

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΤΟΥ
ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΥ ΣΥΝΔΡΟΜΟΥ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ ΣΧΟΛΙΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ

Του
Γεωργίου Καπέλλου

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 2010

Εγκεκριμένο από το Καθηγητικό σώμα:

1^{ος} Επιβλέπων: Σάββας Τοκμακίδης, Καθηγητής

2^{ος} Επιβλέπων: Ελένη Δούδα, Αναπληρώτρια καθηγήτρια

3^{ος} Επιβλέπων: Θεόφιλος Πυλιανίδης, Αναπληρωτής καθηγητής



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

Αριθ. Εισ.: 10087/1
Ημερ. Εισ.: 16/02/2012
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός: Δ
572.4
ΚΑΠ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



004000107886

Στη μητέρα μου

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Γεώργιος Καπέλλος: Καταγραφή και εκτίμηση της συχνότητας εμφάνισης του μεταβολικού συνδρόμου σε παιδιά σχολικής ηλικίας
(Με την επίβλεψη του κ. Σάββα Τοκμακίδη, Καθηγητή)

Σκοπός της έρευνας ήταν να καταγράψει τη συχνότητα εμφάνισης του μεταβολικού συνδρόμου σε εφήβους και να διερευνήσει τη σχέση του με την παχυσαρκία, τους καθιερωμένους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου και με τη φυσική κατάσταση. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 293 μαθητές ηλικίας 14.80 ± 1.66 ετών. Οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν στους ανθρωπομετρικούς δείκτες, την ταχύτητα-ευκινησία και τη μυϊκή αντοχή κορμού. Επιπλέον, 40 μαθητές υποβλήθηκαν και σε εργαστηριακό έλεγχο (αρτηριακή πίεση, λιπιδαιμικό προφίλ, γλυκόζη πλάσματος). Το 22.3% του συνόλου των μαθητών ήταν υπέρβαροι και το 9.6% παχύσαρκοι, χωρίς σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων ($\chi^2=3.69$, $p<.158$). Το 12.5% του δείγματος εμφάνισε καθιερωμένους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου, το 7.4% είχε μεταβολικό σύνδρομο, ενώ το 30% παρουσίασε αυξημένες τιμές συστολικής πίεσης. Οι παχύσαρκοι μαθητές παρουσίασαν χαμηλότερες επιδόσεις φυσικής κατάστασης ($p<.0005$) και δυσμενέστερο προφίλ καρδιαγγειακού ($p<0.022$) και μεταβολικού κινδύνου ($p<.026$), σε σχέση με τα παιδιά φυσιολογικού βάρους. Η μυϊκή αντοχή κορμού συσχετίστηκε αρνητικά με τη συστολική πίεση, ενώ οι συσχετίσεις της με τους υπόλοιπους παράγοντες καρδιαγγειακού και μεταβολικού κινδύνου ήταν οριακά σημαντικές. Το σκορ μεταβολικού κινδύνου παρουσίασε ισχυρές θετικές συσχετίσεις με όλους τους παράγοντες κινδύνου, με εξαίρεση την TC και την LDL-C. Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα της μελέτης επιβεβαιώνουν την ισχυρή σύνδεση της παχυσαρκίας με ένα δυσμενές καρδιαγγειακό και μεταβολικό προφίλ ήδη από την εφηβεία. Σημαντικά προς την κατεύθυνση της πρόληψης μπορεί να λειτουργήσει η εφαρμογή προγραμμάτων Αγωγής Υγείας, με επίκεντρο τη φυσική δραστηριότητα και τα υγιεινά διατροφικά πρότυπα.

Λέξεις κλειδιά: μεταβολικό σύνδρομο, παχυσαρκία, φυσική κατάσταση, παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου

ABSTRACT

Georgios Kapellos: Prevalence of the metabolic syndrome in school-aged children

(Under the supervision of Savvas Tokmakidis, Professor)

The purpose of the present study was to examine the prevalence of the metabolic syndrome in Greek adolescents and investigate its relationships with obesity, established cardiovascular risk factors and selected fitness parameters. The study sample consisted of 293 students aged 14.80 ± 1.66 years. Participants were subjected to anthropometry, agility and abdominal muscle endurance, whereas 40 pupils volunteered to clinical assessments (blood pressure, lipid profile, plasma glucose levels). 22.3% of the pupils were overweight and 9.6% were obese, without significant gender differences ($\chi^2=3.69$, $p<.158$). 12.5% of the sample exhibited ≥ 3 established cardiovascular risk factors, 7.4% were diagnosed with metabolic syndrome, whereas 30% of the participants exhibited high systolic blood pressure. Obese pupils demonstrated lower fitness scores ($p<.0005$) and more adverse cardiovascular ($p<0.022$) and metabolic risk profiles ($p<.026$) than normal weight children. Abdominal muscle endurance was negatively correlated with systolic blood pressure, whereas its correlation with the other cardiovascular and metabolic risk factors were borderline significant. The metabolic risk score was strongly related to the established cardiovascular risk factors, with the exception of TC and LDL-C. The present findings confirm the strong and robust relationship of obesity with an adverse cardiometabolic risk profile early in adolescence, implying that the metabolic consequences of excessive body fat are detectable early in life. Health education programs aiming at the promotion of physical activity and healthy dietary patterns could anticipate the metabolic changes predisposed to or associated with obesity and thus, contribute to the prevention of the metabolic syndrome and its complications later in life.

Key words: metabolic syndrome, obesity, physical fitness, cardiovascular risk factors

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	iii
ABSTRACT	iv
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	v
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	vii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	viii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ	ix

I. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΤΟΥ

ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΥ ΣΥΝΔΡΟΜΟΥ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ ΣΧΟΛΙΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ	1
Προσδιορισμός του προβλήματος	1
Σκοπός της εργασίας.....	3
Σημασία της έρευνας	3
Ερευνητικές υποθέσεις	3
Οριοθετήσεις – Περιορισμοί της έρευνας	6
Λειτουργικοί ορισμοί –Σύντομογραφίες	7

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....

Ορισμοί του Μεταβολικού Συνδρόμου	12
Συχνότητα του Μεταβολικού Συνδρόμου	14
Παχυσαρκία, ΜΣ και καρδιαγγειακός κίνδυνος.....	18
Κατανομή του σωματικού λίπους και καρδιαγγειακός κίνδυνος	21
Μεταφορά των παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου από την παιδική ηλικία στην ενήλικη ζωή	22
Σύνοψη.....	23

III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα	24
Πειραματικός σχεδιασμός.....	24
Περιγραφή Δοκιμασιών	26
Σχεδιασμός της έρευνας.....	30
Στατιστική ανάλυση.....	30

IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	31
α. Έλεγχος κανονικότητας των κατανομών	31
β. Συχνότητα υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας - αυτοαναφερόμενα και πραγματικά ανθρωπομετρικά δεδομένα	32
γ. Σχέση της παχυσαρκίας με τη φυσική κατάσταση	37
δ. Σχέση του φύλου και της παχυσαρκίας με τους τεκμηριωμένους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου	39
στ. Μεταβολικό σύνδρομο: Σχέση με την παχυσαρκία, τη φυσική κατάσταση και τους άλλους παράγοντες κινδύνου	44
V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	46
Συχνότητα παχυσαρκίας και φυσική κατάσταση	46
Τεκμηριωμένοι παράγοντες κινδύνου, ΜΣ και οι σχέσεις τους με την παχυσαρκία και τη φυσική κατάσταση	48
VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	52
V. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	54
VI. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	66
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1. Έγκριση διεξαγωγής της έρευνας από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο	66
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2. Πίνακας Αναλυτικής Κατάστασης Σχολείων της έρευνας	68
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3. Ενημερωτική επιστολή προς τους γονείς	69
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4. ΚΑΡΤΕΛΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	72

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.1. Παράγοντες κινδύνου και κριτήρια ορισμού του ΜΣ που χρησιμοποιήθηκαν από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, το ATP III και την EGIR.	12
Πίνακας 2.2. Κριτήρια ορισμού του ΜΣ που χρησιμοποιήθηκαν σε παιδιατρικές μελέτες.	14
Πίνακας 3.1. Κριτήρια ορισμού των τεκμηριωμένων παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου και του ΜΣ.	29
Πίνακας 4.1. Έλεγχος κατανομής των δύο φύλων στο δείγμα.	31
Πίνακας 4.2. Ηλικία και ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά του δείγματος.	32
Πίνακας 4.3. Σύγκριση μεταξύ αυτοαναφερόμενων και πραγματικών ανθρωπομετρικών δεικτών.	32
Πίνακας 4.4. Διαφορές μεταξύ αυτοαναφερόμενων και πραγματικών ανθρωπομετρικών δεδομένων σε σχέση με το φύλο και την κατηγορία ΔΜΣ.	34
Πίνακας 4.5. Ποσοστά υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας σε σχέση με το φύλο, με βάση τις αυτοαναφερόμενες τιμές ύψους και βάρους.	35
Πίνακας 4.6. Δείκτες παχυσαρκίας σε σχέση με το φύλο και την κατηγορία ΔΜΣ.	36
Πίνακας 4.7. Συσχετίσεις μεταξύ δεικτών παχυσαρκίας και φυσικής κατάστασης.	37
Πίνακας 4.8. Διαφορές στη φυσική κατάσταση σε σχέση με το φύλο και το ΔΜΣ.	38
Πίνακας 4.9. Συσχετίσεις μεταξύ δεικτών παχυσαρκίας και παραγόντων κινδύνου.	39
Πίνακας 4.10. Διαφορές μεταξύ φυσιολογικών και υπέρβαρων/παχύσαρκων παιδιών σε σχέση με τους καθιερωμένους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου.	40
Πίνακας 4.11. Κατανομή τιμών των παραγόντων κινδύνου σε σχέση με το φύλο.	41
Πίνακας 4.12. Συσχετίσεις μεταξύ των δοκιμασιών φυσικής κατάστασης και των παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου.	43
Πίνακας 4.13. Συσχετίσεις μεταξύ του σκορ μεταβολικού κινδύνου, των ανθρωπομετρικών δεικτών και της φυσικής κατάστασης	45
Πίνακας 4.14. Σχέση του σκορ μεταβολικού κινδύνου με τους άλλους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου.	45

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1. Συχνότητα του ΜΣ σε παιδικούς και εφηβικούς πληθυσμούς στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες.	17
Σχήμα 2. Συχνότητα υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας σε παιδικούς και εφηβικούς πληθυσμούς σε Ελλάδα και Ευρώπη (από Tokmakidis et al., 2006, τροποποιημένο).	20
Σχήμα 3. Κατανομή των z-score του ΔΜΣ στα δύο φύλα σε σχέση με την καμπύλη κανονικής κατανομής.	33
Σχήμα 4. Αποκλίσεις ($MT \pm$ Τυπικό σφάλμα) μεταξύ αυτοαναφερόμενων και πραγματικών τιμών βάρους και ΔΜΣ ανά κατηγορία ΔΜΣ. $\Delta = (\text{αυτοαναφερόμενη τιμή}) - (\text{πραγματική τιμή})$	34
Σχήμα 5. Ποσοστά υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας στο συνολικό δείγμα με βάση τα αυτοαναφερόμενα και τα πραγματικά στοιχεία ($\chi^2=212.04, p<.0005$).	35
Σχήμα 6. Διαφορές μεταξύ των δύο φύλων στην ταχύτητα-ευκινησία και τους κοιλιακούς.	38
Σχήμα 7. Κατανομή των παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου στα δύο φύλα.	42
Σχήμα 8. Κατανομή των παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου σε σχέση με τον ΔΜΣ.	42
Σχήμα 9. Κατανομή των παραγόντων του ΜΣ στα δύο φύλα. ΠΜ=περίμετρος μέσης, ΑΠ=αρτηριακή πίεση, ΕΘ= εκατοστιαία θέση, ΜΣ=μεταβολικό σύνδρομο.	44

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

ΑΠ	Αρτηριακή πίεση
ΔΑΠ	Διαστολική αρτηριακή πίεση
ΔΜΣ	Δείκτης μάζας σώματος
HDL-C	Λιποπρωτεΐνη υψηλής πυκνότητας
LDL-C	Λιποπρωτεΐνη χαμηλής πυκνότητας
M/I	Αναλογία μέσης/ισχίων
ΜΣ	Μεταβολικό σύνδρομο
MT	Μέση τιμή
ΠΜ	Περιφέρεια μέσης
ΣΑΠ	Συστολική αρτηριακή υπέρταση
TA	Τυπική απόκλιση
TC	Ολική χοληστερόλη
TG	Τριγλυκερίδια
VLDL-C	Λιποπρωτεΐνη πολύ χαμηλής πυκνότητας

I. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΤΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΥ ΣΥΝΔΡΟΜΟΥ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ ΣΧΟΛΙΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ

Το μεταβολικό σύνδρομο (ΜΣ) είναι ένας παθολογικός μηχανισμός γνωστός και σαν σύνδρομο X ή σύνδρομο αντίστασης στην ινσουλίνη. Χαρακτηρίζεται από την παρουσία παθολογικών καταστάσεων όπως, η παχυσαρκία, η αντίσταση στην ινσουλίνη, η δυσλιπιδαιμία και η υπέρταση. Η συγκέντρωση παραγόντων κινδύνου για αθηροσκλήρωση, που χαρακτηρίζουν το ΜΣ, αναγνωρίστηκε για πρώτη φορά το 1983 (Wingard, Barrett-Connor, Criqui & Suarez, 1983). Το 1988 ο Reaven (Reaven, 1988) εισήγαγε τον όρο σύνδρομο X, με την αντίσταση στην ινσουλίνη κοινό παρονομαστή του συνδρόμου. Το ΜΣ έχει επίσης αναφερθεί και σαν δυσμεταβολικό σύνδρομο (Falkner, Hassink, Ross & Gidding, 2002).

Τα τελευταία χρόνια πολλές επιδημιολογικές μελέτες (Ford, Giles & Dietz, 2002; Hanson, Imperatore, Bennett & Knowler, 2002; Isomaa et al., 2001; Laaksonen et al., 2002; Lakka, Lakka, Tuomilehto & Salonen, 2002; Meigs, 2003) έδειξαν τον επιπολασμό και τα χαρακτηριστικά του συνδρόμου σε διάφορες πληθυσμιακές ομάδες ενηλίκων. Επίσης, οι μελέτες αυτές απέδειξαν ότι τα άτομα με ΜΣ εμφανίζουν μεγαλύτερη αντίσταση στην ινσουλίνη (Meigs, 2003) και κινδυνεύουν περισσότερο να εκδηλώσουν στεφανιαία νόσο (Isomaa et al., 2001; Lakka et al., 2002; Meigs, 2003) ή διαβήτη τύπου II (Hanson et al., 2002; Laaksonen et al., 2002).

Προσδιορισμός του προβλήματος

Μεταβολικό σύνδρομο εκτιμάται ότι παρουσιάζει το 15% των Ευρωπαίων (Hu et al., 2004), ενώ στην Ελλάδα το ποσοστό αυτό εκτιμάται γύρω στο 23% (Athyros et al., 2005). Η κύρια αιτία νοσηρότητας και θανάτου στα άτομα με ΜΣ είναι οι καρδιαγγειακές ασθένειες (Lakka et al., 2002), κυρίως μέσα από την διαδικασία της αθηροσκλήρωσης. Η αθηροσκλήρωση είναι μια προοδευτική διαδικασία που ξεκινάει από μικρή ηλικία και σχετίζεται με τεκμηριωμένους παράγοντες κινδύνου όπως η παχυσαρκία, η δυσλιπιδαιμία και η αρτηριακή υπέρταση (Berenson et al., 1992).

Είναι επίσης γεγονός ότι τόσο οι παραδοσιακοί παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου (Boreham et al., 2001; Freedman, Dietz, Srinivasan & Berenson, 1999), όσο και το μεταβολικό σύνδρομο (ΜΣ), δρουν συνεργιστικά και εμπλέκονται σε προαθηρογόνες διαδικασίες ήδη από την παιδική ηλικία (Katzmarzyk et al., 2001). Η συχνότητά εμφάνισης του ΜΣ ή των παραγόντων του είναι σημαντικά υψηλότερη στα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά, σε σύγκριση με τα παιδιά φυσιολογικού βάρους (Chen, Srinivasan, Elkasabany & Berenson, 1999a; Cook, Weitzman, Auinger, Nguyen & Dietz, 2003; Cruz et al., 2004; Raitakari et al., 1995; Weiss et al., 2004). Η αυξημένη συχνότητα ανίχνευσης μεταβολικών διαταραχών (πλήρους ή μερικού ΜΣ) σε υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά καθιστά επιτακτική την ανάγκη ανίχνευσης του συνδρόμου στις ομάδες αυτές.

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 και η χαμηλή καρδιοαναπνευστική ικανότητα, η ανθυγιεινή διατροφή και η παχυσαρκία στην παιδική/εφηβική ηλικία, σε συνδυασμό και με τη γενετική προδιάθεση (Hu et al., 2005). Στην Ελλάδα, με βάση τις λιγοστές έως τώρα αναφορές, η συχνότητα του ΜΣ εκτιμάται σε 3.5-4% στις ηλικίες 10-14 ετών (Λιναρδάκης, Σαρρή, Μπερτσιάς & Καφάτος, 2007) και 7-10% σε εφήβους (Flouris, Bouziotas, Christodoulos & Koutedakis, 2008; Καφαντάρη και συν., 2009). Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με τις δυσμενείς εν γένει αλλαγές στο λιπιδαιμικό προφίλ (Bouziotas & Koutedakis, 2003; Magkos, Manios, Christakis, & Kafatos, 2005; Χριστόδουλος, Τοκμακίδης, Δούδα, Τούσουλης & Γκίκα, 2008), υποδηλώνει την ανησυχητική επιδείνωση του μεταβολικού προφίλ των ελληνοπαίδων. Επιπλέον, η δραματική αύξηση της παιδικής και εφηβικής παχυσαρκίας στη χώρα μας (Δούδα, Αναγνωστοπούλου, Χριστόδουλος, Λαπαρίδης & Τοκμακίδης, 2009; Tokmakidis, Kasambalis & Christodoulos, 2006; Wang & Lobstein, 2006) και το γεγονός ότι οι παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου μεταφέρονται από την παιδική ηλικία στην ενήλικη ζωή, καθιστούν αναγκαία τη διεξαγωγή περαιτέρω ερευνών για το ΜΣ και τη σχέση του με την παχυσαρκία και τους άλλους παράγοντες κινδύνου στην εφηβεία. Στην παρούσα έρευνα καταγράφηκε η συχνότητα του ΜΣ σε έφηβους μαθητές και μαθήτριες από την περιοχή της Αθήνας, σε σχέση με δεδομένα από την ελληνική και τη διεθνή βιβλιογραφία.

Επιμέρους σκοποί αυτής της έρευνας ήταν να διερευνηθεί η σχέση του ΜΣ με την παχυσαρκία, με τους τεκμηριωμένους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου και με επιλεγμένες παραμέτρους της φυσικής κατάστασης.

Σκοπός της εργασίας

Ειδικότερα η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή είχε ως σκοπό:

- Να καταγράψει τη συχνότητα εμφάνισης του ΜΣ σε εφήβους.
- Να διερευνήσει τη σχέση του ΜΣ και των επιμέρους παραγόντων του με την παχυσαρκία και τους τεκμηριωμένους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου
- Να διερευνήσει τη σχέση των παραγόντων καρδιαγγειακού και μεταβολικού κινδύνου με επιλεγμένες παραμέτρους της φυσικής κατάστασης.

Σημασία της έρευνας

Τα παιδιά και οι έφηβοι αποτελούν τους ενήλικες του μέλλοντος. Συνεπώς, η έγκαιρη ανίχνευση και καταγραφή των παραγόντων που σχετίζονται με το ΜΣ, καθώς και των παραμέτρων που συντελούν στην εμφάνισή του στην παιδική και εφηβική ηλικία θα πρέπει να αποτελεί βασική προτεραιότητα για τους φορείς που σχετίζονται με την υγεία. Η παρούσα έρευνα αναμένεται να προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες αναφορικά με τη συχνότητα του ΜΣ στην εφηβεία, τη σχέση του με την παχυσαρκία, τους άλλους παράγοντες κινδύνου, καθώς και με επιλεγμένες παραμέτρους της φυσικής κατάστασης. Τα συμπεράσματα της μελέτης θα συμβάλλουν στη χάραξη στρατηγικών υγείας και στην εφαρμογή αποτελεσματικών προγραμμάτων πρόληψης και πρώιμης παρέμβασης σε εφήβους με αυξημένο μεταβολικό κίνδυνο.

Ερευνητικές υποθέσεις

Οι σημαντικότερες ερευνητικές υποθέσεις που εξετάστηκαν στα πλαίσια της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής παρουσιάζονται παρακάτω:

α) Ο παράγοντας «φύλο» επηρεάζει σημαντικά τη συχνότητα εμφάνισης υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας.

Μηδενική Υπόθεση #1: Δεν υπάρχει σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «φύλο» στη συχνότητα εμφάνισης υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας:

$$H_0: \mu_{\text{αγόρια}} = \mu_{\text{κορίτσια}}$$

Εναλλακτική Υπόθεση #1: Υπάρχει σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «φύλο» στη συχνότητα εμφάνισης υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας:

$$H_E: \mu_{\text{αγόρια}} \neq \mu_{\text{κορίτσια}}$$

β) Ο παράγοντας «φύλο» επηρεάζει σημαντικά τις αποκλίσεις μεταξύ αυτοαναφερόμενων και πραγματικών ανθρωπομετρικών δεικτών.



Μηδενική Υπόθεση #2: Δεν υπάρχει σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «φύλο» στις αποκλίσεις μεταξύ αυτοαναφερόμενων και πραγματικών ανθρωπομετρικών δεικτών:

$$H_0: \mu_{\text{αγόρια}} = \mu_{\text{κορίτσια}}$$

Εναλλακτική Υπόθεση #2: Υπάρχει σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «φύλο» στις αποκλίσεις μεταξύ αυτοαναφερόμενων και πραγματικών ανθρωπομετρικών δεικτών:

$$H_E: \mu_{\text{αγόρια}} \neq \mu_{\text{κορίτσια}}$$

γ) Ο παράγοντας «ΔΜΣ» επηρεάζει σημαντικά τις αποκλίσεις μεταξύ αυτοαναφερόμενων και πραγματικών ανθρωπομετρικών δεικτών.

Μηδενική Υπόθεση #3: Δεν υπάρχει σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «ΔΜΣ» στις αποκλίσεις μεταξύ αυτοαναφερόμενων και πραγματικών ανθρωπομετρικών δεικτών:

$$H_0: \mu_{\text{αγόρια}} = \mu_{\text{κορίτσια}}$$

Εναλλακτική Υπόθεση #3: Υπάρχει σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «ΔΜΣ» στις αποκλίσεις μεταξύ αυτοαναφερόμενων και πραγματικών ανθρωπομετρικών δεικτών:

$$H_E: \mu_{\text{αγόρια}} \neq \mu_{\text{κορίτσια}}$$

δ) Οι ανθρωπομετρικοί δείκτες (ΔΜΣ, περίμετρος μέσης, περίμετρος ισχίων, αναλογία μέσης/ισχίων) σχετίζονται σημαντικά με τις παραμέτρους της φυσικής κατάστασης:

Μηδενική υπόθεση #4: Ο θεωρητικός συντελεστής συσχέτισης ρ μεταξύ των ανθρωπομετρικών δεικτών και των παραμέτρων φυσικής κατάστασης είναι ίσος με μηδέν:

$$H_0: \rho = 0$$

Εναλλακτική υπόθεση #4: Ο θεωρητικός συντελεστής συσχέτισης ρ μεταξύ των ανθρωπομετρικών δεικτών και των παραμέτρων φυσικής κατάστασης είναι διαφορετικός από το μηδέν:

$$H_E: \rho \neq 0$$

ε) Ο παράγοντας «φύλο» επηρεάζει σημαντικά την επίδοση στις παραμέτρους φυσικής κατάστασης.

Μηδενική Υπόθεση #5: Δεν υπάρχει σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «φύλο» στις επιδόσεις φυσικής κατάστασης:

$$H_0: \mu_{\text{αγόρια}} = \mu_{\text{κορίτσια}}$$

Εναλλακτική Υπόθεση #5: Υπάρχει σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «φύλο» στις επιδόσεις φυσικής κατάστασης:

$$H_E: \mu_{\text{αγόρια}} \neq \mu_{\text{κορίτσια}}$$

στ) Ο παράγοντας «φύλο» επηρεάζει σημαντικά τη συχνότητα εμφάνισης του ΜΣ.

Μηδενική Υπόθεση #6: Δεν υπάρχει σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «φύλο» στη συχνότητα εμφάνισης του ΜΣ:

$$H_0: \mu_{\text{αγόρια}} = \mu_{\text{κορίτσια}}$$

Εναλλακτική Υπόθεση #6: Υπάρχει σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «φύλο» στη συχνότητα εμφάνισης του ΜΣ:

$$H_E: \mu_{\text{αγόρια}} \neq \mu_{\text{κορίτσια}}$$

ζ) Ο παράγοντας «ΔΜΣ» επηρεάζει σημαντικά τη συχνότητα εμφάνισης του ΜΣ.

Μηδενική Υπόθεση #7: Δεν υπάρχει σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «ΔΜΣ» στη συχνότητα εμφάνισης του ΜΣ:

$$H_0: \mu_{\text{φυσιολογικά}} = \mu_{\text{υπέρβαρα/παχύσαρκα}}$$

Εναλλακτική Υπόθεση #7: Υπάρχει σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «ΔΜΣ» στη συχνότητα εμφάνισης του ΜΣ:

$$H_E: \mu_{\text{φυσιολογικά}} < \mu_{\text{υπέρβαρα/παχύσαρκα}}$$

η) Οι ανθρωπομετρικοί δείκτες (ΔΜΣ, περίμετρος μέσης, περίμετρος ισχίων, αναλογία μέσης/ισχίων) σχετίζονται σημαντικά με τους μεμονωμένους παράγοντες του ΜΣ:

Μηδενική υπόθεση #8: Ο θεωρητικός συντελεστής συσχέτισης ρ μεταξύ των ανθρωπομετρικών δεικτών και των μεμονωμένων παραγόντων του ΜΣ είναι ίσος με μηδέν:

$$H_0: \rho = 0$$

Εναλλακτική υπόθεση #8: Ο θεωρητικός συντελεστής συσχέτισης ρ μεταξύ των ανθρωπομετρικών δεικτών και των μεμονωμένων παραγόντων του ΜΣ είναι διαφορετικός από το μηδέν:

$$H_E: \rho \neq 0$$

θ) Οι ανθρωπομετρικοί δείκτες (ΔΜΣ, περίμετρος μέσης, περίμετρος ισχίων, αναλογία μέσης/ισχίων) σχετίζονται σημαντικά με τους τεκμηριωμένους παράγοντες κινδύνου:

Μηδενική υπόθεση #9: Ο θεωρητικός συντελεστής συσχέτισης ρ μεταξύ των ανθρωπομετρικών δεικτών και των τεκμηριωμένων παραγόντων κινδύνου είναι ίσος με μηδέν:

$$H_0: \rho = 0$$

Εναλλακτική υπόθεση #9: Ο θεωρητικός συντελεστής συσχέτισης ρ μεταξύ των ανθρωπομετρικών δεικτών και των τεκμηριωμένων παραγόντων κινδύνου είναι διαφορετικός από το μηδέν:

$$H_E: \rho \neq 0$$

ι) Ο παράγοντας «φύλο» επηρεάζει σημαντικά τη συχνότητα εμφάνισης των τεκμηριωμένων παραγόντων κινδύνου.

