

**ΣΧΕΣΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΜΕ ΤΗ
ΣΩΜΑΤΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΟΣΤΙΚΗ
ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΣΕ ΥΠΕΡΒΑΡΑ ΚΑΙ
ΠΑΧΥΣΑΡΚΑ ΚΟΡΙΤΣΙΑ ΗΛΙΚΙΑΣ 9- 14 ΕΤΩΝ.**

ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ:
Αρτινού Μαριαλένα

ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:
Αναπληρωτής Καθηγητής κ. Α. Συντώσης
Επίκουρος Καθηγήτρια κ. Α. Ματάλα
Λέκτορας κ. Σ. Κάβουρας

ΑΘΗΝΑ

ΙΟΥΝΙΟΣ 2003

**ΠΤΥ
ΑΡΤ**

**ΣΧΕΣΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΜΕ ΤΗ
ΣΩΜΑΤΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΟΣΤΙΚΗ
ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΣΕ ΥΠΕΡΒΑΡΑ ΚΑΙ
ΠΑΧΥΣΑΡΚΑ ΚΟΡΙΤΣΙΑ ΗΛΙΚΙΑΣ 9- 14 ΕΤΩΝ.**

ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ:

Αρτινού Μαριαλένα

ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

Αναπληρωτής Καθηγητής κ. Α. Συντώσης

Επίκουρος Καθηγήτρια κ. Α. Ματάλα

Λέκτορας κ. Σ. Κάβουρας

ΑΘΗΝΑ

ΙΟΥΝΙΟΣ 2003

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η πτυχιακή μελέτη εκπονήθηκε υπό την επίβλεψη του Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Λάμπρου Συντώση και του επιστημονικού συνεργάτη κ. Γεωργίου Νάσση. Το θέμα της μελέτης εντάσσεται στο πλαίσιο ευρύτερης έρευνας που αφορά στη διερεύνηση των παραγόντων εκείνων που σχετίζονται με την παιδική παχυσαρκία.

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες μου στον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Λάμπρο Συντώση για την ανάθεση του θέματος και την ευκαιρία που μου έδωσε να εργαστώ υπό τις πραγματικές συνθήκες μιας έρευνας και να εξοικειωθώ με όλες τις μεθόδους, τις οποίες μέχρι πρόσφατα γνώριζα μόνο θεωρητικά.

Ευχαριστώ θερμότατα τον κ. Γεώργιο Νάσση, Επιστημονικό συνεργάτη του Τομέα Αθλητιατρικής και Βιολογίας της άσκησης του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού για τη διαρκή υποστήριξη του καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος, τη συνεχή καθοδήγησή του και το αμείωτο ενδιαφέρον του, που χάρη σ' αυτά κατάφερα να φέρω εις πέρας έγκαιρα και άρτια τη μελέτη αυτή.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω από καρδιάς την Κατερίνα Παπαντάκου, μεταπτυχιακή φοιτήτρια του τμήματος Επιστήμης Διαιτολογίας Διατροφής του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου, για την άψογη συνεργασία, τη ψυχολογική και επιστημονική υποστήριξη, καθώς και τη φιλία που απλόχερα μου πρόσφερε.

Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Γιαννακούλια Μαίρη, Επιστημονική Συνεργάτη του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου, που άλλη μια φορά πρόσφερε απλόχερα τις γνώσεις και τη βοήθεια της, καθώς επίσης και τη Νατάσσα Ζέρβα, που με υπομονή μου μετέδωσε την εμπειρία της και τις συμβουλές της. Σημαντική ήταν και η συμβολή της Τσιαφίτσα Αντιγόνης, που με βοήθησε με τη διατροφική αξιολόγηση. Ευχαριστώ επίσης θερμότατα τον Άγγελο Κουλουμπή, που πέρα από τη φιλία και την υποστήριξη, με βοήθησε καθοριστικά στην εκπόνηση της πτυχιακής από τεχνικής άποψης.

Τέλος ευχαριστώ ολόψυχα τους γονείς μου για τη συνεχή ηθική, πνευματική, υλική και ψυχολογική υποστήριξη, την υπομονή και την αγάπη που μου δείχνουν όλα αυτά τα χρόνια. Η συμβολή και η καθοδήγηση τους ήταν καθοριστική σε όλα τα στάδια της ζωής μου.

Μαριαλένα Δ. Αρτινού

Ιούνιος 2003

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσης έρευνας ήταν να εκτιμηθεί σε υπέρβαρα και παχύσαρκα κορίτσια 9- 14 ετών: 1) Η σχέση των διατροφικών παραγόντων (ενέργεια, μακροθρεπτικά συστατικά, είδος λιπών) με τη σύσταση σώματος. 2) Η σχέση της διατροφικής συμπεριφοράς (αριθμός και είδος γευμάτων και ενδιάμεσων) με τη σύσταση σώματος. 3) Τα επίπεδα των BMD και BMC και η συσχέτιση τους με τους διατροφικούς παράγοντες, τη διατροφική συμπεριφορά, τη σύσταση σώματος, τη σεξουαλική ωρίμανση και την καρδιαγγειακή ευρωστία. Το δείγμα της έρευνας ήταν 21 κορίτσια ηλικίας 9-14 ετών, που συμμετέχουν στο προαγωνιστικό τμήμα της ομάδας πετοσφαίρισης του Ολυμπιακού Συλλόγου Πειραιά. Τα άτομα αυτά χαρακτηρίζονται ως υπέρβαρα ή παχύσαρκα και η κατάταξη τους έγινε με βάση τα διεθνή cut off points του Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) για την παχυσαρκία, που αναφέρονται σε κορίτσια ηλικίας 2-18 ετών. Στα παιδιά αυτά εκτιμήθηκαν το σωματικό λίπος με τη μέθοδο των δερματικών πτυχών και τη μέθοδο DXA, το σπλαχνικό λίπος, ο λόγος περιφέρειας μέσης προς περιφέρεια ισχίων (WHR) και ο λόγος των κεντρικών προς τις περιφερειακές δερματοπτυχές. Η αξιολόγηση των διατροφικών συνηθειών έγινε με τη μέθοδο της καταγραφής όλων των διατροφικών επεισοδίων για 3 συνεχόμενες ημέρες. Η οστική μεταλλική πυκνότητα (BMD) και το οστικό μεταλλικό περιεχόμενο (BMC) εκτιμήθηκαν με τη μέθοδο DXA. Η καρδιακή ευρωστία υπολογίστηκε με την δοκιμασία Ικανότητας Αερόβιου Έργου 170 (IAE170). Τέλος εκτιμήθηκε το στάδιο

σεξουαλικής ωρίμανσης με το τεστ Tanner. Για τη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής συσχέτισης Pearson, καθώς και ο συντελεστής Spearman για τις παραμέτρους που η κατανομή τους δεν ήταν κανονική. Πραγματοποιήθηκε επίσης t- test μεταξύ του % ποσοστού σωματικού λίπους βάσει της μεθόδου DXA και του ποσοστού σωματικού λίπους βάσει της μεθόδου των δερματικών πτυχών.

Τα κυριότερα ευρήματα ήταν τα ακόλουθα: α) η ποιότητα των διατροφικών επεισοδίων συσχετίστηκε τόσο με τη σύσταση σώματος, όσο και με επιμέρους διατροφικούς παράγοντες. β) η οστική μεταλλική πυκνότητα (BMD) και το οστικό μεταλλικό περιεχόμενο (BMC) συσχετίστηκαν με τη σύσταση σώματος (άλιπη μάζα σώματος, ΔΜΣ), αρκετά ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, τη σεξουαλική ωρίμανση και την καρδιαγγειακή ευρωστία. γ) κανένας από τους διατροφικούς παράγοντες δεν συσχετίστηκε με την οστική μεταλλική πυκνότητα και τη σύσταση σώματος.

1.1	ΔΕΙΓΜΑ	33
1.2	ΜΕΤΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ	
1.2.1	Ανθρωπομετρία	33
1.2.2	Διατροφική αξιολόγηση	39
1.2.3	Αξιολόγηση της κατανάλωσης ενέργειας	46
1.3	ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΡΕΥΝΑ	47
2	ΜΕΡΟΣ 4 ^ο : ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	
4.1	ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	48
4.2	ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	56

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

•ΜΕΡΟΣ 1^Ο:ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

1.1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
1.2.	ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΛΙΠΟΥΣ.....	10
1.3.	ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΙΠΩΝ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΜΕ ΤΟ ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΛΙΠΟΣ.....	23
1.4.	ΟΣΤΙΚΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ/ ΟΣΤΙΚΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ: ΔΥΟ ΠΟΛΥΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ.....	26

•ΜΕΡΟΣ 2^Ο: ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....32

•ΜΕΡΟΣ 3^Ο: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1.	ΔΕΙΓΜΑ.....	33
3.2.	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ	
3.2.1.	Ανθρωπομετρήσεις.....	33
3.2.2.	Διατροφική αξιολόγηση.....	39
3.2.3.	Αξιολόγηση της καρδιαγγειακής ευρωστίας.....	46
3.3.	ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ.....	47

•ΜΕΡΟΣ 4^Ο: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1.	ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ.....	48
4.2.	ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ.....	50

4.3.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	50
4.4.	ΣΧΕΣΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΜΕ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ.....	53
4.5.	ΣΧΕΣΗ BMD/ BMC ΜΕ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ.....	54
4.6.	ΣΧΕΣΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΕΠΕΙΣΟΔΙΩΝ ΜΕ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ.....	55
4.7.	ΛΟΙΠΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ.....	58

•ΜΕΡΟΣ 5^ο: ΣΥΖΗΤΗΣΗ

5.1.	ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ.....	61
5.2.	ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΟΣΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ/ ΟΣΤΙΚΟΥ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ, ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ.....	65
5.3.	ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ.....	67

•ΜΕΡΟΣ 6^ο: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....71

•ΜΕΡΟΣ 7^ο: ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....81

•ΜΕΡΟΣ 8^ο: ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

ΜΕΡΟΣ 1^ο: ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

1.1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παχυσαρκία, οριζόμενη ως η πλεονάζουσα ποσότητα σωματικού λίπους (>32% για τις γυναίκες και >25% για τους άνδρες), αποτελεί πλέον μία ασθένεια με διαστάσεις επιδημικές, όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται από τους παγκόσμιους οργανισμούς υγείας. Η σοβαρότητα του φαινομένου αυτού είναι τεράστια, καθώς η παχυσαρκία αποτελεί από μόνη της ανεξάρτητο παράγοντα κινδύνου για την αρτηριακή υπέρταση, το σακχαρώδη διαβήτη, τα καρδιαγγειακά νοσήματα, την πρόωγη θνησιμότητα και για ορισμένες μορφές καρκίνου. Από τη στιγμή που η παχυσαρκία σταθεροποιηθεί στην ενήλικη ζωή, η πιθανότητα να επιτευχθεί το ιδανικό βάρος με εθελοντική απώλεια βάρους είναι πολύ χαμηλή. Έτσι ο εντοπισμός των παιδιών με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης παχυσαρκίας κατά την ενήλικη ζωή μπορεί να οδηγήσει στην ικανοποιητική πρόληψη της παχυσαρκίας και των επιπλοκών της. Σύμφωνα μάλιστα με έρευνα της Serdula βρέθηκε σταθερή σημαντική συσχέτιση μεταξύ των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών παχύσαρκων κατά την παιδική ηλικία με αυτά κατά την ενήλικη ζωή. Ανάμεσα στα παιδιά προσχολικής ηλικίας το 26 με 41 % βρέθηκε να είναι παχύσαρκο και ως ενήλικες, ενώ μεταξύ των παιδιών σχολικής ηλικίας, το 42 με 63% ήταν παχύσαρκα και ως ενήλικες. Ο κίνδυνος εμφάνισης παχυσαρκίας και κατά την ενήλικη ζωή ήταν αυξημένος για τα παιδιά με ακραία επίπεδα παχυσαρκίας και για παιδιά που ήταν παχύσαρκα σε μεγαλύτερες ηλικίες (Serdula et al, 1993).

Η αυξητική τάση που παρουσιάζει και η παιδική παχυσαρκία αντανakλάται καθαρά στις 5 εθνικές έρευνες υγείας και διατροφής που πραγματοποιήθηκαν στις Η.Π.Α., στις λεγόμενες έρευνες NHANES (National Health and Nutrition Examination Surveys: 1963-1965, 1966-1970, 1971-1974, 1976-1980 και 1988-1991), που έγιναν σε παιδιά (ηλικίας 6-11 ετών) και σε εφήβους (ηλικίας 12-17 ετών) (Goran, 2001). Παρόλο που δεν υπάρχει σαφής ορισμός της παχυσαρκίας σε παιδιά, ο πιο ευρέως διαδεδομένος ορισμός είναι όταν ο Δείκτης Μάζας Σώματος ξεπερνά το 95^ο ποσοστημόριο, ενώ όταν είναι μεταξύ του 85^{ου} και του 95^{ου} ποσοστημορίου ο κίνδυνος για παχυσαρκία είναι αυξημένος (Cole, 2000; Troiano et al, 1998). Στην πιο πρόσφατη έρευνα NHANES το 22% των παιδιών χαρακτηριζόταν ως υπέρβαρο. Για τον ελληνικό παιδικό πληθυσμό τα ποσοστά παχυσαρκίας είναι συγκεχυμένα. Σύμφωνα με τον Martinez το ποσοστό της παιδικής παχυσαρκίας ανέρχεται στο 11% (Martinez, 2000). Η έρευνα στην οποία αναφέρεται όμως αφορά ένα πολύ συγκεκριμένο και μικρό δείγμα παιδιών και σε καμία περίπτωση δε θεωρείται αντιπροσωπευτικό για την Ελλάδα. Σε πρόσφατη έρευνα του Χαροκοπέιου Πανεπιστημίου το ποσοστό της παιδικής παχυσαρκίας ανέρχεται στο 2.5 %.

Η παχυσαρκία αποτελεί μια πολυπαραγοντική παράμετρο. Τα αίτια της παχυσαρκίας έχουν γενετικό, αλλά και περιβαλλοντικό υπόβαθρο. Έχουν εντοπιστεί αρκετά γονίδια που σχετίζονται με το μηχανισμό της ανάπτυξης της παχυσαρκίας, αλλά η εκδήλωσή τους επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από δημογραφικούς (φύλο, οικονομική κατάσταση, φυλή, ηλικία κ.α.) και συμπεριφοριστικούς (διατροφικές συνήθειες, διαιτητική σύσταση, επίπεδα σωματικής δραστηριότητας, παρακολούθηση τηλεόρασης κ.α.) παράγοντες (Dietz, 1994). Η παχυσαρκία θεωρούνταν για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα απλά ως ένα πρόβλημα θερμιδικής

ανισορροπίας. Αρχικά επικρατούσε η άποψη ότι η πλεονάζουσα ενεργειακή πρόσληψη ήταν η πρωταρχική αιτία της παχυσαρκίας και ότι τα υπέρβαρα παιδιά υπερκατανάλωναν φαγητό. Παρολ' αυτά η δημοφιλής αυτή άποψη δεν υποστηρίχθηκε από κατάλληλες έρευνες, εν μέρει λόγω περιορισμών στη μεθοδολογία. Επανειλημμένα, έρευνες που μελετούσαν τη σχέση της διατροφής με την παχυσαρκία έδειξαν ότι τα παχύσαρκα παιδιά, αλλά και οι ενήλικες προσλαμβάνουν μέσω του διαιτολογίου τους την ίδια ή και λιγότερη ενέργεια σε σχέση με άτομα φυσιολογικού σωματικού βάρους.

Έτσι ελλείπει συσχέτισης μεταξύ της ενεργειακής κατανάλωσης και της παχυσαρκίας, οι ερευνητές άρχισαν να επικεντρώνονται στη σύσταση της διαίτας και ιδιαίτερα στην ποσότητα και το είδος του λίπους. Μέχρι σήμερα οι περισσότερες έρευνες εστίαζαν σε ενήλικους πληθυσμούς. Παρολ' αυτά, δεδομένης της συχνότητας με την οποία τα παχύσαρκα παιδιά εξελίσσονται σε παχύσαρκους ενήλικες και των επιδράσεων της παχυσαρκίας στην υγεία, είναι σημαντικό να διευκρινιστεί εάν η διαιτητική σύσταση, ανεξάρτητα από την ενεργειακή πρόσληψη, σχετίζεται με το αυξημένο σωματικό λίπος στα παιδιά (Gazzaniga and Burns, 1993)

1.2.ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΛΙΠΟΥΣ

Ο ρόλος του διαιτητικού λίπους εκφραζόμενο είτε ως ποσοστό της συνολικής προσλαμβανόμενης ενέργειας είτε ως γραμμάρια ανά ημέρα στην ανάπτυξη της παιδικής παχυσαρκίας παραμένει ασαφής. Οι έρευνες που συσχετίζουν το διατροφικό λίπος με την εναπόθεση περίσσειας σωματικού λίπους είναι ποικίλες και αφορούν τόσο ενήλικους όσο και παιδικούς πληθυσμούς (Miller et al, 1990; Prewitt et al, 1991; Nicklas et al, 1988; Gazzaniga ad Burns, 1993 κ.α.).

Το 1990 ο Miller και οι συνεργάτες του μελετώντας την επίδραση των διατροφικών παραγόντων και της φυσικής δραστηριότητας στη σύσταση σώματος 216 ενηλίκων ηλικίας 18 έως 71 ετών διαπίστωσαν ότι το σωματικό λίπος αυξανόταν όσο αυξανόταν το ποσοστό της ενεργείας που προερχόταν από το λίπος. (Miller et al, 1990). Το 1991 οι Prewitt et al μελέτησαν την επίδραση που είχε μια δίαιτα σύστασης 20% σε λίπος στο συνολικό σωματικό βάρος, την άλιπη μάζα σώματος και το σωματικό λίπος 18 γυναικών, ηλικίας 20 – 48 ετών, που βρίσκονταν σε προεμμηνοπαυσιακό στάδιο. Τα άτομα ακολούθησαν αρχικά για 4 εβδομάδες μια δίαιτα 37% σε λίπος και στη συνέχεια για 20 εβδομάδες μια δίαιτα χαμηλή σε λίπος (20% λίπος). Στο τέλος κάθε περιόδου μετρήθηκαν το συνολικό, βάρος, η άλιπη μάζα και το σωματικό τους λίπος με υδροστατικό ζύγισμα. Οι ερευνητές παρατήρησαν 2.8% μείωση του συνολικού σωματικού βάρους ($p < 0.006$), 11.3% μείωση του σωματικού λίπους ($p < 0.001$) και αύξηση 2.2% στην άλιπη σωματική μάζα ($p < 0.149$) στο τέλος της περιόδου της δίαιτας χαμηλής σε λίπος. Παρόμοιες αλλαγές παρατηρήθηκαν τόσο στα παχύσαρκα ($BMI > 30 \text{ kg/m}^2$) όσο και στα μη παχύσαρκα άτομα ($BMI < 30 \text{ kg/m}^2$), ενώ το επίπεδο

φυσικής δραστηριότητας παρέμεινε το ίδιο. Συνεπώς η σύσταση της διαίτας είχε άμεση επίδραση στη σύσταση του σώματος (Prewitt et al, 1991).

Το 1992 σε μια διατμηματική ανάλυση ο Klesges και οι συνεργάτες του μελετώντας τη σχέση διαιτητικής πρόσληψης και της αλλαγής σωματικού βάρους σε 152 γυναίκες και 142 άντρες διαπίστωσαν ότι η αυξημένη πρόσληψη λίπους σχετιζόταν με αυξημένη σωματική μάζα. Πιο συγκεκριμένα στις γυναίκες μια αύξηση στην πρόσληψη λίπους της τάξης του 5% σχετιζόταν με αύξηση του σωματικού βάρους κατά 0.75 Kg, ενώ στους άντρες με αύξηση $\cong$ 1 Kg. (Klesges et al, 1992).

Σε μία μετά – ανάλυση των δεδομένων από την Εθνική Έρευνα Διατροφής σε Βρετανούς ενήλικες (National Diet and Nutrition Survey of British Adults, 1996), στην οποία συμμετείχαν 1240 άτομα, έγινε σύγκριση μεταξύ δύο ομάδων, που ορίστηκαν ως καταναλωτές υψηλής και χαμηλής ποσότητας λίπους (εκφραζόμενο ως ποσοστό % της προσλαμβανόμενης ενέργειας και ως απόλυτο ποσό γραμμαρίων). Η κατηγοριοποίηση έγινε βάσει αναλύσεων σε 7ήμερα ημερολόγια καταγραφής τροφίμων και ως υψηλή ποσότητα λίπους κρίθηκε το ποσοστό >45% συνολικών θερμίδων και >138 g/ημέρα, ενώ ως χαμηλή ποσότητα λίπους το ποσοστό $\leq$ 35% συνολικών θερμίδων και το ποσό των <85 g/ημέρα. Τα άτομα που κατανάλωναν αυξημένη ποσότητα λίπους (και με τους δύο τρόπους ταξινόμησης) παρουσίαζαν υψηλότερες τιμές BMI σε σχέση με τους καταναλωτές μειωμένης ποσότητας λίπους. Στην ανάλυση αυτή παρουσιάστηκε ένα μοντέλο πρόβλεψης του BMI βάσει των παραμέτρων που προέκυψαν από πολλαπλή παλινδρόμηση. Τέτοιοι παράγοντες είναι η ηλικία, το φύλο, το κάπνισμα, το αλκοόλ, το

λίπος (g), η πρωτεΐνη (g) και οι υδατάνθρακες (g). Έτσι σε δύο άντρες, που δε διαφέρουν σε καμία από τις προαναφερθείσες παραμέτρους παρά μόνο στην πρόσληψη λίπους από τη διατροφή κατά 100 gr., το BMI θα διαφέρει κατά 6% (υψηλότερο στο άτομο με την υψηλότερη κατανάλωση) (Macdiarmid et al, 1996).

Το 1997 στα πλαίσια της έρευνας Quebec Family Study στον Καναδά μελετήθηκε η συσχέτιση του σωματικού λίπους με τη συνολική πρόσληψη λίπους, καθώς και με την πρόσληψη μονοακορέστων (MUFA), πολυακορέστων (PUFA) και κορεσμένων (SFA) λιπαρών οξέων 128 υπέρβαρων ενηλίκων αντρών (Doucet et al, 1997). Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν σημαντική στατιστικά συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης MUFA και της σωματικής σύστασης (BMI, συνολική λιπώδη μάζα, περιφέρεια μέσης, δερματικές πτυχές), ενώ η συνολική πρόσληψη λίπους συσχετίστηκε σημαντικά με την ολική λιπώδη μάζα. Επιπλέον η πρόσληψη SFA έτεινε να συσχετισθεί θετικά με όλους τους δείκτες σωματικού λίπους, αλλά ήταν στατιστικά σημαντική μόνο με τη ολική λιπώδη μάζα. Τέλος βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης PUFA και σωματικού λίπους (Doucet et al, 1997).

Παρόμοιες έρευνες έχουν πραγματοποιηθεί και σε παιδικούς πληθυσμούς. Στην προοπτική μελέτη Bogalusa Heart Study η Nicklas και οι συνεργάτες της (1988) παρακολούθησαν 125 παιδιά από την ηλικία των 6 μηνών ως την ηλικία των 7 ετών. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν όταν τα παιδιά ήταν 6 μηνών, 4 ετών και 7 ετών. Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι τα παιδιά με σταθερά υψηλή πρόσληψη ζωικού λίπους (18.6 gr/ημέρα) ζύγιζαν 2.4 Kg περισσότερο στην ηλικία των 4 ετών και 5.6 Kg περισσότερο στην ηλικία των 7 ετών

($p < 0.05$) από τα παιδιά με σταθερά χαμηλή πρόσληψη λίπους ζωικής προέλευσης (16.2 gr/ημέρα). Επιπλέον οι αλλαγές στην πρόσληψη συνολικού λίπους από την ηλικία των 7 μηνών ως 4 ετών συσχετίστηκαν σημαντικά ($r = 0.25$, $p < 0.08$) με αλλαγές στην υποπλατιαία δερματική πτυχή, αν και όταν το συνολικό λίπος εκφράστηκε ανά 1000 Kcal ή ανά Kg σωματικού βάρους η συσχέτιση αυτή έπαψε να υφίσταται (Nicklas et al, 1988).

