



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΕΦΑΡΟΣΜΕΝΗΣ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ
ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: Διατροφή και άσκηση

*ΠΑΙΔΙΚΗ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ
Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ
ΚΑΙ ΤΟΥ ΚΑΘΙΣΤΙΚΟΥ ΤΡΟΠΟΥ ΖΩΗΣ*

ΠΑΓΩΝΑ ΑΡΓΥΡΩ



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΕΦΑΡΟΣΜΕΝΗΣ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ
ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: Διατροφή και άσκηση

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΠΑΙΔΙΚΗ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ
Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ
ΚΑΙ ΤΟΥ ΚΑΘΙΣΤΙΚΟΥ ΤΡΟΠΟΥ ΖΩΗΣ

ΠΑΓΩΝΑ ΑΡΓΥΡΩ ΑΜ 4421113

Υπεύθυνη καθηγήτρια: Δρ. Καλιώρα Ανδριάνα

Τριμελής επιτροπή: Δρ. Καλιώρα Ανδριάνα

Δρ. Μανιός Ιωάννης

Δρ. Μερόπη Κοντογιάννη

Αθήνα 2013

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα πριν από όλα, να εκφράσω τις θερμότερες ευχαριστίες μου προς μια ομάδα ανθρώπων, που εκτιμώ ιδιαίτερα και που χωρίς την αμέριστη και γεμάτη εμπειρία βοήθειά τους, δεν θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί και να ολοκληρωθεί αυτή η εργασία. Κι αρχίζω από την κ. Καλιώρα Α. και τον κ. Μανιό Ι. που με βοήθησαν στην επιλογή του θέματος και για τη συνεχή καθοδήγησή τους, τον κ. Μοσχώνη Γ. για τη σημαντική βοήθειά του στην στατιστική ανάλυση των δεδομένων, τη κ. Κοντογιάννη Μ. καθώς και την οικογένειά μου, που και αυτοί συνέβαλλαν ώστε να προκύψει το τελικό, αξιόλογο ελπίζω αποτέλεσμα αυτής της εργασίας.

‘Η υγεία δεν είναι το παν, αλλά χωρίς υγεία τα πάντα είναι τίποτα’

Schopenhauer

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	σελ 6
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	σελ 10
1.1 Ορισμός παχυσαρκίας	σελ 10
1.1.2 Παιδική παχυσαρκία	σελ 10
1.2 Τιμές αναφοράς παιδικής παχυσαρκίας	σελ 10
1.3 Επιδημιολογία	σελ 12
1.4 Αιτιολογικοί παράγοντες παιδικής παχυσαρκίας	σελ 15
1.4.1 Μη τροποποιήσιμοι αιτιολογικοί παράγοντες	σελ 15
1.4.2 Τροποποιήσιμοι αιτιολογικοί παράγοντες	σελ 17
1.5 Επιπτώσεις παιδικής παχυσαρκίας	σελ 18
1.6 Μεταβολικό Σύνδρομο	σελ 19
1.6.1 Ιστορική αναδρομή	σελ 19
1.6.2 Ορισμός μεταβολικού συνδρόμου	σελ 19
1.7 Βασικά χαρακτηριστικά μεταβολικού συνδρόμου	σελ 19
1.8 Κριτήρια μεταβολικού συνδρόμου	σελ 20
1.8.1 Κριτήρια μεταβολικού συνδρόμου για τα παιδιά	σελ 23
1.9 Φυσική δραστηριότητα	σελ 24
1.9.1 Γενικά	σελ 24
1.9.2 Ορισμός φυσικής δραστηριότητας	σελ 25
1.10 Φυσική δραστηριότητα και μεταβολικό σύνδρομο	σελ 26
2. ΣΚΟΠΟΣ	σελ 27
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	σελ 28
3.1 Πληθυσμός μελέτη	σελ 28
3.2 Δειγματοληψία- τυχαιοποίηση	σελ 28
3.3 Στάδια μελέτης	σελ 30
3.3.1 Πιλοτικό στάδιο	σελ 30

3.3.2 Κύριο στάδιο	σελ 30
3.4 Ανθρωπομετρήσεις	σελ 31
3.4.1 Ύψος-Βάρος	σελ 31
3.4.2 Περίμετρος μέση	σελ 31
3.5 Ορισμός παχυσαρκίας και κεντρικής παχυσαρκίας	σελ 32
3.6 Στάδιο βιολογικής ωρίμανσης κατά Tanner	σελ 32
3.7 Αξιολόγηση των επιπέδων φυσικής δραστηριότητας των παιδιών	σελ 32
3.7.1 Ποιοτική εκτίμηση της φυσικής δραστηριότητας	σελ 32
3.7.1.1 Γενικότερη εκτίμηση	σελ 32
3.7.1.2 Συμμετοχή σε οργανωμένες δραστηριότητες	σελ 33
3.7.1.3 Καθιστικές δραστηριότητες	σελ 34
3.7.2 Ποσοτική εκτίμηση της φυσικής δραστηριότητας	σελ 34
3.8 Αιματολογικές εξετάσεις	σελ 35
3.9 Αρτηριακή πίεση αίματος	σελ 36
3.10 Πληροφορίες από τους γονείς	σελ 36
3.11 Στατιστική ανάλυση	σελ 37
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	σελ 38
5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	σελ 51
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	σελ 56
8. ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΜΗΣΕΩΝ	σελ 57
7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	σελ 59

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός: Σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας ήταν, να αξιολογηθεί η σχέση μεταξύ του χρόνου φυσικής δραστηριότητας και του καθιστικού τρόπου ζωής με την παχυσαρκία και με το μεταβολικό σύνδρομο. Καθώς επίσης να προσδιοριστούν οι βέλτιστες κατωφλικές τιμές φυσικής δραστηριότητας (χρόνος άσκησης και βήματα) και καθιστικής δραστηριότητας.

Μεθοδολογία: Στα πλαίσια μιας ευρείας κλίμακας, συγχρονικής- επιδημιολογικής μελέτης, της Healthy Growth Study (Μάιος 2007- Ιούνιος 2009), μελετήθηκαν 2.508 παιδιά ηλικίας 10-12 ετών από 5 νομούς της Ελλάδας. Η έρευνα περιελάμβανε ανθρωπομετρικές μετρήσεις και μετρήσεις σύστασης σώματος, διατροφική αξιολόγηση, λήψη και ανάλυση αίματος, πληροφορίες μέσω ερωτηματολογίων (από τα παιδιά, τους γονείς και το σχολείο). Η αξιολόγηση του επιπέδου της φυσικής δραστηριότητας έγινε, μέσω εβδομαδιαίας χρήσης βηματομετρητή και ερωτηματολογίου, που κατηγοριοποιεί τις ημερήσιες δραστηριότητες σε 4 επίπεδα έντασης (0-4, 4-7, 7-10, >10) METs και υπολογίζεται ο συνολικός χρόνος που αφιερώνεται σε οργανωμένη και μη- οργανωμένη φυσική δραστηριότητα. Μέσω δυο σταθμισμένων ερωτήσεων, εκτιμήθηκε ο χρόνος καθιστικών δραστηριοτήτων για όλη την εβδομάδα. Για τις τιμές του πλεονάζοντος βάρους, χρησιμοποιήθηκαν οι τιμές του IOTF, για τις κατηγορίες βιολογικής ωρίμανσης χρησιμοποιήθηκε το Tanner Stage και η εκτίμηση του μεταβολικού συνδρόμου έγινε μέσω των κριτηρίων του ΔΟΔ για παιδιά (2007).

Αποτελέσματα: Για την εμφάνιση της παιδικής παχυσαρκίας εξίσου σημαντικό ρόλο παίζει ο αριθμός βημάτων ανά ημέρα. Τα φυσιολογικά παιδιά και στα δύο φύλα έχουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές σε σχέση με τα υπέρβαρα αλλά και με τα παχύσαρκα ($P < 0,001$). Ο υπερβολικός χρόνος τηλεθέασης (>2 ώρες/ημέρα) σχετίζεται με την εμφάνιση της παχυσαρκίας μόνο στα κορίτσια ($P=0,009$). Πιο συγκεκριμένα τα παχύσαρκα κορίτσια είχαν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές από τα φυσιολογικά αλλά και από τα υπέρβαρα ($P < 0,001$). Για την εμφάνιση του μεταβολικού συνδρόμου, σημαντικό ρόλο παίζει μόνο ο αριθμός βημάτων ανά ημέρα και στα δύο φύλα. Τα παιδιά που δεν τηρούσαν τις διεθνείς συστάσεις για τον αριθμό βημάτων ανά ημέρα (≥ 13.000 βημ/ημ για τα αγόρια και ≥ 12.000 βημ/ημ για τα κορίτσια), πληρούσαν 3 ή και περισσότερα κριτήρια μεταβολικού συνδρόμου ($P < 0,001$ για τα αγόρια και $P = 0,002$ για τα κορίτσια). Για τα επίπεδα της οργανωμένης και μη- οργανωμένης φυσικής

δραστηριότητας δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ φυσιολογικών παιδιών και παιδιών που είναι υπέρβαρα/παχύσαρκα ή έχουν μεταβολικό σύνδρομο και στα δύο φύλα. Οι βέλτιστες κατωφλικές τιμές που βρέθηκαν για τη μείωση κινδύνου παχυσαρκίας ήταν 12.777 βήματα για τα αγόρια (sens.% 63,6, spec.% 58,2, $P < 0,001$) και 10.292 βήματα για τα κορίτσια (sens.% 63,6, spec.% 60,1, $P < 0,001$), ενώ για τη μείωση κινδύνου ΜΣ ήταν 12.996 (sens.% 59,2, spec.% 62,2, $P < 0,001$) και 10.371 (sens.% 61,3, spec.% 62,2, $P < 0,001$) για αγόρια και κορίτσια αντίστοιχα. Μεταξύ αγοριών και κοριτσιών βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στο χρόνο φυσικής δραστηριότητας (χρόνος άσκησης- βήματα) όπου τα αγόρια είχαν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές ($P < 0,001$), ενώ για τον χρόνο καθιστικών δραστηριοτήτων δεν σημειώθηκε καμία διαφορά ($P = 0,796$). Τέλος για τις κατηγορίες σωματικού βάρους, τα αγόρια είχαν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές στα παχύσαρκα και τα κορίτσια στα φυσιολογικά ($P = 0,002$), ενώ στα στάδια κατά Tanner τα αγόρια είχαν υψηλότερες τιμές στο 1^ο και 2^ο στάδιο και τα κορίτσια στο 3^ο, 4^ο και 5^ο στάδιο ($P < 0,001$).

Συμπεράσματα: Τα χαμηλά ποσοστά φυσικής δραστηριότητας, καθώς και ο αυξημένος χρόνος καθιστικών δραστηριοτήτων, παίζουν καθοριστικό ρόλο για την εμφάνιση της παιδικής παχυσαρκίας και του μεταβολικού συνδρόμου. Οφείλουμε ως κοινωνία να προάγουμε έναν υγιεινό τρόπο ζωής, που στόχο θα έχει την παιδική ηλικία. Θα πρέπει να αντικατασταθεί μεγάλο μέρος του χρόνου τηλεθέασης, δίνοντας περισσότερο χρόνο για οποιαδήποτε μορφή φυσικής δραστηριότητας. Ευεργετικό θα ήταν, αν υπήρχε συνεχής πληροφόρηση ακόμα και μέσα από τα σχολεία, για καλή ποιότητα διατροφής.

SUMMARY

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the relation between time of physical activity and sedentary lifestyle, with obesity and metabolic syndrome. Also, to determine katoflikes best prices of physical activity (time spend to exercise- steps) and of sedentary activities.

Methodology: Healthy Growth Study is a large-scale epidemiological study (May 2007- June 2009). Have been studied 2.508 children of age 10-12 years old from 5 counties of Greece. The study included anthropometric measurements and measurements of body composition, blood sample, information given by children, parents, school via questionnaires. The assessment of level of physical activity be held by weekly use of pedometer and by questionnaire which categorize the daily activities at 4 METs levels (0-4, 4-7, 7-10, >10). Additionally, has be counted the total time of MVPA (moderate to vigorous physical activity) and of OMVPA (organized moderate to vigorous physical activity). Via two standard questionnaires, has be assessed the weekly sedentary time. For the definition of overweight/ obesity were used the reference values of the International Obesity Task Force (IOFT), for the assessment of biological maturation was used Tanner stage and for metabolic syndrome, was used the criteria of IDF for children 2007.

Results: For the presence of obesity, important is the number of daily steps. Non overweight children in both genders have significantly higher percentages compared to overweight/ obese children ($P < 0,001$). The excess time of TV viewing ($>2\text{h/d}$), is associated with the presence of obesity only at obese girls ($P = 0,009$). More specifically, obese girls have significantly higher percentages compared to overweight and normal weight girls separately ($P < 0,001$). For the presence of the metabolic syndrome important is the number of steps by day in both genders. Children who did not observe the international recommendations for steps by day (≥ 13.000 steps for boys and ≥ 12.000 steps for girls), meet 3 or more criteria of MS ($P < 0,001$ for boys, $P = 0,002$ for girls). No significant difference has be observed on MVPA and OMVPA in both genders among normal weight children and overweight/ obese or among healthy and children with MS. The best katoflikes prices for the reduce of obesity, were 12.777 steps for boys (sens.% 63,6, spec.% 58,2, $P < 0,001$) and 10.292 for girls (sens.% 63,6, spec.% 60,1, $P < 0,001$), while for the reduce of MS were 12.996 for the boys (sens.% 59,2, spec.% 62,2, $P < 0,001$) and 10.371 for

girls (sens.% 61,3, spec% 62,2, $P < 0,001$). Among genders has be found significant difference on time of physical activity (exercise- steps) where boys have significant higher percentages ($P < 0,001$), while on sedentary activities no significant difference has be found ($P = 0,796$). Finally boys have statistical significant higher percentages on obesity compared to girls and girls have statistical significant higher percentages on normalweight ($P = 0,002$). At 1st and 2nd Tanner stage boys have significant higher percentages and girls at 3rd , 4th and 5th have significant higher percentages ($P < 0,001$).

Conclusion: The low percentages of physical activity and the increased time of sedentary activities, play an important role on at the presence of childhood obesity and the metabolic syndrome. Our dept as society, is to promote a healthy lifestyle which will begin from childhood. Big part of time which be spend on TV- viewing, must be replaced by more physical activity. It would be beneficial if there was continuous information at schools for good dietary quality.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ορισμός παχυσαρκίας

Η παχυσαρκία ορίζεται ως το υπερβολικό αποθηκευμένο σωματικό λίπος που μπορεί να αποτελέσει παράγοντα κινδύνου για την υγεία (95). Σήμερα υπάρχουν ποικίλες ακριβείς και άμεσες μετρήσεις της συνολικής μάζας σώματος όπως είναι η μέτρηση απορρόφησης διπλής ενέργειας ακτίνων X (Dual Energy X-ray Absorbiometry, γνωστό ως DEXA), η μέτρηση βάρους μέσα στο νερό, η ανάλυση με τη βιοηλεκτρική αντίσταση (BIA), η μαγνητική τομογραφία (MRI) και τέλος η αξονική τομογραφία (CT). Στους ενήλικες η εκτίμηση του αποθηκευμένου λίπους είναι πιο απλή σε σύγκριση με τα παιδιά, εφόσον η χρήση του Δείκτη Μάζας Σώματος ($\Delta\text{ΜΣ} = \text{βάρος}/\text{ύψος}^2$, γνωστός ως δείκτης Quetelet) είναι η πιο διαδεδομένη μέθοδος. Έτσι κάποιος ενήλικας θεωρείται υπέρβαρος όταν έχει $\Delta\text{ΜΣ} \geq 25 \text{ kg/m}^2$ ή παχύσαρκος με $\Delta\text{ΜΣ} \geq 30 \text{ kg/m}^2$ (87).

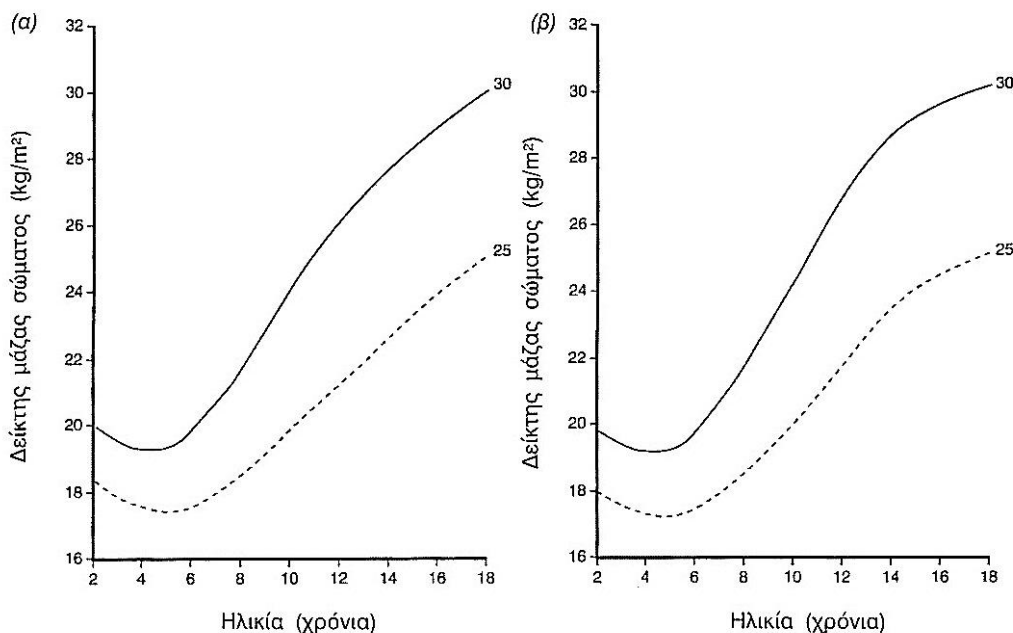
Παιδική παχυσαρκία

Στα παιδιά τα δεδομένα μέτρησης του αποθηκευμένου λίπους είναι διαφορετικά και πάντα υπάρχει ο κίνδυνος μιας λανθασμένης εκτίμησης, αφού ένα παιδί μπορεί να έχει διαφορετικό δείκτη βιολογικής ωρίμανσης συγκριτικά με τους συνομήλικούς του ή πιο απλά να είναι ψηλότερο ή κοντότερο για την ηλικία του. Ο ΔΜΣ παρουσιάζει μια απότομα αυξανόμενη πορεία κατά τη βρεφική ηλικία που ολοκληρώνεται στους 9 μήνες, και έως την ηλικία των 6 ετών ακολουθείται από μια πτώση, ακολουθώντας νέα αυξανόμενη πορεία έως την ενηλικίωση. Η πορεία είναι ανάλογη με αυτή του λίπους του σώματος. Ανάλογα με την ηλικία του κάθε παιδιού ρυθμίζονται και οι μετρήσεις, για να είναι εφικτό να συγκριθούν με τις τιμές άλλων παιδιών της ίδιας ηλικίας. Γίνεται λοιπόν σύγκριση των τιμών του παιδιού με τις κατάλληλες τιμές αναφοράς (87).

