητας [$F_{(1,276)}$=1.104, p>0.05], ενώ παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα φύλο [$F_{(2,276)}$=5.773, p<0.001] καθώς και του παράγοντα κατηγορία αερόβιας ικανότητας [$F_{(1,276)}$=2.763, p<0.001]. Τα αγόρια διαφέρουν από τα κορίτσια μόνο στην περιφέρεια μέσης [$F_{(1,276)}$=10.028, p<0.005]. Ως προς τον παράγοντα κατηγορία καρδιοαναπνευστική αντοχή, στατιστικά σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν στη σωματική μάζα [$F_{(1,276)}$=26.878, p<0.001], στο ΔΜΣ [$F_{(1,276)}$=33.324, p<0.001], στις δερματοπτυχές του τρικέφαλου βραχιονίου [$F_{(1,276)}$=30.609, p<0.001], του υποπλατίου [$F_{(1,276)}$=43.997, p<0.001] και του γαστροκνημίου [$F_{(1,276)}$=22.635, p<0.001],στο σωματικό λίπος [$F_{(1,276)}$=34.106, p<0.001] καθώς και στην περιφέρεια μέσης [$F_{(1,276)}$=7.373, p<0.005], (Πίνακας 4.10). Τα γυμνασμένα άτομα είχαν μικρότερους δείκτες παχυσαρκίας απ' ότι τα αγύμναστα σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο. Οι διαφορές μεταξύ γυμνασμένων και αγύμναστων στις ανθρωπομετρικές παραμέτρους και την αρτηριακή πίεση παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.9.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Πίνακας 4.7. Αποτελέσματα από την ανάλυση διακύμανσης δύο παραγόντων (two-way ANOVA) (φύλο x κατηγορία καρδιοαναπνευστικής αντοχής) στα μορφολογικά χαρακτηριστικά και την αρτηριακή πίεση.

	df	f	p
	Μορφολογικά χαρακτηριστικά		
Σωματική μάζα (kg)			
Φύλο	1	3.597	0.059
Κατηγορία VO_2 max	1	26.878	0.001
Φύλο x κατηγορία VO_2 max	1	0.299	NS
Ύψος (cm)			
Φύλο	1	18.701	0.001
Κατηγορία VO_2 max	1	0.366	NS
Φύλο x κατηγορία VO_2 max	1	0.859	NS
ΔΜΣ (kg/m2)			
Φύλο	1	0.285	NS
Κατηγορία VO_2 max	1	33.324	0.001
Φύλο x κατηγορία VO_2 max	1	0.394	NS
Δερματοπτυχή τρικέφαλου βραχιονίου (mm)			
Φύλο	1	0.149	NS
Κατηγορία VO_2 max	1	30.609	0.001
Φύλο x κατηγορία VO_2 max	1	0.461	NS
Δερματοπτυχή υποπλατίου (mm)			
Φύλο	1	1.080	NS
Κατηγορία VO_2 max	1	43.997	0.001
Φύλο x Κατηγορία VO_2 max	1	0.266	NS
Δερματοπτυχή γαστροκνημίου (mm)			
Φύλο	1	0.366	NS
Κατηγορία VO_2 max	1	22.635	0.001
Φύλο x Κατηγορία VO_2 max	1	0.237	NS
Σωματικό λίπος(%)			
Φύλο	1	0.229	NS
Κατηγορία VO_2 max	1	34.106	0.000
Φύλο x Κατηγορία VO_2 max	1	0.262	NS
Περιφέρεια μέσης (cm)			
Φύλο	1	10.028	0.005
Κατηγορία VO_2 max	1	7.373	0.005
Φύλο x Κατηγορία VO_2 max	1	0.620	NS
Περιφέρεια ισχίου (cm)			
Φύλο	1	0.113	NS
Κατηγορία VO_2 max	1	2.542	NS
Φύλο x Κατηγορία VO_2 max	1	1.952	NS

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Συστολική Αρτηριακή πίεση (mmHg)			
Φύλο	1	2.451	NS
Κατηγορία VO_2 max	1	0.333	NS
Φύλο x Κατηγορία VO_2 max	1	0.086	NS
Διαστολική Αρτηριακή πίεση (mmHg)			
Φύλο	1	0.018	NS
Κατηγορία VO_2 max	1	0.614	NS
Φύλο x Κατηγορία VO_2 max	1	0.344	NS

Οι έφηβοι με χαμηλή καρδιοαναπνευστική αντοχή είναι βαρύτεροι απ' τους γυμνασμένους, κι έχουν υψηλότερο δείκτη μάζας σώματος σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο ($p<0.001$). Τόσο η περιφέρεια μέσης τους όσο και οι δερματοπτυχές τους είναι μεγαλύτερα απ' των γυμνασμένων σε επίσης στατιστικά σημαντικό επίπεδο, ενώ δε σημειώθηκαν διαφορές στην αρτηριακή πίεση, τόσο τη συστολική όσο και τη διαστολική.

Ως προς τις βιοχημικές παραμέτρους, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική κύρια αλληλεπίδραση των παραγόντων φύλου και κατηγορία καρδιοαναπνευστικής αντοχής [$F_{(1,276)}=1.104$, $p>0.05$], ενώ παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα φύλο [$F_{(1,276)}=4.16$, $p<0.001$] καθώς και του παράγοντα κατηγορία καρδιοαναπνευστικής αντοχής [$F_{(1,275)}=3.55$, $p<0.001$]. Τα αγόρια διαφέρουν από τα κορίτσια στα επίπεδα ολικής χοληστερόλης [$F_{(1,255)}=17.067$ $p<0.001$], στην HDL [$F_{(1,255)}=7.044$, $p<0.005$], στην LDL [$F_{(1,255)}=12.581$, $p<0.001$] και στο ουρικό οξύ αίματος [$F_{(1,255)}=23,176$, $p<0.001$]. Ως προς τον παράγοντα κατηγορία καρδιοαναπνευστικής αντοχής, στατιστικά σημαντικά διαφορές παρατηρήθηκαν στην HDL [$F_{(1,275)}=7.789$, $p<0.005$]. Η επίδραση των παραγόντων «φύλο» και «καρδιοαναπνευστική αντοχή» στις βιοχημικές παραμέτρους περιγράφονται στον Πίνακα 4.8, ενώ η περιγραφική στατιστική στο σύνολο των μεταβλητών παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.9.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Πίνακας 4.8. Αποτελέσματα από την ανάλυση διακύμανσης δύο παραγόντων (two-way ANOVA(φύλο x κατηγορία καρδιοαναπνευστικής αντοχής) στις βιοχημικές παραμέτρους.

	df	f	p
	Βιοχημικές παράμετροι		
Γλυκόζη (mg/dl)			
Φύλο	1	3.220	NS
Κατηγορία VO_2 max	1	0.583	NS
Φύλο x κατηγορία VO_2 max	1	0.636	NS
Ολική χοληστερόλη (mg/dl)			
Φύλο	1	17.067	0.001
Κατηγορία VO_2 max	1	1.533	NS
Φύλο x Κατηγορία VO_2 max	1	0.951	NS
HDL (mg/dl)			
Φύλο	1	7.044	0.005
Κατηγορία VO_2 max	1	7.789	0.006
Φύλο x Κατηγορία VO_2 max	1	0.537	NS
LDL (mg/dl)			
Φύλο	1	12.581	0.001
Κατηγορία VO_2 max	1	0.018	NS
Φύλο x Κατηγορία VO_2 max	1	1.389	NS
Τριγλυκερίδια (mg/dl)			
Φύλο	1	0.008	NS
Κατηγορία VO_2 max	1	1.399	NS
Φύλο x Κατηγορία VO_2 max	1	0.910	NS
Ουρικό οξύ (mg/dl)			
Φύλο	1	23.176	0.000
Κατηγορία VO_2 max	1	0.193	NS
Φύλο x Κατηγορία VO_2 max	1	1.196	NS

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Πίνακας 4.9.Περιγραφική στατιστική των παραμέτρων (μέση τιμή και τυπική απόκλιση) ως προς το επίπεδο καρδιοαναπνευστικής αντοχής στο σύνολο του δείγματος.

	Γυμνασμένοι(n=143)	**Αγύμναστοι (n=136)**	
	X±SD	**X±SD**	**p**
Ηλικία (yr)	13.47±0.89	13.65±0.96	NS
Σωματική μάζα (kg)	53.75±10.20	61.85±15.63	0.001
Ύψος (cm)	161.98±8.88	162.68±9.22	NS
ΔΜΣ (kg/m2)	20.40±2.99	23.26±5.08	0.001
Δερματοπτυχή τρικέφαλου (mm)	9.59±5.68	14.10±7.88	0.001
Υποπλάτιου (mm)	10.16±4.65	15.77±9.02	0.001
Γαστροκνημίου (mm)	14.27±3.88	17.42±7.05	0.001
Περιφέρεια μέσης (cm)	70.83±9.32	74.18±10.42	0.005
Περιφέρεια ισχίων (cm)	90.14±9.65	92.06±11.13	NS
Σωματικό λίπος(%)	19.65±4.71	24.33±8.26	0.000
Συστολική ΑΠ (mmHg)	112.92±16.92	113.63±15.34	NS
Διαστολική ΑΠ (mmHg)	64.15±11.02	65.00±10.15	NS
Γλυκόζη (mg/dl)	89.62±9.35	88.77±10.39	NS
Ολική χοληστερόλη (mg/dl)	159.26±25.12	155.27±25.85	NS
HDL Χοληστερόλη (mg/dl)	56.33±9.95	52.87±10.56	0.005
LDL Χοληστερόλη (mg/dl)	86.41±22.19	86.03±21.63	NS
Τριγλυκερίδια (mg/dl)	82.21±51.43	81.16±44.24	NS
Ουρικό οξύ αίματος (mg/dl)	4.20±0.96	4.24±0.96	NS

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Συσχέτιση της καρδιοαναπνευστικής αντοχής με τη συχνότητα των δεικτών παχυσαρκίας και των παραγόντων κινδύνου για ΜΣ

Εφαρμόζοντας το κριτήριο χ^2 στις ανθρωπομετρικές, τις βιοχημικές παραμέτρους αλλά και την αρτηριακή πίεση μεταξύ των ατόμων με καλή και πτωχή καρδιοαναπνευστική ικανότητα, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση της κατηγορίας VO_{2max} με το σωματικό λίπος, την περιφέρεια μέσης και όλες της δερματοπτυχές. Η συσχέτιση της κατηγορίας VO_{2max} με τους δείκτες παχυσαρκίας παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.10.

Πίνακας 4.10. Αποτελέσματα συσχετίσεων μεταξύ της κατηγορίας VO_2max και των δεικτών παχυσαρκίας.

Κατηγορίες Καρδιοαναπνευστικής αντοχής (γυμνασμένοι- αγύμναστοι έφηβοι)		
Μεταβλητές	χ^2	p
Σωματική μάζα (kg)	68.112	0.129
ΔΜΣ (kg/m^2)	133.928	0.365
Σωματικό λίπος(%)	117.246	0.012
Περίμετρος μέσης (cm)	93.707	0.044
Περίμετρος ισχίων (cm)	79.457	0.107
Δερματοπτυχή τρικέφαλου βραχιονίου (mm)	71.092	0.033
Δερματοπτυχή υποπλατίου (mm)	81.514	0.007
Δερματοπτυχή γαστροκνημίου (mm)	59.085	0.033

ΔΜΣ= δείκτης μάζας σώματος. Στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις σε επίπεδο $p<0.05$ και $p<.001$.

Στον Πίνακα 4.11 παρουσιάζεται η συσχέτιση της κατηγορίας VO_{2max} με την περιφέρεια μέσης, την αρτηριακή πίεση (συστολική και διαστολική) και τις βιοχημικές παραμέτρους που καθορίζουν την εκδήλωση ΜΣ. Δε διαπιστώθηκε σημαντική συσχέτιση της κατηγορίας καρδιοαναπνευστικής αντοχής με τη συχνότητα φυσιολογικών- μη φυσιολογικών τιμών της συστολικής αλλά και διαστολικής αρτηριακής πίεσης, ενώ διαπιστώθηκε σημαντική συσχέτιση με την περιφέρεια μέσης αλλά και τις φυσιολογικές- μη φυσιολογικές τιμές της HDL-χοληστερόλης ($p<0.05$).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Οι γυμνασμένοι έφηβοι είχαν σε μεγαλύτερη συχνότητα περίμετρο μέσης<90η εκατοστιαία θέση για το φύλο και την ηλικία τους και συγκεντρώσεις HDL-c >45 mg/dl τα αγόρια και 50mg/dl τα κορίτσια. Παρ' όλα αυτά δε διαπιστώθηκε σημαντική συσχέτιση μεταξύ της κατηγορίας καρδιοαναπνευστικής κατάστασης των εφήβων και της συχνότητας των παραγόντων του ΜΣ, καθώς επίσης και της συχνότητας πλήρους ΜΣ (p>0.05).

Πίνακας 4.11. Αποτελέσματα συσχετίσεων μεταξύ της κατηγορίας VO_{2max} με την περίμετρο μέσης, την αρτηριακή πίεση και τους βιοχημικούς δείκτες ΜΣ.

Κατηγορίες Καρδιοαναπνευστικής αντοχής (γυμνασμένοι- αγύμναστοι έφηβοι)		
Μεταβλητές(φυσιολογικές-μη φυσιολογικές τιμές)	χ^2	p
Περίμετρος μέσης	5.206	0.018
Συστολική αρτηριακή πίεση	0.870	0.212
Διαστολική αρτηριακή πίεση	1.149	0.185
Γλυκόζη	0.599	0.279
HDL-c	4.333	0.026
Τριγλυκερίδια	0.922	0.209
Συχνότητα παραγόντων ΜΣ	6.549	0.162
Συχνότητα ΜΣ(≥ 3 παράγοντες κινδύνου)	0.015	0.902

HDL-c=χοληστερόλη υψηλής πυκνότητας. Στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις σε επίπεδο p<0.05 και p<.001.

Επίδραση του παράγοντα «τόπος διαμονής»

Στον Πίνακα 4.12. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης διακύμανσης δύο παραγόντων (φύλο x τόπος διαμονής) όπου φαίνεται ότι στα μορφολογικά χαρακτηριστικά υπάρχει στατιστικά σημαντική κύρια αλληλεπίδραση των παραγόντων φύλου και περιοχής κατοικίας [$F_{(1,277)}$=2.068, p<0.05], ενώ παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα φύλο [$F_{(1,277)}$=7.994, p<0.001] καθώς και στον παράγοντα περιοχή κατοικίας [$F_{(1,277)}$=33.71, p<0.001]. Τα αγόρια διαφέρουν από τα κορίτσια στο ύψος από όρθια θέση [$F_{(1,276)}$=15.84, p<0.001] και στην περιφέρεια μέσης [$F_{(1,276)}$=7.96, p<0.005]. Ως προς τον παράγοντα περιοχή κατοικίας, στατιστικά

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

σημαντικά διαφορές παρατηρήθηκαν στη σωματική μάζα [$F_{(1,276)}$=9.82, p<0.005], στο ύψος [$F_{(1,276)}$=4.62, p<0.05] στο ΔΜΣ [$F_{(1,276)}$=4.92, p<0.05], στο ποσοστό σωματικού λίπους [$F_{(1,276)}$=52.613, p<0.001], στις δερματοπτυχές του τρικέφαλου βραχιονίου [$F_{(1,276)}$=158.77, p<0.001], του υποπλατίου [$F_{(1,276)}$=18.44, p<0.001], καθώς και στην περιφέρεια μέσης [$F_{(1,276)}$=15.29, p<0.001].

Ως προς τις βιοχημικές παραμέτρους (Πίνακας 4.13), τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική κύρια αλληλεπίδραση των παραγόντων φύλου και τόπος διαμονής [$F_{(1,276)}$=1.660, p>0.05], ενώ παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα φύλο [$F_{(1,276)}$=3.394, p<0.005] καθώς και στον παράγοντα τόπος διαμονής [$F_{(1,277)}$=6.932, p<0.001]. Τα αγόρια διαφέρουν από τα κορίτσια στην ολική χοληστερόλη [$F_{(1,255)}$=14.85, p<0.001], στην HDL [$F_{(1,255)}$=6.253, p<0.005], στην LDL [$F_{(1,255)}$=10.54, p<0.001] και στο ουρικό οξύ αίματος [$F_{(1,255)}$=22.11, p<0.001].

Ως προς τον παράγοντα τόπος διαμονής, στατιστικά σημαντικά διαφορές παρατηρήθηκαν μόνο στα TG [$F_{(1,255)}$=27.14, p<0.001]. Οι διαφορές μεταξύ των εφήβων των δύο περιοχών παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.14.

Στην αρτηριακή πίεση, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική κύρια αλληλεπίδραση των παραγόντων φύλου και περιοχή κατοικίας [$F_{(1,277)}$=0.64, p>0.05], και δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα φύλο [$F_{(1,277)}$=1.66, p>0.05]. Παρατηρήθηκε επίδραση του παράγοντα περιοχή κατοικίας [$F_{(1,277)}$=3.79, p<0.05]. Οι έφηβοι της αστικής περιοχής διαφέρουν απ' εκείνους της ημιαστικής σε οριακά στατιστικά σημαντικό επίπεδο στη διαστολική αρτηριακή πίεση [$F_{(1,277)}$=8.68, p=0.052]. Οι διαφορές μεταξύ των εφήβων των δύο περιοχών παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.14.

Όσον αφορά την καρδιοαναπνευστική αντοχή (Πίνακας 4.12), τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική κύρια αλληλεπίδραση των παραγόντων φύλου και περιοχή κατοικίας [$F_{(1,277)}$=0.014, p>0.05], ενώ παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα φύλο [$F_{(1,276)}$=48.23, p<0.001] καθώς και του παράγοντα περιοχή κατοικίας [$F_{(1,276)}$=12.49, p<0.001]. Οι διαφορές μεταξύ των εφήβων των δύο περιοχών παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.18.

Μεταξύ των εφήβων των δύο διαφορετικών περιοχών προέλευσης παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές στο ύψος, το ΔΜΣ, τις δερματοπτυχές του τρικέφαλου

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

βραχιονίου, του υποπλατίου και του γαστροκνημίου, όπως επίσης και στην περιφέρεια μέσης, ενώ αντίθετα στις δύο περιοχές δε διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη σωματική μάζα των εφήβων. Οι έφηβοι της αστικής περιοχής είναι υψηλότεροι και βαρύτεροι απ' τους έφηβους της ημιαστικής περιοχής, ενώ υπερέχουν σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο και στο πάχος των τριών δερματοπτυχών ($p<0.001$).

Όσον αφορά τους υπόλοιπους δείκτες, διαφοροποιήσεις μεταξύ των δύο κατηγοριών παρατηρήθηκαν στη διαστολική αρτηριακή πίεση, με τους μαθητές της ημιαστικής περιοχής να έχουν υψηλότερη μέση τιμή οριακά στατιστικά σημαντική ($p=0.052$), και στα τριγλυκερίδια, όπου οι μαθητές της ημιαστικής περιοχής βρέθηκαν να έχουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές ($p<0.001$).

Στην καρδιοαναπνευστική αντοχή οι μαθητές της ημιαστικής περιοχής σημείωσαν καλύτερα αποτελέσματα σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο($p<0.005$), ενώ παρατηρήθηκε σημαντικά μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης τόσο των παραγόντων του ΜΣ ($p<0.005$), αλλά και εμφάνιση πλήρους ΜΣ συχνότερα απ' ότι στους μαθητές της αστικής περιοχής ($p<0.05$).

