



Σταθερότητα σωματικής σύστασης παιδιών

**Επίδραση προγραμμάτων διατροφικής
παρέμβασης**

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΨΑΡΡΑ ΓΛΥΚΕΡΙΑ

ΑΘΗΝΑ 2008

« Η αξία του ανθρώπου δε βρίσκεται στις γνώσεις που έχει, αλλά στις προσπάθειες που κατέβαλε για να τις αποκτήσει»»

Γκότχολντ Εφραίμ Λέσσιγκ,
Γερμανός φιλόσοφος

Πρόλογος

Τον τελευταίο καιρό, παρατηρώ ολοένα και συχνότερα παιδιά που δεν μπορούν να τρέξουν, που λαχανιάζουν εύκολα, παιδιά που απομονώνονται από τους συμμαθητές τους, παιδιά που ξεχειλίζουν από τα ρούχα τους, παιδιά θλιμμένα, απόμακρα ή επιθετικά. Τα παιδιά αυτά αποτελέσαν το κίνητρο για την επιλογή του θέματος της παρούσας διδακτορικής διατριβής. Αν και η ίδια δεν έχω ακόμα παιδιά, έχω ζήσει από κοντά την αγωνία και το άγχος των γονιών για το πως πρέπει να χειριστούν τα υπέρβαρα ή παχύσαρκα παιδιά τους.

Το πρόβλημα της παιδικής παχυσαρκίας είναι έντονο και μας απασχολεί όλους, γονείς και μη. Ελπίζω τα ευρήματα της μελέτης αυτής να συμβάλλουν στην πρόληψη, έγκαιρη διάγνωση αλλά και θεραπεία της παχυσαρκίας σε παιδιά και εφήβους.

Με την ολοκλήρωση της διδακτορικής μου μελέτης, νιώθω την ανάγκη αλλά και την υποχρέωση να ευχαριστήσω τους ανθρώπους με τους οποίους συνεργάστηκα τα τελευταία 4 χρόνια.

Η εκπόνηση της διδακτορικής μου διατριβής δε θα ήταν δυνατή χωρίς τη καθοδήγηση και υποστήριξη από τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Λάμπρο Συντώση. Θα ήθελα να τον ευχαριστήσω θερμά για τις πολύτιμες συμβουλές του, την κατανόηση του και την αμέριστη υποστήριξή του σε όλες τις δυσκολίες που παρουσιάστηκαν όλα αυτά τα χρόνια.

Ένα θερμό ευχαριστώ για τις πολύτιμες υποδείξεις τους οφείλω στον κ. Γεώργιο Νάσση, την κ. Μαίρη Γιαννακούλια, τον κ. Αρτέμη Πεχλιβανίδη και τον κ. Δημοσθένη Παναγιωτάκο. Όλοι τους, ο καθένας στον τομέα του, με βοήθησαν να διεκπεραιώσω τις μελέτες της διδακτορικής μου διατριβής.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλα τα μέλη της εξεταστικής μου επιτροπής, για την τιμή που μου έκαναν με την παρουσία τους, το χρόνο που διέθεσαν και τις συμβουλές τους.

Επιπλέον, οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ σε όλα τα παιδιά που συμμετείχαν εθελοντικά στις μελέτες της διδακτορικής μου έρευνας.

Όμως, η ολοκλήρωση μιας εργασίας (και ιδιαίτερα μιας διδακτορικής διατριβής) εκτός από την απαιτούμενη επιστημονική καθοδήγηση, κατά τη γνώμη μου, προϋποθέτει ψυχική και ηρεμία και υποστήριξη. Για το λόγο αυτό, χρωστώ ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένειά μου και σε όσους με στήριξαν με την αγάπη και την υπομονή τους σε όλη τη διάρκεια της διατριβής μου.

Τέλος, ευχαριστώ το Θεό που μου έδωσε τη δύναμη να ολοκληρώσω το έργο αυτό και που ήταν παρών σε όλες τις αναπάντεχες λύσεις στα προβλήματα που εμφανίστηκαν κατά τη εκπόνηση της διδακτορικής μου διατριβής.

Συντομογραφίες

AI	atherogenic index	αθηρωματικός δείκτης
BMI	body mass index	δείκτης μάζας σώματος
BMR	basic metabolic rate	βασικός μεταβολικός ρυθμός
CRF	cardiorespiratory fitness	καρδιοαναπνευστική ευρωστία
CRP	c-reactive protein	C-αντιδρώσα πρωτεΐνη
DXA	dual energy X-ray absorpiometry	απορροφησιομετρία ακτινών X διπλής ενέργειας
ELISA	enzyme-linked immunosorbent assay	ενζυμική ανοσο- προσροφητική δοκιμασία
HDL-C	high density lipoprotein cholesterol	χοληστερόλη λιποπρωτεΐνης υψηλής πυκνότητας
HOMA	homeostasis model assessment	αξιολόγηση ομοιοστατικού προτύπου
IL-6	inteleukine-6	ιντερλευκίνη 6
LDL-C	low density lipoprotein cholesterol	χοληστερόλη λιποπρωτεΐνης χαμηλής πυκνότητας
PWC ₁₇₀ test	physical work capacity 170 test	τεστ ικανότητας αερόβιου έργου 170
SAD	sagital abdominal diameter	προσθιοπίσθια κοιλιακή διάμετρος
TC	serum total cholesterol	ολική χοληστερόλη
TER	trunk to extremity ratio	λόγος κεντρικών προς περιφερικών δερματικών πτυχών
TG	triacylglycerol	τριγλυκερόλες
VAT	visceral adipose Tissue	σπλαχνικός λιπώδης ιστός
VO ₂ max	maximal oxygen uptake	μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου
WHR	waist to hip ratio	λόγος περιμέτρου μέσης προς περίμετρο ισχίων