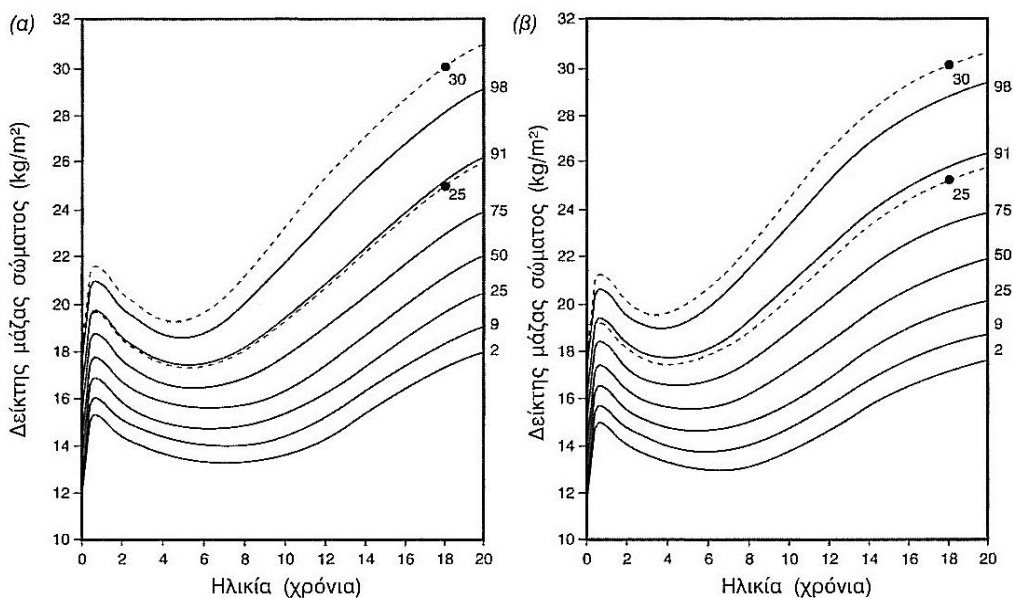
Τιμές αναφοράς παιδικής παχυσαρκίας

Οι ανθρωπομετρικοί έλεγχοι μπορούν να πραγματοποιηθούν με τρεις τρόπους: α) ως τιμή Z, β) ως εκατοστιαία θέση και γ) ως εκατοστιαία αναλογία της μέσης τιμής. Στο διάγραμμα που ακολουθεί, φαίνονται τα όρια όπως έχουν οριστεί από τον IOFT (International Obesity Task

Force) για το υπερβολικό βάρος και την παχυσαρκία σε (α) αγόρια και (β) σε κορίτσια ξεχωριστά (17).



Παρακάτω στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνονται οι εκατοστιαίες θέσεις του δείκτη μάζας σώματος όπου έχουν χρησιμοποιηθεί και στην παρούσα εργασία, (α) για τα αγόρια και (β) για τα κορίτσια, στο οποίο έχουν προστεθεί επιπλέον “εκατοστιαίες θέσεις” που χαρακτηρίζουν το ΔΜΣ 25kg/m² και 30kg/m² (87).



Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα διεθνή όρια του ΔΜΣ για τον ορισμό του υπερβολικού πάχους και της παχυσαρκίας, ανάλογα με το φύλο, ανάμεσα στο ηλικιακό φάσμα 2-18 ετών . Οι τιμές έχουν οριστεί ώστε να διασχίζουν τις τιμές 25 και 30 του ΔΜΣ στην ηλικία των 28 ετών (17,87).

Ηλικία (χρόνια)	Τιμή δείκτη μάζας σώματος 25		Τιμή δείκτη μάζας σώματος 30	
	Αγόρια	Κορίτσια	Αγόρια	Κορίτσια
2	18,4	18,0	20,1	19,8
2,5	18,1	17,8	19,8	19,5
3	17,9	17,6	19,6	19,4
3,5	17,7	17,4	19,4	19,2
4	17,6	17,3	19,3	19,1
4,5	17,5	17,2	19,3	19,1
5	17,4	17,1	19,3	19,2
5,5	17,5	17,2	19,5	19,3
6	17,6	17,3	19,8	19,7
6,5	17,7	17,5	20,2	20,1
7	17,9	17,8	20,6	20,5
7,5	18,2	18,0	21,1	21,0
8	18,4	18,3	21,6	21,6
8,5	18,8	18,7	22,2	22,2
9	19,1	19,1	22,8	22,8
9,5	19,5	19,5	23,4	23,5
10	19,8	19,9	24,0	24,1
10,5	20,2	20,3	24,6	24,8
11	20,6	20,7	25,1	25,4
11,5	20,9	21,2	25,6	26,1
12	21,2	21,7	26,0	26,7
12,5	21,6	22,1	26,4	27,2
13	21,9	22,6	26,8	27,8
13,5	22,3	23,0	27,2	28,2
14	22,6	23,3	27,6	28,6
14,5	23,0	23,7	28,0	28,9
15	23,3	23,9	28,3	29,1
15,5	23,6	24,2	28,6	29,3
16	23,9	24,4	28,9	29,4
16,5	24,2	24,5	29,1	29,6
17	24,5	24,7	29,4	29,7
17,5	24,7	24,8	29,7	29,8
18	25	25	30	30

ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ

Το πρόβλημα της παχυσαρκίας και των καρδιακών προβλημάτων έχει παρατηρηθεί από την παιδική ηλικία, (7) και οι περισσότερες έρευνες συσχετίζουν την εμφάνιση του μεταβολικού συνδρόμου, κατά την παιδική ηλικία με καρδιαγγειακά προβλήματα κατά την ενήλικη ζωή, χωρίς ωστόσο να έχει εξακριβωθεί επιστημονικά (5,10). Δυστυχώς η επίπτωση της παιδικής παχυσαρκίας έχει αυξηθεί κατά 50% τα τελευταία 30 χρόνια σε παγκόσμιο επίπεδο (31), και παρατηρείται πως από όλο και μικρότερες ηλικίες, το ποσοστό των υπέρβαρων/ παχύσαρκων

παιδιών συνεχώς αυξάνει (29). Το 2010 43 εκατομμύρια παιδιά κάτω των 5 ετών, εκτιμήθηκαν πως είναι υπέρβαρα (28). Αυτό σημαίνει πως δεν είναι μάλιστα μόνο των αναπτυγμένων χωρών, ως αποτέλεσμα τις ευμάρειας και πληθώρας τροφών, αλλά απειλεί πλέον και της αναπτυσσόμενες χώρες. Έχει παρατηρηθεί πως στις αναπτυγμένες χώρες τα ποσοστά παχυσαρκίας είναι υψηλά κυρίως σε οικογένειες χαμηλού κοινωνικο- οικονομικού επιπέδου, ενώ στις αναπτυσσόμενες χώρες συμβαίνει το αντίθετο, δηλαδή τα υψηλότερα ποσοστά παχυσαρκίας παρατηρούνται στις οικογένειες υψηλού κοινωνικο- οικονομικού επιπέδου (28).

Από έρευνα που έγινε σε 34 χώρες (2001- 2002) μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα, προέκυψε πως το χαμηλότερο ποσοστό σε ρυθμό αύξησης της παιδικής παχυσαρκίας, σημειώθηκε στη Λιθουανία και στη Λετονία, ενώ το υψηλότερο σημειώθηκε στη Μάλτα και στις ΗΠΑ. Επιπλέον το μεγαλύτερο ποσοστό παιδικής παχυσαρκίας το κατέχουν στις μέρες μας η νότιος Αμερική, η Μεγάλη Βρετανία, η νοτιοδυτική Ευρώπη και οι χώρες της Μέσης Ανατολής (8).

Στις ΗΠΑ σύμφωνα με την έρευνα NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey, 2007-2008) , βρέθηκε πως σε παιδιά και εφήβους ηλικίας 2-19 ετών ποσοστό 32,7% και 16,9% υπέρβαρων και παχύσαρκων αντίστοιχα (14). Από παλαιότερες μελέτες του ίδιου οργανισμού, όπου χρησιμοποιήθηκαν τα κριτήρια του ATP III (τροποποιημένα στην ηλικία) φάνηκε πως υπήρχε αύξηση του ποσοστού του ΜΣ από 4,2% στο 6,4% μέσα σε μια δεκαετία. (5,41,90,91). Έρευνα που έγινε στην Αυστραλία (1997-2000), έδειξε πως το 20% των παιδιών 7-15 ετών ήταν υπέρβαρα./ παχύσαρκα (το 19% των αγοριών και το 20% των κοριτσιών) (45). Επιπλέον στην Κίνα αφού μελετήθηκαν 3.814 παιδιά ηλικίας 10-18 ετών, βρέθηκε πως το ΜΣ ήταν πιο συχνό στα παχύσαρκα παιδιά συγκριτικά με τα νορμοβαρή. Αυτό το επιβεβαιώνει και άλλη μια έρευνα που καταλήγει στο ότι ανάλογα με το βαθμό παχυσαρκίας, αυξάνεται και το ποσοστό εμφάνισης του ΜΣ (44). Τα υπέρβαρα/ παχύσαρκα ήταν το 20% και το φαινόμενο ήταν συχνότερο στις αστικές περιοχές (25%) απ' ότι στις αγροτικές (14%) (24). Ενδεικτικά στη Γαλλία από έρευνα που έγινε το 2011 σε 7.154 παιδιά ηλικίας 11-15 ετών, το ποσοστό των υπέρβαρων αγοριών και κοριτσιών ήταν 10,4% (41). Άλλη μια έρευνα που έγινε σε 5 ευρωπαϊκές χώρες (Γαλλία, Ιταλία, Ουγγαρία, Ελλάδα και Πολωνία) σε 1241 παιδιά και εφήβους ηλικίας 4,5-18 ετών, έδειξε πως συνολικά μόνο το 6,3%- 8,8% δεν πληρούσαν κανένα παράγοντα κινδύνου για μεταβολικό σύνδρομο ενώ το ποσοστό που πληρούσε 3 ή και περισσότερους παράγοντες ήταν 20,3%- 35,7% (το ποσοστό έχει αυτή τη διακύμανση γιατί εξαρτάται από τα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν Ferranti, WHO, NCEP, IDF) (11).

Παρά το γεγονός ότι στην Ελλάδα, η διατροφή μας αποτελεί πρότυπο μεσογειακής διατροφής η παιδική παχυσαρκία έχει αυξηθεί δραματικά. Αποτέλεσμα της ραγδαίας αύξησης της παιδικής παχυσαρκίας είναι, να κατέχει η Ελλάδα πλέον μια από τις πρώτες θέσεις παγκοσμίως στην παιδική παχυσαρκία, με τα ποσοστά των αγοριών να φτάνουν ~36% και των κοριτσιών ~16%. Από έρευνα που έγινε σε 1200 αγόρια και 1168 κορίτσια 6-12 ετών, βρέθηκε ότι το 23,9% των παιδιών ήταν υπέρβαρα και το 7,3% παχύσαρκα (9). Επίσης από μια άλλη έρευνα που έγινε σε 3.140 παιδιά ηλικίας 6-12 ετών τα υπέρβαρα και παχύσαρκα αγόρια είχαν ποσοστό 31,2% ενώ στα κορίτσια το ποσοστό ήταν 26,5%. Στην ίδια έρευνα μετρήθηκε πως το ποσοστό μόνο των παχύσαρκων αγοριών ήταν 9,4% ενώ των κοριτσιών 6,4%, όπου τα αγόρια είχαν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές σε σχέση με τα κορίτσια ($P < 0,001$). Ακόμα στην ίδια έρευνα βρέθηκε πως σε ηλικία 6-9 ετών τα κορίτσια είχαν υψηλότερο ποσοστό παχυσαρκίας σε σχέση με τα αγόρια 23% και 12% αντίστοιχα (12). Ωστόσο πιστεύεται γενικότερα πως στην Ελλάδα το ποσοστό των υπέρβαρων παιδιών παρουσιάζει μια ανοδική πορεία στα αγόρια από την παιδική ηλικία στην εφηβική ενώ στα κορίτσια το ποσοστό αυτό μειώνεται.

Τα ποσοστά υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών ηλικίας 7 ετών είναι 24,3% ενώ στην ηλικία των 18 ετών τα ποσοστά μειώνονται στο 15,1%. Από την ίδια έρευνα παρατηρήθηκε ότι το ποσοστό των υπέρβαρων παιδιών από την παιδική ηλικία στην εφηβεία αυξήθηκε από 16,1% στο 19,1%, ενώ των κοριτσιών μειώθηκε από 19,2% στο 8,0% ($P < 0,001$) (2). Τέλος από έρευνα που έγινε πάλι στην Ελλάδα, σε 2.374 παιδιά ηλικίας 1-5 ετών, βρέθηκε πως σε ποσοστό 17,5% ήταν υπέρβαρα και 16,2% παχύσαρκα, ενώ για τις ίδιες ηλικίες οι ΗΠΑ έχουν ποσοστό 12,4% και στον Καναδά το 7,8% των αγοριών και το 8,2% των κοριτσιών είναι παχύσαρκα (1).

Κλείνοντας υπάρχουν έρευνες που υποστηρίζουν ότι σε ηλικία 10-12 ετών συναντάμε πιο συχνά υπέρβαρα κορίτσια απ' ότι αγόρια. Τα περισσότερα υπέρβαρα/παχύσαρκα παιδιά μεγαλώνουν μόνο με τον ένα γονέα, τα παιδιά που έχουν ένα γονέα παχύσαρκο έχουν 91% πιθανότητες να γίνουν και αυτά παχύσαρκα σε σχέση με παιδιά που οι γονείς τους είναι νορμοβαρείς, το 69% των παιδιών που είναι παχύσαρκα θα γίνουν παχύσαρκοι ενήλικες (13). Πολλά παχύσαρκα παιδιά, εκδηλώνουν κάποιες μεταβολικές διαταραχές (πχ υπέρταση, δυσλιπιδαιμία, κλπ). Αν δεν διαγνωστούν εγκαίρως, διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο θνητότητας. Πρόσφατες έρευνες προτείνουν πως υπάρχει συγκεκριμένος φαινότυπος παχύσαρκου που σχετίζεται με την ινσουλινοαντίσταση και τα καρδιακά προβλήματα. Αυτά τα παιδιά δεν είναι πιο παχύσαρκα, όμως υποφέρουν από μεταβολικές επιπλοκές (18). Τέλος φαίνεται πως τα παιδιά που έχουν γεννηθεί στο εξωτερικό, σημειώνουν λιγότερα ποσοστά παχυσαρκίας (4).

Αιτιολογικοί παράγοντες της παιδικής παχυσαρκίας

Μη τροποποιήσιμοι αιτιολογικοί παράγοντες

Μη τροποποιήσιμοι είναι οι παράγοντες που παίζουν σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση και εξέλιξη της νόσου και δεν γίνεται να τροποποιηθούν. Αυτοί είναι: η **κληρονομικότητα- γενετικοί παράγοντες** (περιλαμβάνεται και ο μεταβολικός ρυθμός ηρεμίας). Γενετικά σύνδρομα (σύνδρομο Prader- Willi, σύνδρομο Cohen, σύνδρομο Alstrom). Υπάρχουν γονίδια τα οποία παίζουν σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση της παχυσαρκίας, όπως είναι 1) η λεπτίνη. Η λεπτίνη ήταν το πρώτο γονίδιο που αναγνωρίστηκε για το πόσο σημαντικό ρόλο έχει στη διαχείριση του σωματικού βάρους. Είναι μια ορμόνη που παράγεται στα λιποκύτταρα και αποτελεί το μέσο που το σώμα μας χρησιμοποιεί για να επιτύχει και κατόπιν να διατηρήσει το βάρος μας στο γενετικά προκαθορισμένο επίπεδό του. Μετά την παραγωγή της στα λιποκύτταρα εισέρχεται στο αίμα και μεταφέρεται στον εγκέφαλο όπου, μέσω ειδικών υποδοχέων που βρίσκονται στον υποθάλαμο, καθορίζει την όρεξη, τον ρυθμό μεταβολισμού του σώματος και το επίπεδο σωματικής δραστηριότητας. 2) Η ινσουλίνη είναι μια ορμόνη που παράγεται στα Β- κύτταρα του παγκρέατος. Παίζει πρωτεύοντα ρόλο στο μεταβολισμό των υδατανθράκων και δρα σε όλους τους ιστούς του σώματος. Η ανεπάρκειά της οδηγεί στη νόσο του σακχαρώδη διαβήτη (22,28,43). 3) το νευροπεπτίδιο Υ, οι ορεξίνες, η ορμόνη μελανοκορτίνη και η γαλανίνη, είναι ουσίες οι οποίες υποκινούν την ανάγκη για φαγητό (21,46).

Επίσης η ανεπάρκεια της αυξητικής και θυροειδικής ορμόνης, το σύνδρομο Cushing, ο υπογοναδισμός και η περίσσια κορτιζόλης, οδηγούν σε μείωση της ενεργειακής δαπάνης, επιβράδυνση της ανάπτυξης του παιδιού και κεντρική παχυσαρκία.

Η ακριβής φύση του φυσιολογικού και νευροβιολογικού μηχανισμού της όρεξης φαίνεται να είναι μια εξαιρετικά περίπλοκη διαδικασία και πρέπει να σημειωθεί ότι οι βιολογικοί μηχανισμοί που είναι καθοριστικοί στην έκφραση της πείνας δεν είναι ανεξάρτητοι από ψυχολογικές επιδράσεις. Υπάρχουν πάρα πολλά γονίδια, δείκτες και περιοχές χρωμοσωμάτων που συνδέονται με την παχυσαρκία. Έτσι λοιπόν η παιδική παχυσαρκία είναι πολυγονιδιακή. Εκτιμάται πως το 30-50% της τάσης για αύξηση λιπώδους ιστού οφείλεται στους ποικίλους συνδυασμούς των γονιδίων (28).

Σημαντική επίδραση στην εμφάνιση της παχυσαρκίας φαίνεται να έχουν το *φύλο*, η *φύλη* και η *ηλικία*. Σύμφωνα με έρευνες, έχει φανεί πως δεν υπάρχει διαφορά γονιδιακή μεταξύ αγοριών και κοριτσιών σε ότι αφορά την εμφάνιση της παχυσαρκίας, και στις περισσότερες έρευνες δε υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δυο φύλων. Ωστόσο στη Γαλλία σε

έρευνα που έγινε σε 7.154 παιδιά ηλικίας 11-15 ετών, φάνηκε πως τα αγόρια είχαν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές παχυσαρκίας συγκριτικά με τα κορίτσια, δηλαδή 11,8% και 9,0% ($P= 0,0002$) (41). Επίσης και στην Ελλάδα το φύλο φαίνεται να σχετίζεται με την παχυσαρκία και πιο συγκεκριμένα τα αγόρια έχουν 1,16 φορές περισσότερες πιθανότητες να είναι υπέρβαρα/παχύσαρκα απ' ότι τα κορίτσια σε ηλικία 7 ετών και 3,4 φορές περισσότερες πιθανότητες σε ηλικία 18 ετών (2). Επίσης από άλλη μια έρευνα που έγινε σε παιδιά ηλικίας 6-12 ετών φάνηκε πως τα αγόρια είχαν ποσοστό 9,2% υπέρβαρου/παχυσαρκίας σε σχέση με τα κορίτσια που είχαν ποσοστό 5,3% και είναι στατιστικά σημαντικά χαμηλότερο ($P< 0,05$) (9). Ακόμα και στους ενήλικες οι υπέρβαροι φτάνουν το 41% στους άντρες και το 20% στις γυναίκες, και οι παχύσαρκοι φτάνουν το 26% στους άντρες και το 18% στις γυναίκες (6).

Σε ότι αφορά την *φυλή* αρκετές έρευνες έχουν δείξει πως υψηλότερα ποσοστά παχυσαρκίας σημειώνονται στους αфро- Αμερικάνους και στους Μεξικάνους- Αμερικανούς σε σχέση με τους καυκάσιους κυρίως στις ηλικίες 6-19 ετών (8,20,89). Τα δεδομένα για την ηλικία δεν είναι ξεκάθαρα καθώς υπάρχουν έρευνες που υποστηρίζουν ότι με την πάροδο του χρόνου τα ποσοστά παχυσαρκίας μειώνονται. Πιο συγκεκριμένα έρευνα έδειξε πως σε ηλικία 6-9 ετών το ποσοστό της παχυσαρκίας έφτανε το 10,3%, ενώ σε ηλικία 10-12 ετών έφτανε το 3,3% ($P< 0,001$). Όμως δεν σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στο ποσοστό της κεντρικής παχυσαρκίας 33,5% και 33,7% αντίστοιχα ($P= 0,18$) (9).

Δεν πρέπει να παραλείψουμε και τον ρόλο που παίζουν τα ερεθίσματα που έχει το παιδί πριν γεννηθεί και κατά τον πρώτο καιρό της ζωής του. Πιο αναλυτικά οι επιρροές που είχε το έμβρυο (αν πχ βρισκόταν σε κατάσταση στρες) επηρεάζουν θετικά στην εμφάνιση της παχυσαρκίας. Επίσης αν και δεν έχει εξακριβωθεί πλήρως από τις μελέτες, φαίνεται πως ο θηλασμός δηλαδή για το αν και για πόσο διάστημα θήλασε το βρέφος επιδρά στην παχυσαρκία. Ακόμα άλλος ένας παράγοντας είναι το βάρος γέννησης του βρέφους αφού έχει αποδειχθεί πως βρέφη με πολύ χαμηλό βάρος γέννησης καθώς και βρέφη με υψηλό βάρος γέννησης, έχουν πολλές πιθανότητες να γίνουν παχύσαρκοι έφηβοι και τέλος η απότομη αύξηση του σωματικού βάρους του βρέφους έχει κατηγορηθεί για αύξηση του ΔΜΣ πέρα των κανονικών ορίων κατά την παιδική ηλικία (28).