Πίνακας 4.12. Αποτελέσματα από την ανάλυση διακύμανσης δύο παραγόντων (two-way ANOVA) (τόπος διαμονής x φύλο), στα μορφολογικά χαρακτηριστικά και την αρτηριακή πίεση.

	df	f	p
Μορφολογικά χαρακτηριστικά			
Βάρος (kg)			
Φύλο	1	13.016	0.000
Περιοχή κατοικίας	1	2.526	NS
Φύλο x περιοχή κατοικίας	1	7.826	0.006
Ύψος (cm)			
Φύλο	1	20.585	0.000
Περιοχή κατοικίας	1	7.620	0.006
Φύλο x περιοχή κατοικίας	1	7.232	0.008
Δείκτης Μάζας Σώματος (kg/m2)			
Φύλο	1	0.529	NS
Περιοχή κατοικίας	1	1.233	NS
Φύλο x περιοχή κατοικίας	1	0.569	NS

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Δερματοπτυχή τρικέφαλου βραχιονίου (mm)			
Φύλο	1	0.008	NS
Περιοχή κατοικίας	1	169.769	0.000
Φύλο x περιοχή κατοικίας	1	9.660	0.002
Δερματοπτυχή υποπλατίου (mm)			
Φύλο	1	1.782	NS
Περιοχή κατοικίας	1	33.067	0.000
Φύλο x περιοχή κατοικίας	1	1.599	NS
Δερματοπτυχή γαστροκνημίου (mm)			
Φύλο	1	0.001	NS
Περιοχή κατοικίας	1	5.089	0.025
Φύλο x περιοχή κατοικίας	1	4.149	0.043
Σωματικό λίπος (%)			
Φύλο	1	2.124	NS
Περιοχή κατοικίας	1	52.613	0.001
Φύλο x περιοχή κατοικίας	1	7.188	0.008
Περιφέρεια μέσης (cm)			
Φύλο	1	15.919	0.000
Περιοχή κατοικίας	1	51.428	0.000
Φύλο x περιοχή κατοικίας	1	0.000	NS
Περιφέρεια ισχίου (cm)			
Φύλο	1	1.077	NS
Περιοχή κατοικίας	1	27.644	0.000
Φύλο x περιοχή κατοικίας	1	12.163	0.001
Συστολική Αρτηριακή πίεση (mmHg)			
Φύλο	1	7.092	0.008
Περιοχή κατοικίας	1	0.001	NS
Φύλο x περιοχή κατοικίας	1	0.649	NS
Διαστολική Αρτηριακή πίεση (mmHg)			
Φύλο	1	1.569	NS
Περιοχή κατοικίας	1	2.813	NS
Φύλο x περιοχή κατοικίας	1	0.009	NS

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Πίνακας 4.13. Αποτελέσματα από την ανάλυση διακύμανσης δύο παραγόντων (two-way ANOVA) (τόπος διαμονής x φύλο), στους βιοχημικούς δείκτες, την καρδιοαναπνευστική αντοχή και το ΜΣ.

	df	f	p
	Βιοχημικοί δείκτες		
Γλυκόζη (mg/dl)			
Φύλο	1	3.414	0.066
Περιοχή κατοικίας	1	1.154	NS
Φύλο x περιοχή κατοικίας	1	2.378	NS
Ολική χοληστερόλη (mg/dl)			
Φύλο	1	7.099	0.008
Περιοχή κατοικίας	1	0.891	NS
Φύλο x περιοχή κατοικίας	1	1.389	NS
HDL χοληστερόλη (mg/dl)			
Φύλο	1	4.140	0.043
Περιοχή κατοικίας	1	2.095	NS
Φύλο x περιοχή κατοικίας	1	0.007	NS
LDL χοληστερόλη (mg/dl)			
Φύλο	1	8.574	0.004
Περιοχή κατοικίας	1	1.210	NS
Φύλο x περιοχή κατοικίας	1	0.027	NS
Τριγλυκερίδια (mg/dl)			
Φύλο	1	4.113	0.044
Περιοχή κατοικίας	1	15.759	0.000
Φύλο x περιοχή κατοικίας	1	10.808	0.001
Ουρικό οξύ (mg/dl)			
Φύλο	1	15.542	0.000
Περιοχή κατοικίας	1	0.744	NS
Φύλο x περιοχή κατοικίας	1	2.559	NS
Καρδιοαναπνευστική αντοχή (VO_{2max})			
Φύλο	1	15.542	0.000
Περιοχή κατοικίας	1	6.517	0.011
Φύλο x περιοχή κατοικίας	1	0.017	NS
Συχνότητα παραγόντων ΜΣ			
Φύλο	1	0.002	NS
Περιοχή κατοικίας	1	0.622	NS
Φύλο x περιοχή κατοικίας	1	11.469	0.001
Συχνότητα ΜΣ(≥ 3 παρ. κινδύνου)			
Φύλο	1	0.380	NS
Περιοχή κατοικίας	1	4.722	<0.05
Φύλο x περιοχή κατοικίας	1	4.307	<0.05

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Πίνακας 4.14. Αποτελέσματα t-test μεταξύ των περιοχών κατοικίας των εφήβων του δείγματος (αστική- ημιαστική).

	Αστική περιοχή (n= 125)	Ημιαστική περιοχή (n=154)	t	p
Ηλικία (yrs)	13.53±0.89	13.58±0.97	0.46	NS
Σωματική μάζα (kg)	60.68±13.94	55.28±13.08	-3.28	0.001
Ύψος από όρθια θέση (cm)	163.82±8.74	161.110±9.13	-2.49	0.013
ΔΜΣ (kg/m2)	22.43±4.14	21.28±4.50	-2.16	0.031
Δερματοπτυχή τρικέφαλου (mm)	16.56±7.09	7.94±4.46	-12.29	0.000
Δερματοπτυχή υποπλατίου (mm)	14.96±8.59	11.21±6.32	-4.18	0.000
Δερματοπτυχή γαστροκνημίου (mm)	16.12±7.36	15.54±4.28	-0.73	NS
Περιφέρεια μέσης (cm)	75.22±9.80	70.23±9.62	-4.20	0.000
Σωματικό λίπος(%)	25.03±8.08	19.42±4.87	7.147	0.000
Περιφέρεια ισχίου (cm)	92.33±10.31	90.06±10.43	-1.18	0.073
Συστολική (mmHg)	114.20±15.05	112.51±16.99	-0.94	NS
Διαστολική Συστολική (mmHg)	63.20±9.23	65.67±11.99	1.86	NS
Γλυκόζη (mg/dl)	89.54±7.40	88.94±11.50	-0.59	NS
Ολική χοληστερόλη (mg/dl)	154.24±25.99	159.81±24.92	1.80	NS
HDL (mg/dl)	53.73±11.30	55.39±9.54	1.37	NS
LDL (mg/dl)	87.17±21.31	85.46±22.37	-0.67	NS
Τριγλυκερίδια (mg/dl)	65.78±31.83	94.62±54.64	5.20	0.000
Ουρικό οξύ αίματος (mg/dl)	4.26±0.86	4.19±1.05	-0.60	NS
Αθηρωματικός δείκτης	2.99±0.65	2.91±0.51	-1.10	NS
Παλίνδρομο τρέξιμο 20 m (ml•kg•min)	31.09±6.70	33.58±8.55	2.67	0.008
Συχνότητα παραγόντων ΜΣ	0.81±0.87	1.17±1.045	3.07	0.002
Συχνότητα ΜΣ (≥3 παρ. κινδύνου)	0.04±0.19	0.11±0.31	2.17	0.030

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Συσχέτιση του τόπου διαμονής των εφήβων με τη συχνότητα φυσιολογικών ή μη τιμών των παραγόντων κινδύνου για ΜΣ.

Η συσχέτιση της περιοχής προέλευσης των εφήβων του δείγματος (αστική – ημιαστική περιοχή) με τις εξεταζόμενες παραμέτρους παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.15. Η περιοχή κατοικίας συσχετίζεται σημαντικά με τη συχνότητα φυσιολογικών- μη φυσιολογικών τιμών γλυκόζης και των τριγλυκεριδίων($p<0.001$), τη VO_{2max} και την εκδήλωση πλήρους ΜΣ($p<0.05$). Τα παιδιά που κατοικούν στην ημιαστική περιοχή έχουν σε μεγαλύτερη συχνότητα μη φυσιολογικές τιμές γλυκόζης και τριγλυκεριδίων απ' ότι τα παιδιά της αστικής περιοχής του Πειραιά και ως αποτέλεσμα αυτών απαντώνται σε μεγαλύτερη συχνότητα οι παράγοντες του ΜΣ αλλά και πλήρες ΜΣ στην ημιαστική περιοχή του Σχηματαρίου, παρ' ότι οι έφηβοι της περιοχής αυτής έχουν καλύτερη καρδιοαναπνευστική ικανότητα σε μεγαλύτερη συχνότητα.

Πίνακας 4.15. Συσχέτιση της περιοχής προέλευσης των μαθητών με τους ανθρωπομετρικούς και βιοχημικούς δείκτες εκδήλωσης ΜΣ, με την καρδιοαναπνευστική αντοχή και την εκδήλωση ΜΣ.

Παράμετροι(φυσιολογικές-μη φυσιολογικές τιμές)		Ημιαστική (n)	Αστική (n)	X^2	p
Περίμετρος μέσης	**<90η**	139	110	0.598	0.281
	>90η	14	15		
Γλυκόζη	**<100 mg/dl**	129	117	6.398	0.008
	>100mg/dl	25	8		
HDL-C	**>50 mg/dl**	120	89	1.391	0.149
	<50 mg/dl	34	35		
Τριγλυκερίδια	**<110 mg/dl**	108	116	22.404	0.000
	>110 mg/dl	46	9		
Αρτηριακή πίεση	**<90η**	92	62	5.214	0.015
	>90η	91	34		
Συχνότητα του ΜΣ	**υγιείς**	136	119	4.694	0.024
	ΜΣ	17	5		

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Καρδιοαναπνευστική αντοχή	**γυμνασμένοι**	88	55	4.770	0.019
	αγύμναστοι	66	70		

Συχνότητα επιπέδου παχυσαρκίας σε σχέση με την περιοχή κατοικίας των εφήβων

Στον Πίνακα 4.16. φαίνονται τα ποσοστά υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας σε σχέση με τις δύο περιοχές προέλευσης των εφήβων. Μελετώντας τους μαθητές χωριστά στα δύο σχολεία, παρατηρούμε ότι στο Σχηματάρι το ποσοστό των μαθητών φυσιολογικού βάρους είναι μεγαλύτερο από το αντίστοιχο του Πειραιά, ενώ τα ποσοστά των υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών είναι υψηλότερα στον Πειραιά. Οι διαφορές αυτές μεταξύ των δύο σχολείων, όπως φαίνεται από το κριτήριο χ^2 του Pearson, είναι οριακά μη στατιστικά σημαντικές (p=0.059).

Μελετώντας χωριστά τα αγόρια και τα κορίτσια στα δύο σχολεία (Πίνακας 4.17.) και εφαρμόζοντας το κριτήριο χ^2 του Pearson, παρατηρούμε ότι στο Σχηματάρι τα κορίτσια έχουν υψηλότερα ποσοστά στις τιμές φυσιολογικού βάρους και χαμηλότερα στις τιμές των υπέρβαρων και των παχύσαρκων (p=0.781). Στο σχολείο του Πειραιά τα ποσοστά φυσιολογικού βάρους είναι παραπλήσια στα δύο φύλα, ενώ τα ποσοστά των υπέρβαρων είναι μεγαλύτερο στα αγόρια και των παχύσαρκων στα κορίτσια (p=0.130).

Πίνακας 4.16. Αξιολόγηση επιπέδου παχυσαρκίας ανάλογα με την περιοχή κατοικίας.

Επίπεδο Παχυσαρκίας ανάλογα με το ΔΜΣ	**Ημιαστική περιοχή**		**Αστική περιοχή**	
	n	**Ποσοστό (%)**	**n**	**Ποσοστό (%)**
Φυσιολογικού βάρους	102	68.92	69	55.20
Υπέρβαροι	34	22.97	39	31.20
Παχύσαρκοι	12	8.11	17	13.60
Σύνολο	148	100.00	125	100.00
$\chi^2 = 5.6755 \quad p = 0.059$				

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Πίνακας 4.17. Αξιολόγηση επιπέδου παχυσαρκίας ανάλογα με την περιοχή κατοικίας και το φύλο.

Επίπεδο Παχυσαρκίας ανάλογα με το ΔΜΣ	Ημιαστική περιοχή				Αστική περιοχή			
	Αγόρια	**Ποσοστό**	**Κορίτσια**	**Ποσοστό**	**Αγόρια**	**Ποσοστό**	**Κορίτσια**	**Ποσοστό**
	n	**(%)**	**n**	**(%)**	**n**	**(%)**	**n**	**(%)**
Φυσιολογικού βάρους	41	66.13	61	70.93	36	53.73	33	56.90
Υπέρβαροι	16	25.81	18	20.93	25	37.31	14	24.14
Παχύσαρκοι	5	8.06	7	8.14	6	8.96	11	18.97
Σύνολο	62	100.00	86	100.00	67	100.00	58	100.00

Μεταβολικό σύνδρομο

Στο σύνολο του δείγματος το ΜΣ διαγνώστηκε στο 7.9% των μαθητών (Πίνακας 4.18), χωρίς στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ των δύο φύλων (κορίτσια: 9%, αγόρια: 6.8%, χ^2=0.44, p=0.509). Η συχνότητα εμφάνισης των παραγόντων κινδύνου για ανάπτυξη ΜΣ στο σύνολο του δείγματος παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.19. Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά της εμφάνισης φυσιολογικών-παθολογικών τιμών των επιμέρους παραγόντων (Πίνακας 4.20) όσο και της εμφάνισης πλήρους ΜΣ μεταξύ των δύο φύλων (p>0.05).

Πίνακας 4.18. Συχνότητα εμφάνισης του ΜΣ στο σύνολο του δείγματος.

	Αγόρια		**Κορίτσια**		**Σύνολο**	
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Υγιείς	123	93.2	132	91	255	92.1
ΜΣ	9	6.8	13	9.0	22	**7.9**
Σύνολο	132	100	145	99	277	100
χ^2=0.436, p>0.05						

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Πίνακας 4.19. Συχνότητα εμφάνισης των παραγόντων κινδύνου για ανάπτυξη ΜΣ		
Αριθμός παραγόντων κινδύνου για ΜΣ	**n**	**%**
0	103	36.9
1	93	33.3
2	59	21.1
3	18	6.5
4	4	1.4
Σύνολο	**277**	**99.3%**

Πίνακας 4.20. Συχνότητα εμφάνισης φυσιολογικών- παθολογικών τιμών των παραγόντων κινδύνου για ανάπτυξη ΜΣ σε σχέση με το φύλο (αγόρια-κορίτσια).

		Αγόρια (n)	**Κορίτσια (n)**	**Σύνολο (n)**	χ^2	**p**
Αρτηριακή πίεση	<90η ε.θ	83	100	183	1.143	0.285
	>90η ε.θ	50	46	96		
Σ.Α.Π	<90η ε.θ	92	108	200	0.790	0.374
	>90η ε.θ	41	38	79		
Δ.Α.Π	<90η ε.θ	113	129	242	0.697	0.404
	>90η ε.θ	20	17	37		
Περίμετρος μέσης	<90η ε.θ	122	127	249	2.194	0.139
	>90η ε.θ	10	19	29		
Γλυκόζη(mg/dl)	<100 mg/dl	115	131	246	0.709	0.400
	>100 mg/dl	18	15	33		
HDL-chol(mg/dl)	≥50 mg/dl	106	103	209	2.791	0.095
	<50 mg/dl	27	42	69		
Τριγλυκερίδια	<110 mg/dl	106	118	224	0.055	0.814
	>110 mg/dl	27	28	55		
Συχνότητα ΜΣ	Υγιείς	123	132	255		
	Μ.Σ(≥3 παρ. κινδύνου)	9	13	22	0.436	0.509

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Μεταβολικό σύνδρομο σε ημιαστική και αστική περιοχή

Στον Πίνακα 4.21. παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά του δείγματος σε σχέση με την περιοχή κατοικίας. Οι έφηβοι του Πειραιά ήταν ψηλότεροι [$t_{(277)}$= 2.52, p=0.012] και βαρύτεροι [$t_{(277)}$= 3.32, p=0.001] σε σχέση με τους εφήβους του Σχηματαρίου. Οι μαθητές του Πειραιά παρουσίασαν επίσης υψηλότερες τιμές του ΔΜΣ [$t_{(277)}$= 2.20, p=0.029], της περιφέρειας μέσης [$t_{(276)}$= 4.26, p=0.001] και του ποσοστού λίπους στο σώμα [$t_{(276)}$= 6.13, p=0.0001], αλλά χαμηλότερες επιδόσεις στη VO_{2max} [$t_{(277)}$= 2.66, p>0.0001]. Οι διαφορές μεταξύ των περιοχών παρουσίασαν οριακή στατιστική σημαντικότητα (χ^2=5.50, p=0.064), με τους μαθητές του Πειραιά να εμφανίζουν υψηλότερα ποσοστά σε σχέση με τους συνομηλίκους τους στο Σχηματάρι (Πίνακας 4.22).

Πίνακας 4.21. Αποτελέσματα t-test μεταξύ αστικής και ημιαστικής περιοχής στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και την καρδιοαναπνευστική αντοχή στο σύνολο του δείγματος.

Μεταβλητές	**Αστική**	**Ημιαστική**	p
Ηλικία (έτη)	13.54±0.89	13.59±0.97	NS
Ύψος (cm)	163.82±8.74	161.11±9.13	0,012
Βάρος (kg)	60.68±13.94	55.29±13.09	0,001
ΔΜΣ (kg/m^2)	22.43±4.15	21.28±4.51	0,029
Περιφέρεια μέσης (cm)	75.22±9.80	70.23±9.62	0,0001
Ποσοστό σωματικού λίπους (%)	25.44±10.06	19.26±6.70	0,0001
Καρδιοαναπνευστική αντοχή (ml/kg/min)	31.10±6.71	33.59±8.55	0,008

ΔΜΣ=δείκτης μάζας σώματος, NS=μη σημαντικό.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Πίνακας 4.22. Συχνότητα εμφάνισης παχυσαρκίας στο δείγμα της έρευνας, σε σχέση με το φύλο και την περιοχή προέλευσης.

		Φυσιολογικά, n (%)	Υπέρβαρα, n (%)	Παχύσαρκα, n (%)	p
Φύλο	Κορίτσια	96 (65.8%)	32 (21.9%)	18 (12.3%)	NS
	Αγόρια	79 (59.4%)	41 (30.8%)	13 (9.8%)	
Περιοχή	Αστική	69 (55.2%)	39 (31.2%)	17 (13.6%)	0.06
	Ημιαστική	106 (68.8%)	34 (22.1%)	14 (9.1%)	
	Σύνολο	175 (62.7%)	73 (26.2%)	31 (11.1%)	

ΔΜΣ=δείκτης μάζας σώματος, NS=μη σημαντικό.

Ως όρια για την ταξινόμηση των μαθητών χρησιμοποιήθηκαν τα κριτήρια της παχυσαρκίας ανά ηλικία και φύλο, τα οποία ισοδυναμούν με τις αντίστοιχες τιμές αναφοράς του ΔΜΣ ενηλίκων, δηλαδή με $25.01 \leq \text{ΔΜΣ} \geq 29.99$ kg/m^2 για το υπερβολικό βάρος και με ΔΜΣ$\geq$30.0 kg/m^2 για την παχυσαρκία.

Πίνακας 4.23. Εργαστηριακοί δείκτες και σκορ μεταβολικού κινδύνου των συμμετεχόντων σε σχέση με την περιοχή προέλευσης (ΜΤ±ΤΑ).

Μεταβλητές	**Αστική**	**Ημιαστική**	p
Γλυκόζη (mg/dl)	89.54±7.41	88.95±11.50	NS
Τριγλυκερίδια (mg/dl)	65.78±31.84	94.62±54.65	0,001
HDL-c (mg/dl)	53.73±11.31	55.40±9.55	NS
Συστολική πίεση (mmHg)	114.20±15.06	112.51±16.99	0,0001
Διαστολική πίεση (mmHg)	63.20±9.23	65.68±11.50	0,047
Z σκορ μεταβολικού κινδύνου	0,04±0.51	-0,01±0.52	NS

ΜΤ=μέση τιμή, ΤΑ=τυπική απόκλιση, NS=μη σημαντικό.

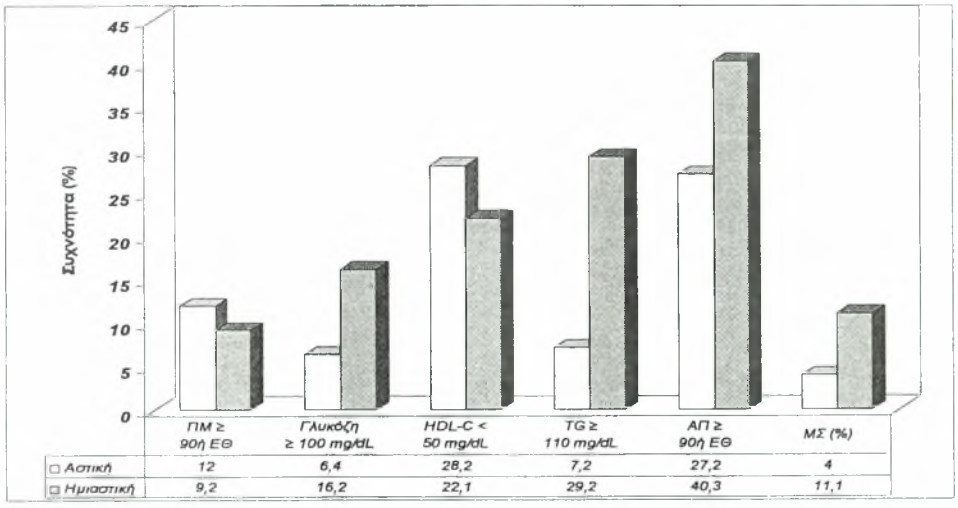
Στον Πίνακα 4.23. παρουσιάζονται τα εργαστηριακά δεδομένα του δείγματος. Οι μαθητές της ημιαστικής περιοχής παρουσίασαν υψηλότερες τιμές τριγλυκεριδίων και διαστολικής πίεσης, αλλά χαμηλότερες τιμές συστολικής πίεσης, σε σχέση με τους μαθητές της αστικής περιοχής. Στις τιμές της γλυκόζης και της HDL-c, όπως επίσης και

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

στο σκορ μεταβολικού κινδύνου δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των δύο περιοχών.

Στο Σχήμα 4.4. απεικονίζεται η συχνότητα του ΜΣ και των παραγόντων του. Στην περιοχή του Σχηματαρίου βρέθηκαν υψηλότερα ποσοστά μαθητών με μη φυσιολογικές τιμές γλυκόζης (χ^2=6.40, p<0.011), τριγλυκεριδίων (χ^2=21.44, p<0.001) και αρτηριακής πίεσης (χ^2=5.21, p<0.022). Ως αποτέλεσμα, η συχνότητα του ΜΣ ήταν κατά 2.8 φορές υψηλότερη στον μαθητικό πληθυσμό του Σχηματαρίου σε σύγκριση με τους μαθητές του Πειραιά (11.1% έναντι 4%, χ^2=4.69, p<0.030).

Η σχέση των δεικτών παχυσαρκίας και της VO_{2max} με το σκορ μεταβολικού παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.24. Από τα αποτελέσματα προέκυψαν θετικές σημαντικές συσχετίσεις του σκορ μεταβολικού κινδύνου με όλους τους ανθρωπομετρικούς δείκτες. Όλες οι συσχετίσεις μειώθηκαν όταν από το σκορ μεταβολικού κινδύνου εξαιρέθηκε η κεντρική παχυσαρκία, εξακολούθησαν όμως να είναι στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο p<.0005. Το σκορ μεταβολικού κινδύνου σχετίστηκε αρνητικά με τη VO_{2max}, ωστόσο η συσχέτιση εξανεμίστηκε όταν η περιφέρεια μέσης εξαιρέθηκε από το συνολικό σκορ μεταβολικού κινδύνου.



