



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ- ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΕΛ. ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ 70, 176 71 ΑΘΗΝΑ – ΤΗΛ. : 9549158- FAX: 9549141

Τίτλος Μεταπτυχιακής Διατριβής:

«Έλεγχος εγκυρότητας δείκτη αξιολόγησης διατροφής και τρόπου ζωής & συσχέτισή του με την εμφάνιση ινσουλιναντίστασης και παχυσαρκίας σε παιδιά»

Ανθούλα-Ισμήνη Ναούμη

AM 428928

Τριμελής Επιτροπή: Γιάννης Μανιός, Επίκουρος Καθηγητής, Επιβλέπων

Ρωξάνη Τέντα, Λέκτορας

Ευάγγελος Πολυχρονόπουλος, Αναπληρωτής Καθηγητής

«Έλεγχος εγκυρότητας δείκτη αξιολόγησης διατροφής και τρόπου ζωής & συσχέτισή του με την εμφάνιση ινσουλιναντίστασης και παχυσαρκίας σε παιδιά»

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, Μαρία, Τάσο και Θέμη. Χωρίς τη βοήθεια, την υποστήριξη, τη συμπαράσταση και την πίστη σας δε θα μπορούσε να έχει ολοκληρωθεί η εργασία αυτή.

Επίσης, τη Φωτεινή, τη Δήμητρα, τη Ζωή, τη Σοφία, το Γιάννη για την υπομονή και τη στήριξη.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την ερευνητική ομάδα που συνέβαλε στην ολοκλήρωση της εργασίας, και συγκεκριμένα την Εύα Γραμματικάκη, Γεωργία Κουρλαμπά, Γιώργο Μοσχώνη και τον επιβλέποντα της εργασίας Γιάννη Μανιό.

Τέλος, τα όργανα του ΠΜΣ' τη Συντονιστική Επιτροπή που έκανε δεκτή την αίτησή μου για αλλαγή τίτλου μεταπτυχιακής εργασίας, καθώς και την Ελένη Σοφού για την ενημέρωση και υποστήριξη ήδη πριν την έναρξη του παρόντος μεταπτυχιακού και ως και τη λήξη του.

Περιεχόμενα:

i.	περίληψη (στα Ελληνικά και Αγγλικά)	
i.1.	Ελληνική:	9
i.2.	English:	10
ii.	ανασκόπηση της βιβλιογραφίας	
ii.1.	Υπερβάλλον Βάρος στα Παιδιά	11-13
ii.1.1.	Πώς Ορίζεται; Πώς μετράται;	11-13
ii.1.2.	Τάση	13
ii.2.	Επιπτώσεις Υπερβάλλοντος Βάρους στα Παιδιά-Ινσουλιναντίσταση παιδιά	
ii.2.1.	Επιπτώσεις ορατές στην παιδική ηλικία-παρόν	14-15
ii.2.2.	Επιπτώσεις ορατές στην μετέπειτα ζωή	16
ii.2.3.	Επιπτώσεις στην οικονομία	16
ii.2.4.	Αιτίες αυξημένου βάρους στα παιδιά- αδρά στοιχεία	17-18
ii.3.	Ινσουλιναντίσταση στα παιδιά.	
ii.3.1.	Τι είναι;	19
ii.3.2.	Τι συμβαίνει φυσιολογικά	19
ii.3.3.	Πότε εμφανίζεται ινσουλιναντίσταση.	19
ii.3.4.	Με ποια άλλα προβλήματα υγείας συνδέεται;	19-20
ii.3.5.	Πώς αντιμετωπίζεται; (μέσω του τρόπου ζωής)	20-21
ii.3.6.	Πώς μετράται;	22
ii.3.7.	Πόσους αφορά	22
ii.3.8.	Ομάδες υψηλού κινδύνου υπάρχουν;	23
ii.4.	Δείκτες Αξιολόγησης Διατροφικής Πρόσληψης	
ii.4.1.	Γιατί δείκτες;	25
ii.4.2.	Δείκτες αξιολόγησης Διατροφικής πρόσληψης στα παιδιά	25-29
ii.5.	Ιστορικό του παρόντος δείκτη	30

ii.6.	Λίγα λόγια για την Φυσική Δραστηριότητα και τις «Μη κινητικές Δραστηριότητες»	30
ii.7.	Άλλα σημαντικά σημεία	31
iii.	μεθοδολογία	
iii.1.	Ο πληθυσμός της μελέτης: Χρονοδιάγραμμα και Δειγματοληψία:	33-35
iii.2.	Η δημιουργία του δείκτη:	35
iii.3.	Αλγόριθμος υπολογισμό του δείκτη	35-40
iii.4.	Μέτρηση Διατροφικών παραμέτρων	41
iii.5.	Μέτρηση εκτίμησης δραστηριότητας (καθιστικές και κινητικές δραστηριότητες)	42
iii.6.	Ανθρωπομετρία (BW, BH, WC)	42
iii.7.	Κατηγοριοποίηση βάρους	43
iii.8.	Βιοχημικός έλεγχος	43
iii.9.	Ορισμός ινσουλιναντίστασης	44
iii.10.	Άλλες μετρήσεις (παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη κατά τις αναλύσεις	44-45
iv.	στατιστική ανάλυση	46-47
v.	Αποτελέσματα	48
v.1.	Παρουσίαση του δείγματος και των μεταβλητών	48-54
v.2.	Συσχετίσεις: Δείκτης, ins-R, ob	55-57
v.3.	Παλινδρομήσεις	58-60
vi.	συμπεράσματα – συζήτηση	61-64
	βιβλιογραφία	66-73
	Παράρτημα	74-83

i. περίληψη

i.1. στα Ελληνικά

Στόχος: Η παρούσα εργασία σαν στόχο έχει να εφαρμόσει τον δείκτη Healthy Lifestyle Diet index (HLD-index) και να συσχετίσει το σκορ αυτό με την εμφάνιση αυξημένου και πολύ αυξημένου βάρους στα παιδιά, καθώς επίσης και την εμφάνιση ινσουλιναντίστασης.

Μεθοδολογία: Εφαρμόστηκε ο αλγόριθμος του δείκτη στο σύνολο των 2658 παιδιών 5^{ης} και 6^{ης} δημοτικού επιλεγμένων σχολείων τεσσάρων Νομών της Ελλάδας, δείγμα που συλλέχτηκε στα πλαίσια της μελέτης The Healthy Growth Study. Οι τιμές συσχετίστηκαν με το BMI, το βάρος, το δείκτη HOMA, την γλυκόζη και την ινσουλίνη νηστείας. Επίσης, ελέγχθηκε αν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των τιμών του δείκτη και των κατηγοριών βάρους και της παρουσίας ή όχι ινσουλιναντίστασης. Λογαριθμική παλινδρόμηση έλεγξε τη συσχέτιση εμφάνισης ινσουλιναντίστασης και αυξημένου βάρους σε σχέση με τα τριτημόρια του δείκτη.

Αποτελέσματα: Οι τιμές του δείκτη στον υπό μελέτη πληθυσμό ήταν $15,34 \pm 4,03$ (μέσος όρος $\pm$ τυπική απόκλιση), με τα κορίτσια να έχουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερο σκορ ($15,74 \pm 3,85$ έναντι $14,96 \pm 4,16$, $p_v < 0,001$). Η παλινδρόμηση των τριτημορίων του δείκτη και των κατηγοριών του βάρους δεν έδωσε στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα. Αντιθέτως, για την ινσουλιναντίσταση φάνηκε ότι με τιμές του δείκτη πάνω από 17, για κάθε 1 επιπλέον βαθμό, μειώνεται ο κίνδυνος ινσουλιναντίστασης κατά 28% (CI 0,721 – 0,997), ανεξάρτητα από τους πιθανούς συμπαράγοντες που λήφθηκαν υπόψη.

Συμπεράσματα: Ο δείκτης HLD-index, εκτός από την αξιολόγηση του τρόπου ζωής, που είναι ο πρωταρχικός του στόχος, συσχετίζεται με τον κίνδυνο εμφάνισης ινσουλιναντίστασης.

i.2. στα Αγγλικά

Objective: The aim of this study was to use the Healthy Lifestyle Diet index (HLD-index) and examine whether or not its score is related to high body weight and insulin resistance in the study population.

Methods: The algorithm computed the score of 2658 primary schoolchildren from Greece. The sample was collected during The Healthy Growth Study. The HLD-index was correlated to BMI, weight, HOMA and fasting glucose and insulin. The HLD-index was examined for differences among weight and insulin resistance categories. We examined if HLD-index tertiles were correlated with insulin resistance and weight using binary regression.

Results: The overall mean $\pm$ standard deviation of the HLD-index score was 15.34 ± 4.03 , with girls having statistically significant higher score than boys (15.74 ± 3.85 vs. 14.96 ± 4.16 respectively, $p_v < 0.001$). There were no significant correlation between weight categories and HLD-index tertiles. On the other hand, fewer children on the high HLD-index tertile had insulin resistance. More specifically, For every point above 17 of the HLD-index, the odds for being insulin resistant were 28% (CI 0.721 – 0.997) lower, even when adjusted for potential cofounders.

Conclusion: The odds for being insulin resistant are lower for children in the high HLD-index tertile.

Σημείωση: Στα πλαίσια της παρούσας Μεταπτυχιακής Εργασίας, δεν χρησιμοποιούνται οι όροι Παχυσαρκία & υπέρβαρο/υπερβάλλον βάρος. Ανταυτών χρησιμοποιούνται οι όροι αυξημένο και πολύ αυξημένο βάρος.

ii. ανασκόπηση της βιβλιογραφίας

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία εξετάζει 3 βασικούς άξονες: 1) το αυξημένο βάρος στα παιδιά, 2) την εμφάνιση ινσουλιναντίστασης, 3) τη χρηστικότητα των διατροφικών δεικτών. Στα παραπάνω βεβαίως συμπεριλαμβάνονται και οι συνήθειες διατροφής και άσκησης, καθώς και ο τρόπος αξιολόγησής τους.

ii.1. Αυξημένο Βάρος στα Παιδιά

Το αυξημένο και πολύ αυξημένο βάρος στα παιδιά είναι ένα από τα θέματα που απασχολούν την επιστημονική κοινότητα ειδικότερα κατά τα τελευταία χρόνια με πιο ζωνρό ενδιαφέρον. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι με το λήμμα «παιδική παχυσαρκία», η μηχανή αναζήτησης pubmed βρίσκει 3082 άρθρα στη διεθνώς δημοσιευμένη επιστημονική βιβλιογραφία, με τα 1836 να έχουν δημοσιευθεί μόλις τα τελευταία 5 χρόνια. (αναζήτηση με το λήμμα: «"childhood obesity"», in any field, Πέμπτη 15 Σεπτεμβρίου 2011)

Αξίζει να αναφερθεί ότι το θέμα είναι τόσο σημαντικό, ώστε ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας-WHO, έχει αφιερώσει έναν τομέα της δράσης του «Παγκόσμια στρατηγική για τη Διατροφή, την Φυσική Δραστηριότητα και την Υγεία» (Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health-DPAS, (http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_WHOs_actions/en/) στην καταπολέμηση του αυξημένου και πολύ αυξημένου βάρους στα παιδιά.

ii.1.1. Πώς Ορίζεται Πώς μετράται:

Υπέρβαρο/Παχυσαρκία, σύμφωνα με τον WHO, είναι η μη φυσιολογική ή υπερβολική συσσώρευση λίπους, η οποία μπορεί να έχει επακόλουθες αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία (<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>).

Για τους ενήλικες 20-65 ετών είναι καθορισμένα τα όρια με βάση το δείκτη μάζας σώματος-BMI ($BMI = \frac{\text{Σωματικό Βάρος (BW) σε κιλά}}{\text{Ύψος}^2 \text{ σε μέτρα}}$), ο οποίος αξιολογεί, με γρήγορο τρόπο και χωρίς την αναγκαιότητα ειδικού εξοπλισμού, την αναλογία του βάρους με το ύψος. Τα όρια 18,5-25 kg/m² αντιστοιχούν στον μικρότερο κίνδυνο εμφάνισης χρόνιων νοσημάτων.

Παρά ταύτα στα παιδιά το BMI επηρεάζεται και από παράγοντες όπως η ηλικία, το φύλο, η πορεία ανάπτυξης σε σχέση με την εφηβεία, τη φυλή (Han et al, 2010).

Σύμφωνα με τον WHO, «η μέτρηση της παχυσαρκίας στα παιδιά είναι μια πρόκληση, μιας και δεν υπάρχει διεθνώς αποδεκτός ορισμός».

Τρόποι μέτρησης:

- BW, BMI

Το βάρος, και πιο συγκεκριμένα η εκατοστιαία θέση του στους πίνακες ανάπτυξης, μπορεί να αποτελέσει μια ένδειξη.

Το BMI, ακριβώς επειδή υπολογίζει την αναλογία ύψους-BW, εκτιμά καλύτερα την κατάσταση σε σχέση με το βάρος. Έχουν αναπτυχθεί και για τα παιδιά αντίστοιχοι πίνακες ανάπτυξης. Στα παιδιά τα κατώφλια είναι διαφορετικά στα κάθε φύλο, μεταβάλλονται διαχρονικά και διαφέρουν από αυτά των ενηλίκων. Για τα παιδιά αντιστοιχούν στην 85^η εκατοστιαία θέση για το αυξημένο βάρος και την 97^η για το πολύ αυξημένο βάρος (WHO, Απρίλιος 2006). Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, το BMI στα παιδιά δεν είναι ο πλέον ενδεικνύμενος τρόπος εκτίμησης της του αυξημένου βάρους.

Αντιθέτως, το BW αναδεικνύεται σε καλύτερο τρόπο. Η ειδική διεθνής ομάδα δράσης κατά της παχυσαρκίας (International Obesity Taskforce, IOTF), ανέπτυξε καμπύλες ανάπτυξης, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν παγκοσμίως και τα αποτελέσματα που προκύπτουν να είναι συγκρίσιμα. Παρά ταύτα πολλές χώρες συνεχίζουν να χρησιμοποιούν τις δικές τους εθνικές καμπύλες ανάπτυξης (Han et al 2010). Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιούνται του IOTF όπως καθορίστηκαν το 2000 (Cole et al, 2000).

Άλλοι τρόποι που χρησιμοποιούνται στους ενήλικες, αλλά στα παιδιά δεν υπάρχουν ακόμη ευρέως αποδεκτά κατώφλια, είναι: η περιφέρεια μέσης που είναι και καλή ένδειξη ενδοκοιλιακού λίπους (waist circumference, WC), η προσαρμοσμένη για την ηλικία και το ύψος WC καθώς και το πηλίκο WC/ύψος.

Πέραν του βάρους αυτού καθαυτού, για τους ενήλικες ο ορισμός της παχυσαρκίας είναι η παρουσία υπερβάλλοντος λίπους στο σώμα. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι εκτίμησης του βάρους στο σώμα. Για τα παιδιά δεν υπάρχουν ευρέως αποδεκτές εξισώσεις εκτίμησης του σωματικού λίπους. Ενδεικτικά

αναφέρονται ως μέθοδοι οι: μέτρηση δερματοπτυχών, βιοηλεκτρική εμπέδηση (BIA).

ii.1.2. Τάση

Σήμερα, αφορά περί το 17% (12,5 εκατομμύρια) παιδιά στην Αμερική (McCurdy et al, 2010).

Αν δούμε τις τάσεις λίγα χρόνια πίσω φαίνεται ότι:

στις βιομηχανοποιημένες χώρες (με εξαίρεση την Ρωσία και την Πολωνία) τα ποσοστά αυξήθηκαν σημαντικά. Ειδικά από τις αρχές του 1970 και ως τα τέλη του 1990, είχαν διπλασιαστεί ή και τριπλασιαστεί τα ποσοστά στην Αυστραλία, τη Βραζιλία, τον Καναδά, τη Χιλή, την Φινλανδία, τη Γαλλία, τη Γερμανία, την Ελλάδα, την Ιαπωνία, το Ηνωμένο Βασίλειο, και τις ΗΠΑ.

Οι λίγο παλαιότερες έρευνες προέβλεπαν ότι ως το 2010 τα ποσοστά θα είχαν φτάσει: στο 40% των παιδιών της Βόρειας Αμερικής και της δυτικής λεκάνης της Μεσογείου (χώρες μέλη του WHO), στο 38% των παιδιών της Ευρώπης, το 27% στις χώρες Δυτικά του Ινδικού Ωκεανού, και στο 22% στις Νοτιοδυτικής Ασίας.

Υπάρχουν παρά ταύτα ενδείξεις ότι τα ποσοστά αυτά έχουν σταθεροποιηθεί, όσον αφορά τουλάχιστον στις ΗΠΑ, το Ηνωμένο Βασίλειο και τη Σουηδία. (Han et al, 2010)

Σε μεταναάλυση που αφορά χώρες της μέσης ανατολής, καταγράφονται τα υψηλότερα ποσοστά στο βασίλειο του Μπαχρέιν, και τα χαμηλότερα στην Ισλαμική Δημοκρατία του Ιράν. Αναφορές από τη Σαουδική Αραβία, την Ισλαμική Δημοκρατία του Ιράν και το Κουβέιτ δείχνουν αυξητικές τάσεις. (Mirmiran et al 2010)

Στην Ισπανία, το ποσοστό αυξημένου και πολύ αυξημένου βάρους στα παιδιά είναι 15 και 20% αντίστοιχα (Sanz et al, 2010).

ii.2. Επιπτώσεις του Αυξημένου Βάρους στα Παιδιά - Ινσουλιναντίσταση παιδιά

ii.2.1. Επιπτώσεις ορατές στην παιδική ηλικία-παρόν

- Σωματική Υγεία (inR, προϋπέρταση, υπολογισμός δόσεων φαρμάκων)

Αυξημένη πίεση ήδη από τις παιδικές ηλικίες, άμεσα σχετιζόμενη με την αύξηση του βάρους (Flynn et al, 2010). Υπάρχει ανησυχία, μιας και η παιδική υπέρταση συσχετίζεται με υπέρταση και στη μετέπειτα ενήλικη ζωή (LaRosa et al, 2010).

Μια μεγάλη κατηγορία των επιπτώσεων του αυξημένου βάρους είναι αυτές στον μεταβολισμό. Ήδη από την παιδική ηλικία, και υπό την επίδραση του αυξημένου βάρους και ό,τι αυτό συνεπάγεται, εμφανίζονται πολύ παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακά (Jeffery et al 2008) όπως τύπου 2 διαβήτη (ΣΔ2) και πιθανή έκπτωση των β-κυττάρων του παγκρέατος οδηγώντας σε άμεση ανάγκη χορήγησης ινσουλίνης. Ακόμη, αυξημένη αποθήκευση λίπους στο ήπαρ (μη αλκοολική), και αυξημένο ενδοκοιλιακό λίπος, οδηγώντας σε ινσουλιναντίσταση, υπέρταση και δυσλιπιδαιμία. Επίσης, φαίνεται να οδηγεί σε υπερανδρογονισμού, δηλαδή αυξημένη έκκριση ανδρογόνων, οδηγώντας σε καταστάσεις όπως διαταραχές του κύκλου και σύνδρομο πολυκυστικών ωοθηκών (Abrams et al, 2011). Επιπλέον φαίνεται πώς επιταχύνει την εμμηναρχή, δημιουργώντας ερωτήματα τόσο σε επίπεδο καλής σωματικής υγείας, εγείρει όμως και ερωτήματα ως προς τις αλλαγές που αυτό μπορεί να επιφέρει τόσο στην σεξουαλική όσο και στην κοινωνική εξέλιξη και ωριμότητα (Ahmed et al 2009).

Για την αυξημένη αποθήκευση λίπους στο ήπαρ (μη αλκοολική), δεδομένα από την Ασία δείχνουν ότι αυξάνεται πολύ γρήγορα η εμφάνιση αυτής της νόσου στο γενικό πληθυσμό. Οι ερευνητές προτρέπουν σε ενημέρωση του πληθυσμού και τη λήψη δράσης σε σχέση με το πολύ αυξημένο βάρος στα παιδιά και τους ενήλικες (Chitturi et al, 2011).

Το αυξημένο βάρος φαίνεται ότι συνδέεται και με αναπνευστικά προβλήματα, την αύξηση του άσθματος, την υπνική άπνοια καθώς επίσης και διαταραχές ύπνου, με πολλαπλές επιπτώσεις βραχυ- και μακροπρόθεσμα (Korner et al 2008) (Fiorino et al 2009) (Abrams et al, 2011).

Ένα ακόμη πρόβλημα που εμφανίζεται, και έχει να κάνει με το παρόν των παιδιών είναι η δυσκολία στον υπολογισμό των δόσεων των φαρμάκων που εξαρτώνται από το βάρος των παιδιών, καθώς και των δόσεων αναισθητικών φαρμάκων σε περίπτωση χειρουργείων. Πέραν των δόσεων, παιδί με πολύ αυξημένο βάρος αποτελεί έναν ασθενή πρόκληση σε όλη την περιεγχειριστική περίοδο, μιας και συνήθως έχει παράλληλα και άσθμα, υπνική άπνοια, υπέρταση και διαβήτη, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω. Ειδικά λόγω της επιβάρυνσης του αναπνευστικού, υπάρχει αυξημένος κίνδυνος παρουσίας προβλημάτων στο σωστό αερισμό (Mortensen et al, 2011).

Επίσης, σχετική μελέτη αναφέρει πως υπάρχουν κάποια περιορισμένα δεδομένα που υποδεικνύουν ότι υπήρξε συσχέτιση με αυξημένο μυϊκό πόνο και μειωμένη μυϊκή δύναμη και μειωμένο βάδισμα και ισορροπία. (Tsiros et al 2011)

Άλλες επιπτώσεις που αναφέρονται στη βιβλιογραφία είναι και η έλλειψη βιταμίνης D, το σύνδρομο μειωμένης συγκέντρωσης, (McCurdy et al, 2010), καθώς επίσης και ότι αποτελεί μια φλεγμονώδη κατάσταση (Sacheck 2008) (Korner et al 2008) (Jeffery et al 2008).