Μηδενική Υπόθεση #10: Δεν υπάρχει σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «φύλο» στη συχνότητα εμφάνισης των τεκμηριωμένων παραγόντων κινδύνου:

$$H_0: \mu_{\text{αγόρια}} = \mu_{\text{κορίτσια}}$$

Εναλλακτική Υπόθεση #10: Υπάρχει σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «φύλο» στη συχνότητα εμφάνισης των τεκμηριωμένων παραγόντων κινδύνου:

$$H_E: \mu_{\text{αγόρια}} \neq \mu_{\text{κορίτσια}}$$

ια) Οι δοκιμασίες φυσικής κατάστασης (ταχύτητα-ευκινησία, μυϊκή αντοχή κορμού) σχετίζονται σημαντικά με τους τεκμηριωμένους παράγοντες κινδύνου και με το ΜΣ:

Μηδενική υπόθεση #11: Ο θεωρητικός συντελεστής συσχέτισης ρ μεταξύ των δοκιμασιών φυσικής κατάστασης, των τεκμηριωμένων παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου και του ΜΣ είναι ίσος με μηδέν:

$$H_0: \rho = 0$$

Εναλλακτική υπόθεση #11: Ο θεωρητικός συντελεστής συσχέτισης ρ μεταξύ των δοκιμασιών φυσικής κατάστασης, των τεκμηριωμένων παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου και του ΜΣ είναι διαφορετικός από το μηδέν:

$$H_E: \rho \neq 0$$

ιβ) Το σκορ μεταβολικού κινδύνου σχετίζεται σημαντικά με τους τεκμηριωμένους παράγοντες κινδύνου:

Μηδενική υπόθεση #12: Ο θεωρητικός συντελεστής συσχέτισης ρ μεταξύ του σκορ μεταβολικού κινδύνου και των τεκμηριωμένων παραγόντων κινδύνου είναι ίσος με μηδέν:

$$H_0: \rho = 0$$

Εναλλακτική υπόθεση #12: Ο θεωρητικός συντελεστής συσχέτισης ρ μεταξύ του σκορ μεταβολικού κινδύνου και των τεκμηριωμένων παραγόντων κινδύνου είναι διαφορετικός από το μηδέν:

$$H_E: \rho \neq 0$$

Οριοθετήσεις – Περιορισμοί της έρευνας

Τα όρια και οι περιορισμοί της έρευνας αναφορικά με την επιλογή του δείγματος και τη διαδικασία των μετρήσεων αναφέρονται συνοπτικά παρακάτω:

- *Περιορισμός ως προς την επιλογή του δείγματος:* Οι δοκιμαζόμενοι ήταν αγόρια και κορίτσια από την περιοχή των Αθηνών. Οι συμμετέχοντες έπρεπε να είναι υγιείς, να μην πάσχουν από κάποιο χρόνιο νόσημα και να μη λαμβάνουν κάποια φαρμακευτική αγωγή κατά την περίοδο των μετρήσεων. Η συμμετοχή των μαθητών ήταν σε

εθελοντική βάση. Η επιλογή ενός απόλυτα τυχαίου δείγματος για τη βιοχημική αξιολόγηση ήταν προφανώς αδύνατη, καθώς υπάρχει το ενδεχόμενο η αιμοληψία να λειτουργήσει αποτρεπτικά, επηρεάζοντας το βαθμό ανταπόκρισης γονέων/παιδιών και ενδεχομένως το μέγεθος και τη σύνθεση του τελικού δείγματος.

- *Περιορισμός ως προς την χρονολογική ηλικία:* τα άτομα του δείγματος έπρεπε να είναι μαθητές Γυμνασίου-Λυκείου.
- *Περιορισμός ως προς τις μετρήσεις φυσικής κατάστασης:* Από τη δέσμη δοκιμασιών του EUROFIT επιλέχθηκαν το παλίνδρομο τεστ 10x5 μ. για την ταχύτητα-ευκίνησια και οι διπλώσεις κορμού για τη μυϊκή αντοχή.

Λειτουργικοί ορισμοί –Συντομογραφίες

Στις επόμενες γραμμές παρατίθενται οι ορισμοί της σημαντικότερης ορολογίας που θα συναντήσουμε στα κεφάλαια που ακολουθούν:

Αερόβια ικανότητα: Αντιπροσωπεύει την ικανότητα πρόσληψης, μεταφοράς και κατανάλωσης οξυγόνου στη μονάδα του χρόνου. Είναι γενικός δείκτης της λειτουργικής προσαρμοστικότητας του οργανισμού, ο οποίος θεωρείται το πιο σημαντικό κριτήριο εκτίμησης της βιολογικής αξίας του ατόμου. Ο όρος είναι συνώνυμος με την καρδιοαναπνευστική αντοχή και τη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου ($\dot{V}O_2 \max$).

Αθηρωματικοί δείκτες: Είναι οι αναλογίες TC/HDL-C και LDL-C/HDL-C.

Αρτηριακή πίεση – αρτηριακή υπέρταση: Η αρτηριακή πίεση χαρακτηρίζει την πίεση που ασκείται στις αρτηρίες κατά τη ροή του αίματος. Διακρίνεται σε συστολική και διαστολική, οι οποίες αναπτύσσονται στα τοιχώματα των αρτηριών κατά τις φάσεις της συστολής και διαστολής της καρδιάς, αντίστοιχα. Μετριέται σε mm Hg. Ως αρτηριακή υπέρταση χαρακτηρίζονται οι τιμές της διαστολικής πίεσης ≥ 90 mm Hg ή της συστολικής πίεσης ≥ 140 mmHg. Στα παιδιά ως παθολογική θεωρείται η υπέρβαση του ορίου της 95^{ης} εκατοστιαίας θέσης κατά φύλο και ηλικία.

Γλυκόζη: Προέρχεται από το μεταβολισμό των υδατανθράκων και αποτελεί την κυρίαρχη πηγή ενέργειας του οργανισμού. Η συγκέντρωσή της στο αίμα διατηρείται σε στενά φυσιολογικά όρια από ορμόνες που ρυθμίζουν την κίνησή της στην κυκλοφορία. Η ομοιόσταση της γλυκόζης στο αίμα είναι ζωτικής σημασίας για τη λειτουργία του

εγκεφάλου και κατά συνέπεια του οργανισμού. Τα διαστήματα αναφοράς της γλυκόζης στον ορό για τα παιδιά και τους εφήβους είναι 60-100 mg/dL ή 3.3-5.6 mmol/L.

Κεντρική παχυσαρκία: Ορίζεται ως η εναπόθεση σπλαχνικού και υποδόριου λίπους στην περιοχή της κοιλιάς. Η μέτρηση της περιμέτρου της μέσης (ΠΜ) αποτελεί έναν απλό και αξιόπιστο δείκτη εκτίμησης της κεντρικής παχυσαρκίας. Τιμές της ΠΜ >102 cm στους άντρες και >88 cm στις γυναίκες σηματοδοτούν αυξημένο κίνδυνο μεταβολικών και καρδιαγγειακών επιπλοκών. Στα παιδιά ως κεντρική παχυσαρκία ορίζεται η υπέρβαση του ορίου της 90^{ης} εκατοστιαίας θέσης της ΠΜ.

Λιποπρωτεΐνη υψηλής πυκνότητας (HDL-C): Αποτελεί το μεταφορέα της χοληστερόλης από τους περιφερικούς ιστούς στο ήπαρ. Θεωρείται αγγειοπροστατευτικός παράγοντας.

Λιποπρωτεΐνη χαμηλής πυκνότητας (LDL-C): Το μεγαλύτερο ποσοστό της χοληστερόλης στον ορό βρίσκεται στις λιποπρωτεΐνες χαμηλής πυκνότητας. Η LDL-C μεταβολίζεται κατά κύριο λόγο στο ήπαρ. Αποτελείται από ένα πλήθος σωματιδίων με διαφορετικό μέγεθος και περιεχόμενο σε λιπίδια. Υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ εμφάνισης στεφανιαίας νόσου και επιπέδων της LDL-C.

Λιποπρωτεΐνη πολύ χαμηλής πυκνότητας (VLDL-C): Η VLDL χοληστερόλη είναι η πιο πλούσια λιποπρωτεΐνη σε τριγλυκερίδια και αποτελεί πρόδρομο ουσία για την παραγωγή της LDL-C. Σε μεγάλες ποσότητες η VLDL-C μπορεί να είναι αθηρογόνος και ευνοεί την εμφάνιση αθηρωματικών πλακών και στεφανιαίας νόσου. Η VLDL-C είναι η λιποπρωτεΐνη στην οποία οφείλονται τα τριγλυκερίδια του αίματος. Έτσι, όσο μεγαλύτερη είναι η υπερπαραγωγή της VLDL-C από το ήπαρ, τόσο μεγαλύτερη είναι και η ποσότητα των τριγλυκεριδίων στο αίμα.

Μεταβολικό σύνδρομο (ΜΣ): Είναι η συνύπαρξη πολλών αλληλοσυσχετιζόμενων κλινικών και μεταβολικών διαταραχών. Το ΜΣ υφίσταται όταν συνυπάρχουν τρεις ή περισσότεροι παράγοντες κινδύνου, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται η δυσλιπιδαιμία (υψηλά επίπεδα TG και μειωμένη HDL-C), η αυξημένη ΣΑΠ ή ΔΑΠ, η διαταραγμένη ανοχή στη γλυκόζη και η αυξημένη περίμετρος μέσης.

Μυϊκή αντοχή: Η μυϊκή αντοχή αναπαριστά πόσο καλά ο μυς ή η μυϊκή ομάδα παράγει υπομέγιστη δύναμη για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Ο αριθμός των συνολικών

επαναλήψεων μιας δράσης του μυός σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα δίνει ένα κοινό μέτρο για την έκφραση της μυϊκής αντοχής.

Ολική χοληστερόλη (TC): Αποτελεί απαραίτητο συστατικό των κυτταρικών μεμβρανών και πρόδρομο μόριο όλων των στεροειδικών ορμονών και χολικών οξέων. Στο αίμα μεταφέρεται ως συστατικό διαφόρων λιποπρωτεϊνών, κυρίως της LDL-C (65-70%) και της HDL-C (20%). Τα επίπεδα της χοληστερόλης στο αίμα ρυθμίζονται με τη βοήθεια κατάλληλων μηχανισμών απορρόφησης, βιοσύνθεσης, μεταφοράς και απομάκρυνσης. Διαταραχή των μηχανισμών αυτών έχει ως αποτέλεσμα τις υψηλές συγκεντρώσεις χοληστερόλης, δηλαδή την υπερχοληστερολαιμία, η οποία σχετίζεται με υψηλό κίνδυνο αθηροσκλήρωσης. Τα όρια αναφοράς για τις ηλικίες 10-14 ετών είναι στα αγόρια 119-202 mg/dL και στα κορίτσια 124-201 mg/dL.

Παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου: Με τον όρο «παράγοντας» ή «δείκτης» καρδιαγγειακού κινδύνου ορίζεται κάθε χαρακτηριστικό ή γεγονός που συμβαίνει πριν και συνδιακυμαίνεται με τη συχνότητα της καρδιαγγειακής νόσου. Ο όρος αυτός περιλαμβάνει τροποποιήσιμα χαρακτηριστικά του τρόπου ζωής, όπως το κάπνισμα, την καθιστική ζωή, τη διατροφή κ.ά., βιοχημικές παραμέτρους, καθώς και μη τροποποιήσιμα χαρακτηριστικά, όπως την ηλικία, το φύλο και το οικογενειακό ιστορικό πρώιμης στεφανιαίας νόσου.

Παχυσαρκία: Ορίζεται ως η συγκέντρωση περίσσειας λίπους στον οργανισμό, η οποία προκαλεί αύξηση του σωματικού βάρους πέραν των φυσιολογικών ορίων. Για νεαρούς άνδρες το όριο παχυσαρκίας ανέρχεται στο 22% του σωματικού βάρους, ενώ σε νεαρές γυναίκες η παχυσαρκία αντιστοιχεί σε ποσοστό σωματικού λίπους >35%. Στα παιδιά οι αντίστοιχες τιμές είναι: αγόρια>25%, κορίτσια>30%.

Τριγλυκερίδια: Είναι εστέρες λιπαρών οξέων με γλυκερόλη. Αποτελούν το 95% του αποθηκευμένου λίπους στο σώμα. Κυκλοφορούν στο πλάσμα ενσωματωμένα σε λιποπρωτεΐνες. Η συγκέντρωσή τους στον ορό ενδιαφέρει κυρίως λόγω της θετικής τους σχέσης με τον κίνδυνο αθηροσκλήρωσης. Τα όρια αναφοράς είναι για τα αγόρια 32-125 mg/dL και για τα κορίτσια 37-131 mg/dL (ηλικίες 10-14 ετών).

Φυσική κατάσταση: Η φυσική κατάσταση είναι ένας γενικός δείκτης του βιολογικού δυναμικού του ατόμου, ο οποίος δεν αναφέρεται σε μία συγκεκριμένη ικανότητα, αλλά σε

ένα φάσμα φυσικών ικανοτήτων. Αποτελείται από παράγοντες υγείας (μυϊκή δύναμη και αντοχή, ευλυγισία, καρδιοαναπνευστική αντοχή, σύσταση του σώματος) και παράγοντες κινητικής ή αθλητικής απόδοσης (ισορροπία σώματος, χρόνος αντίδρασης, ταχύτητα, ευκινησία).

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Ο όρος «Μεταβολικό Σύνδρομο» (ΜΣ) ή «Σύνδρομο Χ» ή πιο σωστά «Δυσμεταβολικό Σύνδρομο» αναφέρεται σε μια κλινική οντότητα η οποία είναι αποτέλεσμα αναπτυξιακών, γενετικών και περιβαλλοντικών παραγόντων που σχετίζονται με το σύγχρονο τρόπο ζωής. Το ΜΣ χαρακτηρίζεται από κεντρικού τύπου παχυσαρκία, διαταραγμένη ανοχή στη γλυκόζη, αρτηριακή υπέρταση, υψηλά επίπεδα τριγλυκεριδίων και μειωμένη HDL-C (Expert Panel on the Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults, 2001). Κάθε μια από τις καταστάσεις αυτές αποτελεί μια ανεξάρτητη διαταραχή (Kannel, 1995), όταν όμως ομαδοποιούνται έχουν συνεργιστική δράση και αυξάνουν δραματικά τον κίνδυνο για καρδιαγγειακή νόσο, που είναι η κύρια αιτία θνησιμότητας και θνητότητας στο σύγχρονο δυτικό κόσμο (Isomaa et al. 2001).

Τα τελευταία χρόνια διενεργήθηκε μια πληθώρα επιδημιολογικών μελετών, οι οποίες εξέτασαν τη συχνότητα και τα χαρακτηριστικά του συνδρόμου σε διάφορες πληθυσμιακές ομάδες (Ford et al., 2002; Isomaa et al., 2001; Lakka et al., 2002; Hanson et al., 2002). Οι μελέτες αυτές έδειξαν επιπλέον ότι τα άτομα με ΜΣ εμφανίζουν μεγαλύτερη αντίσταση στην ινσουλίνη και αυξημένο κίνδυνο να εκδηλώσουν στεφανιαία νόσο (Meigs, 2003; Isomaa et al., 2001; Lakka et al., 2002) ή σακχαρώδη διαβήτη τύπου II (Laaksonen et al., 2002; Hanson et al., 2002).

Επομένως, το ΜΣ αποτελεί μια απειλητική κατάσταση για την υγεία (Wilson, Dagostino, Parise & Meigs, 2002). Ωστόσο, η παθογένεια του συνδρόμου δεν έχει κατανοηθεί πλήρως. Είναι γνωστό ότι καθοριστικό ρόλο στην εμφάνισή του διαδραματίζουν η παχυσαρκία και ο τρόπος ζωής, σε συνδυασμό με γενετικούς παράγοντες (Chen, Srinivasan, Elkasabny & Berenson, 1999b; Grundy, Abate & Chandalia, 2002; Lakka et al., 2003; Srinivasan, Myers & Berenson, 2002). Επιπλέον, έχει γίνει αποδεκτό ότι το ΜΣ έχει τις ρίζες του στην παιδική ηλικία (Bao, Srinivasan, Wattigney & Berenson, 1994), γεγονός που καθιστά απαραίτητη τη διερεύνηση του συνδρόμου στα παιδιά.



Ορισμοί του Μεταβολικού Συνδρόμου

Αν και τα χαρακτηριστικά του ΜΣ πρωτοπεριγράφηκαν πριν από αρκετά χρόνια, μόλις πρόσφατα δόθηκαν κοινά αναγνωρισμένοι κλινικοί ορισμοί του συνδρόμου από το Εθνικό Πρόγραμμα Επιμόρφωσης των ΗΠΑ για τη Χοληστερόλη (National Cholesterol Education Panel - NCEP), την Παγκόσμια Οργάνωση Διαβήτη (International Diabetes Federation - IDF) και τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (World Health Organization).

Πρώτος ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας το 1998 δημοσίευσε κριτήρια ορισμού του ΜΣ για ενήλικες (Alberti and Zimmet, 1998), τα οποία το 1999 αναθεωρήθηκαν από την Ευρωπαϊκή Ομάδα για τη μελέτη της αντίστασης στην ινσουλίνη (European Group for the Study of Insulin Resistance-EGIR)(Balkau & Charles, 1999). Το 2001 το NCEP δημοσίευσε ένα ορισμό του ΜΣ ενηλίκων (Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults, 2001). Τα κριτήρια αυτών των ορισμών φαίνονται στον Πίνακα 2.1.

Πίνακας 2.1. Παράγοντες κινδύνου και κριτήρια ορισμού του ΜΣ που χρησιμοποιήθηκαν από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, το ATP III και την EGIR.

Κριτήρια	NCEP - ATP III*	WHO†	EGIR‡
Υπέρταση	ΣΑΠ ≥130 mmHg ΔΑΠ ≥ 85 mm Hg	ΣΑΠ ≥160 mmHg ΔΑΠ ≥90 mmHg	ΣΑΠ ≥140 mmHg ΔΑΠ ≥90 mmHg
Παχυσαρκία	Περιφέρεια μέσης: ♂ >102 cm ♀ >88 cm	M/I: ♂ >0,90 ♀ >0,85 ή ΔΜΣ > 30 kg/m ²	Περιφέρεια μέσης: ♂ >94 cm ♀ >80 cm
Δυσλιπιδαιμία	TG ≥ 150 mg/dL HDL-C: ♂ < 40 mg/dL ♀ < 50 mg/dL	TG ≥ 150 mg/dL HDL-C: ♂ < 35 mg/dL ♀ < 39 mg/dL	TG > 180 mg/dL HDL-C < 40 mg/dL
Υπεργλυκαιμία	Γλυκόζη νηστείας ≥ 110 mg/dL	Γλυκόζη νηστείας ≥ 110 mg/dL	Γλυκόζη νηστείας ≥ 110 mg/dL
Υπερ- ινσουλιναιμία		Ινσουλίνη νηστείας ≥ 75η Ε.Θ.	Ινσουλίνη νηστείας ≥ 75η Ε.Θ.
Μικρολευκωματινουρία		Ρυθμός έκκρισης ≥ 20 µg/min ή Λευκοματίνη/Κρεατινίνη ≥ 20 mg/g	

* NCEP - ATP III: απαιτούνται ≥3 παράγοντες. †Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας: απαιτείται υπεργλυκαιμία, διαβήτης ή υπερινσουλιναιμία και ≥2 από τους υπόλοιπους παράγοντες κινδύνου. ‡ EGIR: απαιτείται υπερινσουλιναιμία και ≥2 από τους υπόλοιπους παράγοντες κινδύνου. Ε.Θ.: εκατοστιαία θέση, ΔΑΠ: διαστολική αρτηριακή πίεση, M/I: αναλογία μέσης/ισχίων, ΣΑΠ: συστολική αρτηριακή πίεση.

Ο ορισμός του ΜΣ σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας βασίζεται στην ύπαρξη ασθένειας (δυσανεξία στη γλυκόζη, αντίσταση στην ινσουλίνη ή διαβήτη), ενώ ο ορισμός του NCEP στηρίζεται στην παρουσία παραγόντων κινδύνου. Ο IDF έχει επίσης προτείνει κριτήρια για τη διάγνωση του ΜΣ (Alberti, George, Zimmet & the IDF Epidemiology Task Force Consensus Group, 2005), τα οποία διαφέρουν από αυτά του NCEP σε δυο σημεία: (α) η περιφέρεια μέσης είναι απαραίτητο στοιχείο του ΜΣ και (β) το όριο για την περιφέρεια μέσης έχει μειωθεί από 102 σε 94 cm για τους άνδρες και από 88 σε 80 cm για τις γυναίκες. Τα κριτήρια του IDF αναγνωρίζουν ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού με καρδιαγγειακό κίνδυνο, αποτυγχάνουν όμως να αναγνωρίσουν ένα σημαντικό αριθμό ατόμων με περιφέρεια μέσης <94 cm που ενδέχεται να βρίσκονται σε υψηλό μεταβολικό κίνδυνο.

Για τα παιδιά και τους εφήβους δεν υπάρχει ξεχωριστός ορισμός του ΜΣ. Αυτό εν μέρει οφείλεται στο δυσκολία ορισμού οριακών σημείων για τους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου, λόγω των μεταβολών που συμβαίνουν στο ανθρώπινο σώμα κατά την αναπτυξιακή ηλικία. Επιπλέον, ο ορισμός του υπερβολικού βάρους και της παχυσαρκίας στα παιδιά και τους εφήβους είναι διαφορετικός από τον ορισμό για τους ενήλικες. Κι ενώ υπάρχουν διεθνώς παραδεκτές νόρμες, ανάλογα με το φύλο και την ηλικία, για τον ΔΜΣ στα παιδιά (Cole, Bellizzi, Flegal & Dietz, 2000), δεν υπάρχουν ανάλογες νόρμες για την κεντρική παχυσαρκία (περιφέρεια μέσης), την αρτηριακή πίεση και τα επίπεδα λιπιδίων του αίματος, τα οποία αυξάνονται φυσιολογικά από την παιδική ηλικία μέχρι την ενηλικίωση.

Αυτή η έλλειψη διεθνώς αναγνωρισμένου ορισμού του ΜΣ για τα παιδιά και τους εφήβους οδήγησε τους ερευνητές στην παρουσίαση διαφορετικών ορισμών, χρησιμοποιώντας τροποποιημένα όρια του ΜΣ των ενηλίκων, είτε όρια βασισμένα σε στατιστικά στοιχεία των χωρών τους ή σε στοιχεία του πληθυσμού που εξετάζαν. Τα διαγνωστικά κριτήρια που έχουν χρησιμοποιηθεί για τον ορισμό του ΜΣ σε παιδικούς και εφηβικούς πληθυσμούς στις διάφορες έρευνες παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 2.2 (Chen et al., 1999a; Cook et al., 2003; Cruz et al., 2004; Csábi, Török, Jeges & Molnár, 2000; De Ferranti et al., 2004; Lambert et al., 2004; Raitakari et al., 1995; Weiss et al., 2004).

Πίνακας 2.2. Κριτήρια ορισμού του ΜΣ που χρησιμοποιήθηκαν σε παιδιατρικές μελέτες.

Κριτήρια	Τριγλυκερίδια	HDL-C	Περιφέρεια μέσης	Γλυκόζη πλάσματος	Αρτηριακή Πίεση
NCEP ATP III, ≥3 κριτήρια	≥ 150 mg/dL	♂ < 40 mg/dL ♀ < 50 mg/dL	♂ > 102 cm ♀ > 88 cm	≥ 110 mg/dL	≥ 130/85 mmHg
Cruz et al., 2004, ≥3 κριτήρια	≥ 90ή Ε.Θ.	≤ 10ή Ε.Θ.	≥ 90ή Ε.Θ.	Γλυκόζη 2 h ≥ 140 mg/dL	≥ 90ή Ε.Θ.
de Ferranti et al., 2004, ≥3 κριτήρια	≥ 100 mg/dL	HDL ≤ 50 mg/dL	≥ 75ή Ε.Θ.	≥ 110 mg/dL	ΣΑΠ ή ΔΑΠ ≥ 90ή Ε.Θ.
Lambert et al., 2004, ≥3 κριτήρια	≥ 75ή Ε.Θ.	≤ 25ή Ε.Θ.	ΔΜΣ ≥ 85ή Ε.Θ.	≥ 110 mg/dL	ΣΑΠ ≥ 90ή Ε.Θ.
Weiss et al., 2004, ≥3 κριτήρια	≥ 95ή Ε.Θ.	≤ 5ή Ε.Θ.	ΔΜΣ > +2 TA	Γλυκόζη 2 h ≥ 140 mg/dL	≥ 95ή Ε.Θ.
Cook et al., 2003, ≥3 κριτήρια	≥ 110 mg/dL	♂ < 40 mg/dL ♀ < 40 mg/dL	≥ 90ή Ε.Θ.	≥ 110 mg/dL	≥ 90ή Ε.Θ.
Csábi et al., 2000, ≥4 κριτήρια	TG ≥ 130 mg/dL ή TC ≥ 200 mg/dL	≤ 35 mg/dL	Δ/Α	Γλυκόζη 2 h ≥ 140 mg/dL ή Ινσουλίνη ≥ 18,7 mU/ml	≥ 95ή Ε.Θ.
Chen et al., 1999, ≥4 κριτήρια, ≥75ή Ε.Θ. κατά ηλικία και φύλο	TG/HDL ≥ 75ή Ε.Θ	TG/HDL ≥ 75ή Ε.Θ	ΔΜΣ ≥ 75ή Ε.Θ.	Δείκτης αντίστασης στην ινσουλίνη	Μέση αρτηριακή πίεση
Raitakari et al., 1995, ≥3 κριτήρια, ≥75ή Ε.Θ. κατά ηλικία και φύλο	≥ 75ή Ε.Θ.	≤ 25ή Ε.Θ.	Δ/Α	Δ/Α	≥ 75ή Ε.Θ.

Στην πρώτη γραμμή αναφέρονται τα κριτήρια των ενηλίκων. Σε ορισμένες έρευνες χρησιμοποιήθηκε ο ΔΜΣ αντί της περιφέρειας μέσης και/ή η καμπύλη γλυκόζης ή η αντίσταση στην ινσουλίνη αντί της γλυκόζης νηστείας. Δ/Α: δεν αναφέρεται, Ε.Θ.: εκατοστιαία θέση, TA: τυπική απόκλιση, ΔΑΠ: διαστολική αρτηριακή πίεση, ΣΑΠ: συστολική αρτηριακή πίεση.

Συχνότητα του Μεταβολικού Συνδρόμου

Με βάση τη μελέτη NHANES 1999-2000 υπολογίζεται ότι ~47 εκατομμύρια Αμερικανοί πάσχουν από ΜΣ, ενώ το 2010 ο αριθμός των πασχόντων αναμένεται να ανέλθει σε 50-75 εκατομμύρια (Hansen, 1999). Σε μια μελέτη στην Ιταλία, την Αγγλία,

την Ολλανδία, την Πολωνία και τις Σκανδιναβικές χώρες η συχνότητα του συνδρόμου ήταν 15.7% στους άντρες και 14.2% στις γυναίκες (Hu et al., 2004). Στην Πορτογαλία τα αντίστοιχα ποσοστά ανέρχονται σε 19.1% και 27% (Santos, Lopes & Barros, 2004). Στη χώρα μας με βάση τα στοιχεία της μελέτης ΑΤΤΙΚΗ η συχνότητα του ΜΣ είναι 25% στους άντρες και 15% στις γυναίκες (Panagiotakos et al., 2004). Με βάση τα δεδομένα που συνέλεξαν οι Athyros και συν. (2004) από 4153 ενήλικες από όλες τις περιοχές της Ελλάδας, η συχνότητα του ΜΣ εκτιμάται σε 23%, γεγονός που σημαίνει ότι περίπου 2.3 εκατομμύρια Έλληνες έχουν το ΜΣ. Στην ίδια μελέτη διαπιστώθηκε ότι το 29.4% των ενηλίκων με ΜΣ είχαν αθηροσκληρωτική αγγειακή νόσο, σε σύγκριση με το 9.6% των ατόμων που δεν εμφάνιζαν το σύνδρομο.