Το 1993 οι Gazzaniga και Burns εξέτασαν τη σχέση μεταξύ της διαιτητικής σύστασης και του σωματικού λίπους σε 48 παιδιά (25 κορίτσια, 23 αγόρια) ηλικίας 9 ως 11 ετών. Τα άτομα χωρίστηκαν σε 2 ομάδες: στα μη παχύσαρκα (πάχος δερματοπτυχής τρικεφάλου $< 85^{\circ}$ τεταρτημόριο) και στα παχύσαρκα άτομα (πάχος δερματοπτυχής τρικεφάλου $\geq 85^{\circ}$ τεταρτημόριο). Οι ερευνητές παρατήρησαν ότι η πρόσληψη συνολικού λίπους όπως προέκυψε από 3 ανακλήσεις 24ώρου ανά άτομο συσχετίστηκε θετικά με το σωματικό λίπος, που εκτιμήθηκε βάσει 2 δερματοπτυχών (τρικέφαλου και υποπλατιαίου), του φύλου και της ηλικίας. Θετική συσχέτιση υπήρξε και μεταξύ της πρόσληψης μονοακορέστων, πολυακορέστων και κορεσμένων λιπαρών οξέων και του σωματικού λίπους. Οι συσχετίσεις διατηρήθηκαν και μετά από προσαρμογή της ενεργειακής πρόσληψης, υποδηλώνοντας πως η διαιτητική σύσταση ανεξάρτητα από την ενεργειακή πρόσληψη μπορεί να συμβάλλει στην παιδική παχυσαρκία (Gazzaniga ad Burns, 1993).

Στα πλαίσια της εθνικής έρευνας National Heart, Lung and Blood Institute Growth and Health Study (1994) μελετήθηκε η σχέση του διαιτητικού λίπους ως ποσοστό της προσλαμβανόμενης ενέργειας με το ποσοστό % του σωματικού λίπους σε 2379 κορίτσια (λευκά και μαύρα) ηλικίας 9-10 ετών. Στα κορίτσια της μαύρης φυλής διαπιστώθηκε ισχυρή

συσχέτιση μεταξύ του ποσοστού ενέργειας από κορεσμένο λίπος και του BMI, αλλά και των δερματοπτυχών, ενώ στα κορίτσια της καυκάσιας φυλής διαπιστώθηκε ισχυρή σχέση μεταξύ του ποσοστού ενέργειας από το συνολικό λίπος και του BMI, καθώς και των δερματοπτυχών (τρικεφάλου, υποπλατιαία, κοιλιακή). Μάλιστα απέδειξαν ότι αν τα μαύρα κορίτσια μείωναν την πρόσληψη κορεσμένων κατά 3% και την παρακολούθηση τηλεόρασης κατά 10 ώρες την εβδομάδα, το BMI τους θα μειωνόταν κατά 3.6% και οι δερματοπτυχές τους κατά 7.3%. Παρομοίως αν τα λευκά κορίτσια μείωναν το συνολικό προσλαμβανόμενο λίπος κατά 5% και την παρακολούθηση τηλεόρασης κατά 10 ώρες την εβδομάδα, το BMI τους θα μειωνόταν κατά 3.3% και οι δερματοπτυχές τους κατά 10.7% (Obarzanek et al, 1994).

Το 1996 ο Ngyen και οι συνεργάτες του μελέτησαν ένα ετερογενές δείγμα παιδιών (56 λευκά παιδιά και 15 παιδιά της φυλής Mohawk) ηλικίας 4 - 7 ετών και εκτίμησαν τη διατροφική τους πρόσληψη με το ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων του Willet προσαρμοσμένο σε παιδιά και τη σύσταση σώματός τους με βιοηλεκτρική εμπέδηση και μετρήσεις δερματοπτυχών (τρικεφάλου και υποπλατιαίου). Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ισχυρή συσχέτιση μεταξύ της λιπώδους μάζας και της πρόσληψης λίπους στα αγόρια, όχι όμως και στα κορίτσια (Ngyen et al, 1996).

Επιπλέον στη μελέτη του Maffei (1996) σε δείγμα 82 παιδιών ηλικίας 8-11 ετών, βρέθηκε ότι τα παχύσαρκα παιδιά προσλαμβάνουν με τη διατροφή τους μεγαλύτερο ποσοστό λίπους σε σχέση με τα μη παχύσαρκα με ισοδύναμη ενεργειακή πρόσληψη, και επιπλέον το προσλαμβανόμενο αυτό λίπος συσχετίστηκε θετικά με τα επίπεδα του σωματικού τους λίπους. (Maffei et al, 1996). Η θετική αυτή συσχέτιση

έχει υποστηριχθεί και από άλλες μελέτες. Ο Tucker (1997) βρήκε ότι η πρόσληψη λίπους παίζει ρόλο στα επίπεδα του σωματικού λίπους και αυτό συμβαίνει ανεξάρτητα από την επίδραση της ολικής ενεργειακής πρόσληψης, του φύλου, της καρδιαγγειακής ευρωστίας και του δείκτη μάζας σώματος των γονέων τους (Tucker et al, 1997).

Στην μελέτη του Λουξεμβούργου (Belgian Luxembourg Child Study IV), που αποτελεί μια τυχαιοποιημένη διατμηματική πληθυσμιακή ανάλυση, βρέθηκε σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης συνολικού λίπους ($p = 0.045$), αλλά και κορεσμένου λίπους ($p = 0.0005$) και του δείκτη μάζας σώματος, καθώς και του πάχους των δερματοπτυχών των αγοριών, όχι όμως των κοριτσιών. Το δείγμα αποτελούνταν από 955 παιδιά ηλικίας 6-12 ετών και πραγματοποιήθηκε καταγραφή τριήμερου ημερολογίου για την εκτίμηση της διαιτητικής πρόσληψης και ανθρωπομετρικές μετρήσεις (ύψος, βάρος, περιφέρεια μέσης και γλουτών, δερματοπτυχές τρικεφάλου και υποπλατιαίας) (Guillaume et al, 1998).

Το 2000 ο Moreno και οι συνεργάτες του πραγματοποίησαν μια ανασκόπηση των ερευνών, που πραγματοποιήθηκαν από το 1984 και μετά σε παιδιά στην Ισπανία. Οι έρευνες αφορούσαν το επικρατόν διαιτητικό σχήμα των παιδιών ανά εποχή, με ιδιαίτερη έμφαση στα δεδομένα που σχετίζονται με την πρόσληψη του λίπους (ολικού, κορεσμένου, μόνο – και πολυακόρεστου). Η μετά-ανάλυση που πραγματοποιήθηκε έδειξε ότι οι παχύσαρκοι έφηβοι προσελάμβαναν μεγαλύτερη ποσότητα λίπους απ' ότι οι φυσιολογικού βάρους συνομήλικοί τους. Παρατηρήθηκε επίσης μια σημαντική αυξητική τάση του BMI ιδιαίτερα στα αγόρια κατά την περίοδο 1982 – 1990, που πιθανόν να οφείλεται στην παράλληλη αύξηση της διαιτητικής

πρόσληψης λίπους και τη μείωση της φυσικής δραστηριότητας. (Moreno et al, 2000).

Το 2001 η Lee και οι συνεργάτες της συνέκριναν την ποιότητα της διαιτητικής πρόσληψης και το σωματικό βάρος 192 πεντάχρονων κοριτσιών. Οι συμμετέχουσες χωρίστηκαν σε 2 ομάδες: στην ομάδα «υψηλού λίπους» ($> 30\%$ της ενέργειας από λίπος) και στην ομάδα «χαμηλού λίπους» ($\leq 30\%$ της ενέργειας από λίπος) βάσει 3ήμερων διαιτητικών ανακλήσεων και οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στην ηλικία των 5 και 7 ετών. Τα κορίτσια και των δύο ομάδων δε διέφεραν στο BMI ούτε στα 5, ούτε στα 7 τους χρόνια, αλλά η αλλαγή του BMI από τα 5 ως τα 7 έτη ήταν σημαντικά μεγαλύτερη για τα κορίτσια της ομάδας «υψηλού λίπους». Επίσης η αλλαγή στο άθροισμα των δερματοπτυχών (τρικεφάλου, υποωμοπλατιαίας) ήταν σημαντικά μεγαλύτερη για την ίδια ομάδα (Lee et al, 2001). Στην στατιστική ανάλυση η πρόσληψη λίπους (ως ποσοστό ενέργειας) συσχετίστηκε σημαντικά με την αλλαγή του BMI από την ηλικία των 5 έως 7 ετών ($r = 0.15$; $< p < 0,05$), υποδεικνύοντας ότι η συνολική διαιτητική πρόσληψη λίπους μπορεί να είναι σημαντικός παράγοντας στην ανάπτυξη παχυσαρκίας κατά την παιδική ηλικία (Lee et al, 2001).

Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξε και η ερευνητική ομάδα του Mc Gloin (2002) η οποία συνέκρινε λιπόσαρκα με παχύσαρκα παιδιά προεφηβικού σταδίου ($n = 119$) στην Ιρλανδία. Παρατηρήθηκε σημαντική γραμμική τάση μεταξύ της αύξησης της πρόσληψης λίπους (ως ποσοστό ενέργειας) και της αύξησης του κινδύνου εμφάνισης παχυσαρκίας ($p < 0.05$). Το διαιτητικό λίπος συσχετίστηκε ασθενώς αλλά στατιστικά σημαντικά με το σωματικό λίπος με διπλή παλινδρόμηση. Μιας και το λίπος ήταν το μοναδικό μακροπρόθεσμο συστατικό που

μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως παράγοντας πρόβλεψης του σωματικού λίπους, αποφάσισαν οι ερευνητές να κατηγοριοποιήσουν την πρόσληψή του σε τεταρτημόρια. Η κατηγοριοποίηση αυτή απέδειξε ότι τα παιδιά στο χαμηλότερο τεταρτημόριο πρόσληψης λίπους είχαν χαμηλότερο ποσοστό λίπους σε σχέση με τα παιδιά στα υψηλότερα τεταρτημόρια (19.5 ± 7.5 % σωματικό λίπος VS 24.9 ± 9.4 %) (Mc Gloin et al, 2002).

Έχουν διατυπωθεί αρκετοί πιθανοί μηχανισμοί που στηρίζουν θεωρητικά τις προαναφερθείσες μελέτες και την υπόθεση ότι η αυξημένη πρόσληψη λίπους συσχετίζεται με την αυξημένη ποσότητα λιπώδους ιστού. Το διαιτητικό λίπος είναι ενεργειακά το πιο συμπυκνωμένο μακροθρεπτικό συστατικό παρέχοντας στον οργανισμό $\cong 9$ Kcal/g, σε αντίθεση με τις πρωτεΐνες και τους υδατάνθρακες, που παρέχουν 4 Kcal/g. Το γεγονός αυτό μπορεί να οδηγήσει σε υπερκατανάλωση ενέργειας εάν το βάρος ή ο όγκος τροφής ρυθμιστούν να είναι σταθερά. Επιπλέον τα λίπη προσδίδουν στα τρόφιμα περισσότερη γεύση και ευληπτότητα, με αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη κατανάλωσή τους. (Willett, 1998). Αυτή την τάση έδειξε χαρακτηριστικά ο Ricketts το 1997 όταν σε 88 παιδιά ηλικίας 9-12 ετών βρήκε σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ της προτίμησης λίπους (βάσει εκτίμησης κλίμακας) και του διαιτητικού λίπους, καθώς και θετική συσχέτιση μεταξύ της προτίμησης λίπους και του πάχους δερματοπτυχής του τρικεφάλου (Ricketts et al, 1997). Επιπλέον ο οργανισμός έχει μικρότερο κόστος για την αποθήκευση του επιπρόσθετου λίπους σε σχέση με την επιπρόσθετη πρόσληψη υδατανθράκων. Το διαιτητικό λίπος αποθηκεύεται ως τριάκυλο γλυκερόλη (τριγλυκερίδια) στο σώμα με μεταβολικό κόστος 3% της καταναλισκόμενης ενέργειας, ενώ οι διαιτητικοί υδατάνθρακες αποθηκεύονται στο λίπος με μεταβολικό κόστος 23%. (Moreno et al, 2000).

Σύμφωνα με έναν άλλο μηχανισμό η συσχέτιση διαιτητικού και σωματικού λίπους πιθανόν να οφείλεται στο γεγονός ότι η διατήρηση του βάρους απαιτεί εκτός από ενεργειακή ισορροπία, μια ισοστάθμιση μεταξύ του ποσοστού οξειδωσης και της πρόσληψης καθενός ξεχωριστά μακροθρεπτικού συστατικού. Έτσι ο μεταβολισμός του λίπους και των υδατανθρακών μπορεί να μην είναι ισότιμα σε σχέση με τη ρύθμιση του σωματικού βάρους. Πράγματι, η προσαρμογή της οξειδωσης στην πρόσληψη μπορεί να είναι πιο ακριβής για τους υδατάνθρακες παρά για τα λίπη, διότι οι αποθήκες γλυκογόνου του σώματος (όσον αφορά το ενεργειακό περιεχόμενο) είναι 100 φορές μικρότερες από τις αποθήκες λίπους. Κέρδη ή απώλειες υδατανθράκων ή λίπους μπορούν, έτσι, να έχουν διαφορετική επίδραση στο μεταβολισμό, στη ρύθμιση της πρόσληψης τροφής και κατ' επέκταση στο ενεργειακό ισοζύγιο και το σωματικό βάρος. Η οξειδωση του λίπους και η ισορροπία του ρυθμίζονται ανεπαρκώς σε σχέση με άλλα ενεργειακά υποστρώματα όπως οι πρωτεΐνες και οι υδατάνθρακα. (Martinez et al, 2000; Doucette et al, 1998; Labayen et al, 1999).

Υπάρχουν αρκετές αποδείξεις ότι οι παχύσαρκοι άνθρωποι έχουν μειωμένη ικανότητα οξειδωσης του λίπους. Είναι επίσης πιθανό στα παχύσαρκα άτομα (και όσα έχουν τάση για παχυσαρκία) ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ της αυξημένης πρόσληψης λίπους και της οξειδωσής του, να είναι μειωμένος. Αυτό θα είχε σαν αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη αποθήκευση λίπους και την κινητοποίηση το γλυκογόνου. Έτσι η παχυσαρκία μπορεί να οφείλεται σε συναθροιστικά θετικά ισοζύγια λίπους, οφειλόμενα σε διακυμάνσεις στη πρόσληψη λίπους από μέρα σε μέρα (Schrauwen et al, 1997).

Τέλος, σύμφωνα με μια έρευνα του Maffeiς το 2001 σε κορίτσια ηλικίας 10 ετών, ένας παράγοντας που μπορεί να επιδρά στην αυξημένη εναπόθεση σωματικού λίπους παρουσία αυξημένης πρόσληψης διαιτητικού λίπους, είναι η χαμηλή θερμογένεση που παράγεται από ένα γεύμα πλούσιο σε λίπος. Η σύσταση της διαίτας αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα στη ρύθμιση του οξειδωτικού μεταβολισμού στα παιδιά. Μια διαίτα υψηλή σε λίπος και χαμηλή σε υδατάνθρακες προάγει χαμηλότερη θερμογένεση σε σχέση με μια ισοθερμιδική, ισοπρωτεϊνική αλλά χαμηλότερου λίπους διαίτα. Μακροπρόθεσμα και με την επίδραση και άλλων παραγόντων (όπως η αυξημένη ενεργειακή πυκνότητα) η μειωμένη μεταγευματική θερμογένεση που ακολουθεί τα υψηλά σε λίπος γεύματα μπορεί να οδηγήσει στη σταδιακή εμφάνιση παχυσαρκίας και τη διατήρησή της στα παιδιά. (Maffeiς, 2001).

Εκτός όμως από τις προαναφερθείσες έρευνες, υπάρχει πλήθος μελετών που υποστηρίζουν πως δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης λίπους από τη διατροφή και του σωματικού λίπους, τόσο σε ενήλικους (Ballard – Barbash and Groubard, 1995) όσο και σε παιδικούς πληθυσμούς (Butte et al, 2000; Obarzanek et al, 1997; Lauer et al, 2000 κ.α.).

Το 1995 οι Ballard – Barbash και Groubard εξέτασαν τη σχέση της % ενέργειας από λίπος με το δείκτη μάζα σώματος (ΔΜΣ) σε 1854 γυναίκες ηλικίας 19-50 ετών και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει συσχέτιση ($p = 0,055$) (Ballard – Barbash and Groubard, 1995).

Αρκετές είναι οι μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε παιδιά. Μια τέτοια έρευνα πραγματοποιήθηκε το 1995 στη Ν. Ζηλανδία και σαν σκοπό είχε την παρακολούθηση της ανάπτυξης 140 παιδιών από τη βρεφική ηλικία

ως την ηλικία των 8 ετών. Το μέσο ποσοστό διαιτητικού λίπους έπεσε από 44% (στην ηλικία των 3 μηνών) στο 36% (στους 6 μήνες) και παρέμεινε σε παρόμοια επίπεδα ως την ηλικία των 8 ετών, με εξαίρεση μια ελαφριά αύξηση στο 38% κατά την ηλικία των 2 ετών. Σε κάθε ηλικιακό στάδιο δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο ύψος, το βάρος και το πάχος των δερματοπτυχών ανάμεσα στα παιδιά που κατανάλωναν < 30%, 30-34.9% ή > 34.9% ποσοστό διαιτητικού λίπους. (Butte et al, 2000).

Σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξε και η Obarzanek και οι συνεργάτες της το 1997, όταν πραγματοποίησαν μία προοπτική μελέτη διάρκειας 3 χρόνων (τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη) σε 362 αγόρια και 301 κορίτσια ηλικίας 8 έως 10 ετών (The Dietary Intervention Study in Children – DISC). Πιο συγκεκριμένα δε βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ του ποσοστού ενέργειας προερχόμενης από το λίπος με τις ανθρωπομετρικές μετρήσεις (BMI, δερματοπτυχές τρικεφάλου, υποπλατιαίας, υπερπλαγόνιες) σε κανένα στάδιο της έρευνας (αρχή, 1^ο έτος, 3^ο έτος) (Obarzanek et al, 1997).

Στα πλαίσια του ίδιου προγράμματος του 2000, πραγματοποιήθηκε μια τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη κλινική μελέτη σε 663 παιδιά ηλικίας 8-10 ετών (Lauer et al, 2000). Τα κριτήρια συμμετοχής στην έρευνα είναι τα επίπεδα LDL χοληστερόλης να κυμαίνονται μεταξύ του 80^{ου} και του 98^{ου} ποσοστημόριου ανά ηλικία και φύλο. Τα παιδιά διαχωρίστηκαν τυχαία σε 2 ομάδες. Την ομάδα ελέγχου και την ομάδα παρέμβασης. Η ομάδα παρέμβασης ακολούθησε για 3 χρόνια μια δίαιτα που παρείχε 28% της ενέργειας από λίπος, εκ του οποίου το < 8% προερχόταν από κορεσμένα λιπαρά και το ≤ 9% από πολυακόρεστα. Οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν μετά το πέρας των 3 χρόνων έδειξαν πως δεν

υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο πάχος των δερματοπτυχών μεταξύ των 2 ομάδων. Συνεπώς το ποσοστό του σωματικού λίπους δε διέφερε μεταξύ των 2 ομάδων, παρόλο που η διαιτητική τους πρόσληψη λίπους (ως ποσοστού ενέργειας) διέφερε. (Lauer et al, 2000).

Ο Hanley το 2000 μελέτησε την συχνότητα εμφάνισης της παιδικής παχυσαρκίας σε μια κοινότητα ιθαγενών στον Καναδά. Εκτιμώντας τη διαιτητική πρόσληψη 242 παιδιών και εφήβων (ηλικίας 10-19 ετών) με ανάκληση 24ώρου, βρήκε ότι δεν υπάρχει συσχέτιση κανενός μακροθρεπτικού συστατικού με το BMI των υπέρβαρων παιδιών (Hanley et al, 2000).

Την ίδια χρονιά η Atkin και οι συνεργάτες της εκτίμησαν τη διαιτητική πρόσληψη 77 παιδιών προσχολικής ηλικίας (1.5 – 4.5 ετών) μέσω καταγραφής 4ημέρου ημερολογίου (ζυγισμένων ποσοτήτων). Το ποσοστό του σωματικού λίπους προσδιορίστηκε με τη μέθοδο διάλυσης οξυγόνου -18. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το ποσοστό του σωματικού λίπους δε συσχετίζεται σημαντικά με το διαιτητικό λίπος, ούτε με κάποια άλλη διαιτητική παράμετρο. (Atkin et al, 2000).

Τέλος ο Willet το 1997 σε μια πρόσφατη ανασκόπηση μελετών κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το διαιτητικό λίπος δεν αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για το σωματικό λίπος. Πιο συγκεκριμένα ανέφερε ότι η ύπαρξη συσχέτισης έχει υποστηριχθεί από συγκρίσεις διαίτων και συχνοτήτων εμφάνισης παχυσαρκίας μεταξύ αναπτυγμένων και αναπτυσσόμενων χωρών. Τέτοιες συγκρίσεις όμως δεν είναι δυνατές διότι υπάρχουν μεγάλες διαφορές μεταξύ των επιπέδων φυσικής δραστηριότητας και της διαθεσιμότητας των τροφών. Επιπλέον σε περιοχές παρόμοιας οικονομικής ανάπτυξης, η πρόσληψη λίπους και τα

ποσοστά παχυσαρκίας δεν έχουν συσχετισθεί θετικά. Από τα διάφορα είδη ερευνών είναι προτιμότερες οι τυχαιοποιημένες μελέτες προκειμένου να εκτιμηθεί η επίδραση του λίπους στην εναπόθεση λιπώδους ιστού. Στις βραχυπρόθεσμες μελέτες, παρατηρείται μια μετριοπαθής μείωση του σωματικού βάρους στα άτομα που τυχαία τους έχει ανατεθεί η διαίτα με χαμηλό ποσοστό λίπους. Παρ' όλα αυτά αργότερα αρχίζουν να λειτουργούν αντισταθμιστικοί μηχανισμοί, διότι σε μελέτες διαρκείας ≥ 1 έτους, η κατανάλωση λίπους μεταξύ 18-40% της ολικής ενέργειας έχει πολύ μικρή ή καθόλου επίδραση στο σωματικό λίπος. Επιπλέον στις Η.Π.Α. μια ουσιαστική μείωση στο ποσοστό του λίπους που καταναλώνεται τις δύο τελευταίες δεκαετίες συγχρονίζεται με μια μαζική αύξηση της παχυσαρκίας. Συνεπώς οι δίαιτες υψηλές σε λίπος δεν αποτελούν την πρωταρχική αιτία της υψηλής εμφάνισης αυξημένου σωματικού λίπους. (Willet et al, 1998)

1.3.ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΙΠΩΝ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ (ΠΡΩΤΕΪΝΗ, ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ) ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΛΙΠΟΥΣ.

Ο αριθμός των ερευνών, που μελετούν τη συσχέτιση των υπολοίπων διατροφικών παραγόντων με το σωματικό λίπος, είναι αρκετά περιορισμένος. Η κύρια έμφαση στη διαιτητική σύσταση δίνεται στο λίπος, εκφραζόμενο είτε ως ποσοστό επί της συνολικής προσλαμβανόμενης ενέργειας είτε ως απόλυτος αριθμός γραμμαρίων. Αυτό οφείλεται στο θεωρητικό υπόβαθρο, το οποίο υποστηρίζει την αυξημένη εναπόθεση λιπώδους ιστού όταν η δίαιτα είναι υψηλή σε λίπος, σύμφωνα με τους μηχανισμούς που προαναφέρθηκαν. Τα υπόλοιπα θρεπτικά συστατικά (υδατάνθρακες, πρωτεΐνες) μπορούν να επιδράσουν έμμεσα στη σύσταση του σώματος, μιας και το ποσοστό τους επί της ημερήσιας προσλαμβανόμενης ενέργειας αντανακλά και το ποσοστό του διαιτητικού λίπους. Πράγματι, μια δίαιτα με υψηλό ποσοστό υδατανθράκων, είναι συνήθως και μία δίαιτα χαμηλή σε λίπος και κατ' επέκταση μπορεί να συσχετίζεται με χαμηλό ποσοστό σωματικού λίπους (Miller et al, 1990). Συνεπώς το ποσοστό που καταλαμβάνουν οι υδατάνθρακες στη διαιτητική σύσταση αποτελεί μια έμμεση παράμετρο επίδρασης του σωματικού λίπους (Shepard et al, 2001). Σ' αυτό το συμπέρασμα έχουν καταλήξει αρκετές μελέτες (Nicklas et al, 1988; Gazzaniga and Burns, 1993; Guillaume et al, 1998; Lee et al, 2001) που πραγματοποιήθηκε σε παιδιά, τονίζοντας έτσι πως μια δίαιτα υψηλή σε CHO (50-55%) και μέτρια σε λίπος (30-35%) μπορεί να συνδέεται με χαμηλότερες τιμές ΔΜΣ και % σωματικού λίπους, σε σχέση με δίαιτα με υψηλό ποσοστό λίπους (35-40%).

Υπάρχουν όμως και αρκετές έρευνες που δεν υποστηρίζουν την ύπαρξη συσχέτισης μεταξύ των διαιτητικών υδατανθράκων και των επιπέδων σωματικού λίπους (Macdiarmid et al, 1996; Maffei et al, 2001; Tucker et al, 1997; McGloin et al, 2002; Atkin et al, 2000).

Όσον αφορά την επίδραση των προσλαμβανομένων πρωτεϊνών στη σύσταση του σώματος, έχουν πραγματοποιηθεί πολύ λίγες έρευνες, οι οποίες υπέδειξαν πως δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των πρωτεϊνών της δίαιτας (είτε ως ποσοστό της συνολικής ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης) και των επιπέδων σωματικού λίπους σε παιδιά (Maffei et al, 2001; McGloin et al, 2002; Atkin et al, 2000).