Σχήμα 4.4. Συχνότητα του μεταβολικού συνδρόμου και των παραγόντων του στο δείγμα (ΠΜ=περιφέρεια μέσης, ΕΘ=εκατοστιαία θέση, TG=τριγλυκερίδια, ΑΠ=αρτηριακή πίεση, ΜΣ= μεταβολικό σύνδρομο).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Πίνακας 4.24. Συσχετίσεις μεταξύ του σκορ μεταβολικού κινδύνου, των ανθρωπομετρικών δεικτών και της καρδιοαναπνευστικής αντοχής.

	Pearson's *r*	
Μεταβλητές	**Z-σκορ ΜΣ**	**Z-σκορ $ΜΣ_{ΕΠ}$**
Βάρος (kg)	0.498‡	0.348‡
ΔΜΣ (kg/m^2)	0.407‡	0.284‡
Περίμετρος μέσης (cm)	0.560‡	.209‡
Ποσοστό σωματικού λίπους (%)	0.411‡	0.263‡
Καρδιοαναπνευστική αντοχή (ml/kg/min)	-0.204†	-0.05

ΔΜΣ=δείκτης μάζας σώματος, Z-σκορ $ΜΣ_{ΕΠ}$: σκορ μεταβολικού κινδύνου εξαιρουμένης της κεντρικής παχυσαρκίας. Στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις σε επίπεδο $p<.0005$ (‡) και $p<0.001$ (†).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται προσπάθεια να εξεταστούν και να ερμηνευτούν τα αποτελέσματα, ώστε να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα. Επίσης, επισημαίνονται τυχόν ομοιότητες ή διαφορές μεταξύ των αποτελεσμάτων της παρούσας έρευνας και άλλων, επιβεβαιώνοντας ή όχι τα συμπεράσματα.

Στην παρούσα μελέτη εξετάστηκε η συχνότητα του ΜΣ σε έφηβους μαθητές 12-16 ετών που ζουν σε αστικές και ημιαστικές περιοχές της Στερεάς Ελλάδας και, παράλληλα, η σχέση του συνδρόμου και των επιμέρους παραγόντων που το απαρτίζουν ως κλινική οντότητα, με την παχυσαρκία, την καρδιοαναπνευστική αντοχή και τον τόπο κατοικίας των εξεταζόμενων έφηβων.

Η επίδραση του φύλου και του ΔΜΣ στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά

Η ανάλυση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών ανά φύλο έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές των έφηβων αγοριών και κοριτσιών ως προς το σωματικό βάρος, το ύψος και την περιφέρεια μέσης, με τα αγόρια να είναι υψηλότερα, βαρύτερα και με μεγαλύτερη περιφέρεια μέσης απ' ότι τα κορίτσια. Οι διαφορές αυτές φαίνεται ότι οφείλονται στην ηλικία των εξεταζόμενων που συμπίπτει με την εφηβεία, και την έντονη επίδραση των ορμονών του φύλου. Τα αγόρια κατά την ήβη εμφανίζουν θεαματικές μεταβολές στο ύψος, λόγω του έντονου πολλαπλασιασμού του συζευκτικού χόνδρου των οστών με αποτέλεσμα την αύξηση του οστού κατά μήκος αλλά και την ταχύτερη οστεοποίησή του, μεταβολές στη σωματική μάζα αλλά και τη μυϊκή ισχύ, ως αποτέλεσμα της δράσης της τεστοστερόνης, ορμόνη ισχυρά αναβολική. Σύμφωνα με τα ελληνικά δεδομένα, στα αγόρια η αδρεναρχή τοποθετείται χρονικά στα 8-12 έτη, ενώ το άλμα ανάπτυξης των αγοριών εμφανίζεται δύο περίπου χρόνια μετά το αντίστοιχο των κοριτσιών, στα οποία, το εφηβικό άλμα ανάπτυξης αρχίζει πριν από την εμφάνιση των δευτερογενών χαρακτήρων του φύλου. Το μέσο ύψος το οποίο αποκτάται κατά τη διάρκεια του εφηβικού άλματος ανάπτυξης είναι περίπου 28 cm στα αγόρια και 25 cm στα κορίτσια. Η μέση διαφορά των 12,6 cm μεταξύ ανδρών και γυναικών οφείλεται

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

κυρίως στο ψηλότερο ανάστημα των αγοριών κατά την έναρξη του εφηβικού άλματος ανάπτυξης, καθώς και στο αυξημένο ύψος που αποκτά το αγόρι στη διάρκεια της εφηβείας σε σχέση με το κορίτσι. (Μπατρίνος, 1982).

Κατά τη σύγκριση του ΔΜΣ μεταξύ των δύο φύλων με βάση τα κριτήρια του Cole (Cole 2000), τα αγόρια παρουσιάζουν συχνότητα υπερβολικού βάρους υψηλότερη απ' των κοριτσιών της ίδιας ηλικίας (υπέρβαρα 30.8% των αγοριών έναντι 21.9% των κοριτσιών), ενώ είναι παχύσαρκα σε μικρότερη συχνότητα απ' εκείνα (παχύσαρκα αγόρια 9.8%- κορίτσια 12.3%, χωρίς στατιστικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των φύλων).

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, συγκρινόμενα με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών που έχουν διεξαχθεί τόσο στον ελληνικό όσο και στο διεθνή χώρο, εμφανίζουν διαφορές στα αναφερόμενα ποσοστά υπέρβαρων και παχύσαρκων. Οι λόγοι μπορεί να είναι οι εξής:

- Το μέγεθος του δείγματος, που διαφέρει σημαντικά από έρευνα σε έρευνα,
- Η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για τον καθορισμό των υπέρβαρων και των παχύσαρκων ατόμων. Στις περισσότερες απ' αυτές χρησιμοποιήθηκαν ως κριτήριο ομαδοποίησης τα κριτήρια του IOFT, διαφοροποιούνταν όμως τα όρια ως προς την ομαδοποίηση των εφήβων. Σε άλλες μελέτες θεωρήθηκε η 85^{η} εκατοστιαία θέση το όριο για να θεωρηθεί ο εξεταζόμενος υπέρβαρος, και σε άλλες η 90^{η} . Αρκετοί επίσης ερευνητές έχουν χρησιμοποιήσει το ΔΜΣ ως εργαλείο ομαδοποίησης, όπως αυτός χρησιμοποιείται στους ενήλικες.
- Η ηλικία των εξεταζόμενων, που δεν είναι πάντα η ίδια, και κατά συνέπεια η βιολογική ωρίμανση. Η βιολογική ωρίμανση σχετίζεται με το ΔΜΣ και τη σωματική σύσταση σε λίπος, άρα και με το χαρακτηρισμό των εφήβων σε φυσιολογικού βάρους, υπέρβαρους και παχύσαρκους.
- Η διεξαγωγή των ερευνών σε διαφορετικές χρονικές περιόδους, με διαφορετικά υλικοτεχνικά μέσα στη διάθεση των ερευνητών, με διαφορετικό αριθμό συμμετεχόντων σ' αυτές, και πολλές φορές χωρίς τη συμμετοχή και των δύο φύλων.

Παρ' όλα αυτά, ήταν κοινή η διαπίστωση των ερευνητών ότι τα αγόρια παρουσιάζουν σταθερά υψηλότερη συχνότητα υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας απ' ότι τα κορίτσια.

Η ανάλυση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών ανά κατηγορία σωματικού βάρους έδειξε ότι απ' τους υπό μελέτη ανθρωπομετρικούς δείκτες, το βάρος, ο ΔΜΣ,

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

το σωματικό λίπος, όλες οι δερματοπτυχές και η περιφέρεια μέσης παρουσίασαν στατιστικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των τριών κατηγοριών σωματικού βάρους, τόσο στα αγόρια όσο και στα κορίτσια, με τους παχύσαρκους να έχουν τις μεγαλύτερες τιμές, όπως ήταν αναμενόμενο. Εξαίρεση αποτέλεσαν το ύψος των εφήβων, που δε συσχετίστηκε με το επίπεδο σωματικής μάζας και στα δύο φύλα, και η περιφέρεια ισχίων, που δε διέφερε σημαντικά μεταξύ υπέρβαρων και παχύσαρκων αγοριών, αποτέλεσμα φυσιολογικό, καθώς το ύψος καθορίζεται κυρίως απ' το γενετικό υλικό του κάθε ατόμου και δευτερευόντως από περιβαλλοντικούς παράγοντες.

Η περιφέρεια ισχίων επίσης, δε θα μπορούσε να συσχετίζεται με το ΔΜΣ, γιατί, ιδιαίτερα στα έφηβα αγόρια και τους ενήλικους άντρες η παχυσαρκία είναι κυρίως κεντρικού τύπου σε αντίθεση με τις γυναίκες που παρουσιάζουν παχυσαρκία περιφερικού τύπου.

Η επίδραση του φύλου και του ΔΜΣ στην αρτηριακή πίεση

Το φύλο των εξεταζόμενων και ο Δείκτης σωματικής μάζας φαίνεται ότι παίζουν σημαντικό ρόλο στις τιμές της αρτηριακής πίεσης. Στο σύνολο του δείγματος τα αγόρια παρουσίασαν υψηλότερες τιμές συστολικής αρτηριακής πίεσης απ' ότι τα κορίτσια, ενώ δεν υπήρξαν διαφορές στη διαστολική αρτηριακή πίεση.

Όταν αναλύθηκαν οι διαφορές αυτές ανά κατηγορία σωματικού βάρους, διαπιστώθηκε ότι όλοι οι έφηβοι (αγόρια και κορίτσια) φυσιολογικού βάρους είχαν παρόμοιες τιμές τόσο συστολικής όσο και διαστολικής αρτηριακής πίεσης, ενώ διαπιστώθηκε αύξηση της συστολικής αλλά και της διαστολικής αρτηριακής πίεσης στα υπέρβαρα και τα παχύσαρκα αγόρια σε σχέση με τα κορίτσια των αντίστοιχων κατηγοριών.

Φαίνεται λοιπόν ότι τα αγόρια είναι περισσότερο επιρρεπή απ' τα κορίτσια σε διαταραχές των τιμών της αρτηριακής πίεσης που οφείλονται στην αύξηση του ΔΜΣ, εύρημα που υποστηρίζεται και από άλλες μελέτες. (Moura, Silva, Ferraz, Rivera, 2004).

Η αύξηση της αρτηριακής πίεσης στην παχυσαρκία εξηγείται με βάση τους φυσιολογικούς μηχανισμούς ρύθμισης της πίεσης.

1.Στην παχυσαρκία παρατηρείται αυξημένη δραστηριότητα του συστήματος ρενίνης-αγγειοτενσίνης-αλδοστερόνης με αποτέλεσμα αφ' ενός μεν τη διέγερση της αγγειοτενσίνης ΙΙ που έχει άμεση αγγειοσυσταλτική δράση στις λείες μυϊκές ίνες των

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

αγγείων αλλά και δράση στον προμήκη, και αύξηση της φυγόκεντρης δράσης του συμπαθητικού νευρικού συστήματος, αφ' ετέρου δε την αύξηση της αλδοστερόνης, που διεγείρεται έμμεσα απ' την αγγειοτενσίνη ΙΙ και δρα στα νεφρικά σωληνάρια αυξάνοντας την κατακράτηση νατρίου και νερού, με αποτέλεσμα την αύξηση του όγκου πλάσματος.

2.Οι κατεχολαμίνες, δηλαδή η αδρεναλίνη και η νοραδρεναλίνη, που παίζουν σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης και του καρδιακού ρυθμού, έχουν διαφορετική απάντηση στην παχυσαρκία. Τα επίπεδα της αδρεναλίνης συνήθως είναι ελαττωμένα ή φυσιολογικά, ενώ τα επίπεδα της νοραδρεναλίνης συνήθως είναι αυξημένα. Η νοραδρεναλίνη παράγεται κυρίως από τις απολήξεις των νεύρων του συμπαθητικού νευρικού συστήματος, ενώ η αδρεναλίνη παράγεται κυρίως από τη μυελώδη μοίρα των επινεφριδίων. Η χρόνια αυξημένη δραστηριότητα του συμπαθητικού νευρικού συστήματος, όπως αυτή τουλάχιστον φαίνεται από τα αυξημένα επίπεδα της νοραδρεναλίνης στην παχυσαρκία, πιθανώς να σημαίνει ότι αυτή είναι μια προσπάθεια του οργανισμού να εμποδίσει περαιτέρω αύξηση του βάρους. Αντίθετα με την νοραδρεναλίνη, τα επίπεδα της αδρεναλίνης είναι τόσο χαμηλότερα όσο υψηλότερο είναι το σωματικό βάρος. (Glass AR,1989 ; Kokkoris et al, 2003 ; Scacchi, Pincelli, Cavagnini, 1999; Φερτάκης, 1985)

Από τα αποτελέσματα επίσης προέκυψε, ότι ο επιπολασμός της αυξημένης αρτηριακής πίεσης($\geq 90^{η}$ εκατοστιαία θέση για το φύλο και την ηλικία) στην παρούσα έρευνα, ήταν 34.4%. Στις κατηγορίες σωματικής μάζας ο επιπολασμός της αυξημένης αρτηριακής πίεσης$\geq 90^{η}$ εκατοστιαία θέση ήταν για τους έφηβους φυσιολογικού βάρους 30.3%, τους υπέρβαρους 42.4% και για τους παχύσαρκους 38.7%, χωρίς σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των ομάδων. Ο επιπολασμός που διαπιστώθηκε είναι από τους υψηλότερους που έχουν βρεθεί. Οι Stergiou και συν. (2009) σε 765 παιδιά κι έφηβους 6-18 ετών διαπίστωσαν επιπολασμό προυπέρτασης και υπέρτασης 11.9%, λαμβάνοντας υπ' όψη το μέσο όρο των μετρήσεων στο ιατρείο. Οι Ostrowska και Nawarycz (2007) σε 25.309 παιδιά κι έφηβους 7-19 ετών από την Πολωνία, 16%, με τα παιδιά μικρότερων ηλικιακών κατηγοριών να έχουν σε μεγαλύτερη συχνότητα προυπέρταση και υπέρταση απ' ότι τα μεγαλύτερα. Στη Βραζιλία, σε δείγμα 1253 παιδιών κι εφήβων 7-17 ετών ο επιπολασμός προυπέρτασης και υπέρτασης ήταν 9.4% (Moura et al., 2004).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Σε όλες τις έρευνες για τον καθορισμό της προυπέρτασης και υπέρτασης χρησιμοποιήθηκαν τα κριτήρια του NCEP ATP III.

Η συχνότητα διαταραχών της ΑΠ που διαπιστώθηκε στο παρόν δείγμα είναι εφάμιλλη των ενηλίκων ανδρών και γυναικών στην Ελλάδα. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι οι Panagiotakos και συν. (2005a) εκτίμησαν τον επιπολασμό της αρτηριακής υπέρτασης στην Ελλάδα σε 35% για τους άντρες και 21% για τις γυναίκες. Στη μελέτη Didima Study, σε ενήλικες (Stergiou Thomopoulou, Skeva & Mountokalakis, 1999), βρέθηκε ότι ο επιπολασμός της υπέρτασης ήταν 28,4% (30,2% στους άνδρες και 27,1% στις γυναίκες). Κατά την EPIC Study (European Prospective Investigation into Cancer and nutrition), ο επιπολασμός της υπέρτασης ήταν 40,2% στους άντρες και 38,9% στις ενήλικες γυναίκες (Psaltopoulou, Orfanos, Naska , Lenas , Trichopoulos, Trichopoulou, 2004).

Οι παρατηρούμενες διαφορές στα αποτελέσματα της μελέτης μας για την αρτηριακή πίεση, κατά τη σύγκρισή της με τη διεθνή βιβλιογραφία, μπορεί να είναι αποτέλεσμα συγκεκριμένων κοινωνικών καθοριστικών παραγόντων και καταχρηστικών διατροφικών συνηθειών στις περιοχές απ' τις οποίες συλλέχθηκε το δείγμα. Άλλωστε το δείγμα των έφηβων ήταν πολύ μικρό σε σχέση με το δείγμα των άλλων ερευνών και δεν είναι αντιπροσωπευτικό για το γενικό πληθυσμό των εφήβων της Ελλάδας. Επίσης, στα παιδιά και τους έφηβους, τα επίπεδα που ορίζουν την αυξημένη αρτηριακή πίεση βασίζονται σε στατιστικές, και τα όρια έχουν οριστεί με κάποιο βαθμό αυθαιρεσίας.

Δεδομένου ότι η υπέρταση είναι μια κατάσταση που εξελίσσεται, με υψηλή νοσηρότητα και θνησιμότητα στην ενήλικο ζωή (Panagiotakos et al., 2005 b), αλλά οι ρίζες της επεκτείνονται στην παιδική ηλικία και την εφηβεία, είναι ανάγκη να σχεδιαστούν εκτεταμένες επιδημιολογικές έρευνες στην Ελλάδα, με κατάλληλη διαστρωμάτωση του δείγματος έτσι ώστε να αντιπροσωπεύει το γενικό πληθυσμό των παιδιών και των εφήβων, για να διαπιστωθεί το μέγεθος του προβλήματος, αλλά και για να διαγνωστούν έγκαιρα οι παράγοντες κινδύνου και να σχεδιαστούν προγράμματα πρόληψης.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Η επίδραση του φύλου και του ΔΜΣ στις βιοχημικές παραμέτρους

Η ανάλυση των βιοχημικών χαρακτηριστικών ανά φύλο έδειξε ότι οι μέσες τιμές των λιπιδίων του αίματος διαφοροποιήθηκαν σημαντικά στα δύο φύλα, με τα κορίτσια να εμφανίζουν υψηλότερη μέση τιμή ολικής χοληστερόλης, HDL-C και LDL-C απ' ότι τα αγόρια. Τα επίπεδα πρωινής γλυκόζης αλλά και τριγλυκεριδίων δε διέφεραν σημαντικά μεταξύ των φύλων, παρ' όλα αυτά στα αγόρια σημειώθηκαν υψηλότερες τιμές γλυκόζης νηστείας, μη σημαντικές, σε σχέση με τα κορίτσια.

Κατά την ανάλυση των βιοχημικών χαρακτηριστικών ανά κατηγορία σωματικού βάρους διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των έφηβων φυσιολογικού βάρους, υπέρβαρων και παχύσαρκων ως προς τα επίπεδα HDL χοληστερόλης και τριγλυκεριδίων, όπως επίσης και ως προς τη συγκέντρωση ουρικού οξέος του αίματος. Οι υπέρβαροι και παχύσαρκοι έφηβοι και των δύο φύλων παρουσίασαν αύξηση των τριγλυκεριδίων και μείωση της HDL-c σε στατιστικά σημαντικό βαθμό σε σχέση με τους έφηβους φυσιολογικού βάρους. Δε διαπιστώθηκαν μεταβολές σημαντικές μεταξύ των κατηγοριών υπέρβαρων και παχύσαρκων.

Σημαντική αύξηση των τιμών των τριγλυκεριδίων διαπιστώθηκε μόνο μεταξύ των παχύσαρκων έφηβων και εκείνων φυσιολογικού βάρους. Τα αποτελέσματα αυτά είναι παρόμοια με εκείνα των Lambert και συν. (2008), οι οποίοι διαπίστωσαν επίσης ότι το 1/3 των παχύσαρκων συμμετεχόντων είχαν δυσμενή επίπεδα σε τουλάχιστον δύο από τους επτά μετρηθέντες παράγοντες καρδιομεταβολικού κινδύνου, και των Vieira και συν. (2009), οι οποίοι παράλληλα διαπίστωσαν ότι η πιο συχνή βιοχημική διαταραχή στο δείγμα τους ήταν η υπερχοληστερολαιμία (με συχνότητα 25%).

Μη φυσιολογικές τιμές γλυκόζης στο δείγμα μας (≥100 mg/dl) παρουσίασε το 11.8% των εξεταζόμενων, υπερχοληστερολαιμία (t-chol≥200 mg/dl) το 5%, ενώ μη φυσιολογικές τιμές για την HDL-c είχε το 24.7% των εξεταζομένων.

Η επίδραση του φύλου και του ΔΜΣ στην καρδιοαναπνευστική αντοχή

Σύμφωνα με τα ευρήματα της παρούσας έρευνας, μεταξύ των δυο φύλων προέκυψαν διαφορές στην αερόβια ικανότητα, με τα αγόρια να υπερτερούν των κοριτσιών σε όλες τις ηλικίες. Τα κορίτσια είχαν μικρότερη καρδιοαναπνευστική ικανότητα απ' τα αγόρια (29.70±6.25 έναντι 35.50±8.34) στο σύνολο του δείγματος. Τα

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

χαμηλότερα επίπεδα VO_2max στα κορίτσια σχετίζονται, κατά κύριο λόγο, με την μικρότερη μυϊκή μάζα, τα χαμηλότερα επίπεδα αιμοσφαιρίνης και όγκο αίματος αλλά και τον μικρότερο καρδιακό όγκο παλμού (Fletcher et al., 2001; Sullivan, Cobb, & Higginbotham, 1991). Επιπλέον, φαίνεται να παίζουν ρόλο κοινωνικοοικονομικοί, πολιτισμικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες (Angelopoulos et al., 2006; Krassas, Tzotzas, Tsametis &Konstantinidis, 2001; Manios et al., 2004). Εξάλλου, οι ατομικές διαφορές στη VO_2 max, εκτός από το φύλο και τη φυσική δραστηριότητα, σε σημαντικό βαθμό καθορίζονται και από το γενετικό υπόβαθρο (Bouchard, Daw, Rice, Perusse, Gagnon & Province, 1998). Τα παραπάνω στοιχεία πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό προγραμμάτων προαγωγής της υγείας.