Αρκετοί ερευνητές έχουν μελετήσει τη συχνότητα του ΜΣ στην παιδική και εφηβική ηλικία. Οι Raikatarı και συν. (1995), σε μια από τις πρώτες έρευνες για την παρουσία του συνδρόμου σε παιδιά και εφήβους, παρακολούθησαν ένα δείγμα 1865 ατόμων (6-18 ετών) για 6 έτη. Οι μεταβλητές που εξετάστηκαν ήταν οι δείκτες παχυσαρκίας, η ινσουλίνη ορού, το λιπιδαιμικό προφίλ και αρτηριακή πίεση. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν ανά ηλικία και φύλο σε 4 ομάδες (τεταρτημόρια), ανάλογα με τα επίπεδα ινσουλίνης. Το ΜΣ ορίστηκε ως η συνύπαρξη υψηλών επιπέδων TG, υψηλής ΣΑΠ και χαμηλών επιπέδων HDL-C. Η συχνότητα του ΜΣ ήταν 4% στην αρχική και 3,5% στην τελική μέτρηση, ενώ ο αριθμός των ατόμων με ΜΣ αυξανόταν σε κάθε επόμενο τεταρτημόριο ινσουλίνης. Οι υψηλές συγκεντρώσεις ινσουλίνης (≥ 95 ης εκατοστιαίας θέσης) στην αρχική μέτρηση αποτέλεσαν ισχυρό προγνωστικό δείκτη της υπερτριγλυκεριδαιμίας στη τελική μέτρηση και προηγήθηκαν της ανάπτυξης του ΜΣ. Η έρευνα αυτή ήταν από τις πρώτες που διαπίστωσαν την ύπαρξη ενός συνδρόμου με πολλαπλές μεταβολικές δυσλειτουργίες ακόμη στην παιδική/εφηβική ηλικία.

Σε μια άλλη μελέτη στην Ουγγαρία, οι Gábi και συν. (2000) εξέτασαν την παρουσία καρδιαγγειακών παραγόντων κινδύνου και ΜΣ σε παιδιά 11-16 ετών σε σχέση με την παχυσαρκία. Τα παχύσαρκα παιδιά είχαν 19.35 φορές περισσότερες πιθανότητες να έχουν τουλάχιστον 1 παράγοντα κινδύνου και 6.29 φορές περισσότερες πιθανότητες να έχουν περισσότερους από 1. Μόνο 14.4% των παχύσαρκων παιδιών δεν είχε κανένα παράγοντα κινδύνου, σε σύγκριση με το 79.1% των παιδιών φυσιολογικού βάρους. Το ΜΣ ανιχνεύθηκε στο 8.9% των παχύσαρκων παιδιών (αγόρια: 8.7%, κορίτσια: 9.1%) και σε κανένα παιδί φυσιολογικού βάρους.

Σε μια μελέτη στο Κεμπέκ του Καναδά οι Lambert και συν. (2004) εξέτασαν τη συχνότητα του ΜΣ σε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα 2244 παιδιών και εφήβων ηλικίας 9-

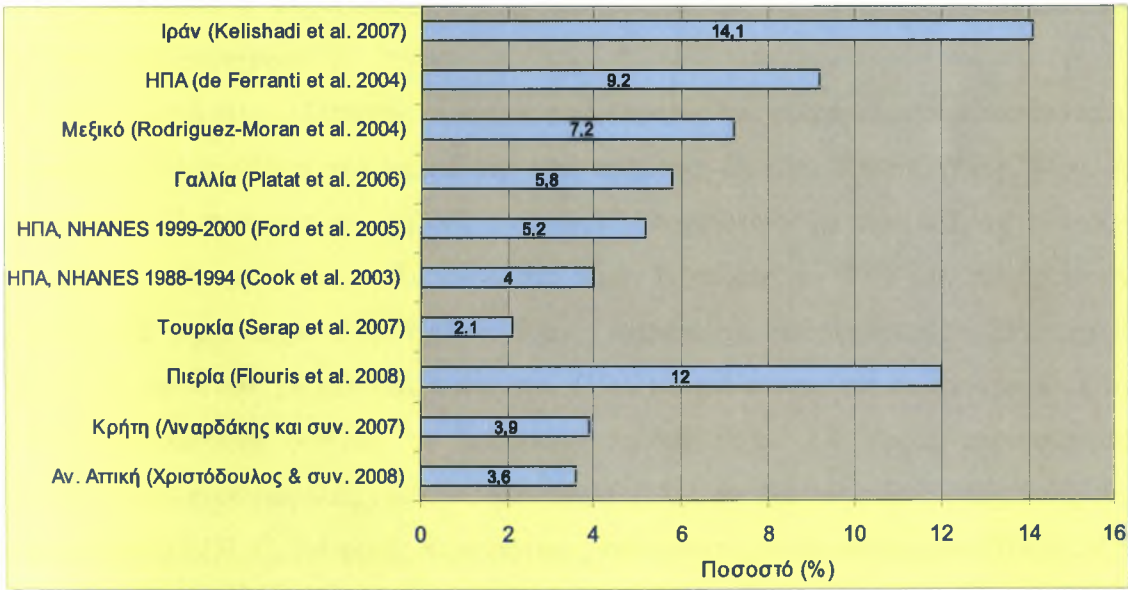
13 ετών, χρησιμοποιώντας 4 διαφορετικούς ορισμούς για το ΜΣ. Τα άτομα της μελέτης χωρίστηκαν σε τεταρτημόρια κατά ηλικία και φύλο, ανάλογα με τα επίπεδα της ινσουλίνης. Διαπιστώθηκε ότι σε κάθε επόμενο τεταρτημόριο ινσουλίνης η HDL-C μειωνόταν, ενώ οι μέσες τιμές της ΣΑΠ, της γλυκόζης και των TG, καθώς και ο αριθμός των κριτηρίων του ΜΣ αυξάνονταν σημαντικά. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι η αυξημένη συγκέντρωση ινσουλίνης ευνοεί την συγκέντρωση των παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου. Η συχνότητα του ΜΣ κυμάνθηκε από 11.5-15%, χωρίς σημαντικές διαφορές μεταξύ ηλικιών ή φύλων, αν και γενικά ήταν υψηλότερη στα αγόρια εφηβικής ηλικίας. Η διακύμανση της παχυσαρκίας από μόνη της δεν ήταν σε θέση να ερμηνεύσει τη διακύμανση των μεταβολικών παραγόντων, ιδιαίτερα της γλυκόζης και των TG. Οι ερευνητές επισημαίνουν ότι η παρουσία του ΜΣ στην ηλικία των 9 ετών και η ισχυρή συσχέτιση της παχυσαρκίας με την συνύπαρξη παραγόντων κινδύνου οδηγούν στο συμπέρασμα ότι όλοι οι φορείς (ερευνητές, γιατροί, πολιτεία) θα πρέπει να επικεντρώσουν τις προσπάθειές τους στην πρόληψη των ανεπιθύμητων συνεπειών της παχυσαρκίας.

Το 2003 δημοσιεύτηκε η πρώτη έρευνα στην οποία εξετάστηκε η συχνότητα του ΜΣ σε 2430 εφήβους ηλικίας 12-19 ετών στις ΗΠΑ (Cook et al., 2003), στα πλαίσια της NHANES III (Third National Health and Nutritional Examination Survey), μιας επισκόπησης για την υγεία και τη διατροφή ενός αντιπροσωπευτικού δείγματος Αμερικανών τα έτη 1988-1994. Το ΜΣ ανιχνεύθηκε στο 6.1% των αγοριών και στο 2.1% των κοριτσιών. ΜΣ είχε το 28.7% των παχύσαρκων ($\Delta\text{ΜΣ} \geq 95^{\text{η}}$ Ε.Θ.), το 6.8% των υπέρβαρων ($\Delta\text{ΜΣ} \geq 85^{\text{η}}$ και $< 95^{\text{η}}$ Ε.Θ.) και το 0.1% των εφήβων φυσιολογικού βάρους. Το 73.9% των εφήβων με ΜΣ ήταν παχύσαρκοι και το 25.2% ήταν υπέρβαροι.

Με βάση πιο πρόσφατα δεδομένα της ίδιας μελέτης (NHANES 1999-2000) το ποσοστό του συνδρόμου ανήλθε σε 9.2% (αγόρια: 9.5%, κορίτσια: 8.9%), με το 31.2% των εφήβων με $\Delta\text{ΜΣ} \geq 85^{\text{η}}$ Ε.Θ να εμφανίζουν ΜΣ (De Ferranti et al., 2004). Το 2004 οι Duncan, Li & Zhou (2004) εξέτασαν την τάση του ΜΣ την τελευταία δεκαετία, συγκρίνοντας δεδομένα των μελετών NHANES 1988-1992 και 1999-2000. Καταγράφηκε μια αύξηση της συχνότητας του συνδρόμου από 4.2% στην πρώτη μελέτη, σε 6.4% στη δεύτερη (αγόρια: 9.1%, κορίτσια: 3.7%). Η συχνότητα του ΜΣ ήταν υψηλότερη (6.7%) όταν για τη γλυκόζη χρησιμοποιήθηκαν τα όρια που έθεσε η Αμερικανική Ένωση του Διαβήτη (100 mg/dL αντί για 110 mg/dL). Η αύξηση που παρατηρήθηκε οφειλόταν κυρίως στην μεγάλη αύξηση του ποσοστού των ατόμων που ξεπερνούσαν το όριο της γλυκόζης (στους λευκούς από 1.4% σε 8.1%, στους Μεξικανούς εφήβους από 0.4% σε 13.5%, ενώ και στο σύνολο των εφήβων αυξήθηκε από 1.1% σε 7.6%). Το ΜΣ ανιχνεύθηκε στο 32.1% των

παχύσαρκων και στο 7.1% των υπέρβαρων εφήβων. Οι ερευνητές επισημαίνουν ότι, παρότι δεν μπορεί από μια επιδημιολογική μελέτη να βγουν συμπεράσματα για τα αίτια του ΜΣ, η παράλληλη αύξηση στη συχνότητα της εφηβικής παχυσαρκίας σε μια σχετικά μικρή χρονική περίοδο (10 χρόνια) και σε ένα γενετικά σταθερό πληθυσμό δείχνει ότι κύριοι συντελεστές αυτής της κατάστασης είναι προφανώς οι δραματικές αλλαγές στον τρόπο ζωής, όπως η ανθυγιεινή διατροφή και η έλλειψη φυσικής δραστηριότητας, παράγοντες που μπορούν να επηρεαστούν με έγκαιρες παρεμβάσεις.

Έρευνες που διεξήχθησαν σε παιδικούς και εφηβικούς πληθυσμούς άλλων χωρών έδειξαν παρουσία του συνδρόμου σε παρόμοια ή/και υψηλότερα ποσοστά, σε σχέση με τις προαναφερθείσες έρευνες. Συγκεκριμένα, σε 11-χρονους Τούρκους η συχνότητά του ΜΣ ήταν 2.1% (Serap, Mevlüt, Inanç & Ender, 2007), σε 12-χρονους Γάλλους 5.8% (Platat, Wagner, Klumpp, Schweitzer & Simon, 2006) και σε έφηβους Μεξικανούς 7.2% (Rodriguez-Moran, Salazar-Vazquez, Violante & Guerrero-Romero, 2004), σημαντικά χαμηλότερη σε σχέση με παιδιά από το Ιράν (14.1%) (Kelishadi et al., 2007). Στη χώρα μας αναφέρονται ποσοστά που κυμαίνονται από 3.5-12% (Flouris et al., 2008, Καφαντάρη και συν., 2009, Χριστόδουλος και συν., 2008). Στο Σχήμα 1 απεικονίζονται ευρήματα από έρευνες σχετικά με τη συχνότητα του ΜΣ σε παιδιά και εφήβους από διάφορες χώρες.



Σχήμα 1. Συχνότητα του ΜΣ σε παιδικούς και εφηβικούς πληθυσμούς στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες.

Παχυσαρκία, ΜΣ και καρδιαγγειακός κίνδυνος

Το 1998 δημοσιεύθηκαν τα αποτελέσματα μιας πολύ σημαντικής επιδημιολογικής μελέτης, γνωστής ως “The Bogalusa Heart Study”, που ξεκίνησε στις αρχές της δεκαετίας του '70 στην πόλη Bogalusa (Λουϊζιάνα, ΗΠΑ), με στόχο τη μελέτη των καρδιαγγειακών παραγόντων κινδύνου από τη νεαρή ηλικία. Οι Berenson και συν. (1998) διενεργώντας αυτοψίες σε άτομα 2-39 ετών βρήκαν ότι το ποσοστό των αλλοιώσεων στα αγγεία της καρδιάς αυξανόταν με την αύξηση της ηλικίας, ενώ διαπιστώθηκαν σημαντικές σχέσεις μεταξύ των παραγόντων κινδύνου στην παιδική/εφηβική ηλικία και των αθηρωματικών αλλοιώσεων της αορτής και της στεφανιαίας αρτηρίας νέων ενηλίκων. Ο βαθμός των αλλοιώσεων ήταν τόσο μεγαλύτερος, όσο περισσότεροι ήταν οι παράγοντες. Η έκταση της αλλοίωσης με λιπώδεις ραβδώσεις στις στεφανιαίες αρτηρίες ήταν 8.5 φορές μεγαλύτερη σε άτομα με 3 ή 4 παράγοντες κινδύνου από ότι σε άτομα με κανέναν παράγοντα, και η αλλοίωση με ινώδεις πλάκες 12 φορές μεγαλύτερη.

Πρόσφατα, σε μια ακόμη έρευνα με αυτοψίες 3000 ατόμων ηλικίας 15-34 ετών (The Biopathological Determinants of Atherosclerosis in Youth), βρέθηκε ότι η παχυσαρκία επιταχύνει την αθηροσκλήρωση των στεφανιαίων αρτηριών σε έφηβους και νέους άνδρες και αυτή η συσχέτιση είναι ισχυρότερη στα άτομα με κεντρική παχυσαρκία (McGill et al., 2002). Επιπλέον, η παχυσαρκία σχετίστηκε θετικά με τη συνύπαρξη παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου.

Αρκετοί ερευνητές μελέτησαν τη σχέση παχυσαρκίας και τεκμηριωμένων παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου στα παιδιά και τους εφήβους. Οι Chu, Rimm, Wang, Liou, & Shieh (1998) βρήκαν ότι η εφηβική παχυσαρκία σχετίστηκε με την ΑΠ, τη γλυκόζη νηστείας και τη συγκέντρωση λιπιδίων στο αίμα. Επιπλέον, το 70% των παχύσαρκων αγοριών που συμμετείχαν στην έρευνα είχαν 1 παράγοντα κινδύνου και το 25% είχε 2 παράγοντες κινδύνου. Οι Freedman και συν. (1999) διαπίστωσαν ότι σε σύγκριση με τα παιδιά φυσιολογικού βάρους, τα υπέρβαρα παιδιά είχαν 2.4 φορές περισσότερες πιθανότητες να έχουν υψηλές τιμές TC και υψηλή ΔΑΠ, τριπλάσιες πιθανότητες να έχουν υψηλά επίπεδα LDL-C, 3.4 φορές περισσότερες πιθανότητες να έχουν χαμηλή HDL-C, 4.5 φορές περισσότερες πιθανότητες να έχουν υψηλή ΣΑΠ και περίπου επταπλάσιες πιθανότητες να έχουν υψηλές τιμές TG. Επίσης το 80% παιδιών 5-10 ετών και το 71% παιδιών 11-17 ετών με ≥ 3 παράγοντες κινδύνου ήταν υπέρβαρα.

Οι παραπάνω έρευνες δείχνουν ότι η αθηροσκλήρωση είναι μια προοδευτική διαδικασία που ξεκινάει από μικρή ηλικία και η παχυσαρκία, πιθανόν περισσότερο η

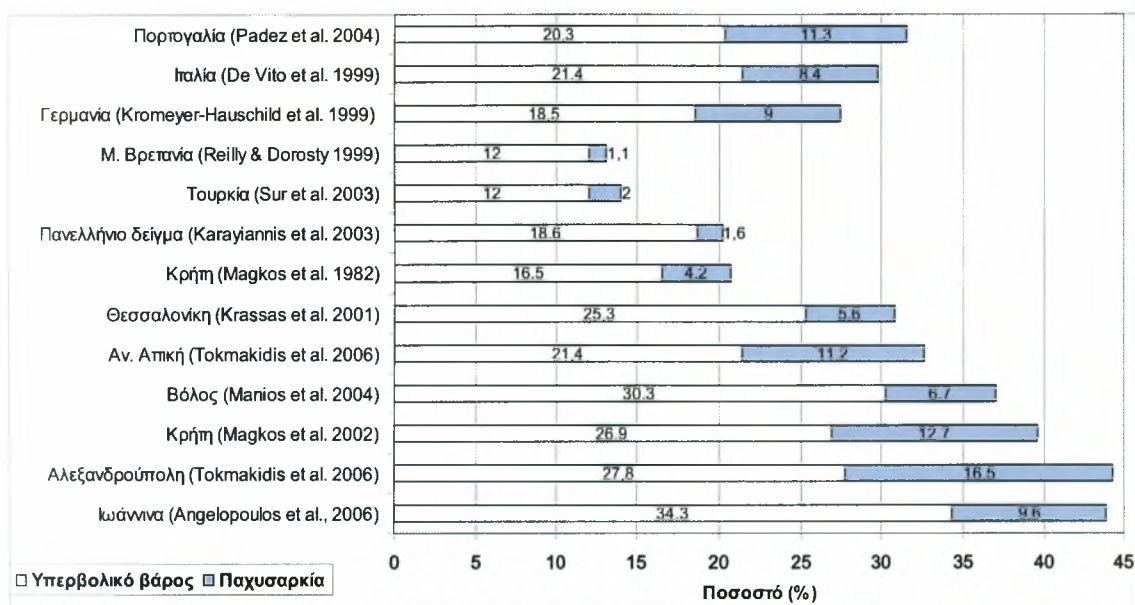
κεντρική παχυσαρκία, επιταχύνει αυτή τη διαδικασία. Ισχυρή θετική συσχέτιση έχει βρεθεί και μεταξύ παχυσαρκίας και αντίστασης στην ινσουλίνη, που ως γνωστόν αποτελούν δύο από τα βασικά χαρακτηριστικά του ΜΣ. Η αντίσταση στην ινσουλίνη είναι η μειωμένη βιολογική αντίδραση σε φυσιολογική συγκέντρωση ινσουλίνης στο αίμα. Είναι μια κατάσταση στην οποία οι ιστοί είναι λιγότερο ευαίσθητοι στην ινσουλίνη. Για να διορθωθεί αυτή την κατάσταση ο οργανισμός δίνει εντολή για αύξηση της έκκρισης ινσουλίνης (υπερινσουλιναιμία), ώστε να επανέλθουν τα φυσιολογικά επίπεδα γλυκόζης στο αίμα. Αν η κατάσταση αυτή συνεχιστεί, τα β-κύτταρα του παγκρέατος, που εκκρίνουν την ινσουλίνη, κάποια στιγμή δεν μπορούν να ανταποκριθούν στις αυξημένες απαιτήσεις και η εκκριτική τους ικανότητα μειώνεται. Τότε ξεκινά ο διαβήτης τύπου II, που χαρακτηρίζεται από αντίσταση στην ινσουλίνη και μειωμένη έκκριση ινσουλίνης.

Οι Sinha και συν. (2002) βρήκαν παθολογική ανοχή στη γλυκόζη στο 25% παχύσαρκων παιδιών και εφήβων, ενώ οι Freedman και συν. (1999) αναφέρουν ότι τα υπέρβαρα παιδιά είχαν 12.6 φορές περισσότερες πιθανότητες να εμφανίζουν υψηλά επίπεδα ινσουλίνης στο αίμα, σε σχέση με τα παιδιά κανονικού βάρους. Ακόμη πιο πρόσφατα, οι Gutin και συν. (2004) βρήκαν ότι έφηβοι με χαμηλό ποσοστό σωματικού λίπους και υψηλά επίπεδα VO_{2max} είχαν χαμηλότερες συγκεντρώσεις ινσουλίνης στο αίμα τους, ενώ η ινσουλίνη παρέμεινε υψηλή σε άτομα με υψηλό ποσοστό σωματικού λίπους, ανεξάρτητα από το επίπεδο φυσικής κατάστασης.

Αναφορικά με το ΜΣ, παρότι η επίπτωσή του στο γενικό παιδιατρικό πληθυσμό δεν είναι ιδιαίτερα υψηλή, η συχνότητά του αυξάνεται δραματικά στα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά, τα οποία παρουσιάζουν πλήρες ΜΣ σε ποσοστό 23-28.7%. Στη NHANES III, το 89% των υπέρβαρων εφήβων παρουσίαζε τουλάχιστον μια μεταβολική διαταραχή και το 56% δύο μεταβολικές διαταραχές. Στην ίδια μελέτη το 80% αυτών που διαγνώστηκαν να πάσχουν από ΜΣ ήταν υπέρβαροι ή παχύσαρκοι (Περβανίδου, Κανακά-Gantenbein, Παπασωτηρίου & Χρούσος, 2007). Επίσης στις ΗΠΑ οι Weiss et al. (2004) διαπίστωσαν την ύπαρξη του ΜΣ στο ~39% μέτρια παχύσαρκων και στο ~50% σοβαρά παχύσαρκων παιδιών και εφήβων, ενώ σε άλλη μελέτη το 30% ενός δείγματος υπέρβαρων παιδιών ισπανικής καταγωγής (ηλικίας 8-13 ετών) με οικογενειακό ιστορικό διαβήτη τύπου II εμφάνιζε το ΜΣ (Cruz et al., 2004).

Έρευνες στη χώρα μας δείχνουν μια ανησυχητική αύξηση στα ποσοστά υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών τις τελευταίες δεκαετίες (Σχ. 2), με αποτέλεσμα τα Ελληνόπουλα να είναι από τα πλέον υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά στην Ευρώπη, ενδεχομένως και παγκοσμίως (Mamalakis, Kafatos, Manios, Anagnostopoulou & Apostolaki, 2000;

Krassas, Tzotzas, Tsametis & Konstantinidis, 2001; Lissau et al., 2004; Manios et al., 2004; Magkos et al., 2005; Tokmakidis et al., 2006; Wang & Lobstein, 2006; Tambalis et al., 2009). Η διόγκωση του προβλήματος της παχυσαρκίας στα Ελληνόπουλα συνιστά μια εξαιρετικά ανησυχητική κατάσταση, δεδομένου ότι φαίνεται να συμβαδίζει με μια επιδείνωση του καρδιαγγειακού και μεταβολικού τους προφίλ. Συγκεκριμένα, ήδη από την προηγούμενη δεκαετία μια έρευνα των Petridou και συν. (1995) σε μαθητές 12-18 ετών έδειξε ότι η παχυσαρκία είχε στατιστικά σημαντική αρνητική επίδραση στα επίπεδα της TC, της LDL-C και της HDL-C. Ερευνητικά δεδομένα από το Βόλο αναφέρουν συνύπαρξη παχυσαρκίας και δυσλιπιδαιμίας σε μαθητές του Δημοτικού (Magkos et al., 2006), ενώ σε μαθητές αντίστοιχης ηλικίας από την περιοχή των Ιωαννίνων διαπιστώθηκαν υψηλά ποσοστά αρτηριακής υπέρτασης και παχυσαρκίας (Angelopoulos, Milionis, Moschonis & Manios, 2006). Τέλος, πρόσφατη έρευνα στην Πιερία έδειξε ευθεία συσχέτιση του βαθμού παχυσαρκίας με την παρουσία πλήρους ΜΣ (Flouris et al., 2008).



Σχήμα 2. Συχνότητα υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας σε παιδικούς και εφηβικούς πληθυσμούς σε Ελλάδα και Ευρώπη (από Tokmakidis et al., 2006, τροποποιημένο).

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι, παρότι η παιδική παχυσαρκία αποτελεί μόνο έναν από τους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου και ΜΣ, ταυτόχρονα είναι το υπόστρωμα και άλλων μεταβολικών επιπλοκών, ενώ η αντιμετώπισή της συνεπάγεται τη βελτίωση των μεταβολικών δεικτών. Συμπερασματικά, η ανίχνευση του καρδιομεταβολικού κινδύνου θα πρέπει να εστιάζεται κυρίως στα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά, ωστόσο δεν θα πρέπει να παραβλέπονται και άλλες ομάδες παιδιών με πιθανό αυξημένο κίνδυνο για ΜΣ.

Κατανομή του σωματικού λίπους και καρδιαγγειακός κίνδυνος

Πλήθος ερευνητικών δεδομένων υποστηρίζουν πως στο ΜΣ η κατανομή του λίπους στο σώμα διαδραματίζει καθοριστικότερο ρόλο σε σχέση με το βαθμό της παχυσαρκίας. Η περίσσεια λίπους στην κοιλιακή χώρα (κεντρική ή αντρικού τύπου παχυσαρκία) αυξάνει σε μεγαλύτερο βαθμό τον μεταβολικό κίνδυνο απ' ό,τι η περιφερειακού τύπου κατανομή του σωματικού λίπους, ανεξάρτητα από άλλους παράγοντες (Lakka et al., 2002). Μάλιστα φαίνεται ότι στους ενήλικες η κοιλιακή παχυσαρκία προηγείται και ουσιαστικά αποτελεί τον παράγοντα που “πυροδοτεί” και την εμφάνιση των άλλων παραγόντων του συνδρόμου (Palaniappan et al., 2004).

Αρκετές μελέτες έχουν διερευνήσει τη σχέση μεταξύ της κατανομής του σωματικού λίπους και του μεταβολικού κινδύνου σε παιδιά, εφήβους και νεαρούς ενήλικες. Σε ένα δείγμα 127 παιδιών και εφήβων 9-17 ετών οι Daniels, Morrison, Sprecher, Khoury & Kimball (1999) διαπίστωσαν ότι η συσσώρευση λίπους στον κορμό (ανδρικού τύπου παχυσαρκία) και το ποσοστό σωματικού λίπους σχετίστηκαν με υψηλότερες τιμές ΣΑΠ, μεγαλύτερη μάζα της αριστερής κοιλίας της καρδιάς, υψηλότερα επίπεδα TG και χαμηλότερα επίπεδα HDL-C. Δεν βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ της παχυσαρκίας και της LDL-C. Η κατανομή του λίπους ήταν ισχυρότερος προγνωστικός δείκτης των παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου από ό,τι ήταν το ποσοστό σωματικού λίπους. Γενικά, τα διαθέσιμα στοιχεία από έρευνες στις Η.Π.Α. (Freedman, Serdula, Srinivasan & Berenson, 1999; Katzmarzyk et al., 2004), τη Σουηδία (Flodmark, Sveger & Nilsson-Ehle, 1994), την Ιταλία (Maffei, Pietrobelli, Grezzani, Provera & Tato, 2001), την Ισπανία (Moreno et al., 2002) και την Κύπρο (Savva et al., 2000) συνηγορούν στην άποψη ότι η κεντρική κατανομή λίπους παρουσιάζει υψηλή συσχέτιση τόσο με τους μεμονωμένους παράγοντες καρδιαγγειακού και μεταβολικού κινδύνου, όσο και με τη συνύπαρξή τους.

Με βάση τα προαναφερθέντα αποτελέσματα φαίνεται ότι στα παιδιά και τους εφήβους η κεντρική παχυσαρκία (και ιδιαίτερα το σπλαχνικό λίπος), εκφρασμένη κυρίως με την περιφέρεια μέσης, εμφανίζει ισχυρότερες συσχετίσεις με τους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου και το ΜΣ, σε σύγκριση με τη γενική παχυσαρκία, που εκφράζεται με τον ΔΜΣ. Κρίνεται απαραίτητη η καθιέρωση ορίων περιφέρειας μέσης (ανάλογα με την ηλικία και το φύλο), που να σχετίζονται με αυξημένο καρδιαγγειακό κίνδυνο στα παιδιά.

Μεταφορά των παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου από την παιδική ηλικία στην ενήλικη ζωή

Το υπερβολικό σωματικό λίπος στα παιδιά έχει συσχετιστεί με μια σειρά μεταβολικών επιπλοκών και με τη μεταφορά τους από την παιδική στην ενήλικη ζωή (Katzmarzyk et al., 2001, Twisk et al., 1999). Δεδομένα από τη ‘Bogalusa Heart Study’ (Bao, Srinivasan & Berenson, 1996) έδειξαν ότι τα άτομα με υψηλά επίπεδα ινσουλίνης στην παιδική ηλικία είχαν δυσμενές προφίλ καρδιαγγειακού κινδύνου ως ενήλικες. Το 72% των ατόμων που είχαν υψηλά επίπεδα ινσουλίνης ως παιδιά και ως ενήλικες, ήταν παχύσαρκα παιδιά και ήταν 2.5 φορές πιθανότερο να έχουν υπέρταση και 3 φορές πιθανότερο να έχουν δυσλιπιδαιμία, σε σύγκριση με τα άτομα που εμφάνισαν χαμηλά επίπεδα ινσουλίνης ως παιδιά και ως ενήλικες.