Τέλος έχει παρατηρηθεί στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των φυτικών ινών της διατροφής και του σωματικού λίπους. Η συσχέτιση αυτή είναι σχετικά εύλογη, διότι η αυξημένη πρόσληψη φυτικών ινών αντανakλά μια αυξημένη πρόσληψη φρούτων, λαχανικών και δημητριακών. Οι συγκεκριμένες ομάδες τροφίμων έχουν τη χαμηλότερη σύσταση σε λίπος συγκριτικά με το σύνολο των τροφών. Πιο αναλυτικά οι ομάδες φρούτων και λαχανικών έχουν μηδενική σύσταση σε λίπος, και ένα ισοδύναμο (π.χ. μια φέτα ψωμί) της ομάδας των δημητριακών περιέχει περίπου $\approx 0.5-1$ gr λίπους εν αντιθέσει με τις υπόλοιπες ομάδες τροφίμων (γάλακτος, κρέατος, λίπους) που έχουν αυξημένη περιεκτικότητα σε λίπος. Συνεπώς η αυξημένη κατανάλωση φρούτων, λαχανικών και δημητριακών οδηγεί σε χαμηλή πρόσληψη διαιτητικών λίπους (Lin, 2000).

Στο ίδιο αποτέλεσμα κατέληξαν και οι έρευνες του Hanley (Hanley et al, 2000) καθώς και των Gazzaniga και Burns το 1993 (Gazzaniga and Burns, 1993), σύμφωνα με τους οποίους υπάρχει στατιστικά σημαντική

αρνητική συσχέτιση μεταξύ των gr φυτικών ινών και του ποσοστού σωματικού λίπους σε παιδιά. Αντίθετα η έρευνα των Guillaume et al έδειξε πως δεν υπάρχει καμία στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης φυτικών ινών και του σωματικού λίπους σε παιδιά (Guillaume et al, 1998).

1.4. ΟΣΤΙΚΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ (BMD)- ΟΣΤΙΚΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ (BMC): ΔΥΟ ΠΟΛΥΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ.

Κατά την παιδική ηλικία και την εφηβεία, η οστική μεταλλική πυκνότητα (BMD, bone mineral density) αυξάνεται μέχρι να επιτευχθεί η μέγιστη οστική μάζα (PBM, peak bone mass). Ως οστική μεταλλική πυκνότητα ορίζεται ο λόγος των γραμμαρίων μετάλλων ανά το τετράγωνο του εκατοστού του οστού (gr/cm^2). Παρόμοια παράμετρος για την εκτίμηση της οστικής μάζας είναι και η οστική μεταλλική περιεκτικότητα (BMC, bone mineral content) που ορίζεται ως τα γραμμάρια των μετάλλων ανά εκατοστό του οστού. Η μέγιστη οστική μάζα που παρατηρείται κατά το 30 – 35 έτος ηλικίας για τις γυναίκες και η υποκείμενη οστική απώλεια είναι καθοριστικοί παράγοντες για την εμφάνιση της οστεοπόρωσης στο μέλλον. Είναι λοιπόν σημαντικό να γνωρίζουμε ποιοι παράγοντες επηρεάζουν το BMD στην παιδική ηλικία, με στόχο να επιτευχθεί η ιδανική μέγιστη οστική πυκνότητα. Στην επάρκεια της οστικής μεταλλικής περιεκτικότητας (BMC) συμβάλλει η ιδανική εναπόθεση μετάλλων στο οστό. Η μεταλλική εναπόθεση επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων της ηλικίας, των γενετικών παραγόντων, της σεξουαλικής ωρίμανσης, του ποσοστού της φυσικής δραστηριότητας, που αποδίδεται στη μεταφορά του σωματικού βάρους (weight – bearing physical activity) και της πρόσληψης Ca από τη διατροφή.

Η κληρονομικότητα επηρεάζει την ανάπτυξη των οστών σε ποσοστό 70%, αφήνοντας μόνο 30% ποσοστό επίδρασης από περιβαλλοντικούς παράγοντες. Σε έρευνα του Seeman το 1989 κόρες σε προεμμηνοπαυσιακό στάδιο οστεοπορωτικών μητέρων είχαν μειωμένη

οστική μάζα στη σπονδυλική στήλη και τον αυχένα συγκριτικά με κόρες μη οστεοπορωτικών μητέρων. Η συνεισφορά της άσκησης, που οφείλεται στη μεταφορά του σωματικού βάρους κατά την ανάπτυξη ίσως είναι μεγαλύτερη από την επίδραση του διαιτητικού Ca. Επιπλέον το συνολικό σωματικό βάρος αποτελεί καλό προγνωστικό δείκτη για το BMC και BMD. Όσο μεγαλύτερη η σωματική μάζα τόσο μεγαλύτερο το BMD και το αντίθετο. Για παράδειγμα είναι πολύ συχνή η εμφάνιση καταγμάτων σε κορίτσια που βρίσκονται σε προεμμηνορρυσιακό στάδιο, λόγω του χαμηλού BMD και BMC που σχετίζονται με την απότομη αύξηση του ύψους που δεν συνοδεύεται με αναλογική αύξηση του βάρους. Ο λόγος εμφάνισης μεγαλύτερου BMD στα βαρύτερα άτομα σχετίζεται με το φορτίο (βάρος) που φέρουν τα διάφορα σκελετικά τμήματα. Τα οστά των χεριών, που λόγω θέσης δεν φέρουν μεγάλο σωματικό βάρος, επηρεάζονται λιγότερο από το σωματικό βάρος σε σχέση με άλλα οστά που επιβαρύνονται από μεγάλο βάρος.

5.2.3 Η επίδραση της πρόσληψης Ca στην οστική μάζα

Η πρόσληψη Ca αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την ιδανική οστική μάζα. Σε μια διπλά – τυφλή έρευνα, διάρκειας 18 μηνών μελετήθηκε η επίδραση της επιπρόσθετης πρόσληψης Ca από συμπληρώματα σε 70 ζευγάρια πανομοιότυπων διδύμων (Johnston et al, 1992). Τα δίδυμα, στα οποία χορηγήθηκαν συμπληρώματα Ca, εμφάνισαν σημαντικά μεγαλύτερο BMD σε όλα τα οστικά τμήματα ύστερα από 18 μήνες, σε σχέση με τα δίδυμα που δεν έλαβαν τα συμπληρώματα. Η μέση ημερήσια πρόσληψη Ca των παιδιών που δεν έπαιρναν συμπλήρωμα ήταν 908 mg ενώ των διδύμων που λάμβαναν συμπλήρωμα 1612 mg. Παρ' όλα αυτά το κέρδος στο BMD του γκρουπ που έλαβε το συμπλήρωμα δε διατηρήθηκε ύστερα από περίοδο 12 μηνών χωρίς συμπλήρωμα. Συνεπώς η επίδραση της πρόσληψης Ca στην οστική πυκνότητα προϋποθέτει μια

5.2.4 Η επίδραση της πρόσληψης Ca στην οστική μάζα των ενηλίκων

μακροχρόνια σταθερή διαιτητική πρόσληψη Ca βάσει των RDA για κάθε ηλικία και πιθανόν ελαφρώς αυξημένη (Mahan, 2000; Briony, 2001).

Η πολυπαραγοντική επίδραση στην οστική μάζα είναι ακόμα πιο ρευστή και δυσκολότερα προσδιορίσιμη κατά το τέλος της παιδικής και την προεφηβική ηλικία, λόγω της ραγδαίας ανάπτυξης και της έναρξης της εμμήνου ρύσεως που ποικίλλουν από παιδί σε παιδί. Αυτός έχει σαν αποτέλεσμα να υπάρχει πληθώρα ερευνών που εκτιμούν το BMC και BMD σε παιδιά με τη χρήση DXA (dual – energy X- ray absorptiometry) σε μια συγκεκριμένη ηλικία, αλλά ο αριθμός προοπτικών μελετών που εκτιμούν την οστική μάζα από την παιδική ηλικία ως το τέλος της εφηβείας να είναι περιορισμένος. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μην υπάρχουν σαφείς τιμές αναφοράς (reference values) του BMD για τα παιδιά και τους εφήβους.

Το 1997 η Boot A. και οι συνεργάτες της εκτίμησαν σε 500 παιδιά και εφήβους (205 αγόρια και 295) κορίτσια ηλικίας 4 – 20 χρονών τη συσχέτιση του BMD με παράγοντες όπως: η ηλικία, η εθνικότητα, το στάδιο Tanner (σεξουαλικής ωρίμανσης), το βάρος, το ύψος, η φυσική δραστηριότητα και η διαιτητική πρόσληψη Ca. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα καυκάσια άτομα είχαν υψηλότερη οστική πυκνότητα σε σχέση με τα άτομα ασιατικής εθνικότητας, που πιθανόν οφείλεται στη μειωμένη πρόσληψη Ca από τους Ασιάτες, αλλά και στη μικρότερη σωματική μάζα και κατ' επέκταση στη μικρότερη φυσική δραστηριότητα λόγω μεταφοράς βάρους. Επιπλέον στα κορίτσια, ύστερα από προσαρμογή στην ηλικία παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση του σταδίου Tanner με το BMD. Κατά την εφηβεία τα επίπεδα της GH (αυξητική ορμόνη) καθώς και των στεροειδικών ορμονών φύλου αυξάνονται και έχουν θετική επίδραση στο BMD. Η επίδραση της εφηβείας είναι

μεγαλύτερη στα κορίτσια, παρά στα αγόρια. Έρευνες σε ζώα έχουν δείξει ένα σημαντικότερο ρόλο των οιστρογόνων σε σχέση με τα ανδρογόνα στην μεταλλοποίηση του σκελετού. Τα οιστρογόνα αποτελούν καθοριστική παράμετρο του BMD στα κορίτσια, γεγονός που αποδείχθηκε και από τη συγκεκριμένη έρευνα. Τα κορίτσια που είχαν σχετικά πρόωρη εμμηναρχή ή τακτικό κύκλο είχαν υψηλότερο BMD. Η καθυστερημένη έναρξη της εφηβείας και η αμηνόρροια αποτελούν παράγοντες κινδύνου για χαμηλό BMD στα κορίτσια. Αντίθετα στα αγόρια παρατηρήθηκε συσχέτιση της πρόσληψης ασβεστίου της φυσικής δραστηριότητας με το BMD, ύστερα από ανάλογη προσαρμογή της ηλικίας. Η συγχρονική αυτή μελέτη παρέχει τιμές αναφοράς για το συνολικό BMD παιδιών και εφήβων μιας δυτικοευρωπαϊκής χώρας (Boot et al, 1997) .

Πίνακας 1.1. Οστική μεταλλική πυκνότητα (συνολική) για κορίτσια (BMDTB)

Ηλικία (έτη)	η	BMDTB	SD
4-5	9	0.795	0.02
5-6	9	0.810	0.03
6-7	11	0.828	0.06
7-8	14	0.843	0.03
8-9	11	0.860	0.05
9-10	9	0.863	0.03
10-11	8	0.863	0.07
11-12	11	0.969	0.11
12-13	15	0.974	0.09
13-14	30	1.021	0.09
14-15	32	1.081	0.07
15-16	28	1.126	0.08
16-17	26	1.143	0.09

17-18	22	1.156	0.06
18-20	21	1.159	0.07

όπου η = αριθμός παιδιών

BMDTB = BMD για το συνολικό σώμα (BMD for Total Body)

SD = τυπική απόκλιση (Standard Deviation)

Το 1998 ο Maynard και οι συνεργάτες του στα πλαίσια της έρευνας Fels Longitudinal Study παρείχαν μέσες τιμές και τυπικές αποκλείσεις του BMD και BMC ανά ηλικία και φύλο για παιδιά ηλικίας 8-18 ετών, βάρους 30-100 Kg και ύψους < 190cm. Τα δεδομένα αυτά μπορούν να θεωρηθούν τιμές αναφοράς και να συγκριθούν με τις τιμές BMD υγιών παιδιών της Καυκάσιας φυλής, που ελήφθησαν με μετρήσεις σε DXA Lunar DPX πυκνόμετρο. Παρατίθενται οι τιμές που σχετίζονται με το δείγμα της έρευνας (Maynard et al, 1998).

Πίνακας 1.2. Οστική μεταλλική πυκνότητα (BMD) και περιεχόμενο (BMC) κοριτσιών.

Ηλικία (έτη)	Ολικό BMD±SD	Ολικό BMC±SD
8	0.858 ± 0.068	1059± 145
9	0.890 ± 0.046	1167± 122
10	0.904 ± 0.056	1244± 147
11	0.932 ± 0.074	1438± 235
12	0.985 ± 0.093	1673± 325
13	1.019 ± 0.100	1835± 331
14	1.063 ± 0.079	2004± 335
15	1.104 ± 0.082	2123± 351
16	1.103 ± 0.077	2142± 314

17	1.138 ± 0.061	2249± 278
18	1.138 ± 0.070	2258± 243

όπου η = αριθμός παιδιών

SD = τυπική απόκλιση (Standard Deviation)

Με βάση τα παραπάνω κριτήρια διακρίνεται η υπέρβαρη διατροφή της συσχ. πατρ. και παραγόντων αυτών. Έτσι σκοπός της παρούσης έρευνας ήταν να εκπαιδευθεί σε υπέρβαρη και παχυνόμενα κορίτσια 9- 14 ετών:

1. Η σχέση των διατροφικών παραγόντων (ενέργεια, μακροθρεπτικά συστατικά, είδος λίπους) με τη σύνταξη σωματός
2. Η σχέση της διατροφικής συμπεριφοράς (αυξημένης και ελαττωμένης) με τη σύνταξη σωματός
3. Τα μέτρα των BMD και BMC και η συσχ. τους με τους διατροφικούς παράγοντες ή διατροφικές συμπεριφορές (αυξημένης και ελαττωμένης) με τη σύνταξη σωματός και την κατάσταση υγείας

ΜΕΡΟΣ 2^ο: ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Όπως προέκυψε από τη μέχρι τώρα ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, δεν έχει διευκρινιστεί πλήρως η σχέση των διατροφικών παραγόντων με τη σύσταση σώματος τόσο σε ενήλικες, όσο και σε παιδιά. Τα αποτελέσματα των προηγούμενων μελετών είναι αντικρουόμενα και επικεντρώνονται κυρίως στη σχέση μεταξύ διαιτητικού και σωματικού λίπους (Willett, 1998). Επιπλέον δεν έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές έρευνες που να μελετούν τη σχέση μεταξύ της διατροφικής συμπεριφοράς των παιδιών (αριθμός και τύπος γευμάτων και ενδιάμεσων) και της σωματικής σύστασης. Η διαπίστωση της ύπαρξης ή μη τέτοιων συσχετίσεων ιδιαίτερα σε παιδιά έχει μεγαλύτερη αξία, διότι μπορούν να οριοθετήσουν το σχεδιασμό κατάλληλων προγραμμάτων πρόληψης της παιδικής παχυσαρκίας.

Με βάση τα παραπάνω κρίνεται αναγκαία η περαιτέρω διερεύνηση της συσχέτισης των παραγόντων αυτών. Έτσι σκοπός της παρούσης έρευνας ήταν να εκτιμηθεί σε υπέρβαρα και παχύσαρκα κορίτσια 9- 14 ετών:

1. Η σχέση των διατροφικών παραγόντων (ενέργεια, μακροθρεπτικά συστατικά, είδος λιπών) με τη σύσταση σώματος
2. Η σχέση της διατροφικής συμπεριφοράς (αριθμός και είδος γευμάτων και ενδιάμεσων) με τη σύσταση σώματος
3. Τα επίπεδα των BMD και BMC και η συσχέτιση τους με τους διατροφικούς παράγοντες, τη διατροφική συμπεριφορά, τη σύσταση σώματος, τη σεξουαλική ωρίμανση και την καρδιαγγειακή ευρωστία.

ΜΕΡΟΣ 3^ο: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1.ΔΕΙΓΜΑ

Το δείγμα της έρευνας αποτελούνταν από 21 κορίτσια ηλικίας 9-14 ετών, που συμμετέχουν στο προαγωνιστικό τμήμα της ομάδας πετοσφαίρισης του Ολυμπιακού Συλλόγου Πειραιά. Τα άτομα αυτά χαρακτηρίζονται ως υπέρβαρα ή παχύσαρκα και η κατάταξη τους έγινε με βάση τα διεθνή cut off points του Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) για την παχυσαρκία, που αναφέρονται σε κορίτσια ηλικίας 2-18 ετών.

3.2.ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

3.2.1.ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Ύψος και Βάρος

Το ύψος μετρήθηκε χωρίς υποδήματα με σταθερό αναστημόμετρο ακριβείας $\pm 0,5$ cm (Seca, Germany). Το βάρος μετρήθηκε χωρίς υποδήματα και με τον ελάχιστο ρουχισμό με τη χρησιμοποίηση ζυγού ακριβείας (Seca, Germany).

Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ)(Body Mass Index, BMI)

Ο Δείκτης Μάζας Σώματος υπολογίστηκε ως ο λόγος του σωματικού βάρους (ΣΒ) εκφρασμένο σε χιλιόγραμμα (kg) προς το τετράγωνο του ύψους (Υ) εκφρασμένο σε μέτρα (m).

$$\Delta\text{Μ}\Sigma = \text{ΣΒ}(\text{kg}) / \text{Υ}^2(\text{m}^2)$$

Περίμετρος μέσης προς περίμετρο ισχίων(Waist-to-Hip-Ratio, WHR)

Ελήφθησαν μετρήσεις με τη χρήση απλής ελαστικής μετροταινίας (μεζούρας) στο στενότερο σημείο της μέσης και στο φαρδύτερο σημείο των γλουτών. Στη συνέχεια υπολογίστηκε ο λόγος της περιμέτρου μέσης προς την περίμετρο των ισχίων εκφρασμένων σε cm.

$$\text{WHR} = \text{Περίμετρος μέσης} / \text{περίμετρος ισχίων}$$

Προσθοπίσθια διάμετρος

Για την αξιολόγηση του σπλαχνικού λίπους μετρήθηκε η προσθοπίσθια διάμετρος στο ύψος του ομφαλού με τη βοήθεια διαβήτη. Κατά τη μέτρηση το άτομο βρισκόταν σε πλάγια ύπτια θέση. Το σπλαχνικό λίπος υπολογίστηκε σύμφωνα με την εξίσωση του Owens:

$$\text{VAT} = 124.06 + 16.67(\text{εθνικότητα}) + 4.15 (\text{προσθοπίσθια διάμετρος σε cm}) + 100.89 (\text{WHR})$$

Όπου:

VAT= σπλαχνικό λίπος (Visceral Adipose Tissue)

Εθνικότητα= 1 για καυκάσια φυλή

WHR= Περίμετρος μέσης / περίμετρος ισχίων (Waist-to-Hip-Ratio)

Δερματικές πτυχές

Για την εκτίμηση του σωματικού λίπους μετρήθηκε με δερματοπτυχόμετρο Harpenden ακρίβειας $\pm 0,1\text{mm}$ το πάχος των δερματικών πτυχών των περιοχών δικέφαλου, τρικέφαλου, υποωμοπλάτιας, υπερλαγόνιας, κοιλιάς, μηρού και γαστροκνήμιας. Όλες οι μετρήσεις εξαιρουμένης της γαστροκνήμιας έγιναν σε όρθια θέση, στη δεξιά πλευρά του σώματος και θα πραγματοποιούνται 2 φορές, εκτός κι αν υπήρχε μεταξύ τους απόκλιση $\geq 1\text{mm}$, οπότε και πραγματοποιήθηκε και τρίτη μέτρηση. Η ανατομική θέση, καθώς και οι μεθοδολογικές λεπτομέρειες παρουσιάζονται στον πίνακα 2.1.

Πίνακας 3.1. Ανατομική θέση και μεθοδολογικές λεπτομέρειες δερματικών πτυχών

Δερματοπτυχή	Θέση	Ακριβής ανατομική θέση	Μεθοδολογία
Τρικέφαλος	Κάθετη (μέση γραμμή)	Μέσο της απόστασης της ακρωμιαίας απόφυσης της ωμοπλάτης και της ωλεκρανικής απόφυσης της ωλένης	Η απόσταση μεταξύ της πλάγιας προβολής της ακρωμιαίας απόφυσης και κάτω από το όριο της ωλεκρανικής απόφυσης μετριέται στο πλάγιο τμήμα του βραχίονα με τον αγκώνα να σχηματίζει γωνία 90° χρησιμοποιώντας μεζούρα. Στην πλάγια πλευρά του βραχίονα σημειώνεται το μέσο σημείο. Η πτυχή λαμβάνεται 1 cm πάνω από τη σημειωμένη γραμμή στο πίσω μέρος του βραχίονα
Δικέφαλος	Κάθετη (μέση γραμμή)	Βραχιόνιος δικέφαλος	Η πτυχή λαμβάνεται πάνω από το κυρτό σημείο του βραχιόνιου δικέφαλου στο επίπεδο της μέσης απόστασης της ακρωμιαίας απόφυσης και της κοιλότητας του πήχη.
Υποπλατιαία	Διαγώνια ($\approx 45^\circ$ από το οριζόντιο επίπεδο)	Κατώτερη γωνία της ωμοπλάτης	Η πτυχή λαμβάνεται κατά μήκος του φυσικού χωρίσματος του δέρματος ακριβώς κάτω από την κατώτερη γωνία.

Κοιλιακή	Οριζόντια	Ομφαλός	Η πτυχή λαμβάνεται 3 cm πλάγια και 1 cm κάτω από το κέντρο του ομφαλού.
Υπερλαγόνια	Πλάγια ($\approx 45^\circ$ από το οριζόντιο επίπεδο)	Ακρολοφία του λαγόνιου οστού	Η πτυχή λαμβάνεται πίσω από τη μεσομασχαλιαία γραμμή και άνω της λαγόνιας ακρολοφίας κατά μήκος της του φυσικού χωρίσματος του δέρματος και το δερματοπτυχόμετρο εφαρμόζεται 1 cm κάτω από τα δάχτυλα
Μηριαία	Κάθετη (μέση γραμμή)	Βουβωνική πτυχή και επιγονατίδα	Η πτυχή λαμβάνεται στην έμπροσθεν πλευρά του μηρού στο μέσο ανάμεσα στη βουβωνική πτυχή και το κοντινότερο όριο της επιγονατίδας. Το βάρος του σώματος μετατοπίζεται στο αριστερό πόδι και το δερματοπτυχόμετρο εφαρμόζεται 1 cm κάτω από τα δάχτυλα
Γαστροκνημική	Κάθετη (διάμεση πλευρά)	Μέγιστη περίμετρος του γαστροκνημίου	Η πτυχή λαμβάνεται στο επίπεδο της μέγιστης περιμέτρου του γαστροκνημίου ση διάμεση πλευρά με το γόνατο και το

			γοφό λυγισμένα στις 90°
--	--	--	----------------------------

Υπολογισμός σωματικού λίπους

•Υπολογισμός σωματικού λίπους με τη μέθοδο των δερματικών πτυχών

Ο υπολογισμός του ποσοστού του σωματικού λίπους (%BF) έγινε της εξίσωσης του Slaughter et al (1988), που αναφέρεται σε κορίτσια όλων των ηλικιών.

$$\%BF = 0,61(\Sigma SKF) + 5,1$$

Όπου:

ΣSKF = άθροισμα δερματικών πτυχών τρικέφαλου και γαστροκνημίας (mm)

Προκειμένου να εκτιμηθεί η κατανομή του σωματικού λίπους, υπολογίστηκε ο λόγος του αθροίσματος των δερματικών πτυχών κεντρικών περιοχών προς το άθροισμα των δερματικών πτυχών περιφερειακών περιοχών (extremity ratio). Ως κεντρικές περιοχές χαρακτηρίζονται οι εξής: κοιλιακή, υποπλατιαία και υπερλαγόνια. Ως περιφερειακές χαρακτηρίζονται οι εξής περιοχές: δικάφαλος, τρικέφαλος, μηριαία και γαστροκνημική.

$$TER = \Sigma SKF_1 / \Sigma SKF_2$$

Όπου:

ΣSKF_1 = άθροισμα των δερματικών πτυχών κοιλιακής, υποπλατιαίας και υπερλαγόνιας περιοχής

ΣSKF_2 = άθροισμα των δερματικών πτυχών δικάφαλου, τρικέφαλου, μηριαίας και γαστροκνημικής περιοχής.