Ανεξάρτητα από τις διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών, το ποσοστό των παιδιών με χαμηλή VO_{2max} στο σύνολο του δείγματος εμφανίζεται ανησυχητικά υψηλό (48,7%). Έρευνες στη χώρα μας και αλλού έδειξαν ότι η μειωμένη καρδιοαναπνευστική αντοχή αποτελεί ανεξάρτητο προδιαθεσικό παράγοντα για την ανάπτυξη παχυσαρκίας στην παιδική ηλικία (Koutedakis, Bouziotas, Flouris & Nelson, 2005) και ισχυρό προγνωστικό δείκτη για μελλοντική ανάπτυξη καρδιοπαθειών (Katzmarzyk, Gagnon & Leon, 2001).

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων για τις κατηγορίες της σωματικής μάζας των εφήβων έδειξε ότι τόσο τα αγόρια όσο και τα κορίτσια φυσιολογικού βάρους είχαν σταθερά υψηλότερη VO_2max απ' ότι τα υπέρβαρα και τα παχύσαρκα, ενώ και τα υπέρβαρα είχαν υψηλότερη VO_2max απ' τα παχύσαρκα, με τις έρευνες στο διεθνή χώρο να συμφωνούν ως προς το σημείο αυτό (Rodrigues et al, 2007; Nassis et al, 2005b).

Επομένως, η προαγωγή της φυσικής δραστηριότητας και η βελτίωση της VO_2max θα πρέπει να αποτελούν σημαντικές προτεραιότητες στα προγράμματα παρέμβασης, με στόχο την πρόληψη της παιδικής παχυσαρκίας και την προαγωγή της υγείας.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Η επίδραση της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά.

Η ανάλυση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών ανά κατηγορία καρδιοαναπνευστικής ικανότητας (γυμνασμένοι- αγύμναστοι έφηβοι), έδειξε ότι οι έφηβοι με υψηλή καρδιοαναπνευστική ικανότητα είχαν χαμηλότερο δείκτη σωματικής μάζας απ' εκείνους με χαμηλή καρδιοαναπνευστική ικανότητα σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο, χαμηλότερο % λίπος σώματος και πιο λεπτές δερματοπτυχές. Η παρούσα έρευνα συμφωνεί με τη διεθνή βιβλιογραφία, που υποστηρίζει ότι, στους ενήλικες αλλά και στα παιδιά, η άσκηση αποτελεί το σπουδαιότερο μέσο τροποποίησης της σύστασης του σώματος (Eisenmann, Wickel E, Welk G & Blair, 2004; Katzmarzyk et al., 2001; Koutedakis et al., 2005; Nassis et al., 2005b; Ross et al., 2001). Επιπλέον, η βιβλιογραφία υποστηρίζει ότι η μέση μείωση του βάρους σε υπέρβαρα και παχύσαρκα άτομα είναι μεγαλύτερη στην ομάδα απώλειας βάρους με άσκηση σε σύγκριση με την ομάδα απώλειας βάρους με δίαιτα, ενώ είναι μεγαλύτερη και η μείωση του υποδορίου και του σπλαγχνικού λίπους (Ross et al., 2001). Παρ' ότι στην έρευνά μας δεν υπήρξε παρέμβαση μέσω άσκησης ώστε να μελετηθούν τα αποτελέσματά της άμεσα στη σύσταση του σώματος των έφηβων, συγκρίνοντας την περίμετρο μέσης, το ποσοστό του σωματικού λίπους και τις δερματοπτυχές των γυμνασμένων ατόμων, διαπιστώσαμε ότι ήταν μειωμένα σε σχέση με τα άτομα με χαμηλή καρδιοαναπνευστική ικανότητα σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο, συμφωνώντας απόλυτα με τις παραπάνω μελέτες.

Η επίδραση της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας στην αρτηριακή πίεση

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων για την αρτηριακή πίεση ανά κατηγορία καρδιοαναπνευστικής αντοχής (έφηβοι με υψηλή- χαμηλή καρδιοαναπνευστική ικανότητα) έδειξε ότι δεν υπήρξαν διαφορές μεταξύ των κατηγοριών αυτών για τη συστολική αρτηριακή πίεση, ενώ σημειώθηκαν ελαφρά μεγαλύτερες τιμές διαστολικής αρτηριακής πίεσης στους μαθητές με χαμηλή καρδιοαναπνευστική ικανότητα, χωρίς όμως το εύρημα αυτό να είναι στατιστικά σημαντικό. Επιδημιολογικές μελέτες αναφέρουν ότι η σωματική δραστηριότητα είναι αποτελεσματική στη μείωση της αρτηριακής πίεσης στους υπερτασικούς ενήλικες. Ωστόσο, δεν είναι σαφές εάν τα

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

οφέλη αυτά μπορούν επίσης να παρατηρηθούν σε παιδιά (Kelley, Kelley & Tran, 2003; Thomas, Baker & Davies, 2003). Η συμμετοχή των εξεταζόμενων σε προγράμματα αερόβιας άσκησης, δεν μπορεί να αιτιολογήσει πλήρως την επίδραση της άσκησης στη μείωση η όχι της αρτηριακής πίεσης, διότι η μείωση της αρτηριακής πίεσης μπορεί να μην οφείλεται αποκλειστικά στη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας, αλλά σε άλλες παραμέτρους που επιδρούν στην αρτηριακή πίεση, όπως είναι η μείωση του σωματικού βάρους.

Οι μηχανισμοί με τους οποίους η συστηματική αερόβια άσκηση δρα ευνοϊκά στη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης δεν είναι απόλυτα ξεκάθαροι. Υποστηρίζεται ότι η επίδραση της άσκησης, δεν προκαλείται από έναν μόνον μηχανισμό, αλλά από πολλούς, οι οποίοι αλληλεπιδρούν και ρυθμίζουν την αρτηριακή πίεση. Η μείωση της αρτηριακής πίεσης αποδίδεται σε τρεις κυρίως παράγοντες, στη ρύθμιση του σωματικού βάρους (Krotkiewski & Mandroukas, 1979; Stamler, Farinaro, Mojonnier, Hall, Moss & Stamler, 1980), στην ελάττωση της αυξημένης καρδιακής συχνότητας σε κατάσταση σωματικής ηρεμίας, που οφείλεται κυρίως σε μείωση του αυξημένου τόνου του συμπαθητικού νευρικού συστήματος (Hagberg, 1983; Seals & Hagberg 1984) και τέλος στη συστηματική αερόβια άσκηση η οποία μειώνει τις περιφερειακές αγγειακές αντιστάσεις, ιδιαίτερα όταν καταβάλλεται υπομέγιστη μυϊκή προσπάθεια.

Στην παρούσα μελέτη, η σχέση της φυσικής κατάστασης και της μείωσης της αρτηριακής πίεση δεν επιβεβαιώθηκε, συμφωνώντας με στοιχεία που παρουσιάζονται στην διεθνή βιβλιογραφία (de Visser, van Hooft & van Doornen, Hofman, Orlebeke & Grobbee, 1994; Jenner, Vandongen & Beilin, 1992). Ωστόσο, άλλες μελέτες έχουν αναφερθεί σε αντίθετα αποτελέσματα (Gutin et al, 1990; Hansen, Hyldebrandt, Froberg, Rokkedal & Nielsen, 1989; Shea et al., 1994; Λαπούσης και συν., 2005; Whelton, Chin, Xin & He, 2002; Fagard, 2001) .

Οι Λαπούσης και συν. (2005), βρήκαν ότι οι έφηβοι που βρίσκονταν στην άριστη ζώνη και στη ζώνη υγείας με βάση τον υπολογισμό της VO_2max, είχαν αντίστοιχα κατά μέσο όρο διαστολική αρτηριακή πίεση χαμηλότερη κατά 9.4 mm Hg και 9.7 mm Hg, σε σχέση με αυτούς που βρίσκονται στην κατώτερη ζώνη. Στη συστολική πίεση, ο μέσος όρος της διαφοράς που παρατηρήθηκε στα άτομα που ανήκαν στην κατηγορία της άριστης ζώνης και της ζώνης υγείας, με όσους ανήκαν στην κατώτερη ζώνη ήταν 14.4 mmHg και 13.1 mm Hg αντίστοιχα.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Οι Whelton, et al.(2002), σε μια μετανάλυση 54 τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμασιών, με συνολικό αριθμό 2419 συμμετεχόντων ηλικίας μεγαλύτερης από 18 ετών, όπου εξετάσθηκε η επίδραση που είχε η συμμέτοχη τους σε αερόβιες ασκήσεις σε σχέση με την αρτηριακή τους πίεση (συστολική διαστολική η και τα δυο μαζί), βρήκαν ότι η αερόβια άσκηση ήταν αποτελεσματική στη μείωση της συστολικής και διαστολικής πίεσης . Ο Fagard, το 2001, σε άλλη μετανάλυση 44 δοκιμασιών με 2674 συμμετέχοντες διαπίστωσε ότι υπήρξε μείωση των επιπέδων της συστολικής και διαστολικής αρτηριακής πίεσης κατά 3.4 mm Hg και 2.4 mm Hg αντίστοιχα, όταν υπήρξε συμμετοχή των ατόμων σε πρόγραμμα αερόβιας άσκησης, για τρεις φορές τουλάχιστον την εβδομάδα, από 30 έως 60 λεπτά και με μέτρια ένταση.

Πιστεύεται ότι τα αντιφατικά στοιχεία είναι το αποτέλεσμα των μεθοδολογικών διαφορών και τη μεγάλη ποικιλία των παραγόντων που επηρεάζουν την πίεση του αίματος. Επιπλέον, υπάρχει μεγάλη ποικιλία των μεθόδων που χρησιμοποιούνται σε κλινικές έρευνες για τον εντοπισμό της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας, όπως άμεσες και έμμεσες μετρήσεις της VO_2max, οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν μεγάλη διαφορά αποτελεσμάτων στις μελέτες που πραγματοποιούνται.

Η επίδραση της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας στις βιοχημικές παραμέτρους

Κατά την ανάλυση των βιοχημικών παραμέτρων ανά κατηγορία καρδιοαναπνευστικής ικανότητας στο σύνολο των εφήβων του δείγματος, διαπιστώθηκε ότι για τα επίπεδα γλυκόζης νηστείας, τα αγόρια με χαμηλή καρδιοαναπνευστική ικανότητα είχαν υψηλότερες τιμές απ' ότι τα κορίτσια της ίδιας κατηγορίας, όμως σε μη στατιστικά σημαντικό βαθμό, ενώ δεν υπήρξαν διαφορές μεταξύ των δύο φύλων στην κατηγορία της υψηλής καρδιοαναπνευστικής ικανότητας. Η τεκμηριωμένη διεθνής και ελληνική βιβλιογραφία για το θέμα αυτό υποστηρίζει ότι η άσκηση επιδρά ευεργετικά στο μεταβολισμό της γλυκόζης, βελτιώνοντας σημαντικά την ικανότητα των σκελετικών μυών να προσλαμβάνουν τη γλυκόζη από την αιματική κυκλοφορία υπό τη δράση συγκεκριμένης ποσότητας ινσουλίνης (Bjorntorp et al, 1977; Kirk& Mutrie, 2003; LindstÖm et al., 2003; Panagiotakos et al., 2008). Η πιθανότερη αιτία μη στατιστικής συσχέτισης της συγκέντρωσης της γλυκόζης με την καρδιοαναπνευστική αντοχή στην παρούσα μελέτη μπορεί να είναι το μέγεθος του

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

δείγματος, που ήταν μικρό σε σχέση με άλλες αντίστοιχες διεθνείς, με αποτέλεσμα να μην είμαστε σε θέση να εξάγουμε ασφαλή συμπεράσματα.

Στο λιπιδαιμικό προφίλ εντοπίστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο κατηγοριών καρδιοαναπνευστικής ικανότητας μόνο στη συγκέντρωση της HDL χοληστερόλης. Οι γυμνασμένοι έφηβοι και των δύο φύλων είχαν υψηλότερη συγκέντρωση HDL-c σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο. Όταν έγινε ανάλυση ανά φύλο και κατηγορία καρδιοαναπνευστικής κατάστασης, διαπιστώθηκαν επιμέρους σημαντικές διαφορές στην κατηγορία των χαμηλής καρδιοαναπνευστικής ικανότητας ατόμων. Έτσι, τα αγόρια με χαμηλή καρδιοαναπνευστική ικανότητα είχαν χαμηλότερες τιμές ολικής, HDL και LDL χοληστερόλης. Τα ευρήματα αυτά της παρούσας μελέτης υποστηρίζονται από τη διεθνή βιβλιογραφία (Bouziotas et al., 2003; Kelley et al., 2004; Panagiotakos et al., 2004), αλλά και το θεωρητικό υπόβαθρο μεταβολών της χοληστερόλης στην άσκηση (Β. Μούγιος, Βιοχημεία της άσκησης, 1996), σύμφωνα με το οποίο η χοληστερόλη, αν και δε χρησιμεύει ως καύσιμο στην άσκηση, μπορεί να μειωθεί, αρκεί η συνολική δαπάνη ενέργειας να είναι μεγάλη. Εκτός απ' την ολική χοληστερόλη του αίματος, η άσκηση επηρεάζει και την κατανομή της ανάμεσα στους δύο κύριους φορείς της, τις LDL-c και HDL-c. Χωρίς οι μεταβολές να είναι θεαματικές, φαίνεται να κυριαρχεί η τάση αύξησης των HDL, που φαίνεται να οφείλεται σε κινητοποίηση της ακετυλοτρανσφεράσης της λεκιθίνης- χοληστερόλης, ένζυμο που δρα στην εστεροποίηση της χοληστερόλης, και, με τον τρόπο αυτό το μόριό της, ως υδρόφοβο, απωθείται από την επιφάνεια στο εσωτερικό της λιποπρωτεΐνης , «γεμίζοντας» τις HDL.

Στην παρούσα μελέτη δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στη συγκέντρωση των τριγλυκεριδίων μεταξύ των δύο κατηγοριών καρδιοαναπνευστικής ικανότητας, ευρήματα που έρχονται σε αντίθεση με άλλων ερευνητών. Οι Rodrigues και συν. (2007), που μελέτησαν τη συγκέντρωση λιπιδίων σε έφηβους με καλή και πτωχή καρδιοαναπνευστική φυσική κατάσταση, διαπίστωσαν ότι στα αγόρια η συγκέντρωση τριγλυκεριδίων μεταξύ των δύο ομάδων ήταν στατιστικά σημαντική($p=0.008$), σε αντίθεση με την ολική, HDL και LDL χοληστερόλη, που δεν παρουσίασαν μεταβολές. Στα κορίτσια, καμιά απ' τις εξεταζόμενες παραμέτρους των λιπιδίων δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντικές αλλαγές μεταξύ των δύο ομάδων. Άλλα στοιχεία που

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

δημοσιεύθηκαν στο παρελθόν έχουν αποδείξει μια αρνητική συσχέτιση μεταξύ της VO_{2max} και των τριγλυκεριδίων, αλλά μόνο μεταξύ των έφηβων αγοριών (Rodrigues, Moyses, Bissoli, Pires &Abreu, 2006; Rodrigues et al., 2007), κάτι που δεν αποδείχτηκε στην παρούσα μελέτη. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι Wilmore & McNamara (1974) ήταν επίσης σε θέση να επιδείξουν σημαντική συσχέτιση μεταξύ της VO_2max και τα επίπεδα λιπιδίων του αίματος στους εφήβους.

Οι Kelley και συν.(2007), σε μετανάλυση 12 μελετών διαπίστωσαν 12% μείωση για τα TG, HDL-c και LDL-c σε άτομα με υψηλή καρδιοαναπνευστική αντοχή. Η μείωση της LDL-c σχετίζονταν με την ένταση της άσκησης και με τη μεγαλύτερη ηλικία των παιδιών και των έφηβων που έλαβαν μέρος στις μελέτες, ενώ η αύξηση της HDL-C κατά την άσκηση σχετίστηκε με χαμηλότερες αρχικές τιμές HDL-C. Στατιστικά σημαντικές μεταβολές (μείωση) των TG στην έρευνα αυτή διαπιστώθηκαν σε παχύσαρκα άτομα που ξεκίνησαν προγράμματα άσκησης.

Οι έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σε ενήλικους πληθυσμούς διαπιστώνουν σαφέστερη σχέση των λιπιδίων του αίματος και των λιποπρωτεινών με την άσκηση. Οι Sodjinou και συν. (2008), σε άτομα στα οποία μετρήθηκε η φυσική δραστηριότητα, διαπίστωσαν τόσο στους άντρες όσο και στις γυναίκες αρνητική συσχέτιση του σκορ φυσικής δραστηριότητας με τις συγκεντρώσεις τριγλυκεριδίων αίματος, όμως σε μη στατιστικά σημαντικό βαθμό. Στη μελέτη «Αττική», 2009, που πραγματοποιήθηκε σε ενήλικο πληθυσμό, διαπιστώθηκαν 5% χαμηλότερα επίπεδα ολικής χοληστερόλης σε άντρες που γυμνάζονταν σε σύγκριση με τους μη ενεργούς (P=0,02). Οι γυμνασμένοι επίσης, παρουσίασαν χαμηλότερα επίπεδα LDL-χοληστερόλης κατά 11% σε σύγκριση με τους μη ενεργούς και τους επαρκώς ενεργούς (p=0,007 και p=0,008) και κατά 10% σε σύγκριση με τους υψηλά δραστήριους (p=0,01). Για τις γυναίκες, προέκυψε ότι εκείνες οι οποίες συνδύαζαν αερόβιες δραστηριότητες με βάρη παρουσίαζαν χαμηλότερες τιμές ολικής χοληστερόλης κατά 6,3% και 7,2% σε σύγκριση με όσες κατατάχθηκαν ως μη ενεργές (p=0,042) και επαρκώς ενεργές (p=0,013), αντίστοιχα. Επιπλέον, τα επίπεδα της LDL-χοληστερόλης τους μετρήθηκαν χαμηλότερα σε σχέση με εκείνα των μη ενεργών κατά 11,9% (p=0,019), των επαρκώς ενεργών κατά 13,9% (P=0,05) και των υψηλά δραστήριων κατά 12,6%.

Γενικά φαίνεται ότι για να μειωθούν τα τριγλυκερίδια του αίματος, η άσκηση πρέπει να είναι παρατεταμένη (πάνω από μία ώρα) και ότι η μείωσή τους σχετίζεται

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

θετικά με την ένταση της άσκησης (Μούγιος, 1996). Στο παρόν δείγμα η αιμοληψία και ο προσδιορισμός των βιοχημικών παραμέτρων έγιναν σε φάση ηρεμίας, οπότε δε θα μπορούσε να μελετηθεί η πτώση της τιμής των τριγλυκεριδίων μετά την άσκηση, στις δύο ομάδες καρδιοαναπνευστικής αντοχής. Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει το αποτέλεσμα της άσκησης στα τριγλυκερίδια είναι η συγκέντρωση ηρεμίας. Άτομα με χαμηλά επίπεδα τριγλυκεριδίων δεν παρουσιάζουν σημαντικές μεταβολές, ενώ άτομα με υψηλά επίπεδα δείχνουν σημαντική βελτίωση. Λόγω του συγκεκριμένου σχεδιασμού της παρούσας έρευνας οι ερευνητές δεν ήταν σε θέση να ελέγξουν αρχικά επίπεδα τριγλυκεριδίων. Περαιτέρω μελέτες, με καλά σχεδιασμένη και τυποποιημένη μεθοδολογία είναι αναγκαίες για να προσδιοριστεί η πραγματική προβλεπτική ικανότητα της καρδιοαναπνευστικής κατάστασης για τα επίπεδα των λιπιδίων στο αίμα των εφήβων.

Η επίδραση του τόπου διαμονής στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά

Μεταξύ των έφηβων στις δύο διαφορετικές περιοχές κατοικίας (αστική και ημιαστική περιοχή), τόσο στα αγόρια όσο και στα κορίτσια, διαπιστώθηκαν διαφορές στο ύψος, με τους έφηβους της αστικής περιοχής να είναι υψηλότεροι σε στατιστικά σημαντικό βαθμό, στο ΔΜΣ, σε όλες τις δερματοπτυχές αλλά και στην περιφέρεια μέσης. Οι έφηβοι της αστικής περιοχής επίσης, είχαν μεγαλύτερη περιφέρεια ισχίων απ' ότι της ημιαστικής περιοχής, όχι όμως σε στατιστικά σημαντικά επίπεδα.

Στη μελέτη μας δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις στη συχνότητα υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας μεταξύ των έφηβων που κατοικούν σε αστική και ημιαστική περιοχή, παρ' ότι οι έφηβοι της αστικής περιοχής εμφάνισαν υψηλότερο ποσοστό παχυσαρκίας σε σχέση με τους συνομηλίκους τους της ημιαστικής περιοχής. Η παρούσα μελέτη στο σημείο αυτό συμφωνεί με κάποιες μελέτες (Oblacinsca, Kololo & Mazur, 2008; Peytremann-Bridevaux, Faeh & Santos-Eggimann, 2007; Yamamoto-Kimura et al., 2006) και έρχεται σε αντίθεση με άλλες, ιδιαίτερα μελέτες που έχουν διεξαχθεί στη Βόρεια Αμερική, που υποστηρίζουν ότι η κατοικία σε ημιαστική και αγροτική περιοχή αυξάνει τις πιθανότητες υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας, καθώς επίσης και τους συμπαρομαρτούντες παράγοντες κινδύνου στα παιδιά, τους έφηβους και τους ενήλικους (Bruner, Lawson, Pickett, Boyce & Jansen, 2008; Joens-Matre, Welk, Calabro, Russell, Nicklay & Hensley, 2008; Liu, Bennett,

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Harun & Probst, 2008; Martikainen & Marmot, 1999; Reis, Bowles, Ainsworth, Dubose, Smith & Laditka, 2004; Plotnikoff, Bercovitz & Loucaides, 2004).