Οι Vanhala, Vanhala, Kumpusalo, Halonen, & Takala (1998) βρήκαν ότι η παχυσαρκία στην ηλικία των 7 ετών μπορεί να προβλέψει το ΜΣ στην ενήλικη ζωή. Οι παχύσαρκοι ενήλικες που ήταν παχύσαρκοι και ως παιδιά ήταν πιθανότερο να εμφανίσουν ΜΣ, σε σύγκριση με όσους ήταν αδύνατοι στην παιδική ηλικία. Οι Srinivasan και συν. (2002) στα πλαίσια της “Bogalusa Heart Study” παρακολούθησαν 745 άτομα 8-17 ετών για 11 χρόνια και βρήκαν ότι όσο περισσότερους παράγοντες του ΜΣ είχαν οι ενήλικες, τόσο λιγότερο ευνοϊκά ήταν τα επίπεδα λιπιδίων και ΑΠ κατά την παιδική ηλικία. Τα παιδιά στο ανώτερο τεταρτημόριο των εκατοστιαίων θέσεων του ΔΜΣ και της ινσουλίνης νηστείας είχαν αντίστοιχα 11.6 και 3.6 φορές περισσότερες πιθανότητες να έχουν ΜΣ ως ενήλικες, σε σύγκριση με τα παιδιά στο κατώτερο τεταρτημόριο. Για τον ΔΜΣ αυτή η σχέση διατηρήθηκε και μετά από ρύθμιση ως προς την ινσουλίνη. Τέλος, παιδιά με ΔΜΣ κατά μία μονάδα τυπικής απόκλισης (SD) μεγαλύτερο από το μέσο όρο είχαν περίπου διπλάσιες πιθανότητες να εμφανίσουν ΜΣ ως ενήλικες, σε σχέση με τα παιδιά που ο ΔΜΣ τους ήταν στη μέση τιμή.

Οι Katzmarzyk και συν. (2001) παρακολούθησαν 147 άτομα 8-18 ετών για 12 χρόνια. Βρήκαν ότι τόσο οι μεμονωμένοι παράγοντες κινδύνου, όσο και το συνολικό σκορ μεταβολικού κινδύνου ήταν αρκετά σταθερά στη διάρκεια των 12 ετών και ότι τα άτομα με υψηλές τιμές του δείκτη χαρακτηρίζονταν από χαμηλά επίπεδα HDL-C και υψηλά επίπεδα των άλλων παραγόντων (κεντρική παχυσαρκία, ΑΠ, TG, TC/HDL και γλυκόζη νηστείας). Σημειώνουν τέλος, ότι αφού η συνδιακύμανση μεταξύ των τιμών των παραμέτρων στη παιδική ηλικία και στην ενήλικη ζωή δεν είναι 100%, οι εξεταζόμενες παράμετροι θα μπορούσαν να μεταβληθούν με έγκαιρη παρέμβαση. Τα ίδια αποτελέσματα

είχε και μια σχεδόν ίδια έρευνα που έγινε πρόσφατα από τους Eisenmann, Welk, Wickel, & Blair (2004). Τέλος, ακόμη πιο πρόσφατα, οι Reaven, Traustadttir, Brennan, & Nader (2005) εξέτασαν τους ξεχωριστούς παράγοντες μεταβολικού κινδύνου, αλλά και έναν συνολικό δείκτη κινδύνου σε 83 εφήβους στην ηλικία των 11 και 17 ετών. Διαπιστώθηκαν ισχυρές συσχετίσεις μεταξύ της ινσουλίνης νηστείας, των παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου και του συνολικού δείκτη, τόσο στην ηλικία των 11 ετών, όσο και στην ηλικία των 17 ετών. Όλοι σχεδόν οι παράγοντες κινδύνου στην ηλικία των 11 ετών είχαν σημαντική συσχέτιση με την τιμή του συνολικού δείκτη στην ηλικία των 17 ετών. Τέλος, ο ΔΜΣ ή η περιφέρεια μέσης, τα TG και η ΔΑΠ στην ηλικία των 11 ετών ήταν ισχυροί προγνωστικοί δείκτες της τιμής του συνολικού δείκτη κινδύνου στην ηλικία των 17 ετών.

Σύνοψη

Συμπερασματικά, οι τεκμηριωμένοι παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου και το ΜΣ εμφανίζονται όλο και συχνότερα σε παιδιά και εφήβους. Η πλειοψηφία των παραγόντων αυτών εμφανίζει ισχυρή θετική συσχέτιση και αλληλεπίδραση με την παχυσαρκία. Σε συνδυασμό με την επιδείνωση του καρδιαγγειακού και μεταβολικού προφίλ στα Ελληνόπουλα τα τελευταία χρόνια, τα παραπάνω δεδομένα υπογραμμίζουν την ανάγκη λήψης μέτρων πρόληψης της παχυσαρκίας και των συνεπειών της από μικρή ηλικία. Η έγκαιρη ανίχνευση μαθητών με αυξημένο μεταβολικό κίνδυνο αποτελεί ένα πρώτο μέτρο πρόληψης, το οποίο σε συνάρτηση με την εφαρμογή κατάλληλων προγραμμάτων πρόωξης παρέμβασης, με επίκεντρο τη σωματική δραστηριότητα και την ισορροπημένη διατροφή, μπορεί να συμβάλει στη θωράκιση της υγείας των μελλοντικών πολιτών και επομένως στη βελτίωση της ποιότητας ζωής τους.

III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί παρουσιάζονται ο σχεδιασμός και η μεθοδολογία του ερευνητικού έργου, αναφέρονται τα χαρακτηριστικά του δείγματος και οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στην πειραματική διαδικασία της παρούσας μελέτης.

Δείγμα

Στη μελέτη συμμετείχαν μαθητές από 3 Γυμνάσια και 2 Λύκεια του Δήμου Καλλιθέας νομού Αττικής. Για τους σκοπούς της έρευνας έγινε τυχαία επιλογή ενός τμήματος από κάθε τάξη των σχολείων που συμμετείχαν στη μελέτη. Στην αξιολόγηση των ανθρωπομετρικών δεικτών και της φυσικής κατάστασης έλαβαν μέρος 293 μαθητές (150 κορίτσια, 143 αγόρια) με μέσο όρο ηλικίας 14.80 ± 1.66 έτη, ενώ 40 μαθητές με σύμφωνη γνώμη των γονέων τους δέχτηκαν να υποβληθούν και σε εργαστηριακό έλεγχο.

Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται αναφορικά με τη συχνότητα υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας αφορούν το σύνολο του δείγματος ($n=293$). Στις ενότητες που αφορούν το ΜΣ και τη σχέση του με την παχυσαρκία και τη φυσική κατάσταση, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των 40 μαθητών με πλήρη δεδομένα.

Πειραματικός σχεδιασμός

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στη διάρκεια του σχολικού έτους 2004-2005, μετά από άδεια του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων (ΥΠΕΠΘ: Αρ.Πρωτ.: 77071/Γ2/17-8-2004) και τη σύμφωνη γνωμοδότηση του Τμήματος Ερευνών Τεκμηρίωσης και Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου (Πράξη 5/2004) (βλ. Παράρτημα 1). Τηρήθηκαν όλες οι προϋποθέσεις για την προστασία των προσωπικών δεδομένων και του ιατρικού απορρήτου. Η διαδικασία συλλογής των δεδομένων ήταν πλήρως σύμφωνη με τη Διακήρυξη του Ελσίνκι για την ηθική μεταχείριση ατόμων που συμμετέχουν σε ερευνητικές μελέτες.

Για την υλοποίηση της μελέτης πραγματοποιήθηκε αρχικά μια επίσκεψη ανά σχολικό συγκρότημα, στη διάρκεια της οποίας ενημερώθηκαν οι σύλλογοι διδασκόντων και οι μαθητές. Παράλληλα ζητήθηκε η ενυπόγραφη συγκατάθεση των γονέων για τη συμμετοχή

των παιδιών τους στην έρευνα, κατόπιν λεπτομερούς ενημέρωσής τους μέσω επιστολής (βλ. Παράρτημα 3). Όπου κατέστη δυνατόν, πραγματοποιήθηκαν και συναντήσεις με τους γονείς. Σε επόμενη επίσκεψη και αφού είχε εξασφαλιστεί η έγκριση των γονέων και η άδεια από τους διευθυντές των σχολείων έγινε ο προγραμματισμός των μετρήσεων. Η διάρκεια της επιτόπιας έρευνας ανά τμήμα ήταν 4 διδακτικές ώρες, σε 2 διαδοχικές ημέρες, και πραγματοποιήθηκε κατά τις πρώτες ώρες του ημερήσιου προγράμματος (09:00-11:00), στη διάρκεια των μαθημάτων της Φυσικής Αγωγής.

Η συλλογή δεδομένων αφορούσε:

- α) την καταγραφή των δημογραφικών χαρακτηριστικών του δείγματος (ηλικία, φύλο, εθνικότητα) και των αυτοαναφερόμενων ανθρωπομετρικών δεικτών,
- β) τη μέτρηση των ανθρωπομετρικών δεικτών (ύψος, βάρος, περιφέρειες του σώματος),
- γ) την αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης (ταχύτητα-ευκινησία, μυϊκή αντοχή),
- ε) τη μέτρηση της συστολικής και διαστολικής αρτηριακής πίεσης του αίματος,
- στ) εργαστηριακό έλεγχο για τον προσδιορισμό επιλεγμένων βιοχημικών παραμέτρων (γλυκόζη πλάσματος, λιπίδια και λιποπρωτεΐνες του αίματος).

Την πρώτη μέρα των μετρήσεων οι μαθητές ενημερώθηκαν για το χρονοδιάγραμμα της έρευνας και τονίστηκε ότι η συμμετοχή ήταν σε εθελοντική βάση. Διαβεβαιώθηκαν ότι οι πληροφορίες που θα προκύψουν θα χρησιμοποιηθούν με σεβασμό στην προστασία των προσωπικών δεδομένων, αποκλειστικά και μόνο στα πλαίσια της έρευνας. Τονίστηκε η δυνατότητα αποχώρησής τους οποιαδήποτε στιγμή το επιθυμούσαν, χωρίς καμιά απαίτηση ή άλλη υποχρέωση από μέρους τους. Στη συνέχεια μοιράστηκαν τα έντυπα για τη συλλογή των δημογραφικών δεδομένων, καθώς και για την καταγραφή των αυτοαναφερόμενων τιμών ύψους και βάρους (βλ. Παράρτημα 4). Αφού προηγουμένως δόθηκαν οι αναγκαίες τυποποιημένες οδηγίες, ελεύθερα και ήρεμα οι μαθητές κατέγραψαν τις ζητούμενες πληροφορίες με την παρουσία του ερευνητή.

Τη δεύτερη μέρα των μετρήσεων αξιολογήθηκαν οι ανθρωπομετρικοί δείκτες και η φυσική κατάσταση (βλ. Παράρτημα 4). Στη διάρκεια των ανθρωπομετρήσεων οι μαθητές ήταν ντυμένοι ελαφριά και χωρίς υποδήματα. Πριν την εκτέλεση των δοκιμασιών φυσικής κατάστασης δόθηκαν στους δοκιμαζόμενους οι αναγκαίες τυποποιημένες οδηγίες για τον τρόπο εκτέλεσης. Καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των δοκιμασιών οι μαθητές παρακινούνταν από τους ερευνητές να καταβάλλουν το μέγιστο των δυνατοτήτων τους.

Η μέτρηση της αρτηριακής πίεσης, οι αιμοληψίες και ο προσδιορισμός των βιοχημικών παραμέτρων (γλυκόζης, λιπιδίων, λιποπρωτεϊνών) πραγματοποιήθηκαν κατόπιν

συνεννόησης με τους γονείς, εκτός ωρολογίου προγράμματος, σε πιστοποιημένο εργαστήριο από ειδικευμένο ιατρικό προσωπικό, ή στον χώρο του σχολείου από το ίδιο εργαστήριο, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Περιγραφή Δοκιμασιών

Ανθρωπομετρικοί δείκτες. Μετρήθηκαν το ύψος, το βάρος, η περιφέρεια της μέσης και η περιφέρεια του ισχίου, σύμφωνα με τις οδηγίες της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (World Health Organization, 1989). Το σωματικό βάρος των συμμετεχόντων μετρήθηκε με ψηφιακή ζυγαριά ακριβείας (Seca 770), με ακρίβεια ± 100 gr. Οι μαθητές ήταν ντυμένοι ελαφριά και χωρίς υποδήματα. Το ύψος μετρήθηκε με αναστημόμετρο Seca Stadiometer 208, με ακρίβεια χιλιοστού. Η μέτρηση έγινε χωρίς υποδήματα, σε όρθια θέση, με τους ώμους οριζόντια, τα χέρια στα πλευρά, τα πόδια ενωμένα και το βάρος εξίσου κατανεμημένο στα πόδια. Οι φτέρνες, οι γλουτοί και οι ωμοπλάτες ήταν σε επαφή με τοίχο. Η σωστή θέση του κεφαλιού εξασφαλίστηκε με έλεγχο της καθετότητας του επιπέδου Frankfort. Η μέτρηση έγινε από την κορυφή του κεφαλιού μετά από εισπνοή. Από τα στοιχεία αυτά υπολογίστηκε ο ΔΜΣ:

$$\Delta\text{ΜΣ} = \text{μάζα σώματος (kg)} / \text{ύψος}^2 (\text{m}^2)$$

Η περιφέρεια της μέσης μετρήθηκε με ακρίβεια χιλιοστού και με τη χρήση ειδικής ταινίας (Myotape, AccuFitness). Η μέτρηση έγινε στην κοιλιακή προεξοχή μεταξύ του θωρακικού κλωβού και της κορυφής της λαγόνιας ακρολοφίας, στο τέλος εκπνοής. Η περιφέρεια του ισχίου μετρήθηκε με ακρίβεια χιλιοστού, με την ίδια μετροταινία, στο ανώτερο σημείο των τροχαντήρων το μηριαίου οστού. Από τις περιφέρειες μέσης και ισχίων υπολογίστηκε ο λόγος της περιμέτρου της μέσης προς την περίμετρο των ισχίων (λόγος M/I).

Δοκιμασίες φυσικής κατάστασης. Η αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης αφορούσε στην ευκινησία-ταχύτητα των κάτω άκρων και τη μυϊκή αντοχή. Οι δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν αντίστοιχα το παλίνδρομο τρέξιμο 10x5 μ. (10x5 m. shuttle run test) και οι αναδιπλώσεις από την κατάκλιση (sit-ups in 30 sec.), οι οποίες περιλαμβάνονται στην Ευρωπαϊκή Δέσμη Δοκιμασιών EUROFIT (Συμβούλιο της Ευρώπης, 1992). Η συγκεκριμένη δέσμη τα τελευταία χρόνια έχει χρησιμοποιηθεί επανειλημμένα με σκοπό την αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης και των δεικτών υγείας Ευρωπαϊκών παιδικών πληθυσμών (Deforche et al., 2003; Tokmakidis et al., 2006). Ο τρόπος διεξαγωγής των δοκιμασιών αναφέρεται συνοπτικά παρακάτω (Συμβούλιο της Ευρώπης, 1992):

- *Παλίνδρομο Τρέξιμο Ταχύτητας 10 x 5 m.*: Το παλίνδρομο τρέξιμο 10X5 μέτρων είναι μια δοκιμασία για την εκτίμηση της ταχύτητας και της εκρηκτικότητας των κάτω άκρων. Τα παιδιά κλήθηκαν να διανύσουν τρέχοντας παλίνδρομα μία οριοθετημένη απόσταση 5 μέτρων, 10 φορές, στο μικρότερο δυνατό χρόνο. Η χρονομέτρηση έγινε με χρονόμετρο χειρός και ως σκορ καταγράφηκε ο συνολικός χρόνος που διήρκεσε η προσπάθεια σε δευτερόλεπτα. Η αξιοπιστία της δοκιμασίας ξεπερνάει το 0.80 (Κλεισούρας, 1991).

- *Αναδιπλώσεις από την κατάκλιση σε 30 δευτερόλεπτα*: Είναι μια δοκιμασία ελέγχου της μυϊκής αντοχής των κοιλιακών μυών. Η διαδικασία εκτέλεσης της δοκιμασίας είναι η εξής: Ο εξεταζόμενος βρίσκεται σε ύπτια κατάκλιση με τα χέρια ενωμένα πίσω από το κεφάλι και τα κάτω άκρα λυγισμένα στα γόνατα στις 90° και σταθεροποιημένα στο έδαφος από τον εξεταστή ή κάποιο άλλο άτομο. Από τη θέση αυτή ο μαθητής καλείται να εκτελέσει άρση του κορμού, μέχρι να φτάσει το μέτωπο στα γόνατα. Η διάρκεια εκτέλεσης της δοκιμασίας στην ευρωπαϊκή δέσμη είναι 30 sec. Η αξιοπιστία της δοκιμασίας ξεπερνάει το 0.84 (Κλεισούρας, 1991), ενώ η αποδοχή της στηρίζεται στη λογική εγκυρότητα (Hall, Heltzler & Weltman, 1992; Safrit, 1995).

Αρτηριακή Πίεση. Η αρτηριακή πίεση μετρήθηκε σύμφωνα με τις τελευταίες οδηγίες, μετά από ανάπαυση 10 λεπτών, με τους εξεταζόμενους σε καθιστή θέση και το δεξί χέρι ακουμπισμένο, με την κοιλότητα του αντιβραχίου στο ύψος της καρδιάς. Χρησιμοποιήθηκε στηθοσκοπικό σφυγμομανόμετρο (model FC-101, FOCAL, Japan) και η κεφαλή του στηθοσκοπίου τοποθετήθηκε περίπου 2 cm πάνω από την κοιλότητα του αντιβραχίου επί της βραχιόνιας αρτηρίας. Ο 1ος και 5ος τόνος Korotkoff μετρήθηκαν δύο φορές από τον ίδιο εξεταστή, με μεσοδιαστήματα 1-2 min. και ο μέσος όρος των μετρήσεων αποτέλεσε αντίστοιχα τη συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση.

Λήψη αίματος και βιοχημικές αναλύσεις. Για τον προσδιορισμό των βιοχημικών παραμέτρων λήφθηκαν από τους συμμετέχοντες ~5 ml αίματος από τη μεσοβασίλική φλέβα του χεριού σε καθιστή θέση, μεταξύ 7:30 και 9:00 π.μ., μετά από νηστεία 10-12 ωρών. Τα δείγματα αφέθηκαν να πήξουν και στη συνέχεια φυγοκεντρήθηκαν σε 4000 rpm επί 15 λεπτά για την παρασκευή ορού. Στη συνέχεια ο ορός διαχωρίστηκε σε πλαστικά σωληνάρια Eppendorf και καταψύχθηκε στους -70° C μέχρι να χρησιμοποιηθεί για τις αναλύσεις, που περιλάμβαναν τον προσδιορισμό των παρακάτω παραμέτρων:

- Γλυκόζη νηστείας,
- Ολική χοληστερόλη (TC),
- Λιποπρωτεΐνες χαμηλής και πολύ χαμηλής πυκνότητας (LDL-C και VLDL-C),
- Λιποπρωτεΐνη υψηλής πυκνότητας (HDL-C),
- Τριγλυκερίδια (TG).

Ο προσδιορισμός της γλυκόζης και των λιπιδίων έγινε με βιοχημικό αναλυτή Express 550 της εταιρείας CIBA, Corning. Όλες οι αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν ενζυματικά με αυτοματοποιημένη μέθοδο και αντιδραστήρια της εταιρείας Biocon Diagnostik. Με δεδομένο ότι κανένας μαθητής δεν είχε τιμές $TG > 300 \text{ mg/dL}$, η LDL-C υπολογίστηκε με τον τύπο του Friedwald ($LDL-C = TC - TG/5 - HDL$), όπως επίσης και η VLDL-C ($VLDL-C = TG/5$) (Friedewald, Levy & Fredrickson, 1972). Επιπλέον υπολογίστηκαν οι αθηρωματικοί δείκτες TC/HDL-C και LDL-C/HDL-C.

Ορισμός παχυσαρκίας και παραγόντων του ΜΣ. Με βάση το φύλο και την ηλικία οι τιμές του ΔΜΣ κάθε παιδιού μετατράπηκαν σε z-score (Delderfield, 2006) και εκτιμήθηκε η συχνότητα υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας, σύμφωνα με τα διεθνώς αποδεκτά όρια του ΔΜΣ ανά ηλικία και φύλο (Cole et al, 2000), τα οποία αντιστοιχούν στις τιμές αναφοράς του ΔΜΣ ενηλίκων (υπερβολικό βάρος: $> 25.00 \text{ kg/m}^2$, παχυσαρκία: $> 30.00 \text{ kg/m}^2$). Για τον ορισμό της κεντρικής παχυσαρκίας χρησιμοποιήθηκε η 90ή εκατοστιαία θέση της περιμέτρου μέσης (Λιναρδάκης, Βαρδαβάς & Καφάτος, 2007).

Η αρτηριακή πίεση και οι βιοχημικοί δείκτες αξιολογήθηκαν σε σχέση με το φυσιολογικό εύρος τιμών της κάθε παραμέτρου στα παιδιά. Για τον ορισμό του ΜΣ χρησιμοποιήθηκαν όρια που προέκυψαν ως σύνθεση ορίων προηγούμενων μελετών (Ford, Ajani & Mokdad, 2005; Katzmarzyk, Tremplay, Pérusse, Després, Bouchard, 2003; Kelishadi et al., 2007; Λιναρδάκης και συν., 2007; Platat et al., 2006) και με βάση τα κριτήρια του National Cholesterol Education Program (2002), καθώς τα διαγνωστικά κριτήρια του συνδρόμου παρουσιάζουν διαφοροποιήσεις μεταξύ των ερευνητών και δεν υπάρχει ξεχωριστός ορισμός για τα παιδιά και τους εφήβους (Alberti, Zimmet & Shaw, 2006; International Diabetes Federation, 2005; National Cholesterol Education Program, 2002). Συγκεκριμένα, ως ΜΣ ορίστηκε η συνύπαρξη τριών ή περισσότερων από τους παρακάτω παράγοντες: γλυκόζη νηστείας $\geq 100 \text{ mg/dL}$, τριγλυκερίδια $\geq 100 \text{ mg/dL}$, HDL-C $< 50 \text{ mg/dL}$, περίμετρος μέσης ≥ 90 ή εκατοστιαία θέση (κατά ηλικία και φύλο), και συστολική ή διαστολική πίεση ≥ 90 ή εκατοστιαία θέση (κατά ηλικία, φύλο και ύψος). Στον Πίνακα 3.1 συνοψίζονται οι τιμές που χρησιμοποιήθηκαν ως κριτήρια ορισμού της

υπέρτασης, των διαταραχών στο λιπιδαιμικό προφίλ και του ΜΣ, με βάση δημοσιευμένες έρευνες (Bell, Máček, Rutenfranz & Saris, 1986; de Ferranti et al., 2004; Grundy, Brewer, Cleeman, Smith & Lenfant, 2004; Thomas, Baker & Davies, 2003; Williams et al., 2002).

Πίνακας 3.1. Κριτήρια ορισμού των τεκμηριωμένων παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου και ΜΣ.

Κλινικοί και βιοχημικοί παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου και ΜΣ		
Αρτηριακή πίεση:	ΣΑΠ ή ΔΑΠ ≥ 90ή εκατοστιαία θέση κατά ηλικία, φύλο και ύψος	Ολική Χοληστερόλη: ≥ 200 mg/dL LDL χοληστερόλη: ≥ 130 mg/dL
Περιφέρεια μέσης:	≥ 90ή εκατοστιαία θέση κατά ηλικία και φύλο	VLDL χοληστερόλη: ≥ 30 mg/dL HDL χοληστερόλη: ≤ 40 mg/dL
Τριγλυκερίδια:	≥ 130 mg/dL (για το ΜΣ ≥ 110 mg/dL)	TC/HDL-C: ≥ 4.25
Γλυκόζη:	≥ 100 mg/dL	LDL-C/HDL-C: ≥ 2.75

Για τη διερεύνηση της πιθανής σχέσης ανάμεσα στη συνύπαρξη των παραγόντων του ΜΣ και τις υπόλοιπες παραμέτρους 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 (Brage et al., 2004; Franks, Ekelund, Brage, Wong & Wareham, 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 άθροισμα όλων των z τιμών δια του αριθμού των παραγόντων αποτέλεσε το σκορ μεταβολικού κινδύνου κάθε μαθητή σε μονάδες τυπικής απόκλισης:

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

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

Ανάλογες εκτιμήσεις του μεταβολικού κινδύνου σε παιδικούς πληθυσμούς έχουν γίνει και σε προηγούμενες έρευνες, καθώς ο ποσοτικός δείκτης που προκύπτει παρουσιάζει μεγαλύτερη στατιστική ευαισθησία, σε σύγκριση με μια προσέγγιση που θα στηριζόταν στη χρήση των διαχωριστικών ορίων (cut-off points) για κάθε παράγοντα του ΜΣ (Ragland, 1992). Υπολογίστηκε επίσης ένα z-σκορ μεταβολικού κινδύνου χωρίς το κριτήριο της κεντρικής παχυσαρκίας:

$$\mathbf{Z\text{-}σκορ\text{ }\text{ΜΣ}_{\text{ΕΠ}}} = \{Z_{\text{Γλυκόζης}} + Z_{\text{TG}} + (-1) \cdot Z_{\text{HDL-C}} + [(Z_{\text{ΣΑΠ}} + Z_{\text{ΔΑΠ}})/2]/4\},$$

όπου Z-σκορ ΜΣ_{ΕΠ} = σκορ μεταβολικού κινδύνου εξαιρουμένης της παχυσαρκίας.

Σχεδιασμός της έρευνας

Χρησιμοποιήθηκε παραγοντικός σχεδιασμός 2x3, με ανεξάρτητες μεταβλητές το φύλο (κορίτσια - αγόρια) και το ΔΜΣ (Φυσιολογικά – Υπέρβαρα - Παχύσαρκα). Εξαρτημένες μεταβλητές ήταν κατά περίπτωση οι ανθρωπομετρικοί δείκτες (ΔΜΣ, περιφέρεια μέσης, αναλογία μέσης/ισχίων), οι επιδόσεις στις δοκιμασίες φυσικής κατάστασης (ταχύτητα-ευκινησία, μυϊκή αντοχή κορμού) και οι παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου (αρτηριακή πίεση, γλυκόζη πλάσματος, λιπίδια, λιποπρωτεΐνες).

Στατιστική ανάλυση

Έγινε έλεγχος κανονικότητας των κατανομών για όλες τις εξεταζόμενες παραμέτρους. Για να διαπιστωθεί αν ο αριθμός αγοριών και κοριτσιών του δείγματος διαφέρει από την αναλογία των δύο φύλων στο συνολικό μαθητικό πληθυσμό ηλικίας 12-18 ετών στην περιοχή της Αττικής χρησιμοποιήθηκε το τεστ χ^2 καλής προσαρμογής. Η κανονικότητα των κατανομών στις ποσοτικές μεταβλητές αξιολογήθηκε με το τεστ των Kolmogorov-Smirnov (K-S). Αρχικά εφαρμόστηκαν περιγραφικές μέθοδοι.

Οι συνεχείς μεταβλητές παρουσιάζονται ως μέσες τιμές \pm τυπική απόκλιση. Οι σχέσεις μεταξύ των δεικτών παχυσαρκίας (βάρος, ΔΜΣ, περίμετρος μέσης, αναλογία Μ/Ι), των βιολογικών παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου και του ΜΣ, και της φυσικής κατάστασης συνοψίστηκαν με το συντελεστή συσχέτισης του Pearson. Οι διαφορές μεταξύ αυτοαναφερόμενων και πραγματικών ανθρωπομετρικών δεικτών εξετάστηκαν με το Student's t-test για ζευγαρωτές παρατηρήσεις. Επιπλέον, εφαρμόστηκαν πολυμεταβλητές αναλύσεις διακύμανσης για να εξεταστεί η επίδραση του φύλου και της κατηγορίας ΔΜΣ στο μέγεθος της απόκλισης μεταξύ αυτοαναφερόμενων και πραγματικών ανθρωπομετρικών δεδομένων, στη φυσική κατάσταση και στους τεκμηριωμένους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου. Στις αναλύσεις που παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές πραγματοποιήθηκαν post-hoc αναλύσεις και έλεγχος επίδρασης του δείγματος (effect size), για να εκτιμηθεί η σπουδαιότητα των διαφορών.