•Υπολογισμός σωματικού λίπους με τη μέθοδο DXA (dual-energy x-ray absorptiometry)

Με τη μέθοδο DXA υπολογίστηκε το ποσοστό του σωματικού λίπους, συνολικά και κατά περιοχές. Η έκθεση στην ακτινοβολία είναι ελάχιστη και θεωρείται μία από τις πιο ακριβείς μεθόδους για τη σύσταση του σώματος, αν και συνήθως δεν εφαρμόζεται λόγω του υψηλού κόστους. Η μέτρηση έγινε σε ολοσωματικό scanner (Model DPX-MD, Lunar Corp, Madison, Wt, USA) και η επεξεργασία στο ειδικό λογισμικό της εταιρείας Lunar (software 4,3). Ο χρόνος σάρωσης για κάθε μέτρηση ήταν περίπου 10'. Χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος γρήγορης ταχύτητας για

λόγους οικονομίας χρόνου, αφού δεν έχουν βρεθεί σημαντικές διαφορές στα αποτελέσματα ή στα λάθη ακρίβειας ανάμεσα στη μέση και γρήγορη ταχύτητα. Όλες οι μετρήσεις εκτελέστηκαν στο ίδιο μηχάνημα. Η έκθεση των υποκειμένων στην ακτινοβολία είναι πολύ χαμηλή και η διαδικασία σχετικά γρήγορη. Η αρχή της απορροφησιμετρίας βασίζεται στην εκθετική μείωση των ακτίνων X σε δύο ενέργειες, καθώς περνούν κατά μήκος των ιστών του σώματος. Οι εξεταζόμενοι τοποθετούνταν ανάσκελα πάνω στο μηχάνημα και σαρώνονταν ευθύγραμμα χρησιμοποιώντας ακτίνες X σε δύο ενέργειες. Τα άτομα ήταν νηστικά και έπρεπε να αφαιρέσουν οτιδήποτε μεταλλικό φορούσαν.

Εκτίμηση οστικής μεταλλικής πυκνότητας (BMD) και οστικού μεταλλικού περιεχομένου (BMC)

Η εκτίμηση των επιπέδων της συνολικής οστικής μεταλλικής πυκνότητας (BMD), της οστικής μεταλλικής πυκνότητας της σπονδυλικής στήλης (BMD- spine) και του συνολικού οστικού μεταλλικού περιεχομένου (BMC) έγινε με τη μέθοδο DXA, όπως περιγράφηκε παραπάνω. Από τα επιμέρους τμήματα του σώματος επιλέχθηκε να μελετηθεί η οστική μεταλλική πυκνότητα της σπονδυλικής στήλης, διότι η σπονδυλική στήλη λόγω της αυξημένης πίεσης που δέχεται πιθανόν να εμφανίζει αυξημένη μεταλλοποίηση και να συμβάλλει σε μεγάλο ποσοστό στο συνολικό BMD.

Εκτίμηση επιπέδου σεξουαλικής ωρίμανσης και χρόνου εμμηναρχής

Το επίπεδο σεξουαλικής ωρίμανσης εκτιμήθηκε με το τεστ Tanner, το οποίο πραγματοποίησε γιατρός. Η γιατρός παρουσίασε κατ' ιδίαν στους εξεταζόμενους φωτογραφίες των διαφόρων σταδίων ανάπτυξης των μαστών και του εφηβαίου και τους ζήτησε να της υποδείξουν σε ποιο στάδιο βρίσκονταν τη συγκεκριμένη στιγμή. Επιπλέον τα άτομα ανέφεραν το χρόνο εμμηναρχής τους.

3.2.2 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Ημερολόγιο καταγραφής τροφίμων (3μερο)

Η αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης και των διατροφικών συνηθειών έγινε με τη συμπλήρωση 3ημερου ημερολογίου καταγραφής τροφίμων. Τα ημερολόγια είναι ειδικά φτιαγμένα για παιδιά, μιας και περιέχουν εισαγωγικές απλές οδηγίες και ζωγραφιές προκειμένου η διαδικασία καταγραφής να είναι κατανοητή, απλή και ευχάριστη (ένα παράδειγμα μπορείτε να δείτε στο παράρτημα Α). Τα παιδιά, καθώς και οι γονείς τους εκπαιδεύτηκαν προφορικά για τη συμπλήρωσή των ημερολογίων και η καταγραφή πραγματοποιήθηκε τις επόμενες 3 συνεχόμενες ημέρες από την εκπαίδευση (Κυριακή-Τρίτη). Στη συνέχεια τα ημερολόγια καταγραφής τροφίμων αναλύθηκαν με τη χρήση του προγράμματος Nutritionist V(First Databank, Version 1.0, USA) και εκτιμούνται: 1) η ολική ενεργειακή πρόσληψη, 2) το ποσοστό των υδατανθράκων, των λιπών και των πρωτεϊνών, 3) τα γραμμάρια της χοληστερόλης, 4) τα γραμμάρια των κορεσμένων, μονοακόρεστων και πολυακόρεστων λιπαρών οξέων, 5) η συνολική πρόσληψη ασβεστίου σε mg. Η εκτίμηση των συγκεκριμένων διατροφικών παραμέτρων έγινε ανά ημέρα, καθώς και για το σύνολο των ημερών (μέσος όρος 3 ημερών).

Πιο αναλυτικά το ημερολόγιο καταγραφής της κατανάλωσης τροφίμων και ποτών περιλαμβάνει τη λεπτομερή περιγραφή όλων όσων καταναλώθηκαν γεύμα προς γεύμα για μία δεδομένη χρονική περίοδο (συνήθως 3 ή 7 ημέρες).Θα πρέπει ωστόσο στο διάστημα αυτό να περιλαμβάνονται τουλάχιστον δύο καθημερινές ημέρες και μια ημέρα του Σαββατοκύριακου, ώστε να ληφθούν υπόψη οι τυχόν διαφορές των διαιτητικών συνηθειών του εξεταζόμενου κατά τη διάρκεια του

Σαββατοκύριακου (Gibson, 1990). Στη συνέχεια υπολογίζεται η μέση πρόσληψη κάθε συστατικού για το σύνολο των εξεταζόμενων ημερών και συγκρίνεται με τη συνιστώμενη διαιτητική πρόσληψη ή με την πυραμίδα τροφίμων. Το ημερολόγιο μπορεί να δοθεί στον εξεταζόμενο υπό μορφή φυλλαδίου με γραμμές ή όχι και με σελίδες, που είναι είτε κενές είτε με προτεινόμενες κατηγορίες τροφίμων για κάθε ημέρα.

Η διαδικασία της καταχώρησης των καταναλισκόμενων τροφίμων και ποτών, ειδικά όσον αφορά στη λεπτομερή περιγραφή του είδους και της ποσότητας της τροφής πρέπει να διδαχθεί στους συμμετέχοντες. Για τον καθορισμό της ποσότητας της τροφής χρησιμοποιούνται οικιακά μέτρα (π.χ. κούπες, κουτάλια για μέτρηση μικρών ποσοτήτων, χάρακας για μέτρηση πάχους τυριού, πιτών, κέικ) ή ζυγαριά τροφίμων. Φυσικά η ακρίβεια αυξάνεται όταν χρησιμοποιείται ζυγαριά σε σχέση με τις προσωπικές εκτιμήσεις για το βάρος κάθε τροφίμου.

Περιγραφή της διαδικασίας

1. Πρέπει να καταγράφονται όλα τα τρόφιμα και τα ποτά που καταναλώνονται κατά τη διάρκεια του 3μέρου ή του 7μέρου καθώς και τυχόν σνακ.
2. Πρέπει κάθε καινούργια ημέρα να καταγράφετε σε καινούργια σελίδα και να καταχωρείται κάθε φορά η ακριβής ημερομηνία.
3. Κάθε συστατικό ενός σύνθετου πιάτου πρέπει να καταγράφεται σε ξεχωριστή γραμμή (π.χ. ένα σάντουιτς θα έπρεπε να καταχωρηθεί ως ψωμί, ζαμπόν, τυρί, βούτυρο, χρησιμοποιώντας ανάλογες γραμμές).
4. Πρέπει να σημειώνεται ο τόπος και η ώρα που καταναλώθηκε κάθε τρόφιμο ή ποτό.

5. Κρίνεται απαραίτητη η καταγραφή της χρήσης συμπληρωμάτων βιταμινών ή μετάλλων συμπεριλαμβανομένης της προσλαμβανομένης ποσότητας καθώς και των χαρακτηριστικών του συμπληρώματος (εμπορικό όνομα και περιεκτικότητά του στις διάφορες ουσίες). Εάν είναι δυνατόν, οι πληροφορίες αυτές είναι καλό να διαβάζονται κατευθείαν από το πακέτο που χρησιμοποιείται. Εναλλακτικά ο εξεταζόμενος μπορεί να συμπεριλάβει στο ημερολόγιο την ετικέτα του συμπληρώματος που λαμβάνει.

Περιγραφή του τρόπου καταγραφής των τροφίμων

Για όλα τα τρόφιμα πρέπει να παρέχονται πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο μαγειρέματος (π.χ. στον ατμό, τηγανιτό, ψητό), τον τύπο του τροφίμου (ωμό ή μαγειρεμένο, με τη φλούδα ή ξεφλουδισμένο, φρέσκο ή κονσερβοποιημένο κ.λ.π.) και το εμπορικό του όνομα (π.χ. Kellogg's Corn Flakes). Επιπρόσθετα, πρέπει να συμπεριλαμβάνονται όλα τα καρυκεύματα ή οι σαλάτες που προστίθενται (π.χ. πικές, κέτσαπ, μουστάρδα) και άλλες πληροφορίες ειδικής φύσης (π.χ. προϊόντα με μειωμένο Na). Τέλος, σε περίπτωση που χρησιμοποιείται κάποια συγκεκριμένη συνταγή, πρέπει να καταγράφονται οι ακριβείς ποσότητες κάθε προστιθέμενου συστατικού καθώς και η τελική ποσότητα φαγητού που κατανάλωσε ο εξεταζόμενος.

Κατά την καταγραφή των τροφίμων, αυτά πρέπει να ζυγίζονται με τη μορφή που καταναλώνονται (π.χ. τηγανισμένο ψάρι), ενώ πρέπει να αφαιρείται από το αρχικά μετρούμενο βάρος, το βάρος από τα κόκαλα, τα κουκούτσια ή τη φλούδα κάποιων τροφίμων.

Ποιοτική κατηγοριοποίηση των διατροφικών σχημάτων βάσει των τροφίμων (Food- based Classification of Eating Episodes- FBCE).

Το σκεπτικό της συγκεκριμένης μεθόδου αποτελείται από δύο σκέλη:

1) 7 κατηγορίες τροφίμων (α – ζ) που διέφεραν μεταξύ τους στη θρεπτική τους σύσταση ή αλλιώς στο θρεπτικό τους «προφίλ» (Πίνακας 3.2)

2) Κριτήρια κατηγοριοποίησης των περιστατικών κατανάλωσης τροφής βάσει των συνδυασμών των κατηγοριών τροφίμων.

Το όνομα του κάθε τύπου γεύματος επιλέχθηκε έτσι ώστε να αντιπροσωπεύει τη διαιτητική σύσταση σε σύγκριση με ένα «πλήρες γεύμα», όπως αυτό ορίζεται βάσει των διαιτητικών συστάσεων για άτομα μη φυτοφάγα. Έτσι κάθε άλλος τύπος «γεύματος» υπολειπόταν μιας συγκεκριμένης πηγής θρεπτικών συστατικών, συγκρινόμενο με ένα «πλήρες γεύμα». Τα ονόματα των ενδιάμεσων (snack) αντανakλούσαν την υψηλή θρεπτική πυκνότητα των τροφίμων, την υψηλή θερμιδική πυκνότητά τους ή ακόμα και το μηδενικό ενεργειακό τους περιεχόμενο (Πίνακες 3.2-3.4).

Όπως φαίνεται από τον πίνακα 3.3, οι 7 κατηγορίες τροφίμων περιλάμβαναν το σύνολο των τροφίμων, που συναντιούνται σε μια Δυτικού τύπου δίαιτα. Τα περισσότερα τρόφιμα της ίδια κατηγορίας είχαν παρόμοιο συνδυασμό θρεπτικών συστατικών – κλειδιών. Βεβαίως υπήρχαν διακυμάνσεις στην περιεχόμενη ποσότητα ορισμένων θρεπτικών συστατικών από τρόφιμο σε τρόφιμο, αλλά η συγκεκριμένη

κατηγοριοποίηση χαρακτηρίστηκε ως «ποιοτική» και σχεδιάστηκε για να περιγράφει συνδυασμούς τροφίμων.

Πίνακας 3.2. Κατηγορίες Τροφίμων και οι θρεπτικές τους ιδιότητες

Κατηγορία	Προέλευση / Πηγή	Αντιπροσωπευτικά Τρόφιμα	Θερμιδική και Θρεπτική Πυκνότητα	Θρεπτικά Συστατικά
α	ζωική	Κρέας και τα προϊόντα του, ψάρι, θαλασσινά, πουλερικά, αυγά, γαλακτοκομικά (γάλα, τυριά, γιαούρτι)	Υψηλή θρεπτική πυκνότητα	Ζωική πρωτεΐνη και λίπος, Fe, Zn, Ca
β	φυτική	ρύζι, ζυμαρικά, ψωμί, όσπρια, σπόροι, πατάτες	Υψηλή θρεπτική πυκνότητα	Άμυλο, φυτική πρωτεΐνη, διαιτητικές ίνες
γ	φυτική	λαχανικά, φρούτα, ρίζες	Υψηλή θρεπτική πυκνότητα, χαμηλή θερμιδική πυκνότητα	Άμυλο, καροτενοειδή, ασκορβικό οξύ
δ	φυτική	ξηροί καρποί, ελιές, αβοκάντο	Υψηλή πυκνότητα σε λίπος	φυτικό λίπος, φυτική πρωτεΐνη
ε	ζωική και φυτική	μαγειρικό λίπος, κρέμες, μαργαρίνη, λιπαρές σως	Υψηλή πυκνότητα σε λίπος	λίπος
στ	φυτική	προϊόντα στα οποία προστίθεται ζάχαρη, ροφήματα με αλκοόλ, παγωτό, γλυκά, σοκολάτα, μπισκότα, επιδόρπια γλυκά	Χαμηλή θρεπτική αξία	ζάχαρη, λίπος, αλκοόλ
ζ		νερό, καφές, τσάι, ροφήματα, χωρίς ζάχαρη	Μηδενική θερμιδική αξία	-

Πίνακας 3.3.Κριτήρια κατηγοριοποίησης των περιστατικών πρόσληψης τροφής

Γεύματα		
α + β+ γ	CM	πλήρες γεύμα (Complete Meal)
α + β	IM	μη πλήρες γεύμα (Incomplete Meal)
α + γ	LM	λιγότερο ισορροπημένο γεύμα (Less- balanced Meal)
β + γ	VM	χορτοφαγικό γεύμα (Vegetarian Meal)
Ενδιάμεσα - Snacks		
α ή β ή γ	HS	υψηλής ποιότητας ενδιάμεσο (High – quality Snack)
ένα από τα α ή β ή γ και /ή δ και/ή ε και/ή στ	MS	μικρής ποιότητας ενδιάμεσο (Mixed – quality Snack)
ε και/ή στ	LS	χαμηλής ποιότητας ενδιάμεσο (Low quality Snack)
ζ	NS	μηδενικής ενέργειας ενδιάμεσο (Neonergy Snack)

Πίνακας 3.4.Παραδείγματα της διαιτητικής σύστασης των διαφόρων τύπων γευμάτων και ενδιάμεσων

CM	πλήρες γεύμα	π.χ. κρέας, πατάτες ή ψωμί, μαρούλι
IM	μη πλήρες γεύμα	π.χ. κρέας, πατάτες ή ψωμί
LM	λιγότερο ισορροπημένο γεύμα	π.χ. κρέας, μαρούλι
VM	χορτοφαγικό γεύμα	π.χ. πατάτες ή ψωμί, μαρούλι
HS	υψηλής ποιότητας ενδιάμεσο	π.χ. μήλο
MS	μικτής ποιότητας ενδιάμεσο	π.χ. μήλο και λίγη σοκολάτα
LS	χαμηλής ποιότητας ενδιάμεσο	π.χ. σοκολάτα
NS	μηδενικής ενέργειας ενδιάμεσο	π.χ. coca – cola light

Όπως φαίνεται και από τους πίνακες, ως μη πλήρες γεύμα χαρακτηρίστηκε αυτό που δε περιλαμβάνει φρούτα, λαχανικά και ρίζες, εξαιρουμένης της πατάτας (πηγές ασκορβικού οξέος), ενώ ως μη ισορροπημένο γεύμα αυτό που εξαιρεί το άμυλο (συνιστώμενη πηγή ενέργειας). Ένα «χαμηλής» ποιότητας ενδιάμεσο ανακλούσε την κατανάλωση προϊόντων με ζάχαρη ή/ και αλκοόλ συνοδευόμενη με υψηλό περιεχόμενο λίπους.

Η κατηγοριοποίηση των γευμάτων και των ενδιάμεσων που κατανάλωσαν τα παιδιά, έγινε βάσει των πληροφοριών που παρείχε το 3ήμερο ημερολόγιο καταγραφής τροφίμων. Αφού κωδικοποιήθηκαν όλα τα επεισόδια πρόσληψης τροφής βάσει της προαναφερθείσας μεθόδου, υπολογίστηκε ο μέσος όρος των 3μέρων για κάθε είδος γεύματος και ενδιάμεσου. Επιπλέον υπολογίστηκε ο μέσος όρος όλων των γευμάτων και ο μέσος όρος όλων των ενδιάμεσων, καθώς και ο μέσος όρος όλων των επεισοδίων πρόσληψης τροφής (ενδιάμεσα + γεύματα).

W2= επιλεγόμενο φορτίο σε Watt ή kcal/ min για το 2^ο επίπεδο άσκησης
W3= επιλεγόμενο φορτίο σε Watt ή kcal/ min για το 3^ο επίπεδο άσκησης
HR2= καρδιακή συχνότητα στο 2^ο επίπεδο άσκησης (σε κατάσταση σταθεροποίησης)
HR3= καρδιακή συχνότητα στο 3^ο επίπεδο άσκησης (σε κατάσταση σταθεροποίησης)

Αναλυτικότερα, η διαδικασία διεξαγωγής της δοκιμασίας για την IAB170 έχει ως εξής:

- Αφού προσαρμόσεται το κυκλομετρίο στις σωματικές αναλογίες του παιδιού, ξεκινά η εκτέλεση ενός εισαγωγικού τμήματος χωρίς αντίσταση
- Δίνεται στο παιδί το 1^ο φορτίο σε Watt/kg, προκειμένου να διαπιστωθούν τα επίπεδα της καρδιακής και συχνότητας στο τέλος του 1^{ου} επιπέδου δοκιμασίας (1^ο τρέξιμο)
- Το 2^ο φορτίο επιλέγεται ποσοστιαία – με την άσκηση του 2^{ου} τρέξιμου δοκιμασίας – ανάλογα με την HR στο 1^ο φορτίο σύμφωνα τον σχετικό πίνακα (Κλαυσόπουλος 1991)
- Το 3^ο φορτίο επιλέγεται επίσης ποσοστιαία κατά τον ίδιο τρόπο

3.2.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΗΣ ΕΥΡΩΣΤΙΑΣ

Η καρδιαγγειακή ευρωστία εκτιμήθηκε με υπομέγιστη δοκιμασία σε κυκλοεργόμετρο (Ικανότητα Αερόβιου Έργου 170, IAE ή Physical Work Capacity, PWC170). Η IAE170 υπολογίζει το έργο που μπορεί να εκτελέσει ένα άτομο σε μια προκαθορισμένη καρδιακή συχνότητα 170, αφού εκτελέσει έργο μέχρι 150 bpm. Η μέθοδος αυτή βασίζεται στην υπόθεση ότι υπάρχει γραμμική σχέση μεταξύ καρδιακής συχνότητας και παραγόμενου έργου. Αυτό σημαίνει ότι όσο αυξάνεται η επιβάρυνση της άσκησης, τόσο θα αυξάνεται και η καρδιακή συχνότητα (HR).

Σύμφωνα με το πρωτόκολλο, κάθε παιδί εκτέλεσε άσκηση για τρία συνεχόμενα τρίλεπτα με προοδευτικά αυξανόμενη ένταση μέχρι τους 250 bpm περίπου. Η καρδιακή συχνότητα (HR) καταγράφηκε στα τελευταία 20 sec κάθε τρίλεπτου μέσω τηλεμετρικού συστήματος (Polar, Accurex Plus, Finland). Τα κυκλοεργόμετρα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τα Monark 834 E (Ergomedic, Sweeden) και Monark 839 E (Ergomedic, Sweeden) (για τα μικρότερης ηλικίας παιδιά), ενώ το εργοσπειρόμετρο που χρησιμοποιήθηκε ήταν το Vmax 229 (Sensormedics).

Η IAE170 υπολογίστηκε από την εξίσωση:

$$IAE170 = W3 - W2 / HR3 - HR2 * (170 - HR3) + W3$$

Όπου:

W2= επιλεγόμενο φορτίο σε Watt ή kpm/ min για το 2^ο επίπεδο άσκησης
W3= επιλεγόμενο φορτίο σε Watt ή kpm/ min για το 3^ο επίπεδο άσκησης
HR2= καρδιακή συχνότητα στο 2^ο επίπεδο άσκησης (σε κατάσταση σταθεροποίησης)
HR3= καρδιακή συχνότητα στο 3^ο επίπεδο άσκησης (σε κατάσταση σταθεροποίησης)

Αναλυτικότερα, η διαδικασία διεξαγωγής της δοκιμασίας για την IAE170 έχει ως εξής:

- Αφού προσαρμοστεί το κυκλοεργόμετρο στις σωματικές αναλογίες του παιδιού, ξεκινά η εκτέλεση ενός εισαγωγικού τμήματος χωρίς αντίσταση
- Δίνεται στο παιδί το 1^ο φορτίο σε Watt/kg, προκειμένου να διαπιστωθούν τα επίπεδα της καρδιακής του συχνότητας στο τέλος του 1^{ου} επιπέδου δοκιμασίας (1^ο τρίλεπτο)
- Το 2^ο φορτίο αυξάνεται ποσοστιαία – με την έναρξη του 2^{ου} τρίλεπτου δοκιμασίας- ανάλογα με την HR στο 1^ο φορτίο σύμφωνα τον σχετικό πίνακα (Κλεισούρας 1991)
- Το 3^ο φορτίο αυξάνεται επίσης ποσοστιαία κατά τον ίδιο τρόπο

Στο τέλος λάβαμε τα δεδομένα σχετικά με τη καρδιακή συχνότητα κάθε παιδιού στα τελευταία 20 sec μεταξύ 2^{ου} και 3^{ου}, 5^{ου} και 6^{ου} και 8^{ου} και 9^{ου} λεπτού ποδηλασίας και πήραμε κατά μέσο όρο τις αντίστοιχες τιμές HR σε κατάσταση σταθεροποίησης. Με γνωστές τις τιμές αυτές, καθώς και των επιλεγόμενων κάθε φορά αντιστάσεων σε Watt, υπολογίστηκε από την παραπάνω εξίσωση η IAE170.

3.3.ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Η ανάλυση των δεδομένων έγινε με χρήση του στατιστικού προγράμματος Statistica 5.0, USA. Με περιγραφική ανάλυση υπολογίστηκαν οι μέσοι και οι τυπικές αποκλίσεις για τις εξής μεταβλητές: ηλικία, ύψος, βάρος, ΔΜΣ, δερματικές πτυχές:δικέφαλου, τρικέφαλου, υποπλατταϊάς, κοιλιάς, μηρού, γαστροκνήμιας και υπερλαγόνιου, άθροισμα 7 δερματικών πτυχών, %BF, TER, WHR, λιπώδης και άλιπη μάζα σώματος, επίπεδο καρδιαγγειακής ευρωστίας, BMD, BMC, BMD- spine, σπλαχνικό λίπος, σεξουαλική ωρίμανση, χρόνος εμμηναρχής, ολική πρόσληψη ενέργειας, μακροθρεπτικών συστατικών, κορεσμένων, μονοακόρεστων και πολυακόρεστων λιπών, χοληστερόλης, ασβεστίου και φυτικών ινών.

Έγινε έλεγχος της κανονικότητας της κατανομής με το τεστ Kolmogorov-Smirnov. Για τις μεταβλητές με κανονική κατανομή πραγματοποιήθηκαν συσχετίσεις με τη χρήση του συντελεστή συσχέτισης Pearson, ενώ για τις μεταβλητές με μη κανονική κατανομή (LM, VM, LS) χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής Spearman. Επιπλέον πραγματοποιήθηκε t- test μεταξύ του % σωματικού λίπους βάσει DXA και του % σωματικού λίπους βάσει δερματικών πτυχών.

ΜΕΡΟΣ 4^ο: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1.ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Στη μελέτη πήραν μέρος και ολοκλήρωσαν πλήρως το πρωτόκολλο 21 κορίτσια, εκ των οποίων τα ήταν υπέρβαρα και τα ήταν παχύσαρκα. Τα δεδομένα από τις μετρήσεις για κάθε παιδί ήταν πλήρη. Ο πίνακας 4.1 περιλαμβάνει τα χαρακτηριστικά των κοριτσιών, καθώς και τη σύσταση του σώματος (ποσοστό λίπους βάσει μετρήσεων των δερματοπτυχών και της μεθόδου DEXA, προσθιοπίσθια διάμετρος, σπλαχνικό λίπος, περιφέρεια μέσης και γλουτών, WHR, δερματικές πτυχές, TER).