Οι μελέτες των ερευνητών αυτών διεξήχθησαν σε μεγάλες σε έκταση χώρες, όπου η αστική απ' την αγροτική περιοχή έχουν εντελώς διαφορετικά κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά. Σύμφωνα με κάποιους απ' τους παραπάνω ερευνητές, τα άτομα στις αγροτικές περιοχές έχουν εισόδημα μικρότερο απ' εκείνο που ορίζεται ως το κατώτερο επίπεδο της φτώχειας, δεν έχουν ασφάλιση υγείας, δεν έχουν προληπτική υγειονομική περίθαλψη και χρησιμοποιούν λιγότερο τον ηλεκτρονικό υπολογιστή απ' ότι τα άτομα που ζουν σε αστικές περιοχές (Bruner et al., 2008; Martikainen et al., 1999; Plotnikoff et al., 2004). Σύμφωνα με την άποψη άλλων ερευνητών, τη σημερινή εποχή η αγροτική ζωή δεν περιλαμβάνει αναγκαστικά πλέον ιδιαίτερες σωματικές απαιτήσεις και αυτό μπορεί να αποτελεί παράγοντα για την υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης της παχυσαρκίας στις αγροτικές περιοχές (Reis et al., 2004). Απ' την ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας διαπιστώθηκε επίσης και μια άλλη παράμετρος που καθορίζει τα αποτελέσματα των σχετικών ερευνών: Η γρήγορη οικονομική ευημερία σε αναπτυσσόμενες περιοχές. Στις ασιατικές χώρες, σε περιοχές που αυξήθηκε γρήγορα το κατά κεφαλήν εισόδημα του πληθυσμού, όπως στις αστικές περιοχές και τις πλούσιες αγροτικές περιοχές της Κίνας, το υπερβολικό βάρος και η παχυσαρκία τείνουν να εξομοιωθούν με τη συχνότητα στον αναπτυγμένο κόσμο, ενώ αντίθετα σε απομακρυσμένες και φτωχές αγροτικές περιοχές η παχυσαρκία πρακτικά δεν υφίσταται, πιθανώς λόγω των δυσκολιών επιβίωσης των ατόμων(Ji &, Cheng, 2008). Επιπλέον, υπάρχουν μελέτες που αποδεικνύουν ότι η οικονομική ευημερία μιας περιοχής αλληλεπιδρά με την κοινωνικοοικονομική κατάσταση στον καθορισμό του κινδύνου γίνουν υπέρβαρα τα άτομα που κατοικούν σ' αυτή (Agras & Mascola, 2005).

Η επίδραση του τόπου διαμονής στην αρτηριακή πίεση

Για την αρτηριακή πίεση ανά περιοχή κατοικίας στην παρούσα έρευνα, διαπιστώθηκαν υψηλότερες τιμές διαστολικής αρτηριακής πίεσης στους έφηβους της ημιαστικής περιοχής, εύρημα με οριακή στατιστική σημαντικότητα, ενώ δε διαπιστώθηκαν διαφορές μεταξύ των εφήβων στη συστολική αρτηριακή πίεση, αποτέλεσμα για το οποίο βρέθηκαν για μια ακόμη φορά ποικίλα αποτελέσματα στη διεθνή βιβλιογραφία. Αρκετές μελέτες αναφέρουν αυξημένη αρτηριακή πίεση σε

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

έφηβους αστικών περιοχών (Ejike, Ugwu, Ezeanyika & Olayemi, 2008; Lutfiyya, Liprky, Wisdom-Behounek & Inpanbutr- Martinkus, 2007; Yamamoto-Kimura et al., 2006), και έρχονται σε ευρεία αντίθεση με τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης. Αντίθετα, άλλοι ερευνητές σημειώνουν ότι σε έφηβους αγροτικών περιοχών η αρτηριακή πίεση είναι αυξημένη σε σχέση με των αστικών περιοχών (Monde & Beita, 2000), όπως επίσης είναι χαμηλότερα τα επίπεδα της HDL-c σε σχέση με τους έφηβους αστικών περιοχών.

Στην Ελλάδα, έρευνες για τον επιπολασμό της αρτηριακής υπέρτασης και δεικτών παχυσαρκίας σε αστικές και αγροτικές περιοχές τόσο σε ενήλικες όσο και σε παιδιά, έδειξαν αύξησή τους στις αγροτικές περιοχές, καθώς επίσης και σε άτομα με επίπεδο εκπαίδευσης μικρότερο των έξι ετών (Angelopoulos, Milionis, Moschonis & Manios, 2006; Psaltopoulou et al., 2004).

Φαίνεται λοιπόν, ότι τοπικοί κοινωνικοοικονομικοί και πολιτισμικοί παράγοντες, περιβαλλοντικοί αλλά και γενετικοί παίζουν ρόλο στην αύξηση ή όχι της αρτηριακής πίεσης αλλά και στις διαφορές που εντοπίζονται στους δείκτες παχυσαρκίας.

Η επίδραση του τόπου διαμονής στις βιοχημικές παραμέτρους

Στην παρούσα μελέτη δε διαπιστώθηκαν ιδιαίτερες διαφοροποιήσεις για τη συγκέντρωση της χοληστερόλης ως προς τον παράγοντα «περιοχή κατοικίας», αλλά ως προς τα τριγλυκερίδια βρέθηκε ότι οι έφηβοι της ημιαστικής περιοχής είχαν υψηλότερες τιμές απ' ότι οι έφηβοι της αστικής περιοχής σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο. Τα αποτελέσματα αυτά έρχονται σε αντίθεση με άλλων ερευνητών που υποστηρίζουν ότι έφηβοι που ζουν σε αγροτικές περιοχές, είχαν σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα της ολικής και LDL χοληστερόλης, και ότι στις αστικές περιοχές, το προφίλ των λιπιδίων είναι ικανοποιητικότερο σε παιδιά με υψηλή κοινωνικοοικονομική κατάσταση, αλλά δυσμενέστερο σε παιδιά σε οικογενειών μεσαίας και χαμηλότερης κοινωνικοοικονομικής κατάστασης, που είναι γνωστό ότι διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο για στεφανιαία νόσο (Petridou et al., 1995). Αντίθετα, οι Uçar και συν. (2007) διαπίστωσαν ότι η συγκέντρωση της ολικής, LDL-c, και HDL-c ήταν μεν υψηλότερη στα παιδιά που κατοικούσαν σε αστικές περιοχές, αλλά τα επίπεδα τριγλυκεριδίων ήταν υψηλότερα στους κατοίκους αγροτικών περιοχών, συμφωνώντας στο σημείο αυτό με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας. Οι Viikari και συν.(1985) είχαν διαπιστώσει

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

επίσης χαμηλότερα επίπεδα ολικής χοληστερόλης και LDL-c σε παιδιά έως 18 ετών που ζούσαν σε αγροτικές περιοχές, χωρίς διαφορές μεταξύ των δύο περιοχών στη συγκέντρωση των τριγλυκεριδίων. Οι διαφορές που εντοπίστηκαν ανάμεσα στα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας και της λοιπής διεθνούς βιβλιογραφίας θα μπορούσαν να οφείλονται τόσο στο περιορισμένο δείγμα της μελέτης, όσο και σε τοπικές διατροφικές συνήθειες της ημιαστικής περιοχής απ' την οποία προέρχονταν οι έφηβοι του δείγματος. Ένας άλλος παράγοντας που θα μπορούσε να παίζει ρόλο στην αύξηση της συγκέντρωσης τριγλυκεριδίων σε έφηβους έως 18 ετών, ιδιαίτερα στα αγόρια, είναι η σεξουαλική ωρίμανση (Viikari et al.,1985). Οι παράγοντες αυτοί δεν ελέγχθηκαν στην παρούσα έρευνα λόγω του συγκεκριμένου διαφορετικού σχεδιασμού της μελέτης.

Η επίδραση του τόπου διαμονής στην καρδιοαναπνευστική αντοχή

Όσον αφορά στην καρδιοαναπνευστική αντοχή, στην παρούσα έρευνα διαπιστώθηκε ότι οι έφηβοι της ημιαστικής περιοχής είχαν υψηλότερη μέση τιμή VO_{2max} απ' τους έφηβους της αστικής σε στατιστικά σημαντικό βαθμό, αποτέλεσμα που έρχεται σε πλήρη συμφωνία με τη βιβλιογραφία. Οι *Reis et al (2004),* διαπίστωσαν ότι τα παιδιά στις μικρές πόλεις ανέφεραν τα υψηλότερα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας σε σχέση με τα παιδιά αγροτικών αλλά και αστικών περιοχών. Οι Yamamoto-Kimura και συν.(2006), κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η έλλειψη σωματικής άσκησης ήταν υψηλότερη στους έφηβους των αστικών περιοχών απ' ότι στις αγροτικές περιοχές. Οι Liu και συν. (2008), ότι περισσότερα παιδιά αστικών περιοχών (29,1%) ήταν σωματικά αδρανή σε σχέση με τα παιδιά αγροτικών περιοχών(25,2%).

Οι Springer και συν.(2009), διαπίστωσαν ότι τα παιδιά σε όλες τις ηλικίες που εξετάστηκαν στα σχολεία των προαστίων ή της υπαίθρου είχαν σημαντικά περισσότερες πιθανότητες να συμμετέχουν σε αθλήματα και να έχουν καλύτερη φυσική κατάσταση απ' τα παιδιά που διέμεναν σε αστικές περιοχές. Επιπλέον, οι παραπάνω ερευνητές σημείωσαν ότι οι μαθητές όψιμης εφηβικής ηλικίας που διέμεναν σε αστικές περιοχές είχαν το μικρότερο δείκτη φυσικής κατάστασης απ' όλες τις ομάδες που εξετάστηκαν, που αποδόθηκε στα μεγαλύτερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν τα παιδιά αυτά στη συμμετοχή τους σε δομημένα προγράμματα άθλησης. Στα εμπόδια που

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

χρήζουν περαιτέρω έρευνας για την κατανόηση της χαμηλότερης φυσικής δραστηριότητας των μαθητών αστικών περιοχών περιλαμβάνονται η δυνατότητα ή μη της αύξησης του ανταγωνισμού κατά τη συμμετοχή τους σε αθλητικές ομάδες, το υψηλότερο κόστος για αθλητισμό και συμμετοχή σε οργανωμένα προγράμματα άθλησης και η μείωση της διαθεσιμότητας των ευκαιριών για αθλητισμό υψηλότερου επιπέδου, ιδιαίτερα στα ομαδικά αγωνίσματα.

Η χαμηλή φυσική δραστηριότητα σε παιδιά αστικών περιοχών είναι δυνατό να οφείλεται στη μεγαλύτερη ανησυχία των γονέων παιδιών που ζουν σε αστικά περιβάλλοντα για την ασφάλειά τους. Αρκετές μελέτες έχουν καταγράψει μία αντίστροφη σχέση μεταξύ της μητρικής αντίληψης για την ασφάλεια και της εμπλοκής των παιδιών σε δραστηριότητες ελεύθερου χρόνου στις αστικές περιοχές (Gomez, Johnson, Selva & Sallis, 2004; Molnar, Gortmaker, Bull & Buka, 2004; Weir, Etelson & Brand, 2006). Το Εθνικό Συμβούλιο για την εγκληματικότητα και την ασφάλεια των σχολείων στις Ηνωμένες Πολιτείες διαπίστωσε ότι οι μαθητές αστικών περιοχών είχαν περισσότερες πιθανότητες να δηλώνουν φόβο για επίθεση στο σχολείο, στο δρόμο προς ή από το σχολείο αλλά και μακριά από το σχολείο (DeVoe, Peter, Noonan, Snyder & Baum, 2005).

Σύμφωνα με άλλες μελέτες, η επάρκεια ελεύθερων χώρων και οι μικρότερες αποστάσεις στις ημιαστικές και αγροτικές περιοχές ίσως αποτελούν τους καθοριστικούς παράγοντες που συμβάλλουν στην αυξημένη φυσική δραστηριότητα των παιδιών των περιοχών αυτών, ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες (Loucaides, Chedzoy & Bennett, 2004).

Συμπερασματικά, τόσο από την παρούσα μελέτη όσο και από τη βιβλιογραφία διαπιστώνεται αύξηση του επιπολασμού των παραγόντων κινδύνου για την εκδήλωση καρδιαγγειακών νοσημάτων στην ελληνική περιφέρεια, παρά την καλύτερη καρδιοαναπνευστική κατάσταση του εφηβικού πληθυσμού στις περιοχές αυτές.

Για τους λόγους αυτούς απαιτούνται σχεδιασμός κι εκπόνηση εκτεταμένων σχετικών ερευνών, έτσι ώστε να διερευνηθεί το μέγεθος του προβλήματος και να σχεδιαστούν προγράμματα πρόληψης και αγωγής υγείας που να ανταποκρίνονται στις ανάγκες κάθε περιοχής ξεχωριστά.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Επιπολασμός Μεταβολικού Συνδρόμου στις περιοχές της μελέτης.

Ο επιπολασμός του Μεταβολικού Συνδρόμου στο σύνολο του δείγματος στην παρούσα μελέτη υπολογίστηκε σε 7.9%, χωρίς στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ των δύο φύλων (κορίτσια: 9%, αγόρια: 6.8%, χ^2=0.44, p<0.509). Η συχνότητα εμφάνισης του ΜΣ στο παρόν δείγμα ήταν παρόμοια με παιδιά αντίστοιχης ηλικίας από την Κρήτη (Λιναρδάκης, και συν., 2007b) και παρόμοια ή χαμηλότερη σε σχέση με παιδιά άλλων χωρών.

Συγκεκριμένα, έρευνες που χρησιμοποίησαν ανάλογους ορισμούς του ΜΣ αναφέρουν ότι η συχνότητά του σε 12χρονους Γάλλους ήταν 5,8%(Platat et al., 2006) και σε έφηβους Μεξικανούς 7,2% (Rodriguez-Moran et al., 2004). Σε έφηβους Αμερικανούς της μελέτης National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) η συχνότητα του ΜΣ κυμάνθηκε από 4-5,2% (Ford et al., 2005). Σε δεδομένα από την ίδια μελέτη (NHANES) οι de Ferranti και συν. (2004) βρήκαν ότι η συχνότητα του ΜΣ στις ηλικίες 12-19 ετών ήταν ~9,2%, ενώ σε παιδιά από το Ιράν το ποσοστό του ΜΣ ήταν σημαντικά υψηλότερο (14,1%) (Kelishadi et al., 2007). Ωστόσο, οι δύο τελευταίες έρευνες στον ορισμό του ΜΣ χρησιμοποίησαν χαμηλότερα όρια για την υπερτριγλυκεριδαιμία (>100 mg/dL) και την κεντρική παχυσαρκία (>75^{η} εκατοστιαία θέση).

Ανεξάρτητα από τις διαφοροποιήσεις που μπορεί να παρατηρούνται από περιοχή σε περιοχή ή από χώρα σε χώρα, διαπιστώνεται ότι η συχνότητα του ΜΣ σε παιδικούς και εφηβικούς πληθυσμούς παρουσιάζει μια αυξητική τάση τόσο στις ανεπτυγμένες όσο και στις αναπτυσσόμενες χώρες. Δεδομένου ότι το ΜΣ διαδραματίζει κεντρικό ρόλο στα πρώιμα στάδια του αθηρωματικού καταρράκτη, η παραπάνω διαπίστωση επισημαίνει την ανάγκη για χάραξη τεκμηριωμένων πολιτικών υγείας και εφαρμογή αποτελεσματικών στρατηγικών πρόληψης και πρώιμης παρέμβασης σε διεθνές, εθνικό και τοπικό επίπεδο.

Στην παρούσα μελέτη υπήρξε σημαντικά υψηλότερη συχνότητα του ΜΣ στους εξεταζόμενους της ημιαστικής περιοχής, που οφείλονταν στην αυξημένη συχνότητα εμφάνισης υψηλότερων τιμών αρτηριακής πίεσης, γλυκόζης και τριγλυκεριδίων απ' ότι στους εξεταζόμενους της αστικής περιοχής. Αυτό μπορεί ν' αποδοθεί στο διαφορετικό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο των ατόμων των περιοχών της μελέτης. Πράγματι, στον ελλαδικό χώρο, βρέθηκε υψηλότερος επιπολασμός αρτηριακής υπέρτασης και

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

δεικτών παχυσαρκίας σε αγροτικές περιοχές τόσο σε ενήλικες όσο και σε παιδιά, καθώς επίσης και σε άτομα με επίπεδο εκπαίδευσης μικρότερο των έξι ετών(Angelopoulos et al., 2006; Psaltopoulou et al., 2004). Σε παγκόσμιο επίπεδο, οι μελέτες δείχνουν ότι στις δυτικές κοινωνίες, η παχυσαρκία και οι παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου παρουσιάζουν ισχυρή συσχέτιση με το χαμηλό εισόδημα και το χαμηλό επίπεδο εκπαίδευσης των εξεταζόμενων (Martikainen et al., 1999). Αυτό μπορεί να αποδοθεί τόσο στη δυσκολία πρόσβασης στην πληροφορία, όσο και στη μειωμένη επιθυμία να ζητήσουν ιατρική βοήθεια για οικονομικούς λόγους. Στην Ελλάδα, πρόσθετο λόγο θα μπορούσε ν' αποτελεί η δυσκολία πρόσβασης σε ιατρική συμβουλευτική για γεωγραφικούς λόγους.

Υπάρχουν ελάχιστες μελέτες για τη σχέση των παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου με το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο του πληθυσμού της Ελλάδας, αλλά και τη γεωγραφική ανισοκατανομή του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού. Με δεδομένο ότι κατά τη διάρκεια της τελευταίας εικοσαετίας έχει συντελεστεί αξιοσημείωτη αλλά άνιση κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη , με μια αύξηση του εισοδήματος γύρω στις είκοσι φορές (Dontas A, 1994), και ο τρόπος ζωής των Ελλήνων στα αστικά κέντρα και την περιφέρεια έχει τροποποιηθεί σημαντικά, με σταδιακή εγκατάλειψη της μεσογειακής διατροφής και της σωματικής δραστηριότητας, απαιτούνται εκτεταμένες επιδημιολογικές μελέτες για τη διερεύνηση του προβλήματος, και πιθανά επανασχεδιασμός των πολιτικών της υγείας απ' την Πολιτεία.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Σχέση της συχνότητας του ΜΣ με την παχυσαρκία και την καρδιοαναπνευστική αντοχή.

Στο σύνολο του δείγματος διαπιστώθηκε ότι το ~26% των μαθητών ήταν υπέρβαροι και το ~11% παχύσαρκοι. Τα ευρήματα αυτά επιβεβαιώνουν προηγούμενες αναφορές, σύμφωνα με τις οποίες τα ποσοστά παχυσαρκίας στα Ελληνόπουλα είναι από τα υψηλότερα στην Ευρώπη (Wang & Lobestein, 2006; Lissau et al., 2004). Τα δεδομένα μας συμφωνούν με πρόσφατες έρευνες από άλλες περιοχές της Ελλάδας, οι οποίες αναφέρουν ανησυχητικά ποσοστά παιδικής παχυσαρκίας, τόσο στα αστικά κέντρα, όσο και στην ελληνική περιφέρεια (Angelopoulos et al., 2006; Krassas et al., 2001; Manios et al., 2004).

Καθοριστικό ρόλο στην εμφάνιση των παραγόντων του ΜΣ στους έφηβους της παρούσας μελέτης παίζει η παχυσαρκία, εύρημα που συμφωνεί με την παγκόσμια βιβλιογραφία. Μελετώντας την εμφάνιση των παραγόντων κινδύνου για της ανάπτυξη ΜΣ σε σχέση με τους δείκτες παχυσαρκίας (σωματική μάζα, ΔΜΣ, περιφέρεια μέσης, σωματικό λίπος) βρέθηκε ότι η συχνότητα της εμφάνισης των παραγόντων του ΜΣ είχε σημαντική σχέση με όλους τους δείκτες. Ο Δείκτης μάζας σώματος των εφήβων δε φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στην εκδήλωση κλινικού ΜΣ, αφού δεν παρατηρήθηκαν διαφοροποιήσεις στην εμφάνισή του σε σχέση με την κατηγορία σωματικού βάρους κατά Cole. Όταν όμως χρησιμοποιήθηκε ως δείκτης παχυσαρκίας η περιφέρεια μέσης, που αντικατοπτρίζει την κεντρική παχυσαρκία, βρέθηκε ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ αυτής και της συχνότητας του πλήρους ΜΣ. Και οι δύο δείκτες εμφάνισαν ισχυρή σχέση μόνο με τα επίπεδα HDL-C, που μειώνονταν σταθερά με την αύξηση τόσο του ΔΜΣ όσο και της περιφέρειας μέσης, ωστόσο, και οι δύο δείκτες συσχετίστηκαν ισχυρά με τη συχνότητα εμφάνισης των επιμέρους παραγόντων του ΜΣ στο συγκεκριμένο δείγμα.