- Ψυχική Υγεία

Προβλήματα συμπεριφοράς και συναισθηματικά φαίνεται να υπάρχουν σε πολλά παιδιά αυξημένου βάρους. Η σχέση αυξημένου βάρους και των θεμάτων αυτών φαίνεται να είναι αμφίδρομη, με την ψυχολογία να πιέζει το βάρος σε αύξηση και την αύξηση του βάρους να επιβαρύνει την ψυχολογία. (Puder et al 2010). Οι πιο συχνοί παράγοντες που εμπλέκονται σε αυτό μπορεί να είναι και εξωτερικά παρατηρήσιμοι (υπερβολικός αυθορμητισμός και σύνδρομο μειωμένης συγκέντρωσης) (McCurdy et al, 2010), αλλά και μη ορατοί (κατάθλιψη και άγχος) που σχετίζονται τόσο με προβλήματα συμπεριφοράς όσο και με μη ελεγχόμενη υπερκατανάλωση τροφής (Puder et al 2010).

ii.2.2. Επιπτώσεις ορατές στην μετέπειτα ζωή

- Σωματική Υγεία

Το πολύ αυξημένο βάρος στα παιδιά συνδέεται και με πρόωρο θάνατο και ειδικά προβλήματα στην ενήλικη ζωή (disability). Τα παιδιά με αυξημένο και πολύ αυξημένο βάρος, είναι πολύ πιθανό να παραμείνουν σ' αυτήν την κατηγορία βάρους και στην ενήλικη ζωή τους και να αναπτύξουν νοσήματα φθοράς, όπως Κατά τα τελευταία χρόνια, και όσο τα ποσοστά και ένταση της παρουσίας αυξημένου βάρους στα παιδιά επεκτείνονται, έχουν αρχίσει να εμφανίζονται ακόμη και στις ηλικίες αυτές νόσοι που ως τώρα εμφανιζόταν στον ενήλικο πληθυσμό, όπως η ινσουλιναντίσταση (προδιαβήτης) ακόμη και προϋπέρταση (Pietrobelli et al, 2008) (WHO, Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health, Why does childhood overweight and obesity matter? http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_consequences/en/).

Για τα νοσήματα φθοράς που επηρεάζονται από το αυξημένο βάρος είναι ήδη τεκμηριωμένο ότι το τι αποτέλεσμα θα δώσουν έχει επηρεάζεται από την ηλικία έναρξης, και τη διάρκεια που έχει κανείς αυξημένο βάρος.

Από τις πιο συνήθεις επιπτώσεις είναι τα καρδιαγγειακά (εγκεφαλικό επεισόδιο, και άλλα καρδιακά νοσήματα), ο ΣΔ2, μυοσκελετικές διαταραχές (οστεοαρθρίτιδα) και τύποι καρκίνου (ενδομητρίου, στήθους και παχέως εντέρου) (WHO, Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health, Why does childhood overweight and obesity matter? http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_consequences/en/).

ii.2.3. Επιπτώσεις στην οικονομία

Υπάρχει η θεωρία ότι όπως η παχυσαρκία των ενηλίκων αυξάνει το κόστος των υπηρεσιών υγείας, αντιστοίχως το αυξάνει και το πολύ αυξημένο βάρος στα παιδιά. Παρά ταύτα, μέχρι και τη συγγραφή της παρούσας, δεν φαίνεται να υπάρχει επαρκής τρόπος υπολογισμού του, εξ ου και δεν υπάρχουν επαρκείς εκτιμήσεις. (John 2010)

ii.2.4. Αιτίες αυξημένου βάρους στα παιδιά- αδρά στοιχεία

Σύμφωνα με τον παγκόσμιο οργανισμό υγείας (WHO, http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_why/en/index.html), υπάρχουν οι ακόλουθες αιτίες εμφάνισης αυξημένου βάρους σε παιδιά και εφήβους:

1. Η πρώτη, βασική και άμεση αιτία είναι η αυξημένη πρόσληψη τροφής σε σχέση με την δαπάνη ενέργειας.
2. Η ανοδική τάση του αυξημένου βάρους στα παιδιά παγκοσμίως συνδέεται:
 - Με μια παγκόσμια τάση αυξημένης πρόσληψης πυκνών θερμιδικά τροφών, χαμηλής παρά ταύτα θρεπτικής αξίας.
 - Μια τάση προς μείωση της φυσικής δραστηριότητας και αύξησης της καθιστικής ζωής, ακόμη και στον ελεύθερο-δημιουργικό χρόνο, καθώς και λόγω των σύγχρονων τρόπων μεταφοράς και της αστικοποίησης.
3. Λόγοι κοινωνικοί:
 - Συνδέεται με την κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη, τις πολιτικές για την οικονομική ανάπτυξη των αγροτικών περιοχών, τους σύγχρονους τρόπους μεταφοράς που απαιτούν ελάχιστη κινητικότητα από το άτομο, τις πολιτικές σε σχέση με το περιβάλλον, την επεξεργασία τροφίμων, τις πολιτικές προώθησης των προϊόντων, καθώς και την εκπαίδευση.

Ακριβώς επειδή είναι σε σημαντικό βαθμό κοινωνικά προκαλούμενο φαινόμενο, απαιτεί και τις αντίστοιχες αλλαγές σε κοινωνικές δομές και νοοτροπίες.

Σε αντίθεση με τους ενήλικες που δέχονται επιρροές από το περιβάλλον τους και μπορούν να τις επεξεργαστούν με μεγαλύτερη ωριμότητα και να κάνουν σε μεγαλύτερο βαθμό τις επιλογές τους, τα παιδιά δεν έχουν ανεπτυγμένες όλες αυτές τις ικανότητες και δεν έχουν τον ίδιο βαθμό επιλογής, πχ όσον αφορά στο πού μεγαλώνουν και ποιες τροφές καταναλώνουν. Στα πλαίσια αυτά, της πνευματικής ωριμότητας, το παιδί δεν είναι σε θέση να κατανοήσει και να εμπεδώσει μακροπρόθεσμες επιπτώσεις συνηθειών και συμπεριφορών.

Επίσης, υπάρχει μια ολόκληρη ομάδα παραγόντων που δεν σχετίζονται με το ίδιο το παιδί, αλλά με το περιβάλλον στο οποίο ξεκίνησε η ύπαρξή του. Πιο συγκεκριμένα, οι παράγοντες αυτοί ονομάζονται περιγεννητικοί “Θεωρία early origin” και προτάθηκαν για πρώτη φορά από τον Barker το 1986. Οι παράγοντες αυτοί σχετίζονται με διάφορες καταστάσεις υγείας που εμφανίζονται στη μετέπειτα ζωή, καταστάσεις που έχουν και κάνουν ακόμη και με την τάση προς το αυξημένο βάρος. Μερικοί από τους παράγοντες αυτούς είναι η διατροφική κατάσταση της

μητέρας πριν και κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, οι καπνιστικές της συνήθειες, η κατανάλωση αλκοόλ, η συνολική αύξηση του βάρους της μητέρας και ο ρυθμός αύξησης, το βάρος γέννησης, το αν θήλασε το βρέφος και για πόσο. Όπως παρατηρείται, πολύ από τους παράγοντες αυτούς σχετίζονται με την μητέρα, τις συνήθειές τις και κάποιες νοοτροπίες της. Βελτιώνοντας λοιπόν τις συνήθειες αυτές, πχ τις διατροφικές συνήθειες, τη αποφυγή καπνίσματος τουλάχιστον πριν, κατά τη διάρκεια και μετά εγκυμοσύνη, προάγοντας την νοοτροπία και αναγκαιότητα του θηλασμού, μπορεί να υπάρξει θετική επίδραση στην πορεία αύξησης του βάρους στην επόμενη γενιά. Οι καπνιστικές συνήθειες της μητέρας κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης επηρεάζουν. Σε πρόσφατα δημοσιευμένη μεταανάλυση, καταλήγει ότι μπορεί να προκαλέσει πολύ αυξημένο βάρος και μεταβολικό σύνδρομο στη μετέπειτα ζωή (Ino T et al, 2010).

ii.3. Ινσουλιναντίσταση στα παιδιά.

ii.3.1. Τι είναι:

Είναι η κατάσταση κατά την οποία η γλυκόζη αίματος είναι εντός των αποδεκτών ορίων, όμως για να γίνει αυτό εφικτό, παράγεται και χρησιμοποιείται περισσότερη ινσουλίνη. Με άλλα λόγια, οι φυσιολογικές ποσότητες ινσουλίνης δεν είναι ικανές για ρύθμιση της γλυκόζης αίματος, και αντιρροπιστικά ο οργανισμός αυξάνει τις ποσότητες αυτές της ινσουλίνης προκειμένου να καταφέρει να ρυθμίσει την γλυκόζη. Η αυξημένη ινσουλίνη, εμπλέκεται επίσης στο μεταβολισμό και άλλων θρεπτικών συστατικών (πρωτεϊνών και των λιπιδίων και τριγλυκεριδίων), (Kahn et al 1979) (Bajaj et al 2003) (Mantzoros et al 2008) (Kahn et al 1979), καθώς επίσης και στη λειτουργία του ενδοθελίου και στην γονιδιακή έκφραση (Kahn et al 1979) (Ho 2009) (Levy-Marchal 2010).

ii.3.2. Τι συμβαίνει φυσιολογικά

η ινσουλίνη συνδέεται με τον αντίστοιχο υποδοχέα της στην επιφάνεια του κυττάρου στόχου και έτσι ενεργοποιείται το αντίστοιχο μονοπάτι.

ii.3.3. Πότε εμφανίζεται ινσουλιναντίσταση.

Ο παραπάνω μηχανισμός διαταράσσεται από διάφορα αίτια, πολύ διαφορετικά μεταξύ τους. Τέτοιες μπορεί να είναι: υπερμεταβολικές καταστάσεις όπως το έγκαιμα, μεταβολικά νοσήματα όπως το μεταβολικό σύνδρομο και το σύνδρομο πολυκυστικών ωοθηκών, γενετικοί παράγοντες όπως μεταλλάξεις του υποδοχέα της ινσουλίνης, και το πολύ αυξημένο βάρος.

ii.3.4. Με ποια άλλα προβλήματα υγείας συνδέεται;

Φαίνεται ότι συνδέεται με μια αυτοάνοση κατάσταση, δεδομένου ότι ολοένα και πληθαίνουν οι μελέτες που δείχνουν ότι μετρώνται αυτο-αντισώματα. (Hathout et al 2001) (Unpaichaichita et al 2002) (Brooks-Worrel et al 2004) (Gillian et al 2005) (Reinehr et al 2006) (Klimkgensmith et al, 2006)

Ένα θέμα που παρουσιάζεται ακόμη στη βιβλιογραφία τελευταία είναι και η σχέση της ινσουλιναντίστασης με την έλλειψη βιταμίνης D όταν συνυπάρχει το σύνδρομο πολυκυστικών ωοθηκών (Wehr et al, 2011). Μια ακόμη πολύ ενδιαφέρουσα μελέτη που διερευνά τη σχέση της ινσουλιναντίστασης με τον οστικό μεταβολισμό,

δημοσίευσε τα ευρήματά της. Ελέγχθηκαν η οστεοκαλσίνη, η ινσουλιναντίσταση, το αυξημένο βάρος και η λεπτίνη πριν και μετά από παρέμβαση μείωσης βάρους. Βρέθηκε ότι τα επίπεδα οστεοκαλσίνης ήταν χαμηλότερα στα παιδιά που είχαν πολύ αυξημένο βάρος, αλλά επίσης βρέθηκαν να σχετίζονται και με την ινσουλιναντίσταση. Οι ερευνητές καταλήγουν στο ότι η οστεοκαλσίνη ίσως αποτελέσει συνδετικό παράγοντα μεταξύ αυξημένου βάρους και ινσουλιναντίστασης (Reinehr et al 2010)

Επιπρόσθετα, η ινσουλιναντίσταση, όπως και το αυξημένο βάρος, φαίνεται ότι συνδέεται με το άσθμα. Οι ερευνητές παρατήρησαν ότι υπήρξε σημαντικό ποσοστό ινσουλιναντίστασης στο δείγμα των αλλεργικών – ασθματικών παιδιών της μελέτης τους και προτείνουν ότι υπάρχει ένας περίπλοκος μηχανισμός πίσω από τη σύνδεση αυτή, στην οποία και εμπλέκονται παράγοντες ανοσολογικοί και παράγοντες του λιπώδους ιστού (Arshi et al, 2011).

Αλλαγές στο μεταβολισμό των υδατανθράκων και των λιποπρωτεϊνών έχουν παρατηρηθεί σε πληθυσμό παιδιών με αυξημένο βάρος, τα οποία βρέθηκαν να συνδέονται τόσο με την ινσουλιναντίσταση όσο και με την μελανίζουσα ακάνθωση (Felsezeghy et al 2009). Σε άλλη μελέτη, διερεύνησαν συγκεκριμένα την σχέση της LDL χοληστερόλης με το πολύ αυξημένο βάρος και την ινσουλιναντίσταση στα παιδιά. Το εύρημα ήταν ότι η οξειδωμένη LDL ήταν άμεσα συνδεδεμένη με τον λιπώδη ιστό και την ινσουλιναντίσταση, με μια σχέση ανεξάρτητη από το βάρος στα παιδιά της μελέτης (Kelly et al, 2010).

Ένα ακόμη θέμα που έχει αναφερθεί και παραπάνω για το αυξημένο βάρος είναι το λιπώδες ήπαρ που δεν προκαλείται από την πρόσληψη αλκοόλ. Μια μελέτη από την Ελλάδα, και συγκεκριμένα η ομάδα της 2ης παιδιατρικής κλινικής του βρήκε ότι η ινσουλιναντίσταση και η υψηλή πρόσληψη κορεσμένων σχετίζονται ανεξάρτητα με την εμφάνιση του λιπώδους ήπατος σε παιδιά (9-14) με πολύ αυξημένο βάρος (Papandreou et al, 2008).

ii.3.5. Πώς αντιμετωπίζεται: (μέσω του τρόπου ζωής)

Στους ενήλικες, αν εντοπιστεί πριν τη διάγνωση του ΣΔ2 (πριν την διαταραχή και στην γλυκόζη), τότε εφαρμόζονται παρεμβάσεις στην διατροφή και στον τρόπο ζωής.

Η επίδραση της διατροφής στην προ ινσουλιναντίστασης κατάσταση είναι αρκετά τεκμηριωμένη. Αντιθέτως, κατά την εμφάνιση της ινσουλιναντίστασης και ειδικά στα παιδιά, η επίδραση διατροφικών παραγόντων είναι αρκετά περιορισμένη. Μια αρκετά αξιόλογη και πολλά υποσχόμενη κλινική μελέτη σε παιδιά και εφήβους είναι η RESIST (Researching Effective Strategies to Improve Insulin Sensitivity in Children and Teenagers). Στα πλαίσια της μελέτης αυτής θα ελεγχθεί η επίδραση 2 διαφορετικών τύπων διατροφής στην ινσουλιευαισθησία. Ο τρόπος τύπος διαίτας είχε υψηλούς υδατάνθρακες και χαμηλά λιπαρά και ο δεύτερος τύπος είχε μέτρια περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες και υψηλή πρωτεΐνη. Το 2010 δημοσιεύθηκε το πρωτόκολλο της μελέτης, και αναμένονται τα αποτελέσματα (Garnett et al 2010).

Σε νεαρά κορίτσια και γυναίκες 14-38 ετών με σύνδρομο πολυκυστικών ωοθηκών, μελέτη δείχνει ότι η συνολικά προσλαμβανόμενη ενέργεια καθώς και η ποσοστιαία συμμετοχή των μακροθρεπτικών σ' αυτή, δεν επηρεάζει την ινσουλιευαισθησία (Toscani et al 2011)

Η αύξηση της άσκησης μπορεί να βελτιώσει τα επίπεδα κυκλοφορούσας γλυκόζης και βελτιώνει την ευαισθησία στην ινσουλίνη. Το μυϊκό σύστημα όταν κινητοποιείται (πχ με την άσκηση), χρησιμοποιεί γλυκόζη από το αίμα, ως πηγή ενέργειας, με μια διαδικασία, η οποία δεν είναι σαφές αν εμπλέκεται και η ινσουλίνη ή όχι. Έχει προταθεί ότι η μυϊκή σύσπαση ευθύνεται για αυτό, με ή χωρίς αλλαγή στην ευαισθησία της ινσουλίνης. Τα οφέλη της άσκησης στη μείωση της ινσουλιναντίστασης είναι ανεξάρτητα από την παρέμβαση σε διαιτητικούς παράγοντες (Tompkins et al 2011).

ii.3.6. Πώς μετράται:

Για την εκτίμηση της ινσουλιναντίστασης, ο χρυσός κανόνας (gold standard) είναι ο ενδοφλέβιος έλεγχος πολλαπλών δειγμάτων γλυκόζης (Frequently Sampled Intravenous Glucose Tolerance Test, FSIVGTT).

Λόγω του υψηλού κόστους εξοπλισμού και αντιδραστηρίων καθώς και λόγω του ότι είναι επεμβατική μέθοδος, η χρήση τους είναι απαγορευτική σε μεγάλες επιδημιολογικές μελέτες, ειδικά όταν η εκτίμηση της ινσουλιναντίστασης δεν είναι ο πρωταρχικός στόχος. Έχουν αναπτυχθεί εναλλακτικές μέθοδοι όπως ο δείκτης HOMA, QUICKI, FGIR και HOMA-B%, οι οποίοι βασίζονται στη μέτρηση της γλυκόζης (fasting glucose, Gf) και ινσουλίνης νηστείας (fasting insulin, If). Ο δείκτης HOMA είναι: το ομοιοστατικό μοντέλο εκτίμησης της ινσουλιναντίστασης (HOMA-IR) και ισούται με: $If * Gf / 22,5$, Ο δείκτης QUICKI είναι: ο ποσοτικός δείκτης ελέγχου της ινσουλινευαισθησίας (Quantitative Insulin Sensitivity Check Index, QUICKI) και ισούται με $= 1 / (\log If + \log Gf)$. Ο FGIR είναι το πηλίκο γλυκόζης νηστείας προς ινσουλίνη νηστείας (Fasting Glucose to Fasting Insulin Ratio, FGIR) και ισούται με If / Gf . Τέλος ο δείκτης HOMA-B% δηλώνει το ομοιοστατικό μοντέλο εκτίμησης του ποσοστού λειτουργίας των β-κυττάρων (Homeostasis Model Assessment of β-cell function, HOMA-B%) και ισούται με: $20 * If / (Gf - 3.5)$ (Chiarelli et al 2008). Οι παραπάνω δείκτες είναι ελεγμένοι ως προς την αξιοπιστία τους σε ενήλικες όσο και σε παιδιά και εφήβους, πριν την εμφάνιση συμπτωμάτων (23). Σε παιδιά που ήδη έχουν διαταραχή στην ινσουλίνη δεν είναι αποσαφηνισμένο ως προς την αξιοπιστία τους.

Για τους παραπάνω δείκτες, δεν υπάρχουν σαφή κριτήρια ορισμού της ινσουλιναντίστασης στα παιδιά (Marchal et al, 2010)

ii.3.7. Πόσους αφορά

Στον ενήλικο πληθυσμό, τα επιδημιολογικά δεδομένα εκτιμούν ότι αφορά το 14,9 % παιδιών και εφήβων 10-19 ετών στις ΗΠΑ. Στην Ευρώπη τα ποσοστά φαίνεται να είναι χαμηλότερα, στο 1-2 % των νεοδιαγνωσθέντων διαβητικών. Στην Ταϊβάν υπολογίζουν ότι αγγίζει το 54,2% των νεοδιαγνωσθέντων διαβητικών, στα παιδιά που πηγαίνουν σχολείο. Στο Κουβέιτ, φαίνεται ότι μια συχνότητα εμφάνισης στα 34,9 παιδιά για κάθε 100.000 (Ortega-Rodriguez et al 2001) (Feltbower et al 2003)

(Wei et al 2003) (Dabelea et al 2007) (Rotteveel et al 2007) (Ukrami et al 2007) (Moussa et al 2008).

ii.3.8. Ομάδες υψηλού κινδύνου υπάρχουν:

Υπάρχουν πολλές μελέτες που δείχνουν ότι υπάρχει ισχυρή συσχέτιση μεταξύ γενετικών παραγόντων και εμφάνισης πολύ αυξημένου βάρους στα παιδιά και παχυσαρκίας στη μετέπειτα ζωή. Με πρόσφατη ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, έδειξαν ότι υπάρχουν παράγοντες που επηρεάζουν τη εμφάνιση στις μικρές ηλικίες, και πολύ περισσότεροι που επηρεάζουν την εμφάνιση στη μετέπειτα ζωή. Η ανασκόπηση αυτή αφορούσε στην Καυκάσια φυλή (Silventoinen et al 2009).

Το φύλο αυτό καθαυτό δεν έχει μελετηθεί επαρκώς πώς και γιατί επηρεάζει την εμφάνιση αυξημένου βάρους, παρά ταύτα, είναι ένα εύρημα που συχνά επαναλαμβάνεται. Ως πιθανοί προς μελέτη παράγοντες έχουν προταθεί οι διαφορές στη σύσταση σώματος, ο τρόπος αύξησης του βάρους, και κοινωνικοί, γενετικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες (Wisniewski et al 2009).

