



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑ-ΔΙΑΤΡΟΦΗ

ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ ΗΛΙΚΙΑΣ 6-12 ΕΤΩΝ

Μεταπτυχιακή Διατριβή

ΨΑΡΡΑ ΓΛΥΚΕΡΙΑ

ΑΘΗΝΑ, 2003

ΠΤΥ
ΨΑΡ



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑ-ΔΙΑΤΡΟΦΗ

ΣΥΝΤΑΚΤΗΣ

Συγγραφέας: Οδυσσέας Κ. Γαβριήλ, επιστημονικός συνεργάτης του
Παιδιατρικού Τμήματος, Τμήμα Αθλητισμού και Ομοσπονδία Τμήμα
Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Εθνικό και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών για την παύση της καριέρας του κατ' όλην τη
καριέρα του στην ποδοσφαιρική ομάδα.

ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ

ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ ΗΛΙΚΙΑΣ 6-12 ΕΤΩΝ

Μεταπτυχιακή Διατριβή

ΨΑΡΡΑ ΓΛΥΚΕΡΙΑ

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Συντάξης Λάμπρος, Αναπληρωτής Καθηγητής

Ματάλα Λήδα Αντωνία, Επίκουρος Καθηγήτρια

Ζαμπέλας Αντώνης, Επίκουρος Καθηγητής

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ θερμά τον κ. Γιώργο Νάσση, επιστημονικό συνεργάτη του εργαστηρίου του Τομέα Αθλητιατρικής και Βιολογίας της Άσκησης, Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγησή του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας μελέτης.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παιδική παχυσαρκία παρουσιάζει συνεχή αύξηση τα τελευταία χρόνια. Η υπερβολική συσσώρευση λίπους στα παιδιά έχει συνδεθεί με υπερτριγλυκεριδαίμια, υπερχοληστερολαιμία, υπέρταση και σακχαρώδη διαβήτη. Η μελέτη της σταθερότητας των δεικτών της σωματικής σύστασης βοηθάει στον έγκαιρο εντοπισμό των παιδιών που βρίσκονται σε ομάδες υψηλού κινδύνου. Στη βιβλιογραφία υπάρχουν μελέτες οι οποίες εξετάζουν τη σταθερότητα της σωματικής σύστασης σε παιδιά αλλά στην Ελλάδα ο αριθμός τους είναι εξαιρετικά περιορισμένος. Επιπλέον, λιγοστές έρευνες έχουν εξετάσει τη σταθερότητα της κατανομής του λίπους. Σκοπός λοιπόν της παρούσας εργασίας ήταν να εξετάσει τη σταθερότητα για 2 έτη της σωματικής σύστασης αλλά και της κατανομής του σωματικού λίπους σε μια ομάδα παιδιών ηλικίας 6-12 ετών κατά την αρχική αξιολόγηση.

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 505 παιδιά (264 αγόρια και 241 κορίτσια) τα οποία υποβλήθηκαν σε μια σειρά ανθρωπομετρήσεων κάθε 12 μήνες για τα δυο χρόνια παρακολούθησης. Οι μετρήσεις περιελάμβαναν: την καταγραφή του αναστήματος, του σωματικού βάρους, της περιφέρειας της μέσης και των ισχίων, τον προσδιορισμό τεσσάρων δερματικών πτυχών (τρικέφαλου, δικέφαλου, υποπλατιαίου και υπερλαγόνιου) και την εκτίμηση του σωματικού λίπους με τη μέθοδο της βιοηλεκτρικής εμπέδησης και με τη χρήση των δερματικών πτυχών. Επίσης, υπολογίστηκε ο Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ), ο σχετικός Δείκτης Μάζας Σώματος ($\Delta\text{ΜΣ}_{\text{σχετ}} = 100 \cdot \Delta\text{ΜΣ} / \Delta\text{ΜΣ}_{\text{κριτήριο ανά ηλικία και φύλο}}$), ο λόγος περιφέρειας μέσης προς περιφέρεια ισχίων (WHR) και ο λόγος του αθροίσματος των κεντρικών προς το άθροισμα των περιφερικών

δερματικών πτυχών (TER). Τα δεδομένα από τα τρία χρόνια εξετάστηκαν ως προς την κανονικότητα της κατανομής τους και μετατράπηκαν σε εκατοστημόρια. Η σταθερότητα των παραμέτρων της σωματικής σύστασης εξετάστηκε με το συντελεστή συσχέτισης Spearman και τον αριθμό των παιδιών που μετακινήθηκαν από το ένα τεταρτημόριο του ΔΜΣ_{σχετ} στο άλλο στα δύο έτη.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο ΔΜΣ παρουσίασε υψηλή συσχέτιση ($r=0.86$, $p<0.01$) μεταξύ του πρώτου και του τρίτου χρόνου αξιολόγησης. Επιπλέον, το 61.8% του συνόλου του δείγματος παρέμεινε στο ίδιο εκατοστημόριο του ΔΜΣ μετά τα δυο χρόνια παρακολούθησης. Επίσης, υψηλό ήταν το ποσοστό των παιδιών (74.2%) που παρέμειναν στην ομάδα με υψηλό ΔΜΣ (4^ο τεταρτημόριο) αλλά και των παιδιών που παρέμειναν παχύσαρκα (83.3%) μετά τα τρία χρόνια αξιολόγησης. Τέλος, από τους υπόλοιπους δείκτες, η περιφέρεια μέσης παρουσίασε την υψηλότερη συσχέτιση ($r=0.86$, $p<0.01$) ενώ τη χαμηλότερη συσχέτιση παρουσίασαν ο WHR ($r=0.70$, $p<0.001$) μεταξύ της πρώτης και της τρίτης μέτρησης και ο TER μεταξύ του δεύτερου και τρίτου χρόνου αξιολόγησης ($r=0.75$, $p<0.01$).

Συμπερασματικά, φαίνεται ότι ο Δείκτης Μάζας Σώματος παρουσιάζει την υψηλότερη σταθερότητα σε δύο χρόνια στο συγκεκριμένο δείγμα και τούτο συμφωνεί με τη βιβλιογραφία. Λίγο χαμηλότερη, αλλά σημαντικά υψηλή, σταθερότητα παρουσίασε η κατανομή του σωματικού λίπους. Τα παραπάνω αποτελέσματα συμφωνούν με την άποψη ότι η παχυσαρκία αποτελεί ένα σταθερό παράγοντα κινδύνου. Επιπλέον, διαφαίνεται ότι η πρόληψη της παχυσαρκίας, μέσω προγραμμάτων παρέμβασης, θα πρέπει να ξεκινά από την παιδική ηλικία.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ/ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	1
1.1. ΕΠΙΚΡΑΤΗΣΗ ΠΑΙΔΙΚΗΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ	1
1.2. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΑΙΔΙΚΗΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ	3
1.2.1 Μεταβολικές διαταραχές.....	3
1.2.2 Άλλες επιπτώσεις	4
1.2.3. Επιπτώσεις στην ενήλικη ζωή	4
1.3. ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΙΔΙΚΗΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΝΗΛΙΚΗ ΖΩΗ /	6
ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ.....	6
ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	10
2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	11
2.1. ΔΕΙΓΜΑ	11
2.2. ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ	11
2.3. ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	11
2.3.1. Ανάστημα	11
2.3.2. Σωματικό βάρος	12
2.3.3. Περιφέρεια μέσης και ισχίων	12
2.3.4. Δερματικές πτυχές.....	12
2.3.5. Σωματικό λίπος	13
2.4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ.....	14
2.4.1. Δείκτης Μάζας Σώματος.....	14
2.4.2. Σχετικός Δείκτης Μάζας Σώματος	14
2.4.3. Εκτίμηση σωματικού λίπους.....	16

2.4.4. Κατανομή σωματικού λίπους.....	17
2.4.5. Καθορισμός ελλιποβαρών, υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών	17
2.5. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	18
2.5.1. Έλεγχος σταθερότητας.....	18
2.5.2. Έλεγχος της κατανομής του δείγματος.....	18
2.5.3. Υπολογισμός μέσων όρων και τυπικών αποκλίσεων,	18
2.5.4. Κατάταξη του δείγματος σε εκατοστημόρια ανά μεταβλητή.....	19
2.5.5. Συσχέτιση απόλυτων τιμών και εκατοστημορίων των παραμέτρων	19
2.5.6. Έλεγχος t (t -test).....	19
2.5.7. Απλή Ανάλυση Διακύμανσης	19
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	20
3.1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΤΟΝ ΠΡΩΤΟ ΧΡΟΝΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	20
3.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΑ ΤΡΙΑ ΧΡΟΝΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	22
3.3. ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΔΜΣ ΓΙΑ ΤΑ ΤΡΙΑ ΧΡΟΝΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	24
3.4. ΜΟΡΦΗ ΤΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΔΜΣΣΧΕΤ	26
3.5. ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ.....	29
3.6. ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΥΠΟΛΟΙΠΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ.....	32
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	36
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	46

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ/ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

1.1. Επικράτηση παιδικής παχυσαρκίας

Το 1997 η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (World Health Organization) ανακοίνωσε επίσημα ότι η παχυσαρκία αποτελεί παγκόσμια ασθένεια η οποία απειλεί σοβαρά τη δημόσια υγεία, ενώ τα τελευταία χρόνια η παχυσαρκία έχει αρχίσει να χαρακτηρίζεται ως επιδημία, δηλαδή ως μια κατάσταση η οποία πρέπει να μελετάται σε επίπεδο πληθυσμού και όχι σε ατομικό επίπεδο. Ο όρος «επιδημία» χρησιμοποιείται για να περιγράψει την αύξηση του αριθμού των κρουσμάτων σε σχέση με αυτόν που υπήρχε στο παρελθόν ή σε σχέση με αυτόν που αναμενόταν σε ένα συγκεκριμένο πληθυσμό.

Πράγματι, τις τελευταίες δεκαετίες παρατηρείται μια αύξηση της επικράτησης της παχυσαρκίας ανά τον κόσμο, τόσο σε ενήλικες όσο και σε παιδιά. Στη βιβλιογραφία αναφέρεται ότι η επικράτηση της παχυσαρκίας είναι υψηλή στη Δυτική Σαμόα και σε άλλες πληθυσμιακές ομάδες των νησιών του Ειρηνικού, μέτρια σε Ευρωπαϊκές χώρες και στις Ηνωμένες Πολιτείες και χαμηλή σε λιγότερο αναπτυγμένες χώρες όπως η Βραζιλία και οι Ασιατικές χώρες (Flegal, 1999). Ειδικότερα για τα παιδιά στις Ηνωμένες Πολιτείες αναφέρεται ότι η επικράτηση της παχυσαρκίας για το χρονικό διάστημα 1963-65 ήταν 4% για αγόρια και κορίτσια ηλικίας 6-11 χρόνων, ποσοστό που αυξήθηκε σε 5% για αγόρια και κορίτσια ηλικίας 12-17 χρόνων στο χρονικό διάστημα 1966-70. Τέλος, στο χρονικό διάστημα 1988-1994, η επικράτηση είχε αυξηθεί σε 11% για τα αγόρια και τα κορίτσια και στις δύο παραπάνω κατηγορίες ηλικιών, ενώ για το 1999 με 2000 το ποσοστό αυτό έφτασε το 15%. (CDC,

2002). Πρόσφατα, οι Wang και συνεργάτες (2002) εξέτασαν την επικράτηση της παχυσαρκίας σε παιδιά και εφήβους ηλικίας 6-18 ετών, χρησιμοποιώντας διεθνή κριτήρια αναφοράς για τον καθορισμό της παχυσαρκίας σε 4 χώρες: Βραζιλία, Ηνωμένες Πολιτείες, Κίνα και Ρωσία. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν αύξηση της επικράτησης της παχυσαρκίας στη Βραζιλία (από 4.1 σε 13.9), στην Κίνα (από 6.4 σε 7.7) και στις Ηνωμένες Πολιτείες (από 15.4 σε 25.6), ενώ στη Ρωσία η επικράτηση της παχυσαρκίας μειώθηκε από 15.6 σε 9.0 (Wang et al., 2002). Στην Ευρώπη, η επικράτηση της παχυσαρκίας σε νεαρά άτομα 15-24 ετών διαφέρει από χώρα σε χώρα με τιμές να κυμαίνονται από 5.2% για την Αυστρία έως 1% για την Ιταλία, ενώ για την Ελλάδα ήταν 11% (Martinez, 2000).

Όσον αφορά την Ελλάδα, η παχυσαρκία φαίνεται να έχει αυξηθεί τις τελευταίες δεκαετίες (Mamalakis & Kafatos, 1996), χωρίς όμως αυτό να είναι απόλυτο εξαιτίας του γεγονότος ότι δεν υπάρχουν έρευνες για την επικράτηση της παχυσαρκίας σε Πανελλήνιο επίπεδο, αλλά μόνο σε ομάδες οι οποίες δεν ήταν αντιπροσωπευτικές του συνόλου του πληθυσμού. Συγκεκριμένα, οι Mamalakis και Kafatos (1996) μελέτησαν τη διαφορά του ΔΜΣ παιδιών ηλικίας 7-18 ετών μεταξύ του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου και της δεκαετίας του '80 και αυτό που παρατήρησαν ήταν μια αυξητική τάση του ΔΜΣ και για τα δύο φύλα, η τιμή του οποίου για τα κορίτσια ξεπέρασε το κριτήριο για τα υπέρβαρα παιδιά σύμφωνα με τις τιμές του National Center for Health and Statistics (NCHS). Η πιο αντιπροσωπευτική ίσως έρευνα για το βάρος και το ύψος των Ελληνοπαίδων, πραγματοποιήθηκε από τους Alevizaki και συνεργάτες (1982) όπου το δείγμα αποτελούνταν από 2050 παιδιά από την Αττική και 2851 από τέσσερις περιοχές της επαρχίας ηλικίας 5-18 χρόνων (Alevizaki et al., 1982). Τα

αποτελέσματα έδειξαν ότι τα αγόρια και τα κορίτσια ηλικίας 6-8.5 χρόνων είχαν μέσο όρο ΔΜΣ που ξεπερνούσε τις τιμές που αντιστοιχούσαν στο 90 εκατοστημόριο των καμπύλων ανάπτυξης για τα παιδιά της Αμερικής (Behrman, 1987). Τέλος, πιο πρόσφατα οι Mamalakis και συνεργάτες (2000) αξιολόγησαν 1046 παιδιά ηλικίας 6 ετών ως προς τη σωματική τους σύσταση. Η επικράτηση της παχυσαρκίας σε αυτά τα παιδιά ήταν 10.9% για τα αγόρια και 9.2% για τα κορίτσια (Mamalakis et al., 2000).