Στην παρούσα έρευνα αξιολογήθηκε ακόμη η σχέση της παχυσαρκίας και της καρδιοαναπνευστικής αντοχής με το ΜΣ, με τη δημιουργία ενός ποσοτικού δείκτη μεταβολικού κινδύνου, ο οποίος προέκυψε από το μέσο όρων των τιμών των μεταβολικών παραγόντων κινδύνου, αφού προηγουμένως μετατράπηκαν σε μονάδες τυπικής απόκλισης z. Ένας τέτοιος δείκτης παρουσιάζει μεγαλύτερη στατιστική ευαισθησία, σε σύγκριση με μια προσέγγιση που θα στηριζόταν στη χρήση διαχωριστικών τιμών (cut-off points) για κάθε παράγοντα του ΜΣ (Ragland, 1992).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Με βάση τα αποτελέσματα των αναλύσεων, η αντίστροφη συσχέτιση της VO_2max με το σκορ μεταβολικού κινδύνου ερμηνεύτηκε από την κοινή συσχέτιση των δύο παραμέτρων με την κοιλιακή παχυσαρκία, η οποία αποτελεί ένα από τα γενεσιουργά αίτια του ΜΣ (Palaniappan, Carnethon & Wang, 2004). Η διαπίστωση αυτή συμφωνεί με ορισμένους ερευνητές (Ball et al., 2004), ωστόσο υπάρχουν και έρευνες που κατέληξαν σε διαφορετικά συμπεράσματα. Συγκεκριμένα, στη European Youth Heart Study (EYHS) (Ruiz, Ortega, Rizzo, Villa, Hurtig-Wennlöf, Oja &Sjöström, 2007), η VO_2max παρουσίασε ανεξάρτητη συσχέτιση με την αντίσταση στην ινσουλίνη σε 873 παιδιά από την Εσθονία και τη Σουηδία. Ανάλογα συμπεράσματα αναφέρουν και οι Brage και συν. (2004), σε δεδομένα από την ίδια μελέτη (EYHS), που αφορούσαν παιδιά από τη Δανία.

Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι στη διαχρονική μελέτη The Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study(Ferreira, Twisk, van Mechelen, Kemper & Stehouwer, 2005), η πτώση της VO_2max κατά την εφηβεία και την πρώιμη ενηλικίωση σχετίστηκε με την εκδήλωση ΜΣ στην ηλικία των 36 ετών, ανεξάρτητα από τα ποσοστά σωματικού λίπους. Σύμφωνα με τους ερευνητές, η συσχέτιση αυτή οφείλεται σε μηχανισμούς που δεν είναι πλήρως κατανοητοί και μπορεί να περιλαμβάνουν την αντίσταση στην ινσουλίνη, την πρόκληση φλεγμονής, τη θρομβογένεση, τη σκληρότητα των αρτηριών, ή κάποιο κοινό γενετικό υπόβαθρο που προδιαθέτει σε χαμηλή VO_2max και στην εκδήλωση ΜΣ. Πιθανές διαφορές στη σύσταση του σώματος μεταξύ των διαφορετικών παιδικών πληθυσμών θα μπορούσαν ενδεχομένως να ερμηνεύσουν τις παρατηρούμενες διαφορές μεταξύ των ερευνών, καθώς τόσο η λιπώδης μάζα όσο και η κατανομή του λίπους έχει βρεθεί ότι επηρεάζουν τη δυναμική της ινσουλίνης στα παιδιά (Goran & Gower, 1999).

Εξάλλου, το σκορ ΜΣ παρουσίασε μια ισχυρή και ανεξάρτητη συσχέτιση με τους δείκτες παχυσαρκίας και ιδιαίτερα με την κοιλιακή παχυσαρκία. Πράγματι, έχει βρεθεί ότι η παιδική παχυσαρκία σχετίζεται με τη συνύπαρξη των παραγόντων του ΜΣ και με τη μεταφορά τους στην ενήλικο ζωή (Twisk, Boreham, Cran, Savage, Strain & van Mechelen, 1999). Τα ευρήματα αυτά συνηγορούν στην άποψη ότι το ΜΣ δεν είναι μια απλή κλινική οντότητα, αλλά ένα σύνολο διαφορετικών παραγόντων κινδύνου, οι οποίοι με κοινό υπόστρωμα την παχυσαρκία αλληλεπιδρούν και αλληλοενισχύονται μεταξύ τους, αυξάνοντας δραματικά τον κίνδυνο στεφανιαίας νόσου και διαβήτη τύπου

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

II (Wilson, Dagostino, Parise & Meigs, 2002) . Επιπλέον, παράγοντες κινδύνου που συνυπάρχουν στην παιδική ηλικία είναι πιθανότερο να μεταφερθούν συνολικά στην ενήλικο ζωή, παρά ως μεμονωμένοι παράγοντες (Chen, Srinivasan, Li & Xu, 2005).

Δεδομένου ότι στα παιδιά (Brage et al., 2004), όπως και στους ενήλικες (Franks et al., 2004 ; Laaksonen et al., 2002) , η συνύπαρξη παχυσαρκίας και χαμηλής VO_2max συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο ΜΣ, ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δίνεται στην βελτίωση της VO_2max, μέσω συμμετοχής σε φυσικές δραστηριότητες υψηλής έντασης. Κατάλληλα εκπαιδευτικά προγράμματα που ευαισθητοποιούν τα παιδιά σε θέματα υγιεινής διατροφής και φυσικής δραστηριότητας μπορούν να συμβάλλουν στη μείωση της παχυσαρκίας και των μεταβολικών διαταραχών που οδηγούν στην εμφάνιση του ΜΣ.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα έρευνα τα αποτελέσματα έδειξαν ότι :

Ο παράγοντας «φύλο» επιδρούσε ισχυρά στα περισσότερα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, με τα αγόρια να είναι υψηλότερα και βαρύτερα απ' τα κορίτσια σε όλα τα επίπεδα ΔΜΣ, με μεγαλύτερη περιφέρεια μέσης αλλά μικρότερη περιφέρεια ισχίων, και με χαμηλότερο ποσοστό επί τοις % σε σωματικό λίπος. Παράλληλα, ο ίδιος παράγοντας είχε σημαντική επίδραση στις τιμές της ΑΠ, με τα αγόρια να εμφανίζουν αυξημένες τιμές κυρίως στη συστολική. Στις βιοχημικές παραμέτρους, δεν παρουσιάστηκαν διαφοροποιήσεις μεταξύ των δύο φύλων στη συγκέντρωση πρωινής γλυκόζης και τριγλυκεριδίων, ενώ παρουσιάστηκαν διαφορές στα επίπεδα των κλασμάτων της χοληστερόλης, με τα κορίτσια να έχουν υψηλότερες τιμές ολικής, LDL-c και HDL-c απ' ότι τα αγόρια, πιθανώς ως αποτέλεσμα της βιολογικής ωρίμανσης των κοριτσιών που επισυμβαίνει νωρίτερα σε σχέση με τα αγόρια της ίδιας ηλικίας, και της αύξησης του λιπώδους ιστού τους. Η VO_2max, που μελετήθηκε ως δείκτης καρδιοαναπνευστικής αντοχής, ήταν σταθερά υψηλότερη σε σημαντικό επίπεδο στα αγόρια, λόγω της αύξησης της μυϊκής τους μάζας, των υψηλότερων επιπέδων αιμοσφαιρίνης και του μεγαλύτερου όγκου παλμού, που αποτελούν προσαρμογές του φύλου στη δράση της τεστοστερόνης (Fletcher et al., 2001; Sullivan, Cobb, & Higginbotham, 1991).

Ως αποτέλεσμα των παραπάνω, ο επιπολασμός του ΜΣ στο παρόν δείγμα ήταν 7.9%, χωρίς στατιστική διαφοροποίηση μεταξύ των φύλων (αγόρια: 6.8%- κορίτσια 9%), ενώ δεν υπήρξε συσχέτιση μεταξύ του παράγοντα «φύλο» και της συχνότητας του ΜΣ στο δείγμα της έρευνας. Συμπερασματικά, κατά την έναρξη και κατά τη διάρκεια της εφηβείας, ο παράγοντας φύλο έχει συγκεκριμένες επιδράσεις στους παράγοντες του ΜΣ, λόγω των δράσεων των ορμονών που καθορίζουν τα δευτερογενή χαρακτηριστικά του κάθε φύλου ξεχωριστά σε συγκεκριμένους ιστούς-στόχους. Παρ' όλα αυτά όμως, διαπιστώθηκε μη σημαντικά ισχυρός, αλλά υψηλότερος επιπολασμός του ΜΣ στα

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

κορίτσια, πιθανώς ως αποτέλεσμα της υπέρμετρης αύξησης του λιπώδους ιστού στην εφηβεία υπό την δράση των οιστρογόνων, αλλά και της χαμηλότερης καρδιοαναπνευστικής αντοχής τους.

Το υπερβολικό βάρος και η παχυσαρκία στο παρόν δείγμα έφηβων μαθητών 12-16 ετών, επιπόλαζαν με ρυθμό 40.6% στα αγόρια και 34.2% στα κορίτσια, ποσοστά παρόμοια μ' εκείνα που εμφανίζονται στην ελληνική και παγκόσμια βιβλιογραφία. Το επίπεδο του ΔΜΣ των εξεταζόμενων επιδρούσε σημαντικά στις τιμές της αρτηριακής πίεσής τους, με τους έφηβους φυσιολογικού βάρους να έχουν χαμηλότερες τιμές απ' τους υπέρβαρους και τους παχύσαρκους, και οι υπέρβαροι να παρουσιάζουν καλύτερες τιμές απ' τους παχύσαρκους. Επίσης, επιδρούσε σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο στη συγκέντρωση της HDL-c και των τριγλυκεριδίων, με τους παχύσαρκους έφηβους να έχουν χαμηλότερες τιμές συγκεντρώσεων HDL-c, και υψηλότερες τιμές τριγλυκεριδίων. Παράλληλα, ο ΔΜΣ και η περιφέρεια μέσης συσχετίστηκαν ισχυρά με τη συχνότητα εμφάνισης των παραγόντων του ΜΣ στο παρόν δείγμα. Φαίνεται λοιπόν ότι καθοριστικός παράγοντας για την εμφάνιση παραγόντων ΜΣ ή και κλινικού ΜΣ είναι η παχυσαρκία, τόσο σε αγόρια όσο και σε κορίτσια, ιδιαίτερα η κεντρικού τύπου.

Ο παράγοντας «καρδιοαναπνευστική αντοχή» επιδρούσε στα περισσότερα μορφολογικά χαρακτηριστικά σε σημαντικό επίπεδο, με τους γυμνασμένους έφηβους να έχουν μικρότερη σωματική μάζα και περιφέρεια μέσης, μικρότερο πάχος δερματοπτυχών και λιγότερο ποσοστό σωματικού λίπους σε σχέση με τους αγύμναστους, συμπέρασμα που επιβεβαιώθηκε πλήρως από τη διεθνή βιβλιογραφία (Eisenmann et al., 2004; Katzmarzyk et al., 2001; Koutedakis et al., 2005; Nassis et al., 2005b; Ross et al., 2001). Στις βιοχημικές παραμέτρους, επέδρασε μόνο στη συγκέντρωση της HDL-c, με τους γυμνασμένους να έχουν σταθερά υψηλότερες τιμές, συνηγορώντας για μια ακόμα φορά υπέρ της γνήσιας επίδρασης της άσκησης στη συγκέντρωση της HDL-c, που αποδεικνύεται απ' τη βιβλιογραφία (Bouziotas et al., 2003; Kelley et al., 2004; Panagiotakos et al., 2004), ενώ δεν επιδρούσε σημαντικά στις τιμές της αρτηριακής πίεσης των έφηβων, αφού τόσο οι γυμνασμένοι όσο και οι αγύμναστοι έφηβοι είχαν παρεμφερείς τιμές ΑΠ, αποτέλεσμα που συνηγορεί υπέρ του ισχυρού γενετικού υπόβαθρου, αλλά και περιβαλλοντικών παραγόντων στον έλεγχο της

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

ΑΠ στη συγκεκριμένη περιοχή (Kelley et al., 2003; Thomas et al., 2003). Επιπλέον, ο παράγοντας καρδιοαναπνευστική αντοχή παρουσίασε αρνητική ισχυρή συσχέτιση με το σκορ μεταβολικού κινδύνου, μια συσχέτιση που ωστόσο μειώθηκε, όταν απ' το σκορ αυτό εξαιρέθηκε η περιφέρεια μέσης, ως δείκτης κεντρικής παχυσαρκίας. Συμπερασματικά, η καρδιοαναπνευστική κατάσταση των εφήβων είναι σημαντικότατος παράγοντας τροποποίησης της σωματικής μάζας, με μείωση του λίπους και αύξηση του μυϊκού ιστού, που συμβάλλουν αποφασιστικά στην ελάττωση του καρδιαγγειακού κινδύνου.

Ο παράγοντας «περιοχή κατοικίας» επιδρούσε σημαντικά στα μορφολογικά χαρακτηριστικά, με τους έφηβους της αστικής περιοχής να είναι υψηλότεροι, βαρύτεροι και με μεγαλύτερο πάχος δερματοπτυχών από τους έφηβους της ημιαστικής περιοχής. Στην αρτηριακή πίεση υπήρξαν διαφορές σε οριακό επίπεδο κυρίως στη διαστολική, με τους έφηβους της ημιαστικής περιοχής να έχουν υψηλότερες τιμές απ' ότι της αστικής, ενώ στις βιοχημικές παραμέτρους μεταξύ των δύο περιοχών κατοικίας παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφοροποιήσεις μόνο ως προς τη συγκέντρωση τριγλυκεριδίων, όπου οι έφηβοι ημιαστικής περιοχής παρουσίασαν υψηλότερες τιμές, ευρήματα που έρχονται σε συμφωνία με μελέτες που αναφέρουν υψηλότερο επιπολασμό αρτηριακής υπέρτασης και δυσλιπιδαιμίας σε αγροτικές και ημιαστικές περιοχές (Monde & Beita, 2000; Viikari et al.,1985), ως αποτέλεσμα του χαμηλότερου κοινωνικοοικονομικού επιπέδου (Bruner et al., 2008; Martikainen et al., 1999; Plotnikoff et al., 2004), των αλλαγών στις συνθήκες εργασίας του αγροτικού επαγγέλματος (Reis et al., 2004), αλλά και σε ισχυρούς γενετικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες (Psaltopoulou et al., 2004).

Στην καρδιοαναπνευστική αντοχή οι έφηβοι της ημιαστικής περιοχής είχαν καλύτερες επιδόσεις σε σημαντικό βαθμό, όπως άλλωστε υποστηρίζεται από το σύνολο της βιβλιογραφίας. Συνολικά, μελετώντας τους παράγοντες του ΜΣ, στην ημιαστική περιοχή του Σχηματαρίου βρέθηκαν υψηλότερα ποσοστά μαθητών με μη φυσιολογικές τιμές γλυκόζης, τριγλυκεριδίων και αρτηριακής πίεσης σε σημαντικό επίπεδο και ως αποτέλεσμα, η συχνότητα του ΜΣ ήταν κατά 2.8 φορές υψηλότερη στον μαθητικό πληθυσμό του Σχηματαρίου σε σύγκριση με τους μαθητές του Πειραιά (11.1% έναντι

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

4%, χ^2=4.69, p<0.030), παρά τα χαμηλότερα ποσοστά παχυσαρκίας και την υψηλότερη καρδιοαναπνευστική αντοχή των μαθητών της ημιαστικής περιοχής. Οι τελευταίες αυτές διαπιστώσεις συνηγορούν υπέρ ισχυρών γενετικών και περιβαλλοντικών παραγόντων που ελέγχουν την εκδήλωση του ΜΣ σε διάφορες περιοχές. Θα ήταν σκόπιμος ο σχεδιασμός έρευνας στην περιοχή της Βοιωτίας, για να ελεγχθούν οι λόγοι του υψηλότερου επιπολασμού των παραγόντων του ΜΣ στην περιοχή αυτή.

Όσον αφορά στον επιπολασμό του ΜΣ στο σύνολο του δείγματος , όπως προαναφέρθηκε, ήταν 7.9%, χωρίς σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των φύλων και των κατηγοριών καρδιοαναπνευστικής αντοχής, αλλά με σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ των δύο διαφορετικών περιοχών κατοικίας των μαθητών του δείγματος, με την ημιαστική περιοχή του Σχηματαρίου να έχει σημαντικό προβάδισμα, της τάξης του 11.1% στην εκδήλωσή του.

Η συχνότητα του ΜΣ που παρουσιάστηκε στο σύνολο του δείγματος ήταν παρόμοια με παιδιά αντίστοιχης ηλικίας από την Κρήτη (Λιναρδάκης και συν., 2007) και παρόμοια ή χαμηλότερη σε σχέση με παιδιά άλλων χωρών (de Ferranti et al.,2004).

Στην παρούσα έρευνα αξιολογήθηκε ακόμη η σχέση της παχυσαρκίας και της καρδιοαναπνευστικής αντοχής με το ΜΣ, με τη δημιουργία ενός ποσοτικού δείκτη μεταβολικού κινδύνου, ο οποίος προέκυψε από το μέσο όρο των τιμών των μεταβολικών παραγόντων κινδύνου, αφού προηγουμένως μετατράπηκαν σε μονάδες τυπικής απόκλισης z.

Το σκορ ΜΣ παρουσίασε μια ισχυρή και ανεξάρτητη συσχέτιση με τους δείκτες παχυσαρκίας και ιδιαίτερα με την κοιλιακή παχυσαρκία. Η βιβλιογραφία άλλωστε στηρίζει την άποψη ότι η παιδική παχυσαρκία σχετίζεται με τη συνύπαρξη των παραγόντων του ΜΣ και με τη μεταφορά τους στην ενήλικο ζωή (Twisk et al., 1999). Επιπλέον, παρουσιάστηκε αρνητική συσχέτιση της VO_2max με το σκορ μεταβολικού κινδύνου που ερμηνεύτηκε από την κοινή συσχέτιση των δύο παραμέτρων με την κοιλιακή παχυσαρκία, η οποία αποτελεί ένα από τα γενεσιουργά αίτια του ΜΣ (Palaniappan et al., 2004).

Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας συνηγορούν στην άποψη ότι το ΜΣ δεν είναι μια απλή κλινική οντότητα, αλλά ένα σύνολο διαφορετικών παραγόντων κινδύνου, οι

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

οποίοι, με κοινό υπόστρωμα την παχυσαρκία, αλληλεπιδρούν και αλληλοενισχύονται μεταξύ τους, αυξάνοντας δραματικά τον κίνδυνο διαβήτη τύπου ΙΙ και στεφανιαίας νόσου (Wilson et al., 2000).

Επιπλέον, είναι γεγονός ότι τεκμηριωμένοι παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου, οι οποίοι παλαιότερα απουσίαζαν από τις μικρές ηλικίες, όπως η παχυσαρκία, η αρτηριακή υπέρταση ή οι δυσλιπιδαιμίες, αναφέρονται όλο και συχνότερα σε παιδικούς πληθυσμούς (Freedman et al., 1999; Boreham et al., 2001), όπως άλλωστε καταδείχθηκε και στην παρούσα μελέτη.

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα της μελέτης ενισχύουν προηγούμενες έρευνες, σύμφωνα με τις οποίες στα Ελληνόπουλα η υποκινητικότητα και η χαμηλή VO_2max συνυπάρχουν και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, ευνοώντας την εμφάνιση σοβαρών μεταβολικών διαταραχών, υποβοηθούμενα πιθανώς από τις ανθυγιεινές διατροφικές συνήθειες. Καθώς οι παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου μεταφέρονται από την παιδική ηλικία στην ενηλικίωση, η παρατηρούμενη αύξηση της συχνότητάς τους στα παιδιά ενδεχομένως να προκαλέσει μια επιδημία καρδιαγγειακών νοσημάτων τα επόμενα χρόνια, αν δεν ληφθούν έγκαιρα μέτρα. Σημαντικά προς την κατεύθυνση της πρόληψης μπορεί να λειτουργήσει η εφαρμογή προγραμμάτων αγωγής υγείας, με έμφαση στην αύξηση της φυσικής δραστηριότητας και την ισορροπημένη διατροφή, καθώς η ευεργετική τους επίδραση στους παράγοντες του ΜΣ είναι πλέον διεθνώς τεκμηριωμένη.

Προτάσεις για μελλοντικές ερευνητικές εργασίες

Χρειάζονται περαιτέρω έρευνες για να αποσαφηνιστούν οι επιδράσεις της άσκησης τόσο στους τεκμηριωμένους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου όπως η αρτηριακή πίεση, η γλυκόζη νηστείας, η ολική χοληστερόλη αλλά και τα τριγλυκερίδια, για τους οποίους υπάρχουν ακόμα αντικρουόμενα αποτελέσματα σε μεγάλες μελέτες, αλλά και στους παράγοντες εκείνους που αποκαλούνται νεώτεροι, και σ' αυτούς περιλαμβάνονται η C-αντιδρώσα πρωτεΐνη (CRP), οι απολιποπρωτείνες (apo A-1, apo-B), η λιποπρωτείνη(a) και η αδιπονεκτίνη που ο καθένας τους έχει διακριτό ρόλο στην προαγωγή ή την αναστολή της αθηρωμάτωσης. Υπάρχουν ενδείξεις ότι οι παράγοντες αυτοί δρουν συνεργικά και εμπλέκονται σε προαθηρογόνες διαδικασίες ήδη από την

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

παιδική ηλικία (Hiura et al., 2003; Lambert et al., 2004). Η διερεύνηση του ρόλου της άσκησης στην τροποποίηση αυτών των παραγόντων, κάτι που δεν έχει διερευνηθεί επαρκώς στον ελληνικό χώρο και ιδιαίτερα στα παιδιά, θα μπορούσε να αποτελέσει μια καλή μελέτη για τη διεύρυνση των γνώσεων στο πεδίο αυτό, την κατοχύρωση της προβλεπτικής τους αξίας στην εμφάνιση καρδιαγγειακού κινδύνου στην ενήλικη ζωή και το σχεδιασμό της πρόληψης της διαδικασίας της αθηρωμάτωσης στις μικρές ηλικίες.