Πίνακας 4.1. Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά του δείγματος

Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά	$X \pm SD$	Εύρος τιμών
Ηλικία (έτη)	12.4 ± 1.6	9-14
Βάρος (κιλά)	69.2 ± 15.0	41.7-99.3
Ύψος (cm)	158.4 ± 9.4	139-172
ΔΜΣ (kg/cm ²)	27.1 ± 4.2	21.6-36.9
Ποσοστό λίπους (%) (δερματικές πτυχές)	39.7 ± 5.1	31.3-49.1
Ποσοστό λίπους (%) (DEXA)	41.8 ± 4.8	33.8-49.9
BMD (mg/cm ²)	1.132 ± 0.119	0.90-1.42
BMC (gr.)	2327.9 ± 531.8	1382- 3398
BMD σπον. στήλης (mg/cm ²)	109.66 ± 6.49	100- 120
Σπλαχνικό λίπος (cm ²)	304.5 ± 15.7	283.9-345.8
Περιφέρεια μέσης (cm)	81.4 ± 9.1	66.5-105
Περιφέρεια ισχίων (cm)	105.6 ± 10.8	85.5-126.5
W/H R	0.76 ± 0.04	0.71-0.86
Δερματικές πτυχές:		
•δικέφαλου (mm)	16.7 ± 5.4	7.7-29.0
•τρικέφαλου (mm)	25.4 ± 4.5	16.4-34.1
•ωμοπλάτης (mm)	25.3 ± 7.2	15.6-40.8
•υπερλαγόνιας (mm)	26.9 ± 7.0	17.6-39.5
•κοιλιάς (mm)	28.3 ± 5.6	18.3-38.0
•μηρού (mm)	40.3 ± 8.1	10.4-54.3
•γαστροκνήμιας (mm)	31.4 ± 6.4	19.7-42.9

Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά	X ± SD	Εύρος τιμών
Σ δερματικών πτυχών	191.0 ± 26.3	147.1-255.6
TER	0.71 ± 0.12	0.54-1.08
Λιπώδης μάζα (κιλά)	29.1 ± 9.0	14.6- 48.7
Άλιπη μάζα (κιλά)	37.1 ± 6.6	24.7- 46.6
Σεξουαλική ωρίμανση(Tanner test)		
• μαστοί	3.7 ± 1.3	1.0- 5.0
• εφηβαίο	3.52 ± 1.69	0- 5.0
• εμμηναρχή	3.6 ± 1.4	1- 5.0

Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα, το βάρος ($69.2 \pm 15\text{kg}$), ο Δείκτης Μάζας Σώματος ($27.1 \pm 4.2 \text{ kg/m}^2$), η περιφέρεια μέσης ($81.38 \pm 9.1 \text{ cm}$), η περιφέρεια ισχίων ($105.57 \pm 10.8 \text{ cm}$), καθώς και οι δερματικές πτυχές είχαν αυξημένες τιμές σε σχέση με τις συνιστώμενες, όπως αυτές προκύπτουν από τις αντίστοιχες καμπύλες ανάπτυξης για τη συγκεκριμένη ηλικία. Το γεγονός αυτό ήταν αναμενόμενο, μιας και το δείγμα απαρτίζεται από υπέρβαρα και παχύσαρκα κορίτσια. Το ποσοστό σωματικού λίπους, όπως υπολογίστηκε με τη μέθοδο DEXA ($41.8 \pm 4.8\%$) βρέθηκε ελαφρά υψηλότερο από το ποσοστό λίπους, που προέκυψε από τη μέθοδο των δερματικών πτυχών ($39.7 \pm 5.1\%$). Και οι δύο τιμές όμως ξεπερνούν κατά πολύ το ανώτερο επιθυμητό ποσοστό σωματικού λίπους, που για τις γυναίκες είναι $\leq 32\%$.

Ο λόγος της περιφέρειας μέσης προς την περιφέρεια των ισχίων (Waist to Hip Ratio, WHR) ήταν υψηλός (0.76 ± 0.04), όπως άλλωστε και οι επιμέρους τιμές των περιφερειών (περιφέρεια μέσης = $81.38 \pm 9.1 \text{ cm}$, περιφέρεια ισχίων = $105.57 \pm 10.8 \text{ cm}$). Η οστική μεταλλική πυκνότητα (BMD) βρέθηκε υψηλότερη ($1,132 \pm 0,1 \text{ mg/cm}^2$) από τις τιμές αναφοράς BMD ($0,863\text{-} 1.021 \text{ mg/cm}^2$) για κορίτσια ηλικίας 9-14 ετών, όπως αυτές προτείνονται από την έρευνα της . (Boot, 1997).

4.2.ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Ο πίνακας 4.2 περιέχει τη μέση πρόσληψη ενέργειας και θρεπτικών συστατικών τριών συνεχόμενων ημερών (δύο καθημερινές και μία μέρα Σαββατοκύριακου), όπως προέκυψαν από την ανάλυση των τριήμερων ημερολογίων καταγραφής τροφίμων.

Πίνακας 4.2. Διατροφικά χαρακτηριστικά του δείγματος

Διατροφικά χαρακτηριστικά	X ± SD	Εύρος τιμών
Συνολική θερμιδική πρόσληψη (KCAL)	1982.6 ± 506.0	947.4-3454
CHO (g)	235.1 ± 65.4	130.8-431.7
CHO%	47.6 ± 4.5	38-55
PRO (g)	74.3 ± 20.6	26.3-116.4
PRO%	15.1 ± 2.9	11-23
FAT (g)	85.2 ± 24.4	35.8-147
FAT%	38.5 ± 4.6	30-49
SFA (g)	27.8 ± 7.7	9.6-45.2
MUFA(g)	29.2 ± 7.9	13.8-43.5
PUFA(g)	11.0 ± 4.9	4.9-22.6
CHOL (mg)	232.5 ± 71.2	75.3-341.7
Ca (mg)	945.8 ± 291.1	252.8-1681.6
FIBER (g)	14.9 ± 4.6	6.1-22.6

Όπου:

CHO (g)= διαιτητική πρόσληψη υδατανθράκων σε γραμμάρια

CHO%

PRO (g))= διαιτητική πρόσληψη πρωτεΐνης σε γραμμάρια

PRO%

FAT (g))= διαιτητική πρόσληψη λίπους σε γραμμάρια

FAT%

SFA (g))= διαιτητική πρόσληψη κορεσμένων λιπαρών οξέων σε γραμμάρια

MUFA(g))= διαιτητική πρόσληψη μονοακόρεστων λιπαρών οξέων σε γραμμάρια

PUFA(g))= διαιτητική πρόσληψη πολυακόρεστων λιπαρών οξέων σε γραμμάρια

CHOL (mg))= διαιτητική πρόσληψη χοληστερόλης σε mg

Ca (mg))= διαιτητική πρόσληψη ασβεστίου σε mg

FIBER (g))= διαιτητική πρόσληψη φυτικών ινών σε γραμμάρια

Όπου:

CMF= πλήρες γεύμα (Complete Meal)

Οι συνολικές θερμίδες που κατανάλωναν τα παιδιά παρουσίαζαν μεγάλες διακυμάνσεις (εύρος: 947.4-3454 kcal), ενώ ο μέσος όρος (1982.6 ± 506.0 kcal) κυμαίνονταν κοντά στα συνιστώμενα επίπεδα ενεργειακής πρόσληψης, που για κορίτσια ηλικίας 9-14 ετών είναι 2000-2200 kcal/ημέρα. Η πρόσληψη των υδατανθράκων ήταν χαμηλή ($47.6 \pm 4.5\%$) συγκριτικά με το πρότυπο της μεσογειακής διατροφής, που συστήνει πρόσληψη CHO ίση με 50-55% της συνολικής ενέργειας. Ελαφρά αυξημένη ήταν η πρόσληψη του λίπους ($38.5 \pm 4.6\%$) και πιο συγκεκριμένα η πρόσληψη των κορεσμένων λιπαρών οξέων (SFA= 27.8 ± 7.7 g) που με αναγωγή σε ποσοστό προσέγγιζε το 13% της συνολικής ενέργειας. Το ποσοστό αυτό ήταν αρκετά υψηλότερο από το επιθυμητό, που κυμαίνεται στο 9-10% των συνολικών kcal. Αξιοσημείωτη ήταν επίσης και η χαμηλή πρόσληψη ασβεστίου (Ca= 945.8 ± 291.1) που αντιστοιχούσε στο 72% του RDA για το Ca για κορίτσια της συγκεκριμένης ηλικίας (RDA Ca=1300mg). Η κατανάλωση των φυτικών ινών (14.9 ± 4.6 g) είναι σχετικά χαμηλή σε σχέση με τη συνιστώμενη πρόσληψη, που κυμαίνεται μεταξύ 20-30 g/ ημέρα.

Στον πίνακα 4.3 παρουσιάζεται η συχνότητα κατανάλωσης των διαφόρων τύπων γευμάτων και ενδιάμεσων, όπως προέκυψαν από το μέσο όρο των τριών καταγεγραμμένων ημερών. Μέσω της συχνότητας κατανάλωσης και του είδους του διατροφικού επεισοδίου αντνακλάται ουσιαστικά η διατροφική συμπεριφορά και οι διαιτητικές συνήθειες των παιδιών.

Πίνακας 4.3. Συχνότητα κατανάλωσης γευμάτων και ενδιάμεσων ανά ημέρα (μέσος όρος 3 ημερών)

Τύπος γεύματος/ενδιάμεσου	X $\pm$ SD	Εύρος τιμών
CM	0.98 ± 0.48	0-1.66
IM	1.48 ± 0.64	0.33-2.66
LM	0.01 ± 0.07	0-0.33
VM	0.17 ± 0.22	0-0.66
HS	0.91 ± 0.66	0-2.33
MS	0.53 ± 0.34	0-1
LS	1.09 ± 0.72	0-2.66
NS	0	0
Γεύματα	2.65 ± 0.45	1.66-3.65
Ενδιάμεσα	2.54 ± 1.11	0.66-4.99
Σύνολο διατροφικών επεισοδίων	5.2 ± 1.13	3.32-7.97

Όπου:

CM= πλήρες γεύμα (Complete Meal)

IM= μη πλήρες γεύμα (Incomplete Meal)
LM= λιγότερο ισορροπημένα γεύματα (Less balanced Meal)
VM= χορτοφαγικό γεύμα (Vegetarian Meal)
HS= ενδιάμεσο υψηλής ποιότητας (High quality Snack)
LS= χαμηλής ποιότητας ενδιάμεσο (Low quality Snack)
MS= μικτής ποιότητας ενδιάμεσο (Mixed quality Snack)
NS= μη θερμιδικό ενδιάμεσο (No energy Snack)

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά κατανάλωναν ισάριθμα γεύματα (2.65 ± 0.45) και ενδιάμεσα (2.54 ± 1.11). Ο τύπος γεύματος με τη μεγαλύτερη συχνότητα κατανάλωσης ήταν το μη πλήρες γεύμα (IM= Incomplete Meal), από το οποίο παραλείπονταν τα φρούτα και τα λαχανικά. (IM= 1.48 ± 0.64). Όσον αφορά τα πλήρη γεύματα, τα παιδιά κατανάλωναν περίπου 1 πλήρες γεύμα/ ημέρα (CM= 0.98 ± 0.48), ενώ οι τύποι γευμάτων με τη χαμηλότερη συχνότητα ήταν τα λιγότερο ισορροπημένα γεύματα (LM= Less Balanced Meal) (LM= 0.01 ± 0.07), από τα οποία αποκλείονταν οι υδατάνθρακες, καθώς και τα χορτοφαγικά γεύματα (VM= Vegetarian Meal) (VM = 0.17 ± 0.22), από τα οποία αποκλείονταν οι ζωικής προέλευσης τροφές.

Ο πιο δημοφιλής τύπος ενδιάμεσου ήταν τα χαμηλής ποιότητας ενδιάμεσα (LS= Low Quality Snack) με συχνότητα κατανάλωσης ≈ 1 ενδιάμεσο / ημέρα (LS= 1.09 ± 0.72). Ως χαμηλής ποιότητας ενδιάμεσα χαρακτηρίζονται εκείνα που περιλαμβάνουν ζάχαρη ή κάποιο γλυκό. Τέλος όπως φαίνεται από τον πίνακα καταναλώνονταν μόνο 1 ενδιάμεσο υψηλής ποιότητας (HS= High Quality Snack) (HS= 0.91 ± 0.66), ενώ δεν καταναλώνονταν καθόλου μη θερμιδικά ενδιάμεσα (NS= No Energy Snack).

4.3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Ο πίνακας 4.4. δείχνει όλα τα αποτελέσματα σχετικά με τη φυσική κατάσταση των ατόμων του δείγματος.

Πίνακας 4.4. Χαρακτηριστικά καρδιαγγειακής ευρωστίας

Χαρακτηριστικά καρδιαγγειακής ευρωστίας	X ± SD	Εύρος τιμών
IAE170 (watt)	84.6± 40.0	18.0- 165.9
IAE170 (watt/ kg)	1.23± 0.54	0.34- 2.31

4.5. ΣΧΕΣΗ ΟΣΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ/ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΜΕ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των διατροφικών παραγόντων και του BMD/ BMC. Αντίθετα βρέθηκε συσχέτιση με την ηλικία, το σωματικό βάρος, το ύψος, το ΔΜΣ και την περιφέρεια ισχίων. Επιπλέον το BMD συσχετίστηκε θετικά και με την περιφέρεια μέσης. Οι συσχετίσεις φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί. Οι συσχετίσεις του BMD της οσφυϊκής στήλης δεν είναι αξιολογήσιμες πιθανόν λόγω του μικρού δείγματος. Ορισμένες συσχετίσεις φαίνονται στα σχήματα που ακολουθούν.

Πίνακας 4.5. Συντελεστές συσχέτισης BMD, BMC, BMD-spine με ανθρωπομετρικούς δείκτες

Συσχετίσεις	BMD	BMC	BMD-spine
Ηλικία	0.694*	0.68*	-
Υψος	0.757*	0.36*	-
Βάρος	0.685*	0.654*	-0.49*
ΔΜΣ	0.483*	-	-0.663*
Περιφέρεια μέσης	0.433*	-	-
Περιφέρεια ισχίων	0.665*	0.646*	-0.572*
Άλλη μέτρα σώματος	0.89*	0.812*	-
Σταθμισμένη πρόβλεψη μαστών	0.684*	0.79*	-0.56*
Σταθμισμένη πρόβλεψη ισχίων	0.81*	0.85*	-0.47*

4.4. ΣΧΕΣΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΜΕ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ

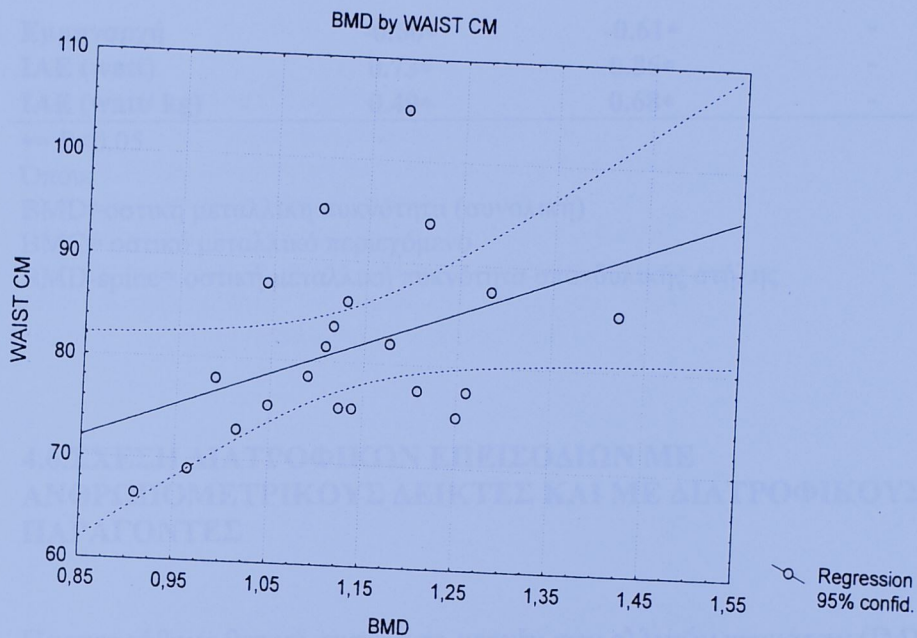
Δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των διατροφικών παραγόντων (ενέργεια, πρωτεΐνη, λίπος, χοληστερόλη, ασβέστιο, φυτικές ίνες) και των ανθρωπομετρικών δεικτών (ύψος, βάρος, ΔΜΣ, δερματικές πτυχές, περιφέρεια μέσης και ισχίων, WHR, TER, % ποσοστό σωματικού λίπους).

4.5. ΣΧΕΣΗ ΟΣΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ/ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΜΕ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των διατροφικών παραγόντων και του BMD/ BMC. Αντίθετα βρέθηκε συσχέτιση με την ηλικία, το σωματικό βάρος, το ύψος, το ΔΜΣ και την περιφέρεια ισχίων. Επιπλέον το BMD συσχετίστηκε θετικά και με την περιφέρεια μέσης. Οι συσχετίσεις φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί. Οι συσχετίσεις του BMD της σπονδυλικής στήλης δεν είναι αξιολογήσιμες πιθανόν λόγω του μικρού δείγματος. Ορισμένες συσχετίσεις φαίνονται στα σχήματα που ακολουθούν.

Πίνακας 4.5. Συντελεστές συσχέτισης BMD, BMC, BMD-spine με ανθρωπομετρικούς δείκτες.

Συσχετίσεις	BMD	BMC	BMD-spine
Ηλικία	0.694*	0.68*	-
Ύψος	0.757*	0.86*	-
Βάρος	0.685*	0.654*	-0.49*
ΔΜΣ	0.485*	-	-0.663*
Περιφέρεια μέσης	0.433*	-	-
Περιφέρεια ισχίων	0.665*	0.646*	-0.522*
Άλιπη μάζα σώματος	0.80*	0.812*	-
Σεξουαλική ωρίμανση μαστών	0.684*	0.70*	-0.50*
Σεξουαλική ωρίμανση εφηβαίου	0.81*	0.85*	-0.47*



Εμμηναρχή	-0.60*	-0.61*	-
IAE (watt)	0.73*	0.86*	-
IAE (watt/ kg)	0.49*	0.68*	-

*= P<0.05

Όπου:

BMD=οστική μεταλλική πυκνότητα (συνολική)

BMC= οστικό μεταλλικό περιεχόμενο

BMD-spine= οστική μεταλλική πυκνότητα σπονδυλικής στήλης

4.6.ΣΧΕΣΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΕΠΕΙΣΟΔΙΩΝ ΜΕ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΑΙ ΜΕ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Παρατηρήθηκε θετική συσχέτιση μεταξύ των ελλειπών γευμάτων (IM) με το άθροισμα των δερματικών πτυχών, το ποσοστό λίπους βάσει της μεθόδου DXA και το TER ($r= 0.46$, $r=0.436$, $r= 0.524$ αντίστοιχα).

Επιπλέον τα υψηλής ποιότητας ενδιάμεσα (HS) συσχετίστηκαν αρνητικά με το ΔΜΣ και το ποσοστό λίπους βάσει της μεθόδου DXA ($r= -0.491$, $r= -0.52$). Το ίδιο ισχύει και για τα χορτοφαγικά γεύματα ($r= -0.40$).

Ορισμένες συσχετίσεις φαίνονται στα σχήματα που ακολουθούν.

Πίνακας 4.6. Συντελεστές συσχέτισης διατροφικών επεισοδίων με ανθρωπομετρικούς δείκτες.

Συσχετίσεις	ΔΜΣ	Σ.δερματικών πτυχών	T/E Ratio	Ποσοστό λίπους (%) (DEXA)
CM	-	-	-	-
IM	-	0.460*	0.524*	0.436*
LM	-	-	-	-0.52*
VM	-	-	-	-0.40*
HS	-0.491*	-	-	-
MS	-	-	-	-
LS	-	-	-	-
NS	-	-	-	-
Γεύματα	-	-	-	-
Ενδιάμεσα	-	-	-	-
Σύνολο διατροφικών επεισοδίων	-	-	-	-

*= $P < 0.05$

Όπου:

CM= πλήρες γεύμα (Complete Meal)

IM= μη πλήρες γεύμα (Incomplete Meal)

LM= λιγότερο ισορροπημένα γεύματα (Less balanced Meal)

VM= χορτοφαγικό γεύμα (Vegetarian Meal)

HS= ενδιάμεσο υψηλής ποιότητας (High quality Snack)

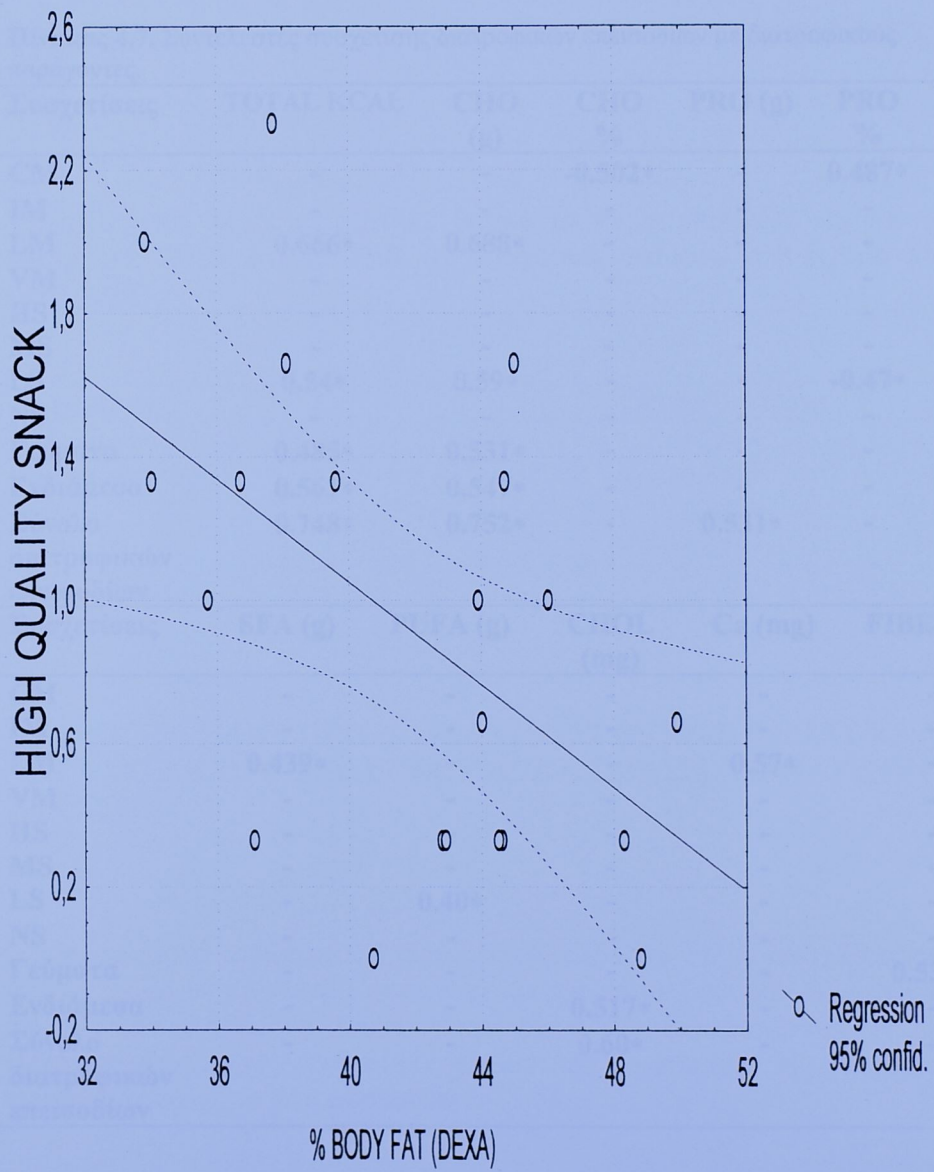
LS= χαμηλής ποιότητας ενδιάμεσο (Low quality Snack)

MS= μικτής ποιότητας ενδιάμεσο (Mixed quality Snack)

NS= μη θερμιδικό ενδιάμεσο (No energy Snack)



% BODY FAT (DEXA) by HS



Οι συσχετίσεις που παρατηρήθηκαν μεταξύ των τύπων των γευμάτων και των ενδιάμεσων και των διατροφικών παραγόντων είναι οι ακόλουθες

Πίνακας 4.7. Συντελεστές συσχέτισης διατροφικών επεισοδίων με διατροφικούς παράγοντες.