1.2. Επιπτώσεις της παιδικής παχυσαρκίας

1.2.1 Μεταβολικές διαταραχές

Μια από τις κύριες επιπτώσεις της παχυσαρκίας στην υγεία των παιδιών είναι η διαταραχή στις μεταβολικές διεργασίες του οργανισμού. Συγκεκριμένα, η εμφάνιση ινσουλινοαντίστασης σε παιδιά και εφήβους έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια και ιδιαίτερα παρατηρείται αύξηση στα παχύσαρκα παιδιά με ιστορικό διαβήτη στην οικογένεια (Drash, 1973; Martin & Martin, 1973; Steinberger et al., 1995; Must & Strauss, 1999). Στην Αμερική, ο μη-ινσουλινοεξαρτώμενος διαβήτης έχει γίνει η πιο κοινή διάγνωση σε κλινικές παιδικού διαβήτη. Στο Children's Hospital Medical Center στο Σινσινάτι, ο αριθμός των παιδιών και των εφήβων με διαγνωσμένο μη-ινσουλινοεξαρτώμενο διαβήτη αυξήθηκε 10 φορές μέσα σε 13 χρόνια, φθάνοντας το 1998 το ποσοστό των καινούριων παιδιών με διαγνωσμένο διαβήτη το 33% (Pinhas-Hamiel et al., 1996).

Ένα άλλο μεταβολικό πρόβλημα που δύναται να συνυπάρχει και με την ινσουλινοαντίσταση είναι οι διαταραχές στον μεταβολισμό των λιπιδίων. Οι

Freedman και συνεργάτες (1999) μελέτησαν τη σχέση μεταξύ της κατανομής του λιπώδους ιστού (χρησιμοποιώντας ως δείκτη την περιφέρεια μέσης) σε σχέση με τη συγκέντρωση λιπιδίων και γλυκόζης σε παιδιά και εφήβους ηλικίας 5-17 ετών. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν ότι ένα παιδί που βρισκόταν στο 90ο εκατοστημόριο για την περιφέρεια μέσης είχε, κατά μέσο όρο, υψηλότερη συγκέντρωση σε LDL χοληστερόλη, σε τριακυλογλυκερόλη και σε ινσουλίνη συγκρινόμενο με ένα παιδί που βρισκόταν στο 10ο εκατοστημόριο (Freedman et al., 1999). Επίσης οι Twisk και συνεργάτες (1997) έδειξαν μετά από την παρακολούθηση μιας ομάδας εφήβων ηλικίας 13 ετών για 15 χρόνια, ότι ο ΔΜΣ σχετίζεται θετικά με ένα λιπιδαιμικό προφίλ αυξημένου κινδύνου (τριγλυκερίδια και λόγος τριγλυκεριδίων προς HDL) για την εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων (Twisk et al., 1997).

1.2.2. Άλλες επιπτώσεις

Άλλες επιπτώσεις στην υγεία του παχύσαρκου παιδιού μπορεί να είναι η χολολιθίαση, η ηπατίτιδα, η άπνοια κατά τον ύπνο, τα ορθοπεδικά προβλήματα λόγω αυξημένου βάρους (Moran, 1999) και η αυξημένη ενδοκρανιακή πίεση. (Must & Strauss, 1999). Τέλος, πολύ σημαντικές είναι και οι επιπτώσεις στη ψυχολογική υγεία του παιδιού, επιπτώσεις όπως είναι η κατάθλιψη, χαμηλή αυτοεκτίμηση και αρνητική εικόνα του εαυτού τους (Moran, 1999).

1.2.3. Επιπτώσεις στην ενήλικη ζωή

Ο αριθμός των ερευνών που έχουν εξετάσει την επίδραση της παιδικής ή/ και εφηβικής παχυσαρκίας στην ενήλικη ζωή δεν είναι μεγάλος. Οι Nieto και

συνεργάτες (1992) παρακολούθησαν παιδιά ηλικίας 5-18 ετών για 40 χρόνια και βρήκαν ότι το σχετικό βάρος των παιδιών συσχετίστηκε θετικά με την ενήλικη θνησιμότητα (Nieto et al., 1992). Στην μελέτη των Must και συνεργατών (1992) αναφέρθηκε ότι οι άρρενες που ήταν παχύσαρκοι κατά την εφηβεία τους είχαν 3 φορές περισσότερες πιθανότητες να αναπτύξουν αρθρίτιδα από ότι τα άτομα με κανονικό βάρος, ενώ τα ίδια άτομα εμφάνισαν αυξημένη νοσηρότητα από καταστάσεις που έχει βρεθεί ότι έχουν υψηλό κίνδυνο θνησιμότητας (κυρίως καρδιαγγειακά νοσήματα, αθηροσκλήρωση και καρκίνο του παχέος εντέρου) (Must et al., 1992). Επιπρόσθετα, η παρακολούθηση ενός πληθυσμού για 40 χρόνια έδειξε ότι η παχυσαρκία κατά την εφηβεία σχετίζεται με αυξημένη θνησιμότητα και νοσηρότητα από αυτές που αναμενόταν σύμφωνα με εθνικές στατιστικές (Di Pietro et al., 1994). Τέλος, οι Sinaiko και συνεργάτες (1999) παρακολούθησαν παιδιά ηλικίας 8 ετών για 17 χρόνια και έδειξαν ότι η αύξηση του βάρους, του ΔΜΣ αλλά όχι του ύψους κατά την παιδική ηλικία συσχετίστηκε σημαντικά με τα επίπεδα της ινσουλίνης, των λιπιδίων και της συστολικής πίεσης κατά την ενήλικη ζωή. Όλα τα παραπάνω ευρήματα συνηγορούν στο γεγονός ότι η υπερβολική αύξηση βάρους κατά την ανάπτυξη στην παιδική ηλικία είναι καθοριστική για τον κίνδυνο καρδιαγγειακών νοσημάτων στην ενήλικη ζωή.

Συνεπώς, η παιδική παχυσαρκία δεν έχει επιπτώσεις μόνο στην υγεία του παιδιού ή/ και του εφήβου, αλλά και στην υγεία του ατόμου ως ενήλικας. Μία πιθανή εξήγηση για τη διατήρηση των προβλημάτων υγείας στην ενήλικη ζωή μπορεί να δώσει το γεγονός ότι υπάρχουν ενδείξεις για τη διατήρηση της παιδικής παχυσαρκίας στην ενήλικη ζωή (Dietz, 1998).

1.3. Διατήρηση της παιδικής παχυσαρκίας στην ενήλικη ζωή /

Σταθερότητα της σωματικής σύστασης

Η έννοια της σταθερότητας χρησιμοποιείται για να περιγράψει περισσότερες από μια καταστάσεις (McMahan, 1981). Οι Ware και Wu (1981) όρισαν ως σταθερότητα την πρόβλεψη μελλοντικών τιμών από προγενέστερες μετρήσεις, ενώ οι Foulkes και Davis (1981) αναφέρουν τη σταθερότητα ως το μέτρο της συνέχειας των χαρακτηριστικών ενός ατόμου σε σχέση με τα εκατοστημόρια του πληθυσμού. Ο καθορισμός της σταθερότητας γίνεται με τη συσχέτιση μεταξύ τιμών ανά ζεύγη ηλικιών του ίδιου ατόμου (Twisk et al., 1994).

Η σημασία της σταθερότητας στη παχυσαρκία βασίζεται στο γεγονός ότι μια κύρια στρατηγική για την πρόληψη χρόνιων ασθενειών, όπως η παχυσαρκία, είναι ο εντοπισμός των ατόμων που βρίσκονται σε ομάδα υψηλού κινδύνου για την εξεταζόμενη ασθένεια αλλά και η τροποποίηση των συνηθειών ή του περιβάλλοντος αυτών των ατόμων (McMahan, 1981).

Η σταθερότητα της σωματικής σύστασης από την παιδική ηλικία στην ενήλικη ζωή έχει εξεταστεί από πολλές μελέτες (Miller et al., 1972; Sorensen & Sonne-Holm, 1988; Siervogel et al., 1991). Στους Πίνακες 1 και 2 παρουσιάζονται ενδεικτικές έρευνες οι οποίες μελέτησαν τη σχέση της παιδικής ή/ και εφηβικής παχυσαρκίας με την ενήλικη χρησιμοποιώντας ορισμένους ανθρωπομετρικούς δείκτες (βάρος προς ύψος, ΔΜΣ, δερματικές πτυχές) (Serdula et al., 1993).

Πίνακας 1. Συσχέτιση του Δείκτη Μάζας Σώματος ή/ και Λόγου βάρους/ ύψος στην παιδική ηλικία με αυτόν στην ενήλικη ηλικία σε προοπτικές έρευνες δημοσιευμένες από το 1970 έως το 1992.

	n	Ανθρωπομετρικός Δείκτης	Ηλικία (έτη)		Συντελεστής συσχέτισης	
			Αρχική	Τελική	Άντρες	Γυναίκες
Freedman et al. 1987	288	ΔΜΣ	11-14	20-24	0.72 [†]	
Sierrogl et al., 1991	473	ΔΜΣ	2	18	0.31	0.22
Rolland-Cachera et al., 1989	135	ΔΜΣ	1	18-25	0.28	0.25
	73		16	18-25	0.78	0.75
Lauer et al., 1988	109	ΔΜΣ	7-8	20-25	0.60	0.53
	339		13-14	26-30	0.84	0.71
Casey et al., 1992	114	ΔΜΣ	5-7	30	0.41	0.21
	104		5-7	40	0.34	-0.03
	84		5-7	50	0.41	0.05
Braddon et al., 1986	3,249	Βάρος/ Ύψος [#]	7	36	0.28	0.40
	3,249		14	36	0.46	0.60
Miller et al., 1972	372	Βάρος/ Ύψος	5	22	0.35 [†]	
	373		15	22	0.66 [†]	

[†] Συνδυασμός των 2 φύλων

[#] Σχετικό βάρος προς ύψος για τα παιδιά και ΔΜΣ για τους ενήλικες

Serdula et al., 1993

Πίνακας 2. Συσχέτιση δερματικών πτυχών στην παιδική ηλικία με αυτές στην ενήλικη ηλικία σε προοπτικές έρευνες δημοσιευμένες από το 1970 έως το 1992.

	n	Ανθρωπομετρικός Δείκτης	Ηλικία (έτη)		Συντελεστής συσχέτισης	
			Αρχική	Τελική	Άντρες	Γυναίκες
Freedman et al. 1987	288	Δικέφαλος	11-14	20-24	0.57 [†]	
Rolland-Cachera et al., 1989	135	Τρικέφαλος	1	18-25	0.32	-0.04
	73		16	18-25	0.69	0.66
	135	Δικέφαλος	1	18-25	0.22	0.09
	73		16	18-25	0.61	0.63
	135	Ωμοπλάτη	1	18-25	0.28	0.00
	73		16	18-25	0.63	0.52
Hawk et al., 1979	229	Τρικέφαλος	6-9	21-24	0.47	0.41
	252		10-15	25-30	0.58	0.40
	229	Δικέφαλος	6-9	21-24	0.44	0.40
	252		10-15	25-30	0.41	0.46
	229	Ωμοπλάτη	6-9	21-24	0.59	0.35
	252		10-15	25-30	0.62	0.53
Garn et al., 1985	383	Δικέφαλος	0.5-5	20-25	0.11	0.15
	383	Ωμοπλάτη	0.5-5	20-25	0.13	0.20
Garn et al., 1984	614	Τρικέφαλος	4-10	24-30	0.21	0.31

[†] Συνδυασμός των 2 φύλων

Serdula et al., 1993

Όπως παρατηρείται, η συσχέτιση της σύστασης σώματος μεταξύ της αρχικής και της τελικής αξιολόγησης ποικίλλει ανάλογα με το δείκτη που χρησιμοποιήθηκε, την ηλικία του δείγματος και το χρονικό διάστημα

παρακολούθησης. Για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας παρατηρήθηκαν χαμηλότερες συσχετίσεις (-0.04 με 0.32) από ότι για τα μεγαλύτερα παιδιά (-0.03 με 0.84), ενώ στις μελέτες που χρησιμοποιήθηκαν δυο δείκτες (πχ. ΔΜΣ και δερματικές πτυχές) για την αξιολόγηση της σωματικής σύστασης, οι συσχετίσεις ήταν μεγαλύτερες για το δείκτη που περιελάμβανε κάποιο λόγο μεταξύ ύψους και βάρους. Επιπρόσθετα, οι Clarke και Lauer (1993) έπειτα από την παρακολούθηση παιδιών ηλικίας 9-10 ετών για 25 χρόνια ανέφεραν ότι το 57% των αγοριών που ήταν παχύσαρκα κατά την παιδική ηλικία παρέμειναν παχύσαρκα, ενώ το ποσοστό αυτό για τα κορίτσια ήταν 64% (Clarke & Lauer, 1993). Παρόμοια αποτελέσματα παρουσίασαν και οι Peckham και συνεργάτες (1983) οι οποίοι παρακολούθησαν παιδιά ηλικίας 7 ετών για 9 χρόνια. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν ότι το 62% των παιδιών που ήταν παχύσαρκα στην αρχή της αξιολόγησης παρέμειναν παχύσαρκα μετά το τέλος της μελέτης (Peckham et al., 1983). Τέλος, οι Eriksson και συνεργάτες μελέτησαν 3659 άτομα από τη στιγμή της γέννησής του για 64 χρόνια. Τα κυριότερα ευρήματά τους ήταν ότι η τιμή του ΔΜΣ στις ηλικίες 5 – 7 ετών προέβλεψε την τιμή του ΔΜΣ στην ενήλικη ηλικία αλλά και ότι τα άτομα που είχαν στην ηλικία των 7 ετών ΔΜΣ μεγαλύτερο του 16 kg/m^2 παρουσίασαν τριπλάσια αύξηση της ενήλικης παχυσαρκίας από ότι τα άτομα που στην ίδια ηλικία είχαν ΔΜΣ κάτω από 14.5 kg/m^2 . Επίσης, τα παχύσαρκα παιδιά στις ηλικίες των 7, 11 και 15 ετών παρέμειναν παχύσαρκα ως ενήλικες κατά 55%, 58% και 57% αντίστοιχα (Eriksson et al., 2001).