Μια ακόμα επέκταση της παρούσας έρευνας θα μπορούσε να σχεδιαστεί με σκοπό να αποσαφηνιστεί ο ρόλος της περιοχής κατοικίας στην εκδήλωση του καρδιαγγειακού κινδύνου στην Ελλάδα, να συλλεχθούν στοιχεία για τις τοπικές διατροφικές συνήθειες και το οικογενειακό ιστορικό των παιδιών και των εφήβων, έτσι ώστε να διερευνηθεί επαρκώς και ο παράγοντας γενετική προδιάθεση και οι τροποποιήσεις που μπορεί να δεχτεί. Οι έρευνες αυτής της μορφής απαιτούν τη συνεργασία πολλών ερευνητών, και την εισαγωγή στην έρευνα σταθμισμένων ερωτηματολογίων φυσικής δραστηριότητας και διατροφής καθώς και πλήρες ιατρικό ιστορικό των γονέων και των παιδιών που θα συμμετέχουν.

Ο καλός σχεδιασμός αυτών των ερευνών θα αποδώσει έγκυρα αποτελέσματα, που αν χρησιμοποιηθούν απ' τους φορείς που σχετίζονται με την υγεία μπορεί να συμβάλουν καθοριστικά στην ανάπτυξη αποτελεσματικών στρατηγικών πρόληψης και πρώιμης παρέμβασης σε παιδιά με αυξημένο καρδιαγγειακό κίνδυνο.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

VII: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Agras WS, Mascola A(2005). Risk factors for childhood overweight. *Curr Opin Pediatr.* 17:648 –52.

Aizawa K and Petrella R.J. (2008).Acute and Chronic Impact of Dynamic Exercise on Arterial *Stiffness in Older Hypertensives.* The Open Cardiovascular Medicine Journal;2, 3-83

Alberti, K.G., Zimmet, P. & Shaw, J. (2006). Metabolic syndrome-a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabetic Medicine*, 23 (5), 469-480.

Angelopoulos PD, Milionis HJ, Moschonis G, Manios Y. (2006).Relations between obesity and hypertension: Preliminary data from a cross-sectional study in primary schoolchildren: The children study. *Eur J Clin Nutr*, 60:1226–1234.

Arslanian SA, Bacha F, Saad R, Gungor N(2005). Family history of T2DM is associated with decreased insulin sensitivity and an impaired balance between insulin sensitivity and insulin secretion in white youth. *Diabetes Care* 28:115–119.

Athyros VG, Bouloukos VI, Pehlivanidis AN, Papageorgiou AA, Dionysopoulou SG, Symeonidis AN, Petridis DI, Kapousouzi MI, Satsoglou EA, Mikhailidis DP(2005); MetS-Greece Collaborative Group. The prevalence of the metabolic syndrome in Greece: the MetS-Greece Multicentre Study. *Diabetes Obes Metab;* 7(4): 397-405.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Αυγερινός Α, Αργυροπούλου Τ, Almond L, Μιχαλοπούλου Μ.(2000). Ένα νέο όργανο αξιολόγησης της ενεργειακής δαπάνης: Αξιοπιστία κι εγκυρότητα του «Ερωτηματολογίου φυσικής δραστηριότητας και Τρόπου Ζωής». *Αθλητική απόδοση και Υγεία; 2: 281-300.*

Ball, GD, Shaibi GQ, Cruz ML, Watkins M.P, Weigensberg MJ, Goran MI, (2004).Insulin sensitivity, cardiorespiratory fitness and physical activity in overweight Hispanic youth. *Obesity Research;* 12: 77-85

Berg IM, Simonsson B, Brantefor B, Ringqvist I.(2001). Prevalence of overweight and obesity in children and adolescents in a county in Sweden. *Acta Paediatr.*; 90(6):671-6

Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP, Tracy RE, Wattigney WA, for the Bogalusa Heart Study(1998). Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults.*N Eng J Med;*338:1650-6.

Björntorp P, Holm G, Jacobsson B, Schiller-de-Jounge K, Lundberg PA, Sjöström L, Smith U, Sullivan L (1977). Physical training in human hyperplastic obesity. Effects on the hormonal status. *Metabolism.*26(3):319-28.

Boreham CA, Twisk J, Murray L, Savage M, Strain JJ, Cran G(2001). Fitness, fatness, and coronary heart disease risk in adolescents:The Northern Ireland young hearts project. *Med Sci Sports Exerc,* 33:270–274.

Bouziotas C, Koutedakis Y, Nevill A, Ageli E, Tsigilis N, Nikolaou A, Nakou A. (2004). Greek adolescents, fitness, fatness, fat intake, activity, and coronary heart disease risk. *Arch Dis Child;*89:41–44.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Brage S, Wedderkopp N, Ekelund U, Franks PW, Wareham NJ, Andersen LB, Froberg K. (2004). Features of the metabolic syndrome are associated with objectively measured physical activity and fitness in Danish Children: the European Youth Heart Study (EYHS). *Diabetes Care;* 27; 2141-8.(a)

Brage S, Wedderkopp N, Ekelund U, et al.(2004). Objectively measured physical activity correlates with indices of insulin resistance in Danish children: the European Youth Heart Study (EYHS). *Int J Obes Relat Metab Disord;* 28 (11): 1503-8.(b)

Bouchard C, Daw EW, Rice T, Perusse L, Gagnon J, Province MA et al (1998). Familial resemblance for VO2max in the sedentary state: The HERITAGE family study. *Med Sci Sports Exerc*, 30:252–258

Branca F, Nikogosian H, Lobstein T. (2007). The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response. *World Health Organization.*

Bruner MW, Lawson J, Pickett W, Boyce W, Janssen I.(2008). Rural Canadian adolescents are more likely to be obese compared with urban adolescents. *Int J Pediatr Obes.;*3(4):205-11.

Caceres M, Teran CG, Rodriguez S, Medina M (2008). Prevalence of insulin resistance and its association with metabolic syndrome criteria among Bolivian children and adolescents with obesity. *BMC Pediatr.* 12;8:31

Chang V W, Lauderdale D S. (2005). Income Disparities in Body Mass Index and Obesity in the United States, 1971-2002 *Arch Intern Med.;*165:2122-2128

Chen W, Srinivasan SR, Li S, Xu J, Berenson GS.(2005). Metabolic Syndrome variables at low levels in childhood are beneficially associated with adulthood cardiovascular risk. *Diabetes Care;* 28: 126-131.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Colberg SR, Grieco CR. (2009). Exercise in the treatment and prevention of diabetes. *Curr Sports Med Rep.* 8(4):169-75

Cole TJ, Bellizi MC, Flegal KM, Dietz WH, (2000). Established a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey, *BMJ,* 320: 1240- 1243.

Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH.(2003). Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: Findings from the third national health and nutrition examination survey, 1988–1994. *Arch Pediatr Adolesc Med,* 157:821–827

Cook J, DeVan A, Schleifer J, Anton M, Cortez-Cooper M, Tanaka H. (2006). Arterial compliance of rowers: implications for combined aerobic and strength training on arterial elasticity. *Am J Physiol Heart Circ Physiol;* 290: H1596–H1600

Cruz JA (2000). Dietary habits and nutritional status in adolescents over Europe--Southern Europe. *Eur J Clin Nutr.* 54 (1):S29-35

Cruz ML, Weigensberg MJ, Huang T, Ball G, Shaibi G, Goran M (2004). The metabolic syndrome in overweight Hispanic youth and the role of insulin sensitivity. *J Clin Endocrinol Metab.* 89(1):108-13

Cruz ML, Goran MI (2004).The metabolic syndrome in children and adolescents. *Curr Diab Rep.* 4(1):53-62

de Ferranti SD, Gauvreaub K, Ludwig DS, Neufeld EJ, New -burger JW, Rifai N. (2004) Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: Findings from the third national health and nutrition examination survey. *Circulation*

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

de Visser DC, van Hooft IM, van Doornen LJ, Hofman A, Orlebeke JF, Grobbee DE. (1994).Anthropometric measures, fitness and habitual physical activity in off-spring of hypertensive parents. Dutch Hypertension and Offspring Study. *Am J Hypertens.;* 7:242-8.

DeVoe JF, Peter K, Noonan M, Snyder TD, Baum K(2005). Indicators of school crime and safety: 2005. Washington (DC): US Department of Education and US Department of Justice. *http://nces.ed.gov/programs/crimeindicators/crimeindicators2005/.*

Dontas A (1994). Recent trends in cardiovascular disease and risk factors in the Seven Countries Study: Greece. In Lessons for Science from the Seven Countries Study (Edited by: Toshima H, Koga Y, Blackburn H, Keys A). Tokyo, Japan: *Springer-Verlag Pub*

Ehsani AA(2001): Excercise in patients with hypertension. *Am J Geriatr Cardiol.* 10(5):253-9, 273

Ejike CE, Ugwu CE, Ezeanyika LU, Olayemi AT.(2008). Blood pressure patterns in relation to geographic area of residence: a cross-sectional study of adolescents in Kogi state, Nigeria. *BMC Public Health.* 16;8:411.

Eisenmann J, Wickel E, Welk G, Blair S. N. (2004). Relationship between adolescent fitness and fatness and cardiovascular disease risk factor in adulthood: The Aerobic Center Longitudinal Study (ACLS) *Acute Ischemic Heart Disease.*

Eriksson MK, Franks PW, Eliasson M (2009). A 3-Year Randomized Trial of Lifestyle Intervention for Cardiovascular Risk Reduction in the Primary Care. Setting: The Swedish Bjorknas Study. *PLoS ONE* 4(4): e5195.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (adult treatment panel III). Final report. (2002). *Circulation,* 106:3143–3421

Fagard, R.H. (2001). Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training. *Medical Science of Sports and Exercise,* 33, S484–S492.

Ferreira I, Twisk JWR, van Mechelen W, Kemper HCG, Stehouwer CDA.(2005). Development of fatness, fitness, and lifestyle from adolescence to the age of 36 years: determinants of the metabolic syndrome in young adults: The Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. *Arch Intern Med;* 165 (1): 42-8.

Fletcher, G.F., Balady G., Froelicher V.F., Amsterdam, E.A., Chaitman, B., Eckel, R., et al. (2001). Exercise standards for testing and training. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation,* 10, 1694-1740

Flouris AD, Bouziotas C, Christodoulos AD Koutedakis Y. (2008). Longitudinal preventive-screening cutoffs for metabolic syndrome in adolescents. *International Journal of Obesity* 32, 1506–1512

Ford ES, Ajani UA, Mokdad AH.(2005). The metabolic syndrome and concentrations of C-reactive protein among US youth. *Diabetes Care;* 28:878-81.

Ford ES. (2005).Risks for all cause mortality, cardiovascular disease and diabetes associated with, the metabolic syndrome: a summary of the evidence, *Diabetes Care,* 28:1769-78.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Forti N, Diogo Giannini S, Diament J, Issa J, Fukushima J, Dal Bo C, et al.(1996). Fatores de risco para aterosclerose em filhos de pacientes com doença coronariana precoce. *Arq Bras Cardiol.;*66: 119-23.

Franks PW, Ekelund U, Brage S, Wong MY, Wareham NJ.(2004). Does the association of habitual physical activity with the metabolic syndrome differ by level of cardiorespiratory fitness? *Diabetes Care;* 27: 1187-93.

Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS.(1999). The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: The Bogalusa heart study. *Paediatrics,* 103:1175–1182

Gaziano JM, Hennekens CH, O'Donnell CJ, Breslow JL, Buring JE.(1997). Fasting triglycerides, high-density lipoprotein and risk of myocardial infraction. *Circulation;*96*:2520-5.*

Glass AR. (1989). Endocrine aspects of obesity. *Med Clin North Amer;*73(1):139-60

Gomez JE, Johnson BA, Selva M, Sallis JF.(2004). Violent crime and outdoor physical activity among inner-city youth. *Prev Med;*39(5):876-81.

Goran MI, Gower BA.(1999). Relation between visceral fat and disease risk in children and adolescents. *Am J Clin Nutr; 70(1):* 149S-156S.

Gutin B, Basch C, Shea S, Contento I, DeLozier M, Rips J, et al.(1990). Blood pressure, fitness and fatness in 5- and 6-year-old children. *JAMA.;*264: 1123-7.

Gutin B, Yin Z, Humphries MC, Gower B, Hoffman WH, Barbeau P. Relations of Fatness and Fitness to fasting Insulin in Black and White adolescents: *J Pediatr* 2004; 145: 737-43.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Hagberg, J.M, *(1983).* The effect of exercise training onplasma catecholamines and hemodynamics of adolescent hypertensive. *American Journal of Cardiology,* 52, 769-768.

Haffner SM, (2006).Relationship of metabolic risk factors and development of cardiovascular disease and diabetes. *Obesity (Silver Spring) Jun;* 14 (3): 121S-127S.

Hansen HS, Hyldebrandt N, Froberg K, Rokkedal Nielsen J.(1989).Blood pressure and physical fitness in school children. *Scand J Clin Lab Invest Suppl.;* 192:42-6.

Himsworth HP, Kerr RB(1939): Insulin-sensitive and insulin-insensitive types of diabetes mellitus. *Clin Sci4* :119 –152.

Himsworth HP(1949).The syndrome of diabetes mellitus and its causes. *Lancet1* :465 – 473.

Hirasing RA, Fredriks AM, van Buuren S, Verloove-Vanhorick SP, Wit JM. (2001).Increased prevalence of overweight and obesity in Dutch children, and the detection of overweight and obesity using international criteria and new reference diagrams. *Ned Tijdschr Geneeskd.* 7; 145(27):1303-8

Hu G, Qiao Q, Tuomilehto J, Balkau B, Borch-Johnsen K, Pyorala K.(2004). Prevalence of the metabolic syndrome and its relation to all-cause and cardiovascular mortality in nondiabetic European men and women. *Arch Intern Med;* 164: 1066–1076.(a)

Hu G, Tuomilehto J, Silventoinen K, Barengo N, Jousilahti P. ((2004).Joint effects of physical activity, body mass index, waist circumference and waist-to-hip ratio with the risk of cardiovascular disease among middle-aged Finnish men and women. *European Heart Journal* 25, 2212–2219 (b)

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Hokanson JE, Austin MA.(1996). Plasma triglyceride level is a risk factor for cardiovascular disease independent of high-density lipoprotein cholesterol level: a meta-analysis of population based prospective studies. *J Cardiovasc Risk;*3:213-9.

International Obesity Task Force(2004).The obesity epidemic, metabolic syndrome and future prevention strategies. *Eur J Card Prev Reh,* 11(1):3-8.

Invitti C, Maffeis C, Gilardini L, Pontiggia B, Mazzilli G, Girola A, Sartorio A, Morabito F, Viberti GC.(2006). Metabolic syndrome in obese Caucasian children: prevalence using WHO-derived criteria and association with nontraditional cardiovascular risk factors. *Int J Obes;* 30(4): 627-33.

Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, et al, (2001). Cardiovascular morbility and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care*; 24: 683-9.

James WPT et al., (2004). Overweight and obesity (high body mass index). In: Ezzati M et al., eds. Comparative quantification of health risks: global and regional burden of disease attribution to selected major risk factors. Vol.1. Geneva, World Health Organization,:497–596 (*http://www.who.int/publications/cra/en, accessed 19 March 2007).*

Jenner DA, Vandongen R, Beilin LJ.(1992). Relationships between blood pressure and measures of dietary energy intake, physical fitness, and physical activity in Australian children aged 11-12 years. *J Epidemiol Community Health,;* 46:108-13.

Ji CY, Cheng TO.(2008). Prevalence and geographic distribution of childhood obesity in China in 2005, *Int J Cardiol.* 131(1):1-8.

Joens-Matre R, Welk G, Calabro M, Russell D, Nicklay E, Hensley L. (2008). Rural–Urban Differences in Physical Activity, Physical Fitness, and Overweight Prevalence of Children. *Winter, National Rural Health Association.*

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Kafatos A, Manios Y, Moschandreas J(2005). Health and nutrition education in primary schools of Crete: follow-up changes in body mass index and overweight status. *Eur J Clin Nutr;* 1-3

Kannel WB. The Framingham study. (1976) *Br Med J.* 2(6046):1255

Karayiannis D, Yannakoulia M, Terzidou M, Sidossis LS, Kokkevi A.(2003). Prevalence of overweight and obesity in Greek school-aged children and adolescents. *Eur J Clin Nutr.* 57(9):1189-92.

Katzmarzyk PT, Gagnon J, Leon AS, et al. (2001). Fitness, fatness, and estimated coronary heart disease risk: the HERITAGE Family Study. *Med Sci Sports Exerc;* 33 (4): 585-90.

Kelishadi R, Razaghi EM, Gouya MM, Ardalan G, Gheiratmand R, Delavari A et al, (2007). Association of physical activity and the metabolic syndrome in children and adolescents: CASPIAN study. *Horm Res; 67:* 46-52.

Kelley GA, Kelley KC, Zung VU Tran.(2004). Aerobic Exercise and Lipids and Lipoproteins in Women: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Womens Health (Larchmt).* 13(10): 1148–1164.

Kelley,G.A, Kelley, K.S., & Tran, Z.V. (2003). The effects of exercise on resting blood pressure in children and adolescents: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Preventing of Cardiology,* 6, 8 –16(M)

Kelley GA. and Kelley KS (2007). Aerobic exercise and lipids and lipoproteins in children and adolescents: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Atherosclerosis.* 191(2): 447–453.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Kirk A, Mutrie N.(2003). Increasing Physical Activity in people with Type 2 Diabetes. *Diabetes Care,* Vol 26, N: 4.

Κλεισούρας Β.(2004). Εργοφυσιολογία. 10η έκδοση, *Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης,* Αθήνα :236–242.

Kokkoris P, Pi-Sunyer FX.(2003). Obesity and Endocrine disease. *Endocr Metab Clin N Amer;*32:895-914

Κολοβού Γ, Σαλπέα Κ, (2004). Μεταβολικό σύνδρομο και Δυσλιπιδαιμία, *Αθηροσκλήρωση*, Ιούνιος;σελ.7-8.

Korsten-Reck U, Kromeyer-Hauschild K, Korsten K, Baumstark M W, Dickhuth H, Berg A.(2008). Frequency of secondary dyslipidemia in obese children. *Vascular Health and Risk Management:*4(5) 1089–1094.

Kosti RI, Panagiotakos DB, Mihas CC, Alevizos A, Zampelas A, Mariolis A, Tountas Y(2007). Dietary habits, physical activity and prevalence of overweight/obesity among adolescents in Greece: the Vyronas study. *Med Sci Monit; 13:* CR437-CR444.

Koutedakis Y, Bouziotas C, Flouris AD, Nelson PN.(2005). Longitudinal modeling of adiposity in periadolescent Greek schoolchildren. *Med Sci Sports Exerc*, 37:2070–2074

Krassas GE, Tzotzas T, Tsametis C, Konstantinidis T(2001). Prevalence and trends in overweight and obesity among children and adolescents in Thessaloniki, Greece. *J Pediatr Endocrinol Metab;* 14 (15): 1319-1326.

Kromeyer-Hauschild K, Zellner K, Jaeger U, Hoyer H.(1999). Prevalence of overweight and obesity among school children in Jena (Germany). *Int J Obes Relat Metab Disord.*;23(11):1143-50

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Krotkiewski, M., & Mandroukas, K. (1979). Effects of long term physical training on body fat metabolism and blood pressure in obesity. *Metabolism, 28,* 650-658.

Laaksonen DE, Lakka HM, Salonen JT, Niskanen LK, Rauramaa R, Lakka TA.(2002). Low levels of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness predict development of the metabolic syndrome. *Diabetes Care;* 25: 1612-8.

Lambert M, Delvin EE, Levy E, et al, (2008). Prevalence of cardiometaboli risk factors by weight status in a population-based sample of Quebec children and adolescents. *Can J Cardiol;* 24(7):57

Λαπούσης Γ, Λαπαρίδης Κ, Πέτσιου Ε, Τοκμακίδης Σ, Μούγιος Β, Μακρυγιάννης Β, Κοντογιάννη Α. (2005). Η Επίδραση της Αερόβιας Ικανότητας στην Αρτηριακή Πίεση σε Μαθητές Ηλικίας 12-16 Ετών. *Αναζητήσεις στη Φ.Α. & τον Αθλητισμό,* 3; 113 – 122, 5- 583.

Leger LA, Mercier D, Gaboury C, Lambert J.(1988). The multistage 20-m shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci;* 6 (2): 93-101

Lee MG, Sedlock DA, Flynn MG, Kamimori GH.(2009). Resting metabolic rate after endurance exercise training. *Med Sci Sports Exerc.* 41(7):1444-51

Leon AS, Connett J, Jacobs DR Jr, Rauramaa R (1987). Leisure-time physical activity levels and risk of coronary heart disease and death. The Multiple Risk Factor Intervention Trial. *JAMA.* 258(17):2388-95

Λιναρδάκης Ε, Βαρδάβας Κ, Καφάτος Α(2007). Εκατοστιαίες θέσεις περιμέτρου μέσης παιδιών της Κρήτης ηλικίας 3-6 ετών. *Παιδιατρική,* 70:300-307(a)

Λιναρδάκης Ε, Σαρρή Κ, Μπερτσιάς Γ, Καφάτος Α.(2007). Μεταβολικό σύνδρομο σε παιδιά και εφήβους της Κρήτης σε σχέση με τη διατροφή τους. *Παιδιατρική;* 70: 24-36.(b)

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Lindstrom J, Erikson J,. Valle T, Aunola S, Cepaitis Z, Hakuma M. et al.(2003). Prevention of Diabetes Mellitus in Subjects with Impaired Glucose Tolerance in the Finnish Diabetes Prevention Study: Results From a Randomized Clinical Trial. *J Am Soc Nephrol 14:* S108–S113.