Περιγεννητικοί παράγοντες μπορούν αν επηρεάσουν όσο την εμφάνιση αυξημένου βάρους, όσο και στην εμφάνιση της ινσουλιναντίστασης, υπέρταση και υπερλιπιδαιμία στη μετέπειτα ζωή. Αναφέρονται επιγραμματικά ότι η υποθρεψία, η παχυσαρκία, ο διαβήτης της μητέρας κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης (Levin 2009) (Engeland et al, 2010) (Barker et al, 2010). Ακόμη και ο ρυθμός αύξησης του βάρους του βρέφους μπορεί να επηρεάσει την εμφάνιση της ινσουλιναντίστασης στη μετέπειτα ζωή, ακόμη και κατά την παιδική και εφηβική ηλικία (Slining et al 2011). Πρόσφατη μελέτη σε παιδιά που παρακολούθησαν πρόγραμμα παρέμβασης για μείωση βάρους, βρέθηκε ότι με τη μείωση του βάρους υπήρξε βελτίωση στην ινσουλινευαισθησία, καθώς επίσης ότι υπήρχε σύνδεση της ινσουλιναντίστασης στο παρόν, με το μικρό βάρος γέννησης (για τις εβδομάδες κύησης) (Reinehr et al 2010).

ii.4. Δείκτες Αξιολόγησης Διατροφικής Πρόσληψης

Οι διατροφικές συνήθειες σε κάθε ηλικία μπορούν να έχουν άμεσο αντίκτυπο στην υγεία. Οι διατροφικές συνήθειες των παιδιών πιο συγκεκριμένα έχουν συνδεθεί με την αύξηση του κινδύνου εμφάνισης πολύ αυξημένου βάρους, αυξημένης πίεσης αίματος, αντίστασης στην ινσουλίνη, αυξημένα λιπίδια αίματος. (Hampl et al. 1999; Devaney et al. 2004; Kranz et al. 2004; Muntner et al. 2004; Canete et al. 2007; Slinger et al. 2008; Szamosi et al. 2008). Τα παραπάνω αποτελούν παράγοντες κινδύνου για εμφάνιση χρόνιων νοσημάτων-νοσημάτων φθοράς (Magarey et al. 2001; Hesketh et al. 2004). Με την εμφάνιση αυτών των παραγόντων κινδύνου σε όλο και μικρότερες ηλικίες σε σχέση με το παρελθόν, αναμένεται και αντίστοιχη μείωση στην ηλικία εμφάνισης των επιπτώσεών τους.

Οι διατροφικές πληροφορίες μπορούν να ληφθούν με διάφορα διατροφικά εργαλεία' ενδεικτικά αναφέρονται η ανάκληση 24ώρου, τα ερωτηματολόγια συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων (γενικά ή στοχευόμενα σε θρεπτικά συστατικά). Οι πληροφορίες αυτές στη συνέχεια μπορούν να αξιολογηθούν προς διάφορες κατευθύνσεις' την κάλυψη και σε πιο βαθμό των αναγκών σε μεμονωμένα θρεπτικά συστατικά, την πρόσληψη ομάδων από όλες τις ομάδες τροφίμων, την ποικιλία στις επιλογές, ακόμη και με το περιβάλλον στο οποίο γίνεται η πρόσληψη τροφής, και το γιατί τρώει. Η Διατροφική Αξιολόγηση δεν είναι ούτε εύκολη, ούτε απλή διαδικασία, μιας και άνθρωποι (κάθε ηλικίας) δεν καταναλώνουν μεμονωμένα θρεπτικά συστατικά, μεμονωμένα τρόφιμα ή μεμονωμένα γεύματα (Manios et al. 2010 και 2009). Είναι πολύ δύσκολο να αξιολογήσει κανείς την διατροφή του ανθρώπου προς όλες τις πιθανές κατευθύνσεις και με έναν ολιστικό τρόπο. Επίσης, ακόμη, είναι σχεδόν αδύνατο να γίνει αυτό στα πλαίσια μεγάλων επιδημιολογικών μελετών, και να αξιολογηθεί για το σύνολο του υπό μελέτη πληθυσμού. Στο ίδιο πνεύμα, οι ίδιες οι ανάγκες διαφοροποιούνται με την ηλικία, το τραύμα, την ασθένεια, το στρες, συχνά και με διαφορετικό τρόπο σε διαφορετικά άτομα

Αυτό που παρατηρείται στη βιβλιογραφία είναι μια τάση εξέτασης του πόσο κοντά στις συστάσεις είναι η διατροφική πρόσληψη. Ως πρότυπο χρησιμοποιούνται ποικίλες αναφορές, όπως η μεσογειακή πυραμίδα, και οι κατά τόπους εθνικές διατροφικές οδηγίες (Bach et al. 2006, (Bach, Serra-Majem et al. 2006, Feskens et al. 2007). Ο αριθμός δεικτών που να μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε μικρότερες των 18 ηλικίες

είναι αρκετά περιορισμένες (Serra-Majem et al. 2004; Lazarou et al. 2009, Manios et al 2010).

ii.4.1. Γιατί δείκτες;

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω στο ii4. Δείκτες Διατροφικής Πρόσληψης, οι δείκτες είναι ένας τρόπος αποτίμησης πολλών στοιχείων της διατροφής (και όχι μόνο) ταυτόχρονα. Επίσης, στους δείκτες, μπορούν να ενταχθούν και παράμετροι τρόπου ζωής και άλλων τομέων αν αυτό είναι επιθυμητό. Να σημειωθεί ότι στους ως σήμερα δημοσιευμένους δείκτες για τα παιδιά κανείς δεν αποτιμά ταυτόχρονα άλλους παράγοντες εκτός των στενά διατροφικών. Κάποιοι από τους δείκτες είναι αρκετά εύκολοι στη χρήση στην καθημερινή πρακτική, δεδομένου ότι οι παράμετροι που αξιολογούνται δεν απαιτούν ειδικό εξοπλισμό για να μετρηθούν ή να υπολογιστούν, και επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ευρεία κλίμακα, αφού δεν απαιτούν ειδικές γνώσεις, παρά εκπαίδευση στον τρόπο συλλογής των πληροφοριών. Άλλοι δείκτες δεν είναι τόσο εύχρηστοι στην καθημερινή πρακτική, μιας που χρειάζονται υπολογισμό μεμονωμένων θρεπτικών συστατικών, υπολογισμοί που απαιτούν σημαντικά περισσότερο χρόνο από την άμεση βαθμολόγηση απευθείας από την απάντηση του συνεντευξιζόμενου.

ii.4.2. Δείκτες αξιολόγησης Διατροφικής πρόσληψης στα παιδιά

Όπως αναφέρθηκε και στο ii4. Δείκτες Διατροφικής Πρόσληψης, δείκτες που να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε παιδιά και εφήβους είναι πολύ περιορισμένοι.

Συγκεκριμένα, και μέχρι τη συγγραφή της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας, οι δείκτες αυτοί ήταν:

- ο Healthy Eating Index (HEI) (Kennedy, Ohls et al. 1995),
- ο δείκτης αξιολόγησης συμμόρφωσης με την μεσογειακή διατροφή σε παιδιά και εφήβους, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents (KIDMED) (Serra-Majem, Ribas et al. 2004) and
- ο Youth Healthy Eating Index (YHEI) (Feskanich, Rockett et al. 2004),
- ο E-KINDEX (Lazarou, Panagiotakos et al. 2009)
- ο Healthy Lifestyle Dietary Index (HLD index) (Manios et al, 2010)

Όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα, (ii.4.1. Δείκτες Διατροφικής Πρόσληψης) μέχρι τη δημιουργία και δημοσίευση του δείκτη HLD, κανένας από τους προγενέστερους

δείκτες δεν αξιολογούσε ταυτόχρονα διατροφή και άλλους παράγοντες. Ο HLD αξιολογεί ταυτόχρονα παραμέτρους διατροφής και τρόπου ζωής και πιο συγκεκριμένα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας και επίπεδα «ακινητοποίησης» (Physical Inactivity).

Ο **Healthy Eating Index** (HEI) μετράει την ποιότητα της διατροφής, με βάση την προσκόλληση στις εθνικές συστάσεις των ΗΠΑ. Ο αρχικός HEI δημιουργήθηκε από το U.S. Department of Agriculture (USDA) το 1995. Μετά την έκδοση των νέων οδηγιών διατροφής, έγινε η ανάλογη προσαρμογή του δείκτη. Οι ομάδες τροφίμων στηρίζονται στις συστάσεις του MyPyramid. Τα σκορ δημιουργήθηκαν ώστε να εκφράζονται ανά 1000 θερμίδες ή επί τοις εκατό ποσοστά.

Το HEI-2005 παρουσιάζεται στον Πίνακα 1 είναι ένα ελεγμένο εργαλείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην εξέταση της διατροφής, σε παρεμβάσεις και στην έρευνα. Πηγή: www.cnpp.usda.gov/HealthyEatingIndex.htm.

Πίνακας 1 βαθμολόγηση συστατικών του Healthy Eating Index-2005			
Συστατικό	Μέγιστη βαθμολογία	Μέγιστη βαθμολογία.	Ελάχιστη βαθμολογία
Φρούτα (και οι 100% φυσικοί χυμοί)	5	$\geq 0,8$ κούπας/1000 θερμίδες	Καθόλου
Φρούτα (χωρίς χυμούς)	5	$\geq 0,4$ κούπας	Καθόλου
Συνολικά λαχανικά	5	$\geq 1,1$ κούπας/1000-kcal	Καθόλου
Σκουροπράσινα και πορτοκαλί λαχανικά και όσπρια ²	5	$\geq 0,4$ κούπας/1000-kcal	Καθόλου
Συνολικά δημητριακά	5	≥ 3 oz /1000-kcal	Καθόλου
Ολικής άλεσης δημητριακά	5	$\geq 1,5$ oz /1000-kcal	Καθόλου
Γάλα ³	10	$\geq 1,3$ κούπας/1000-kcal	Καθόλου
Κρέας και όσπρια	10	$\geq 2,5$ oz /1000-kcal	Καθόλου
Έλαια ⁴	10	≥ 12 γρ/1000-kcal	Καθόλου
Κορεσμένα λιπαρά	10	$\leq 7\%$ -kcal	$\geq 15\%$ kcal
Νάτριο	10	$\leq 0,7$ γρ /1000-kcal	≥ 2 γρ/1000kcal

Πίνακας 1 βαθμολόγηση συστατικών του Healthy Eating Index-2005 (συνέχεια)			
Συστατικό	Μέγιστη βαθμολογία	Μέγιστη βαθμολογία.	Ελάχιστη βαθμολογία
θερμίδες από στερεά έλαια, αλκοολούχα ροφήματα, και πρόσθετα σάκχαρα.	20	=<20% /1000-kcal	>=50% kcal
¹ οι τιμές μεταξύ του μέγιστου και ελάχιστου δίνονται αναλογικά, με εξαίρεση τα κορεσμένα (βλ ⁵) ² τα όσπρια νοούνται ως λαχανικά μόνο όταν το όριο του συστατικού κρέας συμπληρωθεί ³ περιλαμβάνει όλα τα προϊόντα γάλακτος (γάλα, γιαούρτι, τυρί, και γάλα σόγιας) ⁴ περιλαμβάνει όλα τα έλαια τα φυτικά (λαχανικών και σπόρων) και των ψαριών, μη υδρογονωμένα, ⁵ το κορεσμένο λίπος και το νάτριο λαμβάνουν το σκορ 8 για πρόσληψη που αντιπροσωπεύει την σύσταση του 2002, <10% θερμίδων από κορεσμένα, 1,1γρ νατρίου/1000kcal.			

Ο **Youth Healthy Eating Index** δημιουργήθηκε πριν την ανανέωση του HEI το 2005, ως ένας πιο ειδικός και στοχευόμενος δείκτης σε παιδιά και εφήβους 9-14 ετών. Τα τρόφιμα βαθμολογούνται με διαφορετική βαρύτητα. Αποτελείται από δεκατρία συστατικά. Η τελική βαθμολογία λαμβάνει τιμές από 0-100 βαθμούς. (Feskanich et al, 2004)

Table 2. Youth Healthy Eating Index (YHEI) scoring criteria and scores for girls and boys in the 1996 Growing Up Today Study (GUTS)				
YHEI components	YHEI Scoring Criteria		GUTS YHEI Scores ^a	
	Requirements for maximum score of 10	Requirements for minimum score of 0	Girls	Boys
	← servings per day ^b →		← mean ± standard deviation →	
1. Whole grains	≥2	0	2.6±2.8	2.9±3.0
2. Vegetables	≥3	0	5.0±2.6	4.7±2.5
3. Fruits	≥3	0	5.8±3.0	5.7±3.1
4. Dairy	≥3	0	8.0±2.5	8.5±2.2
5. Meat ratio ^c	≥2	0	7.2±2.8	7.0±2.7
6. Snack foods ^d	0	≥3	4.2±2.8	3.6±2.8
7. Soda and drinks	0	≥3	6.0±3.1	5.5±3.2
	Requirements for maximum score of 5	Requirements for minimum score of 0		
8. Multivitamin use	Daily	Never	1.5±1.9	1.5±1.9
9. Margarine and butter	Never	≥2 pats/day	4.5±0.7	4.5±0.7
10. Fried foods outside home	Never	Daily	3.8±1.1	3.5±1.1
11. Visible animal fat ^e	None	All	3.1±1.6	3.0±1.6
12. Eat breakfast	≥5 times/week	Never	4.2±1.4	4.4±1.2
13. Dinner with family	Daily	Never	3.7±1.3	3.8±1.2
YHEI total (0-100)			59.6±10.8	58.6±10.7
^a GUTS used a food frequency questionnaire to assess usual dietary intake in 8,807 girls and 7,645 boys from 9 to 14 to years of age. ^b Serving sizes are based on definitions in the food frequency questionnaire. ^c Total number of servings/day of chicken, fish, eggs, nuts, seeds, soy/tofu, and beans, divided by the total number of servings/day of beef, pork, lamb, and liver. ^d Snack foods included salty snacks (eg, potato chips, corn chips, nachos, popcorn, pretzels, and crackers) and snacks with added sugar (eg, cake, snack cake, toaster pastry, sweet roll/Danish/pastry, doughnut, brownie, cookies, pie, chocolate, candy bar with chocolate, candy without chocolate, fruit rollup, popsicle, and flavored gelatin). ^e Visible animal fat includes the visible fat on meat and the skin on chicken or turkey.				

Στο συστατικό 2 και 3 (φρούτα και λαχανικά), τη μέγιστη βαθμολογία λαμβάνουν οι 3 μερίδες. Στο συστατικό 4 υπολογίζονται μόνο τα τρόφιμα με σημαντική ποσότητα ασβεστίου. Τη μέγιστη βαθμολογία 5 λαμβάνουν τα πλήρη γαλακτοκομικά και το παγωτό.

Το συστατικό 5 υπολογίζεται από το λόγο όλα τα είδη του λευκού κρέατος (πουλερικά, ψάρια, όσπρια, αυγά, ξηροί καρποί) προς όλα τα είδη του κόκκινου κρέατος (μοσχάρι, χοιρινό, κατσίκι, εντόσθια).

Τα συστατικά 6 και 7 δεν υπήρχαν στον HEI.

Το μέγιστο σκορ για τα συστατικά 1-7 είναι το 10

Το μέγιστο σκορ για τα συστατικά 8-13 είναι το 5.

Ο **E-KINDEX** δημιουργήθηκε από δεδομένα αντιπροσωπευτικού δείγματος 1140 παιδιών (ηλικίας $10,7 \pm 0,98$ ετών) από την Ελλάδα. Σκοπός είναι να ανιχνεύσει τα παιδιά που ο τρόπος διατροφής τους είναι προδιαθεσικός για πολύ αυξημένο βάρος (Lazarou et al 2008). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το διαιτολόγο ή άλλο επαγγελματία υγείας, ή και από τον εξεταζόμενο απευθείας.

Αποτελείται από 3 επί μέρους σκορ, από το άθροισμα των οποίων προκύπτει το συνολικό σκορ. Αποτελείται: από ένα δείκτη που αξιολογεί τις διατροφικές συνήθειες (13 συστατικά), ένα δείκτη που σχετίζεται με τις διατροφικές αντιλήψεις και συμπεριφορές (8 συστατικά), και ένα δείκτη που εκτιμά τις πρακτικές που σχετίζονται με τη διατροφή στην καθημερινή ζωή (9 συστατικά).

Το συνολικό σκορ λαμβάνει τιμές από 0 (η χαμηλότερη) ως 87 (η βέλτιστη). Η συνολική βαθμολογία του δείκτη κυμαίνεται από το 0 μέχρι το 87, με το τελευταίο να αποτελεί την άριστη βαθμολογία.

To Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents (**KIDMED**) εκτιμά το βαθμό συμμόρφωσης παιδιών και εφήβων (2-24 ετών) στο πρότυπο της μεσογειακής διατροφής. Το συνολικό σκορ του δείκτη είναι από 0 ως 12. Σκορ 8-12 δηλώνει υψηλή συμμόρφωση. Σκορ 4-7 δηλώνει ότι υπάρχει περιθώριο βελτιώσεων, ενώ 0-3 δηλώνει μεγάλη απόκλιση. Αποτελείται από 16 συστατικά-ερωτήσεις και υπολογίζεται από το άθροισμά τους. Το ερωτηματολόγιο συμπληρώνεται από τον ίδιο τον εξεταζόμενο ή το διαιτολόγο ή άλλο επαγγελματία υγείας (Serra-Majem et al, 2004)

Table 1 KIDMED test to assess the Mediterranean diet quality

Scoring	
+1	Takes a fruit or fruit juice every day
+1	Has a second fruit every day
+1	Has fresh or cooked vegetables regularly once a day
+1	Has fresh or cooked vegetables more than once a day
+1	Consumes fish regularly (at least 2–3 times per week)
–1	Goes more than once a week to a fast-food (hamburger) restaurant
+1	Likes pulses and eats them more than once a week
+1	Consumes pasta or rice almost every day (5 or more times per week)
+1	Has cereals or grains (bread, etc.) for breakfast
+1	Consumes nuts regularly (at least 2–3 times per week)
+1	Uses olive oil at home
–1	Skips breakfast
+1	Has a dairy product for breakfast (yoghurt, milk, etc.)
–1	Has commercially baked goods or pastries for breakfast
+1	Takes two yoghurts and/or some cheese (40 g) daily
–1	Takes sweets and candy several times every day

KIDMED – Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents.

ii.5. Ιστορικό του παρόντος δείκτη

Ο δείκτης αυτός έχει δημιουργηθεί σε προηγούμενη μεταπτυχιακή εργασία (Κυριακού Κυριακού Κατερίνα, 2009) και έχει δημοσιευθεί και στη διεθνή βιβλιογραφία (Manios et al, 2010).

ii.6. Λίγα λόγια για την Φυσική Δραστηριότητα και τις «Μη κινητικές Δραστηριότητες»

Φαίνεται ότι με μόνο παράγοντα παρέμβασης την άσκηση δεν επιτυγχάνεται μείωση στο BMI. Οι Harris et al 2009, πραγματοποίησαν μετα-ανάλυση βασιζόμενοι σε έρευνες παρέμβασης στο σχολικό περιβάλλον, με μόνη παρέμβαση στην άσκηση. Παρατήρησαν ότι δεν υπήρξε βελτίωση στατιστικά σημαντική στο BMI, υπήρξε όμως βελτίωση σε άλλους δείκτες υγείας. Συγκεκριμένα σε μέρος του συνόλου των μελετών που περιλήφθηκαν στην μετα-ανάλυση φάνηκε να επηρεάζονται συνολικά οι ακόλουθοι δείκτες: το ποσοστό λίπους σώματος, η περίμετρος μέσης-WC, ο λόγος WC/περίμετρος ισχίων, το άθροισμα δερματοπτυχών, η συνολική άλυπη μάζα. Πρέπει να αναφερθεί ότι σε μέρος των μελετών δεν βρέθηκε καμία διαφορά πριν και μετά την άσκηση όσον αφορά στους δείκτες που μετρήθηκαν και αξιολογήθηκαν. Σε κάθε περίπτωση, τα οφέλη της άσκησης σε παράγοντες που συμβάλουν στην καλή υγεία (όχι απλά με την έννοια της απουσίας ασθένειας, αλλά την έννοια της ευζωίας και ευεξίας, κατά τον ορισμό του WHO για την υγεία,) είναι αναμφισβήτητοι: ευλυγισία, βελτίωση καρδιοαναπνευστικής λειτουργίας και αντοχής, βελτίωση της διάθεσης, κοινωνικοποίηση και πνευματική ισορροπία, και πολλά άλλα.

Βιβλιογραφική ανασκόπηση πιο στοχευόμενα στην επίδραση της άσκησης στο ενδοκοιλιακό λίπος έδειξε ότι υπάρχει επίδραση της αεροβικής άσκησης, αλλά η άσκηση με αντιστάσεις χρήζει περαιτέρω μελέτης (Kim et al, 2009) (Kim et al 2009).

Από την άλλη, οι επιπτώσεις της έλλειψης φυσικής δραστηριότητας, αναδεικνύεται σε μείζονα παράγοντα κινδύνου, και είναι να αξιολογείται παράλληλα και ανεξάρτητα από την φυσική δραστηριότητα. (Kim et al, 2009). Στον όρο Μη κινητικές Δραστηριότητες (ΜΚΔ) περιλαμβάνονται η τηλεθέαση, η παρακολούθηση βίντεο και τα ηλεκτρονικά παιχνίδια. Ο πιο δόκιμος όρος είναι στην αγγλική γλώσσα Physical Inactivity σε αντιπαράβολή με τον όρο Physical Activity. Στα ελληνικά δεν υπάρχει αντιστοίχως δόκιμη έκφραση εδώ χρησιμοποιείται ο όρος Μη Κινητικές Δραστηριότητες (ΜΚΔ).