Συνεπώς, η σωματική σύσταση φαίνεται να εμφανίζει σταθερότητα από την παιδική ηλικία στην ενήλικη ζωή, συμβάλλοντας με αυτόν τον τρόπο στον

εντοπισμό των παιδιών που βρίσκονται σε ομάδες υψηλού κινδύνου για τη διατήρηση της παχυσαρκίας αλλά και των παραγόντων κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα στην ενήλικη ζωή.

Σκοπός της μελέτης

Σκοπός της μελέτης ήταν να εξετάσει τη σταθερότητα συγκεκριμένων δεικτών σωματικής σύστασης και κατανομής σωματικού λίπους σε 3 διαδοχικές μετρήσεις μέσα σε διάστημα 12 μηνών σε μια ομάδα παιδιών ηλικίας 6-12 ετών κατά την αρχική αξιολόγηση.

2. Μεθοδολογία

2.1. Δείγμα

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 505 παιδιά (264 αγόρια και 241 κορίτσια) προερχόμενα από ιδιωτικό σχολείο του Λεκανοπεδίου Αττικής. Το εύρος ηλικίας των παιδιών τον πρώτο χρόνο της μελέτης ήταν 6-12 ετών.

2.2. Πρωτόκολλο

Όλα τα παιδιά υποβάλλονταν σε μια σειρά μετρήσεων κάθε 12 μήνες για 3 χρόνια. Όλες οι μετρήσεις έγιναν πρωινές ώρες από τις 8:30 έως τις 13:30, από τον ίδιο ερευνητή και για τα τρία χρόνια αξιολόγησης του δείγματος.

Κατά τη διάρκεια της έρευνας εξετάστηκε η αξιοπιστία των μετρήσεων σε 37 παιδιά και βρέθηκε συντελεστής συσχέτισης $r > 0.94$ για όλες τις μετρήσεις ($r_{\psi\phi\sigma} = 1.00$, $r_{\beta\alpha\rho\omicron\varsigma} = 1.00$, $r_{\Delta\text{ΜΣ}} = 0.99$, $r_{\mu\epsilon\sigma\eta\varsigma} = 0.97$, $r_{\text{ισχίων}} = 0.97$, $r_{\text{τρικ}} = 0.97$, $r_{\delta\text{ικ}} = 0.95$, $r_{\text{υποπλ}} = 0.95$, $r_{\text{υπερ}} = 0.94$ και $r_{\text{ΒΙΑ}} = 0.98$).

2.3. Ανθρωπομετρήσεις

Η μέτρηση του μεγέθους και της αναλογίας του σώματος πραγματοποιήθηκε μια φορά για κάθε έτος, τηρώντας την ίδια χρονολογική σειρά αξιολόγησης του δείγματος και τα τρία χρόνια της έρευνας.

2.3.1. Ανάστημα

Η μέτρηση του αναστήματος πραγματοποιήθηκε με τη χρήση αναστημόμετρου (Seca, Αφοι Συμεωνίδη, Ελλάδα) με μετακινούμενη ράβδο και με ακρίβεια χιλιοστού. Ο εξεταζόμενος μετρήθηκε χωρίς παπούτσια, σε επίπεδη

επιφάνεια, με το κεφάλι σε ευθεία θέση. Η μέτρηση του ύψους καταγράφηκε στο πλησιέστερο 0.5 εκατοστό.

2.3.2. Σωματικό βάρος

Η μέτρηση του βάρους έγινε με τη χρήση ψηφιακής ζυγαριάς με ακρίβεια γραμμαρίου (Tanita, Body Composition Analyzer, Model TBF-300, England). Ο εξεταζόμενος μετρήθηκε με ελαφρύ ρουχισμό ισομερίζοντας το βάρος του στα δυο πόδια. Η μέτρηση του βάρους καταγράφηκε στο πλησιέστερο 0.1 κιλό.

2.3.3. Περιφέρεια μέσης και ισχίων

Η μέτρηση της περιφέρειας της μέσης και των ισχίων έγινε σύμφωνα με τις συστάσεις του Anthropometric Standardization Reference Manual (Heyward & Stolarczyk, 1995), με τη χρήση μετροταινίας. Η μέτρηση της περιφέρειας μέσης έγινε μετά από μια κανονική εκπνοή του εξεταζόμενου, στο επίπεδο της «φυσικής» μέσης που σχηματίζεται μεταξύ των πλευρών και της λαγόνιου ακρολοφίας. Η μέτρηση της περιφέρειας ισχίων έγινε στη μέγιστη οπίσθια προέκταση των γλουτών.

2.3.4. Δερματικές πτυχές

Η μέτρηση των δερματικών πτυχών έγινε με τη χρήση δερματοπτυχόμετρου (Lange Skinfold Caliper, USA) με ακρίβεια χιλιοστού και σύμφωνα με τις συστάσεις του Anthropometric Standardization Reference Manual (Heyward & Stolarczyk, 1995). Οι πτυχές οι οποίες μετρήθηκαν στη δεξιά πλευρά του εξεταζόμενου, ήταν αυτές του τρικέφαλου, του δικέφαλου, της

ωμοπλάτης και του υπερλαγόνιου. Κάθε πτυχή μετρήθηκε 3 διαδοχικές φορές και καταγράφηκε ο μέσος όρος τους σε χιλιοστά.

Τρικέφαλος : Η μέτρηση της δερματικής πτυχής του τρικέφαλου έγινε με τον εξεταζόμενο σε όρθια θέση και με το δεξί του χέρι σε χαλαρή θέση έκτασης. Το δερματοπτυχόμετρο εφαρμόστηκε κάθετα στο μέσο της απόστασης μεταξύ ακρωμίου και ωλεκράνου. Το συγκεκριμένο σημείο καθορίστηκε μετρώντας την απόσταση μεταξύ των 2 ανατομικών σημείων στο δεξί χέρι του εξεταζόμενου.

Δικέφαλος : η μέτρηση της δερματικής πτυχής του δικέφαλου έγινε με τον εξεταζόμενο σε όρθια θέση με το δεξί του χέρι σε χαλαρή θέση. Το δερματοπτυχόμετρο εφαρμόστηκε κάθετα στο μπροστινό μέρος του βραχίονα, στο διαμετρικά αντίθετο σημείο όπου μετρήθηκε η πτυχή του τρικέφαλου.

Ωμοπλάτη : η μέτρηση της δερματικής πτυχής της ωμοπλάτης έγινε με τον εξεταζόμενο σε όρθια θέση. Το δερματοπτυχόμετρο εφαρμόστηκε διαγώνια σε γωνία 45° από το οριζόντιο επίπεδο, στη φυσική γραμμή που σχηματίζεται κάτω από τη χαμηλότερη γωνία της ωμοπλάτης.

Υπερλαγόνιος : η μέτρηση της λαγόνιας πτυχής έγινε με τον εξεταζόμενο σε όρθια θέση. Το δερματοπτυχόμετρο εφαρμόστηκε διαγώνια σε γωνία 45° από το οριζόντιο επίπεδο, στη γραμμή του κέντρου της μασχάλης πάνω από τη λαγόνια ακρολοφία ακολουθώντας τις φυσικές πτυχές του δέρματος.

2.3.5. Σωματικό λίπος

Η εκτίμηση του ποσοστού σωματικού λίπους των παιδιών έγινε με τη χρήση ηλεκτρονικού αναλυτή σώματος (Tanita, Body Composition Analyzer,

Model TBF-300, USA) τηρώντας το πρωτόκολλο της μεθόδου της βιοηλεκτρικής εμπέδησης.

Δηλαδή η μέτρηση έγινε:

- πρωινές ώρες, μετά από κένωση της ουροδόχου κύστης
- χωρίς να έχει προηγηθεί έντονη άσκηση
- χωρίς να έχει καταναλώσει ο εξεταζόμενος φαγητό, ποτό (ιδιαίτερα καφεϊνούχο) για 4 ώρες
- χωρίς να έχει καταναλώσει ο εξεταζόμενος αλκοόλ
- χωρίς τη λήψη διουρητικών

2.4. Υπολογισμοί

2.4.1. Δείκτης Μάζας Σώματος

Ο υπολογισμός του Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) έγινε διαιρώντας το βάρος (σε κιλά) του εξεταζόμενου με το ύψος του (σε μέτρα) στο τετράγωνο. Ο ΔΜΣ χρησιμοποιήθηκε ως ένας δείκτης εκτίμησης της σωματικής διάπλασης των εξεταζομένων (ελλιποβαρείς/ υπέρβαροι/ παχύσαρκοι).

2.4.2. Σχετικός Δείκτης Μάζας Σώματος

Ο υπολογισμός του Σχετικού Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ_{σχετ}) έγινε σύμφωνα με τον παρακάτω τύπο :

$$\Delta\text{ΜΣ}_{\text{σχετ}} = 100\% * \frac{\Delta\text{ΜΣ}}{\text{Κριτήριο για το ΔΜΣ ανά ηλικία και φύλο από ένα πληθυσμό αναφοράς}}$$

όπου $\Delta M\Sigma = \eta$ τιμή του $\Delta M\Sigma$ για κάθε παιδί

Ο $\Delta M\Sigma_{\sigma\chi\epsilon\tau}$ έχει προταθεί από την European Childhood Obesity Group ως ένα κριτήριο καθορισμού της παιδικής παχυσαρκίας. Ο Wang και οι συνεργάτες του (2000) χρησιμοποίησαν πρώτοι την έννοια του $\Delta M\Sigma_{\sigma\chi\epsilon\tau}$ στη μελέτη της σταθερότητας σε παιδιά. Στη συγκεκριμένη έρευνα, ο $\Delta M\Sigma_{\sigma\chi\epsilon\tau}$ χρησιμοποιήθηκε ως ένα κριτήριο σωματικής σύστασης αφού περιγράφει τη σχέση του $\Delta M\Sigma$ κάθε παιδιού με μια καθορισμένη τιμή του $\Delta M\Sigma$ ανά ηλικία και φύλο.

Η σημασία του $\Delta M\Sigma_{\sigma\chi\epsilon\tau}$ στη μελέτη της σταθερότητας της σωματικής σύστασης είναι ευνόητη, δεδομένου ότι αν το βάρος ενός παιδιού μεταβάλλεται σταθερά με την πάροδο του χρόνου τότε ο $\Delta M\Sigma_{\sigma\chi\epsilon\tau}$ παραμένει σταθερός.

Η χρήση του $\Delta M\Sigma_{\sigma\chi\epsilon\tau}$ έναντι του $\Delta M\Sigma$ στη μελέτη της σταθερότητας της σωματικής σύστασης παιδιών έχει 3 κύρια πλεονεκτήματα : 1) Παρόλο που ο $\Delta M\Sigma$ αυξάνεται με την ηλικία, ο $\Delta M\Sigma_{\sigma\chi\epsilon\tau}$ θα παραμένει αμετάβλητος, γεγονός που βοηθά στη δημιουργία μιας σταθερής τιμής του $\Delta M\Sigma$ ως προς την ηλικία και το φύλο, 2) Ο $\Delta M\Sigma_{\sigma\chi\epsilon\tau}$ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μια συνεχόμενη μεταβλητή στην πάροδο του χρόνου και 3) Ο $\Delta M\Sigma_{\sigma\chi\epsilon\tau}$ παρέχει στους ερευνητές ένα τρόπο να συνδυαστούν παιδιά διαφορετικής ηλικίας και φύλου έτσι ώστε να μεγαλώσει το εύρος του δείγματος που μελετάται.

Ως τιμές αναφοράς του $\Delta M\Sigma$ ανά ηλικία και φύλο για τον υπολογισμό του $\Delta M\Sigma_{\sigma\chi\epsilon\tau}$ στη συγκεκριμένη έρευνα, επιλέχθηκαν τα όρια καθορισμού υπέρβαρων παιδιών αναπτυγμένα από τους Cole et al (2000). Η επιλογή των

ορίων αυτών έγινε με σκοπό τα αποτελέσματα της μελέτης της σταθερότητας της σωματικής σύστασης να εστιάσουν κυρίως στα παιδιά που βρίσκονται στις ομάδες υψηλού κινδύνου (υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά).