Οι κατηγορικές μεταβλητές περιγράφονται ως απόλυτες ή/και σχετικές συχνότητες. Με τον έλεγχο χ^2 διερευνήθηκε η ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών στη συχνότητα υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας, καθώς και στη συχνότητα των παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου και ΜΣ σε σχέση με το φύλο και το ΔΜΣ.

Για όλες τις στατιστικές αναλύσεις χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα SPSS 13.0 (SPSS Inc, Chicago, IL). Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε σε $p < .05$.

IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται η παρουσίαση του ερευνητικού έργου και αναφέρονται η συχνότητα εμφάνισης υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας στα δύο φύλα καθώς και οι διαφορές μεταξύ αυτοαναφερόμενων και πραγματικών ανθρωπομετρικών δεδομένων. Στη συνέχεια εξετάζονται τα επίπεδα των τεκμηριωμένων παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου, καθώς και η σχέση τους με την παχυσαρκία, το φύλο και τη φυσική κατάσταση. Τέλος, καταγράφεται η συχνότητα του ΜΣ στα δύο φύλα και ανιχνεύεται η σχέση του με την παχυσαρκία, τους τεκμηριωμένους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου και τις παραμέτρους της φυσικής κατάστασης.

α. Έλεγχος κανονικότητας των κατανομών

Από τα αποτελέσματα του τεστ χ^2 (Πίνακας 4.1) διαπιστώθηκε ότι η αναλογία αγοριών και κοριτσιών στο δείγμα δεν διαφοροποιήθηκε σημαντικά σε σχέση με την κατανομή των δύο φύλων στον μαθητικό πληθυσμό αντίστοιχης ηλικίας στην Αττική (αγόρια: 52.50%, κορίτσια: 47.50%), αλλά και σε σχέση με την κατανομή των δύο φύλων στο σύνολο της ελληνικής επικράτειας (αγόρια: 52.08%, κορίτσια: 47.92%) (Γενική Γραμματεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας της Ελλάδος, 2004).

Πίνακας 4.1. Έλεγχος κατανομής των δύο φύλων στο δείγμα.

	Παρατηρούμενη συχνότητα (%)	Αναμενόμενη συχνότητα (%)
Κορίτσια	150 (51.20)	139.2 (47.50)
Αγόρια	143 (48.80)	153.8 (52.50)
$\chi^2=1.60, df=1, p<.205$		

β. Συχνότητα υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας - αυτοαναφερόμενα και πραγματικά ανθρωπομετρικά δεδομένα

Στον Πίνακα 4.2 παρουσιάζονται η ηλικία και τα χαρακτηριστικά του δείγματος. Με βάση τα κριτήρια της Διεθνούς Ομάδας Εργασίας για την Παχυσαρκία (Cole et al., 2000), το 22.2% των μαθητών ήταν υπέρβαροι (κορίτσια: 18.7%, αγόρια: 25.9%) και το 9.6% παχύσαρκοι (κορίτσια: 12%, αγόρια: 7%). Οι διαφορές μεταξύ των δύο φύλων δεν ήταν στατιστικά σημαντικές ($\chi^2=3.69$, $p=0.158$). Στον Πίνακα 4.3 παρουσιάζονται οι μέσοι όροι των αυτοαναφερόμενων και πραγματικών ανθρωπομετρικών δεδομένων κατά φύλο. Με βάση το paired t-test διαπιστώθηκαν σημαντικές αποκλίσεις μεταξύ αυτοαναφερόμενων και πραγματικών ανθρωπομετρικών τιμών ($p<.005$). Οι μαθητές δήλωσαν μικρότερο σωματικό βάρος και μεγαλύτερο ύψος, με αποτέλεσμα να προκύψει σημαντικά μικρότερος αυτοαναφερόμενος ΔΜΣ σε σχέση με τον πραγματικό.

Πίνακας 4.2. Ηλικία και ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά του δείγματος.

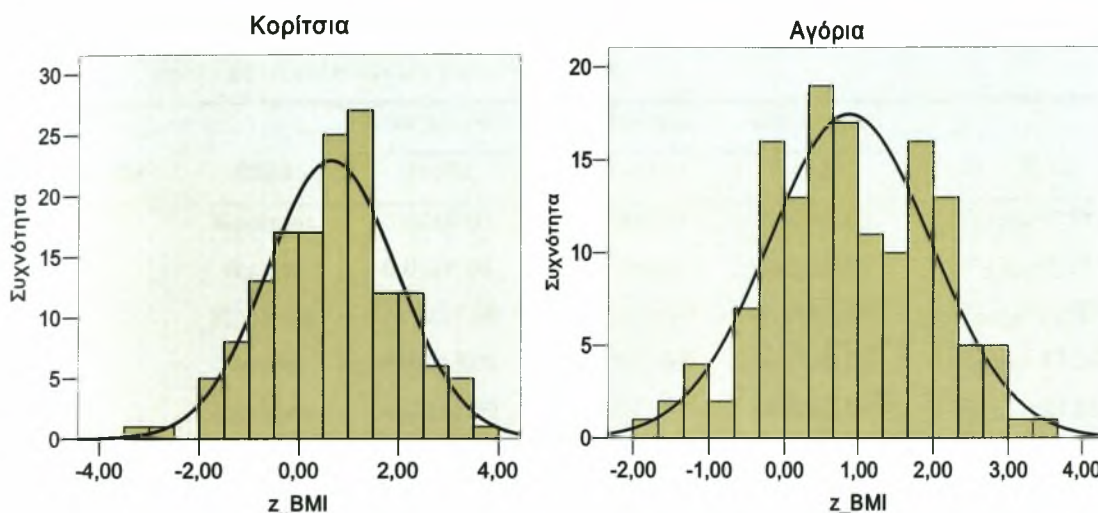
Εξεταζόμενες παράμετροι	MT±TA	Εύρος τιμών (min-max)
Ηλικία (έτη)	14.80±1.66	11.93-18.90
Ύψος (cm)	164.32±9.52	144.4-187.3
Βάρος (kg)	60.65±14.29	36.50-127
ΔΜΣ (kg/m ²)	22.36±4.37	14.26-39.90

MT=Μέση τιμή, TA=τυπική απόκλιση, ΔΜΣ=δείκτης μάζας σώματος.

Πίνακας 4.3. Σύγκριση μεταξύ αυτοαναφερόμενων και πραγματικών ανθρωπομετρικών δεικτών.

Αυτοαναφερόμενες τιμές		Πραγματικές τιμές	t	p
Κορίτσια (n=150)				
Ύψος (cm)	162.93±6.91	160.73±6.32	7.32	0.0005
Βάρος (kg)	56.35±11.33	58.64±13.80	5.84	0.0005
ΔΜΣ (kg/m ²)	21.21±3.97	22.70±4.95	7.64	0.0005
Αγόρια (n=143)				
Ύψος (cm)	169.85±11.38	168.28±10.97	4.25	0.0005
Βάρος (kg)	60.59±13.96	62.42±14.72	4.62	0.0005
ΔΜΣ (kg/m ²)	20.89±3.44	21.92±3.86	5.87	0.0005

Οι μέσες τιμές του ΔΜΣ ήταν σε φυσιολογικά για την ηλικία επίπεδα, δηλαδή <23.94 kg/m² στα κορίτσια και <23.29 kg/m² στα αγόρια. Στο σχήμα 3 απεικονίζεται η κατανομή του z-score του ΔΜΣ στα δύο φύλα.



Σχήμα 3. Κατανομή των z-score του ΔΜΣ στα δύο φύλα σε σχέση με την καμπύλη κανονικής κατανομής.

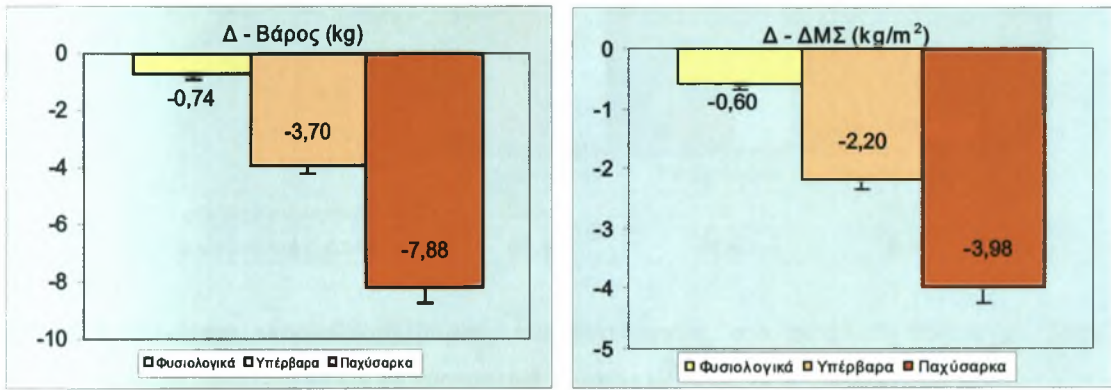
Για τη μελέτη της επίδρασης του φύλου, της κατηγορίας ΔΜΣ και της αλληλεπίδρασής τους στο μέγεθος της απόκλισης μεταξύ πραγματικών και αυτοαναφερόμενων ανθρωπομετρικών δεδομένων χρησιμοποιήθηκε πολυμεταβλητή ανάλυση διακύμανσης (MANOVA), αφού ελέγχθηκαν οι προϋποθέσεις εφαρμογής της. Ανεξάρτητες μεταβλητές ήταν το φύλο (αγόρια – κορίτσια) και η κατηγορία ΔΜΣ (φυσιολογικά – υπέρβαρα – παχύσαρκα), ενώ ως εξαρτημένες μεταβλητές ορίστηκαν οι διαφορές μεταξύ αυτοαναφερόμενων και πραγματικών τιμών ύψους, βάρους και ΔΜΣ. Επιλέχθηκε το κριτήριο Pillai's trace, που είναι ανθεκτικό στις παραβιάσεις των προϋποθέσεων εφαρμογής της MANOVA και το καταλληλότερο στις περιπτώσεις ανισομεγεθών ομάδων (Hair et al., 1998). Με βάση τα αποτελέσματα, οι αποκλίσεις μεταξύ αυτοαναφερόμενων και πραγματικών τιμών επηρεάστηκε σημαντικά από το ΔΜΣ (Pillai's trace=0.295, $F_{(6,498)}=14.37$, $p<.0005$, $\eta^2=.15$). Η επίδραση του φύλου και της αλληλεπίδρασης φύλου-ΔΜΣ δεν ήταν στατιστικά σημαντική ($\eta^2=.08$ και $\eta^2=.04$, αντίστοιχα).

Ακολούθησαν μονομεταβλητοί έλεγχοι και εφαρμογή του τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Bonferroni, όπου σημειώθηκαν διαφορές. Διαπιστώθηκε ότι οι υπέρβαροι και παχύσαρκοι μαθητές είχαν την τάση να υποεκτιμούν το βάρος τους σε μεγαλύτερο βαθμό, σε σύγκριση με τους μαθητές φυσιολογικού βάρους (Πίνακας 4.4). Στο σύνολο του δείγματος η επίδραση ήταν σημαντικότερη για το βάρος ($F_{2,250}=36.83$, $p<.0005$, $\eta^2=.23$) και το ΔΜΣ ($F_{2,250}=38.84$, $p<.0005$, $\eta^2=.24$), ενώ για το ύψος το μέγεθος της επίδρασης ήταν μικρό ($F_{2,250}=4.46$, $p<.013$, $\eta^2=.03$) (Σχ. 4).

Πίνακας 4.4. Διαφορές μεταξύ αυτοαναφερόμενων και πραγματικών ανθρωπομετρικών δεδομένων σε σχέση με το φύλο και την κατηγορία ΔΜΣ.

Διαφορά (Δ)	Φύλο	Φυσιολογικά	Υπέρβαρα	Παχύσαρκα	F
		n=178	n=55	n=24	
Ύψος (cm)	Κορίτσια	0.02±0.03	0.03±0.06	0.03±0.03	$F_{(2,250)}=0.58$
	Αγόρια	0.01±0.04	0.03±0.05 [†]	0.02±0.03	$F_{(2,250)}=5.75$
Βάρος (kg)	Κορίτσια	-0.79±2.80	-3.77±3.01*	-9.26±7.46 ^{‡§}	$F_{(2,250)}=31.75$
	Αγόρια	-0.60±3.91	-4.01±5.07 [‡]	-6.11±5.01 [‡]	$F_{(2,250)}=13.24$
ΔΜΣ (kg/m ²)	Κορίτσια	-0.79±1.29	-2.20±2.59 [†]	-4.46±2.99 [‡]	$F_{(2,250)}=29.85$
	Αγόρια	-0.41±1.50	-2.20±2.29 [‡]	-3.02±1.99 ^{‡§}	$F_{(2,250)}=16.65$

Δ= (αυτοαναφερόμενη τιμή) – (πραγματική τιμή). Στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με τα φυσιολογικά παιδιά του ίδιου φύλου για: *: p<.05, †: p<.005, ‡: p<.001. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με τα υπέρβαρα παιδιά του ίδιου φύλου για: #: p<.05, §: p<.01.



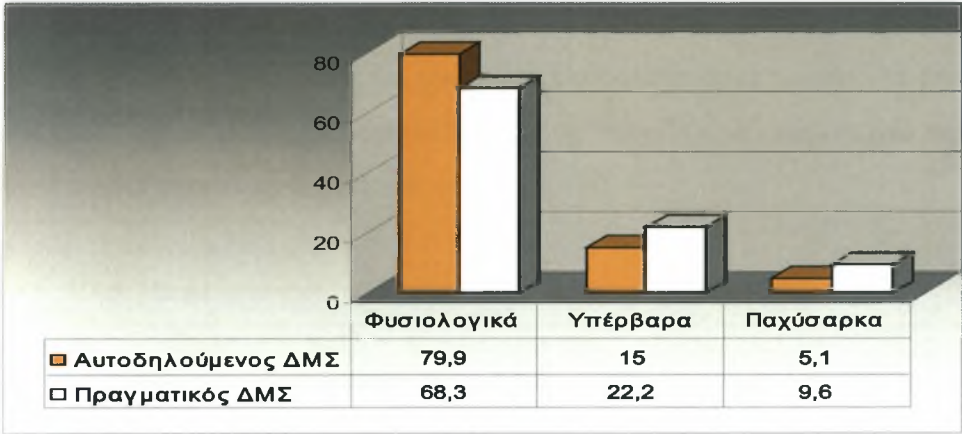
Σχήμα 4. Αποκλίσεις (ΜΤ±Τυπικό σφάλμα) μεταξύ αυτοαναφερόμενων και πραγματικών τιμών βάρους και ΔΜΣ ανά κατηγορία ΔΜΣ. Δ= (αυτοαναφερόμενη τιμή) – (πραγματική τιμή).

Από την ανάλυση χ^2 προέκυψε ότι τα ποσοστά υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας που προέκυψαν με βάση τα αυτοαναφερόμενα στοιχεία ήταν τόσο στα αγόρια όσο και στα κορίτσια σημαντικά χαμηλότερα σε σχέση με εκείνα που προέκυψαν με βάση τις πραγματικές μετρήσεις (Πίνακας 4.5). Στα κορίτσια τα ποσοστά υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας με βάση τις αυτοαναφερόμενες τιμές ύψους και βάρους ήταν αντίστοιχα κατά 4.7% και 6% χαμηλότερα σε σχέση με τα πραγματικά ποσοστά ($\chi^2=111.94$, $p<.0005$), ενώ στα αγόρια τα αντίστοιχα ποσοστά ήταν κατά 9.8% και 2.8% χαμηλότερα ($\chi^2=107.02$, $p<.0005$). Έτσι στο σύνολο του δείγματος προέκυψαν ποσοστά υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας κατά 7.2% και 4.5% χαμηλότερα σε σχέση με τα πραγματικά ποσοστά ($\chi^2=212.04$, $p<.0005$) (Σχήμα 5).

Πίνακας 4.5. Ποσοστά υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας σε σχέση με το φύλο, με βάση τις αυτοαναφερόμενες τιμές ύψους και βάρους.

	Κορίτσια, n (%)	Αγόρια, n (%)
Αυτοαναφερόμενα δεδομένα		
Φυσιολογικά	120 (80.0%)	114 (79.7%)
Υπέρβαρα	21 (14.0%)	23 (16.1%)
Παχύσαρκα	9 (6.0%)	6 (4.2%)
Πραγματικά δεδομένα		
Φυσιολογικά	104 (69.3%)	96 (67.1%)
Υπέρβαρα	28 (18.7%)	37 (25.9%)
Παχύσαρκα	18 (12.0%)	10 (7.0%)

Κορίτσια: $\chi^2=111.94, p<.0005$, Αγόρια: $\chi^2=107.02, p<.0005$.



Σχήμα 5. Ποσοστά υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας στο συνολικό δείγμα με βάση τα αυτοαναφερόμενα και τα πραγματικά στοιχεία ($\chi^2=212.04, p<.0005$).

Στον Πίνακα 4.6 παρουσιάζονται τα περιγραφικά στατιστικά για τους υπόλοιπους δείκτες παχυσαρκίας (περιφέρεια μέσης, περιφέρεια ισχίων, αναλογία μέσης/ισχίων) ανά φύλο και κατηγορία ΔΜΣ. Για να εξεταστεί η επίδραση του φύλου και της κατηγορίας ΔΜΣ στους δείκτες παχυσαρκίας χρησιμοποιήθηκε πολυμεταβλητή ανάλυση διακύμανσης, αφού ελέγχθηκαν οι προϋποθέσεις εφαρμογής της. Ως ανεξάρτητες μεταβλητές ορίστηκαν το φύλο (αγόρια – κορίτσια) και η κατηγορία ΔΜΣ (φυσιολογικά – υπέρβαρα - παχύσαρκα), ενώ ως εξαρτημένες μεταβλητές ορίστηκαν οι δείκτες παχυσαρκίας. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η αλληλεπίδραση φύλου και ΔΜΣ ήταν στατιστικά σημαντική (Pillai’s trace=0.173, $F_{(3,570)}=9.02, p<.0005, \eta^2=.09$). Στατιστικά σημαντική ήταν επίσης η κύρια επίδραση της μεταβλητής “φύλο” (Pillai’s trace=0.242, $F_{(3,284)}=30.25, p<.0005, \eta^2=.242$) και της μεταβλητής “κατηγορία ΔΜΣ” (Pillai’s trace=0.881, $F_{(3,284)}=74.80, p<.0005, \eta^2=.441$). Ακολούθησαν μονομεταβλητοί έλεγχοι για

την ανίχνευση των κύριων επιδράσεων και της αλληλεπίδρασης των ανεξάρτητων μεταβλητών στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά. Για τον καθορισμό των επιπέδων στα οποία σημειώθηκαν διαφορές εφαρμόστηκαν τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Bonferroni.

Η μεταβλητή “φύλο” είχε σημαντική κύρια επίδραση στην περιφέρεια μέσης ($F_{(1,286)}=28.46, p<.0005, \eta^2=.09$) και στην αναλογία Μ/Ι ($F_{(1,286)}=31.42, p<.0005, \eta^2=.099$), όχι όμως στην περιφέρεια του ισχίου ($F_{(1,286)}=0.37, p>.05$). Τα αγόρια είχαν υψηλότερες τιμές περιμέτρου μέσης (78.15 ± 11.04 cm έναντι 75.98 ± 10.62 cm) και αναλογίας Μ/Ι από τα κορίτσια (0.83 ± 0.05 έναντι 0.79 ± 0.06).

Η αλληλεπίδραση του “φύλου” και της “κατηγορίας ΔΜΣ” ήταν στατιστικά σημαντική στην περιφέρεια μέσης ($F_{(1,286)}=3.62, p<.05$), ωστόσο το μέγεθος της επίδρασης ήταν μικρό ($\eta^2=.03$). Η κύρια επίδραση του παράγοντα “κατηγορία ΔΜΣ” ήταν στατιστικά σημαντική σε όλες τις εξεταζόμενες παραμέτρους. Όπως ήταν αναμενόμενο, οι μέσοι όροι των περιφερειών του σώματος ήταν μεγαλύτεροι στα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά, σε σχέση με τα παιδιά φυσιολογικού βάρους (Πίνακας 4.6).

Πίνακας 4.6. Δείκτες παχυσαρκίας σε σχέση με το φύλο και την κατηγορία ΔΜΣ.

Παράμετροι	Κατηγορίες ΔΜΣ	Κορίτσια (n=150)	Αγόρια (n=143)	Σύνολο (n=293)
Περιφέρεια μέσης (cm)	Φυσιολογικά	70.85±5.79 ^b	72.82±5.80 ^b	71.79±5.87
	Υπέρβαρα	81.92±5.15 ^{a#}	84.39±6.33 ^{a#}	83.33±5.94 [#]
	Παχύσαρκα	96.39±9.05 ^{c#†}	106.26±8.07 ^{c#‡}	99.92±9.82 ^{#‡}
	$F_{(2, 286)}$	169.76	177.81	340.55
Περιφέρεια ισχίων (cm)	Φυσιολογικά	90.62±6.55	89.36±6.29	90.01±6.44
	Υπέρβαρα	99.98±7.58 [#]	98.08±5.68 [#]	98.90±6.58 [#]
	Παχύσαρκα	112.55±10.03 ^{#‡}	115.98±7.21 ^{#‡}	113.77±9.14 ^{#‡}
	$F_{(2, 286)}$	125.08	108.23	225.21
Αναλογία μέσης/ ισχίων (WHR)	Φυσιολογικά	0.78±0.05 ^c	0.82±0.04 ^c	0.80±0.05
	Υπέρβαρα	0.82±0.06 ^{b§}	0.86±0.05 ^{b#}	0.84±0.06 [#]
	Παχύσαρκα	0.86±0.05 ^{b#†}	0.92±0.05 ^{b#‡}	0.88±0.06 ^{#‡}
	$F_{(2, 286)}$	23.48	29.71	52.81

ΔΜΣ=Δείκτης μάζας σώματος. Στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στην ίδια κατηγορία ΔΜΣ για: a: p<.05, b: p<.001, c: p<.0005. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με τα φυσιολογικά παιδιά του ίδιου φύλου για: *: p<.05, §: p<.005, #: p<.0005. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με τα υπέρβαρα παιδιά του ίδιου φύλου για: †: p<.05, ‡: p<.001.

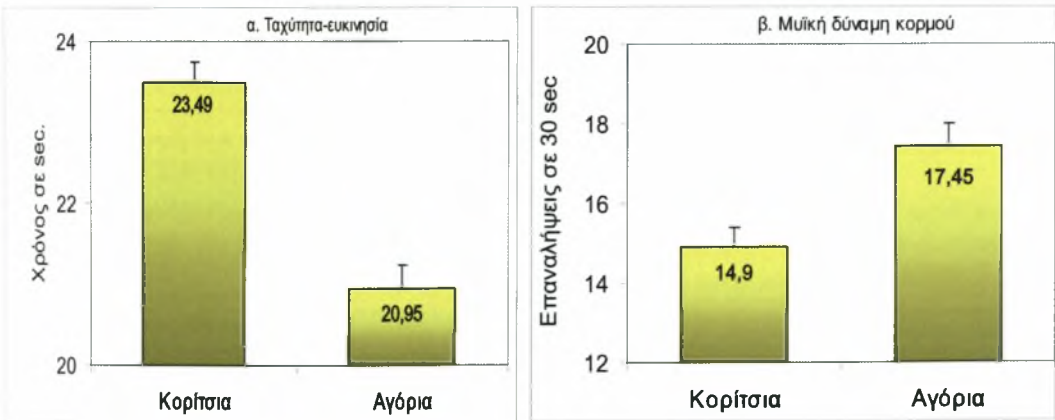
9.45, $p<.0005$, $\eta^2=.07$). Οι ξεχωριστές αναλύσεις έδειξαν ότι τα κορίτσια φυσιολογικού βάρους σημείωσαν καλύτερες επιδόσεις στην ταχύτητα-ευκίνησία και στους κοιλιακούς, σε σχέση με τα παχύσαρκα κορίτσια. Τα αγόρια φυσιολογικού βάρους σημείωσαν καλύτερες επιδόσεις στους κοιλιακούς, σε σχέση με τα παχύσαρκα αγόρια, ενώ οι επιδόσεις στην ταχύτητα-ευκίνησία δεν διαφοροποιήθηκαν σημαντικά μεταξύ των τριών κατηγοριών του ΔΜΣ.

Πίνακας 4.8. Διαφορές στη φυσική κατάσταση σε σχέση με το φύλο και το ΔΜΣ.

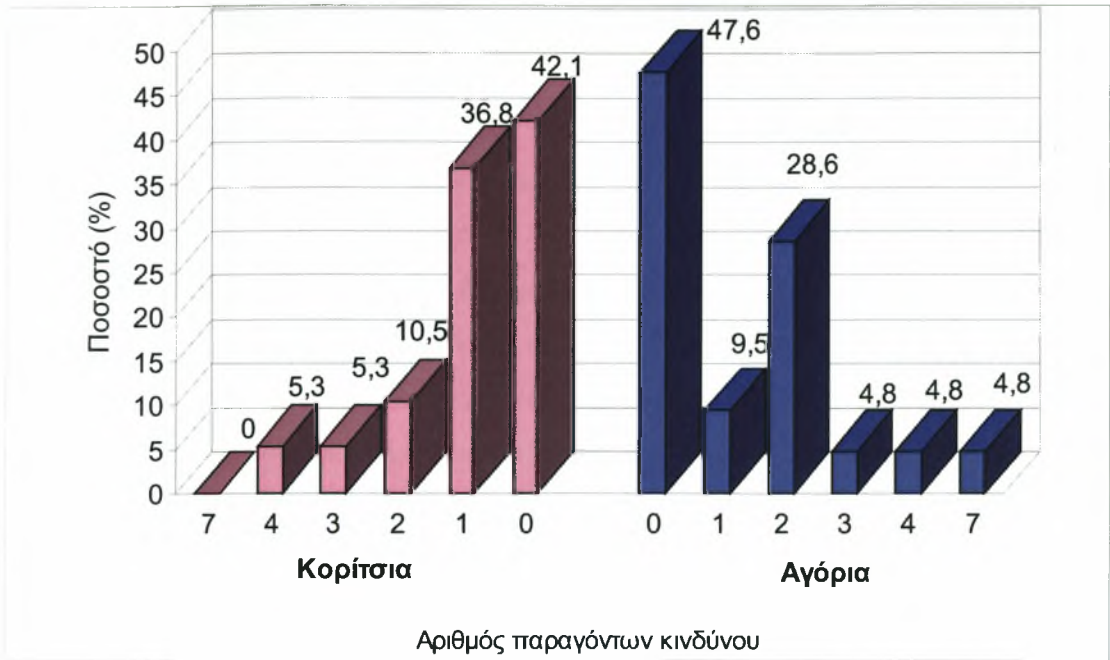
Παράμετροι	Κατηγορίες	Κορίτσια	Αγόρια	Σύνολο
	ΔΜΣ	n=150	n=143	n=293
Παλίνδρομο τεστ 10x5 m. (sec.)	Φυσιολογικά	22.65±2.82	20.24±1.63	21.39±2.58
	Υπέρβαρα	23.13±1.49	21.10±1.43	21.88±1.76
	Παχύσαρκα	24.71±2.59 [†]	21.53±1.87	23.55±2.79 [†]
	$F_{(2, 286)}$	456	456	456
Κοιλιακοί (επαναλήψεις σε 30'')	Φυσιολογικά	16.17±3.81	19.72±4.41	18.02±4.49
	Υπέρβαρα	15.52±4.02	17.65±3.70	16.83±3.93
	Παχύσαρκα	13.14±3.46 [*]	15.00±6.23 [†]	13.82±461 ^{‡#}
	$F_{(2, 286)}$	456	456	456

Στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με τα φυσιολογικά παιδιά του ίδιου φύλου για: *: $p<.05$, †: $p<.005$, ‡: $p<.001$. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με τα υπέρβαρα παιδιά του ίδιου φύλου για: #: $p<.05$.