Νευρολογικά: Μπορούν να προκληθούν βλάβες στο κεντρικό νευρικό σύστημα παιδιών που επιζούν από σοβαρές εγχειρήσεις εγκεφάλου, όγκο στον εγκέφαλο ή από κρανιακή ακτινοβολία, που οδηγούν στην εμφάνιση παχυσαρκίας (21).

Φάρμακα: Χρόνια θεραπεία με γλυκοκορτικοειδή, διάφορα αγχολυτικά, η κρυπτοεπαδίνη, βαλπροϊκό και προγεσταγόνα, είναι γνωστό πως επιδρούν θετικά στην αύξηση του σωματικού βάρους (21).

Τροποποιήσιμοι αιτιολογικοί παράγοντες

Τροποποιήσιμοι είναι οι παράγοντες που παίζουν καθοριστικό ρόλο στην εμφάνιση και εξέλιξη της νόσου. Είναι οι παράγοντες που μπορούμε να υιοθετήσουμε ή να απορρίψουμε ανά πάσα στιγμή της ζωής μας από μικρή κιόλας ηλικία με τη βοήθεια των γονιών, με στόχο ένα lifestyle που προάγει την καλή ποιότητα ζωής. Αυτοί είναι: η **Διατροφή** -η συνολική ενέργεια που προσλαμβάνεται αν ξεπερνάει ή όχι το ισοζύγιο. -η υπέρμετρη πρόσληψη διαιτητικού λίπους, -η μεγάλη κατανάλωση υδατανθράκων, -η λήψη ζάχαρης κ προϊόντων που περιέχουν σε μεγάλες ποσότητες καθημερινά, -η αύξηση Na, -η μείωση φρούτων /λαχανικών και γενικότερα φυτικών ινών, -η κατανάλωση μεγάλων μερίδων (37), η **φυσική δραστηριότητα**, -χαμηλή συμμετοχή σε φυσικές δραστηριότητες, -μειωμένος ελεύθερος χρόνος για παιχνίδι/άσκηση, -αυξημένος καθιστικός χρόνος, -αυξημένες καθιστικές δραστηριότητες σε συνδυασμό με λήψη μη υγιεινών τροφών, -χαμηλή δραστήρια μετακίνηση (25,38).

Έχουν γίνει αρκετές μελέτες που έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα πως παιδιά που αφιερώνουν λιγότερο χρόνο σε μέτριας έως υψηλής έντασης φυσική δραστηριότητα, καθώς και παιδιά που ακολουθούν ένα καθιστικό τρόπο ζωής, εμφανίζουν υψηλότερα ποσοστά αύξησης λιπώδους μάζας. Σημαντικό ρόλο παίζει το είδος της τροφής που καταναλώνεται καθώς και ο χρόνος που περνούν τα παιδιά μπροστά από μια οθόνη.

Υπάρχει βέβαια και ο **οικονομικός** παράγοντας που επηρεάζει τόσο τη διαίτα όσο και τη φυσική δραστηριότητα αφού τρόφιμα που περιέχουν υψηλές ποσότητες λίπους και ζάχαρης είναι αρκετά φθηνά και τέλος σε ότι αφορά τη ΦΔ, γνωρίζουμε πως στις μέρες μας οι περισσότερες δουλειές είναι σε γραφεία (δηλαδή καταναλώνεται πολύς χρόνος σε καθιστή θέση). Κάτι ανάλογο συμβαίνει και με τα παιδιά αφού περνούν πολλές ώρες στο σχολείο.

Ωστόσο δεν πρέπει να παραλείψουμε να αναφέρουμε το ρόλο που παίζει η **εκπαίδευση** αφού έρευνες έχουν δείξει πως τα άτομα χαμηλότερου μορφωτικού επιπέδου σημειώνουν υψηλότερα ποσοστά παχυσαρκίας και κατεπέκταση ΜΣ.

Παχυσαρκογενές περιβάλλον: Έχει φανεί από μελέτες πως το φυσικό περιβάλλον μπορεί να επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό την εμφάνιση και εξέλιξη της παχυσαρκίας από την παιδική κιόλας ηλικία. Αυτό συμβαίνει γιατί: - πιθανόν η δόμηση της πόλης να είναι με τέτοιο τρόπο που να μην εξυπηρετεί τους κατοίκους έτσι ώστε να είναι φυσικά δραστήριοι, αφού δεν υπάρχουν πεζοδρόμια, δεν υπάρχει επαρκής αστυνόμευση, δεν υπάρχουν πάρκα για έναν περίπατο, μπορεί να υπάρχουν αδέσποτα ζώα. Επίσης η εποχή του χρόνου φαίνεται να παίζει κάποιο ρόλο, αφού υπάρχουν έρευνες που έχουν γίνει στο εξωτερικό και παρατηρούν πως τους μήνες που έχει περισσότερο κρύο, τα ποσοστά παχυσαρκίας είναι πιο υψηλά, σε σχέση με τους ζεστούς μήνες. Τέλος το σχολικό περιβάλλον επηρεάζει και αυτό με τη σειρά την παιδική παχυσαρκία (25). Παρατηρώντας πως τα ποσοστά παραμένουν σταθερά, χωρίς επιπλέον αύξηση σε μερικές χώρες όπως οι ΗΠΑ, όπου εφαρμόζονται προγράμματα πρόληψης και αντιμετώπισης της παιδικής παχυσαρκίας, και παρέχονται στα σχολεία φρούτα και λαχανικά καθώς επίσης υπάρχουν υποδομές για αθλητισμό. Στην Ελλάδα ωστόσο δεν έχουν ληφθεί κάποια μέτρα ούτε έχει γίνει έρευνα για την ποιότητα τροφών που παρέχονται από τα κυλικεία των σχολείων (21).

Ευκαιριακή άμετρη κατανάλωση φαγητού: 20-40% των παχύσαρκων παιδιών- εφήβων και ενηλίκων, που εμφανίζουν συμπτώματα άγχους, κατάθλιψης ή ακόμα και χαμηλής αυτοεκτίμησης, πάσχουν από ευκαιριακή άμετρη κατανάλωση φαγητού (42).

Τέλος σημαντικό ρόλο παίζει και το παράδειγμα των γονέων, αφού ειδικά στα πρώτα χρόνια της παιδικής ηλικίας λειτουργούν ως παράδειγμα προς μίμηση για την υιοθέτηση συνηθειών και συμπεριφοράς (25).

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΠΑΙΔΙΚΗΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ

Μερικές από τις πιο συχνές δυσμενείς συνέπειες της παιδικής παχυσαρκίας είναι ο Σακχαρώδης Διαβήτης τύπου 2, το Μεταβολικό Σύνδρομο, τα καρδιαγγειακά νοσήματα, η υπέρταση, η δυσλιπιδαιμία, η αθηροσκλήρωση, το Μη αλκοολικό λιπώδες ήπαρ, τα ορθοπεδικά προβλήματα, η κατάθλιψη, τα νευρολογικά προβλήματα η κακή ποιότητα ζωής, οι αναπνευστικές διαταραχές (υπνική άπνοια, άσθμα κλπ), τα δερματολογικά προβλήματα, η υπερανδρογοναιμία, η πρωτεϊνουρία (17,21,33,36).

ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ

Ιστορική αναδρομή

Ως ορισμός χρονολογείται τουλάχιστον από τα τέλη της δεκαετίας του 1950 όμως άρχισε να χρησιμοποιείται ευρέως στα τέλη της δεκαετίας του 1970. Του έχουν δοθεί διάφορες ονομασίες όπως: σύνδρομο X ή σύνδρομο του Reaven (αφού εκείνος παρατήρησε ότι η κεντρική παχυσαρκία, ο διαβήτης και η υπέρταση σχετίζονται με την ινσουλινοαντίσταση και την ανοχή στη γλυκόζη 1988), σύνδρομο αντίστασης στην ινσουλίνη και τέλος από τον Allen E. Gale (1998) δόθηκε η ονομασία CHAOS (συντομογραφία για στεφανιαία νόσο, υπέρταση, αθηροσκλήρωση, παχυσαρκία και εγκεφαλικό επεισόδιο) (39).

Ορισμός

Το Μεταβολικό Σύνδρομο (ΜΣ) είναι ένα σύνολο ιατρικών διαταραχών όπως είναι η κεντρική παχυσαρκία, η αυξημένη αρτηριακή πίεση, δυσλιπιδαιμία, δυσανοχή γλυκόζη και υπερινσουλιναίμία (που όταν εμφανίζονται μαζί, αυξάνεται ο κίνδυνος για σακχαρώδη διαβήτη και καρδιαγγειακά προβλήματα). Πλέον στις μέρες μας κύριο χαρακτηριστικό του θεωρείται η κεντρική παχυσαρκία ($\Delta\text{ΜΣ}$ είναι $> 30 \text{ kg} / \text{m}^2$) (32).

Βασικά χαρακτηριστικά

Πιο αναλυτικά, τα βασικά χαρακτηριστικά του ΜΣ είναι: ινσουλινοαντίσταση με ή χωρίς συνοδό υπερινσουλιναίμία (κλινικό χαρακτηριστικό είναι ο ΣΔ τύπου 2), κεντρική παχυσαρκία, δυσλιπιδαιμία (αύξηση επιπέδων VLDL και μείωση HDL) και αυξημένη αρτηριακή πίεση (διαστολική και συστολική).

Επιπλέον κλινικά χαρακτηριστικά του συνδρόμου που παρατηρούνται στους ασθενείς είναι: αυξημένος αριθμός ελεύθερων λιπαρών οξέων στο αίμα μεταγευματικά, αυξημένα επίπεδα CRP (C αντιδρώσας πρωτεΐνης), αντίσταση στη λεπτίνη, αυξημένα επίπεδα IL6 (ιντερλευκίνης 6) κ.α (39).

Κριτήρια Μεταβολικού Συνδρόμου

Τα προτεινόμενα κριτήρια για την κλινική διάγνωση του ΜΣ από τους ευρέως αναγνωρισμένους οργανισμούς υγείας παρουσιάζονται παρακάτω στον πίνακα 1 (χρονολογίες και οργανισμοί). Από τη διαβητολογική ομάδα του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ) το 1998, γίνεται για πρώτη φορά η καταγραφή των κριτηρίων που προσδιορίζουν το ΜΣ. Βασικό στοιχείο είναι η αντίσταση στην ινσουλίνη ή ο διαβήτης τύπου 2 με απαραίτητη συνύπαρξη δυο επιπλέον κριτηρίων από τα εξής: TG $\geq$ 150 mg/dL, HDL χοληστερόλη $\leq$ 35mg/dl για τους άνδρες και $\leq$ 40mg/dl για τις γυναίκες, αρτηριακή πίεση $\geq$ 140/90 mm Hg, κεντρική παχυσαρκία ή ΔΜΣ >30 kg / m², μικροαλβουμινουρία.

Ένα χρόνο μετά η Ευρωπαϊκή Ομάδα για τη μελέτη της ινσουλινοαντίστασης (EOMI 1999), έρχεται να αλλάξει μερικώς τα δεδομένα, εφόσον βασικό κριτήριο αποτελεί η ινσουλινοαντίσταση σε μη διαβητικά όμως άτομα. Επίσης, αποκλείει την μικροαλβουμινουρία, αφού παγκοσμίως δεν έχει ταυτοποιηθεί ότι επηρεάζεται από τις συγκεντρώσεις ινσουλίνης και τέλος προσμετρείται η γλυκόζη νηστείας πλάσματος και η περιφέρεια μέσης (με διαφορετικές τιμές για άντρες και γυναίκες) (39).

Το 2001 από το αμερικανικό Εθνικό Πρόγραμμα Εκπαίδευσης για τη Χοληστερόλη (NCPE Adult Treatment Panel III) προτάθηκε πως κριτήριο του ΜΣ θα αποτελεί η συνύπαρξη 3 οποιοδήποτε από τους 5 παράγοντες που παρατίθενται στον πίνακα που ακολουθεί, αφαιρώντας ουσιαστικά τον κυρίαρχο ρόλο της αντίστασης στην ινσουλίνη που επικρατούσε. Με το να μην πραγματοποιούνται μετρήσεις επιπέδων ινσουλίνης, πιθανόν να υπάρχει ο κίνδυνος μη ανίχνευσης πιθανής αντίστασης στην ινσουλίνη, ωστόσο μέχρι στιγμής αυτό δεν φαίνεται να έχει αποτελέσει πρόβλημα.

Το 2005 ο Διεθνής Οργανισμός Διαβήτη (ΔΟΔ), έρχεται να θέσει ένα τέλος στην ύπαρξη διαφορετικών ορισμών που είχαν ως αποτέλεσμα την αδυναμία σύγκρισης των μελετών. Ο ορισμός αυτός βασίστηκε στον ATP III με συνέπεια να μην περιλαμβάνει το κριτήριο της ινσουλινοαντίστασης, αλλά καθιερώνει ως κύριο χαρακτηριστικό την παχυσαρκία κεντρικού τύπου με απαραίτητη συνύπαρξη δυο επιπλέον κλινικών διαταραχών μεταξύ αυτών που φαίνονται στον πίνακα 1.

Ωστόσο έχουν προταθεί και από άλλους οργανισμούς διαφορετικά κριτήρια για το ΜΣ όπως: το 2002 από το ACE (American College of Endocrinology), και το 2004 από το AHA/NHLBI (National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Ass.) (15,26).

Πίνακας 1.

WHO (ΠΟΥ) (1998) Ανοχή στη γλυκόζη ή ινσουλινοαντίσταση και 2 από τα παρακάτω κλινικά συμπτώματα	EGIR (ΕΟΜΙ) (1999) Ινσουλινοαντίσταση και 2 από τα παρακάτω κλινικά συμπτώματα για ΜΗ διαβητικά άτομα	NCEP ATP III (2001) Απαιτούνται 3 οποιαδήποτε από τα παρακάτω κλινικά συμπτώματα	IDF (ΔΟΔ) (2005) Κεντρική παχυσαρκία (ΔΜΣ είναι > 30 kg / m ²) με 2 οποιαδήποτε από τα παρακάτω κλινικά συμπτώματα
TG ≥ 150 mg/ dL (1,7 mmol / L)	TG ≥ 177,4mg/dl (2,0 mmol / L)	TG ≥ 150 mg / dl (1,7 mmol / L)	TG > 150 mg / dL (1.7 mmol / L)
HDL χοληστερόλη : ♂ ≤ 35mg/dl (0,9 mmol / L) , ♀ ≤ 40mg/dl (1.0 mmol / L)	HDL χοληστερόλη: < 35mg/dl (1,0 mmol / L)	HDL χοληστερόλη: ♂ < 40 mg / dL , ♀ < 50 mg / dL	HDL χοληστερόλη : ♂ < 40 mg / dL (1,03 mmol / L), ♀ < 50 mg / dL (1,29 mmol / L)
συστολική πίεση ≥ 140 mm Hg ή διαστολική αρτηριακή πίεση > 90 mm Hg	συστολική πίεση ≥ 140 mm Hg ή διαστολική αρτηριακή πίεση ≥ 90 mm Hg	συστολική πίεση ≥ 130 mm Hg διαστολική αρτηριακή πίεση ≥ 85 mm Hg	συστολική πίεση > 130 mm Hg ή διαστολική αρτηριακή πίεση > 85 mm Hg
Κεντρική παχυσαρκία (ΔΜΣ είναι > 30 kg / m ²)	Γλυκόζη νηστείας πλάσματος ≥ 6,1 mmol / L	Γλυκόζη νηστείας πλάσματος ≥ 6,1 mmol / L (110 mg / dl)	γλυκόζη νηστείας (FPG): > 100 mg / dL (5,6 mmol / L) συμπεριλαμβανομένου ΣΔ
Μικροαλβουμινουρία (Απέκκριση αλβουμίνης > 20 μg/min)	περίμετρος της μέσης ♂ ≥ 94 cm, ♀ ≥ 80 cm	Περίμετρος της μέσης ♂ ≥ 102 cm, ♀ ≥ 88 cm	

Κριτήρια Μεταβολικού Συνδρόμου για τα παιδιά

Δεν υπάρχει διεθνώς αποδεκτός ορισμός του μεταβολικού συνδρόμου για την παιδική ηλικία. Ωστόσο, το Διεθνές Ίδρυμα για το Διαβήτη (IDF) το 2007, εξέδωσε έναν ορισμό για τη διάγνωση του ΜΣ σε παιδιά, καθορίζοντας διαφορετικές ηλικιακές ομάδες με σκοπό να παρέχεται παγκοσμίως ένα ενιαίο διαγνωστικό εργαλείο. Σύμφωνα με αυτόν τον ορισμό η διάγνωση του ΜΣ αφορά σε παιδιά με κεντρική παχυσαρκία σε συνδυασμό με δύο ή περισσότερα από τα τέσσερα κριτήρια που συναντάμε στον ορισμό για τους ενήλικες (Πίνακας 1- IDF 2005). Σε αυτόν τον ορισμό δεν περιλαμβάνονται τα παιδιά ηλικίας έξι ετών και κάτω λόγω ανεπαρκών στοιχείων. Επιπλέον, για τα παιδιά ηλικίας έξι έως δέκα χρόνων με εμφάνιση παραγόντων που μαρτυρούν προδιάθεση για καρδιαγγειακά προβλήματα και σακχαρώδη διαβήτη αναφέρεται πως δεν μπορεί να τεθεί η διάγνωση του ΜΣ, αλλά συστήνεται τακτική παρακολούθηση, ενώ για παιδιά ηλικίας 16 ετών και άνω, χρησιμοποιούνται τα κριτήρια για ενήλικους. Στον πίνακα που ακολουθεί βλέπουμε αναλυτικά τα κριτήρια που έθεσε ο ΔΟΔ για το ΜΣ στα παιδιά (27).

Table 2: The IDF consensus definition of metabolic syndrome in children and adolescents

Age group (years)	Obesity* (WC)	Triglycerides	HDL-C	Blood pressure	Glucose (mmol/L) or known T2DM
6–<10	≥90 th percentile	Metabolic syndrome cannot be diagnosed, but further measurements should be made if there is a family history of metabolic syndrome, T2DM, dyslipidemia, cardiovascular disease, hypertension and/or obesity.			
10–<16 Metabolic syndrome	≥90 th percentile or adult cut-off if lower	≥1.7 mmol/L (≥150 mg/dL)	<1.03 mmol/L (<40 mg/dL)	Systolic ≥130/ diastolic ≥85 mm Hg	≥5.6 mmol/L (100 mg/dL) (If ≥5.6 mmol/L [or known T2DM] recommend an OGTT)
16+ Metabolic syndrome	Use existing IDF criteria for adults, ie: Central obesity (defined as waist circumference ≥ 94cm for Europid men and ≥ 80cm for Europid women, with ethnicity specific values for other groups*) plus any two of the following four factors: • raised triglycerides: ≥ 1.7mmol/L • reduced HDL-cholesterol: <1.03mmol/L (<40 mg/dL) in males and <1.29mmol/L (<50 mg/dL) in females, or specific treatment for these lipid abnormalities • raised blood pressure: systolic Bp ≥130 or diastolic Bp ≥85mm Hg, or treatment of previously diagnosed hypertension • impaired fasting glycemia (IFG): fasting plasma glucose (FPG) ≥5.6 mmol/L (≥100 mg/dL), or previously diagnosed type 2 diabetes				

WC: waist circumference; HDL-C: high-density lipoprotein cholesterol; T2DM: type 2 diabetes mellitus; OGTT: oral glucose tolerance test.

*The IDF Consensus group recognises that there are ethnic, gender and age differences but research is still needed on outcomes to establish risk.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί πως έχουν γίνει προσπάθειες και από άλλους ερευνητές καταγραφής των κριτηρίων του ΜΣ σε παιδιά και εφήβους όπως από τον Cook, τον De Ferranti, τον Weiss και των συνεργατών τους, που όμως δεν παρουσιάζονται σε αυτή την εργασία αφού για την διεξαγωγή της, χρησιμοποιήθηκαν τα κριτήρια του IDF.