2.4.3. Εκτίμηση σωματικού λίπους

Η εκτίμηση του σωματικού λίπους των παιδιών εκτός από τη μέθοδο της βιοηλεκτρικής αγωγιμότητας έγινε και με τη χρήση των δερματικών πτυχών

Δερματικές πτυχές: η εκτίμηση του σωματικού λίπους έγινε χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες εξισώσεις (Slaughter et al. 1988) :

Αγόρια (όλες οι ηλικίες)

$$\% \text{ Σωματικού λίπους} = 1.21 * (\Sigma \text{ δερματικών πτυχών}) - 0.008 * (\Sigma \text{ δερματικών πτυχών})^2 + I$$

$$\% \text{ Σωματικού λίπους} = 0.783 * (\Sigma \text{ δερματικών πτυχών}) + 1.6$$

↪ (για $\Sigma \text{ δερματικών πτυχών} > 35\text{mm}$)

Κορίτσια (όλες οι ηλικίες)

$$\% \text{ Σωματικού λίπους} = 1.33 * (\Sigma \text{ δερματικών πτυχών}) - 0.013 * (\Sigma \text{ δερματικών πτυχών})^2 - 2.5$$

$$\% \text{ Σωματικού λίπους} = 0.546 * (\Sigma \text{ δερματικών πτυχών}) + 9.7$$

↪ (για $\Sigma \text{ δερματικών πτυχών} > 35\text{mm}$)

$\# \Sigma \text{ δερματικών πτυχών}$ = άθροισμα δερματικής πτυχής τρικέφαλου και
υποωμοπλάτιου

I = παράγοντας βιολογικής ωρίμανσης για τα αγόρια,

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Προεφηβική περίοδος} = - 3.2 \\ \text{Εφηβεία} = -5.2 \\ \text{Μεταεφηβική περίοδος} = - 6.8 \end{array} \right\}$$

2.4.4. Κατανομή σωματικού λίπους

Ως δείκτες της κατανομής του σωματικού λίπους χρησιμοποιήθηκαν :

- η περιφέρεια μέσης,
- ο λόγος περιφέρειας μέσης/ περιφέρεια ισχίων (Waist to Hip Ratio, WHR)
- ο λόγος κεντρικών (υποωμοπλάτιος + υπερλαγόνιος) / περιφερικών (τρικέφαλος + δικέφαλος) δερματικών πτυχών (Trunk to Extreme Ratio, TER)

2.4.5. Καθορισμός ελλιποβαρών, υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών

Ο καθορισμός των ελλιποβαρών παιδιών έγινε χρησιμοποιώντας ως κριτήριο την τιμή του Δείκτη Μάζας Σώματος που αντιστοιχεί στο 5^ο εκατοστημόριο των καμπύλων ανάπτυξης από τους Must και συνεργάτες (1991) ανά φύλο και ηλικία (Must et al., 1991).

Ο καθορισμός των υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών έγινε χρησιμοποιώντας ως κριτήριο τις τιμές του Δείκτη Μάζας Σώματος που αντιστοιχούν σε ΔΜΣ ενηλίκων στο 25 kg/m² και το 30 kg/m², αντίστοιχα, αναπτυγμένα από τους Cole και συνεργάτες (2000) (Cole et al., 2000).

Η χρήση κριτηρίων προερχόμενων από το εξωτερικό έγινε δεδομένης της απουσίας Πανελλήνιων καμπυλών ανάπτυξης για τα παιδιά.

2.5. Στατιστική ανάλυση

2.5.1. Έλεγχος σταθερότητας

Η σταθερότητα ορίστηκε ως: α) τη συσχέτιση ανάμεσα στις διαφορετικές μετρήσεις και β) τη διατήρηση της θέσης σε συγκεκριμένο τεταρτημόριο μετά από 2 χρόνια (Twisk et al., 1994; Wang et al., 2000). Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, όπου η συσχέτιση ανάμεσα στις μετρήσεις της πρώτης με τη δεύτερη, της πρώτης με την τρίτη και της δεύτερης με την τρίτη χρονιά ήταν < 0.3 χαρακτηρίστηκε χαμηλή, όπου ήταν 0.3 έως 0.6 μέτρια και όπου η συσχέτιση αυτή ήταν > 0.6 χαρακτηρίστηκε υψηλή (Malina, 1996). Επιπλέον, εξετάστηκε η θέση κάθε παιδιού στη μέτρηση του 2002 σε σχέση με το τεταρτημόριο του ΔΜΣ που ανήκε το 2000. Εάν τα περισσότερα παιδιά παρέμειναν στο συγκεκριμένο τεταρτημόριο μετά από δυο χρόνια τότε συμπεραίνεται ότι η παράμετρος χαρακτηρίζεται από σταθερότητα (Wang et al., 2000).

2.5.2. Έλεγχος της κατανομής του δείγματος

Ο έλεγχος της κατανομής των μεταβλητών του δείγματος έγινε με το τεστ Kolmogorov-Smirnov και για τα τρία έτη. Τα αποτελέσματα του τεστ έδειξαν ότι καμία από τις μεταβλητές δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή και συνεπώς για τη συνέχεια της στατιστικής ανάλυσης χρησιμοποιήθηκαν μη παραμετρικοί έλεγχοι.

2.5.3. Υπολογισμός μέσων όρων και τυπικών αποκλίσεων,

για τις παραμέτρους που μελετήθηκαν τα τρία χρόνια αξιολόγησης του δείγματος.

2.5.4. Κατάταξη του δείγματος σε εκατοστημόρια ανά μεταβλητή

Όλες οι παράμετροι που αξιολογήθηκαν μετατράπηκαν σε εκατοστημόρια και τα παιδιά κατατάχθηκαν σε τεταρτημόρια ανάλογα με την τιμή του εκατοστημορίου (1^ο τεταρτημόριο: 0-25%, 2^ο τεταρτημόριο: 25-50%, 3^ο τεταρτημόριο: 50-75% και 4^ο τεταρτημόριο: 75-100%). Η διαδικασία αυτή έγινε και για τα τρία χρόνια αξιολόγησης.

2.5.5. Συσχέτιση απόλυτων τιμών και εκατοστημορίων των παραμέτρων

Όλες οι συσχετίσεις πραγματοποιήθηκαν χρησιμοποιώντας το συντελεστή συσχέτισης Spearman.

2.5.6. Έλεγχος t (t -test)

Ο έλεγχος t για εξαρτημένα δείγματα χρησιμοποιήθηκε για την ανίχνευση διαφορών στις παραμέτρους που μετρήθηκαν μόνο δυο φορές.

2.5.7. Απλή Ανάλυση Διακύμανσης

Η διαφορά των τιμών στα τρία έτη παρακολούθησης έγινε με την απλή ανάλυση διακύμανσης (ANOVA). Όταν υπήρχε σημαντική διαφορά γινόταν ο έλεγχος Tukey (Tukey Test). Το επίπεδο σημαντικότητας σε όλες τις αναλύσεις ορίστηκε σε $p < 0.05$.

Όλες οι παραπάνω αναλύσεις έγιναν με το στατιστικό πακέτο SPSS 10.0 for Windows.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1. Χαρακτηριστικά του δείγματος τον πρώτο χρόνο αξιολόγησης

Ο μέσος όρος ηλικίας του δείγματος ήταν 8.8 έτη, με την ηλικιακή ομάδα 6-9 ετών να αντιπροσωπεύει το 64.6% και τα κορίτσια το 47.7% του δείγματος. Η κατανομή των παιδιών όσον αφορά τη σωματική τους διάπλαση τον πρώτο χρόνο ήταν: 6.5 % ελλιποβαρή, 18.8% υπέρβαρα και 3.6% παχύσαρκα. Τέλος ο Δείκτης Μάζας Σώματος ήταν 17.2 kg/m² (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά των παιδιών που αποτέλεσαν το δείγμα της έρευνας τον πρώτο χρόνο μέτρησης (έτος 2000).

Χαρακτηριστικά	Μέσος όρος ± Τυπική απόκλιση
<i>Δημογραφικά χαρακτηριστικά</i>	
n	505
Ηλικία (έτη)	8.8 ± 1.6
Ηλικιακή ομάδα, 6-9 ετών (%)	64.6
Φύλο (%κορίτσια)	47.7
<i>Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά</i>	
Σωματικό βάρος (kg)	32.5 ± 9.0
Ύψος (m)	1.36 ± 0.1
ΔΜΣ (kg/m ²)	17.2 ± 2.9
Περιφέρεια μέσης (cm)	61.0 ± 6.8
Περιφέρεια ισχίων (cm)	72.4 ± 8.4
WHR	0.84 ± 0.05
Δερματική πτυχή τρικεφάλου (mm)	13.6 ± 6.3
n=276	
Σωματικό λίπος (%) #	16.4 ± 7.6
n=417	
Ελλιποβαρή παιδιά (%) [†]	6.5
Υπέρβαρα παιδιά (%) [‡]	18.8
Παχύσαρκα παιδιά (%)	3.6

Όπως υπολογίστηκε με τη μέθοδο της βιοηλεκτρικής εμπέδησης

[†]Χρησιμοποιώντας τα κριτήρια ανά ηλικία και φύλο αναπτυγμένα από τον Must et al (1991)

[‡]Χρησιμοποιώντας τα κριτήρια ανά ηλικία και φύλο αναπτυγμένα από τον Cole et al (2000)

Στους Πίνακες 2 και 3 παρουσιάζονται αναλυτικά ανά ηλικία τα χαρακτηριστικά του δείγματος (μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις) τον πρώτο χρόνο αξιολόγησης.

Πίνακας 2. Χαρακτηριστικά του δείγματος ανά ηλικία για την ηλικιακή ομάδα 6-9 ετών τον πρώτο χρόνο αξιολόγησης.

Χαρακτηριστικά	Ηλικία			
	6	7	8	9
n	53	91	88	94
Ηλικία (έτη)	6.2 ± 0.2	7.1 ± 0.3	8.1 ± 0.3	9.0 ± 0.3
Κορίτσια (%)	56.6	38.5	48.9	45.7
Ύψος (m)	1.24 ± 0.05	1.28 ± 0.05	1.32 ± 0.04	1.37 ± 0.05
Σωματικό βάρος (kg)	23.3 ± 4.2	26.6 ± 5.1	29.5 ± 5.6	32.9 ± 6.1
ΔΜΣ (kg/m ²)	15.0 ± 2.0	16.1 ± 2.4	16.8 ± 2.5	17.5 ± 2.4
Περιφέρεια μέσης (cm)	53.4 ± 4.3	58.5 ± 5.0	59.3 ± 5.4	61.6 ± 6.9
Περιφέρεια ισχίων (cm)	64.1 ± 5.4	67.2 ± 5.6	70.0 ± 6.2	73.3 ± 6.1
WHR	0.86 ± 0.04	0.87 ± 0.04	0.85 ± 0.05	0.84 ± 0.04
Δερματική πτυχή τρικεφάλου (mm)				11.4 ± 5.3 (n=46)
Σωματικό λίπος [#] (%)				16.1 ± 6.9

Οι τιμές είναι μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις

[#] Όπως υπολογίστηκε από τη μέθοδο της βιοηλεκτρικής αγωγιμότητας

Πίνακας 3. Χαρακτηριστικά του δείγματος ανά ηλικία για την ηλικιακή ομάδα 10-12 ετών τον πρώτο χρόνο αξιολόγησης.

Χαρακτηριστικά	Ηλικία		
	10	11	12
n	100	64	15
Ηλικία	10.0 ± 0.3	11.0 ± 0.3	11.8 ± 0.4
Κορίτσια (%)	52.0	50.0	40.0
Ύψος (m)	1.42 ± 0.06	1.49 ± 0.1	1.52 ± 0.1
Σωματικό βάρος (kg)	37.0 ± 7.9	42.2 ± 9.4	43.7 ± 10.1
ΔΜΣ (kg/m ²)	18.2 ± 3.0	18.9 ± 3.3	18.8 ± 3.5
Περιφέρεια μέσης (cm)	63.2 ± 6.9	65.9 ± 7.8	66.3 ± 6.4
Περιφέρεια ισχίων (cm)	76.4 ± 7.3	80.2 ± 8.5	81.6 ± 8.4
WHR	0.83 ± 0.05	0.82 ± 0.04	0.81 ± 0.03
Δερματική πτυχή τρικεφάλου (mm)	14.5 ± 7.0 (n=87)	14.0 ± 5.6 (n=61)	14.3 ± 6.0 (n=11)
Σωματικό λίπος (%) #	17.9 ± 7.8	17.1 ± 8.1	16.0 ± 9.1

Οι τιμές είναι μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις

Όπως υπολογίστηκε από τη μέθοδο της βιοηλεκτρικής εμπεδησης

3.2. Χαρακτηριστικά του δείγματος για τα τρία χρόνια αξιολόγησης

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης διασποράς στις μεταβλητές για τα τρία χρόνια αξιολόγησης παρουσιάζονται στον Πίνακα 4. Όλες οι τιμές βρέθηκαν

σημαντικά διαφορετικές ($p < 0.05$), εκτός από τη διαφορά του λόγου περιφέρεια μέσης προς περιφέρεια ισχίων μεταξύ του πρώτου (2000) και δεύτερου χρόνου(2001) αξιολόγησης του δείγματος.

Πίνακας 4. Αποτελέσματα της απλής ανάλυσης διασποράς στα τρία χρόνια παρακολούθησης του δείγματος

	Έτος 2000	Έτος 2001	Έτος 2002
Ύψος (m)	1.31 ± 0.01^a	1.42 ± 0.1^a	1.44 ± 0.1^a
Βάρος (kg)	32.5 ± 9.0^a	37.3 ± 10.2^a	41.9 ± 11.1^a
ΔΜΣ (kg/m^2)	17.2 ± 2.9^a	18.3 ± 3.0^a	19.7 ± 3.2^a
ΔΜΣ _{σχετ}	0.91 ± 0.1^a	0.93 ± 0.1^b	0.96 ± 0.1^a
Περιφέρεια μέσης (cm)	61.0 ± 6.8^a	63.1 ± 7.1^a	64.8 ± 7.2^a
Περιφέρεια ισχίων	72.4 ± 8.4^a	74.6 ± 8.6^b	$78.8 \pm 9.0^{a, b}$
WHR (cm)	0.84 ± 0.01	0.85 ± 0.01	0.82 ± 0.01^a
Σωματικό λίπος (%) [#]	16.4 ± 7.5^a	18.2 ± 7.4^a	20.1 ± 7.7^a

Οι τιμές είναι μέσοι όροι $\pm$ τυπικές αποκλίσεις

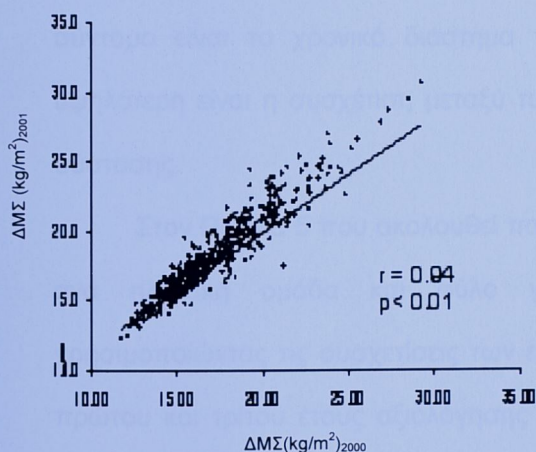
^{a, b} Σημαντική διαφορά με την τιμή με το ίδιο σύμβολο ($p < 0.05$)

[#] Όπως υπολογίστηκε από τη μέθοδο της βιοηλεκτρικής εμπεδήσης

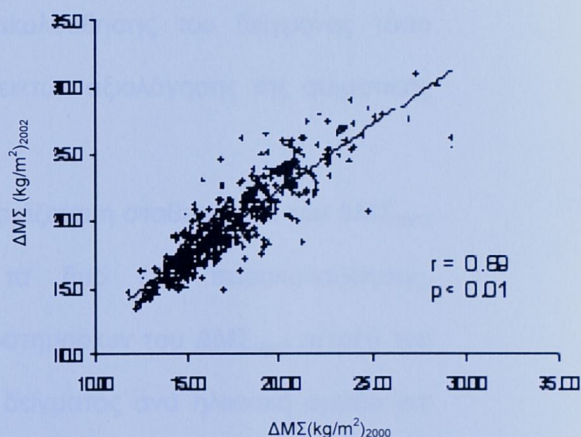
Ο έλεγχος t (t-test) έδειξε ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($p < 0.05$) σε όλες τις παραμέτρους που εξετάστηκαν μόνο δυο φορές (δερματικές πτυχές, TER, σωματικό λίπος από δερματικές πτυχές και άλιπη μάζα), εκτός από τη δερματική πτυχή τρικεφάλου .

