



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας- Διατροφής

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών

«Εφαρμοσμένη Διαιτολογία - Διατροφή»

Κατεύθυνση: Κλινική Διατροφή

Μεταπτυχιακή Διατριβή

**«ΕΠΙΠΟΛΑΣΜΟΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΥ ΣΥΝΔΡΟΜΟΥ
ΣΕ ΠΑΙΔΙΚΟ ΜΑΘΗΤΙΚΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟ ΚΑΙ
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΠΟΥ
ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗ ΝΟΣΟ »**

ΚΑΛΑΙΤΣΙΔΟΥ ΜΑΡΙΝΑ

Επιβλέπων καθηγητής: Ιωάννης Μανιός

Αθήνα, 2016

Τίτλος μεταπτυχιακής διατριβής:

« Επιπολασμός μεταβολικού συνδρόμου σε παιδικό μαθητικό πληθυσμό και παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με τη νόσο».

Τριμελής Επιτροπή:

Μανιός Ιωάννης, Αναπληρωτής Καθηγητής Χαροκοπείου Πανεπιστημίου (Επιβλέπων)

Γιαννακούλια Μαρία, Επίκουρη Καθηγήτρια Χαροκοπείου Πανεπιστημίου

Κωσταρέλλη Βασιλική, Επίκουρη Καθηγήτρια Χαροκοπείου Πανεπιστημίου

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Ιωάννη Μανιό, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε να μου αναθέσει τη συγκεκριμένη μεταπτυχιακή διατριβή αλλά και για την πολύτιμη υποστήριξη και καθοδήγησή του. Θα ήθελα να ευχαριστήσω επίσης τον κ. Γιώργο Μοσχώνη για την βοήθειά του στη στατιστική ανάλυση και τον πολύτιμο χρόνο που διέθεσε καθ' όλη τη διάρκεια της συνεργασίας μας.

Τέλος, να ευχαριστήσω την οικογένειά μου και κυρίως τους τρεις γιους μου Ανδρέα, Φίλιππο και Ορέστη για την στήριξη και την υπομονή που έδειξαν αυτά τα δύσκολα χρόνια.

Πίνακας περιεχομένων

Πίνακας περιεχομένων	4
Περίληψη.....	6
Abstract	8
1. Εισαγωγή.....	9
1.1 Ορισμός Μεταβολικού Συνδρόμου	9
1.2 Ορισμός Μεταβολικού Συνδρόμου στα παιδιά	10
1.3 Επιπολασμός Μεταβολικού Συνδρόμου σε παιδιά και εφήβους	11
1.4 Επιπτώσεις του Μεταβολικού συνδρόμου σε παιδιά και εφήβους.....	13
1.5 Παράγοντες κινδύνου εμφάνισης Μεταβολικού Συνδρόμου.....	14
Μη τροποποιήσιμοι παράγοντες	14
Τροποποιήσιμοι παράγοντες	15
Α) Κλινικοί.....	15
Β) Συμπεριφορικοί	16
1.5 Σύγχρονη βιβλιογραφία - Ερευνητικό κενό	17
1.6 Σκοπός.....	17
2. Μεθοδολογία	18
2.1 Πληθυσμός της μελέτης	18
2.2 Δειγματοληψία – Τυχαιοποίηση	18
2.3 Στάδια της μελέτης.....	19
2.3.1 Πιλοτικό στάδιο	19
2.3.2 Κύριο στάδιο	20
2.4 Δείγμα παρούσας μελέτης.....	20
2.5 Ανθρωπομετρήσεις.....	20
2.5.1 Ύψος – Βάρος	21
2.5.2 Περιφέρεια μέσης.....	21
2.5.3 Ορισμός παχυσαρκίας και κεντρικής παχυσαρκίας	21
2.6 Κλινική εξέταση παιδιών	21
2.6.1 Μέτρηση Αρτηριακής Πίεσης (Α.Π.) αίματος.....	21
2.6.2 Κατηγοριοποίηση της αρτηριακή πίεσης.....	22
2.6.3 Στάδιο βιολογικής ωρίμανσης κατά Tanner (ή στάδιο κατά Tanner).....	22
2.7 Αιματολογικές εξετάσεις.....	23

2.8 Αξιολόγηση διατροφικής πρόσληψης	24
2.8.1 Ανακλήσεις 24ώρου	24
2.9 Αξιολόγηση των επιπέδων φυσικής δραστηριότητας	25
2.9.1 Ποιοτική εκτίμηση των επιπέδων Φυσικής Δραστηριότητας	25
2.9.2 Ποσοτική εκτίμηση των επιπέδων Φυσικής Δραστηριότητας	Error! Bookmark not defined. 26
2.10 Ερωτηματολόγιο γονέων	27
2.10.1 Ανθρωπομετρικά, δημογραφικά & κοινωνικο-οικονομικά στοιχεία οικογένειας	Error! Bookmark not defined. 27
3. Στατιστική ανάλυση	27
4. Αποτελέσματα	28
5. Συζήτηση	43
Βιβλιογραφία	48

Περίληψη

Σκοπός: Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση του επιπολασμού του μεταβολικού συνδρόμου σε παιδιά σχολικής ηλικίας (9 - 13 ετών) στην Ελλάδα, καθώς και τους παράγοντες κινδύνου που συσχετίζονται με την εμφάνιση του συνδρόμου.

Μεθοδολογία: Η παρούσα συγχρονική επιδημιολογική μελέτη πραγματοποιήθηκε σε αντιπροσωπευτικό δείγμα 1988 παιδιών ηλικίας 9 - 13 ετών από τέσσερις νομούς της ελληνικής επικράτειας. Για τη διερεύνηση της παρούσας ερευνητικής υπόθεσης, πραγματοποιήθηκε καταγραφή της διαιτητικής πρόσληψης και των επιπέδων φυσικής δραστηριότητας των παιδιών, ανθρωπομετρήσεις, κλινική εξέταση και λήψη αίματος για τη διενέργεια βιοχημικών αναλύσεων. Πιο συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις του σωματικού βάρους και του ύψους των παιδιών, της περιφέρειας μέσης, της αρτηριακής πίεσης, της γλυκόζης πλάσματος (Fasting Plasma Glucose, FPG) καθώς και των επιπέδων λιποπρωτεϊνών (Ολική Χοληστερόλη, HDL - χοληστερόλη και LDL - χοληστερόλη) και των τριγλυκεριδίων. Επιπλέον, ο ορισμός που προτείνεται από το International Diabetes Federation χρησιμοποιήθηκε για την ανίχνευση παιδιών με Μεταβολικό Σύνδρομο καθώς και τους παράγοντες κινδύνου που οδηγούν στην εμφάνισή του και παράλληλα, πραγματοποιήθηκαν πολλαπλές λογιστικές παλινδρομήσεις μετά από διόρθωση για διάφορους πιθανούς συγχυτικούς παράγοντες.

Αποτελέσματα: Ο επιπολασμός του Μεταβολικού συνδρόμου στο συνολικό δείγμα των 1988 παιδιών που συμμετείχαν ήταν 4,7%. Το ποσοστό των αγοριών με μεταβολικό σύνδρομο ήταν 5,1% σε σύνολο 974 αγοριών, ενώ σε σύνολο 1014 κοριτσιών το ποσοστό ήταν 4,3% του δείγματος και δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο φύλων. Εντούτοις, τα αποτελέσματα τις συσχέτισης των παραγόντων κινδύνου για την πιθανότητα εμφάνισης του συνδρόμου έδειξαν αυξημένες πιθανότητες στατιστικά σημαντικές σε παιδιά που οι μητέρες τους ήταν υπέρβαρες ή παχύσαρκες πριν την κύηση, καθώς και η πρόσληψη βάρους τους στη διάρκεια της εγκυμοσύνης, ήταν πάνω από τις συστάσεις του Institute of Medicine, σε σύγκριση με τα υπόλοιπα παιδιά. Ιδιαίτερα ενδιαφέρον, ήταν το εύρημα που έδειχνε ότι παιδιά που είχαν ταχεία ανάπτυξη τους πρώτους έξι μήνες της ζωής οι πιθανότητες για εμφάνιση του μεταβολικού συνδρόμου αυξάνονταν κατά 1,65 φορές ($p=0,046$) μετά από διόρθωση για πιθανούς συγχυτικούς παράγοντες.

Συμπεράσματα: Ο επιπολασμός του Μεταβολικού συνδρόμου στα παιδιά σχολικής ηλικίας που κατοικούν στην Ελλάδα είναι σε υψηλά επίπεδα και οι παράγοντες κινδύνου που φαίνεται να συσχετίζονται σημαντικά με το σύνδρομο, αφορούν τόσο το αυξημένο βάρος και την παχυσαρκία της μητέρας πριν και κατά τη διάρκεια της κύησης, όσο και το ρυθμό ανάπτυξης των παιδιών τους πρώτους μήνες ζωής. Απαιτούνται όμως περισσότερες μελέτες για να διερευνήσουν περαιτέρω τη βάση αυτών των συσχετίσεων.

Λέξεις κλειδιά: Μεταβολικό Σύνδρομο, παιδιά, παράγοντες κινδύνου, ινσουλινοαντίσταση, παχυσαρκία

Abstract

Objectives: The objective of the present study was to investigate the prevalence of metabolic syndrome in school children (9-13 years old) living in Greece and the risk factors associated with the occurrence of the syndrome.

Methods: The current study was a cross-sectional survey conducted on representative sample of 1.988 children aged 9 - 13 years attending primary schools in four counties of Greece. Data were collected on dietary, physical activity, anthropometric, clinical and biochemical indices. More specifically, measurements were performed to obtain data on body weight and height, waist circumference, blood pressure levels, while biochemical analyses were conducted to measure fasting plasma glucose, serum lipoproteins (i.e. Total cholesterol, HDL - cholesterol and LDL - cholesterol) and triglycerides (TG). In addition, the definition provided by the International Diabetes Federation was used to define Metabolic Syndrome in children. Multivariate logistic regression analyses were performed to examine the associations among the Metabolic Syndrome and its components, after controlling for potential confounding factors.

Results: The overall prevalence of the Metabolic Syndrome in the total sample was 4.7%. The percentage of boys with metabolic syndrome was 5.1 % in total of 974 boys and of the girls in a total of 1014 the rate was 4.3% of the sample, while there were no significant differences between genders. However, the results of the correlation of risk factors for the incidence of the syndrome showed increased odds statistically significant in children whose mothers were overweight or obese before pregnancy and mothers who gained excess weight, more than the recommendations of the Institute of Medicine during pregnancy, compared to other children. Particularly interesting was the finding which showed that children who had rapid growth during the first six months of life had the chance to show the metabolic syndrome increased by 1,65 times ($p=0,046$) after adjustment for potential confounders.

Conclusion: The prevalence of metabolic syndrome in school children living in Greece is high and the risk factors that seem to be correlated with the syndrome, concerning the increased weight and obesity that had the mother before and during pregnancy and the growth rate of children in the first months of life. More studies are needed to explore further the basis for these associations.

Key words: Metabolic syndrome, children, risk factors, insulin resistance, obesity

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παχυσαρκία είναι ένα σύγχρονο πρόβλημα του οποίου ο επιπολασμός αυξάνεται τόσο στους ενήλικες όσο και στους έφηβους και τα παιδιά, παίρνοντας τη μορφή επιδημίας. Ως παχυσαρκία ορίζεται η υπερβολική συσσώρευση λίπους στο σώμα και στους ενήλικες εκτιμάται με τον Δείκτη Μάζας Σώματος ενώ στα παιδιά υπάρχουν ειδικές καμπύλες που εκτιμούν το Δείκτη Μάζας Σώματος ανά ηλικία. Η παχυσαρκία αυξάνει τις πιθανότητες για εμφάνιση διαφόρων παθήσεων όπως καρδιαγγειακά, σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, αποφρακτική άπνοια ύπνου, άσθμα, ορισμένους τύπους καρκίνου και οστεοαρθρίτιδα. Το Μεταβολικό σύνδρομο αποτελεί ένα επακόλουθο αυτής της επιδημίας το οποίο απαιτεί μία άμεση αντιμετώπιση.

1.1 Ορισμός Μεταβολικού συνδρόμου

Το Μεταβολικό σύνδρομο ορίζεται ως ένα σύμπλεγμα από επικίνδυνους παράγοντες κινδύνου για καρδιακή προσβολή και σακχαρώδη διαβήτη τύπου II, πιο συγκεκριμένα διαταραγμένο μεταβολισμό γλυκόζης, κεντρική παχυσαρκία, δυσλιπιδαιμία και υψηλή αρτηριακή πίεση. Για ένα άτομο που θα ορισθεί ότι πάσχει από Μεταβολικό σύνδρομο, ο νέος ορισμός απαιτεί να έχει κεντρική παχυσαρκία καθώς και δύο από τους ακόλουθους παράγοντες:

- αυξημένη τιμή τριγλυκεριδίων (TG),
- μειωμένη HDL- χοληστερόλη,
- αυξημένη αρτηριακή πίεση ή
- αυξημένη τιμή γλυκόζης νηστείας [1]

Η πρώτη προσπάθεια για να ορισθεί το Μεταβολικό σύνδρομο έγινε το 1998 από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO). Σύμφωνα με αυτόν ένα άτομο διαγιγνώσκεται με Μεταβολικό σύνδρομο όταν έχει ινσουλινοαντίσταση (διαταραγμένη ανοχή γλυκόζης ή ΣΔ τύπου 2) και τουλάχιστον δύο από τα υπόλοιπα κριτήρια: αυξημένη αρτηριακή πίεση, υπερτριγλυκεριδαιμία και/ή χαμηλή HDL χοληστερόλη, παχυσαρκία (περίμετρος μέσης ή ΔΜΣ) και μικροαλβουμινουρία [2-3].

Στη συνέχεια η Ευρωπαϊκή Ομάδα για τη Μελέτη της Ινσουλινοαντίστασης (EGIR, 2009) απέκλεισε το κριτήριο της μικροαλβουμινουρίας και έθεσε την περίμετρο μέσης και όχι το ΔΜΣ ως βασικός δείκτη παχυσαρκίας.

Το 2001, εκδόθηκε από το NCEP:ATPIII μία νέα λίστα κριτηρίων στην οποία περιλαμβάνονταν η περίμετρος μέσης, λιπίδια αίματος, αρτηριακή πίεση και γλυκόζη νηστείας [4].Ο ορισμός του NCEP διέφερε από αυτόν του WHO και της EGIR στο ότι η ινσουλινοαντίσταση δεν θεωρούνταν απαραίτητο διαγνωστικό στοιχείο.

Το 2005, η Διεθνής Ομοσπονδία για το Διαβήτη (IDF) πρότεινε έναν πιο ακριβή ορισμό για το μεταβολικό σύνδρομο που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί από διαφορετικές κλινικές και

ερευνητικές ομάδες [5]. Συγκεκριμένα προτάθηκε η κεντρική παχυσαρκία ως προαπαιτούμενο για τη διάγνωση του μεταβολικού συνδρόμου με έμφαση στη μέτρηση της περιμέτρου μέσης (Άνδρες: >94cm, Γυναίκες: >80cm).

Σήμερα οι πιο ευρέως χρησιμοποιούμενοι ορισμοί είναι του NCEP:ATPIII και του IDF που εστιάζουν κυρίως στην περίμετρο μέσης η οποία είναι βασική μέτρηση στην παχυσαρκία κεντρικού τύπου.

Το σύνδρομο είναι επίσης γνωστό ως:

- ✓ Σύνδρομο Reaven
- ✓ Σύνδρομο X
- ✓ Σύνδρομο αντίστασης στην ινσουλίνη
- ✓ Καρδιαγγειακό μεταβολικό σύνδρομο

1.2 Ορισμός Μεταβολικού συνδρόμου στα παιδιά

Έχουν γίνει πολλές προσπάθειες για να ορισθεί το Μεταβολικό σύνδρομο στα παιδιά αλλά ακόμη δεν υπάρχει κάτι συγκεκριμένο. Οι λόγοι που εμποδίζουν τη δημιουργία ενός αποδεκτού ορισμού για το Μεταβολικό σύνδρομο είναι α) η χρήση των κατωφλικών τιμών που ισχύουν για τους ενήλικες, β) το ότι οι περισσότερες μεταβολικές διαταραχές που εμφανίζονται στην παιδική ηλικία είναι μέτριου βαθμού, γ) το γεγονός ότι δεν υπάρχει φυσιολογικό εύρος τιμών για την ινσουλίνη κατά την παιδική ηλικία, δ) η φυσιολογική εμφάνιση ινσουλινοαντίστασης στην έναρξη της εφηβείας, ε) η έλλειψη κατωφλικών τιμών για την περιφέρεια μέσης στα παιδιά και στ) οι διαφορές στα επίπεδα λιπιδίων αίματος μεταξύ παιδιών διαφορετικής εθνικότητας. Το 2009 η Αμερικάνικη Καρδιολογική Εταιρεία αρνήθηκε να τον ορίσει [6]. Το 2007 ο International Diabetes Federation (IDF) προσπάθησε να δώσει έναν ορισμό για το μεταβολικό σύνδρομο στα παιδιά χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα διαγνωστικά κριτήρια σύμφωνα με την ηλικία [7] και πρότεινε την ύπαρξη του μεταβολικού συνδρόμου:

- (1) Παιδιά ηλικίας 6-10 ετών που είναι παχύσαρκα (περίμετρος μέσης $\geq 90^{\text{η}}$ εκατοστιαία θέση (ΕΘ) και έχουν σχετικούς παράγοντες κινδύνου όπως οικογενειακό ιστορικό καρδιαγγειακής νόσου και
- (2) Παιδιά 10-16 ετών που είναι παχύσαρκα (περίμετρος μέσης $\geq 90^{\text{η}}$ ΕΘ) και ταυτόχρονη συνύπαρξη κριτηρίων μεταβολικού συνδρόμου ενηλίκων: τριγλυκερίδια (TG), HDL χοληστερόλη, αρτηριακή πίεση και υψηλές συγκεντρώσεις γλυκόζης [8-9].

Για τους εφήβους πάνω από 16 ετών χρησιμοποιούνται τα κριτήρια των ενηλίκων.

Ηλικία	6-10 ετών	10-16 ετών	>16 ετών
Διάγνωση ΜΣ	Σε αυτήν την ηλικία το Μεταβολικό σύνδρομο δεν μπορεί να διαγνωσθεί αλλά σε περίπτωση θετικού οικογενειακού ιστορικού για ΣΔ2, καρδιαγγειακό νόσημα, υπέρταση, δυσλιπιδαιμία ή παχυσαρκία συστήνεται να διενεργούνται πρόσθετες μετρήσεις	Παχυσαρκία και ≥ 2 παράγοντες κινδύνου	
Παχυσαρκία		Περίμετρος μέσης ≥ 90 η ΕΘ για το φύλο & την ηλικία	Αγόρια ≥ 94 cm Κορίτσια ≥ 80 cm
Γλυκόζη		Γλυκόζη νηστεία ≥ 100 mg/dl ή Σακχαρώδης Διαβήτης τύπου 2	
Αρτηριακή Πίεση		Συστολική Αρτηριακή Πίεση ≥ 130 mmHg ή Διαστολική Αρτηριακή Πίεση ≥ 85 mmHg	
Τριγλυκερίδια		Τριγλυκερίδια ≥ 150 mg/dl	
HDL χοληστερόλη		HDL < 40 mg/dl	Αγόρια < 40 mg/dl Κορίτσια < 50 mg/dl

Πίνακας 1:Κριτήρια Μεταβολικού συνδρόμου σε παιδιά και εφήβους σύμφωνα με τον IDF

Το 2014 δημοσιεύθηκε μία ανασκόπηση των Burquete-Garcia et al η οποία αφορούσε τους διαφορετικούς ορισμούς που υπάρχουν για τη διάγνωση του μεταβολικού συνδρόμου στα παιδιά. Τα αποτελέσματα ανέφεραν ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα κριτήρια που αφορούν παιδιά και αυτά που αφορούν ενήλικες. Συγκεκριμένα αναφέρει ότι κάποιοι ορισμοί συμπεριλαμβάνουν την υπεργλυκαιμία μετά από φόρτιση με γλυκόζη ενώ άλλοι υπολογίζουν την τιμή γλυκόζης νηστείας. Επίσης αναφέρει για διαφορετικά κριτήρια παχυσαρκίας όσον αφορά τιμές για περίμετρο μέσης και δείκτη μάζας σώματος. Διαφορετικές τιμές για δυσλιπιδαιμία, τριγλυκερίδια και HDL χοληστερόλη, καθώς επίσης και για υψηλή αρτηριακή πίεση. Το συμπέρασμα της ανασκόπησης είναι η ανάγκη για δημιουργία κατάλληλου ορισμού για τη διάγνωση του μεταβολικού συνδρόμου στα παιδιά γιατί η χρήση διαφορετικών κριτηρίων καθιστά δύσκολο τον υπολογισμό του επιπολασμού του συνδρόμου [10].