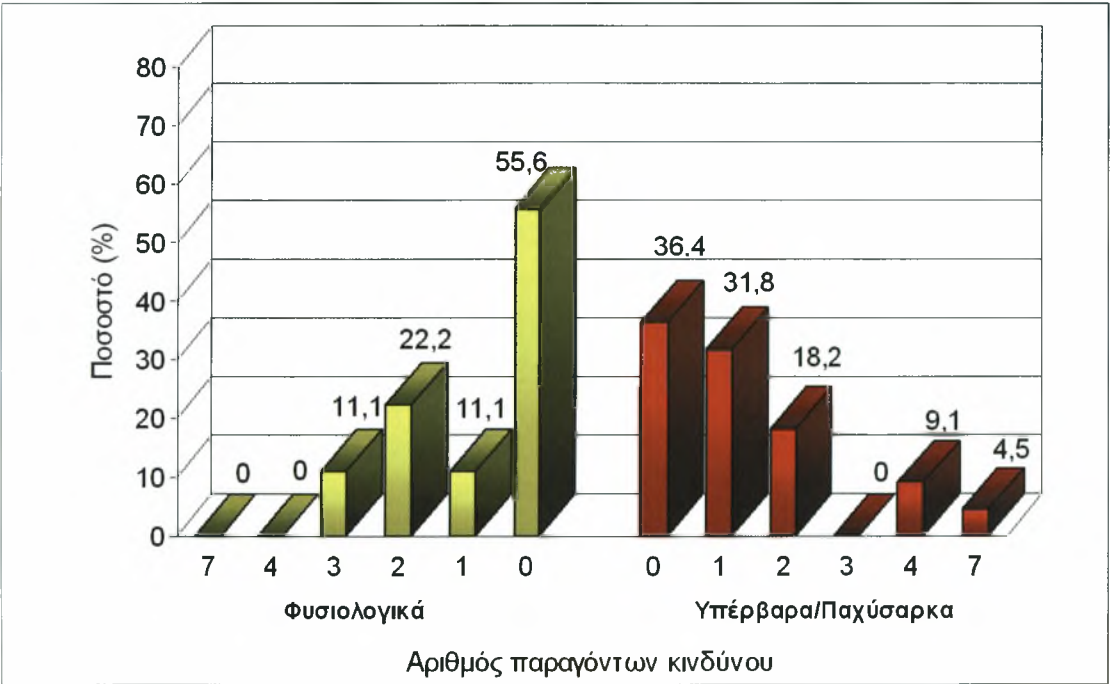
Οι διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στις δύο δοκιμασίες φυσικής κατάστασης απεικονίζονται στο Σχήμα 6. Τα αγόρια σημείωσαν καλύτερες επιδόσεις στα τεστ της ταχύτητας-ευκίνησίας ($F_{(1,246)}=44.25$, $p<.0005$, $\eta^2=.152$) και των κοιλιακών ($F_{(1,246)}=12.16$, $p<.001$, $\eta^2=.05$).



Σχήμα 6. Διαφορές μεταξύ των δύο φύλων στην ταχύτητα-ευκίνησία και τους κοιλιακούς.



Σχήμα 7. Κατανομή των παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου στα δύο φύλα.



Σχήμα 8. Κατανομή των παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου σε σχέση με τον ΔΜΣ.

ε. Σχέση της φυσικής κατάστασης με τους καθιερωμένους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου

Στον πίνακα 4.12 παρουσιάζονται οι συσχετίσεις της φυσικής κατάστασης με τους τεκμηριωμένους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου. Το παλίνδρομο τρέξιμο ταχύτητας-ευκινήσιας δεν σχετίστηκε με κανέναν παράγοντα καρδιαγγειακού κινδύνου στα κορίτσια και στο σύνολο του δείγματος, ενώ στα αγόρια παρουσίασε σημαντική συσχέτιση με την ολική χοληστερόλη και την HDL-C, και οριακή συσχέτιση με την LDL-C ($p<0.06$). Η μυϊκή αντοχή στα κορίτσια παρουσίασε σημαντικές συσχετίσεις με τη συστολική και τη διαστολική πίεση του αίματος. Στα αγόρια συσχετίστηκε σημαντικά με το σύνολο των λιπιδίων και οριακά με τη συστολική πίεση ($p<0.08$). Τέλος, στο σύνολο του δείγματος η μυϊκή αντοχή συσχετίστηκε σημαντικά με τη συστολική πίεση, ενώ οι υπόλοιπες συσχετίσεις ήταν οριακά ή μη στατιστικά σημαντικές ($p<0.1$).

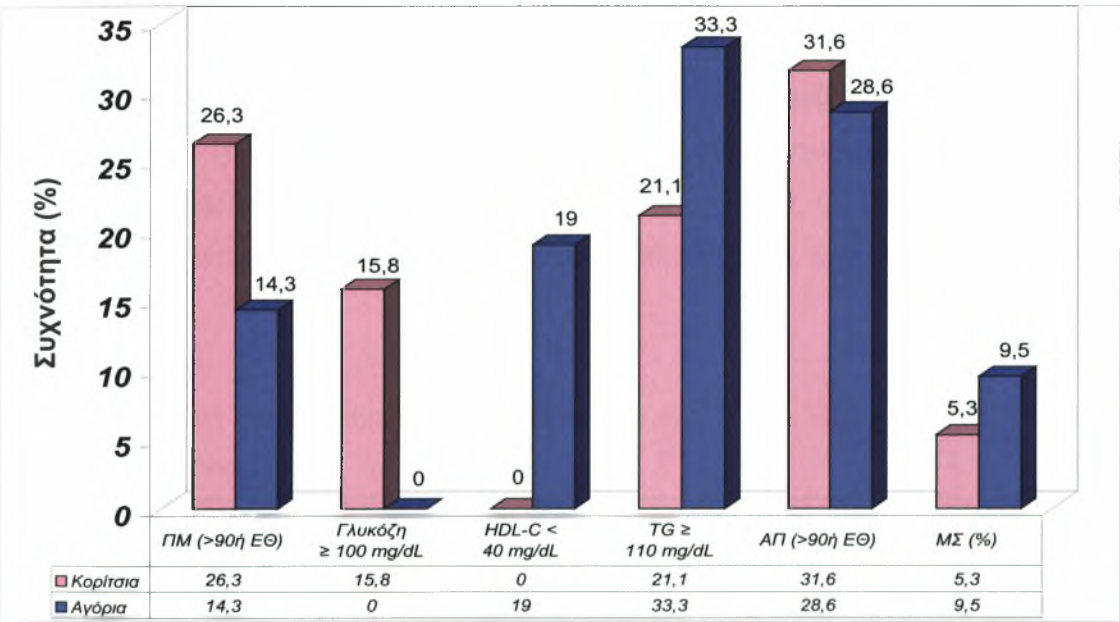
Πίνακας 4.12. Συσχετίσεις μεταξύ των δοκιμασιών φυσικής κατάστασης και των παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου.

Παράμετροι	Παλίνδρομο τεστ 10x5 m. (sec.)			Κοιλιακοί (επαναλήψεις σε 30'')		
	Κορίτσια	Αγόρια	Σύνολο	Κορίτσια	Αγόρια	Σύνολο
TG (mg/dL)	NS	NS	NS	NS	-.487 [§]	-.309*
TC (mg/dL)	NS	.552 [§]	NS	NS	-.557 [§]	-.302*
LDL-C (mg/dL)	NS	.384*	NS	NS	-.405 [§]	NS
VLDL-C (mg/dL)	NS	NS	NS	NS	-.487 [§]	-.310*
HDL-C (mg/dL)	NS	.696 [†]	NS	NS	-.504 [§]	.388*
TC/HDL-C	NS	NS	NS	NS	NS	NS
LDL-C/ HDL-C	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Γλυκόζη (mg/dL)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
ΣΑΠ (mm Hg)	NS	NS	NS	-.445 [§]	-.404*	-.407 [§]
ΔΑΠ (mm Hg)	NS	NS	NS	-.416 [§]	NS	NS

NS=μη σημαντική συσχέτιση. *: $p<.1$ (οριακή συσχέτιση), §: $p<.05$, †: $p<.001$.

στ. Μεταβολικό σύνδρομο: Σχέση με την παχυσαρκία, τη φυσική κατάσταση και τους άλλους παράγοντες κινδύνου

Με βάση τα κριτήρια που είχαν τεθεί για το ΜΣ, το 25% του δείγματος εμφάνισε έναν παράγοντα του συνδρόμου, το 27.5% είχε δύο παράγοντες και το 7.5% είχε τρεις παράγοντες του ΜΣ. Η υψηλή συστολική πίεση ήταν ο παράγοντας με την υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης και στα δύο φύλα (κορίτσια: 28.6%, αγόρια 31.6%), ακολουθούμενη από την υπερτριγλυκεριδαιμία (27.5%). Η συχνότητα εμφάνισης του ΜΣ ήταν 7.4%, χωρίς στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων (κορίτσια: 5.3%, αγόρια 9.5%, $\chi^2=0.26$, $p<.61$). Από το σύνολο των 3 μαθητών με ΜΣ, ένας ήταν υπέρβαρος και 2 παχύσαρκοι ($\chi^2=7.27$, $p<.026$). Η κατανομή των παραγόντων του ΜΣ σε αγόρια και κορίτσια παρουσιάζεται στο Σχήμα 9.



Σχήμα 9. Κατανομή των παραγόντων του ΜΣ στα δύο φύλα. ΠΜ=περίμετρος μέσης, ΑΠ=αρτηριακή πίεση, ΕΘ= εκατοστιαία θέση, ΜΣ=μεταβολικό σύνδρομο.

Οι συσχετίσεις του σκορ μεταβολικού κινδύνου με τους ανθρωπομετρικούς δείκτες και τη φυσική κατάσταση παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.13. Διαπιστώθηκαν ισχυρές θετικές συσχετίσεις του σκορ μεταβολικού κινδύνου με τους δείκτες παχυσαρκίας και οριακή αρνητική συσχέτιση με τους κοιλιακούς ($p<.09$). Όλες οι συσχετίσεις μειώθηκαν σε επίπεδο $p<.005$ όταν από το σκορ μεταβολικού κινδύνου εξαιρέθηκε η κεντρική παχυσαρκία.

Πίνακας 4.13. Συσχετίσεις μεταξύ του σκορ μεταβολικού κινδύνου, των ανθρωπομετρικών δεικτών και της φυσικής κατάστασης .

Μεταβλητές	Pearson's <i>r</i>	
	Z-σκορ ΜΣ	Z-σκορ ΜΣ _{ΕΠ}
Βάρος (kg)	.751 [#]	.578 [‡]
ΔΜΣ (kg/m ²)	.682 [#]	.453 [‡]
Περίμετρος μέσης (cm)	.751 [#]	.501 [‡]
Περίμετρος ισχίων (cm)	.699 [#]	.485 [‡]
M/I	.384 [§]	NS
Παλίνδρομο τεστ 10x5 m. (sec.)	NS	NS
Κοιλιακοί (επαναλήψεις σε 30'')	-.283*	NS

Z-σκορ ΜΣ_{ΕΠ}=σκορ μεταβολικού κινδύνου εξαιρουμένης της κεντρικής παχυσαρκίας. Στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις σε επίπεδο *: p<.1 (οριακή), §: p<.05, †: p<.001, ‡: p<.005, #: p<.0005.

Στον Πίνακα 4.14 συνοψίζονται οι συσχετίσεις του σκορ μεταβολικού κινδύνου με τους τεκμηριωμένους παράγοντες κινδύνου, οι οποίοι δεν περιλαμβάνονται στα κριτήρια ορισμού του ΜΣ. Το σκορ μεταβολικού κινδύνου παρουσίασε ισχυρές θετικές συσχετίσεις με όλους τους παράγοντες, με εξαίρεση την TC και την LDL-C. Όλες οι συσχετίσεις παρέμειναν στατιστικά σημαντικές και μετά τη ρύθμιση ως προς το ΔΜΣ ή την περίμετρο μέσης.

Πίνακας 4.14. Σχέση του σκορ μεταβολικού κινδύνου με τους άλλους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου.

Παράγοντες κινδύνου	Pearson's <i>r</i>	Partial <i>r</i>	
	Z-σκορ ΜΣ	Z-σκορ ΜΣ _{ΕΠ} ^β	Z-σκορ ΜΣ _{ΕΠ} ^γ
TC (mg/dL)	NS	NS	NS
LDL-C (mg/dL)	NS	NS	NS
VLDL-C (mg/dL)	.619 [‡]	.528 [‡]	.479 [†]
TC/HDL-C	.554 [‡]	.625 [‡]	.565 [‡]
LDL-C/HDL-C	.391*	.489 [†]	.426 [§]

Z-σκορ ΜΣ_{ΕΠ}=σκορ μεταβολικού κινδύνου εξαιρουμένης της κεντρικής παχυσαρκίας. α= συντελεστής συσχέτισης μετά από ρύθμιση ως προς το ΔΜΣ, β=συντελεστής συσχέτισης μετά από ρύθμιση ως προς την κεντρική παχυσαρκία. NS=μη σημαντική συσχέτιση. *: p<.05, §: p<.01, †: p<.005, ‡: p<.001.

V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στην παρούσα έρευνα καταγράφηκε η συχνότητα εμφάνισης του ΜΣ και των τεκμηριωμένων παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου σε μαθητές και μαθήτριες της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης στην Αττική. Παράλληλα, διερευνήθηκαν οι πιθανές συσχετίσεις αυτών των παραγόντων με την παχυσαρκία και με επιλεγμένες παραμέτρους της φυσικής κατάστασης των μαθητών.

Συχνότητα παχυσαρκίας και φυσική κατάσταση

Στο σύνολο του δείγματος διαπιστώθηκε ότι το ~22% των μαθητών ήταν υπέρβαροι και το 10% παχύσαρκοι. Τα ευρήματα αυτά επιβεβαιώνουν τα υψηλά ποσοστά παχυσαρκίας στα Ελληνόπουλα, τόσο στα αστικά κέντρα, όσο και στην ελληνική περιφέρεια (Angelopoulos et al., 2006; Krassas et al., 2001; Mamalakis et al., 2000; Manios et al., 2004; Tokmakidis et al., 2006). Σε σύγκριση με τα ευρωπαϊκά κράτη, τα ποσοστά υπέρβαρων/παχύσαρκων παιδιών στο παρόν δείγμα ήταν υψηλότερα σε σχέση με τη Βόρεια Ευρώπη και παρόμοια με εκείνα των Μεσογειακών χωρών, με εξαίρεση την Τουρκία (De Vito, La Torre, Langianno, Berardi & Ricciardi, 1999; Kromeyer-Hauschild, Zellner, Jaeger & Hoyer, 1999; Lissau et al., 2004; Reilly & Dorosty, 1999; Sur et al., 2005; Wang & Lobstein, 2006). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, αλλά και προηγούμενων ερευνών (Magkos et al., 2005; Mamalakis & Kafatos, 1996; Manios et al., 2005), το φύλο δεν επηρεάζει τη συχνότητα της παχυσαρκίας, γεγονός που σημαίνει ότι το πρόβλημα είναι κοινό στα δύο φύλα.

Επειδή η εγκυρότητα των αυτοδηλούμενων ανθρωπομετρικών στοιχείων δεν έχει ερευνηθεί επαρκώς και στον ελληνικό χώρο δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία, στην παρούσα μελέτη εξετάστηκε η εγκυρότητα αυτών των δεδομένων ως εργαλείου για την εκτίμηση του υπερβολικού βάρους και της παχυσαρκίας σε εφήβους. Τα αποτελέσματα της έρευνας αποκάλυψαν σημαντικές αποκλίσεις μεταξύ αυτοαναφερόμενων και πραγματικών δεδομένων και στα δύο φύλα. Οι αποκλίσεις ήταν σχετικά μικρές για το ύψος (~2 cm) και σημαντικά μεγαλύτερες για το βάρος (~2 kg). Οι διαφορές αυτές συμφωνούν με προηγούμενες έρευνες στη χώρα μας (Tokmakidis, Christodoulos & Mantzouranis, 2007; Tsigilis,

2006) και αλλού (Elgar, Roberts, Tudor-Smith & Moore, 2005; Giacchi, Mattei & Rossi, 1998). Οι αποκλίσεις μεταξύ αυτοαναφερόμενων και πραγματικών δεδομένων ήταν ανεξάρτητες από το φύλο των μαθητών. Ωστόσο υπάρχουν και αναφορές στις οποίες το μέγεθος της απόκλισης είναι μεγαλύτερο στα κορίτσια (Giacchi et al., 1998; Goodman, Hinden, & Khandelwal, 2000; Strauss, 1999). Οι διαφορές μεταξύ των δύο φύλων, όπου εντοπίζονται, σχετίζονται ενδεχομένως με την ύπαρξη κοινωνικών στερεοτύπων, τα οποία επιβάλλουν στα κορίτσια ένα λεπτό και καλλίγραμμα σώμα (Field et al., 1999).

Ο βαθμός απόκλισης των αυτοαναφερόμενων τιμών επηρεάστηκε από το πραγματικό σωματικό βάρος. Συγκεκριμένα, οι υπέρβαροι και οι παχύσαρκοι μαθητές υποεκτίμησαν το βάρος τους σε μεγαλύτερο βαθμό σε σύγκριση με τους ελαφρύτερους συμμαθητές τους, κάτι που αποτελεί κοινό εύρημα στη βιβλιογραφία (Fortenberry, 1992; Himes & Faricy, 2001; Strauss, 1999; Tsigilis, 2006). Δεδομένου ότι μεγαλύτερες αποκλίσεις στο αυτοαναφερόμενο βάρος έχουν συσχετιστεί με χαμηλή αυτοεκτίμηση (Elgar et al., 2005), οι συγκεκριμένες αποκλίσεις αντανakλούν ενδεχομένως διαφορετικές αντιλήψεις για την εικόνα του σώματος και υποδηλώνουν μια απροθυμία αποδοχής της παχυσαρκίας και μια τάση για περισσότερο «κοινωνικά επιθυμητές απαντήσεις».

Οι αποκλίσεις μεταξύ αυτοαναφερόμενων και πραγματικών δεδομένων επηρέασαν σημαντικά την ακρίβεια υπολογισμού του ΔΜΣ, με αποτέλεσμα να προκύψουν σημαντικές διαφορές μεταξύ εκτιμώμενων και πραγματικών ποσοστών υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας. Έτσι, τα ποσοστά υπερβολικού βάρους και παχυσαρκίας με βάση τα αυτοαναφερόμενα στοιχεία ήταν αντίστοιχα κατά 4.7% και 6% χαμηλότερα σε σχέση με τα πραγματικά ποσοστά. Οι παραπάνω αποκλίσεις υποδηλώνουν ότι τα αυτοαναφερόμενα ανθρωπομετρικά δεδομένα από εφήβους ενδέχεται να μην είναι τόσο έγκυρα όσο τα στοιχεία που λαμβάνονται από πραγματικές μετρήσεις. Το γεγονός αυτό δημιουργεί ερωτηματικά για τη δυνατότητα χρήσης αυτών των δεδομένων ως εργαλείου ανίχνευσης προβλημάτων βάρους σ' αυτές τις ηλικίες. Επομένως, οι έρευνες που στηρίζονται σε αυτοαναφερόμενα στοιχεία ύψους και βάρους θα πρέπει να λαμβάνουν πραγματικά ανθρωπομετρικά στοιχεία από ένα τουλάχιστον τυχαίο δείγμα, προκειμένου να εξετάζεται το μέγεθος και η κατεύθυνση των αποκλίσεων (Elgar et al., 2005).

Διαπιστώθηκε ότι τα παχύσαρκα παιδιά παρουσίασαν χαμηλότερες επιδόσεις σε σχέση με τα παιδιά φυσιολογικού βάρους στις δοκιμασίες φυσικής κατάστασης. Οι χαμηλότερες επιδόσεις των παχύσαρκων παιδιών οφείλονται προφανώς στα αυξημένα ποσοστά λίπους στο σώμα τους, που αποτελούν ένα επιπλέον φορτίο στη διάρκεια των δοκιμασιών (Åstrand & Rodahl, 1986). Μια άλλη ερμηνεία είναι ότι τα παχύσαρκα παιδιά αποφεύγουν

δραστηριότητες που απαιτούν μετατόπιση του σώματος, εξαιτίας της μεγαλύτερης ενεργειακής δαπάνης που χρειάζονται (Bar-Or, 1993). Με βάση τα παραπάνω, οι διαφορές μεταξύ φυσιολογικών και παχύσαρκων παιδιών στη φυσική κατάσταση αντικατοπτρίζουν ουσιαστικά διαφορές στη φυσική δραστηριότητα.

Όσον αφορά στη φυσική κατάσταση, τα αγόρια σημείωσαν καλύτερες επιδόσεις από τα κορίτσια στις δύο δοκιμασίες. Μέχρι την ηλικία των 11 ετών περίπου, αγόρια και κορίτσια αναπτύσσονται βιολογικά με αντίστοιχους ρυθμούς και οι διαφορές που έχουν αναφερθεί σε ανάλογες έρευνες υπέρ των αγοριών (De Bisschop, Darot & Ferry, 1998; Eiberg et al., 2005; Raudsepp & Paasuke, 1995) αποδίδονται στο γεγονός ότι τα αγόρια είναι πιο δραστήρια κινητικά από τα κορίτσια (Falgairrette, Gavarry & Bernand, 1996).

Τεκμηριωμένοι παράγοντες κινδύνου, ΜΣ και οι σχέσεις τους με την παχυσαρκία και τη φυσική κατάσταση

Αναφορικά με το λιπιδαιμικό προφίλ, την αρτηριακή πίεση και το ΜΣ επιβεβαιώθηκε η επιδείνωση του προφίλ καρδιομεταβολικού κινδύνου στα Ελληνόπουλα, σε σχέση με προηγούμενες δεκαετίες (Bouziotas, Koutedakis, Shiner, Pananakakis & Fotopoulou, 2001; Magkos et al., 2005; Magkos et al., 2006). Ένα σημαντικό ποσοστό αγοριών και κοριτσιών εμφάνισαν μη φυσιολογικές τιμές λιπιδίων, ενώ το 1/3 του δείγματος είχε υψηλές τιμές ΣΑΠ. Η συχνότητα εμφάνισης του ΜΣ ήταν 5.3% στα κορίτσια και 9.5% στα αγόρια, παρόμοια με μαθητές αντίστοιχης ηλικίας από την Κρήτη (Λιναρδάκης και συν., 2007) και χαμηλότερη σε σχέση με εφήβους από την Πιερία (Flouris et al., 2008).

Έρευνες που χρησιμοποίησαν ανάλογους ορισμούς του ΜΣ αναφέρουν ότι η συχνότητά του σε 12-χρονους Γάλλους ήταν 5.8% (Platat et al., 2006) και σε έφηβους Μεξικανούς 7.2% (Rodriguez-Moran et al., 2004). Σε έφηβους Αμερικανούς που μετείχαν στη μελέτη National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) η συχνότητα του ΜΣ κυμάνθηκε από 4-5.2% (Cook et al., 2003; Ford, Ajani & Mokdad, 2005). Σε δεδομένα από την ίδια μελέτη (De Ferranti et al., 2004) 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 κεντρική παχυσαρκία ($\geq 75^{\text{η}}$ εκατοστιαία θέση). Διαπιστώνεται ότι το ΜΣ αποτελεί κοινό παιδιατρικό πρόβλημα παγκοσμίως, ενώ η συχνότητά του σε παιδικούς/εφηβικούς πληθυσμούς παρουσιάζει αυξητική τάση. Δεδομένου ότι το ΜΣ κατέχει κεντρικό ρόλο στα πρώιμα στάδια του αθηρωματικού

καταρράκτη, η παραπάνω διαπίστωση επισημαίνει την ανάγκη εφαρμογής προγραμμάτων πρόωμης παρέμβασης.

Υψηλότερες τιμές του ΔΜΣ σχετίστηκαν με ένα δυσμενέστερο προφίλ καρδιαγγειακού και μεταβολικού κινδύνου. Τα παχύσαρκα παιδιά εμφάνιζαν κατά μέσο όρο περίπου 2.5 παράγοντες κινδύνου, τα φυσιολογικά και υπέρβαρα παιδιά <1 παράγοντα κινδύνου, ενώ το ΜΣ διαγνώστηκε μόνο σε υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά. Μια έρευνα σε εφήβους στην Ταϊβάν (Chu et al., 1998) έδειξε ότι το ποσοστό των υπέρβαρων παιδιών με περισσότερους από έναν παράγοντα καρδιαγγειακού κινδύνου κυμάνθηκε από 55%-70%. Σε ευρήματα από τη Bogalusa Heart Study το 71% των παιδιών με παράγοντες κινδύνου στις ηλικίες 11-17 ετών ήταν υπέρβαρα (Freedman et al., 1999). Σε πρόσφατη έρευνα για το ΜΣ σε παιδιά στη χώρα μας, ο κίνδυνος εμφάνισης του συνδρόμου σε παχύσαρκα παιδιά και εφήβους ήταν 85 φορές υψηλότερος σε σχέση με τα παιδιά φυσιολογικού βάρους (Λιναρδάκης και συν., 2007). Σε μια διαχρονική μελέτη στη Φινλανδία (Vanhala et al., 1998) βρέθηκε ότι τα παχύσαρκα παιδιά είχαν τριπλάσιες πιθανότητες να αναπτύξουν το ΜΣ ως ενήλικες.

Οι δείκτες παχυσαρκίας παρουσίασαν μέτριες έως υψηλές συσχετίσεις με τους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου και με το σκορ μεταβολικού κινδύνου. Η θετική συσχέτιση του ΔΜΣ με τα επίπεδα τριγλυκεριδίων και την VLDL-C ερμηνεύεται από την αυξημένη έκκριση των πλούσιων σε τριγλυκερίδια λιποπρωτεϊνών πολύ χαμηλής πυκνότητας στην παχυσαρκία και από μια πιθανή βλάβη στο μηχανισμό απομάκρυνσης των τριγλυκεριδίων των VLDL-C (Beil, Grundy, Crouse & Zech, 1982; Grundy & Barnett, 1990). Επιπλέον, οι θετικές συσχετίσεις ανάμεσα στην περιφέρεια μέσης, τα TG και την VLDL-C ερμηνεύονται από τους αυξημένους ρυθμούς λιπόλυσης που συνοδεύουν την κοιλιακή παχυσαρκία. Η αυξημένη αυτή λιπόλυση επιφέρει αυξημένα επίπεδα ελεύθερων λιπαρών οξέων στην πυλαία κυκλοφορία και στο ήπαρ (Bjorntorp, 1992). Η υπερβολική έκθεση των ηπατικών ιστών στα ελεύθερα λιπαρά οξέα με τη σειρά της προκαλεί αυξημένη ηπατική λιπογένεση και δυσλιπιδαιμία, η οποία χαρακτηρίζεται από αυξημένα επίπεδα τριγλυκεριδίων και VLDL-C, καθώς και από μειωμένα επίπεδα της HDL-C (Bjorntorp, 1992; Kissebah, 1996).

Είναι γνωστό ότι η ταυτόχρονη συνύπαρξη παραγόντων κινδύνου δρα συνεργιστικά και αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο εμφάνισης εκτεταμένων αθηρωματικών βλαβών στις στεφανιαίες αρτηρίες, ακόμη και σε μικρές ηλικίες (Berenson et al., 1992; Berenson et al. 1998). Δεδομένου ότι η παιδική και εφηβική παχυσαρκία σχετίζεται με την συνύπαρξη των παραγόντων καρδιαγγειακού και μεταβολικού κινδύνου και με τη μεταφορά τους στην

ενήλικο ζωή (Katzmarzyk et al., 2001, Twisk et al., 1999), η διατήρηση ενός φυσιολογικού σωματικού βάρους στα παιδιά μπορεί να είναι ευεργετική για την πρόληψη του ΜΣ και τη μείωση του κινδύνου εμφάνισης αθηρωματικής νόσου στο μέλλον. Είναι προφανές ότι τα υπέρβαρα παιδιά με περισσότερους παράγοντες κινδύνου αποτελούν ομάδα υψηλής προτεραιότητας για προγράμματα πρόληψης και πρώιμης παρέμβασης, με έμφαση στη σωστή διατροφή και τη συστηματική άσκηση.