3.3. Σταθερότητα του ΔΜΣ για τα τρία χρόνια αξιολόγησης

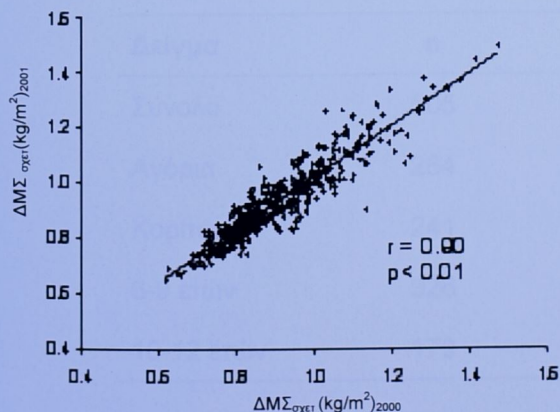
Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της σταθερότητας του Δείκτη Μάζας Σώματος ως συσχέτιση μεταξύ των απόλυτων τιμών του ΔΜΣ και του $\Delta\text{ΜΣ}_{\text{σχετ}}$ αλλά και των εκατοστημορίων του $\Delta\text{ΜΣ}_{\text{σχετ}}$ για τα τρία χρόνια αξιολόγησης του δείγματος



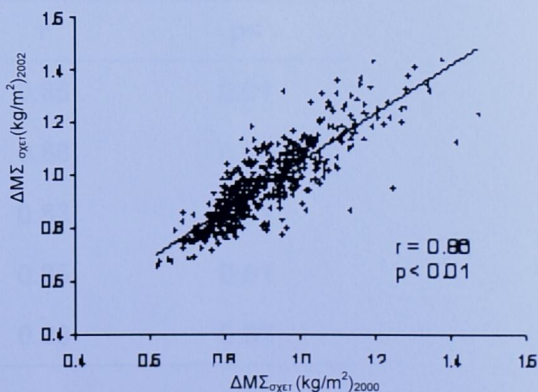
Σχήμα 1. Συσχέτιση του ΔΜΣ μεταξύ του πρώτου (έτος 2000) και δεύτερου χρόνου (έτος 2001) αξιολόγησης.



Σχήμα 2. Συσχέτιση του ΔΜΣ μεταξύ του πρώτου (έτος 2000) και δεύτερου χρόνου (έτος 2002) αξιολόγησης.



Σχήμα 3. Συσχέτιση του $\Delta\text{ΜΣ}_{\text{σχετ}}$ μεταξύ του πρώτου (έτος 2000) και δεύτερου χρόνου (έτος 2001) αξιολόγησης.



Σχήμα 4. Συσχέτιση του $\Delta\text{ΜΣ}_{\text{σχετ}}$ μεταξύ του πρώτου (έτος 2000) και τρίτου χρόνου (έτος 2002) αξιολόγησης.

Ο συντελεστής συσχέτισης r για το ΔΜΣ μεταξύ του πρώτου (2000) και του τρίτου (2002) χρόνου αξιολόγησης ήταν 0.89 ($p < 0.01$, Σχήμα 2), ενώ για το ΔΜΣ_{σχετ} ήταν $r = 0.86$ ($p < 0.01$, Σχήμα 4). Υψηλοί ήταν επίσης οι συντελεστές συσχέτισης για το ΔΜΣ και το ΔΜΣ_{σχετ} μεταξύ του πρώτου (έτος 2000) και δεύτερου χρόνου (έτος 2001) αξιολόγησης (Σχήματα 1 και 3).

Αυτό που παρατηρείται από τα παραπάνω σχήματα είναι ότι όσο πιο σύντομο είναι το χρονικό διάστημα παρακολούθησης του δείγματος τόσο υψηλότερη είναι η συσχέτιση μεταξύ των δεικτών αξιολόγησης της σωματικής σύστασης.

Στον Πίνακα 5 που ακολουθεί παρουσιάζεται η σταθερότητα του ΔΜΣ_{σχετ} ανά ηλικιακή ομάδα και φύλο για τα δυο έτη παρακολούθησης, χρησιμοποιώντας τις συσχετίσεις των εκατοστημορίων του ΔΜΣ_{σχετ} μεταξύ του πρώτου και τρίτου έτους αξιολόγησης του δείγματος ανά ηλικιακή ομάδα και ανά φύλο.

Πίνακας 5. Σταθερότητα του ΔΜΣ_{σχετ} (εκατοστημόριο) για τον πρώτο και τρίτο χρόνο αξιολόγησης του δείγματος.

Δείγμα	n	r	p<
Σύνολο	505	0.86	0.01
Αγόρια	264	0.88	0.01
Κορίτσια	241	0.83	0.01
6-9 ετών	326	0.85	0.01
10-12 ετών	179	0.88	0.01

Για το σύνολο του δείγματος αλλά και για τις υποκατηγορίες (φύλο και ηλικιακή ομάδα) παρατηρείται μια σημαντικά υψηλή ($p < 0.01$) συσχέτιση για το $\Delta M\Sigma_{\sigma\chi\epsilon\tau}$ μεταξύ των ετών παρακολούθησης.

Αντίστοιχα, ο συντελεστής συσχέτισης του $\Delta M\Sigma_{\sigma\chi\epsilon\tau}$ μεταξύ των δυο πρώτων χρόνων αξιολόγησης για το σύνολο του δείγματος, τα αγόρια, τα κορίτσια και για τα παιδιά ηλικίας 6-9 ετών ήταν ίσος με $r = 0.90$ ($p < 0.01$), ενώ για τα παιδιά ηλικίας 10-12 ετών ήταν $r = 0.91$ ($p < 0.01$).

3.4. Μορφή της σταθερότητας του $\Delta M\Sigma_{\sigma\chi\epsilon\tau}$

Τα αποτελέσματα της παρακολούθησης της σταθερότητας του $\Delta M\Sigma$, βασιζόμενη στα εκατοστημόρια του $\Delta M\Sigma_{\sigma\chi\epsilon\tau}$ παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.

Το 61.8 % του συνόλου του δείγματος παρέμεινε στο ίδιο τεταρτημόριο μετά από τη διετή παρακολούθηση, ενώ μόλις το 20.4% μετακινήθηκε σε υψηλότερο τεταρτημόριο. Τα αγόρια παρουσίασαν μεγαλύτερη σταθερότητα στη σωματική τους σύσταση ($\Delta M\Sigma$) με ποσοστό 66.3% σε σχέση με τα κορίτσια, των οποίων το ποσοστό ήταν ίσο με 56.8%. Αντίστοιχα, τα παιδιά ηλικίας 10-12 ετών παρουσίασαν μεγαλύτερη σταθερότητα σωματικής σύστασης (67.6%) από ότι τα μικρότερα παιδιά ηλικίας 6-9 ετών (58.6%).

Επίσης, υψηλό ήταν το ποσοστό των παιδιών που παρέμειναν στην ομάδα υψηλής σωματικής σύστασης ως προς το $\Delta M\Sigma$ (74.2%), αφού μόλις το 25.8% του δείγματος μετακινήθηκε προς χαμηλότερο τεταρτημόριο.

Πίνακας 6. Μορφή σταθερότητας του ΔΜΣ για την περίοδο 2000-2002

	Παρέμειναν στο ίδιο τεταρτημόριο	Μετακινήθηκαν σε χαμηλότερο %	Μετακινήθηκαν σε υψηλότερο
Σύνολο (n= 505)	61.8 [#]	17.8	20.4
Αγόρια (n= 264)	66.3	13.6	20.1
Κορίτσια (n= 241)	56.8	22.4	20.8
6-9 ετών (n= 326)	58.6	15.0	26.4
10-12 ετών (n= 179)	67.6	22.9	9.5
<i>Κατάταξη σύμφωνα με την αρχική σύσταση σώματος:</i>			
1ο τεταρτημόριο (ομάδα με χαμηλό ΔΜΣ) (n= 123)	69.1	0	30.9
2ο τεταρτημόριο (n=129)	51.9	20.2	27.9
3ο τεταρτημόριο (n=133)	53.4	24.8	21.8
4ο τεταρτημόριο (ομάδα με υψηλό ΔΜΣ) (n= 120)	74.2	25.8	0

[#]Τιμή ίση με 25% θα οφειλόταν σε τυχαίο γεγονός, ενώ τιμή ίση με 100% θα σήμαινε απόλυτη σταθερότητα

Στον Πίνακα 7 παρουσιάζεται η σταθερότητα της περιφέρειας της μέσης (εκατοστημόρια) για όλα τα έτη παρακολούθησης του δείγματος.

Πίνακας 7. Μεταβολή σταθερότητας της περιφέρειας της μέσης για τα έτη 2000-2002.

	Παρέμειναν στο ίδιο τεταρτημόριο	Μετακινήθηκαν σε χαμηλότερο %	Μετακινήθηκαν σε υψηλότερο
Σύνολο (n= 505)	63.4 [#]	18.2	18.4
Αγόρια (n= 264)	64.4	14.4	21.2
Κορίτσια (n= 241)	62.2	22.4	15.4
6-9 ετών (n= 326)	63.5	15.0	21.5
10-12 ετών (n= 179)	63.2	24.0	12.8

[#]Τιμή ίση με 25% θα οφειλόταν σε τυχαίο γεγονός, ενώ τιμή ίση με 100% θα σήμαινε απόλυτη σταθερότητα

Όπως παρατηρείται, τα ποσοστά των παιδιών που παρέμειναν στο ίδιο τεταρτημόριο για την περιφέρεια μέσης ως προς το σύνολο του δείγματος αλλά και ως προς τις υποκατηγορίες του (φύλο και ηλικιακή ομάδα) κυμαίνονται στο 62.2 με 64.4%. Τα αγόρια αλλά και τα παιδιά ηλικίας 6-9 ετών παρουσίασαν τη μικρότερη μετακίνηση προς χαμηλότερο τεταρτημόριο με ποσοστά 14.4% και 15% αντίστοιχα. Αντίθετα, τα κορίτσια και τα παιδιά ηλικίας 10-12 ετών εμφάνισαν τη μικρότερη μετακίνηση προς υψηλότερο τεταρτημόριο με ποσοστά 15.4% και 12.8% αντίστοιχα.

Τέλος, στον επόμενο πίνακα (Πίνακας 8) παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της σταθερότητας του λόγου κεντρικών προς περιφερικών δερματικών πτυχών (TER) (εκατοστημόρια) για τα δυο τελευταία έτη αξιολόγησης του δείγματος.

Πίνακας 8. Μεταβολή σταθερότητας του λόγου κεντρικών προς περιφερικών δερματικών πτυχών (TER) για τα έτη 2001-2002

	Παρέμειναν στο ίδιο τεταρτημόριο	Μετακινήθηκαν σε χαμηλότερο %	Μετακινήθηκαν σε υψηλότερο
Σύνολο (n= 505)	52.5 [#]	24.9	22.6
Αγόρια (n= 264)	45.8	28.0	26.2
Κορίτσια (n= 241)	59.7	21.6	18.7
6-9 ετών (n= 326)	52.8	25.7	21.5
10-12 ετών (n= 179)	51.9	23.5	24.6

TER = Λόγος δερματικών πτυχών (υποπλάτιος + υπερλαγόνιος) / (τρικέφαλος + δικέφαλος)

[#]Τιμή ίση με 25% θα οφειλόταν σε τυχαίο γεγονός, ενώ τιμή ίση με 100% θα σήμαινε απόλυτη σταθερότητα

3.5. Σταθερότητα της σωματικής σύστασης

Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 7 οι μέσοι όροι για όλες τις παραμέτρους (σωματικό βάρος, σωματικό λίπος και περιφέρεια μέσης) τον τρίτο χρόνο αξιολόγησης ήταν στατιστικά σημαντικά διαφορετικοί από αυτούς που βρέθηκαν τον πρώτο χρόνο.

Πίνακας 9. Χαρακτηριστικά της σωματικής σύστασης για τα παιδιά που μετακινήθηκαν από ένα τεταρτημόριο για το ΔΜΣ_{σχετ} σε άλλο την περίοδο 2000-2002.