1.3 Επιπολασμός μεταβολικού συνδρόμου σε παιδιά και εφήβους

Ο επιπολασμός του Μεταβολικού συνδρόμου ολόένα και αυξάνεται λαμβάνοντας επιδημικές διαστάσεις. Η αυξημένη παχυσαρκία των παιδιών οδηγεί στην αυξημένη συχνότητα εμφάνισης του μεταβολικού συνδρόμου [11].

Παγκοσμίως(ανεπτυγμένες χώρες)

- Οι Miller και συν., το 2014 στα πλαίσια της μελέτης NHANES (δεδομένα 2001-2010) μελέτησαν 3495 Αμερικανούς έφηβους, ηλικίας 12-19 ετών. Ο επιπολασμός του

μεταβολικού συνδρόμου βρέθηκε στο 10,1% και μάλιστα ήταν πιο υψηλός στα αγόρια 13% από ότι στα κορίτσια 6,4% ($P<0,05$) [12].

- Οι Park και συν., το 2010 στα πλαίσια της μελέτης NHANES (δεδομένα 2003-2005) συμπέραναν ότι ο επιπολασμός του μεταβολικού συνδρόμου σε εφήβους ηλικίας 12-19 ετών στις ΗΠΑ ήταν 20,8% (με αυξημένη παχυσαρκία, υπεργλυκαιμία και υπερτριγλυκεριδαιμία) και στην Κορέα 24,3% [13].
- Οι Wanq και συν., το 2013 μελέτησαν παιδικό μαθητικό πληθυσμό στην Κίνα ≥ 10 ετών, παχύσαρκα και υπέρβαρα παιδιά και το 14,3% των παχύσαρκων παιδιών εμφάνιζαν μεταβολικό σύνδρομο ενώ το αντίστοιχο ποσοστό στα υπέρβαρα ήταν 3,7% [14].
- Οι Casavalle και συν., το 2014 στην Αργεντινή μελέτησαν 139 υγιή παιδιά, ηλικίας 8-14 ετών, υπέρβαρα ($n=30$) και παχύσαρκα ($n=109$). Ο επιπολασμός της δυσλιπιδαιμίας βρέθηκε 50,4% (πιο συγκεκριμένα, υπερτριγλυκεριδαιμία 31,9%, χαμηλή HDL 29,7%, υψηλή non-HDL 15,8%, υπερχοληστερολαιμία 11,9% και υψηλή LDL 10,7%). Και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά θα αποκτήσουν σίγουρα δυσλιπιδαιμία και μεταβολικό σύνδρομο [15].

Στην Ευρώπη

- Στην Ισπανία οι Guijarro και οι συν. το 2012 βρήκαν ότι ο επιπολασμός του μεταβολικού συνδρόμου ήταν 19,6% σε παχύσαρκα παιδιά και εφήβους. Πιο συγκεκριμένα, η αρτηριακή υπέρταση και η υπετριγλυκεριδαιμία ήταν οι πιο συχνές μεταβολικές διαταραχές και καταλήγοντας τελικά στο συμπέρασμα ότι η πρόιμη παρέμβαση ώστε να ελεγχθεί η παιδική παχυσαρκία είναι απαραίτητη για να αποφευχθούν οι καρδιαγγειακές παθήσεις [16].
- Στην Πορτογαλία οι Braqa-Tararar και συν., το 2010 σε μελέτη που έκαναν σε 237 υπέρβαρους και παχύσαρκους έφηβους, με κοινά κριτήρια επιλογής την περίμετρο μέσης και την αυξημένη γλυκόζη νηστείας, υπολόγισαν τον επιπολασμό του μεταβολικού συνδρόμου 8,9% [17].
- Οι Ahrens και συν., το 2014 στα πλαίσια της μελέτης IDEFIC'S μελέτησα 18.745 παιδιά ηλικίας 2-10,9 ετών από 8 ευρωπαϊκές χώρες και βρήκαν τον επιπολασμό του μεταβολικού συνδρόμου 5,5% και μάλιστα εμφανίστηκε να είναι υψηλότερο στα κορίτσια και στα παχύσαρκα παιδιά [18].
- Στην Τσεχία το 2014 οι Pastucha και οι συν. στη μελέτη που έκαναν ο επιπολασμός ήταν 37% ($P<0,0001$) και η ινσουλινοαντίσταση ($HOMA-IR >3,16$) [19].
- Στη Σερβία οι Vukovic και οι συν. μελετώντας τον επιπολασμό και του παράγοντες κινδύνου του μεταβολικού συνδρόμου το 2015 σε 254 παιδιά (148 κορίτσια & 106

αγόρια), ηλικίας 4,6-18,9 ετών και ΔΜΣ $\geq 95^{\text{η}}$ ΕΘ βρήκαν τα εξής αποτελέσματα για τον επιπολασμό του μεταβολικού συνδρόμου: ≥ 10 ετών: 31,2% , παιδιά 10-16 ετών: 28,7%, έφηβοι ≥ 16 ετών: 40,5% [20].

Στην Ελλάδα

- Οι Μανιός και συν., το 2014 στα πλαίσια της μελέτης The Healthy Growth Study μελέτησαν 2195 παιδιά, 9-13 ετών και ο επιπολασμός της ινσουλινοαντίστασης ήταν 28,4% και μάλιστα ήταν υψηλότερος στα κορίτσια από ότι στα αγόρια ($p < 0,05$) [21].
- Επίσης, η παραπάνω ομάδα, στα πλαίσια μίας άλλης μελέτης The Children Study το 2008 σε παιδιά από την Κρήτη έδειξε ότι ο επιπολασμός της ινσουλινοαντίστασης ήταν 9,2% (2,9% στα φυσιολογικού βάρους, 10,5% στα υπέρβαρα και 31% στα παχύσαρκα)[22].
- Οι Χατζής και συν., το 2014 μελέτησαν παιδιά και εφήβους στην Κρήτη (2001-2011) και ποσοστό 3% βρέθηκε να έχει τρεις ή περισσότερους παράγοντες κινδύνου για μεταβολικό σύνδρομο [23].
- Οι Παπουτσάκης και συν., το 2012 βρήκαν τον επιπολασμό του μεταβολικού συνδρόμου 0,7% σε παχύσαρκα παιδιά [24].

1.4 Επιπτώσεις του Μεταβολικού συνδρόμου σε παιδιά και εφήβους

Το μεταβολικό σύνδρομο αυξάνει τον κίνδυνο για εμφάνιση Σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 καθώς και για καρδιαγγειακά νοσήματα. Αρκετοί ερευνητές προσπάθησαν να μελετήσουν τη σχέση του μεταβολικού συνδρόμου στα παιδιά με την εμφάνιση ΣΔ τύπου 2 και Καρδιαγγειακής νόσου, αποδεικνύοντας τον αυξημένο κίνδυνο. Μάλιστα, στα πλαίσια της μελέτης Bogalusa, οι ερευνητές παρατήρησαν ένα φαινόμενο γνωστό ως «tracking- παρακολούθηση», σύμφωνα με το οποίο οι παράγοντες κινδύνου που σχετίζονταν με την αθηροσκλήρωση, και ήταν παρόντες στην παιδική και εφηβική ηλικία ήταν πολύ πιθανό να παραμείνουν σε όλη τη ζωή [25]. Πιο συγκεκριμένα, παιδιά και έφηβοι με μεταβολικό σύνδρομο έχουν πέντε φορές υψηλότερο κίνδυνο για ανάπτυξη σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 και τέσσερις φορές υψηλότερο κίνδυνο για εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων [26-27].

Όλοι οι ερευνητές καταλήγουν τελικά στο συμπέρασμα ότι η έγκαιρη διάγνωση δυσλιπιδαιμίας και ινσουλινοαντίστασης, ιδιαίτερα στην έναρξη της εφηβείας (περίπου στην ηλικία 9-11 ετών) και σε παιδιά που έχουν παράγοντες κινδύνου (π.χ. παχυσαρκία), θα βοηθήσει στην αντιμετώπιση και την πρόληψη δυσμενέστερων επιπτώσεων π.χ. νοσήματα νεφρών και ήπατος [28-29].

1.5 Παράγοντες κινδύνου για μεταβολικό σύνδρομο σε παιδιά

ΜΗ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΙΜΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Κληρονομικότητα

Το σωματικό βάρος και ο Δείκτης Μάζας Σώματος (BMI) των γονέων φαίνεται να σχετίζονται με την εμφάνιση Μεταβολικού συνδρόμου στα παιδιά. Πιο συγκεκριμένα, παιδιά που οι γονείς τους είναι υπέρβαροι, παχύσαρκοι ή έχουν Μεταβολικό σύνδρομο, έχουν αυξημένο κίνδυνο για την εμφάνιση Μεταβολικού συνδρόμου [30-33].

Φυλή

Αναφορικά με τη φυλή, μία πρόσφατη μελέτη έδειξε επιπολασμό της παχυσαρκίας σε παιδιά 19,6% για τα καυκάσια παιδιά, 22,1% για τα Αφροαμερικανικής φυλής παιδιά και 22,6% για τα παιδιά ισπανικής φυλής [34]. Ο Invitti και οι συν. βρήκαν ότι το ¼ των παχύσαρκων παιδιών καυκάσιων φυλών έχουν μεταβολικό σύνδρομο και ο επιπολασμός του συνδρόμου να είναι 23,3% [35].

Φύλο

Όσον αφορά το φύλο, οι έρευνες δείχνουν διαφορετικά αποτελέσματα. Πιο συγκεκριμένα σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης The Healthy Growth Study του κ.Μανιού και των συνεργατών του το 2013 έδειξαν επιπολασμό ινσουλινοαντίστασης 34,2% στα κορίτσια έναντι 22,7% στα αγόρια, το οποίο ήταν στατιστικά σημαντικό ($p < 0,05$) [18,21-22]. Επίσης, οι Inanc et al το 2014 βρήκαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα ανάμεσα στα κορίτσια και τα αγόρια, με τα κορίτσια να εμφανίζουν υψηλότερο ποσοστό παχυσαρκίας ($p < 0,001$) [36]. Από την άλλη, οι Gonzalez-Jimenez et al το 2015 βρήκαν επιπολασμό 5,38% στα αγόρια έναντι 3,85% στα κορίτσια [37]. Καθώς επίσης και οι Miller et al σε έρευνα που διεξήχθη το 2014, ο επιπολασμός του Μεταβολικού συνδρόμου ήταν 13% στα αγόρια έναντι 6,4 % στα κορίτσια [12]. Οι Buckland και συν., βρήκαν στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στα αγόρια και τα κορίτσια με τα πρώτα να υπερέχουν [38].

Ηλικία

Σύμφωνα με αρκετές μελέτες ο επιπολασμός του Μεταβολικού συνδρόμου φαίνεται να αυξάνεται με την ηλικία. Πιο ειδικά, μετά την ηλικία των 30 ετών αυξάνεται ιδιαίτερα ο επιπολασμός του Μεταβολικού συνδρόμου και κορυφώνεται στην ηλικία των 60-75 ετών

περίπου [39-41]. Το παραπάνω μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι με την αύξηση της ηλικίας, μειώνεται η μυϊκή μάζα και αυξάνεται η εναπόθεση λίπους στην κοιλιά άρα στην παχυσαρκία κεντρικού τύπου που αποτελεί παράγοντα εμφάνισης του μεταβολικού συνδρόμου [42-43].

Γενετικοί παράγοντες

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται η παχυσαρκία της μητέρας πριν την εγκυμοσύνη, καθώς επίσης, το ιστορικό υψηλής αρτηριακής πίεσης και διαβήτη κύησης [32,24,44-46] κατά τη διάρκεια της, το βάρος γέννησης του νεογνού όπως και η προωρότητα. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τα ευρήματα μιας μελέτης η παχυσαρκία της μητέρας και το αυξημένο βάρος γέννησης του νεογνού αύξησε τον κίνδυνο εμφάνισης μεταβολικού συνδρόμου κατά 2,2% [47-48]. Μία ακόμη μελέτη έδειξε ισχυρή συσχέτιση του αυξημένου βάρους γέννησης με μετέπειτα παχυσαρκία και εμφάνιση μεταβολικού συνδρόμου [46]. Στον αντίποδα, το χαμηλό βάρος γέννησης σχετίζεται επίσης με την εμφάνιση του συνδρόμου [31,44,49] καθώς και η γέννηση πριν την 37^η εβδομάδα κύησης [45,50]. Επιπλέον, μία άλλη ομάδα ερευνητών βρήκε ότι τόσο το χαμηλό όσο και το υψηλό βάρος γέννησης με ταυτόχρονη συνύπαρξη οικογενειακού ιστορικού σακχαρώδη διαβήτη αποτελούν βασικούς παράγοντες για την εμφάνιση του μεταβολικού συνδρόμου στα παιδιά [51].

Κοινωνικο-οικονομική κατάσταση

Σε κάποιες μελέτες ερευνήθηκε κατά πόσο η κοινωνική και οικονομική κατάσταση της οικογένειας ενός παιδιού μπορεί να επηρεάσει την εμφάνιση ή όχι του μεταβολικού συνδρόμου. Πιο συγκεκριμένα, ποσοστό 4,7% παιδιών που προέρχονταν από οικογένειες με υψηλό εισόδημα είχαν μεταβολικό σύνδρομο, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό παιδιών από οικογένειες με χαμηλό εισόδημα ήταν 2,7%, μία διαφορά που ήταν στατιστικά σημαντική. Η παραπάνω έρευνα διεξήχθη στη Βραζιλία [52]. Αντίθετα, μία άλλη έρευνα που έγινε σε παιδιά από την Καταλονία της Ισπανίας (Μεσογειακός πληθυσμός), ο επιπολασμός του μεταβολικού συνδρόμου αυξάνονταν όσο πιο χαμηλή η κοινωνική τάξη [38].

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΙΜΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

A) Κλινικοί

Παχυσαρκία/Κεντρική παχυσαρκία

Η παχυσαρκία και πιο συγκεκριμένα η κεντρικού τύπου παχυσαρκία αποτελεί το βασικότερο παράγοντα κινδύνου για την εμφάνιση του μεταβολικού συνδρόμου [13,54-55,56]. Η παχυσαρκία συνδέεται με την εμφάνιση ινσουλινοαντίστασης, υπερτριγλυκεριδαιμίας και

δυσλιπιδαιμίας καθώς και υπέρτασης [43,56-58]. Η παχυσαρκία μπορεί να οφείλεται στην ταχεία ανάπτυξη τους πρώτους μήνες της ζωής [54,59-60], στην απουσία θηλασμού ή στον όχι αποκλειστικό θηλασμό τους πρώτους έξι μήνες της ζωής [46,61-62].

Ινσουλινοαντίσταση

Βασικό χαρακτηριστικό του μεταβολικού συνδρόμου αποτελεί και η ινσουλινοαντίσταση, η οποία συσχετίζεται με την παιδική παχυσαρκία. Ο οργανισμός των παιδιών που αναπτύσσεται συνεχώς, υπόκειται σε ορμονικές μεταβολές, ιδιαίτερα στη διάρκεια της εφηβείας. Στη διάρκεια της εφηβείας μειώνεται η ευαισθησία στην ινσουλίνη εξαιτίας της αυξημένης δράσης της αυξητικής ορμόνης [63-64].

B) Συμπεριφορικοί

Διατροφή/Σίτιση βρέφους-νηπίου/θηλασμός

Σε συνέχεια με τα παραπάνω, οι σημερινές διατροφικές συνήθειες (αυξημένη κατανάλωση θερμίδων, απλών και σύνθετων υδατανθράκων και αναψυκτικών) που σχετίζονται άμεσα με το Δείκτη Μάζας σώματος, αυξάνουν τις πιθανότητες για παχυσαρκία και εμφάνιση μεταβολικού συνδρόμου [65-66], απέχουν σημαντικά από τη Μεσογειακού τύπου διατροφή, η οποία είναι γνωστή για τα ευεργετικά της αποτελέσματα στην υγεία αλλά και την αρνητική της συσχέτιση με το Μεταβολικό σύνδρομο [67-68]. Η κατανάλωση φρούτων, λαχανικών, δημητριακών ολικής αλέσεως και γαλακτοκομικών ενισχύει την αποφυγή εμφάνισης μεταβολικού συνδρόμου [67,69-71].

Από την άλλη, η απουσία θηλασμού μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση του συνδρόμου [46]. Όπως επίσης, και η μικρότερη των έξι μηνών διάρκεια θηλασμού [45,72]. Ταυτόχρονα, η ταχεία ανάπτυξη τους πρώτους μήνες της ζωής, η οποία σχετίζεται με την κατανάλωση γάλατος σε σκόνη (φόρμουλα υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη), συνδέεται με την μετέπειτα εμφάνιση παχυσαρκίας και των συνοδών νοσημάτων [65,73]. Ενώ αντίθετα, το μητρικό γάλα λόγω της χαμηλής περιεκτικότητάς του σε πρωτεΐνη οδηγεί σε πιο αργή ανάπτυξη.

Άσκηση- Καθιστική ζωή

Ο μειωμένος ελεύθερος χρόνος για άσκηση-παιχνίδι στα παιδιά, η αυξημένη καθιστική ζωή, η προτίμηση των παιδιών για ενασχόληση με υπολογιστές και βιντεοπαιχνίδια και όχι με φυσικές δραστηριότητες και αθλητισμό, οδηγεί σε χαμηλή καύση θερμίδων που σε συνάρτηση με τον ακατάστατο και ακατάλληλο τρόπο διατροφής οδηγεί στην αύξηση βάρους, την παχυσαρκία και κατά συνέπεια στα συνοδά νοσήματα όπως το μεταβολικό σύνδρομο [43,56,74-

75]. Η άσκηση αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα για την πρόληψη και την αντιμετώπιση των επιμέρους στοιχείων-συνιστωσών του συνδρόμου με άμεση συνέπεια την προστασία από την εμφάνισή του.

Κάπνισμα

Από αρκετούς ερευνητές μελετήθηκε η επίδραση του καπνίσματος στα παιδιά κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης. Τα αποτελέσματα αυτών των μελετών έδειξαν αρνητικές επιδράσεις στα παιδιά όπως, καρδιαγγειακή νόσο, παχυσαρκία, αυξημένη πίεση αίματος και μεταβολικό σύνδρομο [76]. Τα παραπάνω συμβαίνουν λόγω του ότι επηρεάζεται η δομή και η λειτουργία των αρτηριών εξαιτίας πάχυνσης και μείωσης της ελαστικότητας και της λειτουργίας του ενδοθηλίου. Όπως επίσης, ενισχύθηκε η άποψη για σχέση του καπνίσματος στην κύηση με γέννηση βρεφών χαμηλού βάρους, στα οποία μετέπειτα στην παιδική ηλικία, εμφανίστηκε μεταβολικό σύνδρομο [37,77-78].

1.5 Σύγχρονη βιβλιογραφία – Ερευνητικό κενό

Στη σύγχρονη βιβλιογραφία υπάρχουν πολλές μελέτες που έχουν ερευνήσει το μεταβολικό σύνδρομο στα παιδιά αλλά ακόμη υφίστανται δυσκολίες για λόγους που αναφέρθηκαν παραπάνω. Και εδώ έγκειται το ερευνητικό κενό, στον καθορισμό τιμών αναφοράς στις φυσιολογικές μεταβλητές οι οποίες αφορούν την παιδική και εφηβική ηλικία. Όπως επίσης και τον υπολογισμό πρόσθετων παραγόντων κινδύνου (αναπτυξιακών & βιολογικών), καθώς και τη δυνατότητα για υπολογισμό του εξατομικευμένου κινδύνου για Μεταβολικό σύνδρομο.

1.6 Σκοπός

Το Μεταβολικό σύνδρομο είναι μία κατάσταση χρόνιας φλεγμονής που αποτελείται από ένα σύνολο επιμέρους μεταβολικών διαταραχών και οφείλεται σε αλληλεπίδραση γενετικών και περιβαλλοντικών παραγόντων. Έχουν γίνει πολλές μελέτες για το Μεταβολικό σύνδρομο στα παιδιά, σε διάφορες χώρες του κόσμου οι οποίες στοχεύουν στον εντοπισμό των αιτιών – παραγόντων κινδύνου, εμφάνισης του συνδρόμου, έτσι ώστε να βρεθούν τρόποι για πρόληψη και αντιμετώπισή τους.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η εκτίμηση του επιπολασμού του Μεταβολικού Συνδρόμου σε παιδιά σχολικής ηλικίας καθώς και η ανίχνευση των παραγόντων κινδύνου, οι οποίοι άλλοι λιγότερο και άλλοι περισσότερο, μπορεί να οδηγήσουν στην εμφάνιση του συνδρόμου.