Συσχετίσεις	TOTAL KCAL	CHO (g)	CHO %	PRO (g)	PRO %	FAT (g)
CM	-	-	-0.502*	-	0.487*	-
IM	-	-	-	-	-	-
LM	0.666*	0.688*	-	-	-	0.57*
VM	-	-	-	-	-	-
HS	-	-	-	-	-	-
MS	-	-	-	-	-	-
LS	0.54*	0.59*	-	-	-0.47*	0.54*
NS	-	-	-	-	-	-
Γεύματα	0.485*	0.531*	-	-	-	-
Ενδιάμεσα	0.561*	0.547*	-	-	-	0.519*
Σύνολο διατροφικών επεισοδίων	0.748*	0.752*	-	0.531*	-	0.65*
Συσχετίσεις	SFA (g)	PUFA (g)	CHOL (mg)	Ca (mg)	FIBER (g)	
CM	-	-	-	-	-	
IM	-	-	-	-	-	
LM	0.439*	-	-	0.57*	-	
VM	-	-	-	-	-	
HS	-	-	-	-	-	
MS	-	-	-	-	-	
LS	-	0.40*	-	-	-	
NS	-	-	-	-	-	
Γεύματα	-	-	-	-	0.534*	
Ενδιάμεσα	-	-	0.517*	-	-	
Σύνολο διατροφικών επεισοδίων	-	-	0.60*	-	-	

*= P<0.05

4.7. ΛΟΙΠΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ

4.7.1. ΣΧΕΣΗ ΣΠΛΑΧΝΙΚΟΥ ΛΙΠΟΥΣ ΜΕ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ.

Το σπλαχνικό λίπος σχετίστηκε θετικά με τις περιφέρειες ισχίων και μέσης, το WHR και το TER. Η συσχέτιση φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί.

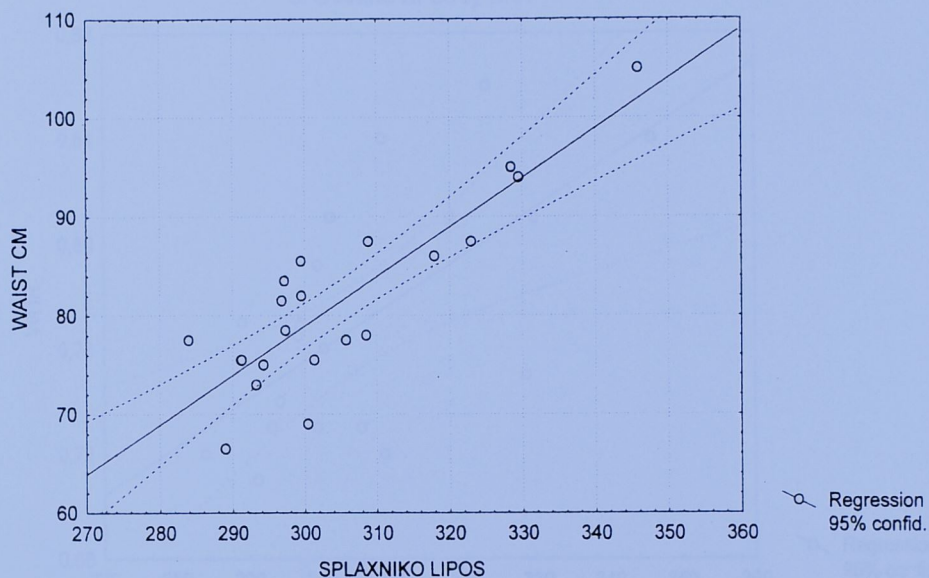
Συσχετίσεις	Σπλαχνικό λίπος
Περιφέρεια μέσης	0.864*
Περιφέρεια ισχίων	0.564*
WHR	0.632*
TER	0.619*

*= $P < 0.05$

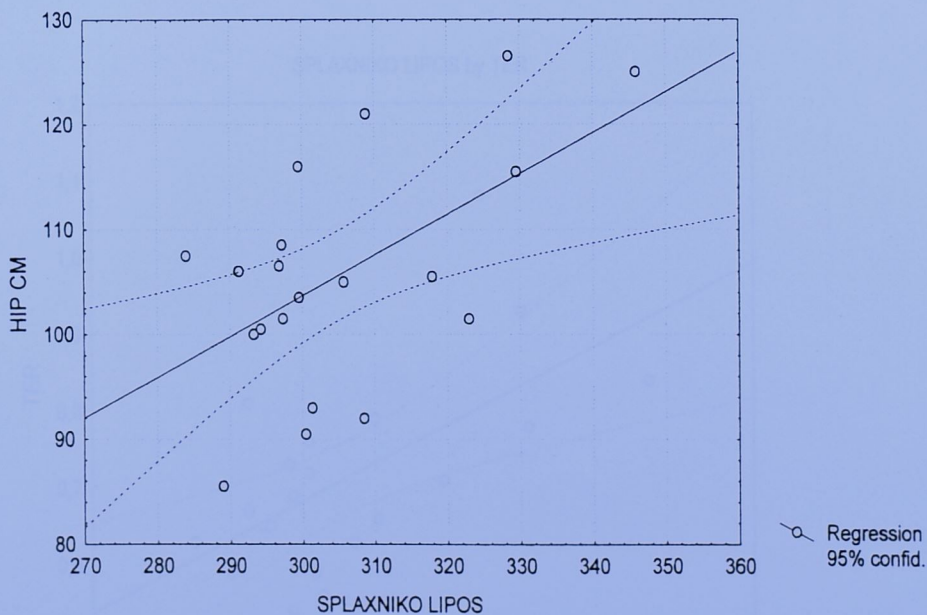
4.7.2. ΣΧΕΣΗ % ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΛΙΠΟΥΣ ΒΑΣΕΙ DXA ΚΑΙ % ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΛΙΠΟΥΣ ΒΑΣΕΙ ΔΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΠΤΥΧΩΝ

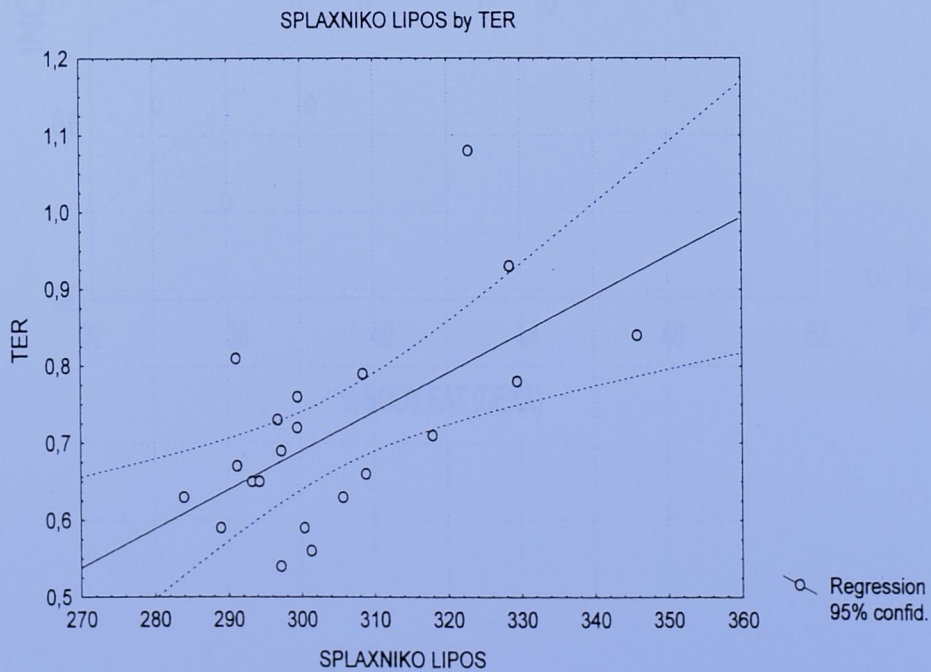
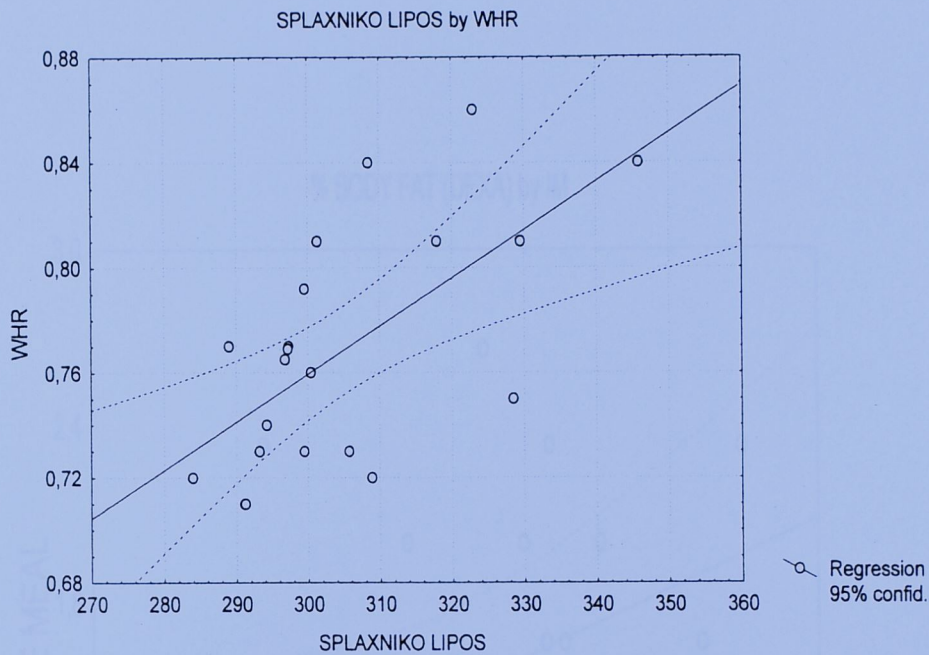
Το % ποσοστό σωματικού λίπους βάσει μεθόδου DXA συσχετίστηκε θετικά με το % ποσοστό σωματικού λίπους βάσει μεθόδου δερματικών πτυχών ($r = 0.624$, $p < 0.05$). Όταν όμως πραγματοποιήθηκε t- test βρέθηκε ότι είχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Η συσχέτιση φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί.

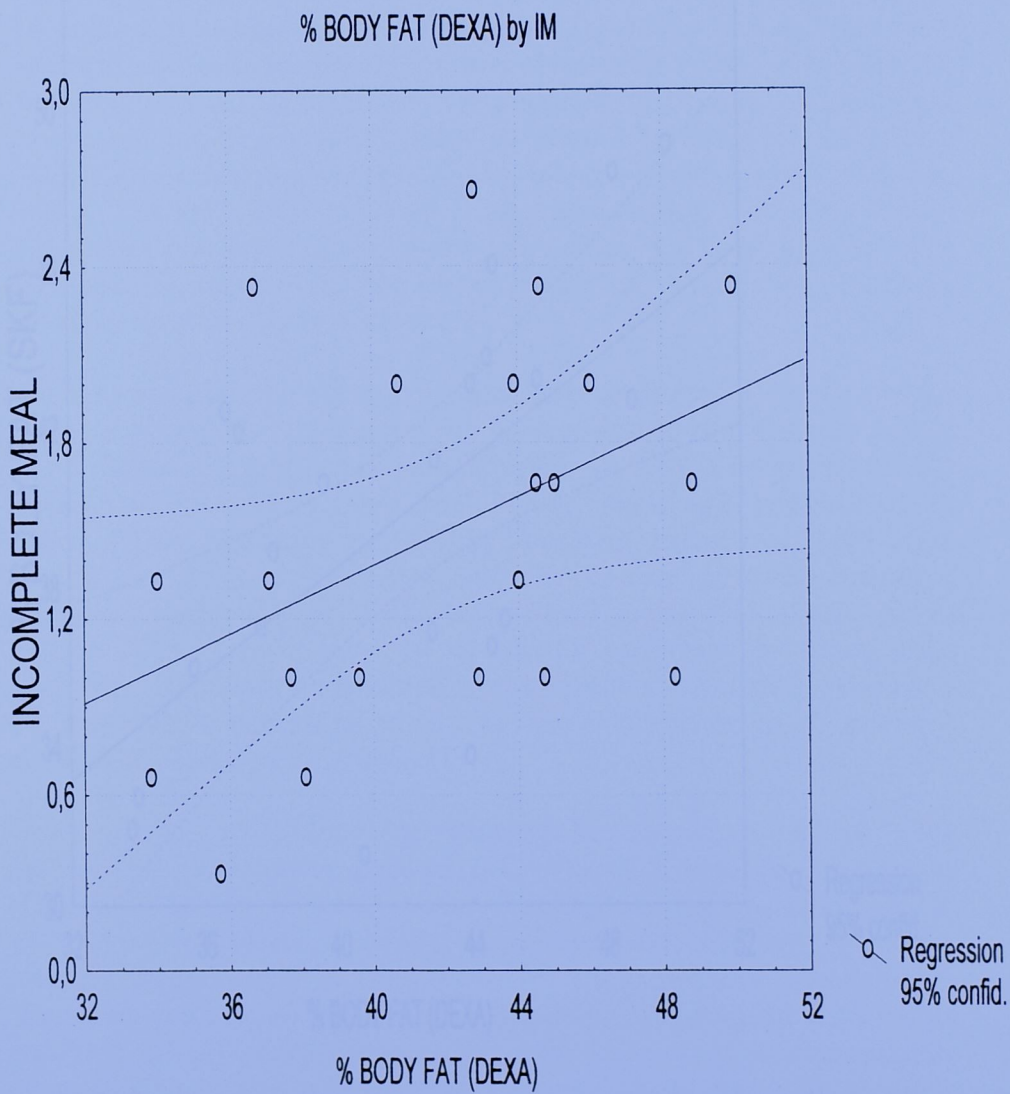
SPLAXNIKO LIPOS by WAIST CM



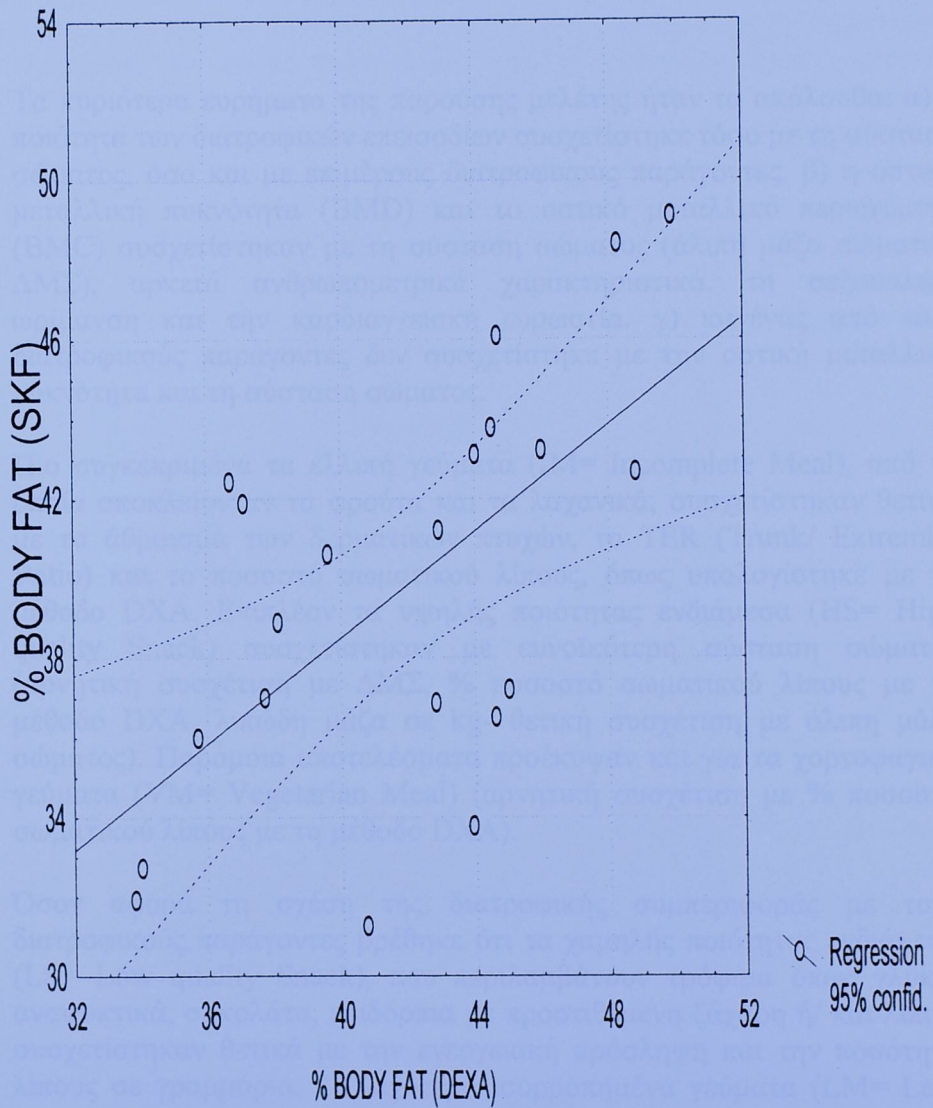
SPLAXNIKO LIPOS by HIP CM







% BODY FAT (DEXA) by % BODY FAT (SKF)



ΜΕΡΟΣ 5^ο: ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα κυριότερα ευρήματα της παρούσης μελέτης ήταν τα ακόλουθα: α) η ποιότητα των διατροφικών επεισοδίων συσχετίστηκε τόσο με τη σύσταση σώματος, όσο και με επιμέρους διατροφικούς παράγοντες. β) η οστική μεταλλική πυκνότητα (BMD) και το οστικό μεταλλικό περιεχόμενο (BMC) συσχετίστηκαν με τη σύσταση σώματος (άλιπη μάζα σώματος, ΔΜΣ), αρκετά ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, τη σεξουαλική ωρίμανση και την καρδιαγγειακή ευρωστία. γ) κανένας από τους διατροφικούς παράγοντες δεν συσχετίστηκε με την οστική μεταλλική πυκνότητα και τη σύσταση σώματος.

Πιο συγκεκριμένα τα ελλιπή γεύματα (IM= Incomplete Meal), από τα οποία αποκλείονταν τα φρούτα και τα λαχανικά, συσχετίστηκαν θετικά με το άθροισμα των δερματικών πτυχών, το TER (Trunk/ Extremity Ratio) και το ποσοστό σωματικού λίπους, όπως υπολογίστηκε με τη μέθοδο DXA. Επιπλέον τα υψηλής ποιότητας ενδιάμεσα (HS= High quality Snack) συσχετίστηκαν με ευνοϊκότερη σύσταση σώματος (αρνητική συσχέτιση με ΔΜΣ, % ποσοστό σωματικού λίπους με τη μέθοδο DXA, λιπώδη μάζα σε kg- θετική συσχέτιση με άλιπη μάζα σώματος). Παρόμοια αποτελέσματα προέκυψαν και για τα χορτοφαγικά γεύματα (VM= Vegetarian Meal) (αρνητική συσχέτιση με % ποσοστό σωματικού λίπους με τη μέθοδο DXA).

Όσον αφορά τη σχέση της διατροφικής συμπεριφοράς με τους διατροφικούς παράγοντες βρέθηκε ότι τα χαμηλής ποιότητας ενδιάμεσα (LS= Low quality Snack), που περιλαμβάνουν τρόφιμα όπως γλυκά, αναψυκτικά, σοκολάτα, επιδόρπια με προστιθέμενη ζάχαρη ή/ και λίπος, συσχετίστηκαν θετικά με την ενεργειακή πρόσληψη και την ποσότητα λίπους σε γραμμάρια. Τα λιγότερο ισορροπημένα γεύματα (LM= Less balanced Meal) συσχετίστηκαν με την πρόσληψη μονοακόρεστων λιπαρών οξέων, ενώ ο αριθμός ενδιάμεσων και ο συνολικός αριθμός διατροφικών επεισοδίων συσχετίστηκαν με την πρόσληψη διαιτητικής χοληστερόλης και με την ενεργειακή πρόσληψη.

Σχετικά με την ποιότητα των οστών και τα χαρακτηριστικά τους, η συνολική οστική μεταλλική πυκνότητα (BMD) συσχετίστηκε με τα εξής ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά: ηλικία, ύψος, βάρος, περιφέρεια μέσης και περιφέρεια ισχίων. Επιπλέον συσχετίστηκε θετικά με την άλιπη σωματική μάζα και το ΔΜΣ, καθώς επίσης και με τα επίπεδα της

σεξουαλικής ωρίμανσης, το χρόνο εμμηναρχής και την καρδιαγγειακή ευρωστία. Παρομοίως, το οστικό μεταλλικό περιεχόμενο συσχετίστηκε με αρκετά ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά (ηλικία, ύψος, σωματικό βάρος, περιφέρεια ισχίων), την άλιπη μάζα σώματος, τη σεξουαλική ωρίμανση, το χρόνο εμμηναρχής και την καρδιαγγειακή ευρωστία.

Σχολικά με τη διατροφική συμπεριφορά των παιδιών, τα αλλαντικά γούστα (IM⁺ Isotopically Meats), από τα οποία αποκλείονταν τα φρούτα και τα λαχανικά, συσχετίστηκαν θετικά με το άθροισμα των δερματικών επιγών, το TER (Tissue/Extrinity Ratio) και το ποσοστό σωματικού λίπους, όπως υπολογίστηκε με τη μέθοδο DXA. Αυτό οφείλεται ίσως στο γεγονός ότι τα φρούτα και τα λαχανικά έχουν σχετικά χαμηλή ενεργειακή πυκνότητα και προκαλούν αυξημένο κορεσμό. Ο αποκλεισμός τους από τα γούστα αυτά ουσιαστικά έχει σαν αποτέλεσμα την αντικατάσταση τους από περισσότερο θερμιδογόνο τρόφιμα, προκειμένου να επιτευχθεί το ίδιο αίσθημα κορεσμού. Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξε και η έρευνα της Lin το 1997, σύμφωνα με την οποία η υψηλή κατανάλωση φρούτων και λαχανικών συσχετίστηκε με χαμηλότερο Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) και μάλιστα τα φρούτα αποτέλεσαν καλύτερο δείκτη πρόγνωσης του ΔΜΣ, απ' όσα τα λαχανικά (Lin, 1997).

Στο ίδιο θεωρητικό υπόβαθρο μπορεί να στηριχθεί και η προηγουμένη συσχέτιση που βρέθηκε μεταξύ της συχνότητας κατανάλωσης χορνοφαγικών γευμάτων (VM⁺ Vegetarian Meal) και του ποσοστού σωματικού λίπους με τη μέθοδο DXA.

Σε όσα αφορά τα υψηλής ποιότητας σνακς (HS⁺ High quality Snack) συσχετίστηκαν με αυξημένη σύνθεση σώματος (σημειώση συσχέτιση με ΔΜΣ, % ποσοστό σωματικού λίπους με τη μέθοδο DXA, λιπώδη μάζα

5.1. ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ

Η μέση ημερήσια ενεργειακή πρόσληψη, καθώς και η πρόσληψη των επιμέρους μακροθρεπτικών συστατικών (πρωτεΐνη, λίπος, υδατάνθρακες) εκφραζόμενη είτε ως ποσοστό της συνολικής ενέργειας είτε σε γραμμάρια δε βρέθηκε να σχετίζεται με τη σύσταση σώματος των παιδιών (πίνακας). Καμία συσχέτιση επίσης δε βρέθηκε μεταξύ του είδους των προσλαμβανόμενων λιπών με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά του δείγματος. Τα ευρήματα αυτά συμφωνούν με προηγούμενους μελετητές (Butte et al, 2000; Ballard- Barbash et al, 1996; Obarzanek et al, 1997; Lauer et al, 2000; Hanley et al, 2000; Atkin et al, 2000; Willett et al, 1998). Τέλος και η ημερήσια πρόσληψη φυτικών ινών δεν παρουσίασε καμιά στατιστικά σημαντική συσχέτιση με τους επιμέρους δείκτες σωματικής σύστασης. Το αποτέλεσμα αυτό συμφωνεί με τα ευρήματα της έρευνας των Guillaume και των συνεργατών (Guillaume et al, 1998).

Σχετικά με τη διατροφική συμπεριφορά των παιδιών, τα ελλιπή γεύματα (IM= Incomplete Meal), από τα οποία αποκλείονταν τα φρούτα και τα λαχανικά, συσχετίστηκαν θετικά με το άθροισμα των δερματικών πτυχών, το TER (Trunk/ Extremity Ratio) και το ποσοστό σωματικού λίπους, όπως υπολογίστηκε με τη μέθοδο DXA. Αυτό οφείλεται ίσως στο γεγονός ότι τα φρούτα και τα λαχανικά έχουν σχετικά χαμηλή ενεργειακή πυκνότητα και προκαλούν αυξημένο κορεσμό. Ο αποκλεισμός τους από τα γεύματα αυτά ουσιαστικά έχει σαν αποτέλεσμα την αντικατάσταση τους από περισσότερο θερμιδογόνα τρόφιμα, προκειμένου να επιτευχθεί το ίδιο αίσθημα κορεσμού. Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξε και η έρευνα της Lin το 1997, σύμφωνα με την οποία η υψηλή κατανάλωση φρούτων και λαχανικών συσχετίστηκε με χαμηλότερο Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) και μάλιστα τα φρούτα αποτέλεσαν καλύτερο δείκτη πρόγνωσης του ΔΜΣ, απ' ό τι τα λαχανικά (Lin, 1997).