α. Για όσα μετακινήθηκαν από το 1ο τεταρτημόριο (χαμηλότερο τεταρτημόριο, n=38)

	1ος χρόνος αξιολόγησης	Μετά από 2 χρόνια
Σωματικό βάρος (kg)	24.9 ± 4.7	33.6 ± 6.9*
Σωματικό λίπος (%)	10.0 ± 3.2	17.0 ± 3.9*
Περιφέρεια μέσης (cm)	55.1 ± 3.5	60.2 ± 4.4*

Οι τιμές είναι μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις

* p<0.01 με t-test ; για εξαρτημένο δείγμα

β. Για όσα μετακινήθηκαν από το 3ο τεταρτημόριο προς τα πάνω (n=29)

	1ος χρόνος αξιολόγησης	Μετά από 2 χρόνια
Σωματικό βάρος (kg)	31.1 ± 5.8	43.5 ± 7.4*
Σωματικό λίπος (%)	17.9 ± 3.4	26.2 ± 4.3*
Περιφέρεια μέσης (cm)	61.4 ± 3.8	69.0 ± 4.5*

Οι τιμές είναι μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις

* p<0.01 με t-test ; για εξαρτημένο δείγμα

γ. Για όσα μετακινήθηκαν από το 4ο τεταρτημόριο (υψηλότερο τεταρτημόριο, n=31)

	1ος χρόνος αξιολόγησης	Μετά από 2 χρόνια
Σωματικό βάρος (kg)	41.3 ± 7.7	48.8 ± 7.8*
Σωματικό λίπος (%)	22.8 ± 5.4	22.7 ± 6.1*
Περιφέρεια μέσης (cm)	67.1 ± 5.6	67.6 ± 4.7*

Οι τιμές είναι μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις : * p<0.01 με t-test ; για εξαρτημένο δείγμα

Στον Πίνακα 10 παρουσιάζεται η σταθερότητα της κατανομής του δείγματος βάση της σωματικής του σύστασης. Τα ποσοστά αναφέρονται στον αριθμό των παιδιών που παρέμειναν στη συγκεκριμένη ομάδα (ελλιποβαρές, υπέρβαρο και παχύσαρκο) με βάση την αξιολόγησή τους τον πρώτο χρόνο της έρευνας (έτος 2000).

Πίνακας 10. Σταθερότητα των ελλιποβαρών, υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών την περίοδο 2000-2002.

	Ελλιποβαρή	Υπέρβαρα %	Παχύσαρκα
Σύνολο	18.2 (n= 33)	68.1 (n= 91)	83.3 (n=18)
Αγόρια	17.6 (n= 17)	60.4 (n= 48)	100.0 (n= 8)
Κορίτσια	18.7 (n= 16)	68.7 (n= 43)	70.0 (n= 10)
6-9	4.8 (n= 21)	63.6 (n= 55)	88.9 (n= 9)
10-12	41.7 (n= 12)	75.0 (n= 36)	77.8 (n= 9)

Το 18.2% των παιδιών που χαρακτηρίστηκαν ελλιποβαρή τον πρώτο χρόνο της αξιολόγησης παρέμεινε ελλιποβαρές μετά τα δυο χρόνια παρακολούθησης, ενώ το 68.1% παρέμεινε υπέρβαρο και το 83.3% παχύσαρκο. Τα παχύσαρκα αγόρια εμφάνισαν μεγαλύτερη σταθερότητα με ποσοστό ίσο με 100% να παραμένει παχύσαρκο τον τρίτο αξιολόγησης σε σχέση με τα παχύσαρκα κορίτσια. Ενώ τα ελλιποβαρή παιδιά ηλικίας 10-12

ετών παρουσίασαν μεγαλύτερη σταθερότητα με ποσοστό ίσο με 41.7% να παραμένει ελλιποβαρές σε σχέση με τα ελλιποβαρή παιδιά ηλικίας 6-9 ετών με ποσοστό ίσο με 4.8%.

3.6. Σταθερότητα υπόλοιπων παραμέτρων σωματικής σύστασης

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της μελέτης της σταθερότητας των υπόλοιπων παραμέτρων του δείγματος που εξετάστηκαν, εκφρασμένης ως συντελεστή συσχέτισης r των εκατοστημορίων των παραμέτρων μεταξύ των ετών παρακολούθησης (Πίνακες 11, 12 και 13).

Στο σύνολο του δείγματος, όλες οι παράμετροι εμφάνισαν στατιστικά σημαντικές ($p < 0.01$) συσχετίσεις, με το λόγο περιφέρειας μέσης προς το λόγο περιφέρεια ισχίων (WHR) να παρουσιάζει τη χαμηλότερη συσχέτιση ($r = 0.70$) σε σχέση με τις υπόλοιπες παραμέτρους μετά τα τρία χρόνια αξιολόγησης του δείγματος. Η ίδια τάση φαίνεται να υπάρχει στα αγόρια αλλά και στα κορίτσια με τιμές του r για το WHR ίσες με 0.60 και 0.66 αντίστοιχα.

Μεταξύ των παραμέτρων που η αρχική τους αξιολόγηση έγινε από το δεύτερο χρόνο και μετά, ο λόγος κεντρικών προς περιφερικών δερματικών πτυχών (TER) παρουσίασε τη χαμηλότερη συσχέτιση με $r = 0.75$ στο σύνολο του δείγματος με τις υπόλοιπες παραμέτρους να κυμαίνονται από $r = 0.81$ έως $r = 0.97$ (Πίνακας 11).

Πίνακας 11. Συντελεστής συσχέτισης για τα τρία χρόνια αξιολόγησης στο σύνολο του δείγματος.

Παράμετρος [#]	n	2000-2001	2000-2002	2001-2002
Περιφέρεια μέσης	505	0.90	0.86	0.90
Περιφέρεια ισχίων	505	0.93	0.89	0.92
WHR [†]	505	0.69	0.70	0.76
Σωματικό λίπος*	505	0.90	0.83	0.90
Δερματική πτυχή τρικεφάλου	505	—	—	0.83
Δερματική πτυχή δικεφάλου	505	—	—	0.81
Δερματική πτυχή ωμοπλάτης	505	—	—	0.90
Δερματική πτυχή υπερλαγόνιου	505	—	—	0.87
Άθροισμα δερματικών πτυχών	505	—	—	0.90
TER [‡]	505	—	—	0.75
Σωματικό λίπος [¶]	496	—	—	0.89
Λιπώδης μάζα	496	—	—	0.94
Αλιπη μάζα	496	—	—	0.97

[#] $p < 0.01$ για όλες τις συσχετίσεις

* Όπως υπολογίστηκε με τη μέθοδο της βιοηλεκτρικής εμπέδησης

[†] Όπως υπολογίστηκε από το σύνολο των δερματικών πτυχών

[‡] $WHR = \text{Λόγος περιφέρειας μέσης προς περιφέρεια ισχίων}$; $TER = \text{Λόγος δερματικών πτυχών (υποπλάτιος + υπερλαγόνιος) / (τρίκεφαλος + δικέφαλος)}$

Η παύλα (—) υποδηλώνει την έλλειψη δεδομένων για τη συγκεκριμένη παράμετρο

Πίνακας 12. Συντελεστής συσχέτισης για τα τρία χρόνια αξιολόγησης στα αγόρια.

Παράμετρος [#]	n	2000-2001	2000-2002	2001-2002
Περιφέρεια μέσης	264	0.89	0.88	0.90
Περιφέρεια ισχίων	264	0.93	0.90	0.92
WHR [†]	264	0.60	0.60	0.67
Σωματικό λίπος*	264	0.74	0.66	0.91
Δερματική πτυχή τρικεφάλου	264	—	—	0.84
Δερματική πτυχή δικεφάλου	264	—	—	0.82
Δερματική πτυχή ωμοπλάτης	264	—	—	0.90
Δερματική πτυχή υπερλαγόνιου	264	—	—	0.87
Άθροισμα δερματικών πτυχών	264	—	—	0.90
TER [‡]	264	—	—	0.71
Σωματικό λίπος [¶]	255	—	—	0.89
Λιπώδης μάζα	255	—	—	0.93
Αλιπη μάζα	255	—	—	0.95

[#] $p < 0.01$ για όλες τις συσχετίσεις

* Όπως υπολογίστηκε με τη μέθοδο της βιοηλεκτρικής εμπέδησης

[†] Όπως υπολογίστηκε από το σύνολο των δερματικών πτυχών

[‡] $WHR = \text{Λόγος περιφέρειας μέσης προς περιφέρεια ισχίων}$; $TER = \text{Λόγος δερματικών πτυχών (υποπλάτιος + υπερλαγόνιος) / (τρικέφαλος + δικέφαλος)}$

Η παύλα (—) υποδηλώνει την έλλειψη δεδομένων για τη συγκεκριμένη παράμετρο

Πίνακας 13. Συντελεστής συσχέτισης για τα τρία χρόνια αξιολόγησης στα κορίτσια.

Παράμετρος [#]	n	2000-2001	2000-2002	2001-2002
Περιφέρεια μέσης	241	0.91	0.84	0.90
Περιφέρεια ισχίων	241	0.93	0.89	0.91
WHR [†]	241	0.67	0.66	0.75
Σωματικό λίπος*	241	0.92	0.84	0.90
Δερματική πτυχή τρικεφάλου	241	—	—	0.81
Δερματική πτυχή δικεφάλου	241	—	—	0.79
Δερματική πτυχή ωμοπλάτης	241	—	—	0.90
Δερματική πτυχή υπερλαγόνιου	241	—	—	0.87
Άθροισμα δερματικών πτυχών	241	—	—	0.90
TER [‡]	241	—	—	0.79
Σωματικό λίπος [¶]	241	—	—	0.88
Λιπώδης μάζα	241	—	—	0.94
Αλιπη μάζα	241	—	—	0.98

[#] $p < 0.01$ για όλες τις συσχετίσεις

* Όπως υπολογίστηκε με τη μέθοδο της βιοηλεκτρικής εμπέδησης

[†] Όπως υπολογίστηκε από το σύνολο των δερματικών πτυχών

[‡] WHR = Λόγος περιφέρειας μέσης προς περιφέρεια ισχίων; TER = Λόγος δερματικών πτυχών (υποπλάτιος + υπερλαγόνιος) / (τρικέφαλος + δικέφαλος)

Η παύλα (—) υποδηλώνει την έλλειψη δεδομένων για τη συγκεκριμένη παράμετρο

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η επικράτηση της παιδικής παχυσαρκίας στην Αμερική, στην Ευρώπη αλλά και στην Ελλάδα αυξάνεται συνεχώς τα τελευταία χρόνια, καθιστώντας ιδιαίτερης σημασίας τον εντοπισμό των παιδιών που ανήκουν σε ομάδες υψηλού κινδύνου, προκειμένου να εφαρμοστούν αποτελεσματικά προγράμματα πρόληψης και παρέμβασης. Στη βιβλιογραφία αναφέρονται αρκετοί δείκτες αξιολόγησης της παιδικής παχυσαρκίας, τόσο ως προς το συνολικό λίπος σώματος ως προς και την κατανομή του. Η χρήση του Δείκτη Μάζας Σώματος φαίνεται να επικρατεί στις επιδημιολογικές μελέτες (Dietz & Bellizzi, 1999; Guo & Chumlea, 1999; Dai et al. 2002; Malina & Katzmarzyk, 1999) κι αυτό γιατί είναι καταρχήν εύκολος ο υπολογισμός του. Επιπρόσθετα, ο ΔΜΣ συσχετίζεται ισχυρά με τη σωματική σύσταση και κυρίως με το σωματικό λίπος σε ενήλικες (Roche et al., 1981) αλλά και σε παιδιά (Guo & Chumlea, 1999), γεγονός το οποίο δείχνει ότι ο ΔΜΣ είναι ένας κατάλληλος δείκτης προσδιορισμού της λιπώδους μάζας (Maynard et al., 2001).

Η μελέτη της σταθερότητας της σωματικής σύστασης σε παιδιά χρησιμοποιώντας το ΔΜΣ, έχει ερευνηθεί από αρκετούς μελετητές στο εξωτερικό (Casey et al., 1992; Guo et al., 1999; Wang et al., 2000; Maffei et al., 2001), αλλά στην Ελλάδα υπάρχουν ελάχιστα δεδομένα. Η παρούσα έρευνα παρέχει περαιτέρω πληροφορίες ως προς την σταθερότητα συγκεκριμένων δεικτών σωματικής σύστασης σε ένα δείγμα Ελληνοπαίδων.

Ένα από τα κύρια ευρήματα της μελέτης είναι η υψηλή σταθερότητα του Δείκτη Μάζας Σώματος η οποία παρατηρήθηκε στα τρία χρόνια αξιολόγησης του δείγματος. Η σταθερότητα αυτή εκφράστηκε από υψηλό συντελεστή

συσχέτισης του ΔΜΣ στο σύνολο του δείγματος μεταξύ της πρώτης και τρίτης αξιολόγησης ($r = 0.84$, $p < 0.01$). Η διαπίστωση αυτή συμφωνεί με τα ευρήματα της βιβλιογραφίας (Serdula et al., 1993; Eriksson et al., 2001; Dai et al., 2002; Marshall et al., 1988, Katzmarzyk et al., 1999). Συγκεκριμένα, οι Marshall και συνεργάτες (1998) παρακολούθησαν παιδιά ηλικίας 9 ετών για 3 χρόνια. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν υψηλή συσχέτιση ($r = 0.89$) ανάμεσα στην αρχική και τελική μέτρηση (Marshall et al., 1998). Επίσης, οι Katzmarzyk και συνεργάτες έπειτα από παρακολούθηση παιδιών ηλικίας 7-12 ετών για 7 χρόνια βρήκαν υψηλή συσχέτιση ($r_{\text{αγόρια}} = 0.68$ και $r_{\text{κορίτσια}} = 0.79$) μεταξύ του πρώτου και του έβδομου χρόνου αξιολόγησης του δείγματος (Katzmarzyk et al., 1999). Παρόμοια αποτελέσματα παρουσίασαν οι Power και συνεργάτες (1997) οι οποίοι παρακολούθησαν παιδιά ηλικίας 7 ετών για 25 χρόνια. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν υψηλή συσχέτιση και για τα δυο φύλα ($r_{\text{αγόρια}} = 0.63$ και $r_{\text{κορίτσια}} = 0.68$) μεταξύ της αρχικής και τελικής αξιολόγησης (Power et al., 1997). Τέλος, οι Campbell (2001) και συνεργάτες έπειτα από παρακολούθηση δείγματος ηλικίας 8-18 ετών για 12 χρόνια, βρήκαν υψηλή συσχέτιση για τα αγόρια ($r = 0.65$), ενώ η συσχέτιση για τα κορίτσια ήταν μέτρια ($r = 0.56$) (Campbell et al., 2001).