2.ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1 Πληθυσμός της μελέτης

Η μελέτη Healthy Growth είναι μια συγχρονική επιδημιολογική μελέτη που συνδυάζει, παράλληλα, την αναδρομική συλλογή πληροφοριών από παιδιά σχολικής- προεφηβικής ηλικίας (9-13 ετών) και τους γονείς τους. Η μελέτη ξεκίνησε το Μάιο του 2007 με την εφαρμογή ενός πρώτου πιλοτικού σταδίου, το οποίο ολοκληρώθηκε στα μέσα Ιουνίου του 2007 και είχε ως στόχο τον ποιοτικό έλεγχο των παρατηρήσεων και του τρόπου συλλογής τους. Από τα μέσα Σεπτεμβρίου του 2007, με την έναρξη της νέας σχολικής χρονιάς (2007-2008), ξεκίνησε το δεύτερο κυρίως στάδιο της μελέτης, το οποίο ολοκληρώθηκε τον Ιούνιο του 2009. Η επιλογή των υπό μελέτη σχολείων έγινε μετά από τη λήψη σχετικής έγκρισης από το Τμήμα Αγωγής Υγείας και Περιβαλλοντικής Αγωγής του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, μετά τη γνωμοδότηση του Τμήματος Ερευνών Τεκμηρίωσης και Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου. Επιπλέον, έγκριση για τη διεξαγωγή της μελέτης ελήφθη από την Επιτροπή Βιοηθικής του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου.

Στη μελέτη κλήθηκε να συμμετάσχει ένας αντιπροσωπευτικός αριθμός τυχαία επιλεγμένων δημόσιων και ιδιωτικών δημοτικών σχολείων από τέσσερις νομούς της ελληνικής επικράτειας (Αττικής, Αιτωλοακαρνανίας, Ηρακλείου Κρήτης και Θεσσαλονίκης). Μετά τη θετική ανταπόκριση των σχολείων που επιλέχθηκαν για να συμμετάσχουν στη μελέτη, όλοι οι γονείς ή κηδεμόνες των παιδιών που φοιτούσαν στην Ε' και ΣΤ' τάξη των σχολείων αυτών έλαβαν ένα εκτενές ενημερωτικό γράμμα που περιέγραφε αναλυτικά τους σκοπούς, τα στάδια και τις μετρήσεις που θα λάμβαναν χώρα στα πλαίσια της μελέτης. Όσοι γονείς ή κηδεμόνες συναίνεσαν για την συμμετοχή του παιδιού τους στη μελέτη υπέγραψαν και επέστρεψαν στην ερευνητική ομάδα του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου το σχετικό συμφωνητικό εθελοντικής συμμετοχής, που υπήρχε στο τέλος του ενημερωτικού γράμματος. Υπογεγραμμένες δηλώσεις συμμετοχής συλλέχθηκαν από 2.660 παιδιά, από το σύνολο των 4.145 παιδιών (ποσοστό ανταπόκρισης: 64,2%).

2.2 Δειγματοληψία- Τυχαιοποίηση

Η δειγματοληψία των σχολείων ήταν τυχαία, πολυσταδιακή και διαστρωματοποιημένη, με βάση το μέσο επίπεδο εκπαίδευσης του ενήλικου πληθυσμού, ηλικίας 25-65 ετών, καθώς και το μέγεθος του μαθητικού πληθυσμού ηλικίας 9-13 ετών των αντίστοιχων δήμων των υπό μελέτη νομών. Συγκεκριμένα, η δειγματοληψία περιλάμβανε τα ακόλουθα βήματα :

- Εύρεση και καταγραφή από τα πιο πρόσφατα αρχεία απογραφής του ελληνικού πληθυσμού της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας (ΕΣΥΕ, Απογραφή 2001) πληροφοριών σχετικά με το εκπαιδευτικό επίπεδο ατόμων ηλικίας 25 έως 65 ετών, καθώς και με το μέγεθος του προεφηβικού πληθυσμού ηλικίας 9-13 ετών ανά αστική/ ημιαστική/ αγροτική περιοχή σε κάθε έναν από τους τέσσερις υπό- μελέτη νομούς.
- Υπολογισμός για κάθε δήμο των τεσσάρων νομών του μέσου επιπέδου εκπαίδευσης του ενήλικου πληθυσμού ηλικίας 25-55 ετών. Στο ηλικιακό αυτό εύρος εντάσσονται οι γονείς των παιδιών 9-13 ετών που απαρτίζουν το μαθητικό πληθυσμό του δείγματος της παρούσας μελέτης.
- Σύμφωνα με τα στοιχεία που προέκυψαν για το μέσο επίπεδο εκπαίδευσης του πληθυσμού των ενηλίκων δημοτών ηλικίας 25-65 ετών κάθε δήμου, οι δήμοι κάθε νομού κατανεμήθηκαν σε 3 κατηγορίες- στρώματα διαφορετικού επιπέδου εκπαίδευσης, και συγκεκριμένα, σε δήμους χαμηλότερου, μέσου και υψηλότερου εκπαιδευτικού επιπέδου γονέων.
- Στη συνέχεια, ένας αντιπροσωπευτικός αριθμός δήμων επιλέχθηκε τυχαία από την κάθε κατηγορία- στρώμα των δήμων με διαφορετικό εκπαιδευτικό επίπεδο γονέων, αναλογικά με την ποσοστιαία κατανομή του προεφηβικού μαθητικού πληθυσμού ηλικίας 9-13 ετών που κατοικούν στους εν λόγω δήμους, σύμφωνα πάντα με τα στοιχεία της ΕΣΥΕ.
- Εν συνεχεία, ένας αντιπροσωπευτικός αριθμός σχολείων επιλέχθηκε τυχαία από τον κάθε δήμο, αναλογικά με την ποσοστίαση του μαθητικού πληθυσμού (9-13 ετών/ Ε' και ΣΤ' τάξεων) που είναι εγγεγραμμένος στα σχολεία των επιλεγμένων δήμων με διαφορετικό εκπαιδευτικό επίπεδο γονέων, σύμφωνα με τα στοιχεία από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, καθώς και από τα κατά τόπους γραφεία Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης.
- Στην περίπτωση που ένα τυχαία επιλεγμένο σχολείο αρνήθηκε τη συμμετοχή του στη μελέτη ή απορρίφθηκε λόγω χαμηλής συμμετοχής (<70%), υπήρχαν εναλλακτικές επιλογές σχολείων, τέτοιες, ώστε να διατηρηθεί η αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος.

2.3 Στάδια της μελέτης

2.3.1 Πιλοτικό στάδιο

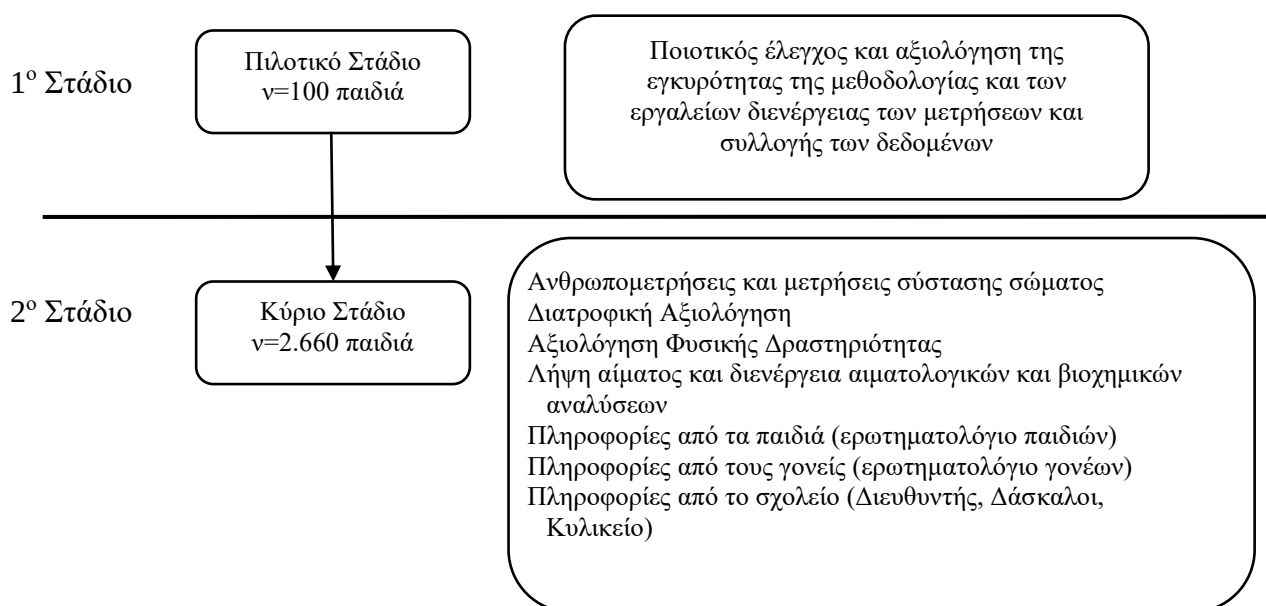
Κατόπιν της τυχαίας επιλογής των σχολείων από τις διάφορες περιοχές της μελέτης και μετά τη λήψη τουλάχιστον 100 υπογεγραμμένων δελτίων έγγραφης γονικής συγκατάθεσης, πραγματοποιήθηκε ένα πιλοτικό στάδιο μετρήσεων διάρκειας ενός μηνός, με στόχο την

αξιολόγηση και την εκτίμηση της εγκυρότητας των εργαλείων και των μεθόδων που θα χρησιμοποιούνταν στο πλαίσιο της μελέτης.

2.3.2 Κύριο στάδιο

Αμέσως μετά το πιλοτικό στάδιο και αφού λήφθηκαν υπόψη τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή του, ξεκίνησε το κύριο στάδιο της μελέτης «Healthy Growth Study», κατά το οποίο πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις και συλλέχθηκαν τα δεδομένα που φαίνονται στο Διάγραμμα 1:

Διάγραμμα 1. Σχεδιάγραμμα μετρήσεων επιδημιολογικής μελέτης “Healthy Growth Study”.



2.4 Δείγμα παρούσας μελέτης

Για την ολοκλήρωση της παρούσας μελέτης επιλέχθηκε αντιπροσωπευτικό δείγμα από το συνολικό δείγμα των 2660 μαθητών.

2.5 Ανθρωπομετρήσεις

Σε όλες τις περιοχές που διεξήχθη η μελέτη χρησιμοποιήθηκαν τα ίδια ακριβή εξεταστικά όργανα και η ίδια μεθοδολογία μετρήσεων. Τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν φορητά, για να μπορούν να μεταφερθούν εύκολα στα σχολεία, όπου διεξήχθησαν οι μετρήσεις. Η πραγματοποίηση των μετρήσεων και η καταγραφή των τιμών λάμβανε χώρα από δύο καλά εκπαιδευμένα μέλη της ερευνητικής ομάδας, που ήταν ο κύριος και ο βοηθός ερευνητή. Ο ρόλος του βοηθού ερευνητή ήταν να βοηθά στη σωστή τοποθέτηση των παιδιών στα όργανα μέτρησης, ενώ ο κύριος ερευνητής κατέγραφε τις μετρήσεις. Μεταξύ των ανθρωπομετρήσεων που έγιναν ανήκουν και οι ακόλουθες:

2.5.1 Ύψος-Βάρος

Το σωματικό βάρος των παιδιών μετρήθηκε με μία ψηφιακή ζυγαριά (Seca Alpha, Model 770, Hamburg, Germany) με ακρίβεια ± 100 gr. Τα υποκείμενα της μελέτης ζυγίστηκαν χωρίς να φορούν υποδήματα και με την ελάχιστη δυνατή ένδυση. Για τον ακριβή υπολογισμό του σωματικού βάρους πραγματοποιήθηκε διόρθωση για το βάρος του ρουχισμού των υποκειμένων στο τέλος της μέτρησης. Το ύψος μετρήθηκε με τα υποκείμενα σε όρθια στάση, χωρίς να φορούν υποδήματα και κρατώντας τους ώμους σε χαλαρή θέση, με τα χέρια να κρέμονται ελεύθερα από τους ώμους και με το κεφάλι προσανατολισμένο σε οριζόντιο επίπεδο (Frankfurt plane). Η μέτρηση του ύψους έγινε με την χρήση ενός αναστημόμετρου (Leicester Height Measure, Invicta Plastics Ltd, Oadby, UK), με ακρίβεια $\pm 0,5$ cm. Από τις παραπάνω ανθρωπομετρήσεις ύψους και βάρους προσδιορίστηκε τελικά ο Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) των εξεταζόμενων διαιρώντας το βάρος (kg) με το τετράγωνο του ύψους τους (m^2).

2.5.2 Περιφέρεια μέσης

Η περιφέρεια της μέσης μετρήθηκε με μια μη εκτατή ταινία (Höchstmass, Germany), με ακρίβεια $\pm 0,1$ cm. Το άτομο βρισκόταν σε όρθια θέση, με τα χέρια του να κρέμονται ελεύθερα από τους ώμους στο πλάι του σώματος και με τα πόδια ενωμένα. Στο τέλος μιας ελαφριάς εκπνοής και όντας η κοιλιά χαλαρή, τοποθετούνταν η ταινία σε οριζόντιο επίπεδο και παράλληλα με το δάπεδο γύρω από την πιο στενή περιοχή της μέσης, στο επίπεδο του ομφαλού, καθώς και στο μέσο της απόστασης μεταξύ της τελευταίας νόθας πλευράς και της υπερλαγόνιας ακρολοφίας.

2.5.3 Ορισμός παχυσαρκίας και κεντρικής παχυσαρκίας

Τα παιδιά που συμμετείχαν στην παρούσα μελέτη ταξινομήθηκαν ως ελλιποβαρή, φυσιολογικού βάρους, υπέρβαρα ή παχύσαρκα, σύμφωνα με τις “κατωφλικές” τιμές του ΔΜΣ, τις σχετικές με την ηλικία και το φύλο των παιδιών, που ορίστηκαν από τον Διεθνή Οργανισμό International Obesity Task Force (IOTF) [79-80]. Επίσης τα κριτήρια του International Diabetes Foundation, προσαρμοσμένα για παιδιά και εφήβους, χρησιμοποιήθηκαν για τον ορισμό της κεντρικής παχυσαρκίας. Συγκεκριμένα, ως κεντρική παχυσαρκία ορίστηκε η περιφέρεια μέσης $\geq 90^\circ$ ποσοστημόριο στις σχετικές για την ηλικία και το φύλο καμπύλες περιφέρειας μέσης-ηλικίας [81].

2.6 Κλινική εξέταση παιδιών

2.6.1 Μέτρηση Αρτηριακής Πίεσης Αίματος

Η συστολική (ΣΑΠ) και διαστολική (ΔΑΠ) αρτηριακή πίεση αίματος μετρήθηκε στο δεξί βραχίονα με τους συμμετέχοντες σε καθιστή θέση και μετά από παραμονή πέντε λεπτών σε κατάσταση ηρεμίας. Η μέτρηση της αρτηριακής πίεσης προηγήθηκε οποιασδήποτε άλλης διαδικασίας που θα μπορούσε να προκαλέσει πόνο ή δυσφορία στο παιδί, όπως η αιμοληψία. Πριν τη μέτρηση και συγκεκριμένα από την προηγούμενη ημέρα υπήρξε ενημέρωση των συμμετεχόντων να αποφύγουν οποιαδήποτε από τις ακόλουθες δραστηριότητες τουλάχιστον για μια ώρα: έντονη σωματική άσκηση, κατανάλωση τροφής ή οποιουδήποτε ποτού εκτός από νερό, λήψη φαρμάκων που επηρεάζουν την αρτηριακή πίεση, γεμάτη ουροδόχος κύστη. Οι συμμετέχοντες έπρεπε επίσης να φορούν άνετα ρούχα ώστε να ελευθερώνεται εύκολα η περιοχή του βραχίονα που θα τοποθετούνταν η περιχειρίδα. Η μέτρηση έπρεπε να λάβει χώρα σε ήρεμο περιβάλλον και σε άνετη θερμοκρασία. Στο βραχίονα του δεξιού χεριού των παιδιών προσαρμόστηκε κατάλληλη περιχειρίδα μικρού ή μεσαίου μεγέθους, ανάλογα με την περίμετρο του βραχίονα του κάθε παιδιού.

Το σημείο εισαγωγής του αέρα στην περιχειρίδα έπρεπε να βρίσκεται ακριβώς πάνω από την κερκιδική αρτηρία στο εσωτερικό μέρος του βραχίονα. Οι μετρήσεις της αρτηριακής πίεσης του αίματος πραγματοποιήθηκαν με ένα έγκυρο ηλεκτρονικό πιεσόμετρο Omron M6 Blood Pressure Monitor (Omron Health care Europe BV, Hoofddorp, The Netherlands), καθώς και με ένα μανομετρικό πιεσόμετρο (ERKA, Γερμανία). Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν από εξειδικευμένο ιατρό. Συνολικά έγιναν δύο μετρήσεις ΣΑΠ και ΔΑΠ σε κάθε εθελοντή, με ενδιάμεση παύση δύο λεπτών. Στις περιπτώσεις, κατά τις οποίες η διαφορά μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης μέτρησης ΣΑΠ ή/και ήταν μεγαλύτερη από 10 mmHg τότε πραγματοποιήθηκε και μια τρίτη μέτρηση, ενώ αξιολογήθηκαν οι δύο πλησιέστερες μετρήσεις. Κατόπιν υπολογίστηκε ο μέσος όρος των δύο ή τριών μετρήσεων. Τέλος, από το ηλεκτρονικό πιεσόμετρο πραγματοποιήθηκε και καταγραφή των καρδιακών παλμών του κάθε παιδιού.

2.6.2 Κατηγοριοποίηση της αρτηριακής πίεσης

Η κατηγοριοποίηση της «προ-υπέρτασης» έγινε όταν η μέση τιμή της ΣΑΠ και ΔΑΠ βρέθηκε να είναι $\geq 90^\circ$ και $\leq 95^\circ$ εκατοστημόριο αρτηριακής πίεσης, το σχετικό με το φύλο, την ηλικία και το ύψος του παιδιού. Αντίστοιχα, η κατηγοριοποίηση της «συστολικής ή/και διαστολικής υπέρτασης» έγινε όταν η μέση τιμή της ΣΑΠ και ΔΑΠ βρέθηκε να είναι $> 95^\circ$ εκατοστημόριο αρτηριακής πίεσης το σχετικό με το φύλο, την ηλικία και το ύψος του παιδιού .

2.6.3 Στάδιο βιολογικής ωρίμανσης κατά Tanner (ή στάδιο κατά Tanner)

Το στάδιο της βιολογικής ωρίμανσης κατά Tanner είναι πολύ πιο ενδεικτικό της ωρίμανσης του παιδιού, σε σύγκριση με την ημερολογιακή του ηλικία. Καθώς το στάδιο της βιολογικής

ωρίμανσης ενός παιδιού καθορίζει τις απαιτήσεις του σε θρεπτικά συστατικά και επηρεάζει σημαντικά ορμονικές και μεταβολικές πορείες, η αξιολόγησή του κρίνεται πολύ σημαντική, ιδιαίτερα σε μια μεταβατική ηλικία, όπως η προεφηβική. Η αξιολόγηση του σταδίου κατά Tanner έγινε σε πέντε στάδια (Tanner Stage: 1 έως 5), σύμφωνα με τη σχετική μεθοδολογία. Πιο συγκεκριμένα, στα κορίτσια το στάδιο κατά Tanner εκτιμήθηκε ανάλογα με το βαθμό της ανάπτυξης του μαστού και την τριχοφυΐα του εφηβαίου, ενώ στα αγόρια ανάλογα με το βαθμό της ανάπτυξης του πέους και όρχεων και της σχετικής τριχοφυΐας. Η εκτίμηση πραγματοποιήθηκε οπτικά από εξειδικευμένη και καλά εκπαιδευμένη παιδιάτρο.