Στο ίδιο θεωρητικό υπόβαθρο μπορεί να στηριχθεί και η αρνητική συσχέτιση που βρέθηκε μεταξύ της συχνότητας κατανάλωσης χορτοφαγικών γευμάτων (VM= Vegetarian Meal) και του ποσοστού σωματικοί λίπους με τη μέθοδο DXA.

Σε ότι αφορά τα υψηλής ποιότητας ενδιάμεσα (HS= High quality Snack) συσχετίστηκαν με ευνοϊκότερη σύσταση σώματος (αρνητική συσχέτιση με ΔΜΣ, % ποσοστό σωματικού λίπους με τη μέθοδο DXA, λιπώδη μάζα

σε kg- θετική συσχέτιση με άλιπη μάζα σώματος). Πιο αναλυτικά, τα παιδιά που κατανάλωναν περισσότερα ενδιάμεσα αυτού του τύπου, είχαν χαμηλότερο Δείκτη Μάζας Σώματος, χαμηλότερο ποσοστό σωματικού λίπους και ποσότητα άλιπης μάζας. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι βάσει του τρόπου κατηγοριοποίησης, τα τρόφιμα των ενδιάμεσων αυτών συμβάλλουν στην πρόσληψη θρεπτικών συστατικών, όχι όμως και στη θερμιδική πρόσληψη. Είναι δηλαδή υψηλής θρεπτικής αξίας, αλλά επειδή δεν έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε λίπος ή/ και σε ζάχαρη, δεν έχουν μεγάλη θερμιδική αξία. Έτσι συνεισφέρουν σε μικρότερο ποσοστό στο θετικό ενεργειακό ισοζύγιο απ' ότι οι άλλοι τύποι γευμάτων.

Η ακριβώς αντίστροφη θεώρηση στηρίζει και τη θετική συσχέτιση των χαμηλής ποιότητας ενδιάμεσων (LS= Low quality Snack), που περιλαμβάνουν τρόφιμα όπως γλυκά, αναψυκτικά, σοκολάτα, επιδόρπια με προστιθέμενη ζάχαρη ή/ και λίπος με την ενεργειακή πρόσληψη και την ποσότητα λίπους σε γραμμάρια. Βάσει αυτής της συσχέτισης όσο περισσότερα ενδιάμεσα χαμηλής ποιότητας κατανάλωναν τα παιδιά, τόσο περισσότερη ενέργεια και λίπος προσλάμβαναν. Στο ίδιο συμπέρασμα είχε καταλήξει και ο Ricketts το 1997, ο οποίος υπέδειξε ότι τα παιδιά που προτιμούσαν ενδιάμεσα υψηλά σε λιπαρά, είχαν αυξημένη τιμή δερματικής πτυχής τρικέφαλου και ΔΜΣ (δηλαδή επιδεινωμένη σύσταση σώματος) σε σχέση με παιδιά, που προτιμούσαν ενδιάμεσα με χαμηλά λιπαρά (Ricketts et al, 1997).

Τα λιγότερο ισορροπημένα γεύματα (LM= Less balanced Meal) συσχετίστηκαν θετικά με την πρόσληψη κορεσμένων λιπαρών οξέων, κάτι που είναι λογικό, μιας και με τον αποκλεισμό των υδατανθρακούχων τροφίμων φυτικής προέλευσης (ψωμί, δημητριακά, πατάτες, ζυμαρικά), αυξάνεται η κατανάλωση προϊόντων ζωικής προέλευσης, προκειμένου να καλυφθούν οι ενεργειακές ανάγκες και να ικανοποιηθεί το αίσθημα κορεσμού. Τα προϊόντα αυτά, όπως το κρέας, το γάλα και τα αυγά αποτελούν ταυτόχρονα και τις καλύτερες πηγές κορεσμένων λιπαρών οξέων, εξηγώντας έτσι την ύπαρξη της συγκεκριμένης συσχέτισης.

Συμπερασματικά, η σύσταση σώματος επηρεάζεται κυρίως από τη διατροφική συμπεριφορά των παιδιών και πιο συγκεκριμένα από τον αριθμό και τον τύπο των γευμάτων και των ενδιάμεσων και όχι από τη σύσταση της δίαιτας. Συνεπώς σαν αιτιολογικός παράγοντας για την ανάπτυξη της παιδικής παχυσαρκίας δεν πρέπει να θεωρείται αποκλειστικά η διαιτητική σύσταση, αλλά να ελέγχεται το ενεργειακό ισοζύγιο συνολικά. Αυτή η ανάγκη αντανακλάται και από το γεγονός ότι τα παιδιά της έρευνας, παρόλο που χαρακτηρίστηκαν ως υπέρβαρα και παχύσαρκα, προσλάμβαναν ποσό θερμίδων παρόμοιο με το συνιστώμενο

για τη συγκεκριμένη ηλικία. Το γεγονός αυτό ίσως και να οφείλεται στο σύνθηδες σφάλμα των ημερολογίων καταγραφής τροφίμων, που αφορά το underreporting, την τάση δηλαδή των ατόμων να δηλώνουν χαμηλότερη ποσότητας από αυτή που κατανάλωσαν στην πραγματικότητα.

Η εμφάνιση λοιπόν υψηλού ποσοστού λίπους είναι πολύ πιθανό να οφείλεται σε ανισορροπία στο ενεργειακό ισοζύγιο και από τη στιγμή που η ενεργειακή πρόσληψη κυμαίνεται στα επιθυμητά επίπεδα, το πρόβλημα μετατοπίζεται στην ενεργειακή κατανάλωση. Η ενεργειακή κατανάλωση αποτελείται από τρεις συνιστώσες: το βασικό μεταβολικό ρυθμό (BMR), τη θερμογένεση λόγω τροφής (TEF) και τη θερμογένεση λόγω άσκησης, που αντανakλά ουσιαστικά τη φυσική δραστηριότητα. Ο βασικός μεταβολικός ρυθμός αντιπροσωπεύει την ελάχιστη ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για τη διατήρηση του οργανισμού στη ζωή σε κατάσταση απόλυτης ανάπαυσης και η θερμογένεση λόγω τροφής είναι η θερμότητα που παράγεται κατά την πέψη και την απορρόφηση των τροφών. Το BMR και το TEF συνεισφέρουν ένα συγκεκριμένο ποσοστό στην ενεργειακή κατανάλωση, που μεταβάλλεται σε μικρό εύρος. Αντίθετα η θερμογένεση λόγω άσκησης ισούται με το 20- 70 % του BMR (ανάλογα με τα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας) και συνεπώς η συμβολή στην ενεργειακή κατανάλωση είναι μεγαλύτερη σε σχέση με τις δύο άλλες συνιστώσες.

Έτσι λοιπόν το συγκεκριμένο δείγμα παιδιών μπορεί να χαρακτηρίζεται από χαμηλά επίπεδα σωματικής άσκησης με αποτέλεσμα η ενεργειακή κατανάλωση να είναι χαμηλή. Εφόσον όμως η πρόσληψη ενέργειας κυμαίνεται στα φυσιολογικά επίπεδα, προκύπτει ένα πλεόνασμα ενέργειας (θετικό ενεργειακό ισοζύγιο). Το θετικό αυτό ισοζύγιο με τη σειρά του έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση του σωματικού βάρους και την επιπρόσθετη εναπόθεση λιπώδους ιστού. Τη σημασία της φυσικής δραστηριότητας και τις συνέπειες της έλλειψης της στη σωματική σύσταση παιδιών έχουν καταδείξει στο παρελθόν πολλές έρευνες (Goran et al, 1998; Coon et al, 2001; Ball et al, 2001; Shepard et al, 2001). Σύμφωνα με αυτές τις μελέτες η χαμηλή φυσική δραστηριότητα αποτελεί ανεξάρτητο παράγοντα κινδύνου για την ανάπτυξη παιδικής παχυσαρκίας.

Γι' αυτόν ακριβώς τον λόγο η στρατηγική για την πρόληψη της παιδικής παχυσαρκίας θα πρέπει να στραφεί κυρίως στην προώθηση της φυσικής δραστηριότητας, στη μείωση των ωρών παρακολούθησης τηλεόρασης (Coon et al, 2001) και στην υιοθέτηση πιο υγιεινών συμπεριφορών όσον αφορά τον τύπο των γευμάτων και όχι τόσο στον περιορισμό του διαιτητικού λίπους, του οποίου η σημασία έχει υπερτονιστεί. Ο αυστηρός

περιορισμός λίπους (< 30%) μάλιστα ελλοχεύει και αρκετούς κινδύνους για τη φυσιολογική ανάπτυξη των παιδιών, μιας και μπορεί να συνοδεύεται από ανεπάρκεια αρκετών θρεπτικών συστατικών (κυρίως λιποδιαλυτών βιταμινών) (Mc Bean et al, 1999; Kavey et al, 2003). Συνεπώς μια διατροφή με ισορροπημένη πρόσληψη μακροθρεπτικών συστατικών και συγκεκριμένα μέτριας πρόσληψης λίπους, που συνίσταται σε μικρά και συχνά γεύματα υψηλής θρεπτικής (και όχι θερμιδικής αξίας) σε συνδυασμό με αυξημένο επίπεδα σωματικής άσκησης πρέπει να αποτελούν το διττό στόχο για την αντιμετώπιση της παιδικής παχυσαρκίας.

Αντίστοιχα διαπιστώθηκε ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ της BMD και των πέντε ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών της ηλικίας, του ύψους, του βάρους, της περιφέρειας μασχ. και της περιφέρειας ισχίου. Επιπλέον συσχετίστηκε θετικά με το ΔΜΕ, καθώς και με την όλη μάζα σώματος των παιδιών. Αντίστοιχα το BMC εμφανίζει ισχυρή θετική συσχέτιση με την ηλικία, το ύψος, το βάρος, την περιφέρεια των ισχίων, και την όλη μάζα σώματος. Τα ευρήματα αυτά συμφωνούν με τα αποτελέσματα προηγούμενων εργασιών (Afghani et al, 2003; Maynard et al, 1993; Dora et al, 1996; Horne et al, 2000; Rizzoli et al, 1999; Kuitman et al, 1991; Molgaard et al, 1998).

Το σωματικό βάρος έχει χρησιμοποιηθεί και παλαιότερα σαν καλός προγνωστικός δείκτης για το BMD/ BMC, λόγω της ισχυρής θετικής συσχέτισης. Πιο συγκεκριμένα, όσο μεγαλύτερη η σωματική μάζα, τόσο μεγαλύτερο το BMD/ BMC. Αυτό οφείλεται στο αυξημένο φορτίο (βάρος) που ασκούν τα διάφορα σκελετικά τμήματα και την

5.2. ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΟΣΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (BMD)/ ΟΣΤΙΚΟΥ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ (BMC) ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ, ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ.

Τόσο η οστική μεταλλική πυκνότητα (BMD), όσο και το οστικό μεταλλικό περιεχόμενο (BMC) δε βρέθηκε να συσχετίζονται στατιστικά σημαντικά με τη μέση ημερήσια ενεργειακή πρόσληψη, ούτε και με την πρόσληψη των επιμέρους μακροθρεπτικών συστατικών (πρωτεΐνη, λίπος, υδατάνθρακες) εκφραζόμενη είτε ως ποσοστό της συνολικής ενέργειας είτε σε γραμμάρια. Επίσης, δε βρέθηκε να σχετίζεται με την πρόσληψη ασβεστίου. Η μη ύπαρξη συσχέτισης μεταξύ ασβεστίου και BMD/ BMC έχει τεκμηριωθεί και από προηγούμενες έρευνες (Rizzoli et al, 1999), σύμφωνα με τις οποίες η ύπαρξη θετικής συσχέτισης θα μπορούσε να ανιχνευτεί στα πρώτα στάδια της εφηβείας, όχι όμως και στα μετέπειτα εφηβικά στάδια. Επιπλέον σε έρευνες που μελέτησαν την επίδραση της επιπρόσθετης χορήγησης ασβεστίου στην ποιότητα των οστών, αποδείχτηκε ότι τα οφέλη της χορήγησης διατηρούνταν για ένα μικρό μόνο χρονικό διάστημα μετά το τέλος της πρόσληψης συμπληρώματος. Συνεπώς η διαιτητική πρόσληψη ασβεστίου αποτελεί έναν μόνο παράγοντα επίδρασης στο BMD και το BMC των οστών και για να έχει εμφανή αποτελέσματα, προϋποθέτει μια μακροχρόνια και πιθανώς αυξημένη σε σχέση με τα RDA διαιτητική πρόσληψη.

Αντίθετα διαπιστώθηκε ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ της BMD και των εξής ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών: της ηλικίας, του ύψους, του βάρους, της περιφέρειας μέσης και της περιφέρειας ισχίων. Επιπλέον συσχετίστηκε θετικά με το ΔΜΣ, καθώς και με την άλιπη μάζα σώματος των παιδιών. Αντίστοιχα το BMC εμφάνισε ισχυρή θετική συσχέτιση με την ηλικία, το ύψος, το βάρος, την περιφέρεια των ισχίων, και την άλιπη μάζα σώματος. Τα ευρήματα αυτά συμφωνούν με τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών (Afghani et al, 2003; Maynard et al, 1998; Boot et al, 1996; Hoppe et al, 2000; Rizzoli et al, 1999; Katzman et al, 1991; Molgaard et al, 1998).

Το σωματικό βάρος έχει χρησιμοποιηθεί και παλαιότερα σαν καλός προγνωστικός δείκτης για το BMD/ BMC, λόγω της ύπαρξης ισχυρής θετικής συσχέτισης. Πιο συγκεκριμένα, όσο μεγαλύτερη η σωματική μάζα, τόσο μεγαλύτερο το BMD/ BMC. Αυτό οφείλεται στο αυξημένο φορτίο (βάρος) που φέρουν τα διάφορα σκελετικά τμήματα και την

ανάπτυξη αντίστασης που αποτελεί σημαντικό ερέθισμα για τη μεγαλύτερη εναπόθεση μετάλλων στα οστά.(Maynard et al, 1998).

Η οστική μεταλλική πυκνότητα και το περιεχόμενο των οστών συσχετίστηκαν θετικά με τη σεξουαλική ωρίμανση, αλλά και με την πρόωγη εμμηναρχή. Τα κορίτσια που βρίσκονταν σε πιο προχωρημένο στάδιο ανάπτυξης βάσει του τεστ Tanner, εμφάνισαν υψηλότερες τιμές BMD και BMC, όπως επίσης και τα κορίτσια που είχαν πιο πρόωγη έναρξη της εμμήνου ρύσεως. Αυτό οφείλεται στα αυξημένα επίπεδα της αυξητικής ορμόνης και των στεροειδικών ορμονών φύλου και συγκεκριμένα των οιστρογόνων, που επιδρούν στη μεταλλοποίηση του σκελετού. Τα κορίτσια που εμφάνισαν πιο νωρίς εμμηναρχή ή είναι πιο αναπτυγμένα, βρίσκονται περισσότερο καιρό «εκτεθειμένα» στην επίδραση των οιστρογόνων και γι' αυτό έχουν και υψηλότερες τιμές BMD/ BMC.

Σημαντικό εύρημα υπήρξε η ισχυρή θετική συσχέτιση του BMD και του BMC με την άλιπη μάζα σώματος (FFM), αποτέλεσμα που συμφωνεί με εκείνα της έρευνας του Afghani, στην οποία η άλιπη μάζα σώματος αποτελεί τον καλύτερο δείκτη πρόγνωσης του BMD εφήβων της Ασίας(Afghani et al, 2003). Αυτό οφείλεται ίσως στο γεγονός ότι η άλιπη μάζα σώματος αποτελείται από μυϊκό ιστό, που θεωρείται βαρύτερος ιστός σε σχέση με το λιπώδη ιστό και συνεπώς προκαλεί μεγαλύτερες αντιστάσεις στα οστά και κατ'επέκταση ερέθισμα για μεταλλοποίηση των οστών.

Τέλος υπήρξε θετική συσχέτιση μεταξύ του BMD και της ικανότητας αερόβιου έργου (εκφραζόμενη σε watt και σε watt/ kg). Παρόμοια ήταν και τα αποτελέσματα και για το BMC (συσχέτιση με ικανότητα αερόβιου έργου εκφραζόμενη σε watt).Υπήρξε δηλαδή συσχέτιση με την καρδιαγγειακή ευρωστία. Η καρδιαγγειακή ευρωστία είναι βέβαια μια πολυπαραγοντική παράμετρος, αλλά μεταξύ άλλων αντανακλά και τα επίπεδα της φυσικής δραστηριότητας των παιδιών. Ίσως λοιπόν να αποτελεί ένδειξη ότι η οστική μεταλλική πυκνότητα και το περιεχόμενο, πέρα από την άσκηση, που οφείλεται στη μεταφορά βάρους (weight bearing physical activity) ίσως να επηρεάζεται συνολικά από τα επίπεδα σωματικής άσκησης.

4.3.ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

Τα ευρήματα της παρούσης μελέτης θα πρέπει να αξιολογηθούν υπό το πρίσμα των μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν. Οι περιορισμοί αυτοί αφορούν κυρίως τη μέτρηση των δερματικών πτυχών και το ημερολόγιο καταγραφής τροφίμων και συζητώνται παρακάτω.

4.3.1.Περιορισμοί στη μέτρηση των δερματικών πτυχών

Η εγκυρότητα και η αξιοπιστία των δερματοπτυχικών μετρήσεων εξαρτώνται από την ικανότητα του εξεταστή, τον τύπο του δερματοπτυχόμετρου, διάφορους υποκειμενικούς παράγοντες και από την εξίσωση πρόβλεψης που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του σωματικού λίπους. Η θεωρητική ακρίβεια των δερματοπτυχικών εξισώσεων για την πρόβλεψη του σωματικού λίπους είναι $\pm 3.3\%$ σωματικού λίπους, εξαιτίας της βιολογικής ποικιλότητας στον υπολογισμό του υποδόριου λίπους από το πάχος των δερματοπτυχών και στις εξατομικευμένες διαφορές στη σχέση μεταξύ υποδόριου και ολικού σωματικού λίπους. Ως εκ τούτου, λάθη πρόβλεψης $< 3.5\%$ στο σωματικό λίπος με βάση τις δερματοπτυχικές εξισώσεις είναι αποδεκτά μιας και μερικά από αυτά τα λάθη οφείλονται στη μέθοδο αναφοράς.

Μία κύρια πηγή σφάλματος κατά τις δερματοπτυχικές μετρήσεις είναι η πείρα του εξεταστή, καθώς και το σημείο στο οποίο γίνεται η μέτρηση. Τα μεγαλύτερα λάθη αναφέρονται σε μετρήσεις που γίνονται στην κοιλιά (8.8%) και στους μηρούς (7.1%) συγκρινόμενα με αυτές που γίνονται στους τρικέφαλους (~3%) και στην ωμοπλάτη(3-5%)(Gibson, 1990).

Επιπλέον στα παχύσαρκα άτομα η ακριβής μέτρηση του πάχους των δερματοπτυχών είναι δύσκολη, μιας και η δερματοπτυχή μπορεί να είναι μεγαλύτερη του ανοίγματος του δερματοπτυχόμετρου. Επίσης στα παχύσαρκα και πολύ μυώδη άτομα το υποδόριο λίπος μπορεί να μη διαχωρίζεται εύκολα από τον υποκείμενο μυ.

4.3.2.Περιορισμοί στη διατροφική αξιολόγηση με την καταγραφή 3ήμερου ημερολογίου

Η κράτηση 3μέρου ή 7μέρου ημερολογίου θεωρείται η πιο έγκυρη και αξιόπιστη μέθοδος αξιολόγησης (gold standard) αν διεξάγεται με το σωστό τρόπο. Η άμεση καταγραφή των καταναλισκόμενων τροφίμων ελαχιστοποιεί τα σφάλματα που οφείλονται στη μειωμένη ικανότητα ανάκλησης (και που είναι αναπόφευκτα σε άλλες μεθόδους). Η μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πρακτικός τρόπος αξιολόγησης της θρεπτικής πρόσληψης, της συχνότητας κατανάλωσης και της ποιότητας της πρόσληψης τροφής σε ομάδες λίγων ατόμων, που έχουν ισχυρό κίνητρο για την τήρηση ημερολογίου και μια ορισμένη ικανότητα αντίληψης (Gibson, 1990). Τέλος με τη μέθοδο της τήρησης ημερολογίου μπορεί να αξιολογηθεί η εγκυρότητα άλλων μεθόδων (όπως της ανάκλησης 24ώρου και του ερωτηματολογίου συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων).

•Μειονεκτήματα

Η μέθοδος αυτή προορίζεται κυρίως για εγγράμματα άτομα με ισχυρό κίνητρο συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της μεθόδου. Η αντίληψη τους είδους και της ποσότητας της καταναλισκόμενης τροφής παίζει σημαντικό ρόλο στην επιτυχία ενός ημερολογίου καταγραφής τροφίμων. Έτσι, υπεισέρχεται σφάλμα κατά την εκτίμηση του βάρους ενός τροφίμου, χωρίς τη χρησιμοποίηση ζυγαριάς. Ακόμα όμως και κατά τη ζύγιση των τροφίμων μπορεί να υπάρχουν λάθη που σχετίζονται με τη λανθασμένη καταγραφή αυτών στο ημερολόγιο. Όσον αφορά στη χρήση οικιακών τρόπων μέτρησης, αυτοί επίσης εμπεριέχουν τον κίνδυνο σφάλματος (Marr, 1971).

Έχει επίσης παρατηρηθεί ότι τα παχύσαρκα άτομα συχνά υποεκτιμούν την διατροφική τους πρόσληψη. Για παράδειγμα, η ενεργειακή πρόσληψη, όπως υπολογίστηκε με ζύγισμα όλων των προσλαμβανομένων τροφίμων και ποτών, υποεκτιμήθηκε κατά 837 Kcal/ημέρα σε παχύσαρκες γυναίκες ενώ εκτιμήθηκε σωστά (με απόκλιση 34 Kcal) σε λεπτές γυναίκες. (Prentice et al., 1986).

Ανεξάρτητα πάντως από το βάρος τους οι εξεταζόμενοι, όπως υποστηρίζεται από τον Marr (1971), τείνουν να αλλάζουν τη διαιτητική τους συμπεριφορά κατά την παροχή πληροφοριών για τη διαιτητική τους πρόσληψη. Όπως αναφέρει μάλιστα ο Gersovitz (1978), όσο προχωρά η συμπλήρωση του ημερολογίου προς την 3^η ημέρα μειώνεται η ποιότητα των καταχωρήσεων, και άρα η αξιοπιστία τους. Η αξιοπιστία τέλος της

μεθόδου μειώνεται όσο αυξάνεται η συχνότητα κατανάλωσης γευμάτων εκτός σπιτιού (π.χ. σε εστιατόρια, fast – food) όπου καθίσταται δύσκολη η εκτίμηση και ο προσδιορισμός της πραγματικής διατροφικής πρόσληψης.

•Αδυναμίες και περιορισμοί των ημερολογίων καταγραφής τροφίμων

Τα ημερολόγια καταγραφής τροφίμων παρουσιάζουν κάποιες αδυναμίες που οφείλονται στη μεταβλητότητα που παρουσιάζει η διατροφική πρόσληψη από μέρα σε μέρα. Η διατροφική πρόσληψη κατά τη διάρκεια μιας εβδομάδας παρόλο που παρέχει σημαντικά περισσότερες πληροφορίες από μια μεμονωμένη ανάκληση 24ώρου, δεν αντιπροσωπεύει πλήρως τη συνήθη διατροφική πρόσληψη.

Η μεταβλητότητα της πρόσληψης συγκεκριμένων τροφίμων είναι ακόμη μεγαλύτερη από τη μεταβλητότητα πρόσληψης θρεπτικών συστατικών (Salvini et al., 1988). Δεν είναι ξεκάθαρο για πόσες και ποιες μέρες πρέπει να έλαβε χώρα η τήρηση του ημερολογίου. Γενικώς οι περισσότεροι ερευνητές συμφωνούν ότι το ημερολόγιο καταγραφής τροφίμων είναι καλό να περιλαμβάνει καθημερινές μέρες και μέρες του Σαββατοκύριακου. Επίσης κάποιοι ερευνητές θεωρούν ότι είναι προτιμότερο να τηρείται ημερολόγιο καταγραφής τροφίμων για μικρές περιόδους πολλές φορές μέσα στο χρόνο από το να τηρούν μεμονωμένα μια φορά ημερολόγιο για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα. Με τον τρόπο αυτό πιστεύεται ότι το ημερολόγιο γίνεται πιο αντιπροσωπευτικό της συνήθους πρόσληψης των ατόμων.