Τα δεδομένα της παρούσας, αλλά κι εκείνα προγενέστερων ερευνών δείχνουν ότι όσο μεγαλύτερο είναι το χρονικό διάστημα παρακολούθησης της σωματικής σύστασης ενός πληθυσμού, τόσο χαμηλότερη είναι η συσχέτιση η οποία παρουσιάζεται. Στην έρευνα των Marshall και συνεργατών (1998) ο συντελεστής συσχέτισης μειωνόταν προοδευτικά ανάμεσα στις διαδοχικές μετρήσεις. Σε μια άλλη έρευνα όπου το δείγμα ηλικίας 0 έως 18 ετών παρακολουθήθηκε για 50 χρόνια, ο συντελεστής συσχέτισης για το ΔΜΣ μεταξύ

παιδικής και προεφηβικής ηλικίας βρέθηκε ίσος με 0.64 για τα αγόρια και 0.81 για τα κορίτσια ενώ για το ίδιο δείγμα, η συσχέτιση του ΔΜΣ μεταξύ της παιδικής ηλικίας και της ηλικίας των 30 ετών βρέθηκε ίση με 0.41 και 0.21 αντίστοιχα (Casey et al., 1992).

Ένας άλλος δείκτης της σταθερότητας του ΔΜΣ είναι και η μετακίνηση από το ένα τεταρτημόριο στο άλλο, δηλαδή, το ποσοστό των παιδιών που παρέμειναν στο ίδιο τεταρτημόριο μετά την περίοδο παρακολούθησης και αξιολόγησης. Ειδικότερα, από ότι δείχνουν τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, τα ακραία τεταρτημόρια, δηλαδή το 1^ο (στο οποίο παρέμεινε το 69.1% των παιδιών) και το 4^ο τεταρτημόριο (στο οποίο παρέμεινε το 74.2% των παιδιών) του ΔΜΣ εμφάνισαν υψηλή σταθερότητα μετά από τρία χρόνια. Τα παραπάνω οδηγούν στο συμπέρασμα, ότι τα παιδιά που ανήκουν στις ακραίες ομάδες, δηλαδή αυτά με πολύ χαμηλό ΔΜΣ και αυτά με υψηλό ΔΜΣ για το φύλο και την ηλικία τους, έχουν περισσότερες πιθανότητες να παραμείνουν σε αυτές τις κατηγορίες με την πάροδο τριών ετών. Στη βιβλιογραφία δεν υπάρχουν πολλά δεδομένα σχετικά με τις μετακινήσεις σε κάθε τεταρτημόριο του ΔΜΣ. Οι Wang και συνεργάτες (2000) έδειξαν ότι περίπου το 40.2% των παιδιών ηλικίας 6-13 ετών παρέμειναν στο ίδιο τεταρτημόριο για το ΔΜΣ μετά από 6 χρόνια και ταυτόχρονα παρουσίασαν τα ακραία τεταρτημόρια ως αυτά με την μεγαλύτερη σταθερότητα. Επίσης, οι Katzmarzyk και οι συνεργάτες (1999) υπολόγισαν ότι το 52.8% των αγοριών και το 46% των κοριτσιών παρέμειναν στο χαμηλό (1^ο τεταρτημόριο) για το ΔΜΣ, ενώ το 60.1% και 68.4%, αντίστοιχα, παρέμεινε στο υψηλό τεταρτημόριο (4^ο τεταρτημόριο) μετά από 7 χρόνια. Τέλος, στη μελέτη του Mamalakis και συνεργατών (2000) το 50% των παχύσαρκων παιδιών στην

ηλικία των 6 ετών βρέθηκε να είναι παχύσαρκο και μετά από 6 χρόνια (Mamalakis et al., 2000). Όσον αφορά τα ενδιάμεσα τεταρτημόρια, τα δεδομένα της παρούσας μελέτης έδειξαν χαμηλότερη σταθερότητα μετά τα τρία χρόνια παρακολούθησης του δείγματος και αυτό συμφωνεί με τη βιβλιογραφία (Wang et al., 2000).

Η υψηλή σταθερότητα των δυο ακραίων τεταρτημορίων ενισχύεται από τα αποτελέσματα της μελέτης της σταθερότητας των παιδιών ως προς τη σωματική τους σύσταση και ειδικότερα των παιδιών που ανήκουν στο 4^ο τεταρτημόριο δηλαδή των υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών. Το ποσοστό των παχύσαρκων παιδιών που παρέμειναν παχύσαρκα μετά από 3 χρόνια ήταν μεγαλύτερο από 80% και μάλιστα για τα αγόρια το ποσοστό αυτό έφτασε το 100%.

Ένα άλλο σημαντικό εύρημα της μελέτης αποτελεί η εμφάνιση υψηλότερης σταθερότητας ως προς τη σωματική σύσταση στα μεγαλύτερα παιδιά (ηλικίας 10-12 ετών) από ότι στα μικρότερα παιδιά (ηλικίας 6-9 ετών) από όλες τις πλευρές αξιολόγησης της σταθερότητας (συντελεστή συσχέτισης, ποσοστό παραμονής στο ίδιο τεταρτημόριο). Το γεγονός αυτό υποστηρίζεται και από την έρευνα των Guo και συνεργατών (1997) οι οποίοι παρακολούθησαν τα άτομα που συμμετείχαν στη μελέτη από την ηλικία των 8 ετών έως την ηλικία των 18 ετών. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν ότι η σταθερότητα της σωματικής σύστασης για τα 5 πρώτα χρόνια παρακολούθησης (8-13 ετών) ήταν χαμηλότερη σε σχέση με αυτή που εμφανίστηκε για τα 5 τελευταία χρόνια παρακολούθησης (13-18 ετών). Δηλαδή, φαίνεται ότι η σωματική σύσταση παρουσιάζει υψηλότερη σταθερότητα μεταξύ της εφηβικής και της μεταεφηβικής

περιόδου, από ότι μεταξύ της προεφηβικής και εφηβικής περιόδου (Guo et al., 1997).

Όλα τα παραπάνω ευρήματα στηρίζονται κυρίως στη χρήση του ΔΜΣ_{σχετ}, που όπως προαναφέρθηκε, είναι ένας δείκτης σωματικής σύστασης ανεξάρτητος από το φύλο και την ηλικία. Οι παράγοντες που δύναται να επηρεάσουν το ΔΜΣ_{σχετ} και κατ' επέκταση τη σταθερότητά του είναι γενετικοί, κοινωνικοοικονομικοί (πχ. εισόδημα γονέων) και παράγοντες που αφορούν τον τρόπο ζωής δηλαδή τις διατροφικές συνήθειες και τη φυσική δραστηριότητα (Wang et al., 2000).

Σε αντίθεση με τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, υπάρχουν έρευνες στη βιβλιογραφία (Casey et al., 1992; Power et al., 1997) που υποστηρίζουν ότι ο ΔΜΣ κατά την παιδική ηλικία παρουσιάζει μέτρια συσχέτιση με το ΔΜΣ κατά την ενήλικη ζωή και συνεπώς η πρόληψη της παχυσαρκίας στους ενήλικες δεν μπορεί να βασιστεί στον εντοπισμό και τη θεραπεία των ατόμων που βρίσκονται στη ομάδα υψηλού κινδύνου κατά την παιδική και εφηβική ηλικία. Σε αυτό το σημείο πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι σημαντικό ρόλο σε αυτού του είδους τις έρευνες παίζει η αρχική ηλικία του δείγματος, το χρονικό διάστημα παρακολούθησης, οι δείκτες οι οποίοι χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της σωματικής σύστασης αλλά και η μεθοδολογία της μελέτης της σταθερότητας (δείκτες σταθερότητας).

Εκτός όμως από την σωματική σύσταση μελετήθηκε και η σταθερότητα της κατανομής του σωματικού λίπους χρησιμοποιώντας ως δείκτες την περιφέρεια μέσης και το λόγο περιφέρειας μέσης προς περιφέρεια ισχίων (WHR) για τα τρία χρόνια αξιολόγησης και το λόγο κεντρικών προς περιφερικών

δερματικών πτυχών (TER) για τα δυο χρόνια αξιολόγησης. Μεταξύ των δεικτών αυτών, η περιφέρεια μέσης παρουσίασε την υψηλότερη σταθερότητα με $r = 0.86$ ($p < 0.01$) για τα τρία χρόνια, ενώ ο λόγος περιφέρειας μέσης προς περιφέρεια ισχίων τη χαμηλότερη σταθερότητα με $r = 0.70$ ($p < 0.01$), παρά το γεγονός ότι η περιφέρεια ισχίων παρουσίασε υψηλή σταθερότητα ($r = 0.89$). Ο λόγος κεντρικών προς περιφερικών δερματικών πτυχών παρουσίασε μέτρια συσχέτιση με $r = 0.75$ ($p < 0.01$) για τα δυο έτη αξιολόγησης του δείγματος. Στη βιβλιογραφία υπάρχουν πολύ περιορισμένες πληροφορίες αναφορικά με τη σταθερότητα της κατανομής του σωματικού λίπους (Baumgartner & Roche, 1988; Kaplowitz et al., 1988). Σε μια έρευνα αναφέρεται στατιστικά σημαντική σταθερότητα του λόγου περιφέρειας μέσης προς περιφέρεια ισχίων ($r = 0.47$ για τους άρρενες και $r = 0.40$ για τις θήλυσ) από την ηλικία των 6 ετών έως εκείνη των 30 ετών (Katzmarzyk et al., 1999).

Ο σχετικά χαμηλότερος δείκτης συσχέτισης του λόγου περιφέρειας μέσης προς περιφέρεια ισχίων μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι ο λόγος αυτός, όπως δείχνουν τελευταίες μελέτες, δεν αποτελεί έναν αξιόπιστο δείκτη κατανομής του σωματικού λίπους στα παιδιά, αφού έχει βρεθεί ότι στα παιδιά δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ του WHR και του σπλαχνικού λίπους (Brambilla et al., 1994). Ο WHR, ως γνωστόν, αποτελεί το λόγο μεταξύ δυο περιφερειών του σώματος, της μέσης και των ισχίων. Στη βιβλιογραφία έχει μελετηθεί τόσο ο λόγος όσο και κάθε περιφέρεια ξεχωριστά. Έχει βρεθεί λοιπόν ότι η περιφέρεια της μέσης παρουσιάζει υψηλότερη συσχέτιση με το σπλαχνικό λίπος από ότι ο WHR (Daniels et al., 2000), αλλά και όπως φαίνεται καλύτερη σταθερότητα κατά την ανάπτυξη (Slyper, 1998). Επιπρόσθετα, έχει αναφερθεί μια αναλογικά

μεγαλύτερη αύξηση στην περιφέρεια ισχίων κατά τη σωματική ανάπτυξη παιδιών από αυτήν που παρατηρήθηκε στην περιφέρεια μέσης (Freedman et al., 2001). Πρέπει δε να τονιστεί ότι ο WHR εμπεριέχει και άλλες παραμέτρους της σωματικής σύστασης, όπως είναι η διάμετρος των οστών, το πάχος των μυών και ο υποδόριος λιπώδης ιστός (κυρίως στην περιφέρεια ισχίων) (Katzmarzyk et al., 1999) και για αυτό το λόγο καθίσταται χαμηλή η σταθερότητά του ειδικά στην παιδική ηλικία κατά την οποία η ανάπτυξη μπορεί να τροποποιήσει κάποιον από τους παραπάνω παράγοντες.

Σε αντίθεση με το WHR, η περιφέρεια μέσης παρουσίασε υψηλή σταθερότητα σε αγόρια και κορίτσια του δείγματος τόσο όταν εξετάστηκε με το συντελεστή συσχέτισης όσο και όταν αξιολογήθηκε με το ποσοστό των παιδιών που δεν μετακινήθηκαν από το ένα τεταρτημόριο στο άλλο. Όσον αφορά τους υπόλοιπους δείκτες σωματικής σύστασης που αξιολογήθηκαν στην παρούσα έρευνα (δηλαδή τις δερματικές πτυχές, τη λιπώδη και την άλιπη μάζα), εμφάνισαν υψηλή σταθερότητα με το συντελεστή συσχέτισης να κυμαίνεται από 0.81 έως 0.97 και αυτό συμφωνεί με τη βιβλιογραφία (Marshall et al., 1998; Katzmarzyk et al., 1999; Campbell et al., 2001). Αυτό που παρατηρήθηκε, ήταν ότι τόσο η λιπώδης όσο και η άλιπη μάζα, όπως υπολογίστηκαν από τις δερματικές πτυχές, παρουσίασαν τάση για υψηλή σταθερότητα τα δυο χρόνια παρακολούθησης του δείγματος, με την άλιπη μάζα να εμφανίζει τον μεγαλύτερο συντελεστή συσχέτισης. Η διαπίστωση αυτή συμφωνεί με δεδομένα από τη βιβλιογραφία (Guo et al., 1997; Katzmarzyk et al., 1999). Συγκεκριμένα στη μελέτη των Guo και συνεργατών (1997) όπου παιδιά ηλικίας 8 ετών παρακολουθήθηκαν για 15 χρόνια, παρουσιάστηκε καλύτερη σταθερότητα της

άλιπης μάζας σε σχέση με τη λιπώδη. Από την παραπάνω συζήτηση εικάζεται ότι η υψηλή σταθερότητα του ΔΜΣ οφείλεται στη σταθερότητα τόσο της λιπώδους όσο και της άλιπης μάζας.