2.7 Αιματολογικές εξετάσεις

Μια ημέρα πριν τη διεξαγωγή των αιματολογικών εξετάσεων πραγματοποιήθηκε επίσκεψη στο κάθε σχολείο που συμμετείχε στη μελέτη, κατά την οποία οι συμμετέχοντες στη μελέτη μαθητές έλαβαν σαφείς οδηγίες, ώστε να τηρήσουν 12ωρη νηστεία από το βράδυ της προηγούμενης ημέρας έως το επόμενο πρωινό. Μετά από τη 12ωρη ολονύχτια νηστεία, ελήφθησαν δείγματα φλεβικού αίματος από τους συμμετέχοντες μαθητές νωρίς το πρωί της επόμενης ημέρας (από 8:15 έως 10:00 π.μ.). Εκπαιδευμένο προσωπικό, πραγματοποίησε φλεβοκεντήσεις για τη συλλογή συνολικά 23 mL αίματος. Το αίμα τοποθετήθηκε σε τέσσερα σωληνάρια διαφορετικού όγκου, δύο των 2,6 mL και δύο των 9 mL. Τα δύο σωληνάρια των 2,6 mL, καθώς και το ένα των 9 mL περιείχαν αντιπηκτικό και συγκεκριμένα, αιθυλενοδιαμινο-τετραοξικό οξύ (EDTA), ενώ το δεύτερο σωληνάριο των 9 mL δεν περιείχε αντιπηκτικό. Τα δύο σωληνάρια EDTA των 2,6 mL χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή ολικού αίματος. Το δείγμα αίματος που συγκεντρώθηκε στο σωληνάριο των 9 mL με EDTA χρησιμοποιήθηκε για την απομόνωση του πλάσματος. Το εναπομένον αίμα που συγκεντρώθηκε στο σωληνάριο των 9 mL χωρίς αντιπηκτικό, διατηρήθηκε σε θερμοκρασία δωματίου για δύο ώρες, όπου αφέθηκε να πήξει, για να πραγματοποιηθεί διαχωρισμός και παραλαβή του ορού.

Η φυγοκέντρηση για το διαχωρισμό των δειγμάτων ορού και πλάσματος πραγματοποιήθηκε στο χώρο του σχολείου στις 4000 στροφές/ λεπτό για 10 λεπτά της ώρας με τη χρήση μιας φορητής φυγοκέντρου (Hermle Z 200 A, Wehingen, Germany). Ειδικά για τα δείγματα του πλάσματος, η φυγοκέντρηση των δειγμάτων του αίματος πραγματοποιήθηκε μέσα στα επόμενα 10 λεπτά από τη χρονική στιγμή της φλεβοκέντησης, με στόχο τη μείωση του χρόνου δράσης των πρωτεολυτικών και γλυκολυτικών ενζύμων. Ένα μέρος του ορού (1,5 mL) και του πλάσματος (0,5 mL) χρησιμοποιήθηκαν απευθείας για βιοχημικές αναλύσεις, ενώ τα εναπομείνοντα δείγματα ορού και πλάσματος διαμοιράστηκαν σε πλαστικά σωληνάρια (Eppendorfs), σε ποσότητα 0,5 mL στο καθένα και αποθηκεύτηκαν στη βαθιά κατάψυξη σε

θερμοκρασία -80°C. Η αποθήκευση των δειγμάτων ορού έγινε στο «Εργαστήριο Διατροφής και Μεταβολισμού» του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου.

Οι βιοχημικοί προσδιορισμοί που πραγματοποιήθηκαν άμεσα στα παραπάνω δείγματα ήταν η Γλυκόζη πλάσματος (Fasting Plasma Glucose, FPG) καθώς και Ολική Χοληστερόλη, η HDL-χοληστερόλη και τα Τριγλυκερίδια. Τα επίπεδα της LDL-χοληστερόλης υπολογίστηκαν από τη χρήση της εξίσωσης Friedewald ($LDL = \text{Ολική χοληστερόλη} - HDL - \text{Τριγλυκερίδια}/5$). Όλοι οι ανωτέρω προσδιορισμοί πραγματοποιήθηκαν εις διπλούν. Ο ακόλουθος πίνακας περιλαμβάνει την αρχή των βιοχημικών μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν για τον προσδιορισμό όλων των παραπάνω δεικτών:

Προσδιοριζόμενοι δείκτες	Αρχή Μεθόδου Προσδιορισμού
Γλυκόζη Πλάσματος	Ενζυματική Χρωματομετρική Μέθοδος
Ολική Χοληστερόλη Ορού	Ενζυματική Χρωματομετρική Μέθοδος
HDL-Χοληστερόλη Ορού	Ενζυματική Χρωματομετρική Μέθοδος
LDL-Χοληστερόλη ορού	εξίσωσης Friedewald
Τριγλυκερίδια	Ενζυματική Χρωματομετρική Μέθοδος

2.8 Αξιολόγηση διατροφικής πρόσληψης

2.8.1 Ανακλήσεις 24ώρου

Η αξιολόγηση των διατροφικών συνηθειών των εξεταζόμενων μαθητών πραγματοποιήθηκε με τη χρήση της τεχνικής της ανάκλησης 24ώρου. Σε κάθε εξεταζόμενο παιδί πραγματοποιήθηκαν τρεις ανακλήσεις 24ώρου και συγκεκριμένα, δύο ανακλήσεις καθημερινής και μια Σαββατοκύριακου και ειδικότερα Κυριακής. Όλα τα μέλη της ερευνητικής ομάδας που διεξήγαγαν τις συνεντεύξεις - ανακλήσεις ήταν κατάλληλα εκπαιδευμένα για να ελαχιστοποιηθούν τα σφάλματα καταγραφής της διαιτητικής πρόσληψης. Κατά τη διάρκεια των ανακλήσεων 24ώρου ζητήθηκε από τους εξεταζόμενους μαθητές να ανακαλέσουν τον τύπο και την ποσότητα των τροφίμων και των ροφημάτων που κατανάλωσαν την προηγούμενη ημέρα με χρονική διαδοχή, δηλαδή από τη στιγμή που ξύπνησαν το πρωί έως την ίδια χρονική στιγμή την επόμενη ημέρα. Για να βελτιωθεί η ακρίβεια της περιγραφής των καταναλισκόμενων τροφίμων, αλλά και της εκτίμησης της προσλαμβανόμενης ποσότητας χρησιμοποιήθηκαν προπλάσματα τροφίμων (Dairy Food Council, ΗΠΑ), καθώς και μεζούρες οικιακής χρήσης (κούπες, κουταλάκια του γλυκού, κουτάλια της σούπας, κτλ).

Η ανάλυση των στοιχείων που συλλέχθηκαν από τις ανακλήσεις 24ώρου έγινε με τη χρήση του λογισμικού διατροφικής ανάλυσης NutritionistV (First Databank, San Bruno, CA), η βάση του οποίου εμπλουτίστηκε εκτενώς, ώστε να περιλαμβάνει την ακριβή συγκέντρωση σε μακρο- και μικρο- θρεπτικά συστατικά για μια ευρεία γκάμα σύνθετων επεξεργασμένων τροφίμων που είναι διαθέσιμα στην ελληνική αγορά, καθώς και ελληνικών συνταγών, πληροφορίες οι οποίες στην πλειοψηφία τους έχουν προκύψει από χημικές αναλύσεις των εν λόγω τροφίμων και συνταγών.

2.9 Αξιολόγηση των επιπέδων φυσικής δραστηριότητας

2.9.1 Ποιοτική εκτίμηση των επιπέδων Φυσικής Δραστηριότητας

Η αξιολόγηση του επιπέδου της φυσικής δραστηριότητας των εξεταζόμενων παιδιών έγινε με τυποποιημένη συνέντευξη για τη φυσική δραστηριότητα, βασισμένη σε ερωτηματολόγιο που συμπληρώθηκε από μέλος της ερευνητικής ομάδας, η οποία περιλάμβανε την ανάκληση από τους μαθητές των δραστηριοτήτων τους κατά τη διάρκεια τριών ημερών της ίδιας εβδομάδας, δύο καθημερινών και μιας Κυριακής. Συγκεκριμένα, από τα παιδιά της μελέτης ζητήθηκε να ανακαλέσουν, με όσο το δυνατό μεγαλύτερη ακρίβεια, το χρόνο και την ένταση όλων των δραστηριοτήτων που πραγματοποίησαν είτε μόνα τους, είτε με φίλους, είτε με την επίβλεψη γυμναστή ή προπονητή κατά τη διάρκεια της προηγούμενης ημέρας με χρονική διαδοχή, από τη στιγμή, δηλαδή, που ξύπνησαν το πρωί έως την ίδια χρονική στιγμή μέχρι την επόμενη ημέρα. Σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, η εγκυρότητα του ερωτηματολογίου εκτείνεται από $r=0,715$ σε $r=0,815$ για τις τρεις μέρες και η αξιοπιστία της εξέτασης- επανεξέτασης του ερωτηματολογίου έχει βρεθεί να είναι $r=0,64$.

Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη κατηγοριοποιεί όλες τις δραστηριότητες που επιτελούνται από τα παιδιά κατά τη διάρκεια της ημέρας σε 4 επίπεδα έντασης, ανάλογα με το βαθμό της επίδρασης της κάθε φυσικής δραστηριότητας στο καρδιαγγειακό σύστημα με τη χρήση των Μεταβολικών Ισοδυνάμων (Metabolic Equivalents: METs) στις παρακάτω τέσσερις (4) κατηγορίες:

- Δραστηριότητες ελαφριάς έντασης: 0 έως 4 METs
- Δραστηριότητες μέτριας έντασης: 4 έως 7 METs
- Δραστηριότητες υψηλής έντασης: 7 έως 10 METs
- Δραστηριότητες πολύ υψηλής έντασης: > 10 METs

Οι αναφερόμενες δραστηριότητες κατηγοριοποιούνται από ένα μέλος της ερευνητικής ομάδας σε ελαφριάς έως πολύ υψηλής έντασης φυσικές δραστηριότητες. Στις ασκήσεις μέτριας έντασης συμπεριλαμβάνονταν το ζωηρό περπάτημα, το μπαλέτο, ο χορός, η ιππασία, η

ποδηλασία και η κωπηλασία, στις ασκήσεις υψηλής έντασης περιλαμβάνονταν η καλαθοσφαίριση, το ποδόσφαιρο, η χειροσφαίριση, η κολύμβηση, το σκι, η γυμναστική, η κωπηλασία με κανό και γενικότερα η συμμετοχή σε δραστήρια παιχνίδια σε εξωτερικούς χώρους και στις ασκήσεις πολύ υψηλής έντασης ανήκε ο πρωταθλητισμός και ο δρόμος μεγάλων αποστάσεων - αντοχής.

Δεδομένης της ηλικιακής ομάδας της μελέτης, η μέτριας προς υψηλής έντασης φυσική δραστηριότητα ορίστηκε ως η συνεχόμενη άσκηση που προκαλεί εφίδρωση και βαριά αναπνοή για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των 15 λεπτών, αλλά με ευκαιριακά διαλείμματα στην ένταση, και δε χρησιμοποιήθηκε ο αυστηρός ορισμός των 20 συνεχόμενων λεπτών αερόβιας άσκησης, που είναι κατάλληλος για ενήλικες. Ο χρόνος που βρέθηκε να αφιερώνεται σε τέτοιου είδους δραστηριότητες ορίστηκε ως Φυσική Δραστηριότητα Μέσης και Υψηλής Έντασης. Επίσης, υπολογίστηκε ο χρόνος που αφιερώνεται σε οργανωμένες και σε μη- οργανωμένες δραστηριότητες.

Οι ώρες που το παιδί αφιέρωνε σε καθιστικές δραστηριότητες και πιο συγκεκριμένα, στην παρακολούθηση τηλεόρασης/ βίντεο/ DVD, σε βιντεοπαιχνίδια και στη χρήση του υπολογιστή για διασκέδαση σε δύο καθημερινές και μια ημέρα Σαββατοκύριακου αξιολογήθηκαν από δύο ερωτήσεις του ίδιου ερωτηματολογίου.

Η μέση διάρκεια της εκάστοτε δραστηριότητας ανά ημέρα υπολογίστηκε από την εξίσωση: $[(\text{διάρκεια δραστηριότητας καθημερινής} \times 2,5) + \text{διάρκεια δραστηριότητας Σαβ/κου} \times 2] / 7$.

2.9.2 Ποσοτική εκτίμηση των επιπέδων Φυσικής Δραστηριότητας

Η ποσοτική εκτίμηση των επιπέδων φυσικής δραστηριότητας των μαθητών που συμμετείχαν στη μελέτη πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ενός ψηφιακού βηματομετρητή (Yamax SW-200 Digiwalker, Yamax Corporation, Tokyo, Japan). Πριν δοθεί ο βηματομετρητής στα παιδιά, δόθηκαν από τα μέλη της ερευνητικής ομάδας ακριβείς και αναλυτικές οδηγίες για την ορθή τοποθέτηση και λειτουργία του, σύμφωνα με το εγχειρίδιο χρήσης του κατασκευαστή. Συγκεκριμένα, δόθηκαν οδηγίες για την τοποθέτηση του βηματομετρητή στην πλάγια περιοχή της μέσης, ακριβώς πάνω από τον δεξιό γοφό, σε ευθεία κάθετη γραμμή με την δεξιά επιγονατίδα. Ο βηματομετρητής χορηγήθηκε στα παιδιά για μια εβδομάδα, στο διάστημα της οποίας έπρεπε να τον φορούν από τη στιγμή που θα ξυπνήσουν το πρωί και καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας, μέχρι το βράδυ πριν τον ύπνο. Πριν την τοποθέτηση του το πρωί, ο βηματομετρητής έπρεπε να μηδενίζεται, ούτως ώστε η καταγραφή των βημάτων να ξεκινάει από εκείνη ακριβώς την πρωινή ώρα που το παιδί θα ήταν φυσικά δραστήριο. Παράλληλα, στα παιδιά δόθηκε και ένα ημερολόγιο, στο οποίο τους ζητήθηκε να καταγράψουν τον συνολικό

αριθμό των βημάτων που ο βηματομετρητής είχε καταγράψει καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας και μέχρι την ώρα του ύπνου. Στο τέλος της εβδομάδας τα παιδιά επέστρεψαν στα μέλη της ερευνητικής ομάδας τόσο τον βηματομετρητή, όσο και το ημερολόγιο καταγραφής των βημάτων συμπληρωμένο.

2.10 Ερωτηματολόγιο γονέων

Σημαντικές πληροφορίες δόθηκαν και από τους γονείς - κηδεμόνες των παιδιών, που κατά προτεραιότητα έπρεπε να είναι η μητέρα του παιδιού, κατά τη διάρκεια προγραμματισμένης συνέντευξης στο σχολείο με τη χρήση κατάλληλα διαμορφωμένου ερωτηματολογίου. Σκοπός του ερωτηματολογίου ήταν η συλλογή πολλών δεδομένων, στα οποία συμπεριλαμβάνονταν:

2.10.1 Ανθρωπομετρικά, δημογραφικά & κοινωνικό-οικονομικά στοιχεία της οικογένειας

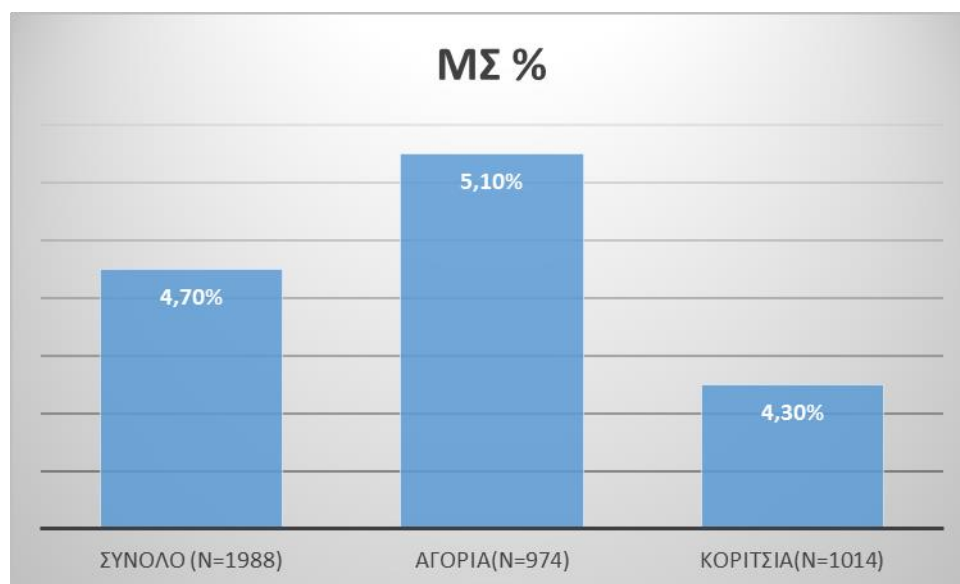
Μεταξύ των στοιχείων που συλλέχθηκαν από τους γονείς ήταν: α) το βάρος, το ύψος και η ηλικία του πατέρα, της μητέρας και των αδελφών του παιδιού, η καταγωγή, τα χρόνια εκπαίδευσης και το επάγγελμα του πατέρα και της μητέρας, β) ο αριθμός των τσιγάρων που καπνίζει ο πατέρας ή/ και η μητέρα συνολικά και εντός σπιτιού, καθώς και το χρονικό διάστημα των καπνιστικών συνηθειών των δύο γονέων, γ) το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα τα τελευταία τρία χρόνια, δ) το είδος της κατοικίας (ιδιόκτητη ή μη), καθώς και το μέγεθος (σε τετραγωνικά μέτρα: m²) της κύριας κατοικίας της οικογένειας, ε) ο αριθμός των αυτοκινήτων που υπάρχουν στην οικογένεια, στ) η οικογενειακή κατάσταση του γονέα που παραχώρησε τη συνέντευξη (Άγαμη/ος, Παντρεμένη/ος, Διαζευγμένη/ος, Χήρα/ος) και ζ) ο συνολικός αριθμός και η ταυτότητα καθενός από τα μέλη της οικογένειας που κατοικούν εντός της κύριας κατοικίας.

3. Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων έγινε χρησιμοποιώντας το στατιστικό πακέτο SPSS 21.0. Πρώτα, πραγματοποιήθηκαν οι περιγραφικές αναλύσεις, τόσο για το σύνολο του δείγματος, όσο και ανά φύλο. Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν κατηγορικές και ποσοτικές. Οι κατηγορικές μεταβλητές εκφράστηκαν ως ποσοστά, δηλαδή συχνότητα (%), ενώ οι ποσοτικές μεταβλητές εκφράστηκαν ως μέσος όρος $\pm$ τυπική απόκλιση. Η κανονικότητα της κατανομής των υπό εξέταση ποσοτικών μεταβλητών καθορίστηκε με τον έλεγχο Kolmogorov - Smirnov. Για τη συσχέτιση μεταξύ δύο κατηγορικών μεταβλητών χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό κριτήριο χ^2 . Χρησιμοποιήθηκε, επίσης, το 2-sample z-test for proportions, για τις ανά ζεύγη (post-hoc) συγκρίσεις μεταξύ των κατηγορικών μεταβλητών. Για τη συσχέτιση μιας ποσοτικής μεταβλητής, που ακολουθεί την κανονική κατανομή, με μια κατηγορική μεταβλητή

με δύο κατηγορίες χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό κριτήριο T- Test. Στην περίπτωση που η ποσοτική μεταβλητή δεν ακολουθούσε την κανονική κατανομή, το στατιστικό κριτήριο που χρησιμοποιήθηκε ήταν το Mann-Whitney. Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε σε $p < 0,05$ σε όλες τις στατιστικές αναλύσεις.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ



Σχήμα 1: Επιπολασμός Μεταβολικού Συνδρόμου στο συνολικό δείγμα και ανά φύλο

Στο Σχήμα 1 φαίνεται ο επιπολασμός του Μεταβολικού συνδρόμου στο συνολικό δείγμα και ανά φύλο, των παιδιών που συμμετείχαν στη μελέτη. Στο σύνολο των 1988 παιδιών που συμμετείχαν, το ποσοστό αυτών με μεταβολικό σύνδρομο ήταν 4,7%. Το ποσοστό των αγοριών με μεταβολικό σύνδρομο ήταν 5,1% σε σύνολο 974 αγοριών, ενώ σε σύνολο 1014 κοριτσιών το ποσοστό ήταν 4,3% του δείγματος.