Είναι αρκετή η βιβλιογραφία που δείχνει ότι οι δραστηριότητες εκτός σπιτιού, οι μη δομημένες, σχετίζονται με βελτιωμένο προφίλ υγείας στα παιδιά, τόσο ψυχολογικά, όσο και σωματικά (McCurdy et al, 2010). Συγκεκριμένα, υποδεικνύουν μείωση στην περιφέρεια μέσης και το ενδοκοιλιακό λίπος.

ii.7. Άλλα σημαντικά σημεία

Διάρκεια ύπνου, και συγκεκριμένα η διάρκεια του βραδινού ύπνου στα παιδιά έχει αρχίσει να μελετάται κατά τα τελευταία χρόνια, κυρίως σε συνάρτηση με την παρουσία αυξημένου βάρους, αλλά και τύπου 2 διαβήτη, υπέρταση, αναπνευστικά προβλήματα, αλλά και γενικότερη ευεξία, νοσηρότητα και θνησιμότητα. Σε μετα-ανάλυση που δημοσιεύθηκε συγκεκριμένα και στοχευόμενα στο κατά πόσο τελικά υπάρχει σύνδεση μεταξύ μικρής διάρκειας ύπνου και εμφάνισης πολύ αυξημένου βάρους σε παιδιά και εφήβους, τα αποτελέσματα δείχνουν μια επαναλαμβανόμενη ταυτόχρονη παρουσία μικρής διάρκειας ύπνου και πολύ αυξημένου βάρους (Cappuccio, 2008).

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η εφαρμογή του δείκτη Healthy Lifestyle Diet index (HLD-Index), που κατασκευάστηκε σε αρχικό δείγμα 700 περίπου παιδιών της παρούσας μελέτης Healthy Growth Study, και να συσχετισθεί με την εμφάνιση αυξημένου βάρους και ινσουλιναντίστασης στα παιδιά αυτά.

Απαραίτητο πρώτο βήμα ήταν ο έλεγχος εγκυρότητας του δείκτη αυτού στο σύνολο του πληθυσμού της μελέτης.

Η σημαντικότερη εν δυνάμει χρήση του συγκεκριμένου δείκτη, η οποία και ελέγχεται στην παρούσα μελέτη, είναι: αποτιμώντας και αξιολογώντας 10 απλά μετρούμενες συνιστώσες διατροφής, άσκησης και τηλεθέασης αν μπορεί να ανιχνεύσει παιδιά σε αυξημένο κίνδυνο για αυξημένο βάρος και ινσουλιναντίσταση.

iii. μεθοδολογία

Σε όσα δεδομένα συλλέχθηκαν με συνεντεύξεις και με σωματομετρήσεις, έγιναν συστηματικοί χειρισμοί για τον περιορισμό των λαθών που έχουν να κάνουν με τον ανθρώπινο παράγοντα και τη διακύμανση μεταξύ ερευνητών. Αναλυτικότερες πληροφορίες ακολουθούν στις επιμέρους μεθοδολογικές ενότητες.

Σε όλες τις περιοχές χρησιμοποιήθηκαν τα ίδια όργανα μετρήσεων.

iii.1. Ο πληθυσμός της μελέτης: Χρονοδιάγραμμα και Δειγματοληψία:

Η μελέτη Healthy Growth Study (αρχικά ονομάστηκε Prediabetes, Obesity and Growth Epidemiological Study in Schoolchildren PROGRESS) είναι μια συγχρονική επιδημιολογική μελέτη. Στα πλαίσια της μελέτης συγκεντρώθηκαν στοιχεία και από το παρελθόν, με πηγή των κηδεμόνα του παιδιού, δίνοντας και αναδρομικά στοιχεία στην μελέτη αυτή.

Ο υπό μελέτη πληθυσμός αποτελείται από παιδιά 10-12 ετών που πηγαίνουν στην 5^η και 6^η δημοτικού.

Χρονοδιάγραμμα:

Αφού γνωμοδότησε σχετικά το Τμήμα Ερευνών Τεκμηρίωσης και Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, και με την έγκριση για τη διεξαγωγή από την Επιτροπή Βιοηθικής του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου, κατατέθηκε προς έγκριση στο Τμήμα Αγωγής Υγείας και Περιβαλλοντικής Αγωγής του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων (σήμερα επονομαζόμενο Υπουργείο Παιδείας, Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων).

Τον Ιανουάριο 2007 έλαβε την σχετική έγκριση (Αριθμός Πρωτοκόλλου: 7055/Γ7-Αθήνα, 19-01-2007).

Το Μάιο του 2007 και ως τον Ιούνιο της ίδιας χρονιάς εφαρμόστηκε πιλοτικά. Κατά το στάδιο αυτό έγινε και ο ποιοτικός έλεγχος της μεθοδολογίας του προγράμματος αυτού.

Τον Σεπτέμβριο του 2007 και ως τον Ιούνιο του 2009 πραγματοποιήθηκε ο βασικός κορμός του προγράμματος με τη συλλογή των στοιχείων και μετρήσεων στον υπό μελέτη πληθυσμό.

Στην μελέτη κλήθηκε να συμμετάσχει αντιπροσωπευτικός και επαρκής αριθμός τόσο ιδιωτικών όσο και δημόσιων σχολείων, η επιλογή των οποίων έγινε με τυχαίο τρόπο. Τα σχολεία που κλήθηκαν ήταν από τους Νομούς Αττικής, Θεσσαλονίκης, Αιτωλοακαρνανίας, και Λασιθίου (Κρήτης).

Αφού λήφθηκε η θετική ανταπόκριση από τη διοίκηση των σχολείων, ενημερώθηκαν οι γονείς των σχολείων αυτών ενημερωτική επιστολή σχετικά με τους σκοπούς της μελέτης και τις μετρήσεις που θα γινόταν με συνημμένο και το σύμφωνο εθελοντικής συμμετοχής των παιδιών στη μελέτη. Τα παιδιά των οποίων οι γονείς υπέγραψαν το τελευταίο, συμμετείχαν στο σύνολο των μετρήσεων της μελέτης (πλήρης εργαστηριακός έλεγχος, ανθρωπομετρήσεις, σύσταση σώματος, κλινική εξέταση κλπ). Τα συμφωνητικά αυτά συγκεντρώθηκαν από την κατά τόπους ερευνητική ομάδα, και όπως όλα τα στοιχεία και μετρήσεις της μελέτης, βρίσκονται σήμερα στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.

Η δειγματοληψία (sampling) ήταν διαστρωματοποιημένη (stratified), τυχαία και πολυδιάστατη (multi-stage) βάσει του μέσου επιπέδου εκπαίδευσης (όπως αυτο αποτιμάται από τα χρόνια εκπαίδευσης) του ενήλικου πληθυσμού 25 ως 65 ετών και του αριθμού μαθητών 9 ως 13 ετών στους τέσσερεις νομούς.

- Στάδιο 1: Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος, Απογραφή του 2001 (ΕΣΥΕ)
Λήφθηκαν οι σχετικές πληροφορίες με το εκπαιδευτικό επίπεδο ενηλίκων 25 ως 65 ετών και του αριθμού των μαθητών 9 ως 13 ετών **ανά** αστική, ημι-αστική και αγροτική περιοχή ανά νομό.
- Στάδιο 2: κατανομή δήμων σε κοινωνικό-οικονομικά επίπεδα, καθορισμός κατωφλίων
Από τα στοιχεία της ΕΣΥΕ για το επίπεδο εκπαίδευσης των ενηλίκων 25-65 ετών χωρίστηκαν οι δήμοι κάθε νομού σε 3 ομάδες ίσου μεγέθους. Από αυτή τη διαδικασία προέκυψαν οι 2 τιμές που διαχωρίζουν τις υπο-ομάδες αυτές. Βάσει αυτών οι δημότες και ως εκ τούτου οι δήμοι κατανεμήθηκαν σε 3 κατηγορίες (strata) κοινωνικο-οικονομικού επιπέδου (ΚΟΕ): χαμηλού, μέσου, υψηλού ΚΟΕ.
- Στάδιο 3: επιλογή σχολείων βάσει ΚΟΕ
Επιλέχθηκε τυχαία αντιπροσωπευτικός αριθμός σχολείων για κάθε κατηγορία βάσει ΚΟΕ δήμου.
→ Σημείο-1: Στο υψηλό ΚΟΕ, η αναλογία δημόσιων – ιδιωτικών σχολείων καθορίστηκε από την αναλογία του αριθμού εγγεγραμμένων σε αυτά μαθητών.

→ Σημείο-2: Σε περίπτωση χαμηλής συμμετοχής μαθητών, ή σε περίπτωση άρνησης κάποιου σχολείου, υπήρχαν εναλλακτικές επιλογές σχολείων προκειμένου να παραμείνει η αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος.

Αναλυτικά η μεθοδολογία της επιλογής του δείγματος της μελέτης καταγράφεται σε δημοσιευμένα άρθρα (Moschonis et al, 2010)

iii.2. Η δημιουργία του δείκτη:

Ο δείκτης αυτός δημιουργήθηκε προκειμένου να αποτελέσει ένα γρήγορο εύκολα μετρήσιμο εργαλείο αξιολόγησης συνηθειών τρόπου ζωής (διατροφής και δραστηριότητας) για παιδιά 10-12 ετών, και στη συνέχεια να βρεθεί αν μπορεί να αποτελέσει και προγνωστικό εργαλείο για τον κίνδυνο εμφάνισης καταστάσεων υψηλού κινδύνου, όπως η ινσουλιναντίσταση και το αυξημένο βάρος. Δημιουργήθηκε στα πλαίσια προηγούμενων εργασιών (Manios et al, 2010). Η δημιουργία του εδώ δεν καταγράφεται αναλυτικά, καθώς δεν αποτελεί μέρος της παρούσας μελέτης (Manios et al, 2010, Αικατερίνη Ευσταθία Κυριακού μεταπτυχιακή εργασία, 2009).

iii.3. Αλγόριθμος υπολογισμό του δείκτη

Για την δημιουργία του δείκτη χρησιμοποιήθηκαν 10 παράμετροι διατροφής και τρόπου ζωής.

Οι πρώτες οχτώ παράμετροι είναι διατροφικοί, και συγκεκριμένα μετρούν την συχνότητα κατανάλωσης φρούτων, λαχανικών, δημητριακών, γαλακτοκομικών, κρέατος, ψαριών και θαλασσινών, θερμιδογόνων αναψυκτικών και γλυκών. Οι παράμετροι των δημητριακών, κρέατος και γαλακτοκομικών έχουν επιπλέον ποιοτικό κριτήριο και φαίνεται αναλυτικά ο τρόπος υπολογισμού τους στον συμπληρωματικό επεξηγηματικό πίνακα 3, του Παραρτήματος. Οι άλλες 2 παράμετροι αποτιμούν την φυσική δραστηριότητα και έλλειψη αυτής και αφορούν το χρόνο που περνούν τα παιδιά στην τηλεθέαση και παιχνίδια στον υπολογιστή (αξιολόγηση καθιστικής ζωής) και στον χρόνο που περνούν σε μέτριας προς έντονης έντασης δραστηριότητες.

Οι παράμετροι αυτές επιλέχθηκαν με βάση τις συστάσεις διατροφής για τον Αμερικανικό πληθυσμό της ηλικίας αυτής (www.mypyramid.gov) και παρουσιάζονται στους Πίνακες 12-16 του παραρτήματος, και τις συστάσεις της Αμερικανικής Ακαδημίας Παιδιατρικής για την τηλεθέαση (American Academy of Pediatrics 2001; Strasburger 2006).

Ο δείκτης ισούται με το άθροισμα των τιμών των 10 αυτών παραμέτρων. Η κάθε μια από αυτές μπορεί να λάβει 5 τιμές από 0 ως 4, οπότε και ο δείκτης λαμβάνει τιμές από το 0 ως το 40. Η βαθμολόγηση των παραμέτρων γίνεται με ποιοτικά κριτήρια' όσο πιο «υγιεινές» και κοντά στις συστάσεις είναι η κάθε παράμετρος τόσο λαμβάνει υψηλότερο σκορ, και όσο απομακρύνεται από τις συστάσεις και δηλώνει μια «ανθυγιεινή» συνήθεια τόσο λαμβάνει χαμηλότερο σκορ. Οπότε και υψηλότερες τιμές του δείκτη δηλώνουν πιο υγιεινές και κοντά στις συστάσεις συνήθειες διατροφής και τρόπου ζωής, ενώ χαμηλότερες τιμές αντικατοπτρίζουν λιγότερο «υγιεινές» συνήθειες και με σημαντικές αποκλίσεις από τις συστάσεις.

Σχηματικά η βαθμονόμηση και ο υπολογισμός του δείκτη στους Πίνακες 2α , 2β, και στον συμπληρωματικό Πίνακα 3.

Στη συνέχεια ο δείκτης χωρίστηκε σε 3 ίσα τριτημόρια, τα οποία αντικατοπτρίζουν 3 επίπεδα αξιολόγησης συνηθειών διατροφής και άσκησης: χαμηλής ποιότητας (λιγότερο υγιεινό-με μεγάλες αποκλείσεις από τις συστάσεις), ενδιάμεσης (μέτρια υγιεινό - με σημαντικές αποκλείσεις από τις συστάσεις), υψηλής ποιότητας (πολύ υγιεινό – με μικρές αποκλείσεις από τις συστάσεις).

Πίνακας 2α: Τρόπος βαθμονόμησης συστατικών του δείκτη Healthy Lifestyle -Diet Index (HLD-Index).

Συστατικό	Συχνότητα	σκορ	Συστατικό	Συχνότητα	σκορ
Φρούτα	<1 μερίδα ανά εβδομάδα	0	Τηλεθέαση	<1 ώρα ανά ημέρα	4
	1-6 μερίδες ανά εβδομάδα	1		1-2 ώρες ανά ημέρα	3
	1-2 μερίδες ανά ημέρα	2		2-3 ώρες ανά ημέρα	2
	2-3 μερίδες ανά ημέρα	3		3-4 ώρες ανά ημέρα	1
	>3 μερίδες ανά ημέρα	4		>4 ώρες ανά ημέρα	0
Λαχανικά	<1 μερίδες ανά ημέρα	0	MVPA	0 -15 λεπτά ανά ημέρα	0
	1-2 μερίδες ανά ημέρα	1		15-30 λεπτά ανά ημέρα	1
	2-3 μερίδες ανά ημέρα	2		30-45 λεπτά ανά ημέρα	2
	3-4 μερίδες ανά ημέρα	3		45-60 λεπτά ανά ημέρα	3
	>4 μερίδες ανά ημέρα	4		>60 λεπτά ανά ημέρα	4
Ψάρια & Θαλασσινά	<1 μερίδα ανά εβδομάδα	0	Δημητριακά	<1 μερίδα ανά ημέρα & <25% ολικής άλεσης	0
	1-2 μερίδες ανά εβδομάδα	2		1-3 μερίδες ανά ημέρα & <50% ολικής άλεσης, ή >7 μερίδες ανά ημέρα & <25% ολικής άλεσης	1
	2-3 μερίδες ανά εβδομάδα	4		1-3 μερίδες ανά ημέρα & >50% ολικής άλεσης, ή 3-7 μερίδες ανά ημέρα & <25% ολικής άλεσης, ή >7 μερίδες ανά ημέρα & 25% - 50% ολικής άλεσης	2
	3-4 μερίδες ανά εβδομάδα	3		3-7 μερίδες ανά ημέρα & 25%-50% ολικής άλεσης, ή >7 μερίδες ανά ημέρα & >50% ολικής άλεσης	3
	≥ 4 μερίδες ανά εβδομάδα	1		3-7 μερίδες ανά ημέρα & >50% ολικής άλεσης	4

Πίνακας 2β: Τρόπος βαθμονόμησης συστατικών του δείκτη Healthy Lifestyle -Diet Index (HLD-Index).

Γλυκά	<1 μερίδα ανά εβδομάδα	4	Γαλακτοκομικά	<1 μερίδα ανά ημέρα	0
	1-2 μερίδες ανά εβδομάδα	3		< 1 μερίδα ανά ημέρα & <50% χαμηλά ή 0% λιπαρά, ή 1-2 μερίδες ανά ημέρα & <25% χαμηλά ή 0% λιπαρά	1
	2-4 μερίδες ανά εβδομάδα	2		<1 μερίδες ανά ημέρα & >50% χαμηλά ή 0% λιπαρά, ή 1-2 μερίδες ανά ημέρα & 25-50% χαμηλά ή 0% λιπαρά, ή >2 μερίδες ανά ημέρα & <25% χαμηλά ή 0% λιπαρά	2
	4-6 μερίδες ανά εβδομάδα	1		1-2 μερίδες ανά ημέρα & >50% χαμηλά ή 0% λιπαρά, ή >2 μερίδες ανά ημέρα & 25-50% χαμηλά ή 0% λιπαρά	3
	≥1 μερίδες ανά ημέρα	0		>2 μερίδες ανά ημέρα & >50% χαμηλά ή 0% λιπαρά	0
Θερμιδογόνα	<1 μερίδα ανά εβδομάδα	4	Πρωτεΐνη	<1 μερίδα ανά εβδομάδα	0
Αναψυκτικά	1-2 μερίδες ανά εβδομάδα	3		1-3 μερίδες ανά εβδομάδα & <50% χαμηλού λίπους, ή >2 μερίδες ανά ημέρα & <25% χαμηλού λίπους,	1
	2-4 μερίδες ανά εβδομάδα	2		3-6 μερίδες ανά εβδομάδα & <25% χαμηλού λίπους, ή 1-2 μερίδες ανά ημέρα & <25% χαμηλού λίπους, ή 1-3 μερίδες ανά εβδομάδα & >50% χαμηλού λίπους, ή >2 μερίδες ανά ημέρα & 25-50% χαμηλού λίπους,	2
	4-6 μερίδες ανά εβδομάδα	1		3-6 μερίδες ανά εβδομάδα & 25-50% χαμηλού λίπους, ή 1-2 μερίδες ανά ημέρα & 25-50% χαμηλού λίπους, ή >2 μερίδες ανά ημέρα & >50% χαμηλού λίπους,	3
	≥1 μερίδες ανά ημέρα	0		3-6 μερίδες ανά εβδομάδα & >50% χαμηλού λίπους, ή 1-2 μερίδες ανά ημέρα & >50% χαμηλού λίπους	4

Υπόμνημα Πίνακα 2α, 2β

Το **συνολικό** σκορ του HLD-Index προκύπτει από την άθροιση του σκορ των συστατικών του. Λαμβάνει τιμές από 0 έως 40.

MVPA: Μέτριας προς υψηλής έντασης Φυσική Δραστηριότητα (Moderate to Vigorous Physical Activity). Μετρείται σε λεπτά ανά ημέρα.

Φρούτα: όλα τα φρέσκα, κατεψυγμένα, κονσερβοποιημένα, αποξηραμένα φρούτα και όλοι οι φρέσκοι ή συσκευασμένοι χυμοί, χωρίς προσθήκη ζάχαρης ή λίπους. Ορισμός μερίδας: ένα μέτριο φρούτο ή ½ κούπας χυμός.

Λαχανικά: όλα τα λαχανικά χωρίς την προσθήκη λίπους ή ζάχαρης. Ορισμός μερίδας: ½ κούπας.

Δημητριακά: όλα τα ολική άλεσης και τα αποφλοιωμένα δημητριακά και προϊόντα τους, όπως: ψωμί, ρύζι, ζυμαρικά, δημητριακά πρωινού, κράκερ, βρώμη. Ορισμός μερίδας: 1 φέτα ψωμί, ½ κούπας δημητριακά πρωινού, ζυμαρικά και ρύζι.

Γαλακτοκομικά: όλων των ειδών γάλα, γιαούρτι και τυρί. Ορισμός μερίδας: 1 κούπα γάλα / γιαούρτι, 42 γρ τυρί (ή 1,5 oz).

Πρωτεΐνη: Κρέας & όσπρια: μοσχάρι, αρνί, χοιρινό, πρόβατο, πουλερικά, κουνέλι, όσπρια. Ορισμός μερίδας: 56 γρ (ή 2 oz).

Ψάρια & θαλασσινά: όλα τα ψάρια, χταπόδι, All fishes and octopus, καλαμάρι, σουπιά, γαρίδα, καβούρι. Ορισμός μερίδας 56 γρ (ή 2 oz).

Γλυκά: όλες οι σοκολάτες, κέικ, μπισκότα, παγωτό, παραδοσιακά γλυκά, γλυκό του κουταλιού, βάφλα, κρέπα, καραμέλες, γλειφιτζούρια, ζελέ. Ορισμός μερίδας: 28 γρ (1 oz).

Αναψυκτικά: όλα τα αναψυκτικά που περιέχουν θερμίδες. Ορισμός μερίδας: 250 ml

Πίνακας 3: Αναλυτικότερα ο τρόπος βαθμονόμησης των συστατικών του δείκτη με ποιοτική παράμετρο (δημητριακών, γαλακτοκομικών, και κρέατος & προϊόντων), Συμπληρωματικός Πίνακας

Συχνότητα συνολικής κατανάλωσης δημητριακών (συστατικό 1)		Ποσοστό ολικής άλεσης δημητριακών (συστατικό 2)		Συνδυασμός των 2 συστατικών (1*2)	
	τιμή		τιμή		τιμή
<1 μερίδα/ ημέρα	0	<25%	1	0	0
1-3 μερίδες/ ημέρα	1	25% - 50%	2	1, 2	1
3-5 μερίδες/ ημέρα	3	50% - 75%	3	3, 4	2
5-7 μερίδες/ ημέρα	4	>75%	4	6, 8	3
>7 μερίδες/ ημέρα	2			9, 12, 16	4

Συχνότητα συνολικής κατανάλωσης κρέατος (συστατικό 1)		Ποσοστό άπαχου κρέατος και οσπρίων (συστατικό 2)		Συνδυασμός των 2 συστατικών (1*2)	
	τιμή		τιμή		τιμή
<1 μερίδα/ ημέρα	0	<25%	1	0	0
1-3 μερίδες/ ημέρα	1	25% - 50%	2	1, 2	1
3-6 μερίδες/ εβδομάδα	3	50% - 75%	3	3, 4	2
1-2 μερίδες/ ημέρα	4	>75%	4	6, 8	3
>2 μερίδες/ ημέρα	2			9, 12, 16	4

Συχνότητα συνολικής κατανάλωσης γαλακτοκομικών (συστατικό 1)		Ποσοστό άπαχων και χαμηλών λιπαρών γαλακτοκομικών (συστατικό 2)		Συνδυασμός των 2 συστατικών (1*2)	
	τιμή		τιμή		τιμή
<1 μερίδα/ εβδομάδα	0	<25%	1	0	0
1-6 μερίδες/ εβδομάδα	1	25% - 50%	2	1, 2	1
1-2 μερίδες/ ημέρα	2	50% - 75%	3	3, 4	2
2-4 μερίδες/ ημέρα	4	>75%	4	6, 8	3
>4 μερίδες/ ημέρα	3			9, 12, 16	4

iii.4. Μέτρηση Διατροφικών παραμέτρων

Όλες οι διατροφικές πληροφορίες που χρησιμοποιούνται στην παρούσα μελέτη προέρχονται από ανακλήσεις 24ώρου που έγιναν απευθείας στα παιδιά. Λήφθηκαν συνολικά ανακλήσεις 3 ημερών ανά παιδί, και συγκεκριμένα 2 συνεχόμενες καθημερινές και 1 Κυριακής. Στα μεμονωμένα τρόφιμα έγινε αναγωγή στη μερίδα και στη συνέχεια έγινε η ομαδοποίησή τους ανά ομάδα τροφίμου. Για τον υπολογισμό - ορισμό των μερίδων, χρησιμοποιήθηκε ο ορισμός μερίδας σύμφωνα με τον United States Department of Agriculture (USDA, www.mypyramid.gov).