Η συνολική επίπτωση του μεταβολικού συνδρόμου στην παιδική και εφηβική ηλικία είναι χαμηλή και πρέπει να σημειωθεί πως τα πρώτα κλινικά χαρακτηριστικά που παρουσιάζονται είναι η αύξηση των τιμών των τριγλυκεριδίων και η μείωση της HDL χοληστερόλης (19). Τέλος θα πρέπει να βρεθούν επιπλέον κριτήρια για τα παιδιά εφόσον υπάρχουν φυλετικές διαφορές (16,27).

ΦΥΣΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Γενικά

Η φυσική δραστηριότητα (ΦΔ) έχει θετική επίδραση στην υγεία και είναι βασικό συστατικό για την πρόληψη και την θεραπεία της παχυσαρκίας. Η ΦΔ βοηθά στη διατήρηση του σωστού σωματικού βάρους και στο να μειωθεί η αρτηριακή πίεση, η χοληστερόλη και ο λιπώδης ιστός. Επιπλέον είναι σημαντική για την σωστή ανάπτυξη του καρδιοαναπνευστικού συστήματος, βελτιώνει τη μυϊκή δύναμη και αυξάνει την πυκνότητα των οστών (20,40). Τα παιδιά πρέπει να είναι φυσικά δραστήρια τις περισσότερες ημέρες της εβδομάδας και συστήνεται από το National Association for Sports and Physical Education 60' μέτριας έντασης δραστηριότητα την ημέρα. Στο εβδομαδιαίο πρόγραμμα είναι απαραίτητοι να εντάσσονται κάποιοι τύποι άσκησης όπως είναι 1) η άσκηση με αντιστάσεις, προκειμένου να υπάρξει βελτίωση δύναμης και μυϊκή ανάπτυξη κυρίως στις μεγάλες μυϊκές ομάδες (πχ. τετρακέφαλοι, δικέφαλοι κάτω άκρων), 2) αερόβια άσκηση υψηλής έντασης για βελτίωση καρδιοαναπνευστικής αντοχής. Τα πλεονεκτήματα της φυσικής δραστηριότητας είναι πολλά καθώς επιδρά σε διάφορα συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού όπως στο Μυοσκελετικό, (βοηθά στην ανάπτυξη και διατήρηση μυών, οστών και αρθρώσεων), στο Καρδιαγγειακό, (καρδία, πνεύμονες, μείωση της αρτηριακής πίεσης κλπ), στο Νευρομυϊκό, (καλύτερος συντονισμός και έλεγχος των κινήσεων). Επίσης παίζει σημαντικό ρόλο στην απώλεια και διατήρηση της απώλειας του σωματικού βάρους επιδρά στη μείωση πιθανοτήτων για χρόνιες παθήσεις (παχυσαρκία, Σακχαρώδης Διαβήτης τύπου II, καρδιαγγειακά προβλήματα). Τέλος βοηθά στη μείωση και στον καλύτερο έλεγχο του

άγχους και της κατάθλιψης, βελτιώνει την αυτοεκτίμηση και προβάλλει την κοινωνικοποίηση (35,40).

Ορισμός

Με βάση τον WHO, ως φυσική δραστηριότητα ορίζεται η οποιαδήποτε κίνηση του σώματος, που προκαλείται εξαιτίας της μυϊκής συστολής και έχει ως αποτέλεσμα τη δαπάνη ενέργειας (πάνω από το επίπεδο της σωματικής ηρεμίας).

Η φυσική δραστηριότητα χωρίζεται σε δυο κατηγορίες: 1) Τη *Μη οργανωμένη* που περιλαμβάνει όλες τις καθημερινές δραστηριότητες όπως είναι το περπάτημα, το παιχνίδι, το ανέβασμα τις σκάλας και 2) την *Οργανωμένη* που περιλαμβάνει σχεδιασμένα προγράμματα άσκησης με στόχο τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης και της υγείας.

Στους βασικούς τύπους της φυσικής δραστηριότητας περιλαμβάνονται 1) οι αερόβιες δραστηριότητες που επιδρούν θετικά στην ανάπτυξη της καρδιοαναπνευστικής αντοχής, 2) η μυϊκή ενδυνάμωση που επιδρά στην ανάπτυξη των μυών και 3) και οι δραστηριότητες ισορροπίας- διατάσεων που βελτιώνουν την ευλυγισία (επιφέρουν καλύτερη ευκαμψία των αρθρώσεων και μεγαλύτερη πλαστικότητα των μυών).

Η ΦΔ δεν πρέπει να μπερδεύεται με την άσκηση. Η άσκηση είναι δομημένη, προγραμματισμένη, επαναλαμβανόμενη και σκόπιμη με στόχο τη βελτίωση και διατήρηση της σωματικής υγείας (36).

Με σκοπό λοιπόν τη βελτίωση καρδιαγγειακών και μεταβολικών βιοδεικτών υγείας συστήνεται για παιδιά 5-17 ετών, η Μέτριας έως Υψηλής Έντασης Φυσική Δραστηριότητα (ΜΥΕΦΔ) το λιγότερο να διαρκεί 60'. Όταν η ΦΔ ξεπερνά τα 60', τότε υπάρχουν περισσότερα οφέλη για την υγεία. Το μεγαλύτερο μέρος της ΦΔ πρέπει να είναι αερόβιο και να ενσωματώνονται δραστηριότητες υψηλής έντασης (35). Τα κριτήρια αυτά ισχύουν για όλα τα παιδιά αυτής της ηλικίας ανεξαρτήτως φύλου, φυλής και εθνικότητας (88).

Φυσική Δραστηριότητα και Μεταβολικό Σύνδρομο

Πρόσφατες έρευνες υποστηρίζουν πως η ΦΔ από μόνη της αρκεί για να ‘θεραπευτεί’ το ΜΣ στα παιδιά αφού μπορεί να επιδράσει άμεσα στην ινσουλινοαντίσταση (23,20,42,92-94). Πιο αναλυτικά η καθημερινή φυσική δραστηριότητα όταν έχει είτε τη μορφή οργανωμένης άσκησης, είτε περιλαμβάνει τις καθημερινές δραστηριότητες, επηρεάζει θετικά τη σύσταση του σώματος (μείωση λιπώδη ιστού, αύξηση μυϊκής μάζας) και την καρδιοαναπνευστική αντοχή. Κατά συνέπεια επηρεάζεται η αντίσταση στην ινσουλίνη η οποία όταν βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα σχετίζεται άμεσα με την κεντρική παχυσαρκία, τα χαμηλά επίπεδα της HDL χοληστερόλης, τη γλυκόζη νηστείας, την αυξημένη αρτηριακή πίεση καθώς και με αυξημένα επίπεδα TG. Με λίγα λόγια σχετίζεται σχεδόν απόλυτα με τους παράγοντες κινδύνου του μεταβολικού συνδρόμου (20,30,42).

ΣΚΟΠΟΣ

Έχουν πραγματοποιηθεί πολυάριθμες μελέτες για την παχυσαρκία και το Μεταβολικό Σύνδρομο στα παιδιά σε πολλές χώρες του κόσμου με σκοπό να εντοπιστούν όσο καλύτερα γίνεται τα αίτια εμφάνισης και να βρεθούν οι καλύτεροι δυνατοί τρόποι πρόληψης και αντιμετώπισης. Η παρούσα μελέτη, έρχεται να δώσει πληροφορίες για την παχυσαρκία και το ΜΣ στην Ελλάδα, όπου τα στοιχεία είναι λίγα. Πιο συγκεκριμένα, δίνονται πληροφορίες για το ρόλο που παίζει η Φυσική Δραστηριότητα και ο καθιστικός τρόπος ζωής στην παιδική παχυσαρκία και το ΜΣ.

Βασικός σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας, ήταν να αξιολογήσει την σχέση μεταξύ του χρόνου Φυσικής Δραστηριότητας και καθιστικού τρόπου ζωής με την παχυσαρκία και το Μεταβολικό Σύνδρομο σε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα παιδιών (2508 παιδιά) σχολικής ηλικίας (10-12 ετών) στην Ελλάδα. Τα δεδομένα συγκεντρώθηκαν από αντιπροσωπευτικό δείγμα 5 νομών της Ελλάδας. Επιπλέον, η παρούσα μελέτη αποσκοπεί στο να προσδιορίσει τις βέλτιστες κατωφλικές τιμές ΦΔ (χρόνος άσκησης και βήματα) και καθιστικής δραστηριότητας (χρόνος τηλεθέασης), οι οποίες συμβάλλουν στην διάκριση των παιδιών με αυξημένη ή μειωμένη πιθανότητα παχυσαρκίας και Μεταβολικού Συνδρόμου.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Μια από τις πιο σοβαρές επιδημιολογικές μελέτες πάνω στην οποία βασίζεται και η παρούσα εργασία είναι η “Healthy Growth Study”. Η μελέτη Healthy Growth λοιπόν, είναι μια ευρείας κλίμακας (large scale), συγχρονική (cross- sectional) επιδημιολογική μελέτη, όπου η συλλογή δεδομένων ξεκίνησε το Μάιο του 2007 και ολοκληρώθηκε τον Ιούνιο του 2009. Κύριο χαρακτηριστικό της μελέτης αυτής είναι ο συνδυασμός αναδρομικής συλλογής πληροφοριών από γονείς και παιδιά προσχολικής ηλικίας (10-12 ετών). Ξεκίνησε με την εφαρμογή ενός πιλοτικού σταδίου του οποίου στόχος ήταν αφενός, ο ποιοτικός έλεγχος των παρατηρήσεων και αφετέρου, ο τρόπος συλλογής τους και ακολούθησε μελέτη συλλογής των δεδομένων. Για την πραγματοποίηση της μελέτης στα Δημοτικά Σχολεία, δόθηκε έγκριση από το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων και πιο συγκεκριμένα από το Τμήμα Αγωγής Υγείας και Περιβαλλοντικής Αγωγής, καθώς και από την Επιτροπή Βιοηθικής του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου. Επίσης, υπήρξε γνωμοδότηση του Τμήματος Ερευνών Τεκμηρίωσης και Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

Τα σχολεία που συμμετείχαν από 5 νομούς της χώρας (Αθηνών, Πειραιά, Θεσσαλονίκης, Αιτωλοακαρνανίας και Ηρακλείου Κρήτης) επελέχθησαν τυχαία και αποτελούσαν αντιπροσωπευτικό αριθμό. Αφού εξασφαλίσθηκε η θετική ανταπόκριση των σχολείων αυτών για τη συμμετοχή τους, δόθηκε στους γονείς και κηδεμόνες των μαθητών της Ε’ και ΣΤ’ τάξης ενημερωτικό γράμμα στο οποίο περιγράφονταν αναλυτικά α) σκοποί, β) τα στάδια και γ) οι μετρήσεις που επρόκειτο να γίνουν για την υλοποίηση της μελέτης. Οι γονείς που συναινούσαν για την συμμετοχή των παιδιών τους στην ανωτέρω μελέτη, υπέγραψαν συμφωνητικό εθελοντικής συμμετοχής το οποίο ήταν συνημμένο στο τέλος του ενημερωτικού γράμματος και το επέστρεψαν στην ερευνητική ομάδα του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου.

3.2 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ- ΤΥΧΑΙΟΠΟΙΗΣΗ

Η επιλογή των Σχολείων για τη συμμετοχή στην έρευνα είναι τυχαία, πολυσταδιακή (multi-stage sampling) και διαστρωματοποιημένη (stratified) με βάση α) το μέσο επίπεδο εκπαίδευσης των ενηλίκων 30-64 ετών και β) τον αριθμό των μαθητών ηλικίας 10-12 ετών στους υπο- μελέτη

Δήμους των αντίστοιχων Νομών. Η λήψη δειγμάτων από τον υπο- μελέτη πληθυσμό, περιελάμβανε τα εξής στάδια:

1. Αρχικά για κάθε ένα από τους 5 υπο- μελέτη νομούς, καταγράφηκαν από τα πιο πρόσφατα αρχεία απογραφής της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας (ΕΣΥΕ, απογραφή 2001) τα στοιχεία εκείνα που αφορούσαν στο εκπαιδευτικό επίπεδο ατόμων ηλικίας 30-64 ετών και τον αριθμό παιδιών ηλικίας 10-14 ετών ανά αστική, ημι-αστική, αγροτική περιοχή.
2. Στη συνέχεια για κάθε Δήμο των 5 Νομών, πραγματοποιήθηκε υπολογισμός α) του μέσου επιπέδου εκπαίδευσης του πληθυσμού των ενηλίκων 25- 55 ετών και β) του ηλικιακού εύρους των γονέων των παιδιών 10-14 ετών που απαρτίζουν τον μαθητικό πληθυσμό του δείγματος της παρούσας μελέτης.
3. Με βάση τα ευρήματα σχετικά με το μέσο επίπεδο εκπαίδευσης των ενηλίκων Δημοτών, οι Δήμοι σε κάθε νομό, ταξινομήθηκαν σε 3 κατηγορίες- στρώματα και πιο συγκεκριμένα σε Δήμους Χαμηλότερου, Μέσου και Υψηλότερου εκπαιδευτικού επιπέδου.
4. Ακολούθως από την κάθε κατηγορία- στρώμα Δήμων, επιλέχθηκε τυχαία ένας αντιπροσωπευτικός αριθμός Δήμων με γονείς διαφορετικού εκπαιδευτικού επιπέδου, αναλογικά με την ποσοστιαία κατανομή των μαθητών ηλικίας 10-14 ετών που κατοικούν στους συγκεκριμένους Δήμους σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΣΥΕ.
5. Κατόπιν σύμφωνα με τα στοιχεία του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου και των κατά τόπους γραφείων της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, από τον κάθε Δήμο επιλέχθηκε τυχαία ένας αντιπροσωπευτικός αριθμός σχολείων, με γονείς διαφορετικού εκπαιδευτικού επιπέδου, αναλογικά με την ποσοστίαση του μαθητικού πληθυσμού ηλικίας 10-12 ετών (Ε' και ΣΤ' τάξης).
6. Τέλος στην περίπτωση κατά την οποία ένα τυχαία επιλεγμένο σχολείο αρνούταν τη συμμετοχή στη μελέτη ή απορριπτόταν λόγω χαμηλής συμμετοχής (<70%), είχε προβλεφθεί η επιλογή σχολείων (ως εφεδρικά) προκειμένου να εξασφαλισθεί η αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος.

3.3 ΣΤΑΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

3.3.1 Πιλοτικό Στάδιο

Μετά την ολοκλήρωση της επιλογής των σχολείων και την συγκέντρωση 100 υπογεγραμμένων δελτίων γονικής συναίνεσης, ξεκίνησε ένα πιλοτικό στάδιο μετρήσεων, με στόχο την αξιολόγηση και εκτίμηση της εγκυρότητας των εργαλείων και μεθόδων που θα χρησιμοποιούνταν στο πλαίσιο της μελέτης. Το όλο εγχείρημα διήρκησε 1 μήνα.

3.3.2 Κύριο Στάδιο

Το κύριο στάδιο μετρήσεων της μελέτης άρχισε αφού λήφθηκαν υπόψη τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή του πιλοτικού σταδίου και κατά το οποίο ολοκληρώθηκαν οι παρακάτω μετρήσεις και συλλέχτηκαν τα δεδομένα που ακολουθούν.

1ο Στάδιο	• Πιλοτικό στάδιο $n=100$ παιδιά • Ποιοτικός έλεγχος και αξιολόγηση της εγκυρότητας της μεθοδολογίας και των εργαλείων διενέργειας των μετρήσεων και συλλογής δεδομένων
2ο Στάδιο	• Κύριο Στάδιο $n=2508$ παιδιά • Ανθρωπομετρικές μετρήσεις και μετρήσεις σύστασης σώματος • Διατροφική αξιολόγηση • Αξιολόγηση Φυσικής Δραστηριότητας • Λήψη αίματος και διενέργεια αιματολογικών και βιοχημικών αναλύσεων • Πληροφορίες από τα παιδιά (ερωτηματολόγιο παιδιών) • Πληροφορίες από τους γονείς (ερωτηματολόγιο γονέων) • Πληροφορίες από το σχολείο (Διευθυντής, Δάσκαλοι, Κυλικείο)

3.4 ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Κατά τη διεξαγωγή της μελέτης η μεθοδολογία καθώς και τα εξεταστικά όργανα ήταν τα ίδια. Τα όργανα είναι φορητά και ακριβή, οι μετρήσεις και η καταγραφή των τιμών έγιναν από δυο μέλη που είχαν το ρόλο του κύριου ερευνητή και του βοηθού αντίστοιχα. Ο κύριος ερευνητής κατέγραφε τις μετρήσεις ενώ ο βοηθός ερευνητής τοποθετούσε τα άτομα στα όργανα μέτρησης.

3.4.1 Ύψος- Βάρος

Για τη μέτρηση του ύψους χρησιμοποιήθηκε αναστημόμετρο (Leicester Height Measure, Invicta Plastics Ltd, Oadby, UK), με ακρίβεια $\pm 0,5$ cm. Τα παιδιά βρίσκονταν σε όρθια στάση, χωρίς τα υποδήματα, το κεφάλι προσανατολισμένο σε οριζόντιο επίπεδο (Frankfurt plane), έχοντας τους ώμους σε χαλαρή θέση και τα χέρια να κρέμονται ελεύθερα από τους ώμους, ενώ τα πόδια ήταν ενωμένα. Για τη μέτρηση του βάρους χρησιμοποιήθηκε ψηφιακή ζυγαριά (Seca Alpha, Model 770, Hamburg, Germany), με ακρίβεια ± 100 gr. Τα παιδιά ζυγίστηκαν χωρίς υποδήματα και με όσο ήταν δυνατόν ελαφρύτερη ένδυση και προκειμένου να εξασφαλισθεί ακρίβεια στον υπολογισμό του σωματικού βάρους, έγινε διόρθωση για το βάτος του ρουχισμού των παιδιών στο τέλος της μέτρησης. Στο τέλος από τα αποτελέσματα των μετρήσεων, μετρήθηκε ο Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) των εξετασθέντων παιδιών διαιρώντας το βάρος (kg) με το τετράγωνο του ύψους τους (m^2).

3.4.2 Περίμετρος μέσης

Για τη μέτρηση της περιμέτρου της μέσης χρησιμοποιήθηκε μια μη- εκτατή ταινία (Hoechstmass, Germany), με ακρίβεια $\pm 0,1$ cm. Τα παιδιά βρίσκονταν σε όρθια θέση, με τα χέρια από τους ώμους κρεμασμένα ελεύθερα στο πλάι του σώματός τους, έχοντας τα πόδια ενωμένα. Η περίμετρος της μέσης μετρήθηκε, αφού τοποθετήθηκε η ταινία σε οριζόντιο επίπεδο γύρω από την πιο στενή περιοχή της μέσης στο επίπεδο του ομφαλού και στο μέσο της απόστασης μεταξύ της τελευταίας νόθας πλευράς και της υπερλαγώνιας ακρολοφίας και με την κοιλιά χαλαρή στο τέλος μιας ελαφριάς εκπνοής.

3.5 ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ ΚΑΙ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ

Σύμφωνα με τις ‘κατωφλικές’ τιμές του ΔΜΣ, όπως έχουν ορισθεί από τον διεθνή οργανισμό International Obesity Task Force (IOTF), τα παιδιά που συμμετείχαν στην παρούσα μελέτη, κατηγοριοποιήθηκαν σε ελλειποβαρή, φυσιολογικά, υπέρβαρα και παχύσαρκα. Επιπλέον τα κριτήρια του International Diabetes Foundation, τα οποία είναι προσαρμοσμένα σε παιδιά και εφήβους, χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα έρευνα, προκειμένου να ορισθεί η κεντρική παχυσαρκία. Πιο συγκεκριμένα, ως κεντρική παχυσαρκία ορίζεται η περιφέρεια μέσης $\geq 90^{\circ}$ ποσοστημόριο.