Πίνακας 1: Περιγραφικά κοινωνικο-δημογραφικά χαρακτηριστικά στο σύνολο του δείγματος και ανά φύλο

	Σύνολο N=1.988	Αγόρια N=974	Κορίτσια N=1014	p-value†
	Συχνότητα (v) (%)	Συχνότητα (v) (%)	Συχνότητα (v) (%)	
Τόπος διαμονής				
Αστικός	1.354 (68,1%)	677 (69,5%)	677 (66,8%)	0,419

Ημιαστικός	258 (13%)	120 (12,3%)	138 (13,6%)	
Αγροτικός	376 (18,9%)	177 (18,2%)	199 (19,6%)	
Πόλη διαμονής				
Αθήνα	1.126 (56,6%)	565 (58,0%)	561 (55,3%)	0,665
Κρήτη	306 (15,4%)	146 (15,0%)	160 (15,8%)	
Θεσσαλονίκη	262 (13,2%)	122 (12,5%)	140 (13,8%)	
Αγρίνιο	294 (14,8%)	141 (14,5%)	153 (15,1%)	
Μορφωτικό επίπεδο μητέρας				
<9 έτη	399 (20,1%)	170 (17,5%)	229 (22,6%)*	0,017
9-14 έτη	785 (39,5%)	399 (41,0%)	386 (38,1%)	
>14 έτη	804 (40,4%)	405 (41,6%)	399 (39,3%)	
Μορφωτικό επίπεδο πατέρα				
<9 έτη	263 (13,2%)	131 (13,5%)	132 (13,0%)	0,575
9-14 έτη	1.120 (56,3%)	537 (55,2%)	583 (57,5%)	
>14 έτη	604 (30,4%)	305 (31,3%)	299 (29,5%)	
Ηλικία μητέρας				
<38 έτη	747 (37,6%)	357 (37,5%)	390 (39,1%)	0,760
38-42 έτη	661 (33,2%)	328 (34,4%)	333 (33,4%)	
>42 έτη	543 (27,3%)	268 (28,1%)	275 (27,6%)	
Ηλικία πατέρα				
<42 έτη	748 (37,6%)	374 (39,2%)	374 (37,4%)	0,704
42-46 έτη	634 (31,9%)	308 (32,3%)	326 (32,6%)	
>46 έτη	572 (28,8%)	273 (28,6%)	299 (29,9%)	
Φυλή				
Καυκάσια	1.951 (98,1%)	952 (97,7%)	999 (98,5%)	0,199
Μη Καυκάσια	37 (1,9%)	22 (2,3%)	15 (1,5%)	
Εθνικότητα				
Ελληνική	1.698 (85,4%)	854 (87,7%)	844 (83,2%)	0,005
Μη Ελληνική	290 (14,6%)	120 (12,3%)	170 (16,8%)*	

†Το p-value έχει προκύψει από το στατιστικό κριτήριο χ^2 Pearson.

Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε $p < 0,05$.

*Η υψηλότερη τιμή στα ζεύγη των ποσοστών των αγοριών και των κοριτσιών που διαφέρουν στατιστικά σημαντικά. Για τη σύγκριση των ποσοστών μεταξύ των δύο φύλων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό κριτήριο 2-sample z- test for proportions.

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα περιγραφικά κοινωνικο-δημογραφικά χαρακτηριστικά για το σύνολο του δείγματος και ανά φύλο. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζονται ο τόπος και η πόλη διαμονής των παιδιών, το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας και του πατέρα, η ηλικία της μητέρας και του πατέρα, καθώς και η φυλή και η εθνικότητα των παιδιών. Όσον αφορά τον τόπο διαμονής, στο σύνολο του δείγματος το 68,1% των παιδιών διέμενε σε αστική περιοχή, το 13% σε ημιαστική περιοχή και το 18,9% σε αγροτική περιοχή. Μεταξύ αγοριών και κοριτσιών δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,419$). Αναφορικά με την πόλη διαμονής, στο σύνολο του δείγματος το 56,6% των παιδιών κατοικούσε στην Αθήνα, το 15,4% στην Κρήτη, το 13,2% στη Θεσσαλονίκη και το 14,8% στο Αγρίνιο. Μεταξύ αγοριών και κοριτσιών, επίσης, δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,665$). Σχετικά με το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας, στο σύνολο του δείγματος ήταν <9 έτη στο 20,1% των παιδιών, 9 - 14 έτη στο 39,5% και >14 έτη στο 40,4% των παιδιών. Η παραπάνω κατανομή διαφέρει στατιστικά σημαντικά μεταξύ αγοριών και κοριτσιών ($p=0,017$). Για την κατηγορία « <9 έτη» το υψηλότερο ποσοστό παρατηρήθηκε στα κορίτσια (22,6%), ενώ το χαμηλότερο στα αγόρια (17,5%). Για τις κατηγορίες «9 - 14 έτη» και « >14 έτη» δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των αγοριών και κοριτσιών. Ειδικότερα για την κατηγορία «9 - 14 έτη» τα ποσοστά για αγόρια και κορίτσια είναι 41% και 38,1%. Για την κατηγορία « >14 έτη» τα ποσοστά για αγόρια και κορίτσια αντίστοιχα είναι 41,6% και 39,3%. Όσον αφορά το επίπεδο μόρφωσης του πατέρα, στο σύνολο του δείγματος ήταν <9 έτη στο 13,2% των παιδιών, 9 - 14 έτη στο 56,3% και >14 έτη στο 30,4%. Μεταξύ αγοριών και κοριτσιών δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά σε καμία από τις παραπάνω κατηγορίες μορφωτικού επιπέδου ($p=0,575$). Σχετικά με την ηλικία της μητέρας, στο σύνολο του δείγματος ήταν <38 έτη στο 37,6% των παιδιών, 38 - 42 έτη στο 33,2% και >42 στο 27,3% των παιδιών. Η κατανομή αυτή δε διέφερε στατιστικά σημαντικά μεταξύ των δύο φύλων ($p=0,760$). Αναφορικά με την ηλικία του πατέρα, στο σύνολο του δείγματος ήταν <42 έτη στο 37,6% των παιδιών, 42 - 46 έτη στο 31,9% και >46 έτη στο 28,8% των παιδιών. Μεταξύ αγοριών και κοριτσιών δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,704$). Όσον αφορά τη φυλή των παιδιών, στο σύνολο του δείγματος το 98,1% των παιδιών ανήκαν στην Καυκάσια φυλή και το 1,9% στη μη Καυκάσια. Η κατανομή αυτή δε διέφερε στατιστικά σημαντικά μεταξύ αγοριών και κοριτσιών ($p=0,199$). Τέλος, σχετικά με την εθνικότητα των παιδιών, στο σύνολο του δείγματος στο 85,4% των παιδιών ήταν Ελληνική και

στο 14,6% ήταν μη - Ελληνική. Τα παραπάνω ποσοστά διέφεραν στατιστικά σημαντικά μεταξύ αγοριών και κοριτσιών ($p=0,005$).

Πίνακας 2: Περιγενετικοί παράγοντες για το σύνολο του δείγματος και ανά φύλο

	Σύνολο N=1.988	Αγόρια N=974	Κορίτσια N=1014	p-value†
	Συχνότητα (v) (%)	Συχνότητα (v) (%)	Συχνότητα (v) (%)	
Τρόπος σύλληψης				
Φυσιολογικά	1933 (97,2%)	943 (96,8%)	990 (97,6%)	0,268
Με εξωσωματική	55 (2,8%)	31 (3,2%)	24 (2,4%)	
Βάρος μητέρας πριν την κύηση				
Φυσιολογικό	1485 (74,7%)	732 (75,2%)	753 (74,3%)	0,761
Ελλιποβαρής	136 (6,8%)	70 (7,2%)	66 (6,5%)	
Υπερβαρότητα	283 (14,2%)	134 (13,8%)	149 (14,7%)	
Παχυσαρκία	84 (4,2%)	38 (3,9%)	46 (4,5%)	
Προσλαμβανόμενο βάρος στην κύηση				
Εντός IOM συστάσεις	652 (32,8%)	339 (34,8%)	313 (30,9%)	0,172
Κάτω από IOM	693 (34,9%)	328 (33,7%)	365 (36,0%)	
Πάνω από IOM	643 (32,3%)	307 (31,5%)	336 (33,1%)	
Κάπνισμα στη διάρκεια της κύησης				
Όχι	1678 (84,4%)	820 (84,2%)	858 (84,6%)	0,793
Ναι	310 (15,6%)	154 (15,8%)	156 (15,4%)	
Υψηλή πίεση στη διάρκεια της κύησης				
Όχι	1877 (94,4%)	923 (94,8%)	954 (94,1%)	0,783
Ναι	64 (3,2%)	30 (3,1%)	34 (3,4%)	
Δε γνώριζαν	47 (2,4%)	21 (2,2%)	26 (2,6%)	
Διαβήτης κύησης				
Όχι	1884 (94,8%)	926 (95,1%)	958 (94,5%)	0,115
Ναι	54 (2,7%)	30 (3,1%)	24 (2,4%)	

Δε γνώριζαν	50 (2,5%)	18 (1,8%)	32 (3,2%)	
Εβδομάδες κύησης				
<37 εβδομάδες	376 (18,9%)	179 (18,4%)	197 (19,4%)	0,550
≥37 εβδομάδες	1612 (81,1%)	795 (81,6%)	817 (80,6%)	
Τόκος-Αρ. τοκετού				
Πρωτοτόκος	964 (48,5%)	481 (49,4%)	483 (47,6%)	0,435
Πολυτόκος	1024 (51,5%)	493 (50,6%)	531 (52,4%)	
Τρόπος γέννησης				
Φυσιολογικά	1393 (70,1%)	683 (70,1%)	710 (70%)	0,960
Με καισαρική	595 (29,9%)	291 (29,9%)	304 (30%)	
Κατηγορίες βάρους για την ηλικία κύησης				
10 ^η -89 ^η ΕΘ	1596 (80,3%)	786 (80,7%)	810 (79,9%)	0,084
<10 ^η ΕΘ	243 (12,2%)	127 (13,0%)	116 (11,4%)	
≥90 ^η ΕΘ	149 (7,5%)	61 (6,3%)	88 (8,7%)	
Ανάπτυξη παιδιού				
Φυσιολογική	1131 (56,9%)	587 (60,3%)	544 (53,6%)*	0,003
Καθυστερημένη	202 (10,2%)	102 (10,5%)	10 (9,9%)	
Ταχεία	655 (32,9%)	285 (29,3%)	370 (36,5%)*	
Θηλασμός				
Όχι αποκλειστικός	1822 (91,6%)	894 (91,8%)	928 (91,5%)	0,829
Αποκλειστικός	166 (8,4%)	80 (8,2%)	86 (8,5%)	
Χρόνος εισαγωγής στερεάς τροφής				
≤ 4 μήνες	347 (17,5%)	179 (18,4%)	168 (16,6%)	0,466
5-6 μήνες	1323 (66,5%)	646 (66,3%)	677 (66,8%)	
>6 μήνες	318 (16,0%)	149 (15,3%)	169 (16,7%)	

†Το p-value έχει προκύψει από το στατιστικό κριτήριο χ^2 Pearson.

Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε $p < 0,05$.

*Η υψηλότερη τιμή στα ζεύγη των ποσοστών των αγοριών και των κοριτσιών που διαφέρουν στατιστικά σημαντικά. Για τη σύγκριση των ποσοστών μεταξύ των δύο φύλων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό κριτήριο 2-sample z- test for proportions.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται οι περιγενετικοί παράγοντες για το σύνολο του δείγματος και ανά φύλο. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζονται ο τρόπος σύλληψης, το βάρος τη μητέρας πριν την κύηση (από το βάρος και το ύψος της μητέρας υπολογίστηκε ο Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) έτσι ώστε να κατηγοριοποιηθεί σύμφωνα με την κατάταξη που προτείνεται από το Institute of Medicine (IOM)) και το προσλαμβανόμενο βάρος στη διάρκεια της (σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση που προτείνεται από το Institute of Medicine (IOM), το κάπνισμα στη διάρκεια της κύησης, ιστορικό εμφάνισης υψηλής πίεσης καθώς και διαβήτη κύησης στη διάρκεια της εγκυμοσύνης, οι εβδομάδες και η σειρά της κύησης, ο τρόπος γέννησης (φυσιολογικά ή με καισαρική τομή), οι κατηγορίες βάρους του παιδιού για την ηλικία κύησης, η ανάπτυξη του παιδιού, τρόποι σίτισης των βρεφών από τη γέννηση μέχρι τους πρώτους έξι μήνες (αποκλειστικός θηλασμός ή όχι), καθώς και ο χρόνος εισαγωγής στερεάς τροφής. Όσον αφορά τον τρόπο σύλληψης στο σύνολο του δείγματος το 97,2% έγινε με φυσιολογικό τρόπο και το 2,8% με εξωσωματική γονιμοποίηση. Μεταξύ αγοριών και κοριτσιών δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,268$). Αναφορικά με το βάρος της μητέρας πριν την κύηση, στο σύνολο του δείγματος το 74,7% ήταν φυσιολογικό, το 6,8% ελλιποβαρές, το 14,2% η μητέρα ήταν υπέρβαρη και το 4,2% ήταν παχύσαρκτη. Μεταξύ αγοριών και κοριτσιών, επίσης, δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,761$). Σχετικά με το προσλαμβανόμενο βάρος της μητέρας στην κύηση, στο σύνολο του δείγματος ήταν εντός των ορίων που συστήνει για κατηγοριοποίηση το Institute of Medicine 32,8%, κάτω από τα όρια ήταν το 34,9% και πάνω από τα όρια ήταν το 32,3%. Δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ αγοριών και κοριτσιών ($p=0,172$). Όσον αφορά το κάπνισμα στη διάρκεια της κύησης, στο σύνολο του δείγματος το ποσοστό που δεν κάπνιζαν ήταν 84,4% και αυτών που κάπνιζαν ήταν 15,6%. Μεταξύ αγοριών και κοριτσιών δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,793$). Σχετικά με το ιστορικό υψηλής πίεσης της μητέρας στη διάρκεια της κύησης, στο σύνολο του δείγματος, δεν είχε υψηλή πίεση 94,4%, είχαν υψηλή πίεση 3,2% ενώ ποσοστό 2,4% δεν το γνώριζε. Δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο φύλων ($p=0,783$). Αναφορικά με την εμφάνιση διαβήτη κύησης στο σύνολο του δείγματος δεν παρουσίασε το 94,8%, παρουσίασε διαβήτη κύησης το 2,7% ενώ ποσοστό 2,5% δεν το γνώριζε. Μεταξύ αγοριών και κοριτσιών δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,115$). Εξετάζοντας τις εβδομάδες κύησης στο σύνολο του δείγματος, 18,9% η κύηση διήρκεσε λιγότερο από 37 εβδομάδες και ποσοστό 81,1% διήρκεσε πάνω από 37 εβδομάδες. Η κατανομή αυτή δε διέφερε στατιστικά σημαντικά μεταξύ αγοριών και κοριτσιών ($p=0,550$). Αναφορικά με τον αριθμό του τοκετού-τόκο, 48,5% ήταν πρώτη κύηση-πρωτοτόκος και 51,5% ήταν δεύτερη και άνω κύηση-πολύτοκος. Τα παραπάνω ποσοστά δε διέφεραν στατιστικά σημαντικά μεταξύ

των δύο φύλων ($p=0,435$). Σχετικά με τον τρόπο γέννησης, στο σύνολο του δείγματος το 70,1% γεννήθηκαν φυσιολογικά και το 29,9% με καισαρική. Τα παραπάνω ποσοστά δε διέφεραν στατιστικά σημαντικά μεταξύ αγοριών και κοριτσιών. Σχετικά με το βάρος γέννησης σε σχέση με την ηλικία κύησης, στο σύνολο του δείγματος 80,3% το βάρος ήταν κατάλληλο, 12,2% ήταν μικρό και 7,5% ήταν μεγάλο για την ηλικία κύησης. Δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ αγοριών και κοριτσιών ($p=0,084$). Όσον αφορά την ανάπτυξη του παιδιού, στο σύνολο του δείγματος 56,9% ήταν φυσιολογική, 10,2% ήταν καθυστερημένη και 32,9% ήταν ταχεία. Η παραπάνω κατανομή διέφερε στατιστικά σημαντικά μεταξύ των δύο φύλων ($p=0,003$). Αναφορικά με το αν ο θηλασμός ήταν αποκλειστικός ή όχι, σε ποσοστό 91,6% δεν ήταν αποκλειστικός και 8,4% ήταν αποκλειστικός. Δεν παρατηρήθηκε όμως στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ αγοριών και κοριτσιών ($p=0,829$). Τέλος, ο χρόνος εισαγωγής στερεάς τροφής στο σύνολο του δείγματος ήταν πριν τον 4ο μήνα 17,5%, μεταξύ 5^{ου}-6^{ου} μήνα 66,5% και μετά τον 6^ο μήνα 16%. Ανάμεσα στα δύο φύλα δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά.

Πίνακας 3. Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά για το σύνολο του δείγματος και ανά φύλο

Ανθρωπομετρικοί δείκτες	Σύνολο (N=1988)	Αγόρια (N=974)	Κορίτσια (N=1014)	p-value †
Βάρος (kg)	45,6±11,0	45,8±11,2	45,3±11,0	0,254
Ύψος (cm)	148,9±7,7	148,5±7,3	149,3±8,0	0,019
ΔΜΣ (Kg/m ²)	20,4±3,9	20,6±4,0	20,2±3,8	0,007
Περιφέρεια Μέσης (cm)	69,0±9,7	70,3±10,2	67,8±9,0	<0,001*

†Το p-value έχει προκύψει από το στατιστικό κριτήριο χ^2 Pearson.

Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε $p<0,05$.

*Η υψηλότερη τιμή στα ζεύγη των ποσοστών των αγοριών και των κοριτσιών που διαφέρουν στατιστικά σημαντικά. Για τη σύγκριση των ποσοστών μεταξύ των δύο φύλων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό κριτήριο 2-sample z- test for proportions.

Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται τα περιγραφικά ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά για το σύνολο του δείγματος και ανά φύλο. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζεται ο μέσος όρος του βάρους, του ύψους, του Δ.Μ.Σ. (Δείκτη Μάζας Σώματος) και της περιφέρειας μέσης των παιδιών της μελέτης. Αναφορικά με το βάρος, ο μέσος όρος του στο σύνολο του δείγματος ήταν $45,6 \pm 11,0$ kg. Μεταξύ αγοριών και κοριτσιών δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο μέσο όρο καμιάς από τις προηγούμενες μεταβλητές ($p=0,254$). Ο μέσος όρος του ύψους στο σύνολο του δείγματος ήταν $148,9 \pm 7,7$ cm και παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στα δύο φύλα ($p=0,019$), με τα κορίτσια να εμφανίζονται ψηλότερα συγκριτικά με τα αγόρια (μέσος όρος αγοριών $148,5 \pm 7,3$ cm έναντι $149,3 \pm 8,0$ cm του μέσου όρου των κοριτσιών).

Ανάλογα ο μέσος όρος για το Δ.Μ.Σ. ήταν $20,4 \pm 3,9 \text{ kg/m}^2$. Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,007$) ανάμεσα στα αγόρια και τα κορίτσια ($20,6 \pm 4,0 \text{ kg/m}^2$ και $20,2 \pm 3,8 \text{ kg/m}^2$ αντίστοιχα).

Όσον αφορά την περιφέρεια μέσης, ο μέσος όρος της στο σύνολο του δείγματος ήταν $69,0 \pm 9,7 \text{ cm}$. Μεταξύ των δύο φύλων παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p<0,001$). Συγκεκριμένα, βρέθηκε υψηλότερος στα αγόρια ($70,3 \pm 10,2 \text{ cm}$) και χαμηλότερος στα κορίτσια ($67,8 \pm 9,0 \text{ cm}$).

Πίνακας 4. Ποσοστά υπερβαρότητας, παχυσαρκίας και κεντρικής παχυσαρκίας στο σύνολο του δείγματος και ανά φύλο

	Σύνολο (N=1988)	Αγόρια (N=974)	Κορίτσια (N=1014)	p-value †
Κατηγορίες βάρους				
Ελλιποβαρή/Φυσιολ ΣΒ	57,4%	54%	60,7%*	0,001
Υπερβαρότητα	30,7%	31,8%	29,7%	
Παχυσαρκία	11,9%	14,2%	9,7%*	
Κατηγορίες ΠΜ				
Φυσιολογική ΠΜ	84,3%	83,4%	85,1%	0,287
Κεντρική παχυσαρκία	15,7%	16,6%	14,9%	

†Το p-value έχει προκύψει από το στατιστικό κριτήριο χ^2 Pearson.

Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε $p<0,05$.

*Η υψηλότερη τιμή στα ζεύγη των ποσοστών των αγοριών και των κοριτσιών που διαφέρουν στατιστικά σημαντικά. Για τη σύγκριση των ποσοστών μεταξύ των δύο φύλων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό κριτήριο 2-sample z- test for proportions.