Η συνολικά προσλαμβανόμενη ενέργεια υπολογίστηκε από ανάλυση της ανάκλησης 24ώρου.

Οι ανακλήσεις 24ώρου έγιναν από εκπαιδευμένους ερευνητές στη συλλογή των πληροφοριών με τα εργαλεία αυτά, με απευθείας συνέντευξη από τα παιδιά. Χρησιμοποιήθηκαν 1 καθημερινή και 1 ημέρα Σαββατοκύριακου, και συγκεκριμένα της Κυριακής.

Για την ανάλυση των ανακλήσεων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Nutritionist V diet analysis software (First Databank, San Bruno, CA), στο οποίο έχουν γίνει διορθώσεις και προσθήκες προκειμένου να περιλαμβάνει και ελληνικές συνταγές, καθώς και τρόφιμα του εμπορείου που καταναλώνονται ευρέως από τα παιδιά. Οι προσθήκες έχουν γίνει με βάση τους Πίνακες Συνθέσεως Τροφίμων και Συνθέσεων Ελληνικών Μαγειρεμένων Φαγητών και Πιάτων (Πίνακες Συνθέσεως Τροφίμων, Πανεπιστήμιο Κρήτης, 1991, Petridou et al, 1995), καθώς και με διατροφικές πληροφορίες από ανεξάρτητα ερευνητικά ινστιτούτα, εταιρίες τροφίμων, καθώς και από εθνικές και διεθνείς αλυσίδες καταστημάτων πρόχειρου φαγητού.

Προκειμένου να περιοριστεί η διακύμανση από ερευνητή σε ερευνητή, σε κάθε κατά τόπους ομάδα ήταν συγκεκριμένοι οι ερευνητές που πραγματοποιούσαν τις συνεντεύξεις, και είχαν εκπαιδευτεί εκ των προτέρων σε αυτό, ώστε να μετρούν παντού με τον ίδιο τρόπο τα ίδια τρόφιμα, τις ίδιες ποσότητες, και στις μετρήσεις σε κάθε σχολείο να υπάρχει το ίδιο εσωτερικό σφάλμα. Οι ερευνητές ήταν διαιτολόγοι, πτυχιούχοι του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου.

iii.5. Μέτρηση εκτίμησης δραστηριότητας (καθιστικές και κινητικές δραστηριότητες)

Οι καθιστικές δραστηριότητες περιγράφουν την τηλεθέαση, την παρακολούθηση βίντεο και παιχνίδια ηλεκτρονικά ή στον υπολογιστή, κατά τη διάρκεια μιας τυπικής καθημερινής και συνολικά του Σαββατοκύριακου. Η παράμετρος της καθιστικής ζωής μετράται σε λεπτά ανά ημέρα κατά μέσο όρο, και προκύπτει από τον ακόλουθο τύπο:
$$[(\text{χρόνος που καταναλώνεται σε καθιστικές δραστηριότητες μια μέση καθημερινή}) \times 5 + (\text{χρόνος που καταναλώνεται σε καθιστικές δραστηριότητες Σαββάτου και Κυριακής})] / 7.$$

Οι μέτριες προς υψηλής έντασης δραστηριότητες αποτιμήθηκαν βάσει τυποποιημένης συνέντευξης, που βασίζεται σε συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο στο οποίο έχει γίνει έλεγχος εγκυρότητας (η εγκυρότητα για τις 3 ημέρες κυμαίνεται από $r=0.715$ σε $r=0.815$, και η αξιοπιστία της επανεξέτασης ήταν $r=0.64$) (Manios et al 1998). Από τα παιδιά ζητήθηκε να αναφέρουν όλες τις δραστηριότητες που έκανα μες στην εβδομάδα μόνα τους, με παρέα, με ή χωρίς την επίβλεψη γυμναστή, δασκάλου ή γονιού. Στις δραστηριότητες καταγραφόταν η διάρκεια σε λεπτά. Από το άθροισμα όλων των δραστηριοτήτων μέτριας έντασης (πχ μπαλέτο, χορός, ιππασία, ποδηλασία, κωπηλασία), υψηλής έντασης (μπάσκετ, ποδόσφαιρο, χάντμπολ, κολύμπι, σκι, ρυθμική κωπηλασία με κανό) και πολύ υψηλής έντασης (πρωταθλητισμός, δρόμος μεγάλων αποστάσεων - αντοχής), προκύπτει το συνολικό εβδομαδιαίο MVPA (Total MVPA, TMVPA). Αυτό διαιρούμενο με το 7, δίνει το ζητούμενο MVPA, σε λεπτά ανά ημέρα.

iii.6. Ανθρωπομετρία (BW, BH, WC)

Το ύψος μετρήθηκε χωρίς παπούτσια, με τους ώμους σε χαλαρή θέση και τα χέρια ελεύθερα. Το κεφάλι ήταν σε οριζόντιο επίπεδο (Frankfurt Plane). Το αναστημόμετρο που χρησιμοποιήθηκε ήταν το Leicester Height Measure με ακρίβεια 0,5 cm.

Το βάρος μετρήθηκε χωρίς παπούτσια, και με τα ελάχιστα δυνατά ρούχα. Μετρήθηκε με ψηφιακό ζυγό Seca με ακρίβεια 100γρ.

Η Περιφέρεια μέσης μετρήθηκε στην όρθια θέση, με τα χέρια ελεύθερα στο πλάι και τα πόδια ενωμένα. Μετρήθηκε η μικρότερη παράλληλη με το έδαφος περιφέρεια μέσης στο τέλος ελαφράς εκπνοής. Η ταινία που χρησιμοποιήθηκε ήταν Höchstmass με ακρίβεια 0,1 cm.

Προκειμένου να περιοριστούν διαφοροποιήσεις μεταξύ ερευνητών, σε κάθε κατά τόπους ομάδα 2 άτομα πραγματοποιούσαν τις σωματομετρήσεις, και οι δύο διαιτολόγοι πτυχιούχοι του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου. Ο πρώτος ερευνητής εξασφάλιζε τη σωστή τοποθέτηση των εργαλείων μετρήσεων στο εξεταζόμενο παιδί, ενώ ο δεύτερος ερευνητής ολοκλήρωνε και κατέγραφε τη μέτρηση.

iii.7. Κατηγοριοποίηση βάρους

Η κατηγοριοποίηση του βάρους έγινε με International Obesity Task Force (IOTF) (Cole et al, 2000)

iii.8. Βιοχημικός έλεγχος

12ωρη νηστεία εξασφαλίστηκε με επίσκεψη μέλους της ερευνητικής ομάδας μια ημέρα πριν την αιμοληψία, ενημερώνοντας και υπενθυμίζοντας πώς θα τηρηθεί. Μετά από 12ωρη νηστεία, και νωρίς το πρωί λήφθηκαν δείγματα φλεβικού αίματος από κάθε παιδί εθελοντή της μελέτης. Οι αιμοληψίες πραγματοποιούνταν από εξειδικευμένο προσωπικό. Το αίμα τοποθετούνταν σε 4 διαφορετικά σωληνάρια για την περαιτέρω διαχείριση. Το αίμα που προοριζόταν για φυγοκέντρηση τοποθετήθηκε σε σωληνάρια χωρίς αιθυλενοδιαμινετετραοξικό οξύ (EDTA – αντιπηκτικό). Διατηρήθηκε σε θερμοκρασία περιβάλλοντος και αφέθηκε να πήξει. Ο διαχωρισμός ορού και πλάσματος πραγματοποιήθηκε με φυγοκέντρηση στον χώρο του σχολείου σε φορητή φυγόκεντρο (Hermle Z200A, Wehingen, Germany) στις 4000στροφές / λεπτό για 10 λεπτά. Για τα δείγματα πλάσματος η φυγοκέντρηση των δειγμάτων του αίματος πραγματοποιήθηκε στα επόμενα 10 min από την φλεβοκέντηση, ώστε να μειωθεί ο χρόνος δράσεις των πρωτεολυτικών και γλυκολυτικών ενζύμων.

Η γλυκόζη πλάσματος (fasting glucose G_f) υπολογίστηκε δύο φορές χρησιμοποιώντας φωτομετρικές μεθόδους και προαγορασμένα μείγματα - κιτ (Sigma Diagnostics, St. Louis, MO) σε αυτόματο αναλυτή ACE (Sciapparelli Biosystems, Inc., USA).

Η ινσουλίνη ορού (fasting insulin I_f) μετρήθηκε δύο φορές με ραδιοανοσοενζυμικές μεθόδους και χρήση αυτόματου αναλυτή AIA- 600 II (Tosoh Corporation, Tokyo, Japan).

Μέρος του ορού (1,5 ml) και του πλάσματος (0,5 ml) χρησιμοποιήθηκαν άμεσα για βιοχημικές αναλύσεις, ενώ τα αχρησιμοποίητα δείγματα ορού και πλάσματος κατανεμήθηκαν σε πλαστικά σωληνάκια (Eppendorfs) περίπου 0,5ml ανά eppendorf ώστε να αποθηκευτούν σε βαθιά κατάψυξη (-80°C). Τα δείγματα αποθηκεύθηκαν στον προβλεπόμενο χώρο του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου.

iii.9. Ορισμός ινσουλιναντίστασης

Η ινσουλιναντίσταση (insulin resistance, IR) υπολογίστηκε μέσω του μοντέλου εκτίμησης ομοιόστασης (homeostasis model assessment, HOMA-IR) (Matthews et al. 1985), σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$\text{HOMA-IR} = [I_f (\mu \text{ units/ml}) * G_f (\text{mmol/l})] / 22.5.$$

Τιμές του HOMA-IR > 3.16 ορίζουν την ινσουλιναντίσταση στα παιδιά σχολική ηλικίας (Keskin et al. 2005).

Επιλέχθηκε το κατώφλι αυτό λόγω της επαρκούς ευαισθησίας (76%) και υψηλής ειδικότητας (66%), έναντι του 2.7 (ευαισθησία 80%, ειδικότητα 59.1%) (Atabek et al, 2007)

iii.10. Άλλες μετρήσεις (παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη κατά τις αναλύσεις συσχετίσεων)

Στάδιο Tanner, συνολική ενέργεια (αναφέρεται στα διατροφικά στοιχεία), βάρος γέννησης, περιφέρεια μέσης, διάρκεια ύπνου, εθνικότητα, εκπαίδευση γονέων.

Το στάδιο σεξουαλικής ωρίμανσης έγινε κατά Tanner (Tanner and Whitehouse 1962), από ερευνητή του ίδιου φύλου με το παιδί.

Η συνολική ενέργεια, όπως αναφέρεται στα διατροφικά στοιχεία.

Το βάρος γέννησης προέκυπτει από συνέντευξη με τον κηδεμόνα του παιδιού με προκαθορισμένο ερωτηματολόγιο που συμπληρωνόταν από τον ερευνητή. Οι γονείς κλήθηκαν να έχουν μαζί το βιβλιάριο υγείας του παιδιού στο οποίο αναγράφεται το βάρος γέννησης, από το οποίο και ανασύρονταν και καταγράφονταν το βάρος γέννησης.

Περιφέρεια μέσης, όπως αναφέρεται στις σωματομετρήσεις.

Η Διάρκεια ύπνου καθορίστηκε από σχετική ερώτηση στο δομημένο ερωτηματολόγιο της συνέντευξης του παιδιού, σε ώρες ανά ημέρα. Από τη συνέντευξη προέκυπτε η κατά μέσο όρο διάρκεια του ύπνου μια συνήθη καθημερινή και μια συνήθη ημέρα Σαββατοκύριακου. Από τον τύπο $[(\text{ημερήσιες κατά μέσον όρο ώρες ύπνου καθημερινής} \times 5) + (\text{ημερήσιες κατά μέσο όρο ώρες ύπνου Σαββατοκύριακου} \times 2)] / 7$.

Η εθνικότητα και το επίπεδο εκπαίδευσης των γονέων προέκυπτει από τα αντίστοιχα ερωτήματα του ερωτηματολογίου γονέων. Το επίπεδο εκπαίδευσης καταγραφόταν σε χρόνια για τον κάθε γονέα χωριστά, με καταγραφή και του φύλου του γονέα.

iv. στατιστική ανάλυση

Παρουσίαση του δείγματος και των μεταβλητών:

Όταν αυτά ακολουθούν την κανονική κατανομή, περιγράφονται από το μέσο όρο $\pm$ τυπική απόκλιση για τις συνεχόμενες μεταβλητές.

Όταν δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή, περιγράφονται από τη διάμεσο, την το 25^ο και 75^ο εκατοστημόριο.

Οι ποιοτικές μεταβλητές περιγράφονται από τις σχετικές συχνότητες (%).

Για την παρουσίαση των περιγραφικών στοιχείων του δείκτη υπολογίστηκε ο μέσος όρος, η τυπική απόκλιση, η διάμεσος, το 25^ο και 75^ο εκατοστημόριο, ελάχιστη και μέγιστη τιμή, η λοξότητα και η κύρτωση τόσο στο σύνολο των 2687 παιδιών, όσο και ανά φύλο.

Συσχετίσεις:

Οι συσχετίσεις ανάμεσα στις κατηγορικές μεταβλητές υπολογίστηκαν με τον έλεγχο χ^2 (chi-square test).

Οι συσχετίσεις μεταξύ κανονικών συνεχών μεταβλητών εκτιμήθηκαν από το T-test (Independent sample T-Test).

Οι συσχετίσεις μεταξύ των τριτημορίων του δείκτη HLD και συνεχών μεταβλητών έγιναν την ανάλυση διακύμανσης όταν οι μεταβλητές ακολουθούσαν την κανονική κατανομή.

Για τη συσχέτιση του σκορ του δείκτη HLD με την παρουσία ή όχι ινσουλιναντίστασης, χρησιμοποιήθηκε το t-test, ενώ με τις κατηγορίες του βάρους χρησιμοποιήθηκε η ANOVA.

Πιθανοί συγχυτικοί παράγοντες θεωρήθηκαν και ελέγχθηκαν το φύλο, τα στάδια σεξουαλικής ωρίμανσης κατά Tanner, η περίμετρος μέσης (cm), η συνολική ενεργειακή πρόσληψη (kcal), το βάρος γέννησης (gr), η διάρκεια ύπνου (ώρες/Ομέρα, h/d), η εθνικότητα του εξεταζόμενου παιδιού και το επίπεδο εκπαίδευσης των γονέων του (έτη). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ως Σχετικοί Λόγοι (Odds Ratios, ORs) και διαστήματα εμπιστοσύνης στο 95% (confidence interval, CI).

Για το βάρος ακολουθήθηκαν 2 εναλλακτικές κατηγοριοποιήσεις. Χαμηλού βάρους vs Φυσιολογικού βάρους vs αυξημένου vs πολύ αυξημένου, και χαμηλού & φυσιολογικού vs. αυξημένου βάρους vs πολύ αυξημένου βάρους.

Με τις πολλαπλές συγκρίσεις αυξάνεται το σφάλμα τύπου I. Προκειμένου αυτό να διορθωθεί, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Bonferroni.

Συντελεστές συσχέτισης:

Στην περίπτωση των κανονικών συνεχών μεταβλητών χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής Pearson (Pearson's correlation coefficient).

Ινσουλιναντίσταση

Απλή και πολλαπλή λογιστική παλινδρόμηση χρησιμοποιήθηκε για την διερεύνηση της σχέσης μεταξύ του HLD-Index (είτε ως ποσοτική, είτε ως κατηγορική μεταβλητή με 3 κατηγορίες, από τα τριτημόρια που προκύπτουν) και την εμφάνιση ινσουλιναντίστασης. Ως πιθανές συμμεταβλητές διερευνήθηκαν τα ακόλουθα: φύλο, ηλικία, περίμετρος μέσης, συνολικά προσλαμβανόμενη ενέργεια, διάρκεια ύπνου, στάδιο tanner, βάρος γέννησης, εθνικότητα των συμμετεχόντων, καθώς επίσης και το επίπεδο εκπαίδευσης των γονέων. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ως σχετικοί κίνδυνοι (Odds Ratios, ORs) και διαστήματα εμπιστοσύνης στο 95% (confidence interval, CI).

Γίνονται συγκρίσεις σε επίπεδο σημαντικότητας 5%

Για τις στατιστικές αναλύσεις χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα IBM SPSS Statistics 11.

ν. Αποτελέσματα

ν.1. Παρουσίαση του δείγματος και των μεταβλητών

Στον Πίνακα 4α, παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά του δείγματος ως προς την ηλικία σε έτη, το βάρος σε κιλά, το ύψος σε εκατοστά του μέτρου, το BMI σε κιλά ανά τετραγωνικό μέτρο, η γλυκόζη νηστείας σε mmol ανά λίτρο, η ινσουλίνη σε μUnits ανά ml, και ο δείκτης HOMA, τόσο στο σύνολο του δείγματος όσο και ανά φύλο.

Στατιστικά σημαντικές διαφορές ανά φύλο: τα κορίτσια είναι στατιστικά σημαντικά ψηλότερα, με χαμηλότερες τιμές BMI, με χαμηλότερη γλυκόζη νηστείας, υψηλότερη ινσουλίνη, και υψηλότερες τιμές HOMA.

Όλα τα παραπάνω παρουσιάζονται ως μέσοι όροι συν/πλην μια τυπική απόκλιση.

Πίνακας 4α: Περιγραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος της μελέτης: The Healthy Growth Study

	Συνολικά (n=2687)	ανά φύλο		P _v
		Αγόρια (n=1348)	Κορίτσια (n=1318)	
Ηλικία (έτη)	11,16 ± 0,67	11,16 ± 0,67	11,16 ± 0,67	0,885 NS
Βάρος (kg)	45 ± 11,10	45,47 ± 11,6	45,17 ± 11,03	0,499 NS
Ύψος (cm)	148,72 ± 7,85	148,29 ± 7,41	149,17 ± 8,25	0,004*
Bmi (kg/m ²)	20,31 ± 3,84	20,50 ± 3,95	20,11 ± 3,71	0,009*
Γλυκόζη νηστείας (mmol/l)	92,17 ± 9,74	93,24 ± 10,16	91,09 ± 9,17	<0,001
Ινσουλίνη (μUnits/ml)	12,02 ± 8,22	10,85 ± 8,45	13,22 ± 7,80	<0,001
HOMA	2,71 ± 1,90	2,49 ± 2,05	2,93 ± 1,70	<0,001

Στον Πίνακα 4β παρουσιάζονται η συνολικά προσλαμβανόμενη ενέργεια ανά ημέρα σε θερμίδες, το βάρος γέννησης σε γραμμάρια, η διάρκεια ύπνου σε ώρες ανά ημέρα, και η εκπαίδευση των γονέων (πατέρα και μητέρας) σε έτη.

Στατιστικά σημαντικές διαφορές υπάρχουν στην συνολικά προσλαμβανόμενη ενέργεια με τα κορίτσια να προσλαμβάνουν στατιστικά σημαντικά λιγότερη ενέργεια, και το επίπεδο εκπαίδευσης των γονέων τόσο της μητέρας όσο και του πατέρα να είναι χαμηλότερο.

Όλα τα παραπάνω παρουσιάζονται ως μέσοι όροι συν/πλην μια τυπική απόκλιση.

Πίνακας 4β: Περιγραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος της μελέτης: The Healthy Growth Study

		Συνολικά	Ανά φύλο		p _v
			Αγόρια	Κορίτσια	
Συνολικά					
προσλαμβανόμενη		1787,70 ± 553,84	1888,97 ± 583,22	1685,54 ± 502,87	<0,001*
Ενέργεια (kcal)					
Βάρος γέννησης (g)		3,243,94 ± 521,80	3247,52 ± 529,59	3241,21 ± 514,46	0,773 NS
Διάρκεια ύπνου					
(ώρες/ημέρα)		9,18 ± 0,63	9,19 ± 0,60	9,17 ± 0,67	0,452 NS
Εκπαίδευση	Πατ	12,28 ± 3,63	12,69 ± 3,58	11,84 ± 3,64	<0,001*
γονέων					
	μητ	12,48 ± 3,31	12,87 ± 3,23	12,06 ± 3,33	<0,001*
(έτη)					

Στον Πίνακα 4γ παρουσιάζονται οι κατηγορικές μεταβλητές και συγκεκριμένα το στάδιο σεξουαλικής ωρίμανσης κατά Tanner, η περιφέρεια μέσης (αυξημένη - κανονική) και η εθνικότητα του παιδιού (ελληνική - άλλη).

Στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών υπάρχουν στο στάδιο σεξουαλικής ωρίμανσης.

Τα παραπάνω παρουσιάζονται σε απόλυτες και σχετικές (επί τοις εκατό) συχνότητες.

Πίνακας 4γ: Περιγραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος της μελέτης: The Healthy Growth Study

			Ανά φύλο		
			Αγόρια	Κορίτσια	p _v
Στάδιο Tanner	1	827 (30,8%)	550 (40,8%)	277 (21%)	<0,001
	2	1071 (39,9%)	548 (40,7%)	522 (39,6%)	
	3	468 (17,5%)	121 (9%)	348 (26,4%)	
	4	160 (6%)	22 (1,6%)	138 (10,5%)	
	5	34 (1,3%)	1 (0,1%)	33 (2,5%)	
Περιφέρεια μέσης	Κανονική	2159 (80,3%)	1075 (79,9%)	1084 (82,2%)	0,186 NS
	Αυξημένη	397 (14,8%)	212 (15,7%)	185 (14%)	
Εθνικότητα παιδιού	Ελληνική	2253 (83,8%)	1134 (84,1%)	1102 (83,6%)	0,814 NS
	Άλλη	411 (15,3%)	209 (15,5%)	198 (15,0%)	

Παρουσιάζονται σε αριθμό ατόμων που κατατάσσονται στην κατηγορία αυτή. Εντός της παρένθεσης αναφέρεται το % ποσοστό που κατατάχθηκε στην ομάδα αυτή.

Στον Πίνακα 5 παρουσιάζονται τα περιγραφικά χαρακτηριστικά των συστατικών του δείκτη, πριν τη βαθμονόμηση. Τα φρούτα, τα λαχανικά, τα δημητριακά (συνολικά – ολικής άλεσης), τα γλυκά και τα αναψυκτικά παρουσιάζονται σε μερίδες ανά ημέρα. Η πρόσληψη πρωτεΐνης (συνολική – χαμηλών λιπαρών), γαλακτοκομικών (συνολικά – χαμηλών λιπαρών) και ψαριών και θαλασσινών παρουσιάζονται σε μερίδες ανά εβδομάδα. Η φυσική δραστηριότητα παρουσιάζεται σε λεπτά ανά ημέρα και η τηλεθέαση σ ώρες ανά ημέρα.

Στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ φύλων υπάρχουν στα ολικής άλεσης προϊόντα και τα γαλακτοκομικά με τα κορίτσια να καταναλώνουν λιγότερες μερίδες, στα γαλακτοκομικά (συνολικά) όπου καταναλώνουν περισσότερες, στα γλυκά όπου καταναλώνουν περισσότερες και στη φυσική δραστηριότητα όπου έχουν τα κορίτσια χαμηλότερη διάρκεια ανά ημέρα.

Όλα τα παραπάνω παρουσιάζονται ως μέσοι όροι συν/πλην μια τυπική απόκλιση.

Στον Πίνακα 6 παρουσιάζονται εκ νέου τα συστατικά του δείκτη, αυτή τη φορά με την τιμή του σκορ. Στατιστικά σημαντικές διαφορές υπάρχουν μεταξύ των φύλων στα φρούτα όπου τα κορίτσια έχουν χαμηλότερο σκορ, στα δημητριακά (τελική βαθμολογία) με τα κορίτσια να έχουν χαμηλότερο σκορ, στα γλυκά όπου τα κορίτσια έχουν υψηλότερο σκορ, και τη φυσική δραστηριότητα όπου τα κορίτσια έχουν χαμηλότερο σκορ.

Όλα τα παραπάνω παρουσιάζονται ως μέσοι όροι συν/πλην μια τυπική απόκλιση.

Πίνακας 5: Περιγραφικά χαρακτηριστικά των συστατικών του δείκτη HLD-Index

	Συνολικά	ανά φύλο		P _v
		Αγόρια	Κορίτσια	
Φρούτα [*]	1,06 ± 1,53	1,02 ± 1,59	1,01 ± 1,45	0,131 NS
Λαχανικά [*]	1,04 ± 1,31	1,04 ± 1,17	1,04 ± 1,45	0,976 NS
Πρωτεΐνη ⁺	16,15 ± 15,86	16,15 ± 15,77	16,47 ± 15,95	0,611 NS
χαμηλών λιπαρών ⁺	2,41 ± 6,90	2,4 ± 6,88	2,39 ± 6,81	0,981 NS
Δημητριακά [*]	5,55 ± 2,79	5,62 ± 2,78	5,48 ± 2,78	0,200 NS
ολικής άλεσης [*]	0,27 ± 0,73	0,29 ± 0,77	0,24 ± 0,68	0,045***
Γαλακτοκομικά ⁺	11,21 ± 6,28	11,71 ± 6,40	10,63 ± 6,10	<0,001***
χαμηλών λιπαρών ⁺	2,81 ± 6,10	2,56 ± 5,98	3,09 ± 6,21	0,027***
Ψάρια & Θαλασσινά [*]	0,18 ± 0,74	0,19 ± 0,70	0,19 ± 0,78	0,982 NS
Γλυκά [*]	1,21 ± 1,63	0,40 ± 0,89	2,07 ± 1,80	<0,001
Αναψυκτικά [§]	2,31 ± 4,34	2,34 ± 4,27	1,28 ± 4,41	NS
Φυσική Δραστηριότητα ^{**}	68,02 ± 63,12	78,28 ± 66,39	57,53 ± 57,84	<0,001
Τηλεθέαση [§]	2,32 ± 1,47	2,32 ± 1,52	2,32 ± 1,42	0,957 NS

^{*} σε μερίδες ανά ημέρα, όπως προκύπτει από τις ανακλήσεις 24ώρου

⁺ σε μερίδες ανά εβδομάδα, όπως προκύπτει από τις ανακλήσεις 24ώρου

[§] θερμιδογόνα αναψυκτικά μόνο

^{**} όπως εκτιμάται από το MVPA ερωτηματολόγιο, σε λεπτά ανά ημέρα

[§] όπως εκτιμάται από ανακλήσεις των παιδιών, σε λεπτά ανά ημέρα

Πίνακας 6: Βαθμονόμηση επιμέρους συστατικών του δείκτη HLD

	Συνολικά	ανά φύλο		p _v
		Αγόρια	Κορίτσια	
Φρούτα	1,21 ± 1,34	1,28 ± 1,34	1,14 ± 1,32	0,010*
Λαχανικά	0,62 ± 0,98	0,63 ± 0,98	0,59 ± 0,98	0,291 NS
Πρωτεΐνη	1,28 ± 1,03	1,28 ± 1,01	1,29 ± 1,03	0,864 NS
Δημητριακά	1,62 ± 0,67	1,65 ± 0,68	1,59 ± 0,66	0,024*
Γαλακτοκομικά	1,51 ± 0,83	1,53 ± 0,81	1,49 ± 0,85	0,284 NS
Ψάρια & Θαλασσινά	0,11 ± 0,40	0,12 ± 0,42	0,10 ± 0,38	0,232 NS
Γλυκά	1,21 ± 1,63	0,41 ± 0,89	2,08 ± 1,80	<0,001*
Αναψυκτικά [§]	2,96 ± 1,53	2,97 ± 1,52	2,95 ± 1,55	0,744 NS
Φυσική Δραστηριότητα ^{**}	2,47 ± 1,63	2,74 ± 1,54	2,20 ± 1,66	<0,001*
Τηλεθέαση ^{***}	2,25 ± 1,19	2,24 ± 1,19	2,25 ± 1,18	NS

[§] Θερμιδογόνα αναψυκτικά μόνο

^{**} όπως εκτιμάται από το MVPA ερωτηματολόγιο

^{***} όπως εκτιμάται από ανακλήσεις των παιδιών

Στον Πίνακα 7 φαίνονται τα χαρακτηριστικά που περιγράφουν το δείκτη, και συγκεκριμένα ο μέσος όρος, η τυπική απόκλιση, η διάμεσος, το 25ο και 75ο εκατοστημόριο, ελάχιστη και μέγιστη τιμή, λοξότητα και κύρτωση.

Στατιστικά σημαντική διαφορά υπάρχει στο μέσο όρο, με τα κορίτσια να έχουν υψηλότερη τιμή δείκτη.

Πίνακας 7: Περιγραφικά χαρακτηριστικά του HLD-Index στον πληθυσμό της μελέτης

	Συνολικά	ανά φύλο		p _v
		Αγόρια	Κορίτσια	
Μέσος όρος	15,34	14,96	15,74	<0,001
Τυπική απόκλιση	4,03	4,16	3,85	
Διάμεσος	15,00	15,00	16,00	
25 ^ο εκατοστημόριο	13,00	12,00	13,00	
75 ^ο εκατοστημόριο	18,00	18,00	18,00	
Ελάχιστη τιμή	1,00	1,00	3,00	
Μέγιστη τιμή	29,00	26,00	29,00	
Λοξότητα (Skewness)	-0,078	-0,028	-0,088	
Κύρτωση (Kurtosis)	-0,085	-0,347	0,139	

ν.2. Συσχετίσεις: Δείκτης, ins-R, ob

Στον Πίνακα 8, εμφανίζονται οι συσχετίσεις του δείκτη με το BMI, το βάρος, το δείκτη HOMA, και τις τιμές γλυκόζης και ινσουλίνης νηστείας, στο σύνολο του δείγματος αλλά και ανά φύλο.

Στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις στο σύνολο του δείγματος εμφανίζονται μεταξύ του δείκτη και του BMI και του βάρους. Στα αγόρια υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο BMI, το βάρος, το HOMA και την ινσουλίνη. Στα κορίτσια δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις.

Περιγράφονται από το συντελεστή συσχέτισης Pearson και το επίπεδο σημαντικότητας κάθε συσχέτισης.

Πίνακας 8: Συσχετίσεις του δείκτη με το BMI, το βάρος, το HOMA, τη γλυκόζη αίματος νηστείας και την ινσουλίνη.

	Συνολικά		ανά φύλο			
	Συνολικά		Αγόρια		Κορίτσια	
	pearson	p_v	pearson	p_v	pearson	p_v
BMI	-0,057*	0,005*	-0,093*	0,001*	-0,001	0,975 NS
Βάρος	-0,046*	0,022*	-0,093*	0,001*	0,014	0,636 NS
HOMA	-0,029	0,161 NS	-0,089*	0,002*	0,026	0,372 NS
Γλυκόζη	-0.004	0,850 NS	-0,018	0,528 NS	0,039	0,180 NS
Ινσουλίνη	-0,026	0,299 NS	-0,089*	0,002*	0,200	0,500 NS

Στον Πίνακα 9 εξετάζονται οι τιμές του δείκτη ανά κατηγορία βάρους και φύλο και οι τιμές του δείκτη ανά κατηγορία HOMA και φύλου, καθώς και αν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των τιμών αυτών.

Το βάρος παρουσιάζεται με 2 κατηγοριοποιήσεις' ως βάρος-4 όπου κατηγοριοποιείται σε χαμηλό – φυσιολογικό – αυξημένο – πολύ αυξημένο, και ως βάρος-3 όπου κατηγοριοποιείται φυσιολογικό και χαμηλό – αυξημένο – πολύ αυξημένο.

Στατιστικά σημαντικές διαφορές εμφανίζονται μεταξύ του σκορ του δείκτη και των κατηγοριών του βάρους-4 στα αγόρια μόνο, με το δείκτη να μειώνεται όσο αυξάνεται το βάρος, μεταξύ των κατηγοριών του βάρους-3 τόσο στο σύνολο όσο και στα επί μέρους φύλα. Όσον αφορά στην κατηγοριοποίηση του HOMA, στατιστικά σημαντικές διαφορές υπάρχουν μόνο μεταξύ των κατηγοριών στα αγόρια.

Όλα τα παραπάνω παρουσιάζονται ως μέσοι όροι συν/πλην μια τυπική απόκλιση.

Πίνακας 9: Συσχέτιση της ανοχής στην ινσουλίνη και βάρους (εξαρτημένες μεταβλητές) με τον HLD -Index (ανεξάρτητη μεταβλητή).

		Σύνολο	Αγόρια	Κορίτσια
Βάρος-4	Χαμηλό	15,63 ± 4,35	15,35 ± 4,05	15,82 ± 4,57
	Φυσιολογικό	15,50 ± 3,89	15,20 ± 4,04	15,77 ± 3,71
	Αυξημένο	15,15 ± 4,10	14,76 ± 4,27	15,57 ± 3,86
	Πολύ αυξημένο	14,98 ± 4,34	14,29 ± 4,29	16,04 ± 4,22
	p_v	0,092 NS	0,048*	NS
Βάρος-3	Χαμηλό & Φυσιολογικό	15,50 ± 3,91	15,21 ± 4,04	15,78 ± 3,77
	Αυξημένο	15,15 ± 4,10	14,76 ± 4,27	15,57 ± 3,86
	Πολύ αυξημένο	14,98 ± 4,34	14,29 ± 4,29*	16,04 ± 4,22
	p_v	0,042*	0,019*	0,019*
HOMA-IR	> 3.16	15,37 ± 4,04	15,08 ± 4,15	15,70 ± 3,86
	< 3.16	15,09 ± 4,07	13,86 ± 4,22	15,85 ± 3,75
	p_v	0,454 NS	0,01*	0,594 NS

ν.3. Παλινδρομήσεις

Ο δείκτης χωρίστηκε σε 3 ίσα μέρη. Από αυτό προκύπτουν και 3 επίπεδα. Με τιμές ως 14 χαμηλό επίπεδο διατροφής και τρόπου ζωής, χαμηλή συμμόρφωση με τις συστάσεις. Από 14 ως 17 ενδιάμεσο επίπεδο, με σχετική συμμόρφωση στις συστάσεις. Με τιμές από 17 και πάνω υψηλό επίπεδο με σημαντική συμμόρφωση στις συστάσεις.

Στον Πίνακα 10 παρουσιάζονται οι συσχετίσεις του HOMA (κατηγοριοποίηση) με το δείκτη είτε ως συνεχόμενη μεταβλητή, είτε σε σχέση με το δείκτη σε 3 ίσα μέρη. Αρχικά ελέγχεται η συσχέτιση μεταξύ των παραπάνω μόνο, και στη συνέχεια μετά στο μοντέλο εντάσσονται και οι μεταβλητές: φύλο, ηλικία, στάδιο Tanner, συνολικά προσλαμβανόμενη ενέργεια, βάρος γέννησης, περιφέρεια μέσης, διάρκεια ύπνου, εθνικότητα, και το επίπεδο εκπαίδευσης μητέρας και πατέρα.

Με την εξέταση της ινσουλιναντίστασης και του δείκτη ως συνεχή μεταβλητή, δεν προκύπτουν στατιστικά σημαντικές διαφορές

Με την εξέταση της ινσουλιναντίστασης και των τριτημορίων του δείκτη, προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ του τρίτου τριτημορίου του δείκτη (υψηλό επίπεδο), συγκρινόμενο με το επίπεδο αναφοράς – χαμηλό. Η συσχέτιση αυτή παραμένει ακόμη και μετά την εισαγωγή στο μοντέλο παλινδρόμησης των λοιπών συμπαράγοντων και μάλιστα το ισχυροποιεί.

Όλα τα παραπάνω εμφανίζονται ως λόγοι σχετικού κινδύνου (Odds Ratio, OR) και διαστήματος εμπιστοσύνης.

Όταν το διάστημα εμπιστοσύνης περιέχει το 1 δεν υπάρχει στατικά σημαντική διαφορά και σχέση.

Στον Πίνακα 11 παρουσιάζονται οι συσχετίσεις του βάρους (κατηγοριοποίηση σε φυσιολογικό & χαμηλό vs υψηλό και πολύ υψηλό βάρος) με το δείκτη είτε ως συνεχόμενη μεταβλητή, είτε σε σχέση με το δείκτη σε 3 ίσα μέρη. Αρχικά ελέγχεται η συσχέτιση μεταξύ των παραπάνω μόνο, και στη συνέχεια μετά στο μοντέλο εντάσσονται και οι μεταβλητές: φύλο, ηλικία, στάδιο Tanner, συνολικά προσλαμβανόμενη ενέργεια, βάρος γέννησης, περιφέρεια μέσης, διάρκεια ύπνου, εθνικότητα, και το επίπεδο εκπαίδευσης μητέρας και πατέρα.

Με την εξέταση του βάρους και του δείκτη ως συνεχή μεταβλητή, προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ του βάρους και του δείκτη ως συνεχή μεταβλητή, δηλώνοντας ότι όσο αυξάνεται το ο δείκτης, το βάρος μειώνεται. Παρά ταύτα, σχέση αυτή χάνεται μετά την είσοδο των συμπαραγόντων στο μοντέλο.

Με την εξέταση της ινσουλιναντίστασης και των τριτημορίων του δείκτη, προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τόσο του δεύτερου (ενδιάμεσο) όσο και του τρίτου τριτημορίου του δείκτη (υψηλό επίπεδο), συγκρινόμενο με το επίπεδο αναφοράς – χαμηλό. Η συσχέτιση αυτή δυστυχώς δεν παραμένει μετά την εισαγωγή στο μοντέλο παλινδρόμησης των λοιπών συμπαραγόντων.

Όλα τα παραπάνω εμφανίζονται ως λόγοι σχετικού κινδύνου (Odds Ratio, OR) και διαστήματος εμπιστοσύνης.

Όταν το διάστημα εμπιστοσύνης περιέχει το 1 δεν υπάρχει στατικά σημαντική διαφορά και σχέση.

Πίνακας 10: Συσχέτιση της ινσουλιναντίστασης (εξαρτημένη μεταβλητή) με τον HLD - Index (ανεξάρτητη μεταβλητή).

Λογιστική παλινδρόμηση HOMA>3.16 vs. HOMA<3.16 -εξαρτημένη μεταβλητή		
-ανεξάρτητη μεταβλητή	OR (95% CI) [§]	OR (95% CI) ^{§§}
Ο δείκτης HLD σε	0,983 (0,0957 – 1,009)	0.976 (0.945 – 1,008)
Τριτημόρια		
1 ^ο τριτημόριο	Τιμή αναφοράς	Τιμή αναφοράς
2 ^ο τριτημόριο	0,945 (0,733 – 1,220)	0,837 (0,613 – 1,142)
3 ^ο τριτημόριο	0,752 (0,0575 – 0,983)*	0.721 (0,521 – 0,997)*

[§] χωρίς να λαμβάνονται υπόψη άλλοι συμπαράγοντες.

^{§§} λαμβάνοντας υπόψη το φύλο, ηλικία, στάδιο tanner, συνολικά προσλαμβανόμενη ενέργεια, βάρος γέννησης, περιφέρεια μέσης, διάρκεια ύπνου, εθνικότητα και επίπεδα εκπαίδευσης γονιών.

Πίνακας 11: Συσχέτιση του βάρους (φυσιολογικό βάρος vs υπέρβαρο & παχύσαρκο) (εξαρτημένη μεταβλητή) με τον HLD -Index (ανεξάρτητη μεταβλητή).

Λογιστική παλινδρόμηση		
βάρους φυσιολογικό vs υπέρβαρο & παχύσαρκο		
-εξαρτημένη μεταβλητή		
-ανεξάρτητη μεταβλητή	OR (95% CI) [§]	OR (95% CI) ^{§§}
Ο δείκτης HLD σε	0.976 (0,956 – 0,995)*	0.986 (0.960 – 1,012)
Τριτημόρια		
1 ^ο τριτημόριο	Τιμή αναφοράς	Τιμή αναφοράς
2 ^ο τριτημόριο	0,793 (0,654 – 0,962)*	0,887 (0,688 – 1,145)
3 ^ο τριτημόριο	0.771 (0,636 – 0,936)*	0,797 (0,617 – 1,028)

[§] χωρίς να λαμβάνονται υπόψη άλλοι συμπαράγοντες.

^{§§} λαμβάνοντας υπόψη το φύλο, ηλικία, στάδιο tanner, βάρος γέννησης, διάρκεια ύπνου, εθνικότητα και επίπεδα εκπαίδευσης γονιών.

vi. συμπεράσματα – συζήτηση

Σχολιασμός αποτελεσμάτων – Πίνακας 10

Από το $OR = 0,752$, προκύπτει ότι τα παιδιά που έχουν τιμές δείκτη πάνω από 17 (και γι' αυτό κατατάσσονται στο υψηλό τριτημόριο), έχουν 25% μικρότερο κίνδυνο να έχουν ινσουλιναντίσταση, και από το $OR = 0,721$ προκύπτει ότι ακόμη και μετά την εισαγωγή συμπαράγοντων, σε αυτό το επίπεδο του δείκτη, εξακολουθούν τα παιδιά να έχουν 28% λιγότερο κίνδυνο να έχουν ινσουλιναντίσταση. Η συσχέτιση υπάρχει και ισχυροποιείται με την εισαγωγή συμπαράγοντων, δηλώνοντας ότι είναι μια ισχυρή σχέση και απεξάρτηση από τους συμπαράγοντες αυτούς.