3.6 ΣΤΑΔΙΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ ΚΑΤΑ TANNER

Η εκτίμηση της βιολογικής ωρίμανσης υλοποιήθηκε με τη μέθοδο Tanner σε 5 στάδια (Tanner stage 1-5). Η αξιολόγηση των σταδίων της βιολογικής ωρίμανσης των παιδιών με τη μέθοδο Tanner είναι πιο ασφαλής σε σύγκριση με αυτή της ημερολογιακής ηλικίας, διότι το στάδιο της βιολογικής ωρίμανσης καθορίζει τις απαιτήσεις του σε θρεπτικά συστατικά και επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό ορμονικές και μεταβολικές πορείες και η αξιολόγησή του κατά την μεταβατική περίοδο της προεφηβείας είναι πολύ σημαντική. Το στάδιο ωρίμανσης στα κορίτσια εκτιμήθηκε ανάλογα με το βαθμό ανάπτυξης του μαστού και την τριχοφυΐα του εφηβαίου και στα αγόρια με το βαθμό ανάπτυξης του πέους και των όρχεων και της τριχοφυΐας. Η εκτίμηση έγινε οπτικά από εξειδικευμένο παιδίατρο.

3.7 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΠΑΙΔΙΩΝ

3.7.1 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

3.7.1.1 Γενικότερη εκτίμηση

Προκειμένου να εκτιμηθεί το επίπεδο της φυσικής δραστηριότητας των παιδιών, χρησιμοποιήθηκε ένα σύντομο ερωτηματολόγιο στο οποίο περιλαμβανόταν η περιγραφή των δραστηριοτήτων τους κατά τη διάρκεια 3 ημερών της ίδιας εβδομάδας, συγκεκριμένα δύο καθημερινών και μιας Κυριακής. Ζητήθηκε από τα παιδιά να περιγράψουν με όσο τους ήταν δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια τον τύπο και την ένταση των δραστηριοτήτων που είχαν πραγματοποιήσει την προηγούμενη ημέρα, την χρονική διαδοχή, δηλαδή από την στιγμή που

ξύπνησαν το πρωί μέχρι την ίδια χρονική στιγμή την επόμενη μέρα. Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία, κατηγοριοποιεί όλες τις δραστηριότητες που γίνονται από τα παιδιά κατά τη διάρκεια της ημέρας σε 4 επίπεδα έντασης, ανάλογα με το βαθμό επίδρασης της κάθε φυσικής δραστηριότητας στο καρδιαγγειακό σύστημα με τη χρήση των Μεταβολικών Ισοδυνάμων (Metabolic Equivalents: METs):

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

Το ερωτηματολόγιο έχει σχεδιαστεί με σκοπό να μπορέσει να αξιολογηθεί η διάρκεια (λεπτά) και η ένταση (ελαφριά έως πολύ υψηλή) κάθε μιας δραστηριότητας ξεχωριστά. Με βάση λοιπόν τα παραπάνω δεδομένα, υπολογίστηκε ο συνολικός χρόνος που αφιερώνεται σε μη-οργανωμένες δραστηριότητες καθώς επίσης και σε οργανωμένες (περιλαμβάνει τις δραστηριότητες εκείνες που εκτελούνται υπό την καθοδήγηση γυμναστή σε τακτική εβδομαδιαία βάση, συνήθως εντός γυμναστηρίου). Ο συνολικός χρόνος που εκτιμήθηκε να αφιερώνεται σε τέτοιου είδους δραστηριότητες ανά εβδομάδα, ορίστηκε ως Μέτριας έως Υψηλής Έντασης Φυσική Δραστηριότητα (ΜΥΕΦΔ).

3.7.1.2 Συμμετοχή σε οργανωμένες δραστηριότητες

Δραστηριότητες	Κατηγορίες έντασης	Χρόνος απασχόλησης	Συνολικός χρόνος συμμετοχής στη συγκεκριμένη δραστηριότητα
π.χ. βόλεϊ	Γ	2 φορές x 120'	9 μήνες

Σύμφωνα με το παράδειγμα του ανωτέρω πίνακα ζητήθηκε από τα παιδιά να δηλώσουν τη συμμετοχή τους σε οργανωμένες ομάδες (π.χ. αθλητικός σύλλογος, σχολή χορού, μπαλέτο κλπ.) με την παρουσία ειδικού (προπονητή- γυμναστή). Έτσι από τις δηλώσεις των παιδιών στους ερευνητές, καταγραφόταν ο χρόνος που διέθεταν όλη την εβδομάδα (πόσες φορές επί πόσα λεπτά τη φορά) καθώς και η κατηγορία έντασης στην οποία ανήκει, σύμφωνα πάντα με το παράδειγμα του πίνακα.

3.7.1.3 Καθιστικές δραστηριότητες

Προκειμένου να εκτιμηθούν οι καθιστικές δραστηριότητες των παιδιών, έγινε χρήση δύο σταθμισμένων ερωτήσεων, με βάση τις οποίες εκτιμάται ο χρόνος που αφιερώνουν τα παιδιά για την παρακολούθηση τηλεόρασης/βίντεο ή για την απασχόλησή τους με ηλεκτρονικά παιχνίδια (π.χ. play station κλπ.) ή στο διαδίκτυο (Internet) τόσο τις καθημερινές (ώρες κατά μέσο όρο ανά ημέρα) όσο και το Σαββατοκύριακο (συνολικός χρόνος και τις 2 ημέρες).

3.7.2 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Με τη χρήση ενός ψηφιακού βηματομετρητή (Yamax SW-200 Digiwalker, Yamax Corporation, Tokyo, Japan), εκτιμήθηκαν τα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας των παιδιών. Για τη χορήγηση του βηματομετρητή είχαν δοθεί στα παιδιά από την ομάδα των ερευνητών οδηγίες αναλυτικές και ακριβείς για τη σωστή τοποθέτηση και λειτουργία του, σύμφωνα με το εγχειρίδιο χρήσης του κατασκευαστή. Πιο συγκεκριμένα, δόθηκαν οδηγίες για την τοποθέτηση του βηματομετρητή στην πλάγια περιοχή της μέσης, ακριβώς πάνω από το δεξιό γοφό, σε ευθεία κάθετη γραμμή με τη δεξιά επιγονατίδα. Η λειτουργία του βηματομετρητή βασίζεται σε ένα αιωρούμενο υπομόχλιο το οποίο κινείται πάνω- κάτω ακολουθώντας τις κατακόρυφες μετακινήσεις του ισχίου κατά το βηματισμό. Η κίνηση του υπομοχλίου ενεργοποιεί και απενεργοποιεί ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα. Κάθε φορά που ανοίγει το ηλεκτρονικό αυτό κύκλωμα, καταγράφεται ένα βήμα από το βηματομετρητή. Στα παιδιά δόθηκε ο βηματομετρητής για μια εβδομάδα, στο διάστημα της οποίας θα έπρεπε να το φορούν καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας (από το πρωί που ξυπνούσαν μέχρι το βράδυ πριν τον ύπνο). Κάθε πρωί πριν την τοποθέτησή του θα έπρεπε να μηδενίζεται έτσι ώστε η καταγραφή βημάτων να αρχίζει κάθε φορά από την ώρα που τα παιδιά θα ήταν φυσικά δραστήρια. Επιπλέον δόθηκε στα παιδιά ένα ημερολόγιο και τους ζητήθηκε να σημειώνουν το συνολικό αριθμό των βημάτων που κατέγραφε ο βηματομετρητής καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας. Μετά το τέλος της εβδομάδας, επιστράφηκαν στα μέλη της ερευνητικής ομάδας οι βηματομετρητές και συμπληρωμένα τα ημερολόγια καταγραφής βημάτων που είχαν δοθεί στα παιδιά.

3.8 ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Όσον αφορά τις αιματολογικές εξετάσεις, πραγματοποιήθηκαν αφού προηγήθηκε επίσκεψη στα σχολεία κατά την οποία δόθηκαν αναλυτικές οδηγίες στους εθελοντές, προκειμένου να τηρήσουν 12ωρη νηστεία από το βράδυ της προηγούμενης ημέρας μέχρι το επόμενο πρωί. Το πρωί λοιπόν της επόμενης ημέρας αφού προηγήθηκε 12ωρη νηστεία, ελήφθησαν δείγματα φλεβικού αίματος από τους εθελοντές (από 8:15π.μ ως 10:00π.μ). Οι φλεβοκεντήσεις για τη συλλογή συνολικά 23 ml αίματος έγιναν από άρτια εκπαιδευμένο ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό. Το αίμα τοποθετήθηκε σε τέσσερα σωληνάρια (δυο των 2,6 ml και δυο των 9 ml). Τα 3 σωληνάρια περιείχαν αιθυλενοδιαμινοτετραοξικό οξύ (EDTA) ως αντιπηκτικό ενώ το τέταρτο δεν περιείχε αντιπηκτικό. Τα δυο σωληνάρια EDTA των 2,6 ml χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή ολικού αίματος. Το υπόλοιπο δείγμα αίματος που συγκεντρώθηκε στα σωληνάρια με EDTA (των 9 ml) χρησιμοποιήθηκε για την απομόνωση πλάσματος. Το υπόλοιπο αίμα που συγκεντρώθηκε στα σωληνάρια (των 9 ml) χωρίς πρόσθετο αντιπηκτικό, διατηρήθηκε σε συντήρηση ψυγείου (4° C) για περίπου 2 ώρες, όπου και έπηξε, αφού το δείγμα αυτό προοριζόταν για διαχωρισμό και παραλαβή ορού. Με τη χρήση μιας φορητής φυγόκεντρου (Hermle Z200A, Wehingen, Germany), πραγματοποιήθηκε η φυγοκέντρηση για το διαχωρισμό των δειγμάτων του ορού πλάσματος, στο χώρο του σχολείου στις 3000 σ.α.λ για 15 λεπτά της ώρας. Πιο συγκεκριμένα, για τα δείγματα πλάσματος η φυγοκέντρηση των δειγμάτων του αίματος ολοκληρώθηκε μέσα στα πρώτα 10 λεπτά από τη στιγμή της αιμοληψίας με σκοπό τη μείωση του χρόνου δράσης των γλυκολυτικών και πρωτεολυτικών ενζύμων. Ένα μέρος του ορού και του πλάσματος (1,5 ml και 0,5 ml αντίστοιχα) χρησιμοποιήθηκε αμέσως για βιοχημικές αναλύσεις, ενώ το υπόλοιπο δείγμα του ορού και του πλάσματος διαμοιράστηκαν σε πλαστικά σωληνάρια (Eppendorfs) σε ποσότητα ~0,5 ml στο κάθε ένα ξεχωριστά και αποθηκεύτηκαν σε βαθιά κατάψυξη σε θερμοκρασία -80° C. Η αποθήκευση των δειγμάτων ορού έλαβε χώρα στο «Εργαστήριο Διατροφής και Μεταβολισμού» του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου.

Η Γλυκόζη πλάσματος (Fasting Plasma Glucose, FPG), Ινσουλίνη, Ολική χοληστερόλη, Τριγλυκερίδια (TG) και η HDL-χοληστερόλη ορού, είναι οι βιοχημικοί προσδιορισμοί των αποτελεσμάτων των προαναφερθέντων δειγμάτων. Όλοι οι παραπάνω προσδιορισμοί έγιναν από δυο φορές. Ο πίνακας που ακολουθεί περιλαμβάνει την αρχή της βιοχημικής μεθόδου καθώς επίσης και των τύπων των αντιδραστηρίων που χρησιμοποιήθηκαν για των προσδιορισμό των προαναφερθέντων δεικτών.

Προσδιοριζόμενοι δείκτες	Αρχή μεθόδου προσδιορισμού	Τύπος αντιδραστηρίων (εταιρεία παραγωγής, πόλη, χώρα)
Γλυκόζη πλάσματος	○ Ενζυμική ○ Χρωματομετρική	ROCHE DIAGNOSTICS SA, VASILIA, SWISS
Ινσουλίνη	○ Χημειοφωταύγεια	KYOWA MEDEX LTD, MINAMI-ISHIKI, JAPAN, FOR SIEMENS DIAGNOSTICS USA
Ολική χοληστερόλη	○ Ενζυμική ○ Χρωματομετρική	ROCHE DIAGNOSTICS SA, VASILIA, SWISS
Τριγλυκερίδια	○ Ενζυμική ○ Χρωματομετρική	ROCHE DIAGNOSTICS SA, VASILIA, SWISS
HDL-χοληστερόλη ορού	○ Ενζυμική ○ Χρωματομετρική	ROCHE DIAGNOSTICS SA, VASILIA, SWISS

Τέλος η LDL- χοληστερόλη υπολογίστηκε μέσω της εξίσωσης Friedewald και για την εκτίμηση της ινσουλinoαντίστασης χρησιμοποιήθηκε το ομοιοστατικό μοντέλο εκτίμησης (HOMA- IR), ο ποσοτικός δείκτης ελέγχου ινσουλinoευαισθησίας (QUICKI) και ο λόγος γλυκόζης προς ινσουλίνη νηστείας (FGIR).

3.9 ΑΡΤΗΡΙΑΚΗ ΠΙΕΣΗ ΑΙΜΑΤΟΣ

Για τις μετρήσεις της αρτηριακής πίεσης χρησιμοποιήθηκε Omron M6 Blood Pressure Monitor (Omron Healthcare Europe BV, Hoofddorp, The Netherlands) από εξειδικευμένο ιατρό. Κατά τη διάρκεια της μέτρησης οι συμμετέχοντες βρίσκονταν σε καθιστή θέση, η αρτηριακή πίεση μετρήθηκε στο δεξιό βραχίονα και αφού είχε προηγηθεί παραμονή 5 λεπτών σε κατάσταση ηρεμίας. Σε κάθε εθελοντή έγιναν δυο μετρήσεις με μια ενδιάμεση παύση 2 λεπτών και στην περίπτωση που υπήρχε διαφορά μεγαλύτερη από 10 mmHg μεταξύ των δυο πρώτων μετρήσεων, ακολουθούσε και τρίτη μέτρηση. Στην ανάλυση χρησιμοποιήθηκε ο μέσος όρος των δυο ή τριών μετρήσεων της αρτηριακής πίεσης.

3.10 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΓΟΝΕΙΣ

Κατά τη διάρκεια της προγραμματισμένης συνέντευξης που έλαβε χώρα στο σχολείο, δόθηκαν επιπλέον πληροφορίες από τους γονείς, με τη συμπλήρωση ερωτηματολογίου που διεξαγόταν από τα καταλλήλως εκπαιδευμένα άτομα της ερευνητικής ομάδας.

3.11 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Για τη διερεύνηση των ερευνητικών υποθέσεων της προτεινόμενης έρευνας (G- Power 3.0.3, Free Software, http://download.cnet.com/G-Power/3000-2054_4-10647045.html), πραγματοποιήθηκε ανάλυση ισχύος (power calculation) με στόχο την εξακρίβωση τη επάρκειας του δείγματος. Από την ανάλυση λοιπόν προκύπτει ότι με το προβλεπόμενο δείγμα των 2500 συμμετεχόντων εξασφαλίζεται ισχύς μεγαλύτερη από 0,90 σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$ για την εκτίμηση αμφίπλευρων τυποποιημένων διαφορών μεγαλύτερες από 0,5.

Για τη διερεύνηση των ερευνητικών υποθέσεων της συγκεκριμένης μελέτης, πραγματοποιήθηκαν οι παρακάτω στατιστικές αναλύσεις:

- Έλεγχος κανονικότητας για τη διερεύνηση της κατανομής των συνεχών μεταβλητών.
- Student's T- test για τον έλεγχο ύπαρξης συσχέτισης μεταξύ κανονικά κατανεμημένων συνεχών και ποιοτικών μεταβλητών.
- Pearson X^2 και 2-sample z-test κανονικά κατανεμημένες μεταβλητές και για τον έλεγχο ύπαρξης συσχέτισης μεταξύ ποιοτικών μεταβλητών.
- Μη- παραμετρικοί έλεγχοι Mann- Whitney για την εξακρίβωση ύπαρξης συσχέτισης μεταξύ μη- κανονικά κατανεμημένων συνεχών και ποιοτικών μεταβλητών.
- Ανάλυση διακύμανσης (ANOVA) με διόρθωση Bonferroni για πολλαπλές ανά ζεύγη (post-hoc) συγκρίσεις.
- Μη- παραμετρικός έλεγχος Kruskal-Wallis.
- Λογαριθμηστική παλινδρόμηση.
- ROC Analysis.
- Πραγματοποιήθηκε διόρθωση για το εκπαιδευτικό επίπεδο των γονέων και το στάδιο βιολογικής ωρίμανσης κατά Tanner.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Πίνακας 1. Περιγραφικά κοινωνικο- οικονομικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά της οικογένειας στον υπό μελέτη πληθυσμό.

Κοινωνικο- δημογραφικά χαρακτηριστικά	Σύνολο (n=2508) n(%)	Αγόρια (n=1258) n(%)	Κορίτσια (n=1250) n(%)	P- Value†
Φυλή				
Καυκάσιοι	98,2	98,1	98,4	0,557
Μη-καυκάσιοι	1,8	1,9	1,6	
Εθνικότητα				
Έλληνες	84,6	85,9	83,3	0,075
Μη-Έλληνες	15,4	14,1	16,7	
Περιοχή κατοικίας				
Μητροπολιτικές	65	66,4	63,5	0,286
Ημι-αστικές	16,5	15,5	17,4	
Αγροτικές	18,6	18,1	19,0	
Ηλικία πατέρα				
<42 ετών	38,2	38,1	38,2	0,964
42-46 ετών	32,5	32,2	32,7	
>46 ετών	29,4	29,6	29,2	
Ηλικία μητέρας				
<38 ετών	39,2	38,1	40,2	0,531
38-42 ετών	34,0	34,2	33,7	
>42 ετών	26,9	27,7	26,1	
Οικογενειακή κατάσταση				
Ένας γονέας	10,1	9,9	10,4	0,701
Δύο γονείς	89,9	90,1	89,6	
Εκπαίδευση πατέρα				
<9 έτη	26,2	25,3	27,0	0,764
9-12 έτη	38,0	38,8	37,3	
12-16 έτη	23,3	23,5	23,0	
> 16 έτη	12,5	12,4	12,6	
Εκπαίδευση μητέρας				
< 9 έτη	22,0	20,1	23,9	0,116
9-12 έτη	39,2	40,3	38,1	
12-16 έτη	29,1	29,3	29,0	
> 16 έτη	9,6	10,3	9,0	
Οικογενειακό εισόδημα (€/έτος)				
<12.000	22,3	20,4	24,1	0,77
12-13.000	50,4	50,6	50,2	
>30.000	27,3	29,0	25,7	
Εργασιακή κατάσταση μητέρας				
Εργαζόμενη	66,8	65,6	67,9	0,249
Άνεργη	33,2	34,4	32,1	

†Τα P-Values έχουν προκύψει από τον έλεγχο Pearson χ^2

Στην παρούσα μελέτη συμμετείχαν 2508 παιδιά ηλικίας 10-12 ετών, εκ των οποίων 1258 ήταν αγόρια και 1250 ήταν κορίτσια. Τα περιγραφικά κοινωνικο-οικονομικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά της κάθε οικογένειας ξεχωριστά για αγόρια και κορίτσια αλλά και συνολικά του υπό-μελέτη πληθυσμού, παρουσιάζονται στον πίνακα 1. Σύμφωνα με τα στοιχεία του παρακάτω πίνακα, δεν παρουσιάστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές (P-Value >0,05) σε κανένα από τα υπό-μελέτη κοινωνικο-δημογραφικά χαρακτηριστικά.

Πίνακας 2. Περιγραφικά χαρακτηριστικά του υπό μελέτη πληθυσμού ανά φύλο.