Στον Πίνακα 4 παρουσιάζονται τα ποσοστά υπερβαρότητας, παχυσαρκίας και κεντρικής παχυσαρκίας στο σύνολο του δείγματος και ανά φύλο. Πιο συγκεκριμένα, στο σύνολο του δείγματος το 57,4% ήταν ελλιποβαρή ή φυσιολογικού βάρους, το 30,7% ήταν υπέρβαρο και το 11,9% παχύσαρκο. Μεταξύ των δύο φύλων παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,001$). Το ποσοστό των κοριτσιών ελλιποβαρούς/φυσιολογικού βάρους ήταν 60,7% έναντι 54% των αγοριών και 9,7% των παχύσαρκων κοριτσιών έναντι 14,2% των αγοριών. Σχετικά με την κεντρική παχυσαρκία, στο σύνολο του δείγματος 84,3% είχε φυσιολογική περίμετρο μέσης και 15,7% εμφάνισε κεντρική παχυσαρκία. Μεταξύ των δύο φύλων δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά.

Πίνακας 5. Βαθμός βιολογικής ωρίμανσης στο σύνολο του δείγματος και ανά φύλο

	Σύνολο (N=1988)	Αγόρια (N=974)	Κορίτσια (N=1014)	P-value †
Tanner Stage	n(%)	n(%)	n(%)	
Στάδιο 1	637 (32%)	422 (43,3%)	215 (21,2%)	<0,001*
Στάδιο 2	824 (41,4%)	436 (44,8%)	388 (38,3%)	
Στάδιο 3	371 (18,7%)	97 (10,0%)	274 (27,0%)	
Στάδιο 4	130 (6,5%)	19 (2,0%)	111 (10,9%)	
Στάδιο 5	26 (1,3%)	0 (0,0%)	26 (2,6%)	

†Το p-value έχει προκύψει από το στατιστικό κριτήριο χ^2 Pearson.

Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε $p<0,05$.

*Η υψηλότερη τιμή στα ζεύγη των ποσοστών των αγοριών και των κοριτσιών που διαφέρουν στατιστικά σημαντικά. Για τη σύγκριση των ποσοστών μεταξύ των δύο φύλων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό κριτήριο 2-sample z- test for proportions.

Στον Πίνακα 5 παρουσιάζονται οι διαφορές στο στάδιο βιολογικής ωρίμανσης μεταξύ των δύο φύλων, με τα αγόρια να κατανέμονται σε μεγαλύτερο βαθμό στα στάδια 1 και 2 κατά Tanner και τα κορίτσια στα στάδια 3, 4 και 5 κατά Tanner ($p<0,001$) (υποδεικνύοντας υψηλότερο βαθμό βιολογικής ωρίμανσης στα κορίτσια σε σχέση με τα αγόρια). Πιο συγκεκριμένα, τα ποσοστά κατανομής των δύο φύλων στα στάδια 1 κατά Tanner είναι 43,3% για τα αγόρια και 21,2% για τα κορίτσια. Στο στάδιο 2 κατά Tanner βρίσκεται το 44,8% των αγοριών και το 38,3% των κοριτσιών. Τα ποσοστά για τα αγόρια και τα κορίτσια στο στάδιο 3 κατά Tanner είναι 10% και 27% αντίστοιχα. Στο στάδιο 4 κατά Tanner βρίσκεται το 2% των αγοριών και το 10,9% των κοριτσιών και τέλος στο στάδιο 5 κατά Tanner συναντάται μόλις το 0,0% των αγοριών και το 2,6% των κοριτσιών.

Πίνακας 6: Διαιτητική πρόσληψη ενέργειας, μακροθρεπτικών συστατικών στο σύνολο του δείγματος και ανά φύλο

	Σύνολο N=1988	Αγόρια N=974	Κορίτσια N=1.014	p-value†
	Μέσος όρος $\pm$ ΤΑ	Μέσος όρος $\pm$ ΤΑ	Μέσος όρος $\pm$ ΤΑ	
Ενέργεια (kcal/ημέρα)	1.777,0 $\pm$ 554,5	1.878,4 $\pm$ 580,0	1.691,7 $\pm$ 510,4	<0,001*
Μακροθρεπτικά συστατικά				
Υδατάνθρακες (% kcal)	45,7 $\pm$ 8,4	45,7 $\pm$ 8,3	45,6 $\pm$ 8,6	0,880
Λίπη (% kcal)	40,9 $\pm$ 7,3	40,7 $\pm$ 7,2	41,0 $\pm$ 7,3	0,285
Πρωτεΐνες (% kcal)	15,6 $\pm$ 3,4	15,8 $\pm$ 3,2	15,5 $\pm$ 3,5	0,085
Φυτικές ίνες (g/ημέρα)	13,6 $\pm$ 7,4	14,4 $\pm$ 7,6	12,8 $\pm$ 7,2	<0,001*

†Το p-value έχει προκύψει από το στατιστικό κριτήριο T-test.

Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε $p<0,05$.

ΤΑ: Τυπική απόκλιση

Στον Πίνακα 6 παρουσιάζεται η διατροφική πρόσληψη ενέργειας και μακροθρεπτικών συστατικών για το σύνολο του δείγματος και ανά φύλο. Ειδικότερα, παρουσιάζεται ο μέσος όρος ($\pm$ τυπική απόκλιση) της ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης, της πρόσληψης υδατανθράκων, λίπους και πρωτεϊνών, ως ποσοστό (%) της συνολικής ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης και της ημερήσιας πρόσληψης φυτικών ινών.

Αναφορικά με την ημερήσια ενεργειακή πρόσληψη, στο σύνολο του δείγματος ο μέσος όρος της ήταν $1.777,0 \pm 554,5$ kcal ανά ημέρα. Μεταξύ αγοριών και κοριτσιών παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$). Συγκεκριμένα, υψηλότερη ενεργειακή πρόσληψη παρατηρήθηκε στα αγόρια και χαμηλότερη στα κορίτσια ($1.878,4 \pm 580,0$ έναντι $1.691,7 \pm 510,4$ kcal/ημέρα, αντίστοιχα).

Όσον αφορά την πρόσληψη υδατανθράκων, λίπους και πρωτεϊνών, ως ποσοστό % της συνολικής ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης, στο σύνολο του δείγματος ήταν $45,7 \pm 8,4$, $40,9 \pm 7,3$ και $15,6 \pm 3,4$, αντίστοιχα. Μεταξύ αγοριών και κοριτσιών δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στην πρόσληψη υδατανθράκων, λίπους και πρωτεϊνών. Αναφορικά με τις φυτικές ίνες, ο μέσος όρος της ημερήσιας πρόσληψής τους ήταν $13,6 \pm 7,4$ g ανά ημέρα. Μεταξύ των δύο φύλων παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$). Πιο συγκεκριμένα, υψηλότερος ήταν στα αγόρια ($14,4 \pm 7,6$ g/ημέρα) και χαμηλότερος στα κορίτσια ($12,8 \pm 7,2$ g/ημέρα).

Πίνακας 7: Επίπεδα δεικτών φυσικής δραστηριότητας και καθιστικών δραστηριοτήτων στο σύνολο του δείγματος και ανά φύλο

	Σύνολο N=1988	Αγόρια N=974	Κορίτσια N=1.014	p-value†
	Μέσος όρος $\pm$ TA	Μέσος όρος $\pm$ TA	Μέσος όρος $\pm$ TA	
Φυσική δραστηριότητα				
Αριθμός βημάτων/ημέρα	$13.143,4 \pm 5.104,2$	$14.638,8 \pm 5.521,5$	$11.707,0 \pm 4.195,7$	<0,001*
Καθιστικές δραστηριότητες				
Παρακολούθηση τηλεόρασης/ videogames (ώρες/ημέρα)	$3,0 \pm 1,8$	$3,0 \pm 1,8$	$3,0 \pm 1,8$	0,798

† Το p-value έχει προκύψει από το στατιστικό κριτήριο T-test.

Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε $p < 0,05$.

TA: Τυπική απόκλιση

Στον Πίνακα 7 παρουσιάζονται τα επίπεδα δεικτών φυσικής δραστηριότητας και καθιστικών δραστηριοτήτων στο σύνολο του δείγματος και ανά φύλο. Συγκεκριμένα, ο αριθμός

των βημάτων ανά ημέρα, ο μέσος όρος στο σύνολο του δείγματος ήταν $13.143,4 \pm 5.104,2$. Μεταξύ αγοριών και κοριτσιών παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$). Συγκεκριμένα, βρέθηκε υψηλότερος στα αγόρια ($14.638,8 \pm 5.521,5$ βήματα/ημέρα) και χαμηλότερος στα κορίτσια ($11.707,0 \pm 4.195,7$ βήματα/ημέρα).

Όσον αφορά τον ημερήσιο χρόνο παρακολούθησης τηλεόρασης/videogames, ο μέσος όρος στο σύνολο του δείγματος ήταν $3,0 \pm 1,8$ ώρες. Μεταξύ αγοριών και κοριτσιών δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p = 0,798$).

Πίνακας 8. Αδρόι σχετικοί λόγοι για την εκτίμηση της πιθανότητας παρουσίας Μεταβολικού συνδρόμου στο σύνολο του δείγματος σε σχέση με τα κοινωνικο-δημογραφικά χαρακτηριστικά του υπό μελέτη πληθυσμού

Κοινωνικο- δημογραφικά χαρακτηριστικά	ΣΛ	(95% ΔΕ)	p-value†
Φύλο			
Αγόρια	1,00		
Κορίτσια	0,84	0,55-1,27	0,405
Περιοχή κατοικίας			
Αστική	1,00		
Ημιαστική	0,42	0,18-0,99	0,046
Αγροτική	0,79	0,46-1,38	0,408
Μορφ. επίπ. μητέρα			
<9 έτη	1,00		
9-14 έτη	1,26	0,74-2,15	0,394
>14 έτη	0,61	0,33-1,11	0,105
Μορφ. επίπ. πατέρα			
<9 έτη	1,00		
9-14 έτη	0,77	0,44-1,36	0,374
>14 έτη	0,50	0,26-0,96	0,038
Ηλικία μητέρας			
<38	1,00		
38-42	0,90	0,55-1,45	0,647
>42	0,80	0,47-1,36	0,415
Ηλικία πατέρα			
<42	1,00		
42-46	1,35	0,82-2,21	0,233
>46	1,15	0,68-1,94	0,613
Φυλή			
Καυκάσια	1,00		
Μη καυκάσια	3,27	1,24-8,60	0,016
Εθνικότητα			
Έλληνες	1,00		
Μη Έλληνες	1,31	0,76-2,25	0,326

ΣΛ: Σχετικός Λόγος

ΔΕ :Διάστημα εμπιστοσύνης

Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε $p < 0,05$

Στον Πίνακα 8 παρουσιάζονται οι αδροί σχετικοί λόγοι για την πιθανότητα παρουσίας μεταβολικού συνδρόμου στο σύνολο του δείγματος σε σχέση με τα κοινωνικο-δημογραφικά χαρακτηριστικά του υπό μελέτη πληθυσμού. Από τα δεδομένα του πίνακα προκύπτει πως παιδιά που κατοικούσαν σε ημιαστική περιοχή βρέθηκαν να έχουν 58% (ΣΛ=0,42, 95% ΔΕ 0,18–0,99) φορές στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη πιθανότητα να εμφανίζουν μεταβολικό σύνδρομο σε σχέση με τα υπόλοιπα παιδιά. Επίσης, παιδιά των οποίων το μορφωτικό επίπεδο του πατέρα ήταν πάνω από 14 έτη βρέθηκαν να έχουν 50% (ΣΛ=0,50, 95% ΔΕ 0,26–0,96) φορές στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη πιθανότητα να εμφανίζουν μεταβολικό σύνδρομο σε σχέση με το υπόλοιπο δείγμα. Τέλος, παιδιά που ανήκαν στη μη καυκάσια φυλή βρέθηκαν να έχουν 3,27 (95% ΔΕ 1,24–8,60) φορές στατιστικά σημαντικά υψηλότερη πιθανότητα εμφάνισης μεταβολικού συνδρόμου σε σχέση με το υπόλοιπο δείγμα.

Πίνακας 9. Αδροί σχετικοί λόγοι για την εκτίμηση της πιθανότητας παρουσίας Μεταβολικού συνδρόμου στο σύνολο του δείγματος σε σχέση με τα περιγενετικά χαρακτηριστικά του υπό μελέτη πληθυσμού

Περιγενετικά χαρακτηριστικά	ΣΛ	(95% ΔΕ)	p-value†
--------------------------------	----	----------	----------

Τρόπος σύλληψης			
Φυσιολογικά	1,00		
Με εξωσωματική	0,37	0,50-2,68	0,322
Βάρος μητέρας πριν την κύηση			
Φυσιολογικό	1,00		
Ελλιποβαρής	0,19	0,03-1,38	0,100
Υπερβαρότητα	2,37	1,44-3,88	0,001
Παχυσαρκία	4,67	2,44-8,94	0,000
Πρόσληψη βάρους κύησης			
Εντός ΙΟΜ συστάσεις	1,00		
Κάτω ΙΟΜ συστάσεις	1,15	0,66-2,02	0,623
Πάνω ΙΟΜ συστάσεις	1,96	1,17-3,29	0,011
Κάπνισμα μητέρας στην κύηση			
Όχι	1,00		
Ναι	1,50	0,90-2,49	0,122
Υψηλή ΑΠ στην κύηση			
Όχι	1,00		
Ναι	1,77	0,70-4,51	0,235
Δεν γνώριζαν	1,42	0,43-4,66	0,563
Σακχ.Διαβ. κύησης			
Όχι	1,00		
Ναι	1,20	0,37-3,92	0,762
Δεν γνώριζαν	1,30	0,40-4,27	0,662
Τρόπος γέννησης			
Φυσιολογικά	1,00		
Με καισαρική	1,22	0,79-1,90	0,373
Εβδομάδες κύησης			
<37	1,00		
≥37	0,80	0,49-1,32	0,386
Τόκος-Αριθμός τοκετού			
Πρωτοτόκος	1,00		
Πολύτοκος	0,82	0,54-1,24	0,351
Βάρος για την ηλικία κύησης			
10 ^η -89 ^η ΕΘ	1,00		
<10 ^η ΕΘ	0,90	0,47-1,71	0,745
≥90 ^η ΕΘ	0,39	0,12-1,25	0,113
Ανάπτυξη παιδιού			
Φυσιολογική	1,00		
Καθυστερημένη	0,50	0,18-1,40	0,188
Ταχεία	1,87	1,22-2,86	0,004
Αποκλειστικός θηλασμός			
Όχι	1,00		
Ναι	0,88	0,40-1,93	0,746
Χρόνος εισ.στερεάς τροφής			
1,00			
≤ 4 μήνες	1,85	0,95-3,64	0,073
5-6 μήνες	1,67	0,74-3,77	0,218
≥ 6 μήνες			

ΣΛ: Σχετικός Λόγος

ΔΕ :Διάστημα εμπιστοσύνης

Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε $p < 0,05$

Στον Πίνακα 9 παρουσιάζονται οι αδροί σχετικοί λόγοι για την εκτίμηση της πιθανότητας παρουσίας μεταβολικού συνδρόμου στο σύνολο του δείγματος σε σχέση με τα περιγενετικά χαρακτηριστικά του υπό μελέτη πληθυσμού. Από τα δεδομένα του πίνακα προκύπτει πως παιδιά των οποίων η μητέρα ήταν υπέρβαρη ή παχύσαρκη πριν την κύηση βρέθηκαν να έχουν 2,37 (95% ΔΕ 1,44-3,88) φορές και 4,67 (95% ΔΕ 2,44-8,94) φορές αντίστοιχα, στατιστικά σημαντικά υψηλότερη πιθανότητα εμφάνισης μεταβολικού συνδρόμου σε σχέση με το υπόλοιπο δείγμα. Όπως επίσης, μητέρες που η συνολική πρόσληψη βάρους στην κύηση ήταν πάνω από τις συστάσεις του ΙΟΜ, τα παιδιά τους βρέθηκαν να έχουν 1,96 (95% ΔΕ 1,17-3,29) φορές στατιστικά σημαντικά υψηλότερη πιθανότητα εμφάνισης μεταβολικού συνδρόμου σε σχέση με τα υπόλοιπα παιδιά. Επιπλέον, παιδιά που είχαν ταχεία ανάπτυξη το πρώτο εξάμηνο της ζωής βρέθηκαν να έχουν 1,87 (95% ΔΕ 1,22-2,86) φορές στατιστικά σημαντικά υψηλότερη πιθανότητα εμφάνισης μεταβολικού συνδρόμου σε σχέση με το υπόλοιπο δείγμα.

Πίνακας 10. Αδροί σχετικοί λόγοι για την εκτίμηση της πιθανότητας παρουσίας Μεταβολικού συνδρόμου στο σύνολο του δείγματος σε σχέση με την ημερήσια πρόσληψη θρεπτικών συστατικών και τη φυσική δραστηριότητα

Διαιτητική Πρόσληψη	ΣΛ	(95% ΔΕ)	p-value†
Ολικά Λίπη(% των θερμίδων)			
1ο τριτημόριο	1,00		
2ο τριτημόριο	0,82	0,50-1,36	0,446
3ο τριτημόριο	0,85	0,52-1,41	0,533
Ολικοί Υδατάνθρακες (% των θερμίδων)			
1ο τριτημόριο	1,00		
2ο τριτημόριο	1,23	0,73-2,05	0,436
3ο τριτημόριο	1,15	0,68-1,93	0,597
Ολικές Πρωτεΐνες (% των θερμίδων)			
1ο τριτημόριο	1,00		
2ο τριτημόριο	1,25	0,74-2,12	0,411
3ο τριτημόριο	1,41	0,84-2,37	0,189
Φυτικές Ίνες(γρ/ημέρα)			
1ο τριτημόριο	1,00		
2ο τριτημόριο	1,17	0,71-1,94	0,529
3ο τριτημόριο	0,96	0,57-1,62	0,889
Φυσ.Αρ.-Αρ.βημάτων/ημέρα			
1ο τριτημόριο	1,00		
2ο τριτημόριο	0,79	0,49-1,27	0,333
3ο τριτημόριο	0,54	0,32-0,91	0,021

ΣΛ: Σχετικός Λόγος

ΔΕ :Διάστημα εμπιστοσύνης

Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε $p < 0,05$

Στον Πίνακα 10 παρουσιάζονται οι αδροί σχετικοί λόγοι για την εκτίμηση της πιθανότητας παρουσίας μεταβολικού συνδρόμου στο σύνολο του δείγματος σε σχέση με την ημερήσια πρόσληψη θρεπτικών συστατικών και τη φυσική δραστηριότητα. Πιο συγκεκριμένα, παιδιά που είχαν υψηλό επίπεδο άσκησης (3^ο τριτημόριο Φυσικής δραστηριότητας/βημάτων) βρέθηκαν να έχουν 46% (ΣΛ=0,54, 95% ΔΕ 0,32-0,91) φορές στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη πιθανότητα να εμφανίσουν μεταβολικό σύνδρομο σε σχέση με τα υπόλοιπα παιδιά που έχουν το χαμηλό επίπεδο άσκησης (1^ο τριτημόριο). Δεν βρέθηκαν άλλες στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις.

Πίνακας 11. Διορθωμένοι σχετικοί λόγοι για την εκτίμηση της πιθανότητας παρουσίας Μεταβολικού συνδρόμου στο σύνολο του δείγματος σε σχέση με κοινωνικο-δημογραφικούς, περιγενετικούς παράγοντες & τη φυσική δραστηριότητα και πιθανούς συγχυτικούς παράγοντες

	*Διορθωμένος ΣΛ	(95% ΔΕ)	p-value†
Βάρος μητέρας πριν την κύηση			
Φυσιολογικό	1,00		
Ελλιποβαρής	0,37	0,05-2,82	0,340
Υπερβαρότητα	1,50	0,83-2,72	0,180
Παχυσαρκία	1,96	0,85-4,52	0,112
Μορφ. επίπ.μητέρας			
<9 έτη	1,00		
9-14 έτη	1,83	0,96-3,50	0,068
>14 έτη	1,11	0,54-2,25	0,781
Φυσ.Δρ.-Αρ.βημάτων/ημέρα			
1ο τριτημόριο	1,00		
2ο τριτημόριο	1,30	0,73-2,30	0,375
3ο τριτημόριο	0,89	0,47-1,70	0,728
Προσλαμβανόμενο βάρος στην κύηση			
Εντός IOM συστάσεις	1,00		
Κάτω από IOM	1,53	0,81-2,89	0,194
Πάνω από IOM	1,49	0,83-2,70	0,184
Ανάπτυξη παιδιού			
Φυσιολογική	1,00		
Καθυστερημένη	0,52	0,18-1,53	0,235
Ταχεία	1,65	1,01-2,69	0,046
Περιοχή κατοικίας			
Αστική	1,00		
Ημιαστική	0,52	0,20-1,33	0,173
Αγροτική	0,69	0,36-1,35	0,283

Φυλή			
Καυκάσια	1,00	0,54-2,25	
Μη καυκάσια	1,85	0,53-6,54	0,338

ΣΛ: Σχετικός Λόγος.