Πρακτικές εφαρμογές

Όλα τα παραπάνω ευρήματα βρίσκουν εφαρμογή στη γενικότερη προσπάθεια για την πρόληψη και θεραπεία της παχυσαρκίας. Όπως έχει προαναφερθεί, το ποσοστό των παιδιών και εφήβων που χαρακτηρίζεται ως παχύσαρκο ή υπέρβαρο αυξάνεται με γρήγορους ρυθμούς ανά τον κόσμο. Η εμφάνιση της παχυσαρκίας από μικρές ηλικίες έχει σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία με αποτέλεσμα νοσήματα όπως τα καρδιαγγειακά, η υπέρταση, ο σακχαρώδης διαβήτης, η υπερτριγλυκεριδαιμία να εμφανίζονται ολοένα και πιο συχνά στα παιδιά και με σοβαρές πιθανότητες να παραμείνουν και στην ενήλικη ζωή. Συνεπώς είναι πολύ σημαντικό να εντοπιστούν οι δείκτες που παρουσιάζουν σχετική σταθερότητα κατά την ανάπτυξη του παιδιού έτσι ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της σωματικής σύστασής του και να μπορούν να λειτουργήσουν «προειδοποιητικά» προς τους γονείς και τους ειδικούς επιστήμονες. Όταν μάλιστα πρόκειται για δείκτες οι οποίοι μπορούν να υπολογιστούν από μια απλή μέτρηση του ύψους, βάρους και περιφέρειας της μέσης του παιδιού, δηλαδή δείκτες οι οποίοι μπορούν να εφαρμοστούν με ευκολία και χωρίς ιδιαίτερο κόστος σε μεγάλο μέρος του πληθυσμού τότε έχει γίνει ένα σημαντικό βήμα προς την πρόληψη και αντιμετώπιση της παιδικής και κατά συνέπεια της ενήλικης παχυσαρκίας.

Όπως σε όλες τις έρευνες που μελετούν τη σταθερότητα των χαρακτηριστικών, έτσι και στην παρούσα δε θα πρέπει να αγνοείται το γεγονός ότι οι συμμετέχοντες είχαν διαφορετικό επίπεδο ωρίμανσης. Πράγματι, η διακύμανση των τιμών σε μια ηλικιακή ομάδα εξαιτίας της ωρίμανσης είναι πιθανόν να επηρεάσει τις συσχετίσεις χωρίς όμως να αλλάξει την τάση που παρουσιάζεται (Malina, 1990).

Κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα

Η παρούσα έρευνα έδειξε υψηλή σταθερότητα του Δείκτη Μάζας Σώματος και της περιφέρειας μέσης σε παιδιά ηλικίας 6-12 ετών για το χρονικό διάστημα τριών ετών. Μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να παρατείνουν το χρονικό διάστημα παρακολούθησης της σωματικής σύστασης των παιδιών αυτών καθώς και να εξετάσουν την επίδραση των παραγόντων που δύναται να επηρεάζουν τους παραπάνω δείκτες, όπως οι διατροφικές συνήθειες και η φυσική δραστηριότητα.

Συμπεράσματα

Το κυριότερο εύρημα αυτής της εργασίας είναι ότι ο Δείκτης Μάζας Σώματος παρουσίασε υψηλή σταθερότητα στα τρία χρόνια αξιολόγησης σε παιδιά 6-12 ετών. Λίγο μικρότερη αλλά υψηλή σταθερότητα παρουσίασε η κατανομή του σωματικού λίπους. Τα αποτελέσματα αυτά συγκλίνουν με την άποψη ότι η παχυσαρκία είναι ένας σταθερός επιβαρυντικός παράγοντας για καρδιαγγειακά νοσήματα. Επιπλέον, διαφαίνεται ότι οργανωμένες παρεμβάσεις

για την πρόληψη της παχυσαρκίας θα πρέπει να ξεκινούν από την παιδική ηλικία.

1. Kuczmarski RJ, Flegal DM, Johnson CL, et al. (1994). "Height and weight of healthy Greek children aged 5-19 years." *British Med J* 309: 371-3.
2. Kuczmarski RJ and Flegal DM (1994). "Tracking of fat pattern indices in childhood: The Melbourne Growth Study." *Hum Dev* 19: 340-57.
3. Kuczmarski RJ and W. H. (1987). "A testbook of growth charts." *Statistical Methods by age, sex, height, weight, race, education, occupation, etc.* and *Vol 10-12*.
4. Kuczmarski R, Flegal DM, Johnson CL, et al. (1994). "Prevalence and distribution of childhood obesity." *BMJ* 309: 740-400.
5. Campbell S, Kuczmarski RJ, et al. (2001). "Stability of adiposity phenotypes from childhood and adolescence into young adulthood with consideration of parental measures." *Obes Rev* 2(7): 394-400.
6. Casey VA, Dwyer JT, et al. (1992). "Body mass index from childhood to middle age: a 50-y follow-up." *Am J Clin Nutr* 55: 14-8.
7. Oja H, Kuitman M, and Laitinen J (1992). "Does childhood obesity track into adulthood?" *British Med J* 304: 323-30.
8. Cole TJ, Bellizzi MC, et al. (2000). "Establishing a standard definition for child overweight and globally worldwide international survey." *BMJ* 320: 1-6.
9. Dai S, Lohman DG, et al. (1992). "Longitudinal analysis of changes in pattern of obesity from age 9 years to age 18 years." *Am J Epidemiol* 135(4): 720-4.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alevizaki CC, Velentzas CH, et al. (1982). "Height and weight of healthy Greek children aged 5-18 years." Materia Med Greca **10(4)**: 371-83.
- Baumgartner RN and Roche AF (1988). "Tracking of fat pattern indices in childhood: The Melbourne Growth Study." Hum Biol **60**: 549-67.
- Behrman RE and V. VC. (1987). In: Textbook of paediatrics. Stature and weight by age. Nelson WE. Philadelphia, Saunders WC and Co: 18-19.
- Brambilla P, Mamnizoni P, et al. (1994). "Peripheral and abdominal obesity in childhood obesity." Int J Obes **18**: 795-800.
- Campbell PT, Katzmarzyk PT, et al. (2001). "Stability of adiposity phenotypes from childhood and adolescence into young adulthood with contribution of parental measures." Obes Res **9(7)**: 394-400.
- Casey VA, Dwyer JT, et al. (1992). "Body mass index from childhood to middle age: a 50-y follow-up." Am J Clin Nutr **56**: 14-8.
- Clarke WR and Lauer RM (1993). "Does childhood obesity track into adulthood?" Critical Rev Food Sci Nutr **33**: 423-30.
- Cole TJ, Bellizzi MC, et al. (2000). "Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey." BMJ **320**: 1-6.
- Dai S, Labarthe DR, et al. (2002). "Longitudinal analysis of changes in indices of obesity from age 8 years to age 18 years." Am J Epidemiol **156(8)**: 720-9.

- Daniels SR, Khoury PR, et al. (2000). "Utility of different measures of body fat distribution in children and adolescents." Am J Epidemiol **152**(12): 1179-84.
- Di Pietro L, Mossberg H, et al. (1994). "A 40-year history of overweigh children in Stockholm: life-time overweight, morbidity and mortality." Int J Obes **18**: 585-90.
- Dietz WH (1998). "Childhood weight affects adult morbidity and mortality." J Nutr **128**: S411-S414.
- Dietz WH and Bellizzi MC (1999). "Introduction : the use of body mass index to assess obesity in children." Am J Clin Nutr **70 (suppl)**: 123S-5S.
- Drash A (1973). "Relationship between diabetes mellitus and obesity in the child." Metabolism **22**: 337-44.
- Eriksson J, Forsen T, et al. (2001). "Size at birth, childhood growth and obesity in adult life." Int J Obes **25**: 735-40.
- Flegal KM (1999). "The obesity epidemic in children and adults: current evidence and research issues." Med Sci Sports Exerc: S509-13.
- Foulkes MA and Davis CE (1981). "An index of tracking for longitudinal data." Biometrics **37**(439-46).
- Freedman DS, Khan LK, et al. (2001). "BMI rebound, childhood height and obesity among adults: the Bogalusa Heart Study." Int J Obes **25**: 543-9.
- Freedman DS, Serdula MK, et al. (1999). "Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study." Am J Clin Nutr **69**: 308-17.

- Guo SS and Chumlea WC (1999). "Tracking of body mass index in children in relation to overweight in adulthood." Am J Clin Nutr **70(suppl)**: 145S-8S.
- Guo SS, Chumlea WC, et al. (1997). "Age-and maturity-related changes in body composition during adolescence into adulthood: The Fels Longitudinal Study." Int J Obes **21**: 1167-1175.
- Heyward, V. H., & Stolarczyk, L. M. (1996). Applied body composition assessment. Champaign: Human Kinetics
- Kaplowitz HJ, Wild KA, et al. (1988). "Serial and parent-child changes in components of body fat distribution in the Western Collaborative Group Study, ages two to eighteen years." Hum Biol **60**: 739-58.
- Katzmarzyk PT, Perusse L, et al. (1999). "Seven-year stability of indicators of obesity and adipose tissue distribution in the Canadian population." Am J Clin Nutr **69**: 1123-9.
- Maffeis C, Grezzani A, et al. (2001). "Does waist circumference predict fat gain in children?" Int J Obes **25**: 978-83.
- Malina RM (1990). In: Children and Exercise. Tracking of physical fitness and performance during growth. Beuven G, Ghesquire J, Reybrouck T and Claessens AL. Stuttgart, Verlag F,: 1-10.
- Malina RM (1996). "Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan." Res Q Exerc Sport **67**: 48-57.
- Malina RM and Katzmarzyk PT (1999). "Validity of the body mass index as an indicator of the risk and presence of overweight in adolescents." Am J Clin Nutr **70(suppl)**: 131S-6S.

- Mamalakis G and Kafatos A (1996). "Prevalence of obesity in Greece." Int J Obes **20(s)**: 488-92.
- Mamalakis G, Kafatos A, et al. (2000). "Obesity indices in a cohort of primary school children in Crete: a six year prospective study." Int J Obes **24**: 765-771.
- Marshall SJ, Sarkin JA, et al. (1998). "Tracking of health-related fitness components in youth ages 9-12." Med Sci Sports Exerc **30**(6): 910-6.
- Martin MM and Martin ALA (1973). "Obesity, hyperinsulinism and diabetes mellitus in childhood." J Pediatr **82**: 192-201.
- Martinez JA (2000). "Obesity in young Europeans: genetic and environmental influences." Eur J Clin Nutr **54**(Suppl 1): S56-S60.
- Maynard LM, Wisemandle MA, et al. (2001). "Childhood body composition in relation to body mass index." Pediatrics **107**(2): 344-50.
- McMahan CA (1981). "An index of tracking." Biometrics **37**: 447-455.
- Miller FJW, Billewicz WZ, et al. (1972). "Growth from birth to adult life of 442 Newcastle Upon Tyne children." Br Med J **26**: 224-30.
- Moran R (1999). "Evaluation and Treatment of childhood obesity." Am Fam Phys **59**(4): 861-8.
- Must A, Dallal GE, et al. (1991). "Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness." Am J Clin Nutr **53**: 839-46.

- Must A, Jacques PF, et al. (1992). "Longterm morbidity and mortality of overweigh adolescents: a follow-up of the Harvard Growth Study." Engl J Med **327**: 1350-5.
- Must A and Strauss RS (1999). "Risks and consequences of childhood and adolescent obesity." Int J Obes **23**(suppl 2): S2-S11.
- Nieto FJ, Szklo M, et al. (1992). "Childhood weight and growth rate as predictors of adult mortality." Am J Epidemiol **136**: 201-13.
- Peckham CS, Stark O, et al. (1983). "Prevelance of obesity in British children born in 1946 and 1958." Br Med J **286**: 1237-42.
- Pinhas-Hamiel O, Dolan LM, et al. (1996). "Increased incidence of non-insulin-dependent diabetes mellitus among adolescents." J Pediatr **128**: 608-15.
- Power C, Lake JK, et al. (1997). "Body mass index and height from childhood to adulthood in the 1958 British birth cohort." Am J Clin Nutr **66**: 1094-101.
- Roche AF, Siervogel RM, et al. (1981). "Grading body fatness from limited anthropometric data." Am J Clin Nutr **34**: 2831-8.
- Serdula MK, Ivery D, et al. (1993). "Do obese children become obese adults? A review of the literature." Prev Med **22**: 167-77.
- Siervogel RM, Roche AF, et al. (1991). "Patterns of change in weigth/stature² from 2 to 18 years: Findings from long-term serial data for children in the Fels longitudinal growth study." Int J Obes **15**: 479-85.
- Sinaiko AR, Donahue RP, et al. (1999). "Relation of weight and rate of increase in weight during childhood and adolescence to body size, blood

pressure, fasting insulin, and lipids in young adults. The Minneapolis Children's Blood Pressure Study." Circulation **99**:1471-76

Slaughter MH, Lohman TG, et al. (1988). "Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth." Hum Biol **60**: 709-723

Slyper AH (1998). "Childhood Obesity, Adipose Tissue Distribution and the Pediatric Practitioner." Pediatrics **102**(1): 1-9.

Sorensen TIA and Sonne-Holm S (1988). "Risk in childhood of development of severe adult obesity: Retrospective, population-based case-cohort study." Am J Epidemiol **127**: 104-13.

Steinberger J, Moorehead C, et al. (1995). "Relationship between insulin resistance and abnormal lipid profile in obese adolescents." J Pediatrics **126**: 690-5.

Stunkard AJ and Penick SB (1979). "Behavior modification in the treatment of obesity: The problem of maintaining weight loss." Arch Gen Psychiatr **36**: 801-6.

Twisk JWR, Kemper HCG, et al. (1994). "Mathematical and analytical aspects of tracking." Epidemiologic Reviews **16**(2): 165-183.

Twisk J, Kemper HCG, et al. (1997). "Tracking of risk factors for coronary heart disease over a 14-year period: a comparison between lifestyle and biologic risk factors with data from the Amsterdam Growth and Health Study." Am J Epidemiol **145**(10): 888-98

Wang Y, Keyou Ge, et al. (2000). "Tracking of body mass index from childhood to adolescence: a 6-y follow-up study in China." Am J Clin Nutr **72**: 1018-24.

Wang Y, Monteiro C, et al. (2002). "Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China and Russia." Am J Clin Nutr **75**: 971-7.

Ware JH and Wu MC (1981). "Tracking: Prediction of future values from serial measurements." Biometrics **37**: 427-37.

ΥΒΠ Χαροκοπίου Παν/μίου.9549169-70,libr

* 1 1 7 1 1 *



HU