Η τήρηση ημερολογίου καταγραφής τροφίμων απαιτεί έναν εγγράμματο εθελοντή, με κίνητρα και πρόθυμο να συνεργαστεί. Ο εξεταζόμενος καλείται να συμμετάσχει σε μια κοπιώδη διαδικασία, καθώς πρέπει να μετρά και να ζυγίζει ποσότητες τροφίμων καθώς και να καταβάλλει προσοχή σε λεπτομέρειες που αφορούν τα υλικά και τον τρόπο παρασκευής των γευμάτων. Η διάθεση συνεργασίας που επιδεικνύει ο εξεταζόμενος καθώς και η εγκυρότητα του ημερολογίου τείνει να φθίνει όσο μεγαλύτερο είναι το υπό εξέταση διάστημα.(Gibson, 1990).

Παράλληλα πιστεύεται ότι οι εξεταζόμενοι κάποιες φορές παραλείπουν γεύματα, προκειμένου να αποφύγουν την κοπιώδη διαδικασία να μετρούν και να καταγράφουν τι έφαγαν. Άλλες φορές πάλι αποφεύγουν να καταγράψουν ένα τρόφιμο που κατανάλωσαν και θεωρούν ότι δεν θα είναι αρεστό στον εξεταστή.

Άλλο πρόβλημα είναι επίσης ότι συχνά οι εξεταζόμενοι καθυστερούν να καταγράψουν τα τρόφιμα που κατανάλωσαν, με αποτέλεσμα να ξεχνούν πληροφορίες που αφορούν τα ίδια τα τρόφιμα ή τις ποσότητές τους. Έτσι όπως είναι φυσικό μειώνεται η εγκυρότητα της μεθόδου.

Το ημερολόγιο καταγραφής τροφίμων είναι δαπανηρή μέθοδος, καθώς απαιτούνται άτομα κατάλληλα εκπαιδευμένα καθ' όλα τα στάδια εφαρμογής της. Παρόλο που οι ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων κάνουν τη διαδικασία της θρεπτικής ανάλυσης των τροφίμων πιο απλή και λιγότερο επιρρεπή σε λάθος, η εφαρμογή της μεθόδου δεν παύει να είναι κοπιώδης εξαιτίας του μεγάλου κόστους και της δυσκολίας που ενέχει η μέθοδος για τους εξεταζόμενους. Επιπλέον, υπάρχει η τάση το χρονικό διάστημα εφαρμογής της μεθόδου να είναι περιορισμένο.

• Ballard-Barbash R. et al (1996) "Contribution of dieting to the inverse association between energy intake and body mass index" *Europ. J. Clin. Nutr.* 1996; 50: 98-106

• Bandini L. G. et al (2002) "Relation of body composition, parental overweight, pubertal stage and race-ethnicity to energy expenditure among premenarcheal girls" *Am. J. Clin. Nutr* 2002; 76: 1040-7

• Booi A. et al (1997) "Bone mineral density in children and adolescents: Relation to puberty, calcium intake and Physical activity" *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 1997; 82: 57-62

• Briony Thomas and the British Dietetic Association, "Manual of Dietetic Practice", 2001, 10th ed. Blackwell Publishing

ΜΕΡΟΣ 6^ο: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Afghani A. et al (2003) “*Bone mass of asian adolescents in China: Influence of physical activity and smoking*” Med. Sci. Sports Exerc.2003; 35 (5): 720-729
- Atkin LM et al (2000) “*Diet composition and body composition in preschool children*” Am. J. Clin. Nutr 2000; 72: 15-21
- Ball E. et al (2001) “*Total energy expenditure, body fatness, and physical activity in children aged 6-9 y*” Am. J. Clin. Nutr 2001; 74: 524-8
- Ballard-Barbash R. et al (1996) “*Contribution of dieting to the inverse association between energy intake and body mass index*” Europ. J. Clin. Nutr. 1996; 50: 98-106
- Bandini L. G. et al (2002) “*Relation of body composition, parental overweight, pubertal stage and race- ethnicity to energy expenditure among premenarcheal girls*” Am. J. Clin. Nutr 2002; 76: 1040- 7
- Bellizzi KA et al (1998) “*Dietary fat composition and human adiposity*” Europ. J. Clin. Nutr. 1998; 52: 2-6
- Boot A et al (1997) “*Bone mineral density in children and adolescents: Relation to puberty, calcium intake and Physical activity*” J. Clin. Endocrinol. Metab. 1997; 82: 57-62
- Fields DA et al (2000) “*Body composition techniques and the future*” J. Clin. Endocrinol. Metab. 2000; 81: 1-10
- Briony Thomas and the British Dietetic Association “*Manual of dietetic Practice*”, 2001, 10th ed. Blackwell Publishing

- Butte N (2000) *"Fat intake of children in relation to energy requirements"* Am. J. Clin. Nutr. 2000; 72 (suppl): 1246S- 52S
- ColeT. et al (2000) *"Establishing A standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey"* Br. Med. J 2000; 320:1-6
- Coon KA et al (2001) *"Relationships between use of television during meals and children's food consumption patterns"* Pediatrics 2001; 107 (1)
- Dietz WH. et al (1998) *"Use of Body Mass Index as a measure of overweight in children and adolescents"* J. Pediatr. 1998; 132:191-3
- Dietz W. et al (1994) *"Critical periods in childhood for the development of obesity"* Am. J. Clin. Nutr 1994; 59: 955-9
- Doucet E. et al (1998) *"Dietary fat composition and human adiposity"* Europ. J. Clin. Nutr. 1998; 52: 2-6
- Ellis K. J (1993) *"Human body composition"* N.Y., USA
- Fields DA et al (2000) *"Body composition techniques and the four-compartment model in children"* J. Appl. Physiol. 2000; 89: 613-620

- Gazzaniga J. And T. Burns (1993) "*Relationship between diet composition and body fatness, with adjustment for resting energy expenditure and physical activity, in preadolescent children*", Am. J. Clin. Nutr. 1993; 58: 21- 8
- Gibson R. S. (1993) "*Nutritional Assessment*" N.Y., USA
- Goran M. (2001) "*Metabolic precursors and effects of obesity in children: a decade of progress, 1990- 1999*", Am. J. Clin. Nutr. 2001; 73: 158- 71
- Goran M. (1998) "*Longitudinal changes in fatness in white children: no effect of childhood energy expenditure*", Am. J. Clin. Nutr. 1998; 67: 309-16
- Goran M. (1996) "*Cross- calibration of body- composition techniquew against dual-energy X-ray absorptiometry in young children*", Am. J. Clin. Nutr. 1996; 63: 299-305
- Guillaume M. et al (1998) "*Obesity and nutrtion in children. The Belgian Luxembourg Child Study IV*" Europ. J. Clin. Nutr. 1998; 52: 323-328
- Freedman DS et al (1999) "*The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: The Bogalusa Heart Study*" Pediatrics 1999; 103: 1175- 1182

- Hanley A. JG. et al (2000) “*Overweight among children and adolescents in a Native Canadian community: prevalence and associated factors*” Am. J. Clin. Nutr. 2000; 71: 693- 700
- Higgins P. et al (2001) “*Defining health- related Obesity in prepubertal children*” Obes. Res. 2001; 9: 233-240
- Hoppe C. et al (2000) “*Bone size and bone mass in 10-year-old Danish children: Effect of current diet*”, Osteoporosis Int (2000) 11: 1024-1030
- Horlick M. et al (2001) “*Editorial: Body Mass Index in Childhood- Measuring a moving target*” J. Clin. Endocrinol. Metabol. 2001; 86 (9): 4059- 4060
- Jonides L et al (2002) “*Management of child and adolescent obesity: Psychological, emotional and behavioral assessment*” Pediatrics 2002; 110: 215-221
- Katzman DK et al (1991) “*Clinical and anthropometric correlates of bone mineral acquisition in healthy adolescent girls*”, J. Clin. Endocrinol. Metab. 1991; 73(6): 1332-9
- Kavey RE et al (2003) “*American Heart Association guidelines for primary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood*” J. Pediatr. 2003; 107: 1562- 1566

- Klesges RC et al (1992) "*A longitudinal analysis of the impact of dietary intake and physical activity on weight change in adults*", Am. J. Clin. Nutr 1992; 55: 818- 22
- Kuchler F. et al (2002) "*The influence of individual choices and attitudes on adiposity*" Int. J. Obes. 2002; 26: 1017-1022
- Labayen I. et al (1999) "*Nutrient oxidation and metabolic rate as affected by meals containing different proportions of carbohydrate and fat, in healthy young women*" Europ. J. Nutr. 1999; 38: 158-166
- Lauer RM et al (2000) "*Efficacy and safety of lowering dietary intake of total fat, saturated fat and cholesterol in children with elevated LDL cholesterol: the Dietary Intervention Study in Children*" Am. J. Clin. Nutr 2000; 72 (suppl): 1332S- 42S
- Lee Y. et al (2001) "*Diet quality, nutrient intake, weight status and feeding environments of girls meeting or exceeding recommendations for total dietary fat of the American Academy of Pediatrics*" Pediatrics 2001; 107 (6)
- Lennernas M. et al (1999) "*Food-based classification of eating episodes- FBCE*" Appetite 1999; 32:53-65
- Leung SF et al (2000) "*Fat intake in Hong Kong Chinese children*" Am. J. Clin. Nutr 2000; 72(suppl): 1373S- 8S

- Lin BH. et al (2002) *"Higher fruit consumption linked with lower body mass index"* FoodReview USDA 2002; 25:28-32
- Lindsay R et al (2001) *"Body Mass Index as a measure of adiposity in children and adolescents: relationship to adiposity by Dual Energy X-ray Absorptiometry and to cardiovascular risk factors"* J. Clin. Endocrinol. Metab. 2001; 86: 4061-4067
- Macdiarmid JI et al (1996) *"High and low fat consumers, their macronutrient intake and body mass index: further analysis of the National Diet and Nutrition Survey of British adults"* Europ. J. Clin. Nutr. 1996; 50: 505-512
- Maffeis C et al (1996) *"Fat intake and adiposity in 8 to 11-year-old obese children"* Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord. 1996;20 (2): 170-4
- Maffeis C et al (2001) *"Meal-induced Thermogenesis and Obesity: Is a fat meal a risk factor for fat gain in children?"* J. Clin. Endocrinol. Metab. 2001; 86: 214-219
- Mahan LK and Escott- Stump S. *"Krause's food nutrition and diet therapy"* 2000, 3d ed, USA
- Mamalakis G et al (2000) *"Obesity indices in a cohort of primary school children in Crete: a six year prospective study"* Int. J. Obes. 2000; 24: 765-771

- Martinez JA (2000) "*Obesity in young Europeans: genetic and environmental influences*" Eurp. J. Clin. Nutr. 2000; 54 (S1): S56-60
- Maynard L. M. et al (2001) "*Childhood body composition in relation to Body Mass Index*" Pediatrics 2001; 107: 344-50
- Maynard L. M. et al (1998) "*Total- body and regional bone mineral content and areal bone mineral density in children aged 8-18 y.: the Fels Longitudinal Study*" Am. J. Clin. Nutr 1998; 68: 1111-7
- McBean LD et al (1999) "*Enhancing the nutrition of America's Youth*" J. Am. Coll. Nutr. 1999; 18 (6): 563- 571
- McGloin AF. et al (2002) "*Energy and fat intake in obese and lean children at varying risk of obesity*" Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord. 2002; 26 (2): 200-7
- Mcpherson RS et al (2000) "*Dietary assessment methods among school-aged children: validity and reliability*" Preventive medicine 2000; 31: S11-S33
- Miller W. C. et al (1990) "*Diet composition, energy intake and exercise in relation to body fat in men and women*" Am. J. Clin. Nutr 1990; 52: 426-30

- Molgaard C. et al (1998) *"Influence of weight, age and puberty on bone size and bone mineral content in healthy children and adolescents"* Acta Paediatr 1991; 87 (5): 494-9
- Moreno L et al (2000) *"Dietary fat and body mass index in Spanish children"* Am. J. Clin. Nutr 2000; 72 (suppl): 1399S- 403S
- Must A. (1996) *"Morbidity and mortality associated with elevated body weight in children and adolescents"* Am. J. Clin. Nutr 1996; 63 (suppl.): 445s-7s
- Nguyen V. T. et al (1996) *"Fat intake and adiposity in children of lean and obese parents"* Am. J. Clin. Nutr 1996; 63: 505-13
- Nicklas T.A. et al (2000) *"Impact of dietary fat and fiber intake on nutrient intake of adolescents"* Pediatrics 2000; 105 (2)
- Nicklas T.A. et al (1988) *"Dietary factors relate to cardiovascular risk factors in early life- Bogalusa Heart Study"* Arteriosclerosis 1988; 8: 193-199
- Shepard TJ et al (2001) *"Occasional physical inactivity associated with obesity"* J. Am. Coll. Nutr 2001; 10: 365-368
- Obarzanek E. et al (1994) *"Energy intake and physical activity in relation to indexes of body fat: the National Heart, Lung and Blood Institute Growth and Health Study"* Am. J. Clin. Nutr 1994; 60: 15-22
- Trolldenier R et al (1998) *"Overweight children and adolescents: Description, Epidemiology, and Demographics"*, Paediatr 1998; 101: 497-504

- Obarzanek E. et al (1997) "*Safety of a fat- reduced diet: The Dietary Intervention Study in Children- DISC*" Pediatrics 1997; 100: 51-59
- Prewitt TE et al (1991) "*Changes in body weight, body composition and energy intake in women fed high- and low- fat diets*" Am. J. Clin. Nutr 1991; 54:304- 10
- Ricketts CD (1997) "*Fat preferences, dietary fat intake and body composition in children*" Europ. J. Clin. Nutr. 1997; 51: 778-781
- Rizzoli R. et al (1999) "*Determinants of peak bone mass and mechanisms of bone loss*" Osteoporosis Int 1999; Suppl. 2: S17-23
- Schrauwen P. et al (1997) "*Changes in fat oxidation in response to a high-fat diet*" Am. J. Clin. Nutr 1997; 66: 276- 82
- Serdula MK. et al (1993) "*Do obese children become obese adults?*" Preventive Medicine 1993; 22: 167-177
- Shepard TY et al (2001) "*Occasional physical inactivity combined with a high- fat diet may be important in the development and maintenance of obesity in human subjects*" Am. J. Clin. Nutr 2001; 73: 703-8
- Troiano R et al (1998) "*Overweight children and adolescents: Description, Epidemiology, and Demographics*", Pediatrics 1998; 101: 497- 504

- Tucker LA et al (1997) "*Body fat percentage of children varies according to their diet composition*", J. Am. Diet. Assoc 1997; 97 (9): 981-6
- Willett W (1998) "*Is dietary fat a major determinant of body fat?*" Am. J. Clin. Nutr 1998; 67 (suppl): 556S- 62S

ΜΕΡΟΣ 7:

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΜΕΡΟΣ 7^ο:

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Κρέας - Κοτόπουλο - Ψάρι

Σημείωσε το είδος όσο μπορείς πιο αναλυτικά την ποσότητα, το μέγεθος και τον τρόπο μαγειρέματος :



1 μεγάλη μπριζόλα χοιρινή
ψητή στα κάρβουνα

2 μικρά μπαρμπούνια
τηγανητά



1 μεσαίο μπούτι κοτόπουλου
ψητό στο φούρνο

Να μην ξεχάσω

- ✓ Αν είναι μαγειρεμένο με κάτι άλλο, πχ. κοτόπουλο με πατάτες στο φούρνο, να γράψω ξεχωριστά τις πατάτες (βλ. Σύνθετα φαγητά)

Ημέρα:

[illegible]

Κωδικός :

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΙΑΕ₁₇₀

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

ΗΛΙΚΙΑ
έτη

ΦΥΛΟ (Α ή Κ)

ΥΨΟΣ
cm

ΒΑΡΟΣ
kg

Αρχική Επιβάρυνση
W / kg

Περιστροφές
rpm

ΧΡΟΝΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ (min : sec)	ΕΠΙΛΕΓΟΜΕΝΟ ΞΟΡΤΙΟ (W)	ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ανά 5 sec				Μ.Ο.
2:40 - 3:00	W ₁ =					HR ₁ =
5:40 - 6:00	W ₂ =					HR ₂ =
8:40 - 9:00	W ₃ =					HR ₃ =

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΙΑΕ₁₇₀

$$W_3 - W_2$$

$$ΙΑΕ_{170} = \frac{W_3 - W_2}{HR_3 - HR_2} \times (170 - HR_3) + W_3$$

$$HR_3 - HR_2$$

$$ΙΑΕ_{170} = \frac{\boxed{} - \boxed{}}{\boxed{} - \boxed{}} \times (170 - \boxed{}) + \boxed{} =$$

$$ΙΑΕ_{170} = \boxed{} \text{ Watt} = \boxed{} \text{ kgm / min}$$

ΕΚΑΤΟΣΤΗΜΟΡΙΟ (CAHPER, 1980) :

ΕΞΕΤΑΣΤΗΣ :

ΜΕΡΟΣ 8^ο:

ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

ONOMA	ILIKIA	IPSOS	BAROS	BMI	WAIST(CM)	HIP(CM)	W/HR	SKF1	SKF2	SKF3	SKF4	SKF5	SKF6
1	12	164	68	25,28	77,5	105	0,73	12,9	21,3	22,6	19,5	23,8	39,3
2	14	160	70,1	27,38	75,5	106	0,71	14,4	24,8	25,8	30,5	33,2	44,3
3	11	162	71,5	27,44	81,5	106,5	0,765	17,3	23,7	22,1	36,1	27,1	46,6
4	11	164	95,7	35,58	95	126,5	0,75	12,9	27,2	16,8	28,7	38	54,3
5	14	156	70	28,76	82	103,5	0,792	14,1	22,9	15,6	35	28,6	46,8
6	12	149	55,6	25,04	78	92	0,84	19	24,1	36,5	33,4	26,4	39,5
7	12	168	66	23,38	78,5	101,5	0,77	19,1	22	26,8	23,5	35,3	42,5
8	13	166	65,3	23,7	75,5	106	0,71	13,1	21,8	23,5	25,4	24	38
9	14	165	85,5	31,4	87,5	121	0,72	17,2	32,4	30,4	24,1	27,5	44,4
10	14	161	68	26,33	83,5	108,5	0,769	13,1	27,3	21,2	22,7	23,6	43,9
11	13	166	73,6	26,7	86	105,5	0,81	24,4	34,1	34,5	28,2	29,2	10,4
12	13	158	84,6	33,88	94	115,5	0,81	25,6	28,2	32,2	39,3	37,4	41,5
13	13	154	67,7	24,27	87,5	101,5	0,86	7,7	16,4	35	35	33,4	409
14	14	172	71,8	24,27	77,5	107,5	0,72	8,8	17,8	16,5	20,5	21,2	37
15	12	147	51,5	23,83	73	100	0,73	11,5	25,4	18,3	20,5	26,4	35,6
16	10	144	53,4	25,75	75,5	93	0,81	15,1	24,3	18,8	17,6	18,3	37,5
17	9	139	41,7	21,59	66,5	85,5	0,77	21,4	25	22,9	21,21	22	39,8
18	9	141	44,4	22,33	69	90,5	0,76	29,2	31,5	22,6	20,8	31,7	38
19	14	164	99,3	36,92	105	125	0,84	20,5	30,4	40,8	39,5	36,6	46
20	14	168	84,2	29,83	85,5	116	0,73	14,7	24,8	29,4	26,6	26,7	39,8
21	12	160	65,4	25,55	75	100,5	0,74	19,6	28,8	20,3	17,7	23,7	40,4

ONOMA	SKF7	ATHRISMA	EXTREMITY RATIO	DIAMETROS	%FAT(SKF)	%FAT(DEXA)	BMD	KCAL	CHO-GR	FAT-GR	PRO-GR
1	31,1	170,5	0,63	22	37	37,7	1,208	1965,7	243,7	83,6	68,3
2	26,7	199,7	0,81	19	36,51	44,6	1,138	1950,5	201,8	106,8	53,1
3	29	201,9	0,73	19	37,2	45	1,108	2020,1	231	88	81,7
4	34,4	212,3	0,93	27	42,67	48,8	1,1	2662,3	290,8	124,6	98,3
5	20	183	0,76	19	31,26	40,7	1,177	949,4	130,8	35,8	26,3
6	38,4	217,3	0,79	20	43,22	46	0,991	2032,5	231,1	72,8	116,4
7	39,2	208,4	0,69	19	42,43	36,7	1,09	3454	431,7	147	110,9
8	33,6	179,4	0,67	19	38,89	38,1	1,124	1611,2	154,5	78,7	75,4
9	29,9	203,9	0,66	23	43,1	44	1,283	1736,9	212,7	75	60,1
10	39,6	191,4	0,54	19	46,1	44,7	1,116	2009,8	209,7	91,3	91,4
11	29,3	220,3	0,71	23	43,77	44,5	1,13	1401,6	159,2	63,4	54,3
12	42,9	147,1	0,78	26	48,4	48,3	1,214	1666,8	212,3	55,8	82
13	30,6	199	1,08	23	33,77	43,9	1,043	1603,4	216	59,2	58,9
14	27,5	149,3	0,63	17	32,73	34	1,26	2083,6	232,2	98,6	70,5
15	26,7	164,4	0,65	19	36,88	42,8	1,015	2023,9	261,2	79,3	70,9
16	19,7	151,3	0,56	19	31,94	33,8	1,048	2061,5	241,1	85,8	87,2
17	25,75	178	0,59	17	36	35,7	0,908	2384,7	283,9	104,8	83,7
18	26,7	200,5	0,59	20	40,6	39,6	0,964	1702,5	186,2	80,4	61,6
19	41,8	255,6	0,84	29	49,1	49,9	1,188	2546,1	343,1	98	82,1
20	34,5	196,5	0,72	20,5	41,2	42,9	1,421	2035,4	241,9	95,5	60,3
21	31,5	182	0,65	19	41,88	37,1	1,25	1732,6	222,9	65,6	66,9

ONOMA	%CHO	%FAT	%PRO	SFA-GR	MUFA-GR	PUFA-GR	CHOL-MG	CA(MG)	CM	IM	LM	VM	HS
1	50	38	14	30,5	20,74	7	235,4	1204,3	0,33		1	0	0,33
2	41	49	11	29,6	43,4	17,9	154,4		0,33	2,33		0	0
3	46	39	16	36,3	35,7	9,4	287,4	1187	1,33	1,66		0	0
4	44	42	15	45,2	29	12,7	328,2	894,9	1	1,66		0	0
5	55	34	11	9,6	15	8,1	75,3	252,8	0		2	0	0
6	45	32	23	23,1	34,4	7,7	287,7	647,9	1	2		0	0
7	50	38	13	42,5	36,2	16,3	324,8	1681,6	0,66	2,33	0,33	0,33	1,33
8	38	44	19	35,5	28,6	5,7	264,4	1165,9	1,66	0,66		0	0
9	49	39	14	28,1	30	12,5	156	954,3	1,33	1,33		0	0,66
10	42	41	18	23,8	32,7	13,2	341,7	920,8	1,33	1		0	0
11	45	41	16	21,6	27,6	6,6	183,3	884	1	1,66		0	0
12	51	30	20	25,4	13,8	5,8	200,1	1033	1,33	1		0	0,33
13	54	33	15	24,1	24,3	6,2	222	893,3	0,66		2	0	0,33
14	45	43	14	27,3	32,8	12,7	284,3	682,6	1	1,33		0	0
15	52	35	14	23,7	20,7	4,9	248,2	695,1	0,33	2,66		0	0
16	47	37	17	23,2	31,6	10,3	202,2	845,7	1,66	0,66		0	0,66
17	48	40	14	29,7	43,5	11,6	253,7	1281,4	1,66	0,33		0	0,33
18	44	43	14	24,7	30,5	10,7	193,6	913	1,33	1		0	0
19	54	35	13	29,1	26,1	20,1	319,5	824,7	0,66	2,33		0	0
20	48	42	12	28,4	34,6	22,6	140,4	1245,4	1,33	1		0	0,33
21	51	34	15	21,9	22,2	8,4	180,1	877,9	0,66	1,33		0	0,33

ONOMA	MS	LS	NS	M	S	EP
1	0,33	2,33		0	1,66	4,99
2	1		1	0	2,66	2,33
3	0,33		0	0	2,99	1,99
4	1	1,66		0	2,66	2,66
5	0,66		1	0	2	1,66
6	0,66	0,66		0	3	2,32
7	0,33	2,66		0	3,65	4,32
8	0		0	0	2,32	1,66
9	0,33	0,33		0	3,32	1,32
10	1	1	1	0	2,33	3,33
11	0	0,33		0	2,66	0,66
12	0,33	0,66		0	2,66	1,32
13	0,66		1	0	2,99	2,66
14	1	1,66		0	2,33	3,99
15	0,33	1	1	0	2,99	1,66
16	0		1	0	2,98	3
17	0,66	1,33		0	2,32	2,99
18	0,66	1,33		0	2,33	3,32
19	0,66	2,33		0	2,99	3,65
20	0,33	0,66		0	2,66	1,32
21	1	1	1	0	2,32	2,33



★ 11305 ★