ΔΕ: Διάστημα Εμπιστοσύνης

*Πραγματοποιήθηκε διόρθωση για το Tanner Stage, το φύλο, το ΔΜΣ

Ο Πίνακας 11 παρουσιάζει τη πιθανότητα εμφάνισης Μεταβολικού συνδρόμου στα παιδιά που έχουν ταχεία ανάπτυξη τους πρώτους έξι μήνες της ζωής τους. Συγκεκριμένα, παιδιά με ταχεία ανάπτυξη βρέθηκαν να έχουν 1,65 (95% ΔΕ 1,01-2,69) φορές στατιστικά σημαντικά υψηλότερη πιθανότητα να έχουν ΜΣ σε σύγκριση με παιδιά που είχαν φυσιολογική ανάπτυξη. Η σημαντική αυτή σχέση παρατηρήθηκε μετά από διόρθωση της ανάλυσης για διάφορους πιθανούς συγχυτικούς παράγοντες όπως το Tanner Stage, το φύλο και ΔΜΣ των παιδιών. Ενώ δε βρέθηκαν άλλες στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις.

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η παιδική παχυσαρκία θεωρείται ο κυριότερος παράγοντας κινδύνου για την ανάπτυξη Μεταβολικού συνδρόμου στην παιδική ηλικία, την εφηβεία και την ενήλικη ζωή [82]. Η παρούσα μελέτη παρουσιάζει στοιχεία αναφορικά με το Μεταβολικό Σύνδρομο, τις παραμέτρους του Μεταβολικού Συνδρόμου καθώς και τους παράγοντες κινδύνου που οδηγούν στην εμφάνιση του συνδρόμου, σε παιδιά ηλικίας 9 – 13 ετών που κατοικούν στην Ελλάδα. Το δείγμα της μελέτης προέρχεται από το συνολικό δείγμα των 2.660 παιδιών της μελέτης The Healthy Growth Study και περιλαμβάνει τα παιδιά στα οποία υπήρχαν όλα τα δεδομένα για τα οποία έγιναν στατιστικές αναλύσεις. Τα ευρήματα αυτής της μελέτης δείχνουν πως το 4,7% του συνολικού δείγματος παρουσιάζει Μεταβολικό Σύνδρομο και έρχονται σε συμφωνία με τα αποτελέσματα άλλων μελετών, αν και δεν είναι τελείως σωστή η απόλυτη σύγκριση μεταξύ τους, καθώς υπάρχουν διαφορές στον πληθυσμό, τις ηλικιακές ομάδες που μελετήθηκαν και τα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν για τον καθορισμό της ύπαρξης Μεταβολικού Συνδρόμου.

Συγκεκριμένα, το 2014 στο πλαίσιο της μελέτης NHANES III (2001-2010), οι Miller και συν., παρουσίασαν τον επιπολασμό του ΜΣ σε εφήβους 12-19 ετών να φτάνει συνολικά το 10,1% (δείγμα 3495 ατόμων) και πιο συγκεκριμένα το 13% στα αγόρια και το 6,4% στα κορίτσια ($P < 0,05$) [12]. Ενώ αντίθετα, σε μια άλλη μελέτη, οι Yang και Pratt, με δείγμα 4450 παιδιών ηλικίας 12-19 ετών (δεδομένα από NHANES 1999-2002) παρουσίασαν επιπολασμό ΜΣ

3,5% συνολικά, με 5,1% σε αγόρια και 1,7% σε κορίτσια. Συγκεκριμένα 3% ΜΣ σε παιδιά 12-14 ετών και 3,8% σε ηλικίες 15-19ετών [83].

Το εύρημα της παρούσας μελέτης αναφορικά με τον υψηλότερο ποσοστό Μεταβολικού συνδρόμου στα αγόρια από ότι στα κορίτσια (5,1% & 4,3% αντίστοιχα), έρχεται σε συμφωνία με τα αποτελέσματα των παραπάνω μελετών [12,83]. Το συγκεκριμένο μάλιστα, εύρημα είναι ενδιαφέρον, γιατί στο δείγμα μας τα αγόρια αφιερώνουν στατιστικά σημαντικά περισσότερες ώρες σε φυσική δραστηριότητα σε σχέση με τα κορίτσια (Πίνακας 7). Στο παραπάνω συμπέρασμα έχουν καταλήξει και άλλοι ερευνητές [84-86]. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι κατά το στάδιο της μετάβασης από την παιδική στην εφηβική ηλικία τα δύο φύλα διαφέρουν στο στάδιο της βιολογικής τους ωρίμανσης. Πιο συγκεκριμένα, τα αγόρια είναι σε χαμηλότερο στάδιο βιολογικής ωρίμανσης σε σύγκριση με τα κορίτσια, κάτι που επιβεβαιώνεται στην παρούσα μελέτη λαμβάνοντας υπόψη τις διαφορές μεταξύ των δύο φύλων που παρατηρούνται στο Tanner stage (Πίνακας 5). Το γεγονός της υψηλότερης βιολογικής ωρίμανσης στα κορίτσια συνδέεται με ορμονικές μεταβολές, οι οποίες με τη σειρά τους πιθανόν να επηρεάζουν και τις παραμέτρους του Μεταβολικού Συνδρόμου. Κατά συνέπεια, οι διαφορές στο επίπεδο βιολογικής ωρίμανσης, επομένως και οι συνακόλουθες ορμονικές αλλαγές να δικαιολογούν τη διαφορά στον επιπολασμό του Μεταβολικού Συνδρόμου ανάμεσα στα δύο φύλα [64].

Προχωρώντας παρακάτω στην εκτίμηση της πιθανότητας παρουσίας μεταβολικού συνδρόμου στα παιδιά σε σχέση με κοινωνικο – δημογραφικά χαρακτηριστικά, παιδιά που κατοικούσαν σε ημιαστικές περιοχές βρέθηκε να έχουν χαμηλότερες πιθανότητες για εμφάνιση μεταβολικού συνδρόμου, σε σχέση με αυτά των αστικών και αγροτικών περιοχών κατοικίας. Χαμηλότερες πιθανότητες για εμφάνιση του συνδρόμου είχαν και τα παιδιά των οποίων το μορφωτικό επίπεδο του πατέρα ήταν πάνω από 14 έτη. Ο Marild και συν. σε αντιστοιχία βρήκαν ότι παιδιά των οποίων οι γονείς είχαν χαμηλό μορφωτικό επίπεδο , όπως και κοινωνικό είχαν αυξημένες πιθανότητες για την εμφάνιση του συνδρόμου [87]. Επίσης το 2009 ο Saki και συν. βρήκαν ποσοστό 4,7% παιδιών με μεταβολικό σύνδρομο τα οποία προέρχονταν από οικογένειες με υψηλό οικονομικό και μορφωτικό επίπεδο ενώ το ποσοστό των παιδιών που προέρχονταν από οικογένειες με χαμηλό οικονομικό και μορφωτικό επίπεδο ήταν στο 2,7% [52]. Αντίθετα, ο Buckland και συν, σε συμφωνία με το εύρημα της παρούσας μελέτης κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι όσο πιο χαμηλή η κοινωνική τάξη τόσο αυξάνονταν ο επιπολασμός του μεταβολικού συνδρόμου [38]. Μία άλλη ομάδα ερευνητών Manios και συν. βρήκαν ότι αυξάνονται οι πιθανότητες για ινσουλινοαντίσταση σε παιδιά από οικογένειες με χαμηλό οικονομικό επίπεδο [21]. Στα πλαίσια της μελέτης China Health and Nutrition 2009, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι άτομα που κατοικούσαν σε αστικές περιοχές είχαν περισσότερες

πιθανότητες να εμφανίσουν μεταβολικό σύνδρομο σε σχέση με αυτά που κατοικούσαν σε αγροτικές περιοχές [88].

Επόμενο εύρημα της παρούσας μελέτης είναι οι αυξημένες πιθανότητες για παρουσία του συνδρόμου σε παιδιά από μη καυκάσιες φυλές. Ο Falkner το 2014 παρατήρησε ότι ο επιπολασμός του μεταβολικού συνδρόμου αυξανόταν με την ηλικία σε όλες τις φυλές και πιο συγκεκριμένα, το ποσοστό ήταν στατιστικά σημαντικό χαμηλότερο στον καυκάσιο πληθυσμό 19,6% ($p=0,009$) ενώ για τους μη καυκάσιους πληθυσμούς, Αφροαμερικάνους και Ισπανόφωνους τα ποσοστά ήταν 22,1% και 22,6% αντίστοιχα [34]. Ο Invitti και συν. συμπέραναν ότι το $\frac{1}{4}$ των παιδιών από καυκάσιες φυλές είχαν μεταβολικό σύνδρομο και ο επιπολασμός του συνδρόμου ήταν 23,3% στο σύνολο του δείγματος [35]. Σε ανάλογα συμπεράσματα κατέληξαν και ο Gurka με την ομάδα του το 2014, με τους Ισπανόφωνους να εμφανίζουν υψηλότερο επιπολασμό του συνδρόμου και ταυτόχρονα υψηλή ινσουλινοαντίσταση [89].

Συνεχίζοντας, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, αυξημένη πιθανότητα να εμφανίσουν Μεταβολικό σύνδρομο βρέθηκε να έχουν παιδιά που οι μητέρες τους ήταν υπέρβαρες ή παχύσαρκες πριν την εγκυμοσύνη. Σε συμφωνία με τα παραπάνω είναι και αρκετοί ερευνητές. Ειδικότερα οι Efstathiou και συν. έδειξαν ότι η υπερβαρότητα ή παχυσαρκία της μητέρας πριν την κύηση οδηγούν σε 3,22 φορές ($p<0,01$) περισσότερες πιθανότητες το παιδί της να έχει μεταβολικό σύνδρομο στην εφηβεία [30]. Μία άλλη ομάδα ερευνητών (Baxi et al, 2015) βρήκαν επιπολασμό ΜΣ 3,3% σε παιδιά των οποίων η μητέρα ήταν παχύσαρκη [31].

Αναφορικά με τη συνολική πρόσληψη βάρους της μητέρας στη διάρκεια της κύησης, όταν αυτή ήταν πάνω από τις συστάσεις του Institute of Medicine (IOM), εμφανίζονται αυξημένες πιθανότητες για εμφάνιση του συνδρόμου στα παιδιά. Σε συμφωνία, ο Boney και συν. μελετώντας έγκυες που είχαν αυξήσει το βάρος τους στην εγκυμοσύνη πάνω από τα όρια του IOM και ταυτόχρονα συνυπήρχε και διαβήτης κύησης, βρήκαν επιπολασμό ΜΣ 4,8% στους εφήβους [32].

Σε αρκετές μελέτες βρέθηκε συσχέτιση στατιστικά σημαντική ανάμεσα σε μητέρες που κάπνιζαν στη διάρκεια της εγκυμοσύνης και στην εμφάνιση του συνδρόμου στα παιδιά τους. Το παραπάνω πιθανόν να οφείλεται στην αύξηση της πίεσης του αίματος λόγω του καπνίσματος που με τη σειρά του οδηγεί σε ανάπτυξη καρδιαγγειακής νόσου. Και από την άλλη το κάπνισμα στη διάρκεια της εγκυμοσύνης οδηγεί στη γέννηση βρεφών χαμηλού βάρους [37]. Στη συγκεκριμένη μελέτη δε βρέθηκε ισχυρή συσχέτιση του καπνίσματος στη διάρκεια της κύησης με την εμφάνιση μεταβολικού συνδρόμου στα παιδιά.

Συνεχίζοντας, σε πολλές έρευνες συσχετίζεται το βάρος γέννησης των παιδιών, αν είναι $>90^{\text{η}}$ ΕΘ, με την μετέπειτα εμφάνιση του συνδρόμου. Οι Wanq και συν. βρήκαν ότι το αυξημένο

βάρος γέννησης σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με την παχυσαρκία και το μεταβολικό σύνδρομο [47]. Ανάλογα αποτελέσματα πήρε και η ομάδα του Pretto σε μία μελέτη που έκαναν στη Νότια Αμερική [48]. Αντίθετα, οι Μανιός και συν. βρήκαν σχέση ανάμεσα στο χαμηλό βάρος γέννησης και την εμφάνιση του μεταβολικού συνδρόμου [49]. Η έλλειψη αποκλειστικού θηλασμού τους πρώτους έξι μήνες της ζωής καθώς και η εισαγωγή στερεών τροφών μετά τον 5^ο μήνα ζωής είναι αποδεδειγμένο πλέον ότι οδηγεί στην εμφάνιση παχυσαρκίας [90-91].

Ένα πολύ ενδιαφέρον αποτέλεσμα της συγκεκριμένης μελέτης είναι η συσχέτιση που βρέθηκε της ταχείας ανάπτυξης του παιδιού τους πρώτους έξι μήνες ζωής και της υψηλής πιθανότητας για ανάπτυξη Μεταβολικού συνδρόμου. Στο συγκεκριμένο εύρημα κατέληξαν και άλλοι μελετητές [93-94], όπως ο Brisbois και συν. σε μία ανασκόπηση που έκανε το 2012 [92]. Ο Bornhorst παρατήρησε ότι η ταχεία ανάπτυξη των παιδιών, ειδικά τους πρώτους εννέα μήνες σχετίζονταν στατιστικά σημαντικά με τη μετέπειτα ανάπτυξη μεταβολικού συνδρόμου στα παιδιά [54]. Ο Ekelund και οι συν. εστίασαν στον αυξανόμενο κίνδυνο για εμφάνιση του ΜΣ στην εφηβεία, όχι νωρίτερα, σε παιδιά που είχαν γρήγορη ανάπτυξη τους πρώτους μήνες ζωής ($p < 0,0001$) [95].

Τέλος, σε σχέση με την άσκηση/φυσική δραστηριότητα των παιδιών βρέθηκε ότι τα παιδιά που είχαν υψηλή φυσική δραστηριότητα μείωσαν στατιστικά σημαντικά τον κίνδυνο για εμφάνιση μεταβολικού συνδρόμου. Πιο συγκεκριμένα ο Reinehr και οι συν. βρήκαν ότι η αυξημένη άσκηση στα παιδιά μείωσε τον επιπολασμό του ΜΣ από 19% σε 9% [84-85].

Όλα τα παραπάνω ευρήματα θα πρέπει, ωστόσο, να ερμηνευτούν υπό το πρίσμα των περιορισμών και των πλεονεκτημάτων της παρούσας μελέτης. Αναφορικά με τους περιορισμούς, αρχικά, η συγχρονική φύση της μελέτης δε μας επιτρέπει να εξάγουμε αιτιολογικές συσχετίσεις, μιας και δεν ικανοποιείται η βασική προϋπόθεση της χρονικής αλληλουχίας που απαιτείται για να οριστεί η σχέση μεταξύ ενός παράγοντα και της νόσου. Στα πλεονεκτήματα της μελέτης ανήκει το γεγονός πως για τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των παιδιών, πραγματοποιήθηκε μέτρηση αυτών και δε χρησιμοποιήθηκαν αυτοδηλούμενα δεδομένα. Αντίθετα, σχετικά με την αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης χρησιμοποιήθηκαν τα αυτοδηλούμενα από τα παιδιά δεδομένα που προέκυπταν στις συνεντεύξεις τους με τους ερευνητές κάτι που επηρεάζει αρνητικά την εγκυρότητα των εν λόγω δεδομένων. Εντούτοις, η αξιολόγηση των επιπέδων της φυσικής δραστηριότητας των παιδιών πραγματοποιήθηκε με αντικειμενικό τρόπο και συγκεκριμένα με τη χρήση βηματομετρητών. Τέλος, από τα ερωτηματολόγια που συμπλήρωσαν οι γονείς εκτιμήθηκαν τα αυτοδηλούμενα ανθρωπομετρικά, δημογραφικά και κοινωνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά της οικογένειας.

Συνοψίζοντας, η παραπάνω ερευνητική εργασία, που αποτελεί μέρος της μελέτης The Healthy Growth Study, διερεύνησε τον επιπολασμό του Μεταβολικού Συνδρόμου στα παιδιά

καθώς και τους παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση του συνδρόμου. Σύμφωνα με τα ευρήματα της παρούσας μελέτης, τα παιδιά που κατοικούσαν σε ημιαστική περιοχή καθώς και αυτά των οποίων το μορφωτικό επίπεδο του πατέρα ήταν πάνω από 14 έτη βρέθηκαν να έχουν στατιστικά σημαντικά μειωμένες πιθανότητες να εμφανίζουν μεταβολικό σύνδρομο σε σχέση με τα παιδιά του υπόλοιπου δείγματος. Παιδιά που ανήκαν στη μη καυκάσιες φυλές βρέθηκαν να έχουν στατιστικά σημαντικά αυξημένες πιθανότητες να εμφανίζουν μεταβολικό σύνδρομο σε σχέση με τα παιδιά του υπόλοιπου δείγματος. Επίσης, τα παιδιά που οι μητέρες τους ήταν υπέρβαρες ή παχύσαρκες πριν την εγκυμοσύνη ή το συνολικό προσλαμβανόμενο βάρος της κύησης ήταν πάνω από τις συστάσεις του IOM βρέθηκαν να έχουν στατιστικά σημαντικά αυξημένες πιθανότητες να εμφανίζουν μεταβολικό σύνδρομο σε σχέση με τα παιδιά του υπόλοιπου δείγματος. Τέλος, παιδιά που το πρώτο εξάμηνο της ζωής τους είχαν ταχεία ανάπτυξη, βρέθηκε να έχουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες πιθανότητες για εμφάνιση μεταβολικού συνδρόμου. Προκειμένου να διερευνηθεί εκτενέστερα ο τελευταία αναφερόμενος παράγοντας κινδύνου, χρειάζεται να γίνουν νέες μελέτες παρέμβασης που να εξετάζουν αυτή τη συσχέτιση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. <http://www.idf.org/metabolic-syndrome/faqs>
2. Alberti, K.G., Zimmet, P.Z., *Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation*, Diabet Med, 1998;15(7):539-53
3. Kassi, E., Pervanidou, P., Kaltsas, G., Chrousos, G., *Metabolic syndrome: definitions and controversies*, BMC Med, 2011;9:48
4. Expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults, *Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III)*, JAMA, 2001;285(19):2486-97
5. Alberti, K., Zimmet, P., Shaw, J., *IDF Epidemiology Task force Consensus, The Metabolic syndrome--a new world-wide definition*, Lancet, 2005;366(9491):1059-62
6. Steinberger, J., Daniels, S.R., Eckel, R.H., Hayman, L., Lustig, R.H., McCrindle, B., Mietus-Snyder, M.L., *Progress and challenges in Metabolic syndrome in children and adolescents: a scientific statement from the American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension and Obesity in the Young Committee of the Council on cardiovascular nursing; and Council on nutrition, physical activity and metabolism*, Circulation; 2009; 119(4):628-647
7. Zimmet, P., Alberti, F., Kaufman, F., Tajima, N., Silink, N., Arslanian, S., Wong, G., Bennett, P., Shaw, J., Caprio, S., *The metabolic syndrome in children and adolescents – an IDF consensus report*, Pediatrics Diabetes, 2007;8:299-306
8. Zimmet, P., Alberti, F., Kaufman, F., Tajima, N., Silink, N., Arslanian, S., Wong, G., Bennett, P., Shaw, J., Caprio, S., *The metabolic syndrome in children and adolescents*, Lancet, 2007;369(9579): 2059-61.
9. Weiss, R., Bremer, A., Lustig, R., *What is metabolic syndrome and why are children getting it*, Ann N Y Acad Sci, 2013;1281:123-140
10. Burquete-Garcia, Al., Valdes-Villalpardo, Y.N., Cruz, M., *Definitions for the diagnosis of Metabolic syndrome in children*, Gac Med Mex, 2014;150(1):79-87
11. Nathan, B.M., Moran, A., *Metabolic complications of obesity in childhood and adolescence: more than just diabetes*, Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes, 2008;15(1):21-9
12. Miller, J.M., Kaylor, M.B., Johannsson, M., Bay, C., Churilla, J.R., *Prevalence of metabolic syndrome and individuals criterion in US adolescents: 2001-2010 National Health and Nutrition Examination survey*, Metab Syndr Relat Disord, 2014;12(10):527-32