Lin HF, Boden-Albala B, Juo SH, Park N, Rundek T, Sacco RL(2005): Heritabilities of the metabolic syndrome and its components in the Northern Manhattan Family Study. *Diabetologia* 48:2006–2012.

Lissau I, Overpeck MD, Ruan WJ, et al(2004). Body mass intex and overweight in adolescents in 13 European countries, Israel and United States. *Arch Pediatr Adolesc Med;* 158: 27-33.

Liu J, Bennett K, Harun N, Probst J. (2008).Urban-Rural Differences in Overweight Status and Physical Inactivity Among US Children Aged 10-17 Years. *J Rural Health.* Fall;24(4):407-15.

Lobstein T, et al. for the IASO International Obesity Task Force.(2004). Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity Reviews,* 5(1):4–104.

Lobstein T, Freult M. L.(2003). Prevalence of overweight among children in Europe, *Obesity reviews,* 4; 195-200.

Loucaides C, Chedzoy SM and Bennett N. (2004). Differences in physical activity levels between urban and rural school children in Cyprus. *Health Education Research*;Vol.19 no.2.

Lutfiyya MN, Lipsky MS, Wisdom-Behounek J, Inpanbutr-Martinkus M. (2007). Is rural residency a risk factor for overweight and obesity for U.S. children? *Obesity (Silver Spring).* 15(9):2348-56

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Magkos F, Manios Y, Christakis G, Kafatos AG (2005). Secular trends in cardiovascular risk factors among school- aged boys from Crete, Greece, 1982-2002. *Eur J Clin Nutr;* 59(1): 1-7.

Magkos F, Piperkou I, Manios Y, Papoutsakis C, Yiannakoyris N, Cimponerio A, Aloumanis k, Skenderi K, Papathoma A et al. (2006). Diet, blood lipid profile and physical activity patterns in primary school children from semi- rural area of Greece. *J Hum Nutr*; 19(2): 101-12.

Mamalakis G, Kafatos A, Manios Y, Anagnostopoulou T, Apostolaki I. (2000). Obesity indices in a cohort of primary school children in Crete: a six year prospective study. *Int J Obes*; 24:765-771.

Manfredini F, Malagoni AM, Mandini S, Boari B, Felisatti M, Zamboni P, Manfredini R.(2009). Sport therapy for hypertension: why, how, and how much? *Angiology.* 60(2):207-16

Manios Y, Yianna kouris N, Papoutsa kis C, Moschonis G, Mag kos F, Skenderi K et al. (2004). Behavioral and physiological indices related to BMI in a cohort of primary schoolchildren in Greece. *Am J Hum Biol*,16:639–647

Martikainen T, Marmot MG.(1999). Socioeconomic differences in weight gain and determinants and consequences of coronary risk factors. *Am J Clin Nutr;* 69:719-26.

Μελιδώνης Α.(2004). Σακχαρώδης διαβήτης, μεταβολικό σύνδρομο και αθηρωμάτωση, *Εκδόσεις «Σελίδα»,* σελ.530.

Molnar BE, Gortmaker SL, Bull FC, Buka SL.(2004). Unsafe to play? Neighborhood disorder and lack of safety predict reduced physical activity among urban children and adolescents. *Am J Health Promot;*18(5):378-86.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Monge R, Beita O, (2000). Prevalence of coronary heart disease risk factors in Costa Rican adolescents. *J Adolesc Health.* 27(3):210-7

Μούγιος ΚΒ.(1996). Βιοχημεία της άσκησης, Μέρος Β΄, κεφ.5, σελ.67-80. *Επιμέλεια έκδοσης «Εκτύπωσις»*, 2η΄Εκδοση, Θεσσαλονίκη.

Moulopoulos SD Adamopoulos PN, Diamantopoulos EI, Nanas SN, Anthopoulos LN, Iliadi-Alexandrou M.(1987). Coronary heart disease risk factors in a random sample of Athenian adults. The Athens Study. *Am J Epidemiol;* 126(5):882-892).

Moura AA, Silva M, Ferraz MR, Rivera IM.(2004). Prevalence of high blood pressure in children and adolescents from the city of Maceió, Brazil. *J Pediatr (Rio J)*;80(1):35-40

Nassis G, Psarra G., Sidossis L.S.(2005). Central and Total adiposity are lower in overweight and obese children with high cardio respiratory fitness: *European Journal of Clinical Nutrition*; 59, 137-141 (a)

Nassis GP, Papantakou K, Skenderi K, Triantafillopoulou M, Kavouras SA, Yannakoulia M, Chrousos GP, Sidossis LS.(2005). Aerobic exercise training improves insulin sensitivity without changes in body weight, body fat, adiponectin and inflammatory markers in overweight and obese girls. *Metabolism;* 54:1472-9.(b)

National Cholesterol Education Program. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). Final report.(2002). *Circulation;* 106 (25): 3143-421.

National Health and Medical Research Council (2003). Clinical practice Guidelines for the management of Overweight and Obesity in children and adolescents. (2005 Edition) *European Cardiovascular Disease Statistics*.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. Geneva, World Health Organization, (2000). (WHO Technical Report Series, No. 894; *http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_894.pdf,* accessed 19 March 2007).

Oblacińska A, Kołoło H, Mazur J.(2008).Socio-economic determinants of physical development disorders among 15-year-olds in Poland. *Med Wieku Rozwoj.* 12 (2Pt 1):549-57.

Ostrowska-Nawarycz L, Nawarycz T.(2007). Prevalence of excessive body weight and high blood pressure in children and adolescents in the city of Łódź. *Kardiol Pol;* 65: 1079-1087

Palaniappan L, Carnethon MR, Wang Y, Hanley AJ, Fortmann SP, Haffner SM, Wagenknecht L(2004). Insulin Resistance Atherosclerosis Study. Predictors of the incident metabolic syndrome in adults: The Insulin Resistance Atherosclerosis Study. *Diabetes Care;* 27: 788-93.(a)

Palaniappan L, Carnethon MR, Wang Y, et al. (2004). Predictors of the incident metabolic syndrome in adults: The Insulin Resistance Atherosclerosis Study. *Diabetes Care*; 27: 788-93.(b)

Panagiotakos D, Pitsavos C,Chrysohoou C, Risvas G,Kontogianni M, Zampelas A, Stefanadis C. (2004). Epidemiology of Overweight and Obesity in a Greek Adult Population: the ATTICA Study, *Obes Res.* 12:1914-20

Panagiotakos DB, Antonogeorgos G, Papadimitriou A, Anthracopoulos MB, Papadopoulos M, Konstantinidou M, Fretzayas A, Priftis KN.(2008). Breakfast cereal is associated with a lower prevalence of obesity among 10-12-year-old children: the PANACEA study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis;* 18: 606-612.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Panagiotakos D, Tzima N, Pitsavos C, Chrysohoou C, Papakonstantinou E, Zampelas A, Stefanadis C. (2005). The Relationship between Dietary Habits, Blood Glucose and Insulin Levels among People without Cardiovascular Disease and Type 2 Diabetes; The ATTICA Study. *The Review of Diabetic Studies* 209, Vol. 2,No 4, (a)

Panagiotakos D, Kromhout D, Menotti A, Chrysohoou C, Dontas A, Pitsavos C, Adach H, Blackburn H, Nedeljkovic S, Nissinen A.(2005). The Relation Between Pulse Pressure and Cardiovascular Mortality in 12 763 Middle-aged Men From Various Parts of the World. A 25- Year Follow-up of the Seven Countries Study. *Arch Intern Med.;* 165: 2142-2147) (b)

Panagiotakos D, Pitsavos C, Skoumas Y, Lentzas Y, Stefanadis C.(2008). Five- Year incidence of type 2 diabetes mellitus among cardiovascular disease- free Greek adults: Findings from the ATTICA Study. *Vascular Health and Risk Management:*4(3) 691-698.

Παπαδάκης Ε (2005): Δείκτες παχυσαρκίας, Φυσικής κατάστασης και αθηρογόνων παραγόντων κινδύνου μαθητών Δημοτικών σχολείων της Κρήτης. *Μεταπτυχιακή διατριβή στη Δημόσια Υγεία και Διοίκηση Υπηρεσιών Υγείας,* Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Κρήτης.

Papadimitriou A, Kounadi D, Konstantinidou M, Xepapadaki P, Nicolaidou P.(2006). Prevalence of obesity in elementary schoolchildren living in Northeast Attica, Greece. *Obesity (Silver Spring)* ; 14: 1113-1117.

Pekkanen J, Marti B, Nissinen A, Tuomilehto J, Punsar S, Karvonen MJ.(1987). Reduction of premature mortality by high physical activity: a 20-year follow-up of middle- aged Finnish men. *Lancet.* 1(8548): 1473-7

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Petridou E, Malamou H, Doxiadis S, Pantelakis S, Kanellopoulou G, Toupadaki N, Trichopoulou A, Flytzani V, Trichopoulos D.(1995). Blood lipids in Greek adolescents and their relation to diet, obesity, and socioeconomic factors. *Ann Epidemiol.* 5(4):286-91

Peytremann-Bridevaux I, Faeh D, Santos-Eggimann.(2007). Prevalence of overweight and obesity in rural and urban settings of 10 European countries, *Prev Med.* 44(5):442-6.

Platat C, Wagner A, Klumpp T, Schweitzer B, Simon C.(2006). Relationships of physical activity with metabolic syndrome features and low-grade inflammation in adolescents. *Diabetologia*; 49: 2078-85.

Plotnikoff RC, Bercovitz K, Loucaides CA. (2004). Physical activity, smoking, and obesity among Canadian school youth. Comparison between urban and rural schools. *Can J Public Health.* 95(6):413-8

Psaltopoulou T, Orfanos P, Naska A, Lenas D, Trichopoulos D, Trichopoulou A. (2004). Prevalence, awareness, treatment and control of hypertension in a general population sample of 26,913 adults in the Greek EPIC study. *Int J Epidemiol*; 33:1345-1352.

Ragland DR.(1992). Dichotomizing continuous outcome variables: dependence of the magnitude of association and statistical power of the cutpoint. *Epidemiology;* 3: 434-40.

Reis JP, Bowles HR, Ainsworth BE, Dubose KD, Smith S, Laditka JN.(2004). Nonoccupational physical activity by degree of urbanization and U.S. geographic region. *Med Sci Sports Exerc.* 36(12):2093-2098.

Reinehr T, Andler W. (2004). Changes in the atherogenic risk factor profile according to degree of weight loss. *Arch Dis Child;* 89:419–422.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Rennie KL, McCarthy N, Yazdgerdi S, Marmotl M, Brunnerl E. (2003). Association of the metabolic syndrome with both vigorous and moderate physical activity. International Journal of *Epidemiology*; 32:600–606.

Ring-Dimitriou S, von Duvillard SP, Paulweber B, Stadlmann M, Lemura LM, Peak K, Mueller E. (2005).Nine months aerobic fitness induced changes on blood lipids and lipoproteins in untrained subjects versus controls. *Eur J Appl Physiol*;99(3):291-9

Rizzo NS, Ruiz JR, Hurtig-Wennlöf A, Ortega FB & Sjöström M.(2007). Relationship of physical activity, fitness, and fatness with clustered metabolic risk in children and adolescents: the European youth heart study.*J Pediatr,* 150(4): 388-94.

Rodriguez-Moran M, Salazar-Vazquez B, Violante R, Guerrero-Romero F. (2004).Metabolic syndrome among children and adolescents aged 10–18 years. *Diabetes Care*, 27:2516–2517.

Rodrigues AN, Perez AJ, Carletti L, Bissoli NS, Abreu GR.(2007). The association between cardiorespiratory fitness and cardiovascular risk in adolescents. *J Pediatr (Rio J);*83(5):429-435

Rodrigues AN, Moyses MR, Bissoli NS, Pires JG, Abreu GR.(2006). Cardiovascular risk factor in a population of Brazilian schoolchildren. *Braz J Med Biol Res.*;39: 1637-42.

Rudolf MC, Sahota P, Barth JH, Walker J.(2001). Increasing prevalence of obesity in primary school children: cohort study. *BMJ.*;322(7294):1094-5

Ruiz JR, Ortega FB, Rizzo NS, Villa I, Hurtig-Wennlöf A,Oja L, Sjöström M.(2007). High cardiovascular fitness is associated with low metabolic risk score in children: the European Youth Heart Study. *Pediatr Res;* 61(3): 350-5.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Sato Y, Nagasaki M, Nakai N, Fushimi T. (2003). Physical Exercise Improves Glucose Metabolism in Lifestyle-Related Diseases. *Exp Biol Med*; 228(10):1208-12.

Saxena S, Ambler G, Cole TJ, Majeed A. (2004). Ethnic group differences in overweight and obese children and young people in England: cross sectional survey. *Arch Dis Child.* 89(1):30-6

Savva SC, Kourides Y, Tornaritis M, Epiphaniou- Savva M, Chadgigeorgiou C, Kafatos A, (2002). Obesity in children and adolescents in Cyprus. Prevalence and predisposing factors. *Int J Obes*; 26: 1036-1045.

Scacchi GW, Pincelli AJ, Cavagnini F.(1999). Growth hormone in obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord;*23(3):260-71

Seals D.R. & Hagberg K.M. (1984). The effect of exercise training on human hypertension. A review, *Medical Science of Sports Exercise* 16, 207-215.

Shea S, Basch CE, Gutin B, Stein AD, Contento IR, IrigoyenM, et al.(1994). The rate of increase in blood pressure in children 5 years of age is related to changes in aerobic fitness and body mass index. *Pediatrics*;94(4 Pt 1):465-70.

Skoumas J, Pitsavos C, Panagiotakos DB, Chrysohoou C,Zeimbekis A, Papaioannou I, Toutouza M, Toutouzas P, Stefanadis C.(2003). Physical activity, high density lipoprotein cholesterol and other lipids levels, in men and women from the ATTICA study. *Research. Lipids in Health and Disease*, 2:3

Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, et al.(1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol* 60(5): 709-23.

Sodjinou R, Agueh V, Fayomi B Delisle H.(2008). Obesity and cardio-metabolic risk factors in urban adults of Benin: Relationship with socio-economic status, urbanisation, and lifestyle patterns. *BMC Public Health*, 8:84

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Sousa GD, Hussein A, Trowitzsch E, Andler W, Reinehr T.(2009). Hemodynamic Responses to Exercise in Obese Children and Adolescents before and after Overweight Reduction, *Clin Paediatr,* Feb 6.

Springer AE, Hoelscher DM, Castrucci B, Perez A, Kelder SH.(2009). Prevalence of physical activity and sedentary behaviors by metropolitan status in 4th-, 8th-, and 11-grade students in Texas, 2004-2005. *Prev Chronic Dis*;6(1).

Stamler J, Farinaro, E, Mojonnier LM., Hall Y, Moss D, Stamler R. (1980). Prevention and control of hypertension by nutritional hygienic means. *JAMA*, 243, 1819 – 1823.

Steinberger J, Daniels SR.(2003). Obesity, Insulin Resistance, Diabetes, and Cardiovascular Risk in Children. *Circulation.*;107:1448-1453.

Stergiou GS, Thomopoulou GC, Skeva II, Mountokalakis TD.(1999). Prevalence, awareness, treatment and control of hypertension in Greece. The Didima study. *Am J Hypertens*; 12: 959-965

Stergiou G, Rarra V, Yiannes N.(2009). Prevalence and Predictors of Masked Hypertension Detected by Home Blood Pressure Monitoring in Children and Adolescents: The Arsakeion School Study. *American Journal of Hypertension* May, Volume 22 Number 5

Sullivan, M.J., Cobb, F.R., & Higginbotham, M.B. (1991). Stroke volume increases by similar mechanisms during upright exercise in normal men and women. *American Journal of Cardiology,* 67, 1405–1412.

Συμβούλιο της Ευρώπης. Eurofit.(1992). Ευρωτέστ για την αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης. Επιμέλεια: Σ. Τοκμακίδης. Θεσσαλονίκη. *Εκδόσεις Σάλτο*, σελ.71-72.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Τάμπαλης Κ., Παναγιωτάκος Δ., Πίτσαβος Χ, Χρυσοχόου Χ, Σκούμας Ι, Κάβουρας Σ, Συντώσης Λ, Στεφανάδης Χ.(2009). Η επίδραση της αερόβιας άσκησης και του συνδυασμού αερόβιας άσκησης και άσκησης με αντιστάσεις στα επίπεδα λιπιδίων. Στοιχεία από την επιδημιολογική μελέτη «ΑΤΤΙΚΗ». *Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής*, 26(2): 230- 239

Tang M, Chen Y, Krewski D.(2003). Gender-related differences in the association between socioeconomic status and self-reported diabetes. *International Journal of Epidemiology*;32:381–385.

Task Force on Blood Pressure Control in Children *(1987).* Report of the Second Task Force on Blood Pressure Control in Children. *Pediatrics;* 79: 1-25.

Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III).(2002). Final report. *Circulation ;* 106 (25) : 3143-421.

Thomas NE, Baker JS, Davies B.(2003). Established and recently identified coronary heart disease risk factors in young people: the influence of physical activity and physical fitness. *Sports Med.*;33: 633-50.

Tokmakidis SP, Kasambalis A, Christodoulos AD.(2006). Fitness levels of Greek primary schoolchildren in relationship to overweight and obesity. *Eur J Pediatr;* 165 (12): 867-74.

Twisk JW, Boreham C,Cran G,Savage JM Strain J,van Mechelen W.(1999). Clustering of biological risk factors for cardiovascular disease and the longitudinal relationship with lifestyle of an adolescent population: the Northern Ireland Young Hearts Project. *J Cardiovasc Risk*; 6(6): 355-62

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Uçar B, Kiliç Z, Dinleyici EC, Colak O, Güneş E. (2007). Serum lipid profiles including non-high density lipoprotein cholesterol levels in Turkish school-children. *Anadolu Kardiyol Derg.*;7(4):415-20

Yamamoto-Kimura L, Posadas-Romero C, Posadas-Sánchez R, Zamora-González J, Cardoso-Saldaña G, Méndez Ramírez I. (2006). Prevalence and interrelations of cardiovascular risk factors in urban and rural Mexican adolescents. *J Adolesc Health.* May; 38(5):591-8

Yoshinaga M, Tanaka S, Shimago A, Sameshima K, Nishi J, Nomura Y, Kawano Y, Hashiguchi J, Ichiki T, Shimizu S. (2005). Metabolic syndrome in overweight and obese Japanese children. *Obes Res.*;13(7):1135-40

Vieira AC, Alvarez MM, Kanaan S, Sichieri R, Veiga GC;(2009). Body mass index for predicting hyperglycemia and serum lipid changes in Brazilian adolescents, *Rev Saúde Pública*;43(1):44-52

Viikari J, Akerblom HK, Nikkari T, Seppänen A, Uhari M, Pesonen E, Dahl M, Lähde PL, Pietikäinen M, Suoninen P.(1985).Atherosclerosis precursors in Finnish children and adolescents. IV. Serum lipids in newborns, children and adolescents. *Acta Paediatr Scand Suppl.*;318:103-9

Wang Y, Lobestein T.(2006). Worldwide trends in childhood overweight and obesity. *Int J Paediatr Obes;* 1: 11-25

Weir LA, Etelson D, Brand DA.(2006). Parents' perceptions of neighborhood safety and children's physical activity. *Prev Med*;43:212-17.

Whelton S.P., Chin, A., Xin, X., & He, J. (2002). Effect of aerobic exercise on blood pressure: a metaanalysis of randomized, controlled trials. *Annual International Medicine*, 136, 493–503.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250

Wilmore JH, McNamara JJ.(1974). Prevalence of coronary heart disease risk factors in boys, 8-12 years of age. *J Pediatr.;*84: 527- 33.

Wilson PWF, Dagostino RB, Parise H, Meigs JB.(2002). The metabolic syndrome as a precursor of cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus. *Diabetes* ;5+1 (Suppl 2): A242

World Health Organization. Measuring obesity: classification and description of anthropometric data. Copenhagen: WHO 1989: *Nutr UD, EUR./ICP/NUT 125.*

World Health Organization Europe: The challenge of obesity in the WHO European region and the strategies for response (2007).

Φερτάκης Αρ.-Θεοδωρόπουλος Γ. Μαθήματα Παθολογικής Φυσιολογίας, 1985, *Εκδόσεις Πασχαλίδη* σελ.141-145.

Χιώτης Δ, Κρίκος Ξ, Τσίφτης Γ, Χατζησυμεών Μ, Μανιάτη- Χρηστίδη Μ, Δάκου-Βουτετάκη Α.(2004). Δείκτης Μάζας Σώματος και ποσοστό παχυσαρκίας σε άτομα της ευρύτερης περιοχής Αθηνών, ηλικίας 0-18 ετών. *Δελτ Α΄Παιδ Κλιν Πανεπ Αθηνών*, 51(2): 139-154

Χριστόδουλος Α, Γκίκα Ε Δούδα, Ε Βελισσαρίδου Α Τοκμακίδης Σ. (2007). Σχέση στοιχείων του Μεταβολικού συνδρόμου, της φυσικής δραστηριότητας και της καρδιοαναπνευστικής αντοχής στην παιδική ηλικία. *Ελληνικά Διαβητολογικά Χρονικά* 20, 3:215-223,.

Χριστόδουλος Α , Τοκμακίδης Σ, Δούδα Ε, Τοσούλης Δ, Γκίκα Ε. (2008). Τεκμηριωμένοι και νεότεροι παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου στην παιδική ηλικία. *Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής*, 25: 1-9.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
10/09/2026 08:56:47 EEST - 216.73.216.250