Με την εφαρμογή του δείκτη στο σύνολο των παιδιών του Healthy Growth Study, επιβεβαιώθηκε το αρχικό εύρημα της συσχέτισής του με την εμφάνιση ινσουλιναντίστασης. Με τη δημιουργία του δείκτη, ελέγχθηκε η συσχέτισή του με την εμφάνιση ινσουλιναντίστασης στο αρχικό δείγμα των παιδιών (729 παιδιά 5^{ης} και 6^{ης} δημοτικού), και βρέθηκε αρνητική συσχέτιση. Συγκεκριμένα, βρέθηκε ότι με βελτίωση του δείκτη, που αντανάκλα πιο κοντά στις συντεινόμενες συνήθειες, ο κίνδυνος παρουσίας ινσουλιναντίστασης μειώνεται. Η τιμή του δείκτη που ήταν ικανή να εντοπίσει την παρουσία ή όχι ινσουλιναντίστασης ήταν η τιμή 21, και ότι με αύξηση κάθε μιας μονάδας του δείκτη, κ κίνδυνος ινσουλιναντίστασης μειώνεται κατά 8%. Όταν οι τιμές του δείκτη χωρίστηκαν σε τριτημόρια, υπήρξε στατιστικά σημαντική μείωση της ινσουλιναντίστασης μεταξύ 3^{ου} τριτημορίου του δείκτη σε σχέση με το πρώτο, πριν και μετά την εισαγωγή πιθανών συμπαράγοντων στο μοντέλο. Μετά την εισαγωγή τους, το $OR = 0,42$ (CI 0,19 – 0,89) δηλώνοντας ότι για κάθε μονάδα αύξησης του δείκτη στα παιδιά του 3^{ου} τριτημορίου, ο κίνδυνος να έχουν ινσουλιναντίσταση μειωνόταν κατά 58% (Manios et al, 2010). Στην παρούσα μελέτη. Στην εφαρμογή του δείκτη στο σύνολο του δείγματος, φάνηκε ότι τα παιδιά του 3^{ου} τριτημορίου, δηλαδή τα παιδιά με τιμές δείκτη 17 και πάνω με κάθε 1 μονάδα αύξησης του δείκτη, μειώνεται κατά 28 % ο κίνδυνος παρουσίας ινσουλιναντίστασης, μετά από έλεγχο για πιθανούς συμπαράγοντες.

Πέραν της παρούσας μελέτης, τα ευρήματα αυτά συμφωνούν και με τη διεθνή βιβλιογραφία. Σύμφωνα με την αναζήτηση της βιβλιογραφίας στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, ο μόνος δείκτης που έχει ελεγχθεί για πιθανές συσχετίσεις με ινσουλιναντίσταση ήταν ο HEI. Τα συμπεράσματα της συσχέτισης συμφωνούν με τα ευρήματα της παρούσας εργασίας (Kelishadi et al. 2009; Kelishadi et al. 2009).

Φαίνεται λοιπόν, πως με συνήθειες διατροφής κοντά στις συστάσεις διατροφής (HEI και HLD-index), αλλά και πιο κινητικού τρόπου ζωής (HLD-index), μειώνεται ο κίνδυνος εμφάνισης ινσουλιναντίστασης. Λόγω του τύπου της παρούσας μελέτης δεν προκύπτει σχέση αιτίας-αιτιατού, παρά μόνο κίνδυνος όταν συμβαίνει το ένα να συμβαίνει ταυτόχρονα και η δεύτερη κατάσταση.

Σχολιασμός αποτελεσμάτων – Πίνακας 11

Από τα $OR = 0,976$ (ο δείκτης ως συνεχόμενη μεταβλητή), φαίνεται ότι ανεξαρτήτως τιμών του δείκτη, με αύξηση κάθε μιας μονάδας, μειώνεται ο κίνδυνος να έχει το παιδί αυξημένο ή πολύ αυξημένο βάρος κατά 3%. Δυστυχώς η σχέση αυτή χάνεται μετά την εισαγωγή των πιθανών συμπαραγόντων. Ομοίως και με την κατηγοριοποίηση του δείκτη με τιμές του δείκτη από 14 ως και 17 ακόμη, ο κίνδυνος να έχει το παιδί αυξημένο ή πολύ αυξημένο βάρος μειώνεται κατά 21% ($OR = 0,79$), ενώ όταν η ποιότητα ζωής αυξάνεται ως το τρίτο τριτημόριο με τιμές δείκτη πάνω από 17 ο κίνδυνος αυτό αυξάνεται στο 23% ($OR = 0,77$). Δυστυχώς και εδώ, η σχέση αυτή δεν συνεχίζει μετά την εισαγωγή των πιθανών συμπαραγόντων στο μοντέλο.

Άλλοι δείκτες που έχουν χρησιμοποιηθεί στα παιδιά έχουν συγκρίνει τις τιμές του με τα επίπεδα του βάρους, και συγκεκριμένα με το BMI.

Με το σκορ E-KIDEX, τα παιδιά που ανήκαν στην ομάδα με την υψηλότερη βαθμολογία είχαν 81% μικρότερη πιθανότητα να έχουν αυξημένο ή πολύ αυξημένο βάρος ($OR: 0,19$, $CI: 0,08-0,49$, στο 95%) και 80% μικρότερη πιθανότητα να βρίσκονται πάνω από το 75^ο εκατοστημόριο για την περιφέρεια μέσης ($OR: 0,20$, $CI: 0,07-0,54$, στο 95%), μετά την είσοδο στο μοντέλο πιθανών συμπαραγόντων. Βρέθηκε επίσης ότι με αύξηση 8 βαθμών στο σκορ του E-KINDEX μειώνεται κατά 1,12 μονάδες το BMI και κατά 2,7 cm η περιφέρεια μέσης (Lazarou et al 2008).

Τέλος, ο δείκτης KIDMED σχετίστηκε με την πιθανότητα εμφάνισης πολύ αυξημένου βάρους, αφού όταν συγκρίθηκαν τα παιδιά με το χαμηλότερο ποσοστημόριο της βαθμολογίας του δείκτη, φάνηκε ότι όσα είχαν υψηλότερο σκορ είχαν 80% μικρότερη πιθανότητα να έχουν υψηλό ή πολύ υψηλό βάρος ακόμη και μετά την είσοδο πιθανών συμπαραγόντων στο μοντέλο (Serra-Majem et al, 2004).

Ο συγκεκριμένος δείκτης έχει κάποια σημαντικά προτερήματα, που τον καθιστούν εξαιρετικά εύχρηστο. Αποτελείται από συχνότητες πρόσληψης 8 ομάδων τροφίμων (επομένως δεν απαιτείται ανάλυση των καταναλισκόμενων τροφίμων στα θρεπτικά τους συστατικά), και 2 μεταβλητών άσκησης/μη-δραστηριότητας, οι οποίες μετρώνται σε λεπτά, όπως αυτά προκύπτουν απευθείας από την σχετική ερώτηση. Καθίσταται καταυτόν τον τρόπο πολύ εύκολη η βαθμονόμησή τόσο των επιμέρους όσο και του συνολικού σκορ. Λαμβάνοντας υπόψη τα επί μέρους συστατικά του δείκτη, μπορεί να αποτιμήσει συνολικά και συνδυαστικά τόσο τη διατροφή όσο και τον τρόπο ζωής, κάτι που δεν κάνουν οι προαναφερθέντες δείκτες που μπορούν να εφαρμοστούν στα παιδιά (ii.4.3. Διατροφικοί δείκτες στα παιδιά).

Περιορισμοί:

Λόγω της χρήσης του HOMA-IR για τον ορισμό της ινσουλιναντίστασης, μπορεί να υπάρχει υποεκτίμηση της κατάστασης. Παρά ταύτα μελέτες υποδεικνύουν υψηλή συσχέτιση με τον χρυσό κανόνα εντοπισμού της ινσουλιναντίστασης (frequently sampled intravenous glucose tolerance test, FSIVGTT) (Rössner et al, 2008).

Για τον υπολογισμό της φυσικής δραστηριότητας χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια και όχι κάποια απευθείας μέτρηση όπως βηματομετρητές ή αξελερόμετρα, που δίνουν πιο ακριβείς μετρήσεις.

Τα ερωτηματολόγια για την Φυσική δραστηριότητα και τις μη κινητικές δραστηριότητες δεν έχουν ελεγχθεί για την εγκυρότητά τους.

Συμπέρασμα:

Ο δείκτης είναι εύχρηστος και μπορεί να αξιολογήσει την ποιότητα του τρόπου ζωής, με κριτήρια τις διεθνείς συστάσεις.

Φαίνεται ότι με υψηλότερα σκορ μειώνεται ο κίνδυνος παρουσίας ινσουλιναντίστασης και αυξημένου βάρους.

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί από επαγγελματίες υγείας είτε αξιολογήσεις σε προσωπικό επίπεδο, είτε για αξιολογήσεις πληθυσμών συνολικά ώστε να εντοπιστούν ομάδες παιδιών ή και σχολεία σε υψηλότερο κίνδυνο για εμφάνιση ινσουλιναντίστασης και αυξημένου βάρους. Στην πρώτη περίπτωση πχ για παραπομπή ελέγχου ινσουλιναντίστασης (πχ καμπύλη σακχάρου - ινσουλίνης), ενώ στη δεύτερη για σχεδιασμό προγραμμάτων παρέμβασης στις ομάδες/σχολεία αυτά.

Βιβλιογραφία:

American Academy of Pediatrics (2001). " Children, adolescents, and television." Pediatrics 107(2): 423-6.

Angelopoulos P, Kourlaba G, Kondaki K, Fragiadakis GA, Manios Y. Assessing children's diet quality in Crete based on Healthy Eating Index: The Children Study. European Journal of Clinical Nutrition (2009), 1-6.

Angelopoulos PD, Milionis HJ, Grammatikaki E, Moschonis G, Manios Y. Changes in BMI and blood pressure after a school based intervention: the CHILDREN study. Eur J Public Health 2009;19:319-25.

Araya H, Vera G, Ruz M, Pak N. [Index of nutritional quality per volume: a new indicator to evaluate the nutritional quality of food preparations and diets]. Arch Latinoam Nutr 1989;39:17-26.

Bach, A., L. Serra-Majem, J. L. Carrasco, B. Roman, J. Ngo, I. Bertomeu, et al. (2006). "The use of indexes evaluating the adherence to the Mediterranean diet in epidemiological studies: a review." Public Health Nutr 9(1A): 132-46.

Bajaj, M. and R.A. Defronzo, Metabolic and molecular basis of insulin resistance. J Nucl Cardiol, 2003. 10(3): p. 311-23.

Borai, A., C. Livingstone, and G.A. Ferns, The biochemical assessment of insulin resistance. Ann Clin Biochem, 2007. 44(Pt 4): p. 324-42.

Bremer, A. A., P. Auinger and R. S. Byrd (2009). "Relationship between insulin resistance-associated metabolic parameters and anthropometric measurements with sugar-sweetened beverage intake and physical activity levels in US adolescents: findings from the 1999-2004 National Health and Nutrition Examination Survey." Arch Pediatr Adolesc Med 163(4): 328-35.

Bruce CR, Thrush AB, Mertz VA, Bezaire V, Chabowski A, Heigenhauser GJF, Dyck DJ, Endurance training in obese humans improves glucose tolerance and mitochondrial fatty acid concentration and alters muscle lipid content, Am J Physiol Endocrinol Metab 291:E99-E107, 2006.

Canete, R., M. Gil-Campos, C. M. Aguilera and A. Gil (2007). "Development of insulin resistance and its relation to diet in the obese child." Eur J Nutr 46(4): 181-7.

Cappuccio FP, Taggart FM, Kandala NB, et al. Meta-analysis of short sleep duration and obesity in children and adults. Sleep 2008;31:619-26.

Cheng S, Volgyi E, Tylavsky FA, et al. Trait-specific tracking and determinants of body composition: a 7-year follow-up study of pubertal growth in girls. BMC Med 2009;7:5.

Chiarelli, F. and M.L. Marcovecchio, Insulin resistance and obesity in childhood. Eur J Endocrinol, 2008. 159 Suppl 1: p. S67-74.

Christensen GJ. Defining oral rehabilitation. J Am Dent Assoc 2004;135:215-7.

Christos Mantzoros, M., DSc, David M Nathan, MD, Jean E Mulder, MD, Insulin resistance: Definition and clinical spectrum 2008.

Cole, T.J., et al., Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. Bmj, 2000. 320(7244): p. 1240-3.

da Silva R, Bach-Faig A, Raimo Quintana B, Buckland G, Vaz de Almeida MD, Serra-Majem L. Worldwide variation of adherence to the Mediterranean diet, in 1961-1965 and 2000-2003. Public Health Nutr 2009;12:1676-84.

Davis, J.N., et al., The relation of sugar intake to beta cell function in overweight Latino children. Am J Clin Nutr, 2005. 82(5): p. 1004-10.

de Onis M, Garza C, Onyango AW, Borghi E. Comparison of the WHO child growth standards and the CDC 2000 growth charts. J Nutr 2007;137:144-8.

Despres, J.P., Is visceral obesity the cause of the metabolic syndrome? Ann Med, 2006. 38(1): p. 52-63.

Drewnowski A, Fiddler EC, Dauchet L, Galan P, Hercberg S. Diet quality measures and cardiovascular risk factors in France: applying the healthy eating index to the SU.VI.MAX study, J Am Coll Nutr 2009 28(1):22-9.

Ershow AG, Ortega A, Timothy Baldwin J, Hill JO. Engineering approaches to energy balance and obesity: opportunities for novel collaborations and research: report of a joint national science foundation and national institutes of health workshop. J Diabetes Sci Technol 2007;1:95-105.

Ferreira, A.P., C.E. Oliveira, and N.M. Franca, Metabolic syndrome and risk factors for cardiovascular disease in obese children: the relationship with insulin resistance (HOMA-IR). J Pediatr (Rio J), 2007. 83(1): p. 21-6.

Feskanich D, Rockett HRH, Colditz A. Modifying the Healthy Eating Index to Assess Diet Quality in Children and Adolescents. J Am Diet Assoc. 2004;104:1375-1383.

Feskanich, D., H. R. Rockett and G. A. Colditz (2004). "Modifying the Healthy Eating Index to assess diet quality in children and adolescents." J Am Diet Assoc 104(9): 1375-83.

Gil-Campos, M., R.R. Canete, and A. Gil, Adiponectin, the missing link in insulin resistance and obesity. Clin Nutr, 2004. 23(5): p. 963-74.

Harris KC, Kuramoto LK, Schulzer M, Retallack JE. Effect of school-based physical activity interventions on body mass index in children: a meta-analysis. Cmaj 2009;180:719-26.

Hesketh, K., M. Wake, E. Waters, J. Carlin and D. Crawford (2004). "Stability of body mass index in Australian children: a prospective cohort study across the middle childhood years." Public Health Nutr 7(2): 303-9.

Hirschler, V., K. Oestreicher, M. Beccaria, M. Hidalgo and G. Maccallini (2009). "Inverse association between insulin resistance and frequency of milk consumption in low-income Argentinean school children." J Pediatr 154(1): 101-5.

Ino T. Maternal smoking during pregnancy and offspring obesity: meta-analysis. 2010 *Pediatr Int*;52:94-9.

Isganaitis, E. and R. H. Lustig (2005). "Fast food, central nervous system insulin resistance, and obesity." *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 25(12): 2451-62.

Kahn, C.R. and A.S. Rosenthal, Immunologic reactions to insulin: insulin allergy, insulin resistance, and the autoimmune insulin syndrome. *Diabetes Care*, 1979. 2(3): p. 283-95.

Kahn, C.R., et al., The syndromes of insulin resistance and acanthosis nigricans. Insulin-receptor disorders in man. *N Engl J Med*, 1976. 294(14): p. 739-45.

Kamath CC, Vickers KS, Ehrlich A, et al. Clinical review: behavioral interventions to prevent childhood obesity: a systematic review and metaanalyses of randomized trials. *J Clin Endocrinol Metab* 2008;93:4606-15.

Kelishadi, R., N. Mirghaffari, P. Poursafa and S. S. Gidding (2009). "Lifestyle and environmental factors associated with inflammation, oxidative stress and insulin resistance in children." *Atherosclerosis* 203(1): 311-9.

Kelishadi, R., S. R. Cook, B. Amra and A. Adibi (2009). "Factors associated with insulin resistance and non-alcoholic fatty liver disease among youths." *Atherosclerosis* 204(2): 538-43.

Kennedy, E. T., J. Ohls, S. Carlson and K. Fleming (1995). "The Healthy Eating Index: design and applications." *J Am Diet Assoc* 95(10): 1103-8.

Keskin, M., S. Kurtoglu, M. Kendirci, M. E. Atabek and C. Yazici (2005). "Homeostasis model assessment is more reliable than the fasting glucose/insulin ratio and quantitative insulin sensitivity check index for assessing insulin resistance among obese children and adolescents." *Pediatrics* 115(4): e500-3.

Kontogianni MD, Farmaki AE, Vidra N, Sofrona S, Magkanari F, Yannakoulia M. Associations between lifestyle patterns and body mass index in a sample of Greek children and adolescents. *J Am Diet Assoc*;110:215-21.

Kontogianni MD, Vidra N, Farmaki AE, et al. Adherence rates to the Mediterranean diet are low in a representative sample of Greek children and adolescents. *J Nutr* 2008;138:1951-6.

Kosti, R. I., D. B. Panagiotakos, A. Mariolis, A. Zampelas, P. Athanasopoulos and Y. Tountas (2009). "The Diet-Lifestyle Index evaluating the quality of eating and lifestyle behaviours in relation to the prevalence of overweight/obesity in adolescents." *Int J Food Sci Nutr* 60 Suppl 3: 34-47.

Kourlaba G and Panagiotakos DB. (2010). "The diagnostic accuracy of a composite index increases as the number of partitions of the components increases and when specific weights are assigned to each component." *J Appl Stat* 37: 537-554.

Kourlaba G, Panagiotakos D. The number of index components affects the diagnostic accuracy of a diet quality index: the role of intracorrelation and intercorrelation structure of the components. *Ann Epidemiol* 2009;19:692-700.

Kourlaba G, Polychronopoulos E, Zampelas A, Lionis C, Panagiotakos DB. Development of a diet index for older adults and its relation to cardiovascular disease risk factors: the Elderly Dietary Index. J Am Diet Assoc 2009;109:1022-30.

Lara-Castro, C. and W. T. Garvey (2004). "Diet, insulin resistance, and obesity: zoning in on data for Atkins dieters living in South Beach." J Clin Endocrinol Metab 89(9): 4197-205.

Lazarou C, Panagiotakos DB, Chrysoshoou C, Andronikou C, Matalas AL. C-reactive protein levels are associated with adiposity and a high inflammatory foods index in mountainous Cypriot children. Clin Nutr;29:779-83.

Lazarou C, Panagiotakos DB, Kouta C, Matalas AL. Dietary and other lifestyle characteristics of Cypriot school children: results from the nationwide CYKIDS study. BMC Public Health 2009;9:147.

Lazarou C, Panagiotakos DB, Matalas AD. Development and accuracy of E-KINDEX: A novel dietary index and a self monitoring tool that is associated with obesity status in children. J Am Diet Assoc. 2008;108(suppl 3):A-49.

Lazarou C, Panagiotakos DB, Matalas AL. Foods E-KINDEX: a dietary index associated with reduced blood pressure levels among young children: the CYKIDS study. J Am Diet Assoc 2009;109:1070-5.

Lazarou C, Panagiotakos DB, Matalas AL. Lifestyle factors are determinants of children's blood pressure levels: the CYKIDS study. J Hum Hypertens 2009;23:456-63.

Lazarou, C., D. B. Panagiotakos and A. L. Matalas (2009). "Foods E-KINDEX: a dietary index associated with reduced blood pressure levels among young children: the CYKIDS study." J Am Diet Assoc 109(6): 1070-5.

Lee MS, Lai CJ, Yang FY, Su HH, Yu HL, Wahlqvist ML. A global overall dietary index: ODI-R revised to emphasize quality over quantity. Asia Pac J Clin Nutr 2008;17 Suppl 1:82-6.

Magliano D, Shaw J, Zimmet P. How to best Define the Metabolic Syndrome. Annals of Medicine 2006; 38: 34-41

Manios Y, Kourlaba G, Grammatikaki E, et al. Development of a lifestyle-diet quality index for primary schoolchildren and its relation to insulin resistance: the Healthy Lifestyle-Diet Index. Eur J Clin Nutr;64:1399-406.

Manios Y, Kourlaba G, Grammatikaki E, Koubitski A, Siatitsa PE, Vandonrou A, Kyriakou K, Dede V, Moschonis G. Development of a lifestyle-diet quality index for primary schoolchildren and its relation to insulin resistance: the Healthy Lifestyle-Diet Index. Eur J Clin Nutr. 2010 Dec;64(12):1399-406. Epub 2010 Sep 1.

Manios Y, Kourlaba G, Kondaki K, Grammatikaki E, Birbilis M, Oikonomou E, Roma-Giannikou E. Diet Quality of Preschoolers in Greece Based on the Healthy Eating Index: The GENESIS Study. J Am Diet Assoc. 2009;109:616-623.

Manios Y, Moschonis G, Kourlaba G, et al. Prevalence and independent predictors of insulin resistance in children from Crete, Greece: the Children Study. *Diabet Med* 2008;25:65-72.

Manios, Y., G. Kourlaba, K. Kondaki, E. Grammatikaki, M. Biribilis, E. Oikonomou, et al. (2009). "Diet quality of preschoolers in Greece based on the Healthy Eating Index: the GENESIS study." *J Am Diet Assoc* 109(4): 616-23.

Mariscal-Arcas M, Rivas A, Velasco J, Ortega M, Caballero AM, Olea-Serrano F. Evaluation of the Mediterranean Diet Quality Index (KIDMED) in children and adolescents in Southern Spain. *Public Health Nutr* 2009;12:1408-12.

Mariscal-Arcas M, Romaguera D, Rivas A, et al. Diet quality of young people in southern Spain evaluated by a Mediterranean adaptation of the Diet Quality Index-International (DQI-I). *Br J Nutr* 2007;98:1267-73.

Massari M, Freeman KM, Seccareccia F, Menotti A, Farchi G. An index to measure the association between dietary patterns and coronary heart disease risk factors: findings from two Italian studies. *Prev Med* 2004;39:841-7.

Matsuda, M. and R.A. DeFronzo, Insulin sensitivity indices obtained from oral glucose tolerance testing: comparison with the euglycemic insulin clamp. *Diabetes Care*, 1999. 22(9): p. 1462-70.

Matsuzawa, Y., White adipose tissue and cardiovascular disease. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*, 2005. 19(4): p. 637-47.

Matthews, D. R., J. P. Hosker, A. S. Rudenski, B. A. Naylor, D. F. Treacher and R. C. Turner (1985). "Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man." *Diabetologia* 28(7): 412-9.