13. Park, J., Hilmers, D.C., Mendoza, J.A., Stuff, J.E., Liu, Y., Nicklar, T.A., *Prevalence of metabolic syndrome and obesity in adolescents aged 12 to 19 years: comparison between the United States and Korea*, J Korean Med Sci, 2010;25(1):75-82
14. Wanq, Q., Yin, J., Xu, L., Chenq, H., Zhao, X., Xianq, H., Lam, H.S., Mi, J., Li, M., *Prevalence of metabolic syndrome in a cohort of Chinese schoolchildren: comparison of two definitions and assessment of adipokines as components by factors analysis*, BMC Public Health, 2013;21:213-249
15. Casavalle, P.L., *Prevalence of dyslipidemia and metabolic syndrome risk factor in overweight and obese children*, Pediatr Endocrinol Rev, 2014;12(2):213-23
16. Guijarro de Armas, M.A., Movero Meqias, S., Merivio Vivero, M., Oqlesias Bolanos, P., Vega Pivero, B., *Prevalence of metabolic syndrome in a population of obese children and adolescents*, Endocrinol Nutr, 2012;59(3):155-9
17. Braqa-Tavarer, H., Fonseca, H., *Prevalence of metabolic syndrome in a Portuguese obese adolescent population according to three different definitions*, Eur J Pediatr, 2010;169(8):935-40
18. Ahrens, W., Moreno, L.A., Marild, S., Molnar, D., Siani, A., De Henauw, S., Bohmann, J., Gunther, K., Hadjigeorgiou, C., Iacoviello, L., Lissner, L., Veidebaum, T., Pohlabein, H., Pigeot, I., *Metabolic syndrome in young children: definitions and results of the IDEFICS study*, Int J Obes (Lond), 2014;38(2):4-14
19. Pastucha, D., Filipciko, R., Horakova, D., Azeem, K., Malincikova, J., Kocrrlich, M., *Evaluation of insulin resistance and metabolic syndrome in a group of obese Czech children*, J Pediatr Endocrinol Metabol, 2014;27(7-8):651-6
20. Vukovic, R., Zdrakovic, D., Mitrovic, K., Milenkovic, T., Todorovic, S., Vucovic, A., Soldatovic, I., *Metabolic syndrome in obese children and adolescents in Serbia: prevalence and risk factors*, J Pediatr Endocrinol Metabol, 2015 (Epub)
21. Manios, Y., Moschonis, G., Papandreou, C., Siatitsa, P.E., Iatridi, V., Lidoriki, I., Lionis, C., Chrousos, G.P., *Female sex, small size at birth and low family income increase the likelihood of insulin resistance in late childhood: The Healthy Growth Study*, Pediatr Diabetes, 2014;15(1):41-50
22. Manios, Y., Moschonis, G., Kourlaba, G., Bouloubasi, Z., Grammatikaki, E., Spyridaki, A., Hatzis, C., Kafatos, A., Fragiadakis, G.A., *Prevalence and independent predictors of insulin resistance in children from Crete, Greece: The Children Study*, Diabetic Medicine, 2008;25(1):65-72
23. Hatzis, C., Papandreou, C., Sifaki-Pistolla, D., Jildeh, C., Kafatos, A.G., *The metabolic syndrome among preschool and school age children and adolescents in Crete in the first decade of the 21th century*, Hormones, 2014;13(4):588-590

24. Papoutsakis, C., Yannakoulia, M., Ntalla, J., Dedousis, G., *Metabolic syndrome in a Mediterranean pediatric cohort: prevalence using International Diabetes Federation- derived criteria and associations with adiponectin and leptin*, *Metabolism*, 2012; 61(2): 140-5
25. Wattigney, W.A., Webber, L.S., Srinivasan, S.R., Berenson, G.S., *The emergence of clinically abnormal levels of cardiovascular disease risk factors variables among young adults: The Bogalusa Heart Study*, *Prev Med*, 1995; 24(6): 617-26
26. Ford, E.S., Schulze, M.B., Pischon, T., Bergmann, M.M., Joost, H.G., Boeing, H., *Metabolic syndrome and risk of incident diabetes: findings from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition-Postdam Study*, *Cardiovasc Diabetol*, 2008; 12: 7: 35
27. Bjorntorp, P., Holm, G., Rosmond, R., Folkow, B., *Hypertension and the metabolic syndrome: closely related central origin*, *Blood Press*, 2000; 9(2-3): 71-82
28. National Heart, Lung and Blood Institute, *Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents: summary report*, *Pediatrics*, 2011; 128(5): 213-56
29. Irizarry, K., Brito, V., Freemark, M., Atkins, V., *Screening for metabolic and reproductive complications in obese children and adolescents*, *Pediatr Ann*, 2014; 43(9): 210-217
30. Efstathiou, S.P., Skeva, I.I., Zarbala, E., Georgiou, E., Mountokalakis, T.D., *Metabolic syndrome in adolescence: can it be predicted from natal and parental profile? The prediction of Metabolic Syndrome in Adolescence (PREMA study)*, *Circulation*, 2012; 125(7): 902-10
31. Baxi, R., Vasen, S.K., Hansdak, S., Samuel, P., Jeyaseelan, V., Geethanjali, F.S., Murray, R.R., Venkatesan, P., Thomas, N., *Parental determinants of metabolic syndrome among adolescent Asian Indians: A cross-sectional analysis of parental-offspring trios*, *J Diabetes*, 2015; doi: 10.1111/1753-0407.12319 (Epub)
32. Boney, C.H., Verma, A., Tucker, R., Vohr, B.R. *Metabolic syndrome in childhood: Association with birth weight, maternal obesity and gestational diabetes mellitus*, *Pediatrics*, 2005; 115(3): 290-6
33. Feresu, S.A., Wanq, Y., Dickinson, S., *Relationship between maternal obesity and prenatal, metabolic syndrome, obstetrical and perinatal complications of pregnancy in Indiana, 2008-2010*, *BMC Pregnancy Childbirth*, 2015; 16: 15-266
34. Falkner, B., Cossrow, N., *Prevalence of metabolic syndrome and obesity-associated hypertension in the racial ethnic minorities of the United States*, *Curr Hypertens Rep*, 2014; 16(7): 449
35. Invitti, C., Maffei, C., Gilardini, L., Pontiggia, B., Mazzilli, G., Girola Am Sartorio, A., Morabito, F., Viberti, G.C., *Metabolic syndrome in obese Caucasian children: prevalence using*

- WHO-derived criteria and association with nontraditional cardiovascular risk factors*, Int J Obes (Lond), 2006;30(4):627-33
36. Inanc, B.B., *Metabolic syndrome in schoolchildren in Mardin, South eastern of Turkey*, Eurasian J Med, 2014;46(3):156-63
 37. Gonzalez-Jimenez, E., Montero-Alonso, M.A., Schmidt-Riovalle, J., Garcia-Garcia, J., Padez, C., *Metabolic syndrome in Spanish adolescents and its association with birthweight, breastfeeding, duration, maternal smoking and maternal obesity: a cross sectional study*, Eu J Nutr, 2015;54(4):589-97
 38. Buckland, G., Salas-Salvadó, J., Roure, E., Bulló, M., Serra-Majem, L., *Sociodemographic risk factors associated with metabolic syndrome in a Mediterranean population*, Public Health Nutr, 2008;11(12):1372-8
 39. Grundy, S.M., Brewer, H.B. Jr, Cleeman, J.I., Smith, S.C. Jr, Lenfant, C., *Definition of metabolic syndrome: Report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association conference on scientific issues related to definition*. Circulation, 2004;109(3):433-8
 40. Grundy, S.M., *Metabolic syndrome pandemic*. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2008;28(4):629-36
 41. Borch-Johnsen, K., *Epidemiology of the Metabolic Syndrome*, in *The Metabolic Syndrome: Pharmacology and Clinical Aspects*, H. Beck - Nielsen, Editor. 2013
 42. 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., Mikhailidi, D.P., *The prevalence of the metabolic syndrome in Greece: the MetS-Greece Multicentre Study*, Diabetes Obes Metab, 2005;7(4):397-405
 43. Alberti, K.G., Eckel, R.H., Grundy, S.M., Zimmet, P.Z., Cleeman, J.I., Donato, K.A., Fruchart, J.C., James, W.P., Loria, C.M., Smith, S.C. Jr, *Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity*, Circulation, 2009;120(16):1640-5
 44. Wei, J.N., Sung, F.C., Li, C.Y., Chang, C.H., Lin, R.S., Lin, C.C., Chiang, C.C., Chuang, L.M., *Low birth weight and high birth weight infants are both at an increased risk to have type 2 diabetes among schoolchildren in Taiwan*, Diabetes Care, 2003;26(2):343-8
 45. Wang, J., Zhu, Y., Cai, L., Jing, J., Chen, Y., Mai, J., Ma, L., Ma, Y., Ma, J., *Metabolic syndrome and its associated early-life factors in children and adolescents: a cross-sectional study in Guangzhou, China* Public Health Nutr. 2015 8:1-8

46. Folic, N., Folic, M., Marcovic, S., Andselkovic, M., Jankovic, S., *Risk factors for the development of metabolic syndrome in obese children and adolescents*, SprArhCeloc Lek, 2015;143(3-4):146-52
47. Wanq, J., Zhu, Y., Cai, L., Jinq, J., Chen, Y., Mai, J., Ma, L., Ma, J., *Metabolic syndrome and its associated early-life factors in children and adolescents: a cross sectional study in Guangzhou, China*, Public Health Nutr, 2015;8:1-8
48. Borges Pretto, A.D., Correa Kaufmann, C., Ferreira Dutra, G., Pinto Albernaz, E., *Prevalence of factors associated to metabolic syndrome in a cohort of children in South Brasil*, Nutr Hosp, 2015;32(1):118-23
49. Manios, Y., Moschonis, G., Papandreou, C., Siatitsa, P.E., Iatridi, V., Lidoriki, I., Lionis, C., Chroussos, G., *Female sex, small size at birth and low family income increase the likelihood of insulin resistance in late childhood: The Healthy Growth Study*, Pediatr Diabetes, 2014;15(1):41-50
50. de Jong, M., Cranendonk, A., van Weissenbruch, M.M., *Components of the metabolic syndrome in early childhood in very-low-birth-weight infants and term small and appropriate for gestational age infants*, Pediatr Res, 2015;78(4):457-61
51. Guerrero-Romero, F., Aradillas-García, C., Simental-Mendia, L.E., Monreal-Escalante, E., de la Cruz Mendoza, E., Rodríguez-Moran, M., *Birth weight, family history of diabetes, and metabolic syndrome in children and adolescents*, J Pediatr, 2010;156(5):719-23
52. Seki, M., Matsuo, T., Carrilho, A.J., *Prevalence of metabolic syndrome and associated risk factors in Brazilian schoolchildren*. Public Health Nutr, 2009;12(7):947-52
54. Börnhorst, C., Tilling, K., Russo, P., Koyrides, Y., Michels, N., Molnar, D., Rodriguez, G., Moreno, L.A., Krogh, V., Ben-Shlomo, Y., Ahrens, W., Pigeot, I., *Associations between early body mass index trajectories and later metabolic risk factors in European children: The IDEFICS study*, Eur J epidemiol, 2015; epub
55. Aquilera, C.M., Olza, J., Gil, A., *Genetic susceptibility to obesity and metabolic syndrome in childhood*, Nutr Hosp, 2013;28:Suppl:44-55
56. Alberti, K.G., Zimmet, P., Shaw, J., *Metabolic syndrome--a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation*, Diabet Med, 2006;23(5):469-80
57. Lee, S., Bacha, F., Arslanian, S.A., *Waist circumference, blood pressure, and lipid components of the metabolic syndrome*, J Pediatr, 2006; 149(6):809-16
58. Tanvig, M., *Offspring body size and metabolic profile - effects of lifestyle intervention in obese pregnant women*, Dan Med J., 2014;61(7):B4893
59. Ong, K.K., Ahmed, M.L., Emmett, P.M., Preece, M.A., Dunger, D.B., *Association between postnatal catch-up growth and obesity in childhood: prospective cohort study*, BMJ, 2000;320(7240):967-71

60. Toschke, A.M., Beyerlein, A., von Kries, R., *Children at high risk for overweight: a classification and regression trees analysis approach*, *Obes Res*, 2005; 13(7):1270-4
61. Li, C., Kaur, H., Choi, W.S., Huang, T.T., Lee, R.E., Ahluwalia, J.S., *Additive interactions of maternal prepregnancy BMI and breast-feeding on childhood overweight*, *Obes Res*, 2005; 13(2):362-71
62. Gouveri, E.T., Tzavara, C., Drakopanagiotakis, M., Tsaousoglou, M., Marakomichelakis, G.E., Tountas, Y., Diamantopoulos, E.J., *Mediterranean diet and metabolic syndrome in an urban population: the Athens Study*, *Nutr Clin Pract*, 2011; 26(5):598-606
63. Murphy, M.J., Metcalf, B.S., Voss, L.D., Jeffery, A.N., Kirkby, J., Mallam, K.M., Wilkin, T.J., *Girls at five are intrinsically more insulin resistant than boys: The Programming Hypotheses revisited-The EarlyBird study (EarlyBird 6)*, *Pediatrics*, 2004; 113(1):82-6
64. Hannon, T., Janosky, J., Aslanian, S., *Longitudinal study of physiologic insulin resistance and metabolic changes of puberty*, *Pediatric Research*, 2006; 60:759-763
65. Sayon-Orea, C., Bes-Rastrollo, M., Marti, A., Pimenta, A.M., Martin-Calvo, N., Martinez-Gonzalez, M.A., *Association between yohurt consumption and the risk of metabolic syndrom over 6 years in the SUN study*, *BMC Public Health*, 2015; 21:15:170
66. Munera, N.E., Uscatequi, R.M., Parra, B.E., Manjarres, L.M., Patino, F., Velasquez, C.M., Estrada, A., Bedoya, G., Parra, V., Munoz, A.M., Orozco, A.C., Agudelo, G.M., *Environmental risk factors and metabolic syndrome components in overweight youngsters*, *Biomedica*, 2012; 32(1):77-91
67. Liang, Y., Hou, D., Zhao, X., Wanq, L., Hu, Y., Liu, J., Chenq, H., Yanq, P., Shan, X., Yan, Y., Cruickshank, J.K., Mi, J., *Childhood obesity affects adult m,etabolic syndrome and diabetes*, *Endocrine*, 2015; 50(1):87-92
68. Dugan, C.E., Barona, J., Fernandez, M.L., *Increased dairy consumption differentially improves metabolic syndrome markers in male and female adults*, *Metab Syndr Relat Disord*, 2014; 12(1): 62-9
69. Dugan, C.E., Fernandez, M.L., *Effects of dairy on metabolic syndrome parameters: a review*, *Yale J Biol Med*, 2014; 87(2):135-47
70. Giugliano, D., Ceriello, A., Esposito, K., *The effects of diet on inflammation: emphasis on the metabolic syndrome*, *J Am Coll Cardiol*. 2006; 48(4):677-8
71. Plagemann, A., Harder, T., *Breast feeding and the risk of obesity and related metabolic diseases in the child*, *Metab Syndr Relat Disord*. 2005; 3(3):222-32
72. Langley-Evans, S.C., *Nutrition in early life and the programming of adult disease: a review*, 2015; 28 Suppl 1:1-14
73. Oddy, W.H., *Infant feeding and obesity risk in the child*, *Breastfeed Rev* , 2012; 20(2):7-12

74. Kaur, J., *A comprehensive review on metabolic syndrome*, Cardiol Res Pract, 2014; 2014: 943162
75. Athyros, V.G., Ganotakis, E.S., Elisaf, M., Mikhailidis, D.P., *The prevalence of the metabolic syndrome using the National Cholesterol Educational Program and International Diabetes Federation definitions*, Curr Med Res Opin, 2005; 21(8): 1157-9
76. Juonala, M., Magnussen, C.G., Raitakari, O.T., *Parental smoking produces long-term damage to vascular function in their children*, Curr Opin Cardiol, 2013; 28(5): 569-79
77. Noda, T., *Effect of tobacco smoke on fetus and children*, Nihon Rinsho, 2013; 71(3): 454-8
78. Behl, M., Rao, D., Aagaard K., Davidson, T.L., Levin, E.D., Slotkin, T.A., Srinivasan, S., Wallinga, D., White, M.F., Walker, V.R., Thayer, K.A., Holloway, A.C., *Evaluation of the association between maternal smoking, childhood obesity, and metabolic disorders: a national toxicology program workshop review*, Environ Health Perspect, 2013; 121(2): 170-80
79. Cole, T.J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M., Dietz, W.H., *Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey*. BMJ, 2000; 320(7244): 1240-3
80. Cole, T.J., Flegal, K.M., Nicholis, D., Jackson, A.A. *Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey*, BMJ, 2007; 335(7612): 194
81. Groff, J., Sas, G., *Advanced nutrition and human metabolism*, ed. r. ed.: Belmont CA, West/Wadsworth (2005)
82. Guzman-Guzman, I.P., Salgado-Bernabe, A.B., Munoz Valle, J.F., Vences-Velazquez, A., Parra-Rojas, I., *Prevalence of metabolic syndrome in children with and without obesity*, Med Clin (Barc), 2015; 144(5): 198-203
83. Yang, Y., Pratt, C.A., *Metabolic syndrome and its association with diet and physical activity in US adolescents*, J Am Diet Assoc, 2008; 108(2): 276-86
84. Jackson, D., Djafarian, K., Stewart, J., Speakman, J.R., *Increased television viewing is associated with elevated body fatness but not with lower total energy expenditure in children*, Am J Clin Nutr, 2009; 89: 1031-1036
85. Reinehr, T., Kleber, M., Toschke, A.M. *Lifestyle intervention in obese children is associated with a decrease of the metabolic syndrome prevalence*, Atherosclerosis, 2009; 207: 174-180
86. Robinson, T., *Reducing children's television viewing to prevent obesity*, JAMA 1999; 282(16): 1561-1566
87. Marild, S., Russo, P., Veidebaum, T., Tornaritis, M., De Henauw, S., De Bourdeaudhuij, I., Molnár, D., Moreno, L.A., Bramsved, R., Peplies, J., Ahrens, *Impact of a community based health-promotion programme in 2- to 9-year-old children in Europe on markers of the metabolic syndrome, the IDEFICS study*, Obes Rev, 2015; 16 Suppl 2: 41-56

88. Xi, B., He, D., Zhou, D., *Prevalence of metabolic syndrome and its influencing factors among the Chinese adults: The China Health and Nutrition Survey in 2009*, *Pren Med*, 2013;57(6):867-871
89. Gurka, M.J., Lilly, C.L., Oliver, M.N., De Boer, M.D. *An examination of sex and racial/ethnic differences in the metabolic syndrome among adults: a confirmatory factor analysis and a resulting continuous severity score*, *Metabolism*, 2014;63(2):218-25
90. Askie, L.M., Baur, L.A., Campbell, K., Daniels, L., Hesketh, K., Magarey, A., Mijhrshahi, S., Rissel, C., Simes, J., Taylor, B., Taylor, R., Voysey, M., Ming Wen, L., *The Early Prevention of Obesity in CHildren (EPOCH) Collaboration—an individual patient data prospective meta-analysis*, *BMC Public Health*, 2010;10:728
91. Denney-Wilson, E., Laws, R., Russell, C.G., Ong, K.L., Taki, S., Elliot, R., Azadi, L., Lymer, S., Taylor, R., Lynch, J., Crawford, D., Ball, K., Askew, D., Litterbach, E.K., Campbell, K. *Preventing obesity in infants: the Growing healthy feasibility trial protocol*, *BMJ*, 2015;5(11):9258
92. Brisbois, T.D., Farmer, A.P., McCargar, L.J., *Early markers of adult obesity: a review*, *Obes Rev*, 2012;13(4):347-67
93. Knip, M., Akerblom, H.K., *Early nutrition and later diabetes risk*, *Adv Exp Med Biol*, 2005; 569:142-50
94. Ojha, S., Saroha, V., Symonds, M.E., Budge, H., *Excess nutrient supply in early life and its later metabolic consequences*, *Clin Exp Pharmacol Physiol*, 2013;40(11):817-23
95. Ekelund, U., Ong, K.K., Linné, Y., Neovius, M., Brage, S., Dunger, D.B., Wareham, N.J., Rössner, S., *Association of weight gain in infancy and early childhood with metabolic risk in young adults*, *J Clin Endocrinol Metab*, 2007;92(1):98-10