	Σύνολο (v=2508)	Αγόρια (v=1258)	Κορίτσια (v=1250)	P-Value*
	Μέσος $\pm$ T.A	Μέσος $\pm$ T.A	Μέσος $\pm$ T.A	
Ηλικία (έτη)	11,2 $\pm$ 0,7	11,2 $\pm$ 0,7	11,2 $\pm$ 0,7	0,635
Βάρος (kg)	45,3 $\pm$ 11,1	45,5 $\pm$ 11,2	45,1 $\pm$ 10,9	0,407
Ύψος (cm)	148,7 $\pm$ 7,8	148,3 $\pm$ 7,4	149,1 $\pm$ 8,2	0,007*
ΔΜΣ(kg/m ²)	20,3 $\pm$ 3,8	20,5 $\pm$ 3,9	20,1 $\pm$ 3,7	0,008*
ΜΥΕΦΔ †	68,1 $\pm$ 62,8	78,4 $\pm$ 65,8	57,6 $\pm$ 57,8	<0,001*
ΟΜΥΕΦ †	24,1 $\pm$ 38,4	28,6 $\pm$ 45,7	19,7 $\pm$ 28,8	<0,001*
Βήματα / ημέρα	13252,7 $\pm$ 5214,9	14702,1 $\pm$ 5638,7	11794,1 $\pm$ 4282,7	<0,001*
Χρόνος τηλεθέασης (ώρες/ ημέρα)	3,0 $\pm$ 1,8	3,0 $\pm$ 1,7	3,0 $\pm$ 1,8	0,828

ΔΜΣ: Δείκτης Μάζας Σώματος

ΜΥΕΦΔ: Μέτριας έως Υψηλής Έντασης Φυσική Δραστηριότητα

ΟΜΥΕΦΔ: Οργανωμένη Μέτριας έως Υψηλής Έντασης Φυσική Δραστηριότητα

* Τα P-Values έχουν προκύψει από τον έλεγχο Student's T- test

† Για τις συγκεκριμένες μεταβλητές τα P-Values έχουν προκύψει από τον μη- παραμετρικό έλεγχο Mann- Whitney

Τα περιγραφικά χαρακτηριστικά ανά φύλο αλλά και ως σύνολο, παρουσιάζονται στον πίνακα 2. (μέσος όρος $\pm$ τυπική απόκλιση). Σύμφωνα με τα στοιχεία του πίνακα που ακολουθεί, δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της ηλικίας, του βάρους αλλά και του χρόνου τηλεθέασης που αφιερώνουν τα παιδιά ανά ημέρα. Ωστόσο παρατηρείται πως η τιμή του ύψους στα κορίτσια είναι στατιστικά σημαντικά υψηλότερη συγκριτικά με τα αγόρια (P- Value 0,007), ενώ η τιμή του Δείκτη Μάζας Σώματος, είναι στατιστικά υψηλότερη στα αγόρια σε σχέση με τα κορίτσια (P- Value 0,008). Τέλος, σε ό,τι αφορά τη σχέση μέτριας έως υψηλής

έντασης φυσική δραστηριότητα είτε είναι οργανωμένη ή μη καθώς και τον αριθμό βημάτων που πραγματοποιούνται από τα παιδιά ανά ημέρα, φαίνεται πως τα αγόρια έχουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές συγκριτικά με τα κορίτσια (P- Value <0,001).

Στον πίνακα 3 που ακολουθεί, παρουσιάζονται οι κατηγορίες του σωματικού βάρους (ελλειποβαρή, φυσιολογικά, υπέρβαρα, παχύσαρκα άτομα) και του επιπέδου βιολογικής ωρίμανσης κατά Tanner (Tanner stage 1-5) ανά φύλο αλλά και για το σύνολο του πληθυσμού που μελετάται. Παρατηρούμε λοιπόν πως στην κατηγορία του βάρους των φυσιολογικών ατόμων, τα κορίτσια έχουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές σε σχέση με τα αγόρια, ενώ στα παχύσαρκα άτομα, τα αγόρια είναι αυτά που παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές σε σχέση με τα κορίτσια. Σε ό,τι αφορά τα επίπεδα βιολογικής ωρίμανσης, τα κορίτσια εμφανίζουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές σε σχέση με τα αγόρια στο 3^ο, 4^ο και 5^ο στάδιο κατά Tanner, ενώ τα αγόρια παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές στο 1^ο και 2^ο στάδιο κατά Tanner σε σύγκριση με τα κορίτσια.

Πίνακας 3. Κατηγορίες σωματικού βάρους και επιπέδου βιολογικής ωρίμανσης κατά Tanner (Tanner Stage) για το σύνολο του υπό μελέτη πληθυσμού και ανά φύλο.

	Σύνολο (v=2508)	Αγόρια (v=1258)	Κορίτσια (v=1250)	P-Value†
	v(%)	v(%)	v(%)	
Κατηγορίες βάρους				0,002
Ελλειποβαρή	3,0	2,4	3,7	
Φυσιολογικά	55,1	52,9	57,3*	
Υπέρβαρα	30,3	31,2	29,5	
Παχύσαρκα	11,5	13,6	9,5*	
Στάδια κατά Tanner				<0,001
Στάδιο 1	32,5	43,9	21,4*	
Στάδιο 2	41,9	44,4	39,6*	
Στάδιο 3	18,1	9,9	25,9*	
Στάδιο 4	6,2	1,7	10,6*	
Στάδιο 5	1,3	0,1	2,5*	

†Τα P-Values έχουν προκύψει από τον έλεγχο Pearson X²

*P<0,001 μεταξύ των δύο φύλλων όπως προκύπτει από πολλαπλούς ελέγχους 2-sample z-test

Στη συνέχεια παρουσιάζονται στον πίνακα 4 τα ποσοστά των παιδιών που τηρούν ή όχι τις συστάσεις για φυσική δραστηριότητα, όπως έχει εκτιμηθεί ποιοτικά μέσω ερωτηματολογίων ή ποσοτικά μέσω βηματομετρητών, τόσο για το συνολικό δείγμα όσο και ανά φύλο ξεχωριστά. Παρατηρούμε σύμφωνα με τα αποτελέσματα πως δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στο χρόνο τηλεθέασης μεταξύ των 2 φύλων, ενώ στη μέτριας ως υψηλής έντασης φυσική δραστηριότητα καθώς και στον αριθμό βημάτων ανά ημέρα, τα αγόρια εμφάνισαν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές σε χρόνο ≥ 60 λεπτών/ ημέρα και αριθμό βημάτων ≥ 13.000 ανά ημέρα. Παρατηρείται το αντίστροφο στα κορίτσια που παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές σε χρόνο μέτριας έως υψηλής έντασης φυσική δραστηριότητα < 60 λεπτών ανά ημέρα και αριθμό βημάτων < 12.000 ανά ημέρα (P- Value $< 0,001$).

Πίνακας 4. Ποσοστά παιδιών που τηρούν τις συστάσεις για φυσική δραστηριότητα ή όχι όπως έχει εκτιμηθεί ποιοτικά (ερωτηματολόγια) και ποσοτικά (βηματομετρητές) για το συνολικό δείγμα και ανά φύλο.

	Σύνολο (v=2508)	Αγόρια (v=1258)	Κορίτσια (v=1250)	P-Value [†]
	v(%)	v(%)	v(%)	
ΜΥΕΦΔ				$< 0,001^*$
<60 λεπτά/ημέρα	54,5	46,3	62,6	
≥ 60 λεπτά/ημέρα	45,5	53,7	37,4	
Αριθμός βημάτων ανά ημέρα				$< 0,001^*$
<13.000 (♂) & <12.000 (♀)	51,3	43,6	59,0	
≥ 13.000 (♂) & ≥ 12.000 (♀)	48,7	56,4	41,0	
Χρόνος τηλεθέασης				0,796
<2 ώρες/ημέρα	51,2	51,0	51,5	
>2 ώρες/ημέρα	48,8	49,0	48,5	

ΜΥΕΦΔ : Μέτριας έως υψηλής έντασης φυσική δραστηριότητα

[†]Τα P-Values έχουν προκύψει από τον έλεγχο Pearson χ^2

Ο επιπολασμός του μεταβολικού συνδρόμου και των χαρακτηριστικών του στο σύνολο του πληθυσμού αλλά και ανά φύλο παρουσιάζεται στον πίνακα 5. Μελετώντας ξεχωριστά τα αγόρια και τα κορίτσια, βλέπουμε πως στα κριτήρια του ΜΣ όπως είναι η κεντρική παχυσαρκία, η τιμή των τριγλυκεριδίων, η συστολική και διαστολική πίεση αλλά και ο επιπολασμός του ΜΣ, δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Ωστόσο, τα αγόρια εμφάνισαν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη τιμή στην HDL- χοληστερόλη (P- Value 0,03), ενώ στη γλυκόζη νηστείας, εμφάνισαν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές σε σχέση με τα κορίτσια (P- Value <0,001).

Πίνακας 5. Επιπολασμός Μεταβολικού Συνδρόμου (ΜΣ) και χαρακτηριστικών του ΜΣ για το σύνολο του δείγματος και ανά φύλο.

	Σύνολο (n=2508)	Αγόρια (n=1258)	Κορίτσια (n=1250)	P- Value [†]
	n(%)	n(%)	n(%)	
Κεντρική παχυσαρκία (≥90ο ποσοστημόριο)	15,6	16,3	14,8	0,294
Τριγλυκερίδια (≥150 mg/dl)	1,6	1,6	1,7	0,712
HDL-χοληστερόλη (<40 mg/dl)	8,3	7,1	9,6	0,030 [†]
SBP (>130 mmHg)	23,6	23,2	23,9	0,664
DBP (>85mmHg)	7,1	6,2	8,0	0,087
Γλυκόζη νηστείας (≥100 mg/dl)	21,4	26,3	16,4	<0,001 [†]
Μεταβολικό Σύνδρομο	3,9	4,3	3,6	0,373

[†] Τα P-Values έχουν προκύψει από τον έλεγχο Pearson X²

Η σύγκριση των επιπέδων φυσικής δραστηριότητας και χρόνου τηλεθέασης μεταξύ των φυσιολογικών παιδιών και παιδιών που έχουν ΜΣ ανά φύλο, παρουσιάζεται στον πίνακα 6 που ακολουθεί (μέσος όρος $\pm$ τυπική απόκλιση). Σε αυτό τον πίνακα βλέπουμε πως μεταξύ φυσιολογικών αγοριών και κοριτσιών που έχουν ΜΣ δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στις τιμές της ΜΥΕΦΔ και την ΟΜΥΕΦΔ, ενώ σημειώνεται στατιστικά σημαντικά υψηλότερη τιμή στα αγόρια στον αριθμό βημάτων ανά ημέρα σε σχέση με τα αγόρια με ΜΣ. (P- Value $<0,001$) καθώς επίσης εμφανίζονται στα φυσιολογικά αγόρια στατιστικά σημαντικά χαμηλότερες τιμές στο χρόνο τηλεθέασης ανά ημέρα σε σχέση με τα αγόρια που έχουν ΜΣ (P- Value $<0,001$). Σε ό,τι αφορά τα κορίτσια, φαίνεται επίσης πως δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στις τιμές ΜΥΕΦΔ και ΟΜΥΕΦΔ, Παρ' όλα αυτά στα φυσιολογικά κορίτσια παρουσιάζονται στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές στον αριθμό βημάτων ανά ημέρα σε σχέση με τα κορίτσια που έχουν ΜΣ και τέλος τα φυσιολογικά κορίτσια σημειώνεται πως έχουν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερες τιμές στο χρόνο τηλεθέασης ανά ημέρα συγκριτικά με τα κορίτσια που έχουν ΜΣ.

Πίνακας 6. Σύγκριση επιπέδων φυσικής δραστηριότητας και χρόνου τηλεθέασης μεταξύ παιδιών με ή χωρίς μεταβολικό σύνδρομο ανά φύλο.

	Αγόρια			Κορίτσια		
	Φυσιολογικά (n=1204)	Μεταβολικό Σύνδρομο (n=54)	P-Value*	Φυσιολογικά (n=1205)	Μεταβολικό Σύνδρομο (n=45)	P-Value*
	Μέσος $\pm$ T.A	Μέσος $\pm$ T.A		Μέσος $\pm$ T.A	Μέσος $\pm$ T.A	
ΜΥΕΦΔ† (λεπτά/ημέρα)	77,7 $\pm$ 64,9	93,4 $\pm$ 82,9	0,217	58,1 $\pm$ 58,1	43,6 $\pm$ 48,0	0,099
ΟΜΥΕΦΔ† (λεπτά/ημέρα)	28,6 $\pm$ 46,2	27,1 $\pm$ 28,4	0,930	19,8 $\pm$ 29,1	17,4 $\pm$ 20,5	0,982
Βήματα/ ημέρα	14828,4 $\pm$ 5626,9	11886,3 $\pm$ 5193,0	<0,001*	11870,4 $\pm$ 4307,0	9750,9 $\pm$ 2936,1	<0,001*
Χρόνος τηλεθέασης (ώρες/ ημέρα)	3,0 $\pm$ 1,7	3,9 $\pm$ 2,7	<0,001*	3,0 $\pm$ 1,7	3,7 $\pm$ 2,1	0,012*

ΜΥΕΦΔ: Μέτριας έως Υψηλής Έντασης Φυσική Δραστηριότητα

ΟΜΥΕΦΔ: Οργανομένη Μέτριας έως Υψηλής Έντασης Φυσική Δραστηριότητα

†Για τις συγκεκριμένες μεταβλητές τα P- Values έχουν προκύψει από τον μη- παραμετρικό έλεγχο Mann- Whitney

*Τα P-Values έχουν προκύψει από τον έλεγχο Student's T- test

Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζεται η σύγκριση των επιπέδων φυσικής δραστηριότητας και χρόνου τηλεθέασης μεταξύ κατηγοριών του σωματικού βάρους (ελλειποβαρή- φυσιολογικά, υπέρβαρα και παχύσαρκα άτομα) ανά φύλο. Φαίνεται πως δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές τόσο στα αγόρια όσο και στα κορίτσια μεταξύ των κατηγοριών του σωματικού βάρους στη ΜΥΕΦΔ και ΟΜΥΕΦΔ . Επίσης και στα δυο φύλα αντίστοιχα παρουσιάζονται στατιστικές διαφορές στον αριθμό των βημάτων ανά ημέρα. Φαίνεται λοιπόν πως τα φυσιολογικά άτομα και στα δυο φύλα, έχουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές σε σχέση με τα υπέρβαρα καθώς επίσης τα φυσιολογικά άτομα παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές σε σχέση με τα παχύσαρκα (P- Value <0,001). Ωστόσο δεν παρουσιάζεται ούτε στα αγόρια ούτε στα κορίτσια στατιστικά σημαντική διαφορά σε ό,τι αφορά τον αριθμό βημάτων ανά ημέρα μεταξύ υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών. Τέλος μεταξύ καμίας κατηγορίας σωματικού βάρους των αγοριών δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά όσον αφορά στον χρόνο τηλεθέασης ανά ημέρα, ενώ στα κορίτσια σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά τόσο μεταξύ φυσιολογικών και παχύσαρκων, όσο μεταξύ υπέρβαρων και παχύσαρκων, όπου οι τιμές των παχύσαρκων κοριτσιών, υπήρξαν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες (P- Value <0,001).

Πίνακας 7. Σύγκριση επιπέδων φυσικής δραστηριότητας και χρόνου τηλεθέασης μεταξύ κατηγοριών σωματικού βάρους ανά φύλο.

	Αγόρια				Κορίτσια			
	Φυσιολογικά /Ολιγοβαρή (n=693) Μέσος± T.A	Υπέρβαρα (n=391) Μέσος± T.A	Παχύσαρκα (n=170) Μέσος± T.A	P-Value*	Φυσιολογικά /Ολιγοβαρή (n=758) Μέσος± T.A	Υπέρβαρα (n=366) Μέσος± T.A	Παχύσαρκα (n=118) Μέσος± T.A	P-Value*
ΜΥΕΦΔ† (λεπτά/ημέρα)	81,5±66,2	71,2±60,9	80,9±73,6	0,044	58,7±55,7	56,1±60,1	52,4±61,1	0,071
ΟΜΥΕΦΔ† (λεπτά/ημέρα)	30,0±55,4	27,1±28,0	26,6±34,8	0,566	20,9±31,4	18,2±25,1	16,5±21,8	0,581
Βήματα /ημέρα	15735,9 ±5478,0 ^{αβ}	13723,0 ±5185,7 ^α	12807,3 ±6297,7 ^β	<0,001	12289,1 ±4023,2 ^{αβ}	11262,9 ±4361,1 ^α	10236,5 ±5037,3 ^β	<0,001
Χρόνος τηλεθέασης (ώρες/ ημέρα)	2,9±1,7	3,1±1,7	3,2±1,9	0,269	2,9±1,8 ^β	3,0±1,7 ^γ	3,6±1,7 ^{βγ}	<0,001

ΜΥΕΦΔ: Μέτριας έως Υψηλής Έντασης Φυσική Δραστηριότητα

ΟΜΥΕΦΔ: Οργανομένη Μέτριας έως Υψηλής Έντασης Φυσική Δραστηριότητα

†Τα P-Values έχουν προκύψει από τον μη- παραμετρικό έλεγχο Kruskal- Wallis

*Τα P-Values έχουν προκύψει από Ανάλυση της Διακύμανσης (ANOVA) με διόρθωση Bonferroni για πολλαπλές ανά ζεύγη (post-hoc) συγκρίσεις

^α: P<0,05 για τη σύγκριση μεταξύ φυσιολογικών και υπέρβαρων

^β: P<0,05 για τη σύγκριση μεταξύ φυσιολογικών και παχύσαρκων

^γ: P<0,05 για τη σύγκριση μεταξύ υπέρβαρων και παχύσαρκων

Ακολουθεί ο πίνακας 8 που δείχνει τους διορθωμένους σχετικούς λόγους για τη σχέση μεταξύ ΜΣ με επίπεδα άσκησης και χρόνο τηλεθέασης που τα παιδιά αφιερώνουν σε καθιστικές δραστηριότητες ανά φύλο. Από τα δεδομένα του πίνακα προκύπτει πως υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στα αγόρια αλλά και στα κορίτσια σε ό,τι αφορά τον αριθμό των βημάτων (<13000 και ≥ 13000 P-Value 0,005) και (<12000 και ≥ 12000 P-Value 0,024) αντίστοιχα. Όμως δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στον χρόνο τηλεθέασης και στα δύο φύλα (<2 ώρες/ημέρα και ≥ 2 ώρες/ ημέρα για αγόρια) και (<2 ώρες/ημέρα και ≥ 2 ώρες/ ημέρα για κορίτσια).

Πίνακας 8. Διορθωμένοι† σχετικοί λόγοι για τη σχέση μεταξύ Μεταβολικού Συνδρόμου με επίπεδα άσκησης και χρόνο που τα παιδιά αφιερώνουν σε καθιστικές δραστηριότητες ανά φύλο.

	Αγόρια		Κορίτσια	
	Σ.Λ (95% ΔΕ)	P- Value	Σ.Λ (95% ΔΕ)	P- Value
Βήματα/ ημέρα				
<13.000 (♂)& <12.000 (♀)	Ομάδα αναφοράς	0,005*	Ομάδα αναφοράς	0,024*
≥ 13.000 (♂)& ≥ 12.000 (♀)	0,43(0,24-0,78)		0,45(0,23-0,90)	
Χρόνος τηλεθέασης				
< 2 ώρες/ ημέρα	Ομάδα αναφοράς	0,897	Ομάδα αναφοράς	0,157
≥ 2 ώρες/ ημέρα	1,04(0,57-1,89)		1,57(0,84-2,94)	

†Πραγματοποιήθηκε διόρθωση για το εκπαιδευτικό επίπεδο των γονέων και το στάδιο βιολογικής ωρίμανσης των παιδιών κατά Tanner.

Ο πίνακας 9 δείχνει τους διορθωμένους σχετικούς λόγους για την σχέση μεταξύ της παχυσαρκίας και των επιπέδων άσκησης και το χρόνο που τα παιδιά αφιερώνουν σε καθιστικές δραστηριότητες ανά φύλο. Εδώ τα δεδομένα είναι λίγο διαφορετικά εφόσον φαίνεται πως υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά και στα δυο φύλα σε ό,τι αφορά τη ΜΥΕΦΔ <60 ώρες/ημέρα και ≥60 ώρες/ημέρα (P-Value 0,292 για αγόρια και 0,207 για κορίτσια). Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στα βήματα ανά ημέρα στα αγόρια ούτε στα κορίτσια. Τέλος στα κορίτσια επίσης δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στο χρόνο τηλεθέασης, γεγονός που δεν ισχύει στα αγόρια αφού μεταξύ της ομάδας αναφοράς (<2 ώρες/ημέρα) και των αγοριών που αφιέρωναν ≥2 ώρες/ημέρα, παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά (P-Value 0,291).

Πίνακας 9. Διορθωμένοι† σχετικοί λόγοι για τη σχέση μεταξύ παχυσαρκίας με επίπεδα άσκησης και χρόνο που τα παιδιά αφιερώνουν σε καθιστικές δραστηριότητες ανά φύλο.