Σε σχέση με τις δοκιμασίες φυσικής κατάστασης, βρέθηκε ότι η μυϊκή αντοχή κορμού σχετίστηκε αρνητικά με αρκετούς παράγοντες κινδύνου, ιδιαίτερα στα αγόρια. Το σκορ μεταβολικού κινδύνου παρουσίασε οριακή αρνητική συσχέτιση με τη μυϊκή αντοχή κορμού, προφανώς εξαιτίας του μικρού αριθμού του δείγματος. Προηγούμενες μελέτες έχουν δείξει ότι η φυσική κατάσταση, ιδιαίτερα η υψηλή αερόβια ικανότητα στα παιδιά και τους εφήβους, παρουσιάζει αρνητική συσχέτιση με το προφίλ καρδιαγγειακού κινδύνου και τον κίνδυνο ανάπτυξης ΜΣ. Οι συσχετίσεις αυτές αντικατοπτρίζουν προφανώς την ευεργετική επίδραση της άσκησης στους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου, η οποία συνδέεται με προσαρμογές στον καταβολισμό των λιπαρών οξέων, όπως η αύξηση της δραστηριότητας των οξειδωτικών ενζύμων (Moké, Oscai & Holloszy, 1971) και η αυξημένη κινητοποίηση ελεύθερων λιπαρών οξέων από τα λιποκύτταρα κατά τη μυϊκή προσπάθεια (Abernethy, Thayer & Taylor, 1990). Αν και η αντίστροφη σχέση της αερόβιας ικανότητας με τον καρδιαγγειακό κίνδυνο σε μεγάλο βαθμό ερμηνεύεται από την κοινή συσχέτιση των δύο παραμέτρων με την παχυσαρκία (Ball et al., 2004; Rizzo, Ruiz, Hurtig-Wennlöf, Ortega & Sjöström, 2007), υπάρχουν και έρευνες που δείχνουν ότι η σχέση αυτή είναι ανεξάρτητη από άλλους παράγοντες (Brage et al., 2004; Ruiz et al., 2007). Στη διαχρονική μελέτη The Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study (Ferreira, Twisk, van Mechelen, Kemper & Stehouwer, 2005) η πτώση της αερόβιας ικανότητας στην εφηβεία σχετίστηκε με την εκδήλωση ΜΣ στην ενήλικο ζωή, ανεξάρτητα από τη φυσική δραστηριότητα και τα ποσοστά σωματικού λίπους.

Έχει διατυπωθεί η άποψη ότι οι μηχανισμοί δράσης της ινσουλίνης και ο μεταβολικός κίνδυνος είναι πιθανόν να επηρεάζονται και από άλλες φυσικές ικανότητες, όπως για παράδειγμα από τη μυϊκή δύναμη. Σε μια έρευνα με παιδιά και εφήβους στην Αυστραλία (Benson, Torode & Singh, 2006) διαπιστώθηκε ότι η μυϊκή δύναμη ήταν ισχυρός προγνωστικός δείκτης καλύτερης ευαισθησίας στην ινσουλίνη. Είναι προφανές ότι απαιτούνται περισσότερες μελέτες γύρω από το συγκεκριμένο πεδίο, προκειμένου οι σχέσεις και οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ της παχυσαρκίας, του ΜΣ και των παραμέτρων της φυσικής κατάστασης να διευκρινιστούν πλήρως.

Στην παρούσα μελέτη το σκορ μεταβολικού κινδύνου παρουσίασε ισχυρές συσχετίσεις με τους άλλους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου, οι οποίες παρέμειναν υψηλές και μετά τον έλεγχο της επίδρασης της παχυσαρκίας. Προηγούμενες έρευνες σε παιδιά έχουν δείξει ότι οι παράγοντες του ΜΣ τείνουν να συνυπάρχουν με άλλους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου (Chen et al., 1999a; Kelishadi et al., 2007; Sinaiko et al., 2006). Τα ευρήματα αυτά συνηγορούν στην άποψη ότι το ΜΣ, ως ένα σύνολο διαφορετικών παραγόντων κινδύνου, οι οποίοι αλληλεπιδρούν και αλληλοενισχύονται μεταξύ τους, αυξάνει δραματικά τον κίνδυνο στεφανιαίας νόσου και διαβήτη τύπου II (Haffner, 2006). Επιπλέον, παράγοντες κινδύνου που συνυπάρχουν στην παιδική ηλικία είναι πιθανότερο να μεταφερθούν συνολικά στην ενήλικη ζωή, παρά ως μεμονωμένοι παράγοντες (Bao et al., 1994; Chen, Srinivasan, Li, Xu & Berenson, 2005).

Η ανεξάρτητη σχέση του σκορ μεταβολικού κινδύνου με τους άλλους παράγοντες κινδύνου συνιστά αυξημένο μελλοντικό καρδιαγγειακό κίνδυνο για τα παιδιά με πολλαπλούς παράγοντες κινδύνου και επιβάλλει τη λήψη άμεσων μέτρων πρόληψης. Κατάλληλα εκπαιδευτικά προγράμματα που ευαισθητοποιούν τα παιδιά σε θέματα υγιεινής διατροφής και άσκησης μπορούν να συμβάλλουν στη μείωση της παχυσαρκίας και των μεταβολικών διαταραχών που οδηγούν στην εμφάνιση του ΜΣ. Δεδομένου ότι η συνύπαρξη παχυσαρκίας και χαμηλής αερόβιας ικανότητας συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο ΜΣ σε παιδιά και ενήλικες (Eisenmann, Welk, Wickel & Blair, 2007; Franks et al., 2004; Laaksonen et al., 2002), ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δίνεται στην βελτίωση της αερόβιας ικανότητας, μέσω συμμετοχής σε δραστηριότητες υψηλής έντασης.

VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Τα υψηλά ποσοστά υπερβολικού βάρους (~22%) και παχυσαρκίας (10%) στο δείγμα μας υποστηρίζουν προηγούμενα ευρήματα σχετικά με την ανησυχητική αύξηση της εφηβικής παχυσαρκίας στα Ελληνόπουλα. Η χρήση αυτοαναφερόμενων τιμών ύψους και βάρους είχε ως συνέπεια σημαντικές αποκλίσεις στην εκτίμηση του προβλήματος της παχυσαρκίας. Οι ερευνητές θα πρέπει να αναζητήσουν στατιστικά μοντέλα πρόβλεψης των αποκλίσεων, προκειμένου να ελαχιστοποιούνται οι πιθανότητες εσφαλμένης υποεκτίμησης της εφηβικής παχυσαρκίας.
- Τα παχύσαρκα παιδιά σημείωσαν χαμηλότερες επιδόσεις στις δοκιμασίες φυσικής κατάστασης, σε σχέση με τα παιδιά φυσιολογικού βάρους, γεγονός που αντικατοπτρίζει ενδεχομένως διαφορές στη φυσική δραστηριότητα. Επομένως, τα προγράμματα παρέμβασης με στόχο την αντιμετώπιση της εφηβικής παχυσαρκίας θα πρέπει να στοχεύουν στην αύξηση της φυσικής δραστηριότητας.
- Η συχνότητα του ΜΣ ήταν 7.4%. Η συσχέτιση της παχυσαρκίας με δυσμενέστερο καρδιαγγειακό και μεταβολικό προφίλ στο δείγμα της έρευνας υπογραμμίζει τον καταλυτικό ρόλο της παχυσαρκίας στην εμφάνιση του συνδρόμου. Δεδομένου ότι η παχυσαρκία και οι επιπλοκές της μεταφέρονται από την παιδική και εφηβική ηλικία στην ενηλικίωση (Freedman, Khan, Dietz, Srinivasan & Berenson, 2001; Vanhala et al., 1998), τα παχύσαρκα παιδιά με περισσότερους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου θα πρέπει να αποτελούν ομάδα υψηλής προτεραιότητας για προγράμματα πρώιμης παρέμβασης.
- Η αρνητική συσχέτιση της φυσικής κατάστασης, κυρίως της μυϊκής αντοχής κορμού, με τους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου, σε συνδυασμό με τα δεδομένα προηγούμενων ερευνών, υπογραμμίζει τη θετική επίδραση της άσκησης στη μείωση του καρδιαγγειακού κινδύνου από την παιδική/εφηβική ηλικία. Συνεπώς, η προαγωγή της φυσικής δραστηριότητας θα πρέπει να αποτελεί βασικό άξονα των προγραμμάτων παρέμβασης με στόχο την υγεία. Απαιτούνται περισσότερες μελέτες σε παιδιά, προκειμένου να αποσαφηνιστεί πλήρως η επίδραση των διαφορετικών παραμέτρων της φυσικής κατάστασης στο ΜΣ.

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης ενισχύουν προηγούμενα ευρήματα, σύμφωνα με τα οποία στα Ελληνόπουλα η παχυσαρκία συνδέεται με χαμηλές επιδόσεις φυσικής κατάστασης και δυσμενές καρδιαγγειακό προφίλ. Η παρατηρούμενη αύξηση της εφηβικής παχυσαρκίας, σε συνδυασμό με την επιδείνωση του καρδιαγγειακού προφίλ, ενδεχομένως να προκαλέσει μια έξαρση των καρδιαγγειακών νοσημάτων στη χώρα μας τα επόμενα χρόνια, αν δε ληφθούν έγκαιρα μέτρα. Σημαντικά προς την κατεύθυνση της πρόληψης μπορεί να λειτουργήσει η εφαρμογή κατάλληλων προγραμμάτων Αγωγής Υγείας, με επίκεντρο την αύξηση της φυσικής δραστηριότητας, τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης και την υιοθέτηση υγιεινών διατροφικών συνηθειών.

Το σχολείο αποτελεί ιδανικό περιβάλλον για την εφαρμογή τέτοιων παρεμβάσεων, με την εφαρμογή προγραμμάτων Αγωγής Υγείας. Μαθητές που συμμετείχαν σε ανάλογα προγράμματα αύξησαν το χρόνο συμμετοχής τους σε φυσικές δραστηριότητες εκτός σχολείου (Christodoulos, Douda, Polykratis & Tokmakidis, 2006), βελτίωσαν την αερόβια ικανότητά τους, τη σύσταση του σώματος και το λιπιδαιμικό τους προφίλ (Manios, Moschandreas, Hatzis, & Kafatos, 2002), ενώ παράλληλα εμπλούτισαν τις γνώσεις τους σε ζητήματα διατροφής και άσκησης (Manios, Kafatos & Codrington, 1999). Προκειμένου να μειωθεί η συχνότητα της παιδικής/εφηβικής παχυσαρκίας και να προληφθούν οι επιπλοκές της στη μελλοντική υγεία των σημερινών παιδιών, απαιτείται κινητοποίηση όλων των εμπλεκόμενων κοινωνικών δομών (οικογένειας, σχολείου, τοπικής κοινωνίας, ιατρικής κοινότητας, φορέων υγείας) με συντονισμένες παρεμβάσεις ευρείας κλίμακας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abernethy, P.J., Thayer, R. & Taylor A.W. (1990). Acute and chronic responses of skeletal muscle to endurance and sprint exercise: a review. *Sports Medicine*, 10 (6), 365-389.
- Alberti. K., George, M.M., Zimmet, P. & the IDF Epidemiology Task Force Consensus Group (2005). The metabolic syndrome - a new worldwide definition. *Lancet*, 366, 1059-1062.
- Alberti, K. & Zimmet, P.Z. (1998). Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabetes Medicine*, 15, 539-553.
- 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, P.D., Milionis, H.J., Moschonis, G. & Manios, Y. (2006). Relations between obesity and hypertension: preliminary data from a cross-sectional study in primary schoolchildren: the children study. *European Journal of Clinical Nutrition*, 60 (10), 1226-1234.
- Åstrand, P.O. & Rodahl K. (1986). Physiological bases of exercise. In P.O. Astrand & K. Rodahl (Eds.), *Textbook of work physiology. Physiological bases of exercise*, 3rd edition (pp. 295-353). New York: McGraw-Hill Book Company.
- Athyros, V.G., Bouloukos, V.I., Pehlivanidis, A.N., Papageorgiou, A.A., Dionysopoulou, S.G., Symeonidis, A.N., Petridis, D.I., Kapousouzi, M.I., Satsoglou, E.A., Mikhailidis, D.P. & the MetS-Greece Collaborative Group (2005). The prevalence of the metabolic syndrome in Greece: the MetS-Greece Multicentre Study. *Diabetes, Obesity & Metabolism*, 7 (4), 397-405.
- Balkau, B. & Charles, M.A. (1999). Comment on the provisional report from the WHO consultation. European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR). *Diabetic Medicine*, 16 (5), 442-443.
- Ball, G.D., Shaibi, G.Q., Cruz, M.L., Watkins, M.P., Weigensberg, M.J. & Goran, M.I. (2004). Insulin sensitivity, cardiorespiratory fitness and physical activity in overweight Hispanic youth. *Obesity Research*, 12, 77-85.
- Berenson, G.S., Bao, W., Srinivasan, S.R. (1996). Abnormal characteristics in young offspring of parents with non-insulin-dependent diabetes mellitus. The Bogalusa Heart Study. *American Journal of Epidemiology*, 144 (10), 962-967.

- Bao, W., Srinivasan, S.R., Wattigney, W.A. & Berenson, G.S. (1994). Persistence of multiple cardiovascular risk clustering related to syndrome X from childhood to young adulthood: The Bogalusa Heart Study. *Archives of Internal Medicine*, 154, 1842-1847.
- Bar-Or, O. (1993). Physical activity and physical training in childhood obesity. *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness*, 33, 323-329.
- Beil, U., Grundy, S.M., Crouse, J.R. & Zech, L. (1982). Triglyceride and cholesterol metabolism in primary hypertriglyceridemia. *Arteriosclerosis*, 2, 44-57.
- Bell, R.D., Máček, M., Rutenfranz, J. & Saris W.H.M. (1986). Health indicators and risk factors of cardiovascular diseases during childhood and adolescence. In J. Rutenfranz, R. Mocellin & F. Klimt (Eds.), *Children and exercise XII* (pp. 19-27). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Benson, A.C., Torode, M.E. & Singh, M.A. (2006). Muscular strength and cardiorespiratory fitness is associated with higher insulin sensitivity in children and adolescents. *International Journal of Pediatric Obesity*, 1 (4), 222-31.
- Berenson, G.S., Srinivasan, S.R., Bao, W., Newman III, W.P., Tracy, R.E. & Wattigney, W.A. (1998). Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. *The New England Journal of Medicine*, 338, 1650-1656.
- Berenson, G.S., Wattigney, W.A., Tracy, R.E., Newman III, W.P., Srinivasan, S.R., Webber, L.S., Delferes, E.R. Jr. & Strong, J.B. (1992). Atherosclerosis of the aorta and coronary arteries and cardiovascular risk factors in persons 6 to 30 years and studied at necropsy (The Bogalusa Heart Study). *American Journal of Cardiology*, 70, 851-858.
- Bjorntorp, P. (1992). Abdominal fat distribution and the metabolic syndrome. *Journal of Cardiovascular Pharmacology*, 20 (Suppl 8), 526-528.
- Boreham, C., Twisk, J., Murray, L., Savage, M., Strain, J.J. & Cran, G. (2001). Fitness, fatness and coronary heart disease risk in adolescents - the Northern Ireland Young Hearts Project. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33 (2), 270-274.
- Bouziotas, C. & Koutedakis Y. (2003). A three year study of coronary heart disease risk factors in Greek adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 15, 9-18.
- Bouziotas, C., Koutedakis, Y., Shiner, R., Pananakakis, Y. & Fotopoulou, V. (2001). The prevalence of selected modifiable coronary heart disease risk factors in 12-year-old Greek boys and girls. *Pediatric Exercise Science*, 13 (2), 173-184.
- Brage, S., Wedderkopp, N., Ekelund, U., Franks, P.W., Wareham, N.J., Andersen, L.B. & 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, 2141-2148.

- Γενική Γραμματεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας της Ελλάδος (2004). Στατιστικά στοιχεία – Απογραφή πληθυσμού 2001. Ημερομηνία ανάκτησης: 20-1-2005. <http://www.statistics.gr>
- Chen, W., Srinivasan S.R., Elkasabany, A. & Berenson, G.S. (1999a). Cardiovascular risk factors clustering features of insulin resistance syndrome (Syndrome X) in a biracial (black-white) population of children, adolescents, and young adults: The Bogalusa Heart Study. *American Journal of Epidemiology*, 150 (7), 667-674.
- Chen, W., Srinivasan S.R., Elkasabany, A. & Berenson, G.S. (1999b). The association of cardiovascular risk factor clustering related to insulin resistance syndrome (Syndrome X) between young parents and their offspring: the Bogalusa Heart Study. *Atherosclerosis*, 145 (1), 197-205.
- Chen, W., Srinivasan, S.R., Li, S., Xu, J. & Berenson, G.S. (2005). Metabolic syndrome variables at low levels in childhood are beneficially associated with adulthood cardiovascular risk: The Bogalusa Heart Study. *Diabetes Care*, 28 (1), 126-131.
- Christodoulos, A.D., Douda, H.T., Polykratis, M. & Tokmakidis, S.P. (2006). Attitudes towards exercise and physical activity behaviours in Greek schoolchildren after a year long health education intervention. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 367-71.
- Chu, N.F., Rimm, E.B., Wang, D.J., Liou, H.S. & Shieh, S.M. (1998). Clustering of cardiovascular disease risk factors among obese schoolchildren: the Taipei Children's Heart Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 67, 1141-1146.
- Cole, T.J., Bellizzi, C., Flegal, K.M. & Dietz, W.H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal*, 320 (7244), 1240-1243.
- Cook, S., Weitzman, M., Auinger, P., Nguyen, M. & Dietz, W.H. (2003). Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 157, 821-827.
- Cruz, M.L., Weigensberg, M.J., Huang, T.T., Ball, G., Shaibi, G.Q. & Goran, M.I. (2004). The metabolic syndrome in overweight hispanic youth and the role of insulin sensitivity. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 89, 108-113.
- Csábi, G., Török, K., Jeges, S. & Molnár, D. (2000). Presence of metabolic cardiovascular syndrome in obese children. *European Journal of Pediatrics*, 159 (1-2), 91-94.
- Daniels, S.R., Morrison, J.A., Sprecher, D.L., Khoury, P. & Kimball, T.R. (1999). Association of body fat distribution and cardiovascular risk factors in children and adolescents. *Circulation*, 99 (4), 541-545.
- De Bisschop, C., Darot, D. & Ferry A. (1998). Physical fitness in young mature athletes. *Science & Sports*, 13 (6), 265-268.
- De Ferranti, S.D., Gauvreau, K., Ludwig, D.S., Neufeld, E.J., Newburger, J.W. & Rifai N. (2004). Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: Findings

- from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *Circulation*, 110, 2494-2497.
- Deforche, B., Lefevre, J., De Bourdeaudhuij, I., Hills, A.P., Duquet, W. & Bouckaert, J. (2003). Physical fitness and physical activity in obese and nonobese Flemish youth. *Obesity Research*, 11, 434-441.
- Delderfield, M. (2006). Child obesity calculator using British 1990 Growth Reference Data. University of Manchester: Public Health Informatics; Ημερομηνία ανάκτησης: 5-8-2010. Ημερομηνία ανάκτησης: <http://www.phsim.man.ac.uk/ChildObesity>.
- De Vito, E., La Torre, G., Langiano, E., Berardi, D. & Ricciardi, G. (1999). Overweight and obesity among secondary school children in Central Italy. *European Journal of Epidemiology*, 15 (7), 649-654.
- Δούδα, Ε., Αναγνωστοπούλου, Ν.Π., Χριστόδουλος, Α., Λαπαρίδης, Κ.Σ. & Τοκμακίδης, Σ.Π. (2009). Επιδημιολογία της παχυσαρκίας, διατροφικές συνήθειες και φυσική δραστηριότητα σε εφηβικό πληθυσμό από την Ανατολική Μακεδονία και Θράκη. *Καρδιά & Αγγεία*, 14 (4), 295-302.
- Duncan, G.E., Li, S.M. & Zhou, X.H. (2004). Prevalence and trends of a metabolic syndrome phenotype among U.S. adolescents, 1999-2000. *Diabetes Care*, 27, 2438-2443.
- Eiberg, S., Hasselstrom, H., Gronfeldt, V., Froberg, K., Svenson, J. & Andersen, L.B. (2005). Maximum oxygen uptake and objectively measured physical activity in Danish children 6-7 years of age: The Copenhagen school child intervention study. *British Journal of Sports Medicine*, 39, 725-730.
- Eisenmann, J.C., Welk, G.J., Wickel, E.E. & Blair, S.N. (2007). Combined influence of cardiorespiratory fitness and body mass index on cardiovascular disease risk factors among 8-18 year old youth: The Aerobics Center Longitudinal Study. *International Journal of Pediatric Obesity*, 2(2), 66-72.
- Eisenmann, J.C., Welk, G.J., Wickel, E.E., Blair, S.N. & the Aerobics Center Longitudinal Study. (2004). Stability of variables associated with the metabolic syndrome from adolescence to adulthood: the Aerobics Center Longitudinal Study. *American Journal of Human Biology*, 16 (6), 690-696.
- Elgar, F.J., Roberts, C., Tudor-Smith, C., & Moore, L. (2005). Validity of self-reported height and weight and predictors of bias in adolescents. *Journal of Adolescent Health*, 37 (5), 371-375.
- Expert Panel on the Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (2001). Executive summary on the third report of the NCEP expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). *Journal of the American Medical Association*, 285, 2486-2497.

- Falgairrette, G.O., Gavarry, T. & Bernand, M. (1996). Evaluation of habitual physical activity from week's heart rate monitoring in French school children. *European Journal of Physiology*, 74, 153-161.
- Falkner, B., Hassink, S., Ross, J. & Gidding, S. (2002). Dysmetabolic syndrome: multiple risk factors for premature adult disease in an adolescent girl. *Pediatrics*, 110 (1 Pt 1), e14.
- Ferreira, I., Twisk, J.W.R., van Mechelen, W., Kemper, H.C.G. & Stehouwer, C.D.A. (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. *Archives of Internal Medicine*, 165 (1), 42-8.
- Field, A.E., Cheung, L., Wolf, A.M., Herzog, D.B., Gortmaker, S.L. & Colditz, G.A. (1999). Exposure to the mass media and weight concerns among girls. *Pediatrics*, 103 (3), e36.
- Flodmark, C.E., Sveger, T. & Nilsson-Ehle, P. (1994). Waist measurement correlates to a potentially atherogenic lipoprotein profile in obese 12-14-year-old children. *Acta Paediatrica*, 83, 941-945.
- Flouris, A., Bouziotas, C., Christodoulos, A.D. & Koutedakis, Y. (2008). Longitudinal preventive-screening cutoffs for metabolic syndrome in adolescents. *International Journal of Obesity*, 32, 1506-1512.
- Ford, E.S., Ajani, U.A. & Mokdad, A.H. (2005). The metabolic syndrome and concentrations of C-reactive protein among U.S. youth. *Diabetes Care*, 28, 878-881.
- Ford, E.S., Giles, W.H. & Dietz, W.H. (2002). Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *Journal of the American Medical Association*, 287 (3), 356-359.
- Fortenberry, J.D. (1992). Reliability of adolescents' reports of height and weight. *Journal of Adolescent Health*, 13 (2), 114-117.
- Franks, P.W., Ekelund, U., Brage, S., Wong, M.Y. & Wareham NJ. (2004). Does the association of habitual physical activity with the metabolic syndrome differ by level of cardiorespiratory fitness? *Diabetes Care*, 27, 1187-1193.
- Freedman, D.S., Dietz, W.H., Srinivasan, S.R. & Berenson, G.S. (1999). The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*, 103, 1175-1182.
- Freedman, D.S., Khan, L.K., Dietz, W.H., Srinivasan, S.R. & Berenson, G.S. (2001). Relationship of childhood obesity to coronary heart disease risk factors in adulthood: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*, 108, 712-718.
- Freedman, D.S., Serdula, M.K., Srinivasan, S.R. & Berenson, G.S. (1999b). Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children

- and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 69, 308-317.
- Friedewald, W.T., Levy, R.I. & Fredrickson, D.S. (1972). Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clinical Chemistry*, 18, 499-502.
- Giacchi, M., Mattei, R., & Rossi, S. (1998). Correction of the self-reported BMI in a teenage population. *International Journal of Obesity*, 22 (7), 673-677.
- Goodman, E., Hinden, B.R., & Kandelwal S. (2000). Accuracy of teen and parental reports of obesity and body mass index. *Pediatrics*, 106 (1 Pt 1), 52-58.
- Grundy, S.M., Abate, N. & Chandalia, M. (2002). Diet composition and the metabolic syndrome: what is the optimal fat intake? *American Journal of Medicine*, 113 (Suppl. 9B), 25S-29S.
- Grundy, S.M. & Barnett, J.P. (1990). Metabolic and health complications of obesity. *Disease a-Month*, 36, 641-731.
- Grundy, S.M., Brewer, H.B. Jr., Cleeman, J.I., Smith, S.C. Jr. & Lenfant, C. (2004). Definition of metabolic syndrome: Report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association Conference on scientific issues related to definition. *Circulation*, 109, 433-438.
- Gutin B, Yin Z, Humphries MC, Hoffman WH, Gower B, Barbeau P.(2004). Relations of fatness and fitness to fasting insulin in black and white adolescents. *J Pediatr*, 145, 737-743.
- Haffner, S.M. (2006). Relationship of metabolic risk factors and development of cardiovascular disease and diabetes. *Obesity*, 14 (Suppl. 3), 121-127.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R., & Black, W. (1998). *Multivariate data analysis*. New Jersey: Prentice –Hall, Inc.
- Hall, G.L., Heltzler, R.K. & Weltman, A. (1992). Relationship of timed sit-up tests to isokinetic abdominal strength. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 63, 80-84.
- Hansen, B.C. (1999). The metabolic syndrome X. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 892, 1-24.
- Hanson, R.L., Imperatore, G., Bennett, P.H. & Knowler, W.C. (2002). Components of the "metabolic syndrome" and incidence of type 2 diabetes. *Diabetes*, 51 (10), 3120-3127.
- Himes, J.H. & Faricy, A. (2001). Validity and reliability of self-reported stature and weight of US adolescents. *American Journal of Human Biology*, 13 (2), 255-260.
- Hu, G., Qiao, Q., Tuomilehto, J., Balkau, B., Borch-Johnsen, K., Pyorala, K. & the DECODE Study Group (2004). Prevalence of the metabolic syndrome and its relation to

all-cause and cardiovascular mortality in non-diabetic European men and women. *Archives of Internal Medicine*, 164 (10), 1066-1076.

International Diabetes Federation. (2005). *The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome*. Ημερομηνία ανάκτησης: 12-12-2006. <http://www.idf.org>

Isomaa, B., Almgren, P., Tuomi, T., Forsén, B., Lahti, K., Nissén, M., Taskinen, M.R. & Groop, L. (2001). Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care*, 24 (4), 683-689.

Καφαντάρη, Β., Χριστόδουλος, Α., Αντωνιάδου, Ε., Δούδα, Ε., Λαπαρίδης, Κ. & Τοκμακίδης, Σ.Π (2009). Συχνότητα του μεταβολικού συνδρόμου σε εφήβους αστικής και ημιαστικής περιοχής στη Στερεά Ελλάδα. *Ιατρικά Χρονικά*, 22 (4), 217-224.

Κλεισούρας, Β. (1991). *Εργομετρία. Μέτρηση της μυϊκής προσπάθειας*. Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία.

Kannel, W.B. (1995). *Epidemiologic insights into atherosclerotic cardiovascular disease - From the Framingham Study*. In M.L. Pollock & D.H. Schmidt (Eds.), *Heart Disease and Rehabilitation*, 3rd ed. (pp. 3-16). Champaign, IL: Human Kinetics.

Katzmarzyk, P.T., Gagnon, J., Leon, A.S., Skinner, J.S., Wilmore, J.H., Rao, D.C. & Bouchard, C. (2001). Fitness, fatness, and estimated coronary heart disease risk: the HERITAGE Family Study. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33, 585-590.

Katzmarzyk, P.T., Srinivasan, S.R., Chen, W., Malina, R.M., Bouchard, C. & Berenson, G.S. (2004). Body mass index, waist circumference, and clustering of cardiovascular disease risk factors in a biracial sample of children and adolescents. *Pediatrics*, 114, 198-205.

Katzmarzyk, P.T., Tremblay, A., Perusse, L., Despres, J.P. & Bouchard, C. (2003). The utility of the international child and adolescent overweight guidelines for predicting coronary heart disease risk factors. *Journal of Clinical Epidemiology*, 56, 456-462.

Kelishadi, R., Razaghi, E.M., Gouya, M.M., Ardalan, G., Gheiratmand, R., Delavari, A. & the CASPIAN Study Group (2007). Association of physical activity and the metabolic syndrome in children and adolescents: CASPIAN Study. *Hormone Research*, 67, 46-52.