Mazaraki A, Tsioufis C, Dimitriadis K, et al. Adherence to the Mediterranean diet and albuminuria levels in Greek adolescents: data from the Leontio Lyceum ALbuminuria (3L study). *Eur J Clin Nutr*.

McNaughton SA, Ball K, Crawford D, Mishra GD. An index of diet and eating patterns is a valid measure of diet quality in an Australian population. *J Nutr* 2008;138:86-93.

Menotti A, Alberti-Fidanza A, Fidanza F. The association of the Mediterranean Adequacy Index with fatal coronary events in an Italian middle-aged male population followed for 40 years. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*.

Molina Mdel C, Lopez PM, Faria CP, Cade NV, Zandonade E. Socioeconomic predictors of child diet quality. *Rev Saude Publica*;44:785-32.

Moschonis G, Tanagra S, Vandorou A, et al. Social, economic and demographic correlates of overweight and obesity in primary-school children: preliminary data from the Healthy Growth Study. *Public Health Nutr* 2010;13:1693-700.

Panagiotakos, D. B., C. Pitsavos, F. Arvaniti and C. Stefanadis (2007). "Adherence to the Mediterranean food pattern predicts the prevalence of hypertension, hypercholesterolemia,

diabetes and obesity, among healthy adults; the accuracy of the MedDietScore." *Prev Med* 44(4): 335-40.

Patricia M. Guenther, Susan M. Krebs-Smith, Jill Reedy, Patricia Britten, WenYen Juan, Mark Lino, Andrea Carlson, Hazel A. Hiza, and P. Peter Basiotis. USDA Center for Nutrition Policy and Promotion and National Cancer Institute. Πηγή: www.cnpp.usda.gov/HealthyEatingIndex.htm.

Romieu I, Barraza-Villarreal A, Escamilla-Nunez C, et al. Dietary intake, lung function and airway inflammation in Mexico City school children exposed to air pollutants. *Respir Res* 2009;10:122.

Sanchez-Benito JL, Sanchez-Soriano E, Ginart Suarez J. Assessment of the Mediterranean Diet Adequacy Index of a collective of young cyclists. *Nutr Hosp* 2009;24:77-86.

Schroder H, Mendez MA, Ribas-Barba L, Covas MI, Serra-Majem L. Mediterranean diet and waist circumference in a representative national sample of young Spaniards. *Int J Pediatr Obes*;5:516-9.

Serra-Majem L, Ribas L, Ngo J, et al. Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutr* 2004;7:931-5.

Serra-Majem L, Ribas L, Ngo J, Ortega RM, Garcia A, Perez-Rodrigo C, Aranceta J. Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutr* 2004;7(7):931-5.

Serra-Majem, L., L. Ribas, J. Ngo, R. M. Ortega, A. Garcia, C. Perez-Rodrigo, et al. (2004). "Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents." *Public Health Nutr* 7(7): 931-5.

Shatenstein B, Nadon S, Godin C, Ferland G (2005). Diet quality of Montreal-area adults needs improvement: Estimates from a self-administered food frequency questionnaire furnishing a dietary indicator score. *J Am Diet Assoc*, 105:1251-60.

Sinaiko, A.R., et al., Relation of body mass index and insulin resistance to cardiovascular risk factors, inflammatory factors, and oxidative stress during adolescence. *Circulation*, 2005. 111(15): p. 1985-91.

Sinaiko, A.R., et al., Relation of insulin resistance to blood pressure in childhood. *J Hypertens*, 2002. 20(3): p. 509-17.

Sinha, R., et al., Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. *N Engl J Med*, 2002. 346(11): p. 802-10.

Slinger, J. D., E. van Breda, H. Keizer, P. Rump, G. Hornstra and H. Kuipers (2008). "Insulin resistance, physical fitness, body composition and leptin concentration in 7-8 year-old children." *J Sci Med Sport* 11(2): 132-8.

Sophia M. Rössner, MD1, Martin Neovius, PHD2, Scott M. Montgomery, PHD345, Claude Marcus, MD, PHD6 and Svante Norgren, MD, PHD1. Alternative Methods of Insulin Sensitivity Assessment in Obese Children and Adolescents. Diabetes Care April 2008 vol. 31 no. 4 802-804

Sperling, M.A., Pediatric Endocrinology. 3rd Edition ed: Elsevier Health Sciences.

Strasburger, V. C. (2006). "Children, adolescents, and advertising." Pediatrics 118(6): 2563-9.

Tanner, J. M. and R. H. Whitehouse (1962). "Standards for subcutaneous fat in British children. Percentiles for thickness of skinfolds over triceps and below scapula." Br Med J 1(5276): 446-50.

Tognon G, Rothenberg E, Eiben G, Sundh V, Winkvist A, Lissner L. Does the Mediterranean diet predict longevity in the elderly? A Swedish perspective. Age (Dordr).

Togo P, Osler M, Sorensen TI, Heitmann BL. Food intake patterns and body mass index in observational studies. Int J Obes Relat Metab Disord 2001;25:1741-51.

Valle, M., et al., Relationship between high plasma leptin concentrations and metabolic syndrome in obese pre-pubertal children. Int J Obes Relat Metab Disord, 2003. 27(1): p. 13-8.

Weiss, R., et al., Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. N Engl J Med, 2004. 350(23): p. 2362-74.

WHO Child Growth Standards: Growth velocity based on weight, length and head circumference: Methods and development. . WHO Multicentre Growth Reference Study Group, Geneva 2009.

Wolongevicz DM, Zhu L, Pencina MJ, et al. Diet quality and obesity in women: the Framingham Nutrition Studies. Br J Nutr;103:1223-9.

Συγγράμματα:

Μανιός Γ, Διατροφική αξιολόγηση: Διαιτολογικό και Ιατρικό ιστορικό, Σωματομετρικοί, Κλινικοί και Βιοχημικοί Δείκτες. 2006: Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης. 93-100.

McPhee, S., Παθολογική Φυσιολογία. 2000: Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας. 644-649.

Boris Draznin. P.S. Zeitler, K.J.N., Molecular Mechanisms of Insulin Resistance (Chapter 6), in Insulin Resistance: Childhood Precursors and Adult Disease. 2008, Humana Press

M.D. Vander, P.D.S., Ph.D Luciano, Φυσιολογία του Ανθρώπου – Μηχανισμοί της Λειτουργίας του Οργανισμού Τόμοι I&II 8η έκδοση ed. 2001: Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης. 221-223, 790-796.

Gropper S.S., S.J.L., Groff J.L. , Διατροφή και Μεταβολισμός. 4η έκδοση ed. 2007: Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης. 92-94, 166, 290-291.

Αικατερίνη – Ευσταθία Κυριακού. Δημιουργία ενός διατροφικού δείκτη αξιολόγησης της ποιότητας της διατροφής παιδιών σχολικής ηλικίας και συσχέτιση αυτού με την εμφάνιση ινσουλιναντίστασης. Μεταπτυχιακή Εργασία, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, 2009.

Ιστοσελίδες:

www.mypyramid.gov

WHO, Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health, Why does childhood overweight and obesity matter?, http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_consequences/en/

WHO, Health definition. <http://www.who.int/suggestions/faq/en/index.html>

<http://www.nestlenutrition-institute.org/Library/Archives/NNIWbook68/Pages/NNIWbook68.aspx>

<http://www.paidiatros.com/easyconsole.cfm/id/913>

<http://healthiergeneration.org/parents.aspx?id=4294967617>

http://www.heart.org/HEARTORG/GettingHealthy/HealthierKids/Healthier-Kids_UCM_304156_SubHomePage.jsp

<http://healthfinder.gov/prevention/ACA-crosswalk.aspx#children>

<http://healthfinder.gov/prevention/ViewTopic.aspx?topicID=62&cnt=1&areaID=5&TopicContentID=341>

<http://www.cdc.gov/obesity/data/trends.html>

<http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpao/index.html>

<http://www.nature.com/ejcn/journal/v65/n8/abs/ejcn201143a.html>

<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=8347103&fulltextType=RA&fileId=S0029665111000577>

<http://www.orlandosentinel.com/health/os-debt-obesity-20110806,0,1067959.story>

http://today.msnbc.msn.com/id/44011025/ns/today-today_health/

http://bodyodd.msnbc.msn.com/_news/2011/08/09/7323927-40-chews-per-bite-may-be-key-to-weight-loss

<http://www.foodnavigator-usa.com/Regulation/Kids-seeing-fewer-TV-ads-for-sweets-and-snacks-study-finds>

<http://www.voanews.com/english/news/health/New-WHO-Website-Provides-Guidance-on-Life-Saving-Nutrition--127443773.html>

<http://www.nih.gov/news/health/aug2011/nichd-12.htm>

Παράρτημα:

Ορισμός μερίδας κατά usda (www.mypyramid.gr) ανά ομάδα τροφίμων.

Φρούτα

In general, 1 cup of fruit or 100% fruit juice, or ½ cup of dried fruit can be considered as 1 cup from the Fruit Group. The following specific amounts count as 1 cup of fruit (in some cases equivalents for ½ cup are also shown) towards your daily recommended intake:

Πίνακας 12	Amount that counts as 1 cup of fruit	Amount that counts as ½ cup of fruit
Apple	½ large (3.25" diameter) 1 small (2.5" diameter) 1 cup sliced or chopped, raw or cooked	½ cup sliced or chopped, raw or cooked
Applesauce	1 cup	1 snack container (4 oz)
Banana	1 cup sliced 1 large (8" to 9" long)	1 small (less than 6" long)
Cantaloupe	1 cup diced or melon balls	1 medium wedge (1/8 of a med. melon)
Grapes	1 cup whole or cut-up 32 seedless grapes	16 seedless grapes
Grapefruit	1 medium (4" diameter) 1 cup sections	½ medium (4" diameter)
Mixed fruit (fruit cocktail)	1 cup diced or sliced, raw or canned, drained	1 snack container (4 oz) drained = 3/8 cup
Orange	1 large (3-1/16" diameter) 1 cup sections	1 small (2-3/8" diameter)
Orange, mandarin	1 cup canned, drained	
Peach	1 large (2 ¾" diameter) 1 cup sliced or diced, raw, cooked, or canned, drained 2 halves, canned	1 small (2" diameter) 1 snack container (4 oz) drained = 3/8 cup
<i>Πίνακας 12, Συνέχεια</i>	<i>Amount that counts as 1 cup of fruit</i>	<i>Amount that counts as ½ cup of fruit</i>

Pear	1 medium pear (2.5 per lb) 1 cup sliced or diced, raw, cooked, or canned, drained	1 snack container (4 oz) drained = 3/8 cup
------	--	--

Pineapple	1 cup chunks, sliced or crushed, raw, cooked or canned, drained	1 snack container (4 oz) drained = 3/8 cup
Plum	1 cup sliced raw or cooked 3 medium or 2 large plums	1 large plum
Strawberries	About 8 large berries 1 cup whole, halved, or sliced, fresh or frozen	1/2 cup whole, halved, or sliced
Watermelon	1 small wedge (1" thick) 1 cup diced or balls	6 melon balls
Dried fruit (raisins, prunes, apricots, etc.)	1/2 cup dried fruit is equivalent to 1 cup fruit: 1/2 cup raisins 1/2 cup prunes 1/2 cup dried apricots	1/4 cup dried fruit is equivalent to 1/2 cup fruit 1 small box raisins (1.5 oz)
100% fruit juice (orange, apple, grape, grapefruit, etc.)	1 cup	1/2 cup

Λαχανικά

In general, 1 cup of raw or cooked vegetables or vegetable juice, or 2 cups of raw leafy greens can be considered as 1 cup from the Vegetable Group. The chart lists specific amounts that count as 1 cup of vegetables (in some cases equivalents for ½ cup are also shown) towards your recommended intake:

Πίνακας 13	Amount that counts as 1 cup of vegetables	Amount that counts as ½ cup of vegetables
Dark Green Vegetables		
Broccoli	1 cup chopped or florets 3 spears 5" long raw or cooked	
Greens (collards, mustard greens, turnip greens, kale) Spinach	1 cup cooked 1 cup, cooked 2 cups raw is equivalent to 1 cup of vegetables	1 cup raw is equivalent to ½ cup of vegetables
Raw leafy greens: Spinach, romaine, watercress, dark green leafy lettuce, endive, escarole	2 cups raw is equivalent to 1 cup of vegetables	1 cup raw is equivalent to ½ cup of vegetables
Red and Orange Vegetables		
Carrots	1 cup, strips, slices, or chopped, raw or cooked 2 medium 1 cup baby carrots (about 12)	1 medium carrot About 6 baby carrots
Pumpkin Red peppers	1 cup mashed, cooked 1 cup chopped, raw, or cooked 1 large pepper (3" diameter, 3¾" long)	1 small pepper
Tomatoes	1 large raw whole (3") 1 cup chopped or sliced, raw, canned, or cooked	1 small raw whole (2¼" diameter) 1 medium canned
Tomato juice	1 cup	½ cup

<i>Πίνακας 13, Συνέχεια</i>	<i>Amount that counts as 1 cup of vegetables</i>	<i>Amount that counts as ½ cup of vegetables</i>
Sweet potato	1 large baked (2¼" or more diameter) 1 cup sliced or mashed, cooked	
Winter squash (acorn, butternut, hubbard)	1 cup cubed, cooked	½ acorn squash, baked = ¾ cup
Beans and Peas Dry beans and peas (such as black, garbanzo, kidney, pinto, or soy beans, or black eyed peas or split peas)	1 cup whole or mashed, cooked	
Starchy Vegetables		
Corn, yellow or white	1 cup 1 large ear (8" to 9" long)	1 small ear (about 6" long)
Green peas	1 cup	
White potatoes	1 cup diced, mashed 1 medium boiled or baked potato (2½" to 3" diameter) French fried: 20 medium to long strips (2½" to 4" long) (Contains <u>added calories from solid fats.</u>)	

<i>Πίνακας 13, Συνέχεια</i>	Amount that counts as 1 cup of vegetables	Amount that counts as ½ cup of vegetables
Other Vegetables		
Bean sprouts	1 cup cooked	
Cabbage, green	1 cup, chopped or shredded raw or cooked	
Cauliflower	1 cup pieces or florets raw or cooked	
Celery	1 cup, diced or sliced, raw or cooked 2 large stalks (11" to 12" long)	1 large stalk (11" to 12" long)
Cucumbers	1 cup raw, sliced or chopped	
Green or wax beans	1 cup cooked	
Green peppers	1 cup chopped, raw or cooked 1 large pepper (3" diameter, 3¾" long)	1 small pepper
Lettuce, iceberg or head	2 cups raw, shredded or chopped = equivalent to 1 cup of vegetables	1 cup raw, shredded or chopped = equivalent to ½ cup of vegetables
Mushrooms	1 cup raw or cooked	
Onions	1 cup chopped, raw or cooked	
Summer squash or zucchini	1 cup cooked, sliced or diced	

Πρωτεΐνη

In general, 1 ounce of meat, poultry or fish, $\frac{1}{4}$ cup cooked beans, 1 egg, 1 tablespoon of peanut butter, or $\frac{1}{2}$ ounce of nuts or seeds can be considered as 1 ounce equivalent from the Protein Foods Group.

The chart lists specific amounts that count as 1 ounce equivalent in the Protein Foods Group towards your daily recommended intake:

Πίνακας 14	Amount that counts as 1 ounce equivalent in the Protein Foods Group	Common portions and ounce equivalents
Meats	1 ounce cooked lean beef	1 small steak (eye of round, filet) = $3\frac{1}{2}$ to 4 ounce equivalents
	1 ounce cooked lean pork or ham	1 small lean hamburger = 2 to 3 ounce equivalents
Poultry	1 ounce cooked chicken or turkey, without skin	1 small chicken breast half = 3 ounce equivalents
	1 sandwich slice of turkey ($4\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2} \times 1/8$ ")	$\frac{1}{2}$ Cornish game hen = 4 ounce equivalents
Seafood	1 ounce cooked fish or shell fish	1 can of tuna, drained = 3 to 4 ounce equivalents
		1 salmon steak = 4 to 6 ounce equivalents 1 small trout = 3 ounce equivalents
Eggs	1 egg	3 egg whites = 2 ounce equivalents 3 egg yolks = 1 ounce equivalent

<i>Πίνακας 14, Συνέχεια</i>	Amount that counts as 1 ounce equivalent in the Protein Foods Group	Common portions and ounce equivalents
Nuts and seeds	½ ounce of nuts (12 almonds, 24 pistachios, 7 walnut halves) ½ ounce of seeds (pumpkin, sunflower or squash seeds, hulled, roasted) 1 Tablespoon of peanut butter or almond butter	1 ounce of nuts or seeds = 2 ounce equivalents
<u>Beans and peas</u>	¼ cup of cooked beans (such as black, kidney, pinto, or white beans) ¼ cup of cooked peas (such as chickpeas, cowpeas, lentils, or split peas) ¼ cup of baked beans, refried beans ¼ cup (about 2 ounces) of tofu 1 oz. tempeh, cooked ¼ cup roasted soybeans 1 falafel patty (2 ¼", 4 oz) 2 Tablespoons hummus	1 cup split pea soup = 2 ounce equivalents 1 cup lentil soup = 2 ounce equivalents 1 cup bean soup = 2 ounce equivalents 1 soy or bean burger patty = 2 ounce equivalents

Δημητριακά

In general, 1 slice of bread, 1 cup of ready-to-eat cereal, or ½ cup of cooked rice, cooked pasta, or cooked cereal can be considered as 1 ounce equivalent from the Grains Group.

The chart lists specific amounts that count as 1 ounce equivalent of grains towards your daily recommended intake. In some cases the number of ounce-equivalents for common portions are also shown.

Πίνακας 15		Amount that counts as 1 ounce equivalent of grains	Common portions and ounce equivalents
Bagels	WG*: whole wheat RG*: plain, egg	1 "mini" bagel	1 large bagel = 4 ounce equivalents
Biscuits	(baking powder/ buttermilk—RG*)	1 small (2" diameter)	1 large (3" diameter) = 2 ounce equivalents
Breads	WG*: 100% Whole wheat RG*: white, wheat, French, sourdough	1 regular slice 1 small slice French 4 snack-size slices rye bread	2 regular slices = 2 ounce equivalents
Bulgur	cracked wheat (WG*)	½ cup cooked	
Cornbread	(RG*)	1 small piece (2 ½" x 1 ¼" x 1 ¼")	1 medium piece (2 ½" x 2 ½" x 1 ¼") = 2 ounce equivalents
Crackers	WG*: 100% whole wheat, rye	5 whole wheat crackers 2 rye crispbreads	
	RG*: saltines, snack crackers	7 square or round crackers	
English muffins	WG*: whole wheat RG*: plain, raisin	½ muffin	1 muffin = 2 ounce equivalents
Muffins	WG*: whole wheat RG*: bran, corn, plain	1 small (2 ½" diameter)	1 large (3 ½" diameter) = 3 ounce equivalents
Oatmeal	(WG)	½ cup cooked 1 packet instant 1 ounce (1/3 cup) dry (regular or quick)	
Πίνακας 15, Συνέχεια		Amount that counts as 1 ounce equivalent of grains	Common portions and ounce equivalents
Pancakes	WG*: Whole wheat, buckwheat RG*: buttermilk, plain	1 pancake (4 ½" diameter) 2 small pancakes (3" diameter)	3 pancakes (4 ½" diameter) = 3 ounce equivalents
Popcorn	(WG*)	3 cups, popped	1 mini

			microwave bag or 100-calorie bag, popped = 2 ounce equivalents
Ready-to-eat breakfast cereal	WG*: toasted oat, whole wheat flakes RG*: corn flakes, puffed rice	1 cup flakes or rounds 1 ¼ cup puffed	
Rice	WG*: brown, wild RG*: enriched, white, polished	½ cup cooked 1 ounce dry	1 cup cooked = 2 ounce equivalents
Pasta--spaghetti, macaroni, noodles	WG*: whole wheat RG*: enriched, durum	½ cup cooked 1 ounce dry	1 cup cooked = 2 ounce equivalents
Tortillas	WG*: whole wheat, whole grain corn RG*: Flour, corn	1 small flour tortilla (6" diameter) 1 corn tortilla (6" diameter)	1 large tortilla (12" diameter) = 4 ounce equivalents

*WG = whole grains, RG = refined grains. This is shown when products are available both in whole grain and refined grain forms.

Γαλακτοκομικά

In general, 1 cup of milk or yogurt, 1 ½ ounces of natural cheese, or 2 ounces of processed cheese can be considered as 1 cup from the Dairy Group. Additionally, 1 cup of soymilk counts as 1 cup in the Dairy Group.

The chart below lists specific amounts that count as 1 cup in the Dairy Group towards your daily recommended intake.

Πίνακας 16	Amount that counts as 1 cup in the Dairy Group	Common portions and cup equivalents
Milk [choose fat-free or low-fat milk]	1 cup milk or calcium-fortified soymilk (soy beverage) 1 half-pint container milk or soymilk ½ cup evaporated milk	
Yogurt [choose fat-free or low-fat yogurt]	1 regular container (8 fluid ounces) 1 cup yogurt	1 small container (6 ounces) = ¾ cup 1 snack size container (4 ounces) = ½ cup
Cheese [choose reduced-fat or low-fat yogurt]	1 ½ ounces hard cheese (cheddar, mozzarella, Swiss, Parmesan) 1/3 cup shredded cheese 2 ounces processed cheese (American) ½ cup ricotta cheese 2 cups cottage cheese	1 slice of hard cheese is equivalent to ½ cup milk 1 slice of processed cheese is equivalent to 1/3 cup milk ½ cup cottage cheese is equivalent to ¼ cup milk
Milk-based desserts [choose fat-free or low-fat types]	1 cup pudding made with milk 1 cup frozen yogurt 1 ½ cups ice cream	1 scoop ice cream is equivalent to 1/3 cup milk
Soymilk	1 cup calcium-fortified soymilk	