	Αγόρια		Κορίτσια	
	Σ.Λ (95% ΔΕ)	P- Value	Σ.Λ (95% ΔΕ)	P- Value
ΜΥΕΦΔ				
<60 ώρες/ ημέρα	Ομάδα αναφοράς	0,292	Ομάδα αναφοράς	0,207
≥60 ώρες/ ημέρα	0,84(0,60-1,17)		0,77(0,51-1,16)	
Βήματα/ ημέρα				
<13.000 (♂)& <12.000 (♀)	Ομάδα αναφοράς	<0,001*	Ομάδα αναφοράς	0,002*
≥13.000 (♂)& ≥12.000 (♀)	0,50(0,36-0,70)		0,50(0,33-0,78)	
Χρόνος τηλεθέασης				
< 2 ώρες/ ημέρα	Ομάδα αναφοράς	0,291	Ομάδα αναφοράς	0,009*
≥2 ώρες/ ημέρα	0,20(0,85-1,70)		1,71(1,15-2,58)	

ΜΥΕΦΔ : Μέτριας έως υψηλής έντασης φυσική δραστηριότητα

†Πραγματοποιήθηκε διόρθωση για το εκπαιδευτικό επίπεδο των γονέων και το στάδιο βιολογικής ωρίμανσης των παιδιών κατά Tanner.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι βέλτιστες κατωφλικές τιμές βημάτων για τη μείωση κινδύνου του ΜΣ στα αγόρια και στα κορίτσια ξεχωριστά. Προκύπτει λοιπόν πως για τα αγόρια οι βέλτιστες τιμές είναι τα 12996 βήματα όπου παρουσιάζεται ευαισθησία 59,2% και ειδικότητα 61,1% και στα κορίτσια οι βέλτιστες τιμές είναι 10371 βήματα όπου παρουσιάζεται ευαισθησία 61,3% και ειδικότητα 62,2% με (P-Value <0,001) και στα δυο φύλα.

Στον πίνακα 11 και παρουσιάζονται τις βέλτιστες κατωφλικές τιμές βημάτων για μείωση κινδύνου της παχυσαρκίας ανά φύλο. Φαίνεται πως για τα αγόρια οι βέλτιστες τιμές είναι τα 12777 βήματα, όπου παρουσιάζεται ευαισθησία 63,6% και ειδικότητα 58,2%, ενώ στα κορίτσια οι βέλτιστες τιμές είναι τα 10292 με ευαισθησία 63,6% και ειδικότητα 60,1%. (P-Value <0,001 και στα δυο φύλα.)

Πίνακας 10. Βέλτιστες κατωφλικές τιμές βημάτων για τη μείωση του κινδύνου Μεταβολικού Συνδρόμου σε αγόρια και κορίτσια.

	Βέλτιστο κατώφλι	Εναισθησία (%)	Ειδικότητα (%)	AUC (95% ΔΕ)	P- Value
Αγόρια					
Βήματα/ ημέρα	12996	59,2	61,1	0,65(0,57-0,72)	<0,001
Κορίτσια					
Βήματα/ ημέρα	10371	61,3	62,2	0,66(0,58-0,73)	<0,001

ROC- Analysis

Πίνακας 11. Βέλτιστες κατωφλικές τιμές βημάτων για τη μείωση του κινδύνου παχυσαρκίας σε αγόρια και κορίτσια.

	Βέλτιστο κατώφλι	Εναισθησία (%)	Ειδικότητα (%)	AUC (95% ΔΕ)	P- Value
Αγόρια					
Βήματα/ ημέρα	12777	63,6	58,2	0,63(0,58-0,68)	<0,001
Κορίτσια					
Βήματα/ ημέρα	10292	63,6	60,1	0,65(0,59-0,71)	<0,001

ROC- Analysis

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Έχουν γίνει πολυάριθμες έρευνες παγκοσμίως που επιβεβαιώνουν πως η καθημερινή φυσική δραστηριότητα και η σωστή διατροφή, δρουν ευεργετικά στην υγεία του ανθρώπου, ανεξαρτήτως φυλής, εθνικότητας, γένους και ηλικίας. Και παρά το γεγονός ότι δεχόμαστε διαρκώς πληροφορίες για την θετική τους επίδραση στην ποιότητα ζωής, τα ποσοστά των υπέρβαρων και παχύσαρκων ατόμων από την παιδική κιόλας ηλικία ολοένα και αυξάνουν με την πάροδο του χρόνου. Το πλεονάζον βάρος που αποκτάται κατά την παιδική ηλικία και οδηγεί σε αύξηση του ΔΜΣ πάνω από τα φυσιολογικά επίπεδα ($\geq 25\text{kg/m}^2$), είναι καθοριστικό για την ανάπτυξη κινδύνου καρδιαγγειακών παθήσεων κατά την ενήλικη ζωή (82).

Από επιδημιολογική έρευνα που έγινε στην Ελλάδα (1997-2007), σε παιδιά ηλικίας 8-9 ετών, φάνηκε πως και στα δυο φύλα τα ποσοστά των υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών έχει αυξηθεί σημαντικά, ενώ ταυτόχρονα σημειώνεται μείωση του ποσοστού των νορμοβαρών παιδιών (85). Αντίστοιχα πάλι στην Ελλάδα, καταγράφηκαν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά αγοριών ηλικίας ~12 ετών (1982-2002) και προέκυψε πως με την πάροδο του χρόνου, τα παιδιά ήταν στατιστικά σημαντικά ψηλότερα, βαρύτερα και είχαν μεγαλύτερο ΔΜΣ. Επίσης βρέθηκε πως το ποσοστό των υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών ήταν υψηλότερο συγκριτικά με το παρελθόν (86). Τα στοιχεία αυτά έρχεται να επιβεβαιώσει μια μελέτη που υποστηρίζει σε χρονικό διάστημα 5 χρόνων την αύξηση της παχυσαρκίας από 14.2% στο 21.8% με ταυτόχρονη μείωση του χρόνου ΦΔ από 87' σε 50' ανά ημέρα (83). Επιπλέον μια έρευνα που έγινε σε 8 χρονών παιδιά που πληρούσαν τουλάχιστον 3 κριτήρια ΜΣ, εμφάνιζαν στατιστικά σημαντικές διαφορές συγκριτικά με υγιείς συνομήλικούς τους στ ΔΜΣ, συστολική πίεση, χοληστερίνη και επίπεδα ΦΔ. Τα παιδιά αυτά έπειτα από 7 χρόνια, εμφάνισαν διαφορές σε όλα τα χαρακτηριστικά του ΜΣ (71).

Στην παρούσα εργασία συγκρίνοντας τα περιγραφικά χαρακτηριστικά αγοριών και κοριτσιών ηλικίας 10-12 ετών, φαίνεται πως τα αγόρια σημειώνουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές ΔΜΣ και ΦΔ (ΜΥΕΦΔ, ΟΜΥΕΦΔ και βήματα/ημέρα), ενώ τα κορίτσια υπερτερούν μόνο στο ύψος. Επίσης δεν υπάρχει διαφορά μεταξύ των δυο φύλων στο χρόνο τηλεθέασης. Τα στοιχεία αυτά συμφωνούν και με άλλες έρευνες που καταλήγουν στο ότι τα αγόρια σημειώνουν μεγαλύτερη δαπάνη ενέργειας μέσω ΦΔ (62,63,77,79) και τα κορίτσια έχουν υψηλότερες τιμές

ΔΜΣ και ποσοστό λιπώδους μάζας (66,74,75,78). Σε ενήλικες φάνηκε πως οι άντρες είχαν υψηλότερο ποσοστό ΦΔ, ενώ οι γυναίκες είχαν υψηλότερες τιμές στο ΔΜΣ (84). Ακόμα και σε παιδιά προσχολικής ηλικίας (~4 ετών), τα αγόρια έχουν υψηλότερα ποσοστά συνολικής δαπάνης ενέργειας απ' ό,τι τα κορίτσια (52).

Σε ό,τι αφορά τις κατηγορίες σωματικού βάρους, στην παρούσα μεταπτυχιακή εργασία φαίνεται ότι τα ποσοστά υπέρβαρων και παχύσαρκων αγοριών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερα σε σχέση με των κοριτσιών, ενώ στο επίπεδο βιολογικής ωρίμανσης τα κορίτσια είναι αυτά που έχουν υψηλότερες τιμές στο 3^ο, 4^ο και 5^ο στάδιο κατά Tanner. Επιπλέον φαίνεται να μην υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δυο φύλων στην παχυσαρκία κεντρικού τύπου, γεγονός που έρχεται σε αντίθεση με έρευνα που δείχνει πως τα κορίτσια έχουν υψηλότερα ποσοστά κεντρικής παχυσαρκίας σε σχέση με τα αγόρια (65,79).

Στη συνέχεια της εργασίας αναλύονται τα επιμέρους χαρακτηριστικά του ΜΣ (Τριγλυκερίδια, HDL-χοληστερόλη, αρτηριακή πίεση και γλυκόζη νηστείας). Σαν σύνολο ΜΣ, δεν υπήρχε διαφορά μεταξύ αγοριών και κοριτσιών. Διαφορά υπάρχει μόνο στην HDL-χοληστερόλη κατέχοντας τα κορίτσια τα υψηλότερα ποσοστά σε σχέση με τα αγόρια και στη γλυκόζη νηστείας που τα κορίτσια είχαν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερες τιμές. Με τα δεδομένα αυτά συμφωνούν και άλλες έρευνες όπως της Carla Pedrosa et al (2010), όπου δεν βρέθηκε διαφορά στο ΜΣ σε παιδιά ηλικίας 7-9 ετών (80). Βέβαια υπάρχουν και μελέτες που έρχονται σε αντίθεση, καθώς υποστηρίζουν ότι το ΜΣ και τα επιμέρους χαρακτηριστικά του, έχει στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές στα αγόρια (65,81).

Στην εισαγωγή της εργασίας αναφέρονται οι διεθνείς συστάσεις για το χρόνο φυσικής δραστηριότητας καθώς και για το μέγιστο χρόνο που πρέπει να καταναλώνεται σε καθιστικές δραστηριότητες έτσι ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος για την υγεία. Από την ανάλυση των στοιχείων αυτής της μελέτης, προκύπτει πως τα αγόρια ήταν αυτά που τηρούσαν τις συστάσεις, δηλαδή ο χρόνος που αφιερωνόταν σε ΦΔ ξεπερνούσε τα 60' την ημέρα και τα βήματα που πραγματοποιούνταν ξεπερνούσαν τις 13000 την ημέρα. Σε ό,τι αφορά το χρόνο καθιστικών δραστηριοτήτων, δεν φάνηκε να υπάρχει καμία στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δυο φύλων.

Αρκετές έρευνες υποστηρίζουν πως ο χρόνος και η ένταση της φυσικής δραστηριότητας είναι αυτά που επηρεάζουν τις τιμές των χαρακτηριστικών του μεταβολικού συνδρόμου τόσο σε παιδιά όσο και σε ενήλικες. Αυτό εξηγείται με το γεγονός ότι η φυσική δραστηριότητα και κυρίως η έντονη, σχετίζεται αντιστρόφως ανάλογα με το σωματικό βάρος, αυξάνει την καρδιοαναπνευστική αντοχή και προάγει την ινσουλινοευαισθησία (ενεργοποιώντας κυρίως τους GLUT-4 υποδοχείς) (65,55,57,77). Κατά συνέπεια λοιπόν επηρεάζεται το ποσοστό εμφάνισης του ΜΣ (62). Τα παιδιά με κακή αερόβια κατάσταση και συνεπώς με μειωμένη καρδιοαναπνευστική αντοχή διατρέχουν ~5,5 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο εμφάνισης ΜΣ (47,71). Επιπλέον μια μερίδα ερευνητών υποστηρίζει ότι δεν υπάρχει συσχέτιση φυσικής δραστηριότητας και σωματικού βάρους (51) ή ότι η ΦΔ έχει μικρή επιρροή στην εμφάνιση και εξέλιξη του ΜΣ σε σχέση με τις καθιστικές δραστηριότητες (58,64).

Τέλος υπάρχουν μελέτες που καταλήγουν στο ότι τα επίπεδα της καρδιοαναπνευστικής αντοχής είναι αυτά που επηρεάζουν και βοηθούν στη μείωση των παραγόντων κινδύνου για ΜΣ και όχι ο συνολικός χρόνος που καταναλώνεται σε ΜΥΕΦΔ (70,78). Δηλαδή η υψηλής έντασης ΦΔ πιθανόν να βοηθά αφού απαιτεί υψηλά επίπεδα καρδιοαναπνευστικής αντοχής (71,75,). Και επιβεβαιώνεται με έρευνα που έγινε σε αγόρια με ΜΣ και χωρίς ΜΣ. Φάνηκε λοιπόν ότι τα αγόρια με ΜΣ είχαν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερα ποσοστά καλής φυσικής κατάστασης σε σχέση με τα υγιή άτομα (73).

Συγκρίνοντας τα επίπεδα του χρόνου τηλεθέασης με την ΦΔ, δεν βλέπουμε τόσο στα αγόρια όσο και στα κορίτσια να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ φυσιολογικών παιδιών και παιδιών με ΜΣ στη ΜΥΕΦΔ και ΟΜΥΕΦΔ, παρά μονάχα στον αριθμό βημάτων ανά ημέρα και στο χρόνο τηλεθέασης, όπου τα φυσιολογικά παιδιά έχουν χαμηλότερες τιμές. Επίσης και μεταξύ των κατηγοριών του σωματικού βάρους, τα υπέρβαρα και παχύσαρκα αγόρια και κορίτσια είχαν χαμηλότερη τιμή στον αριθμό των βημάτων συγκριτικά με τα φυσιολογικά. Ενώ στα κορίτσια υπάρχει διαφορά στο χρόνο τηλεθέασης μεταξύ υπέρβαρων- παχύσαρκων και φυσιολογικών παχύσαρκων, όπου τα δεύτερα είχαν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερες τιμές.

Οι βασικοί παράγοντες που σχετίζονται με την υγεία και την ποιότητα ζωής είναι 1) η φυσική δραστηριότητα, 2) ο χρόνος καθιστικών δραστηριοτήτων και 3) η κατανάλωση φρούτων και λαχανικών. Έχει φανεί από έρευνα ότι η κατανάλωση περισσότερων ωρών σε φυσικές δραστηριότητες και λιγότερος χρόνος σε τηλεθέαση ή βιντεοπαιχνίδια, σχετίζεται με υψηλά επίπεδα ποιότητας ζωής. Όμως η κατανάλωση φρούτων/λαχανικών, δεν φάνηκε να παίζει σημαντικό ρόλο (73). Παρατηρείται να δύνεται ιδιαίτερη προσοχή στο lifestyle των ανθρώπων και πιο συγκεκριμένα στις ώρες που ξοδεύουν όχι μόνο για ΦΔ αλλά και στις καθιστικές δραστηριότητες (H/Y, χρόνος τηλεθέασης, DVD, βιντεοπαιχνίδια) (64) και παρόλο που είναι γνωστό ότι το γένος παίζει σημαντικό ρόλο για τα επίπεδα της ΦΔ και των καθιστικών δραστηριοτήτων (67), υπάρχουν και άλλες μεταβλητές όπως το βάρος του παιδιού, το ενδιαφέρον του για παιχνίδι, η κοινωνικοποίησή του στο σχολείο και η εποχή που επηρεάζουν σημαντικά (65).

Πιο συγκεκριμένα έχει απασχολήσει αρκετά τους ερευνητές ποια είναι η σχέση των καθιστικών δραστηριοτήτων με το σωματικό βάρος, την κατανάλωση τροφής, αν αλληλοεπηρεάζεται από το χρόνο ΦΔ και τελικά αν επιδρά στο ΜΣ. Υποστηρίζεται λοιπόν από ομάδα ερευνητών πως ο χρόνος τηλεθέασης σχετίζεται θετικά με το σωματικό βάρος μόνο στα αγόρια (74) και συμπληρώνουν άλλοι ερευνητές πως ο χρόνος τηλεθέασης σχετίζεται άμεσα με τα υπέρβαρα-παχύσαρκα άτομα, αφού είχαν υψηλότερες τιμές συγκρίνοντάς τα με φυσιολογικά (49,75) και ειδικότερα έχουν αυξημένο ΔΜΣ, βάρος σώματος και λιπώδη μάζα (69), αφού σημειώνεται και ταυτόχρονη μείωση χρόνου ΦΔ (51,63). Ακόμα και σε ενήλικες τα αποτελέσματα είναι ανάλογα, δηλαδή ο χρόνος τηλεθέασης σχετίζεται άμεσα με το ΜΣ (57).

Συγκρίνοντας αγόρια με κορίτσια (11-13 ετών), προκύπτει ότι τα αγόρια καταναλώνουν περισσότερο χρόνο σε βιντεοπαιχνίδια, όμως στο σύνολο του χρόνου τηλεθέασης δεν υπάρχουν διαφορές όταν ξεπερνούν τις 2 ώρες την ημέρα. Τα ποσοστά αυτά αυξάνονται με την πάροδο του χρόνου εκατέρωθεν (76). Η αύξηση του χρόνου καθιστικών δραστηριοτήτων και στα δυο φύλα όταν ήδη ξεπερνάει τις 2 ώρες την ημέρα, σχετίζεται με ταυτόχρονη μείωση καρδιοαναπνευστικής αντοχής και με κακή φυσική κατάσταση. Αυτό έχει ως συνέπεια την αύξηση παραγόντων κινδύνου για μεταβολικό σύνδρομο και καρδιαγγειακά προβλήματα αφού οι τιμές χοληστερίνης, αρτηριακής πίεσης και ινσουλिनoαντίστασης αυξάνουν συνεχώς (50,66,69). Ωστόσο δεν πρέπει να παραλείψουμε να αναφέρουμε πως υπάρχουν μελέτες που συμπεραίνουν ότι ο χρόνος τηλεθέασης δεν σχετίζεται με το σωματικό βάρος (68).

Μελετώντας τη σχέση του χρόνου τηλεθέασης με τη λήψη τροφής, φαίνεται πως προτιμάται να καταναλώνονται μη υγιεινά προϊόντα ενώ ταυτοχρόνως επηρεάζεται και η συχνότητα των γευμάτων. Όταν ο χρόνος τηλεθέασης ξεπερνάει τις 3 ώρες ανά ημέρα, ο κίνδυνος για ΜΣ διπλασιάζεται (58,64) και η κατανάλωση ανθυγιεινών τροφών επιδρά θετικά στην εμφάνιση ΜΣ, αφού η υπέρμετρη πρόσληψη υδατανθράκων σχετίζεται θετικά με κεντρικού τύπου παχυσαρκία (48,54).

Κλείνοντας αξίζει να αναφέρουμε πως παρεμβατικές έρευνες στο lifestyle των παιδιών που επιδρούν στη ΦΔ, τις διατροφικές συνήθειες και παρέχουν ψυχολογική υποστήριξη, έδειξαν πως δρουν θετικά στη μείωση ακόμα και στην πρόληψη του ΜΣ (59,60), αφού υπήρχε βελτίωση και στους βιοχημικούς δείκτες (HDL και LDL χοληστερόλης και τριγλυκεριδίων) (61).

Η παρούσα πτυχιακή εργασία, καταλήγει πως η φυσική δραστηριότητα και συγκεκριμένα ο αριθμός βημάτων που πραγματοποιούνται ανά ημέρα (ο οποίος για τη μείωση κινδύνου ΜΣ και παχυσαρκίας είναι μικρότερος και στα δυο φύλα σε σχέση με τις διεθνείς συστάσεις) και όχι τόσο ο χρόνος τηλεθέασης σχετίζεται με το μεταβολικό σύνδρομο. Ωστόσο στα κορίτσια φαίνεται πως ο χρόνος καθιστικών δραστηριοτήτων σχετίζεται με την παχυσαρκία, ενώ στα αγόρια το ποσοστό είναι οριακά μη σημαντικό.