Kissebah, A.H. (1996). Intra-abdominal fat: is it a major factor in developing diabetes and coronary artery disease? *Diabetes Research & Clinical Practice*, 30, 25-30.

Krassas, G.E., Tzotzas, T., Tsametis, C., & Konstantinidis, T. (2001b). Prevalence and trends in overweight and obesity among children and adolescents in Thessaloniki, Greece. *Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, 14 (Suppl. 5), 1319-1326.

Kromeyer-Hauschild, K., Zellner, K., Jaeger, U. & Hoyer H. (1999). Prevalence of overweight and obesity among school children in Jena (Germany). *International Journal of Obesity & Related Metabolic Disorders*, 23 (11), 1143-1150.

- Λιναρδάκης, Ε., Βαρδαβάς, Κ. & Καφάτος, Α. (2007). Εκατοστιαίες θέσεις περιμέτρου μέσης παιδιών της Κρήτης ηλικίας 3 έως 6 ετών. *Παιδιατρική*, 70, 300-307.
- 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.
- Laaksonen, D.E., Lakka, H.M., Salonen, J.T., Niskanen, L.K., Rauramaa, R. & Lakka, T.A. (2002). Low levels of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness predict development of the metabolic syndrome. *Diabetes Care*, 25, 1612-1618.
- Lakka, H.M., Lakka, T.A., Tuomilehto, J. & Salonen, J.T. (2002). Abdominal obesity is associated with increased risk of acute coronary events in men. *European Heart Journal*, 23 (9), 687-689.
- Lakka, T.A., Laaksonen, D.E., Lakka, H.M., Mannikko, N., Niskanen, L.K., Rauramaa, R. & Salonen, J.T. (2003). Sedentary lifestyle, poor cardiorespiratory fitness, and the metabolic syndrome. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35, 1279-1286.
- Lambert M, Paradis G, O'Loughlin J, Delvin EE, Hanley JA, Levy E. (2004). Insulin resistance syndrome in representative sample of children and adolescents from Quebec, Canada. *Int J Obes*, 28:833-841
- Lissau, I., Overpeck, M.D., Ruan, W.J., Due, P., Holstein, B.E., Hediger, M.L. & the Health Behaviour in School-aged Children Obesity Working Group. (2004). Body mass index and overweight in adolescents in 13 European countries, Israel, and the United States. *Archives of Pediatric & Adolescent Medicine*, 158 (1), 27-33.
- Maffeis, C., Pietrobelli, A., Grezzani, A., Provera, S. & Tato, L. (2001). Waist circumference and cardiovascular risk factors in prepubertal children. *Obesity Research*, 9, 179-187.
- Magkos, F., Manios, Y., Christakis, G., & Kafatos A.G. (2005). Secular trends in cardiovascular risk factors among school-aged boys from Crete, Greece, 1982-2002. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59 (1), 1-7.
- Magkos, F., Piperkou, I., Manios, Y., Papoutsakis, C., Yiannakouris, N., Cimponerio, A., Aloumanis, K., Skenderi, K., Papatoma, A., Arvaniti, F., Sialvera, T.E., Christou, D. & Zampelas, A. (2006). Diet, blood lipid profile and physical activity patterns in primary school children from a semi-rural area of Greece. *Journal of Human Nutrition & Dietetics*, 19: 101-112.
- Mamalakis, G. & Kafatos, A. (1996). Prevalence of obesity in Greece. *International Journal of Obesity*, 20 (5), 488-492.
- 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. *International Journal of Obesity & Related Metabolic Disorders*, 24 (6), 765-771.

- Manios, Y., Kafatos, A. & Codrington, C. (1999a). Gender differences in physical activity and physical fitness in young children in Crete. *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness*, 39, 24-30.
- Manios, Y., Moschandreas, J., Hatzis, C. & Kafatos, A. (2002). Health and nutrition education in primary schools of Crete: changes in chronic disease risk factors following a 6-year intervention program. *British Journal of Nutrition*, 88, 315-324.
- Manios, Y., Yiannakouris, N., Papoutsakis, C., Moschonis, G., Magkos, F., Skenderi, K. & Zampelas A. (2004). Behavioral and physiological indices related to BMI in a cohort of primary schoolchildren in Greece. *American Journal of Human Biology*, 16(6), 639-647.
- McGill, H.C. Jr, McMahan, C.A., Herderick, E.E., Zieske, A.W., Malcom, G.T., Tracy, R.E., Strong, J.P & the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) Research Group (2002). Obesity accelerates the progression of coronary atherosclerosis in young men. *Circulation*, 105 (23), 2712-2718.
- Meigs, J.B. (2003). Epidemiology of cardiovascular complications in type 2 diabetes mellitus. *Acta Diabetologica*, 40 (Suppl 2), S358-361.
- Molé, P., Oscai, L. & Holloszy, J.O. (1971). Adaptation of muscle to exercise: increase in levels of palmityl CoA synthetase, carnitine palmityl transferase and palmityl CoA dehydrogenase, and in the capacity to oxidize fatty acid. *Journal of Clinical Investigation*, 50 (11), 2323-2330.
- Moreno, L.A., Pineda, I., Rodriguez, G., Fleta, J., Sarria, A. & Bueno, M. (2002). Waist circumference for the screening of the metabolic syndrome in children. *Acta Paediatrica*, 91, 1307-1312.
- National Cholesterol Education Program (2002). Third report of the National Cholesterol Education Program expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). Final report. *Circulation*, 106 (25), 3143-3421.
- Περβανίδου, Π., Κανακά-Gantenbein, X., Παπασωτηρίου Ι., Χρούσος Γ.Π. (2007). Διερεύνηση του Μεταβολικού Συνδρόμου στην παιδική και εφηβική ηλικία: η παχυσαρκία ως κυριότερος αιτιολογικός παράγοντας. *Δελτίο Α' Παιδιατρικής Κλινικής Πανεπιστημίου Αθηνών*, 54 (1), 41-52.
- Palaniappan, L., Carnethon, M.R., Wang, Y., Hanley, A.J.G., Fortmann, S.P., Haffner, S.M. & Wagenknecht, L. (2004). Predictors of the incident metabolic syndrome in adults: The Insulin Resistance Atherosclerosis Study. *Diabetes Care*, 27, 788-793.
- Panagiotakos, D.B., Pitsavos, C.H., Chryschoou, C., Skoumas, J., Tousoulis, D., Toutouza, M., Toutouzas, P.K. & Stefanadis, C. (2004). The impact of lifestyle habits on the prevalence of the metabolic syndrome among Greek adults from the ATTICA study. *American Heart Journal*, 147, 106-112.

- 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. *Annals of Epidemiology*, 5, 286-291.
- 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: 2078-2085.
- Ragland, D.R. (1992). Dichotomizing continuous outcome variables: dependence of the magnitude of association and statistical power of the cutpoint. *Epidemiology*, 3, 434-440.
- Raitakari, O.T., Porkka, K.V.K., Rönkä, T., Knip, M., Uhari, M., Åkerblom, H.K. & Viikari, J.S. (1995). The role of insulin in clustering of serum lipids and blood pressure in children and adolescents. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Diabetologia*, 38 (9), 1042-1050.
- Raudsæpp, L., Paasuke, M. (1995). Gender differences in fundamental movement patterns, movement performances and strength measurements of prepubertal children. *Pediatric Exercise Science*, 7, 294-304.
- Reaven, G.M. (1988). Banting Lecture 1988: role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*, 37, 1595-1607.
- Reaven, P.D., Traustadóttir, T., Brennan, J. & Nader, P.R. (2005). Cardiovascular risk factors associated with insulin resistance in children persist into late adolescence. *Diabetes Care*, 28 (1), 148-150.
- Reilly, J.J. & Dorosty A.R. (1999). Epidemic of obesity in UK children. *Lancet*, 354, 1874-1875.
- Rizzo, N.S., Ruiz, J.R., Hurtig-Wennlöf, A., Ortega, F.B. & Sjöström, M. (2007). Relationship of physical activity, fitness, and fatness with clustered metabolic risk in children and adolescents: the European youth heart study. *Journal of Pediatrics*, 150 (4), 388-394.
- Rodríguez-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.
- Ruiz, J.R., Rizzo, N.S., Ortega, F.B., Loit, H.M., Veidebaum, T. & Sjöström, M. (2007). Markers of insulin resistance are associated with fatness and fitness in school-aged children: the European Youth Heart Study. *Diabetologia*, 50, 1401-1408.
- Συμβούλιο της Ευρώπης (1992). *Eurofit. Ευρωτέστ για την αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης*. Επιμέλεια: Σ. Τοκμακίδης. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Σάλτο.
- Safrit, M.J. (1995). *Complete guide to youth fitness testing*. Champaign, IL: Human Kinetics.

- Santos, A.C., Lopes, C. & Barros, H. (2004). Prevalence of metabolic syndrome in the city of Porto. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 23, 45-52.
- Savva, S.C., Tornaritis, M., Savva, M.E., Kourides, Y., Panagi, A., Silikiotou, N., Georgiou, C. & Kafatos, A. (2000). Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *International Journal of Obesity & Related Metabolic Disorders*, 24 (11), 1453-1458.
- Serap, S., Mevlüt, B., Inanç, C. & Ender, S. (2007). Metabolic syndrome in childhood obesity. *Indian Pediatrics*, 44 (9), 657-662.
- Sinaiko, A.R., Steinberger, J., Moran, A., Hong, C.P., Prineas, R.J. & Jacobs D.R. Jr. (2006). Influence of insulin resistance and body mass index at age 13 on systolic blood pressure, triglycerides, and high-density lipoprotein cholesterol at age 19. *Hypertension*, 48, 730-736.
- Sinha, R., Fisch, G., Teague, B., Tamborlane, W.V., Banyas, B., Allen, K., Savoye, M., Rieger, V., Taksali, S., Barbetta, G., Sherwin, R.S. & Caprio, S. (2002). Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. *The New England Journal of Medicine*, 346 (11), 802-10.
- Srinivasan, S.R., Myers, L. & Berenson, G.S. (2002). Predictability of childhood adiposity and insulin for developing insulin resistance syndrome (syndrome X) in young adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Diabetes*, 51, 204-209.
- Strauss, R.S. (1999). Comparison of measured and self-reported weight and height in a cross-sectional sample of young adolescents. *International Journal of Obesity*, 23 (8), 904-908.
- Sur, H., Kolotourou, M., Dimitriou, M., Kocaoglou, B., Keskin, Y., Hayran, O. & Manios, Y. (2005). Biochemical and behavioral indices related to BMI in schoolchildren in urban Turkey. *Preventive Medicine*, 41 (2), 614-621.
- Tambalis, K.D., Panagiotakos, D.B., Kavouras, S.A., Kallistratos, A.A., Moraiti, I.P., Douvis, S.J., Toutouzas, P.K. & Sidossis, L.S. (2009). Eleven-year Prevalence Trends of Obesity in Greek Children: First Evidence that Prevalence of Obesity Is Leveling Off. *Obesity*, 18, 161-166.
- Thomas, N.E., Baker, J.S., Davies, B. (2003). Established and recently identified coronary heart disease risk factors in young people: The influence of physical activity and physical fitness. *Sports Medicine*, 33, 633-650.
- Tokmakidis, S.P., Christodoulos, A.D. & Mantzouranis, N.I. (2007). Validity of self-reported anthropometric values used to assess body mass index and estimate obesity in Greek school children. *Journal of Adolescent Health*, 40 (4), 305-310.
- Tokmakidis, S.P., Kasambalis, A., & Christodoulos, A.D. (2006). Fitness levels of Greek primary schoolchildren in relationship to overweight and obesity. *European Journal of Pediatrics*, 165 (12), 867-874.

- Tsigilis, N. (2006). Can secondary school students' self-reported measures of height and weight be trusted? An effect size approach. *European Journal of Public Health*, 16 (5), 532-535.[Online]. Ημερομηνία ανάκτησης: 2-5-2007. <http://doi:1-.1093/eurub/ckl050>
- Twisk, J.W., Boreham, C., Cran, G., Savage, J.M., 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. *Journal of Cardiovascular Risk*, 6 (6), 355-362.
- Vanhala, M., Vanhala, P., Kumpusalo, E., Halonen, P. & Takala, J. (1998). Relation between obesity from childhood to adulthood and the metabolic syndrome: population based study. *British Medical Journal*, 317, 319-20.
- Wang, Y. & Lobstein T. (2006). Worldwide trends in childhood overweight and obesity. *International Journal of Pediatric Obesity*, 1, 11-25.
- Weiss, R., Dziura, J., Burgert, T.S., Tamborlane, W.V., Taksali, S.E., Yeckel, C.W., Allen, K., Lopes, M., Savoye, M., Morrison, J., Sherwin, R.S. & Caprio, S. (2004). Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *New England Journal of Medicine*, 350 (23), 2362-2374.
- Williams, C.L., Hayman, L.L., Daniels, S.R., Robinson, T.N., Steinberger, J., Paridon, S. & Bazzarre, T. (2002). AHA Scientific Statement: Cardiovascular health in childhood. A statement for health professionals from the Committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young (AHOY) of the Council on Cardiovascular Disease in the Young. *Circulation*, 106, 143-160.
- Wilson, P.W.F., Dagostino, R.B., Parise, H. & Meigs, J.B. (2002). The metabolic syndrom as a precursor of cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus. *Diabetes*, 51 (Suppl 2), A242.
- Wingard, D.L., Barrett-Connor, E., Criqui, M.H. & Suarez, L. (1983). Clustering of heart disease risk factors in diabetic compared to nondiabetic adults. *American Journal of Epidemiology*, 117 (1), 19-26.
- World Health Organization (1989). *Measuring obesity: classification and description of anthropometric data*. Copenhagen: WHO (Nutr UD, EUR./ICP/NUT 125).
- Χριστόδουλος, Α., Τοκμακίδης, Σ., Δούδα, Ε., Τούσουλης, Δ. & Γκίκα, Ε. (2008). Τεκμηριωμένοι και νεότεροι παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου στην παιδική ηλικία. *Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής*, 25:1-9.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1. Έγκριση διεξαγωγής της έρευνας από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝ. ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΝΙΑΙΟΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ ΘΕΜΑΤΩΝ
ΣΠΟΥΔΩΝ, ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ Δ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΤΜΗΜΑ Α'

Ερμού 15 101 85 Αθήνα
Τηλέφωνο : 210-3235722
FAX : 210-3224249
Πληροφορίες : Αν. Πασχαλίδου

ΠΡΟΣ :

Να διατηρηθεί μέχρι

Βαθμός Ασφαλείας

Αθήνα 17-8-04
Αριθ. Πρωτ. 77071 / Γ2
Βαθ. Προτερ.

1. κ. Γεώργιο Καπέλλο
Ερεχθείου 28
11742 Αθήνα
2. Διευθύνσεις Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
Α' και Δ' Αθήνας.

ΘΕΜΑ : Έγκριση διεξαγωγής έρευνας.

Απαντώντας σε σχετική αίτησή σας και μετά τη γνωμοδότηση του Τμήματος Ερευνών Τεκμηρίωσης και Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου (πράξη 5/2004), σας γνωρίζουμε ότι **επιτρέπει** τη διεξαγωγή της έρευνας από τον κ. Γεώργιο Καπέλλο κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους 2004-2005 που αφορά στη διανομή και συμπλήρωση ερωτηματολογίου καθώς και στις ανθρωπομετρικές μετρήσεις (βάρος, ύψος, περιφέρεια μέσης και ισχίου). Όσον αφορά το τμήμα της έρευνας που αφορά στις αιματολογικές εξετάσεις των μαθητών, άπτεται προσωπικών δεδομένων και, επειδή η διαδικασία αιμοληψίας είναι επώδυνη, δαπανηρή και χρονοβόρα, το ΥΠΕΠΘ δεν μπορεί να δώσει έγκριση για την πραγματοποίησή του. Μπορείτε όμως να έλθετε σε συνεννόηση με τους συλλόγους γονέων και κηδεμόνων και οπωσδήποτε με τον κάθε γονέα χωριστά και να ζητήσετε να προβούν στην παραπάνω διαδικασία, εφόσον το επιθυμούν.

Επισημαίνεται ότι η συμμετοχή στην έρευνα δεν είναι υποχρεωτική.

Η έρευνα έχει θέμα: **«Καταγραφή και εκτίμηση της συχνότητας εμφάνισης του μεταβολικού συνδρόμου σε παιδιά σχολικής ηλικίας»**

και απευθύνεται στους μαθητές των σχολικών μονάδων Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης του συνημμένου πίνακα.

Για την πραγματοποίηση της έρευνας θα πρέπει :

1. Η επίσκεψη στο σχολείο να γίνει μετά από συνεννόηση με τον Διευθυντή του και σε συνεργασία με το σύλλογο καθηγητών, ώστε να μη παρεμποδίζεται η ομαλή διεξαγωγή των μαθημάτων.
2. Τα αποτελέσματα της έρευνας, μετά την ολοκλήρωσή της, να κοινοποιηθούν στην Υπηρεσία μας και στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
3. Οι Διευθυντές των Διευθύνσεων Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Α΄ και Δ΄ Αθήνας να ενημερώσουν σχετικά τους Διευθυντές των σχολείων ευθύνης τους, ώστε να διευκολύνουν τον ενδιαφερόμενο στην πραγματοποίηση της έρευνας αυτής.

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

Συν.: Σελ. 1

Εσωτ. Διανομή

1. Δ/ση Σπουδών Δ. Ε.
Τμήμα Α΄

ΠΑΥΛΟΣ ΝΤΑΒΑΡΙΝΟΣ



Παύλος Νταβαρίνος
Επ. Διευθυντής Τμήματος
Διευθύνσεων Δ. Ε. Πρωτοβάθμιας

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2. Πίνακας Αναλυτικής Κατάστασης Σχολείων της έρευνας

A/A	ΣΧΟΛΕΙΟ	ΚΩΔΙΚΟΣ
1.	3 ^ο Γυμνάσιο Καλλιθέας	501790
2.	4 ^ο Γυμνάσιο Καλλιθέας	501791
3.	10 ^ο Γυμνάσιο Καλλιθέας	501800
4.	3 ^ο Λύκειο Καλλιθέας	551790
5.	4 ^ο Λύκειο Καλλιθέας	551791

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3. Ενημερωτική επιστολή προς τους γονείς



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ



Εργαστήριο Φυσικής Αγωγής & Άθλησης

Κατεύθυνση Αθλητικής Φυσιολογίας

Υπεύθυνος: *Dr.Τοκμακίδης Σάββας, Καθηγητής*

13 Σεπτεμβρίου 2004

Κυρία/κύριε

Πολλές έρευνες τα τελευταία χρόνια, σε διαφορετικά μέρη του κόσμου, έχουν δείξει ότι η παχυσαρκία έχει παγκοσμίως αυξηθεί παίρνοντας διαστάσεις επιδημίας. Η παχυσαρκία συσχετίζεται με παράγοντες κινδύνου καρδιαγγειακών παθήσεων και του διαβήτη τύπου II και μπορεί να προκαλέσει πολλές ακόμη διαταραχές στην σωματική και ψυχική υγεία των ατόμων, είναι δε κυρίως αποτέλεσμα του Δυτικού τρόπου ζωής.

Έρευνα του 2004 που εξέτασε τον Δείκτη Μάζας Σώματος (δείκτης μέτρησης της παχυσαρκίας) εφήβων 13-15 ετών σε 13 Ευρωπαϊκές χώρες, το Ισραήλ και τις ΗΠΑ έδειξε ότι οι Έλληνες έφηβοι (και περισσότερο τα αγόρια) είναι οι πιο παχύσαρκοι στην Ευρώπη και μόνο οι Αμερικανοί έφηβοι είναι πιο παχύσαρκοι. Τα στοιχεία αυτά σε συνδυασμό με αυτά που αναφέρθηκαν παραπάνω και το γεγονός ότι στην Ελλάδα (όπως σε όλες τις Δυτικές κοινωνίες) οι καρδιαγγειακές ασθένειες είναι η πρώτη αιτία θανάτου καθιστούν επιτακτική την ανάγκη εξέτασης του φαινομένου της εφηβικής παχυσαρκίας στην Ελλάδα. Στα πλαίσια αυτά διεξάγεται έρευνα (ΥΠΕΠΘ: Αρ.Πρωτ. 77071/Γ2/17-8-2004), στην οποία συμμετέχει το σχολείο του παιδιού σας, η οποία θα εξετάσει τις διατροφικές συνήθειες, τον τρόπο ζωής και την σωματική δραστηριότητα των παιδιών. Για την ολοκλήρωση της έρευνας απαιτούνται κάποιες απλές αιματολογικές εξετάσεις των παιδιών (που περιλαμβάνονται στον ετήσιο έλεγχο της υγείας τους), τις οποίες σας παρακαλώ να κάνετε μέσω των ασφαλιστικών σας ταμείων ή με όποιο άλλο τρόπο μπορείτε. Για την δική σας διευκόλυνση η αιμοληψία μπορεί να γίνει και στον χώρο του σχολείου από μικροβιολογικό εργαστήριο (Medical Diagnostics Laboratories, Δρ Λεωνίδας Αναγνώστου, Δαβάκη 63 Καλλιθέα, τηλ. 9560500). Το εργαστήριο είναι συμβεβλημένο με τα παρακάτω ταμεία:

- | | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| 1) ΔΗΜΟΣΙΟ | 17) ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ |
| TEBE | 18) ΟΤΕ (με απόδειξη) |
| 3) ΤΑΞΥ | 19) ΓΕΑ |
| 4) ΗΕΑΠ-ΔΕΗ | 20) ΟΓΑ-Ν.Π.Δ.Δ. |
| 5) ΤΣΕΥΠ | 21) ΔΕΗ (με απόδειξη) |
| 6) ΤΥΔΚΥ | 22) ΤΡΑΠΕΖΑ ΕΛΛΑΔΟΣ (απόδειξη) |
| 7) ΗΣΑΠ | 23) ΕΘΝ.ΤΡΑΠΕΖΗΣ-ΤΥΠΕΤ(απόδειξη) |
| 8) ΤΑΠΕΠΑ-ΤΕΒΕ | 24) ΠΑΝΤΕΙΟΣ ΠΡΟΣΩΠ. (απόδειξη) |
| 9) ΤΑΠΕΤΕ | 25) ΤΑΠΕΑΠΙ (απόδειξη) |
| 10) ΤΣΑΥ | 26) ΗΛΠΑΠ |
| 11) ΓΕΝ | 27) ΚΙΤ (απόδειξη) |
| 12) ΓΕΣ | 28) ΕΤΒΑ (απόδειξη) |
| 13) ΛΙΜΕΝΙΚΟ | 29) ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ |
| 14) ΕΥΔΑΠ | 30) ΟΛΥΜΠΙΑΚΗ |
| 15) ΕΟΔΕΑΠ-ΕΣΗΕΑ | 31) Τ.Α. ΕΜΠΟΡΩΝ |
| 16) ΤΡΑΠΕΖΩΝ ΠΙΣΤΕΩΣ κ.λ.π. | |

Όσοι είστε ασφαλισμένοι σε κάποιο από τα παραπάνω ταμεία θα πρέπει να ζητήσετε από τον γιατρό σας την συνταγογράφηση των παρακάτω εξετάσεων:

HDL (χοληστερίνη υψηλής πυκνότητας)

LDL (χοληστερίνη χαμηλής πυκνότητας)

VLDL (χοληστερίνη πολύ χαμηλής πυκνότητας)

TG (τριγλυκερίδια)

Γλυκόζη νηστείας

Όσοι δεν είστε ασφαλισμένοι σε κανένα από τα παραπάνω ταμεία ή θέλετε να αποφύγετε την επίσκεψη στον γιατρό για την συνταγογράφηση των εξετάσεων, μπορείτε να πληρώσετε με μετρητά 19,39 ευρώ (αντί για 50).

Οι εξετάσεις αυτές θα πραγματοποιηθούν μόνο με την ενυπόγραφη συγκατάθεσή σας στη φόρμα της τελευταίας σελίδας. Σε αυτή την φόρμα, εάν συγκατατίθεστε, συμπληρώστε τον τρόπο πληρωμής που επιθυμείτε (το Ασφ. Ταμείο σας ή μετρητά). Εάν επιθυμείτε να κάνετε τις εξετάσεις μόνοι σας συμπληρώστε μόνο τα στοιχεία σας και την υπογραφή σας. Αφού λάβω την συγκατάθεσή σας θα ενημερωθείτε για την ακριβή ημερομηνία της αιμοληψίας και θα σας δοθούν οι απαραίτητες οδηγίες. Για οποιαδήποτε απορία σας μην διστάσετε να επικοινωνήσετε μαζί μου στα τηλέφωνα που αναγράφονται στο τέλος του εγγράφου.

Τα δεδομένα αυτής της έρευνας θα χρησιμοποιηθούν μόνο για ερευνητικούς σκοπούς με απόλυτο σεβασμό στα προσωπικά δεδομένα και τα αποτελέσματα της έρευνας θα κοινοποιηθούν προσωπικά στους γονείς των παιδιών που θα συμμετάσχουν στην έρευνα. Ελπίζω να αναγνωρίσετε την αναγκαιότητα και την σημασία της έρευνας αυτής για την υγεία των παιδιών σας.

Σας ευχαριστώ προκαταβολικά για την συνεργασία σας.
Με τιμή

Ο υπεύθυνος ερευνητής

Καπέλλος Γεώργιος,
Καθηγητής Φυσικής Αγωγής
Μεταπτυχιακός (MSc) ερευνητής ΤΕΦΑΑ Κομοτηνής.

Τηλέφωνα και διευθύνσεις επικοινωνίας:
Καπέλλος Γεώργιος: Τηλ.: 2109244749-6997135092, e-mail: akapell@panafonet.gr
Τοκμακίδης Σάββας: e-mail: stokmaki@phyed.duth.gr

Δήλωση – έγκριση συμμετοχής στην έρευνα

Εγκρίνω τη συμμετοχή του παιδιού μου στην έρευνα που θα διεξαχθεί στο σχολείο από το ΤΕΦΑΑ του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης και τον ερευνητή Καπέλλο Γεώργιο.

Ο γονέας/κηδεμόνας

Ονοματεπώνυμο:

Υπογραφή:

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4. ΚΑΡΤΕΛΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ



Εργαστήριο Φυσικής Αγωγής & Άθλησης

Κατεύθυνση Αθλητικής Φυσιολογίας

Υπεύθυνος: Δρ. Τοκμακίδης Σάββας, Καθηγητής

ΚΑΡΤΕΛΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΤΗ/ΤΡΙΑΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ-ΛΥΚΕΙΟΥ

1. Σχολείο	
2. Περιοχή	
3. Ονοματεπώνυμο μαθητή/τριας	
4. Ημερομηνία μέτρησης	
5. Ημερομηνία γέννησης (χρόνια-μήνες-ημέρες)	
6. Εκτίμηση βάρους του από τον ίδιο τον μαθητή	
7. Πριν πόσο καιρό ζυγίστηκε για τελευταία φορά	
8. Εκτίμηση ύψους του από τον ίδιο τον μαθητή	
9. Πριν πόσο καιρό μέτρησες το ύψος σου τελευταία φορά	
10. Εθνικότητα	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/>
11. Πρόβλημα Υγείας	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>
12. Σωματικό βάρος (kg)	
13. Σωματικό ύψος (m)	
14. Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) kg/cm/cm x 10000	
15. Περίμετρος κοιλιάς (cm)	
16. Περίμετρος ισχίου (cm)	
17. WHR	
18. Παλίνδρομο τρέξιμο ταχύτητας 10x5m (sec)	
19. Αναδιπλώσεις από την κατάκλιση 30sec (επαν)	
20. Συστολική αρτηριακή πίεση (mm Hg)	
21. Διαστολική αρτηριακή πίεση (mm Hg)	
22. HDL (χοληστερίνη υψηλής πυκνότητας)	
23. LDL (χοληστερίνη χαμηλής πυκνότητας)	
24. VLDL (χοληστερίνη πολύ χαμηλής πυκνότητας)	
25. TG (τριγλυκερίδια)	
26. Αθρωματικός δείκτης	
27. Γλυκόζη νηστείας	
	1) Έλλ 2) Αλβ 3) Ρώσ 4) Πολ 5) Βούλ 6) Ρουμ 7) Τσιγκ 8) Ασιά 9) Αφρ 10) Δυτ. Ευρ 11) Αμερ 12) Αυστρ