Αν και έχουν γίνει πολλές έρευνες που μελετούν την επίδραση της ΦΔ και του καθιστικού τρόπου ζωής στην παχυσαρκία και την εμφάνιση του ΜΣ, είναι δύσκολο και επίφοβο να γίνουν γενικεύσεις γιατί δεν είναι ακόμα ξεκάθαρο για το πότε και ποιο είδος έντασης επηρεάζει τη σύσταση του σώματος καθώς επίσης μη τροποποιήσιμοι παράγοντες όπως η φυλή, η ηλικία και το φύλο, επηρεάζουν αρκετά τα αποτελέσματα.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα ποσοστά της παιδικής παχυσαρκίας στις μέρες μας έχουν σημειώσει ραγδαία αύξηση στον ελληνικό χώρο. Γεγονός ιδιαίτερος επικίνδυνο, αφού η παιδική παχυσαρκία ευθύνεται για την εμφάνιση του μεταβολικού συνδρόμου και διάφορων καρδιαγγειακών και λοιπών προβλημάτων που πιθανόν να ακολουθούν τα παχύσαρκα άτομα στην ενήλικη ζωή τους. Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία έδειξε, πως πρωτεύοντα ρόλο στην εμφάνιση της παιδικής παχυσαρκίας και του μεταβολικού συνδρόμου σε παιδιά ηλικίας 10-12 ετών, έχει ο αριθμός βημάτων ανά ημέρα και ο χρόνος τηλεθέασης. Πιο συγκεκριμένα τα υπέρβαρα/ παχύσαρκα παιδιά καθώς και αυτά που είχαν μεταβολικό σύνδρομο είχαν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερες τιμές σε σχέση με τα φυσιολογικά. Κάτι ανάλογο συμβαίνει με το χρόνο τηλεθέασης, όπου τα υπέρβαρα/ παχύσαρκα άτομα, είχαν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές συγκριτικά με τα φυσιολογικά, ενώ μόνο τα κορίτσια με μεταβολικό σύνδρομο είχαν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες τιμές σε σχέση με τα φυσιολογικά. Οι βέλτιστες κατωφλικές τιμές για τον αριθμό βημάτων ανά ημέρα, ήταν κοντά στις διεθνείς συστάσεις μόνο για τη μείωση κινδύνου μεταβολικού συνδρόμου στα αγόρια 12.996 βήματα, ενώ στα κορίτσια βρέθηκαν πως ήταν τα 10.371 βήματα. Αντίστοιχα και για τη μείωση κινδύνου της παχυσαρκίας βρέθηκαν τα 12.777 βήματα για τα αγόρια και τα 10.292 βήματα για τα κορίτσια.

Παρατηρούμε λοιπόν πόσο σημαντικό ρόλο παίζει το lifestyle στην εμφάνιση της παιδικής παχυσαρκίας και του ΜΣ. Δεν πρέπει να κατηγορούμε διαρκώς την κληρονομικότητα και τα γονίδια, εφόσον εκτός από την καλή διατροφή, η καθημερινή φυσική δραστηριότητα και η μείωση χρόνου καθιστικών δραστηριοτήτων, επιδρούν θετικά στη μείωση κινδύνου και πρόληψη παιδικής παχυσαρκίας και ΜΣ. Πρέπει λοιπόν να γίνει μια αλλαγή στους τροποποιήσιμους παράγοντες, δηλαδή γενικότερα στον τρόπο ζωής, ακολουθώντας υγιεινά πρότυπα. Ιδιαίτερος έμφαση πρέπει να δίνεται στην παιδική ηλικία για την υιοθέτηση υγιεινών συνηθειών καθώς παίζουν καθοριστικό ρόλο για την ποιότητα ζωής που θα ακολουθήσει στην ενήλικη ζωή.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΥΜΗΣΕΩΝ

DEXA: Dual Energy X-ray

MRI: Μαγνητική τομογραφία

BIA: Βιοηλεκτρική αντίσταση

CT: Αξονική τομογραφία

ΔΜΣ: Δείκτης Μάζας Σώματος

CHAOS: Coronary artery disease, Hypertension, Atherosclerosis, Obesity and Stroke

ΜΣ: Μεταβολικό Σύνδρομο

IOFT: International Obesity Task Force

ΦΔ: Φυσική Δραστηριότητα

IDF: International Diabetes Federation, μετάφραση ΔΟΔ: Διεθνής Οργανισμός Διαβήτη

WHO: World Health Federation, μετάφρ. ΠΟΥ: Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας

EGIR: European Group for the Study of Insulin Resistance, μετάφρ. ΕΟΜΙ: Ευρωπαϊκή Ομάδα για τη Μελέτη της Ινσουλινοαντίστασης

NCEP: National Cholesterol Education Program, μετάφρ. Εθνικό Πρόγραμμα Εκπαίδευσης για τη Χοληστερόλη

ACE: American College of Endocrinology

AHA/NHLBI: American Heart Ass./National Heart, Lung, And Blood Institute

NHANES: National Health and Nutrition Examination Survey

ATP: Adult Treatment Panel

ΣΔ: Σακχαρώδης Διαβήτης

CRP: C- αντιδρώσα πρωτεΐνη

IL-6: ιντερλευκίνη 6

VLDL: Very Low Density Lipoprotein

HDL: High Density Lipoprotein

TG: Triglyceride

ΜΥΕΦΔ: Μέτριας έως Υψηλής Έντασης Φυσική Δραστηριότητα, μετάφρ. MVPA: Moderate to Vigorous Physical Activity

ΟΜΥΕΦΔ: Οργανωμένη Μέτριας έως Υψηλής Έντασης Φυσική Δραστηριότητα, μετάφρ. OMVPA: Organized Moderate to Vigorous Physical Activity

♂: Άρσενικό

♀: Θηλυκό

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Yannis Manios et al. Determinants of childhood obesity and association with maternal perceptions of their children's weight status: the GENESIS study. *J Am Diet Ass* 2010; 110:1527-1531.
2. Alexandra Veltsista et al. Tracking of overweight and obesity in Greek youth. *Obes Facts* 2010; 3:166-172.
3. Andreas Beyerlein et al. Breastfeeding and body composition in children: will there ever be conclusive empirical evidence for a protective effect against overweight? *Am J Clin Nutr* 2011; 94: 1772-1775.
4. Areti Lagiou et al. Correlates of childhood obesity in Athens, Greece. *Pub Health Nutr.* 2007; 11(9):940-945.
5. Eva Kassi et al. Metabolic syndrome: definitions and controversies. *BMC Medecine* 2011; 9:48.
6. Evelina Pappa et al. Physician consultations according to different BMI levels of the Greek general population. *Int J Environ Res Public Health* 2011; 8:4300-4311.
7. Gerald S Berenson et al. Health consequences of obesity. *Pediatr Blood Cancer* 2012; 58:117-121.
8. Helen N Sweeting et al. Gendered dimensions of obesity in childhood and adolescence. *Nutr Jpurnal* 2008; 7:1.
9. Ioannis Kyriazis et al. Prevalence of obesity in children aged 6-12 years in Greece: nutritional behavior and physical activity. *Arch Med Sci* 2012; 8,5:859-864.
10. Sarah D de Ferranti et al. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents. *Prev Card Circ* 2004; 110:2494-2497.
11. Szilvia Bokor et al. Prevalence of metabolic syndrome in European obese children. *Int J of Ped Obes* 2008; 3(2):3-8.

12. Tzotzas T et al. Prevalence of overweight and abdominal obesity in Greek children 6-12 years old: results from the national epidemiological survey. *Hippokratia* 2011; 15(1):48-53.
13. Yannis Manios et al. Prevalence of obesity in preschool Greek children, in relation to parental characteristics and region of residence. *BMC Pub Health* 2007; 7:178.
14. Cynthia L Ogden et al. Prevalence of high body mass index in US children and adolescents, 2007-2008. *JAMA* 2010; 303(3):235-275.
15. Gerald M Reaven et al. The metabolic syndrome: is this diagnosis necessary? *Am J Clin Nutr* 2006; 83:1237-1247.
16. Anoop Misra et al. Obesity and the metabolic syndrome in developing countries. *J Clin Endocrinol Metab* 2008; 93:9-30.
17. J J Reilly. Assessment of obesity in children and adolescents: synthesis of recent systematic reviews and clinical guidelines. *J Hum Nutr Diet* 2010; 23:205-211.
18. Anna M G et al. Obesity in children and adolescents. *J Clin Endocrinol Metab* 2008; 93: 31-36.
19. Marcio C Mancini. Metabolic syndrome in children and adolescents- criteria for diagnosis. *Diet and Metab Syndr* 2009;1:20.
20. Julia Steinberger et al. Progress and challenges in metabolic syndrome in children and adolescents. <http://circ.ahajournals.org> 2009;119:628-647.
21. Phyllis W Speiser et al. Consensus statement: childhood obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 2005;90(3):1871-1887.
22. Stasia Hadjiyannakis et al. The metabolic syndrome in children and adolescents. *Ped Child Health* 2005;10(1):41-47.
23. Ram Weiss et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med* 2004;350:2362-2374.

24. Fangfang Chen et al. Association between childhood obesity and metabolic syndrome: evidence from a large sample of Chinese children and adolescents. *Plos One* 2012;7(10):47380.
25. Hannah G Lawman et al. A review of family and environmental correlates of health behaviors in high- risk youth. *Obesity* 2012;20(6):1142-1157.
26. Caroline Day. Metabolic syndrome, or what you will: definitions and epidemiology. *Diab Vasc Dis Res* 2007;4:32-38.
27. Paolo Brambilla et al. Behind and beyond the pediatric metabolic syndrome. *Ital J Ped* 2009;35-41.
28. Jwan Rkhzay- Jaf et al. Maternal and the fetal origins of the metabolic syndrome. *Curr Cardiovasc Risk Rep* 2012;6:487-495.
29. Ting Fei Ho. Cardiovascular risks associated with obesity in children and adolescents. *Ann Acad Med Signapore* 2009;38:48-56.
30. Thomas Reinehr et al. Long- term follow- up of cardiovascular didease risk factors in children after an obesity intervention. *Am J Clin Nutr* 2006;84:490-496.
31. Scott M Grundy. Metabolic syndrome pandemic. *Artirioscler Thromb Vasc Biol* 2008;28:629-636.
32. Richard Kahn et al. The metabolic syndrome: time for a critical appraisal. *Diabetes Care* 2005;28:2289-2304.
33. William H Dietz. Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult didease. http://pediatrics.aapublications.org/content/101/supplement_2/518.full.html
Pediatrics 1998;101:518.
34. Mariska van Vliet et al. Ethnic differences in cardiometabolic risk profile in an overweight/ obese paediatric cohort in the Netherlands: a cross- sectional study. *Cardiovask Diabetology* 2009;8:2.

35. Iassen Janssen. Systematic review of the health benefits of physical activity in school- aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2010;7:40.
36. Stephen R Daniels et al. Overweight in children and adolescents. <http://circ.ahajournals.org/> 2005;111:1999-2012.
37. Andrew M Prentice. The emerging epidemic of obesity in developing countries. *Int J Epidemiol* 2006;35:93-99.
38. M Moya. Comorbidos de la obesidad pediátrica y del adolescente. Un enfoque facilitador de su diagnóstico: el síndrome metabólico. *An Pediatr (Barc)* 2011;74(5):289-292.
39. Scott M Grundy et al. Definition of metabolic syndrome: report of the national heart, lung, and blood institute/ American heart association conference on scientific issues related to definition. <http://circ.ahajournals.org/> 2004;109:433-438.
40. Christos Pitsavos et al. Diet, exercise and the metabolic syndrome. *Rev Diabetic Stud* 2006;3:118-126.
41. Earl S Ford et al. Prevalence of the metabolic syndrome among US adolescents using the definition from the international diabetes federation. *Diabetes Care* 2008;31:587-589.
42. Jeffrey M Saland. Update on the metabolic syndrome in children. *Curr Opin Pediatr* 2007;19:183-191.
43. Julia Steinberger et al. Obesity, insulin resistance, diabetes and cardiovascular risk in children. <http://circ.ahajournals.org/> 2003;107:1448-1453.
44. Steven M Haffner. Relationship of metabolic risk factors and development of cardiovascular disease and diabetes. *Obesity* 2006;14.
45. John McLennan. Obesity in children. *Austr Fam Phys* 2004;33(1-2).
46. J F Zhang et al. Expression profiling based on coexpressed modules in obese prepubertal children. *Genetics and Molecular Research* 2012;11(3):3077-3085.
47. Antonio Stabelini Neto et al. Physical activity, cardiorespiratory and metabolic syndrome in adolescents: a cross- sectional study. *BMC Pub Health* 2011;11:674.

48. Yannis Manios et al. Obesity and television watching in preschoolers in Greece: the Genesis study. *Obesity* 2009 doi:10.1038/oby.2009.50.
49. Marie Dupuy et al. Socio- demographic and lifestyle factors associated with overweight in a representative sample of 11-15 years old in France: results from the WHO- collaborative health behavior in school aged children (HBSC) cross- sectional. *BMC Pub Health* 2011;11:442.
50. S J te Velde et al. Energy balanced- related behaviors associated with overweight and obesity in preschool children: a systematic review of prospective studies. *Obesity reviews* 2012;13(1):56-74.
51. A. Grund et al. Is TV viewing an index of physical activity and fitness in overweight and normal weight children? *Pub Health Nutr* 2001;4(6):1245-1251.
52. Diane M Jackson et al. 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.
53. Johannes Brug et al. Differences in weight status and energy balance related behaviors among schoolchildren across Europe: the ENERGY project. *PLOS ONE* 2012;7(4):34742.
54. Krista Casazza et al. Differential impact of diet and physical activity on components of metabolic syndrome in multi- ethnic sample of children. *J Am Diet Assoc* 2009;109(2):236-244.
55. Benjamin C Guinyoya. Role de l'activité physique dans la lutte contre le syndrome métabolique infantile. *Medecine/ Science* 2009;25:827-833.
56. Benjamin C Guinyoya et al. Insight into physical activity in combating the infantile metabolic syndrome. *Environ Health Prev Med* 2001;16:144-147.
57. D W Dunstan et al. Associations of TV viewing and physical activity with the metabolic syndrome in Australian adults. *Diabetologia* 2005;48:2254-2261.

- 58.** Ulf Ekelund et al. TV viewing and physical activity are independently associated with metabolic syndrome risk in children:the European youth heart study. PLOS Medecine, [www.plos medicine.org](http://www.plosmedicine.org) 2006;3(12).
- 59.** Thomas Reinehr et al. Lifestyle intervention in obese children is associated with a decrease of the metabolic syndrome prevalence. *Atherosclerosis* 2009;207:174-180.
- 60.** Thomas N Robinson. Reducing children's television viewing to prevent obesity. *JAMA* 1999;282(16)1561-1566.
- 61.** Roshanak Monzavi et al. Improvement in risk factors for metabolic syndrome and insulin resistance in overweight youth who are treated with lifestyle intervention. *Pediatrics* 2006;117(6):1111-1117.
- 62.** Soren Brage et al. Features of the metabolic syndrome are associated with objectively measured physical activity and fitness in Danish children. *Diabetes Care* 2004;27(9)2141-2146.
- 63.** Mark S Pearce et al. Early predictors of objectively measured physical activity and sedentary behavior in 8-10 year old children: the Gateshead millennium study. [www.plos medicine.org](http://www.plosmedicine.org) 2012;7(6)37975.
- 64.** Amy E Mark et al. Relationship between screen time and metabolic syndrome in adolescents. *Journal of Public Health* 2008;30(2):153-160.
- 65.** Ulf Ekelund et al. Prevalence and correlates of the metabolic syndrome in a population-based asmples of European youth. *Am J Clin Nutr* 2009;89:90-96.
- 66.** Katrina D Dubose et al. Aerobic fitness attenuates the metabolic syndrome score in normal-weight, at risk for overweight, and overweight children. *Pediatrics* 2007;120:1262.
- 67.** Angela C King et al. Correlates of objectively measured physical activity and sedentary behavior in English children. *European J of Pub Health* 2010;21(4):424-431.
- 68.** J Marshall et al. Relationships between media use, body fatness and physical activity in children and youth: a meta- analysis. *Int J of Obes* 2004;28:1238-1246.

- 69.** Mark S Tremblay et al. Systematic review of sedentary behavior and health indicators in school- aged children and youth. *Int of Behav Nutr and PA* 2011;8:98.
- 70.** William B Strong et al. Evidence based physical activity for school- age youth. *J Pediatr* 2005;146:732-737.
- 71.** Robert G MacMurray et al. Adolescents with metabolic syndrome have a history of low aerobic fitness and physical activity levels. *Dynamic Medecine* 2008;7:5.
- 72.** K Torok et a. Low physical performance in obese adolescents boys with metabolic syndrome. *Int J of Obes* 2001;25:966-970.
- 73.** William T Dalton III et al. Health behaviors and health related quality of life among middle school children in southern Appalachia: data from the winning with wellness project. *J of Pediat Psychology* 2011;36(6)677-686.
- 74.** May Grydeland et al. Correlates of weight status among Norwegian 11 year olds: the Heia study. *BMC Pub Health* 2012;12:1053.
- 75.** Nancy F Butte et al. Physical activity in Nonoverweight and overweight Hispanic children and adolescents.<http://www.acsm-msse.org> 2006.
- 76.** Mekdes K Gebremariam et al. Stability and change in screen- based sedentary behaviors and associated factors among Norwegian children in the transition between childhood and adolescence. *BMC Pub Health* 1012;12:104.
- 77.** Nico S Rizzo et al. Relationship of physical activity, fitness and fatness with clustered metabolic risk in children and adolescents: the European youth heart study. *J of Ped* 2007;150:388-394.
- 78.** Daniel P Bailey et al. Associations between cardiorespiratory fitness, physical activity and clustered cardiometabolic risk in children and adolescents: the Happy study. *Eur J Pediatr* 2012;171:1317-1323.
- 79.** Antonios D Christodoulos et al. Cardiorespiratory fitness, metabolic risk and inflammation in children. *Int J of Pediatr* 2011;2012ID270515:6.

- 80.** Carla Pedrosa et al. Obesity and metabolic syndrome in 7-9 years old Portuguese schoolchildren. *Diabetology and MS* 2012;2:40.
- 81.** Carla- Maria Haas et al. Metabolic risk factors, leisure physical activity, and nutrition in German children and adolescents. *Cholesterol* 2012;ID 370850:3.
- 82.** Alan R Sinaiko et al. Relation of weight and rate of increase in weight during childhood and adolescence to body size, blood pressure, fasting insulin and lipids in young adults. *Circulation* 1999;99:1471-1476.
- 83.** Nguyen Hoang Hanh Doan Trang et al. Cohort profile: Ho Chi Minh city youth cohort- changes in diet, physical activity, sedentary behavior and relationship with overweight/ obesity in adolescents. *BMJ Open*;2012;2:e000362.
- 84.** M Golzarand et al. Association between modifiable lifestyle factors and inflammatory markers in patients with metabolic syndrome. *EMHJ* 2012;18(7)735-740.
- 85.** Konstantinos D Tampalis et al. Eleven year prevalence trends of obesity in Greek children: first evidence that prevalence of obesity is leveling off. *Obesity* 2009;18:161-166.
- 86.** F Magkos et al. Secular trends in cardiovascular risk factors among school aged boys from Crete, Greece 1982-2002. *Eur J of Clin Nutr* 2005;59:1-7.
- 87.** Walter Burniat et al. Child and adolescent obesity. 2007:3-26.
- 88.** Αστέριος Π Δεληγιάννης. Ιατρική της άθλησης. Univ studio perss. Θεσ/νικη 2^η έκδοση 1992:52-54.
- 89.** Maurice E Shils et al. Modern nutrition in health and disease. Lippincott Williams and Wilkins 2006:979-1001.
- 90.** Jackson-Leach R et al. Estimated burden of paediatric obesity and co-morbidities in Europe. Part 1. The increase in the prevalence of child obesity in Europe is itself increasing. *Int J Pediatr Obes.* 2006;1(1):26-32.

- 91.** Lobstein T et al. Estimated burden of paediatric obesity and co-morbidities in Europe. Part 2. Numbers of children with indicators of obesity-related disease. *Int J Pediatr Obes.* 2006;1(1):33-41.
- 92.** George P. Nassis et al. Aerobic exercise training improves insulin sensitivity without changes in body weight, body fat, adiponectin, and inflammatory markers in overweight and obese girls. *Metabolism Clinical and Experimental* 2005;54:1472– 1479.
- 93.** Bell LM et al. Exercise alone reduces insulin resistance in obese children independently of changes in body composition. *J Clin Endocrinol Metab.* 2007;92(11):4230-5.
- 94.** Carrel AL et al. Improvement of fitness, body composition, and insulin sensitivity in overweight children in a school-based exercise program: a randomized, controlled study. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2005; 159(10):963-8.
- 95.** WHO. Obesity and overweight. Fact sheet No 311 2006.