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	7
A.1. ΠΑΙΔΙΚΗ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑ : ΝΟΣΟΣ ΜΕ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΙΔΗΜΙΑΣ	14
A.1.1. Επικράτηση της παιδικής παχυσαρκίας	14
A.1.2. Επιπλοκές της παιδικής παχυσαρκίας	19
A.1.3. Επιπτώσεις της παιδικής παχυσαρκίας στην υγεία κατά την ενηλικίωση	21
A2. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ	24
A.2.1. Σταθερότητα ανθρωπομετρικών δεικτών/Δείκτη Μάζας Σώματος (BMI)	25
A.2.1. Σταθερότητα σωματικής σύστασης/παχυσαρκίας	28
A2.2. Σταθερότητα παχυσαρκίας κεντρικού τύπου	31
A3. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΑΡΟΥΣ ΠΑΙΔΙΩΝ & ΕΦΗΒΩΝ	34
A.3.1. Σκοπός και στόχοι της θεραπείας της παιδικής και εφηβικής παχυσαρκίας	34
A.3.2. Συστατικά θεραπευτικών προγραμμάτων	37
A.3.2.1. Πρωτόκολλα διατροφικής παρέμβασης	38
A.3.2.2. Πρωτόκολλα αύξησης της φυσικής δραστηριότητας	43
A.3.2.3. Πρωτόκολλα συμπεριφορικής παρέμβασης	50
A.3.3. Ο ρόλος της οικογένειας στα προγράμματα διαχείρισης βάρους παιδιών	57
B.1. ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ	63
B.1.1. Σκοπός – Στόχοι	63
B.1.2. Μεθοδολογία	64
B.1.2.1. Δείγμα	64
B.1.2.2. Σχεδιασμός	64
B.1.2.3. Ανθρωπομετρήσεις	64
B.1.2.4. Υπολογισμοί	67
B.1.3. Στατιστική ανάλυση	69

B2. ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΑΡΟΥΣ ΣΕ ΕΦΗΒΟΥΣ 71

B.2.1. Σκοπός	71
B.2.2. Στόχοι	71
B.2.3. Μεθοδολογία	71
<i>B.2.3.1. Δείγμα</i>	71
<i>B.2.3.2. Σχεδιασμός</i>	72
<i>B.2.3.3. Περιγραφή πρωτοκόλλου παρέμβασης</i>	72
<i>B.2.3.4. Αξιολόγηση</i>	73
B.2.4. Στατιστική ανάλυση	74

Γ. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ 76

ΜΕΛΕΤΗ #1 76

Μελέτη της σταθερότητας της σωματικής σύστασης και κατανομής του σωματικού λίπους έπειτα από 6 χρόνια σε παιδιά ηλικίας 6-12

ΜΕΛΕΤΗ #2 98

Βραχυπρόθεσμοι προβλεπτικοί παράγοντες της παχυσαρκίας κεντρικού τύπου σε παιδιά

ΜΕΛΕΤΗ #3 113

Η ολική και κεντρικού τύπου παχυσαρκία είναι χαμηλότερη σε υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά με υψηλή καρδιοαναπνευστική ευρωστία

ΜΕΛΕΤΗ #4 122

Η αυξημένη ολική και κεντρικού τύπου παχυσαρκία και η χαμηλή φυσική δραστηριότητα σχετίζονται με την εμφάνιση ινσουλινο-αντίστασης στα παιδιά

ΜΕΛΕΤΗ #5 139

Επίδραση της διατροφικής συχνότητας στη σύσταση σώματος παιδιών ηλικίας 9-11 ετών

ΜΕΛΕΤΗ #6 153

Ένας διατροφικός δείκτης για την πρόβλεψη της παχυσαρκίας στα παιδιά (the Child Obesity Diet Index, CODI)

ΜΕΛΕΤΗ #7	165
Σχεδιασμός και πιλοτική εφαρμογή προγράμματος διαχείρισης βάρους εφήβων στηριζόμενο στο Διαθεωρητικό Μοντέλο	
Δ. ΣΥΝΟΨΗ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ	181
Ε. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	185
ΣΤ. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ	202

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παιδική και εφηβική παχυσαρκία αποτελεί μάστιγα για τη σύγχρονη κοινωνία. Ο αριθμός των παιδιών που «νοσούν» από παχυσαρκία ολοένα και αυξάνει σε παγκόσμιο επίπεδο. Τα τελευταία χρόνια, η επιστημονική κοινότητα έχει επικεντρωθεί στη μελέτη του προβλήματος της παιδικής παχυσαρκίας αναζητώντας αίτια αλλά και θεραπεία.

Στο πλαίσιο αυτό, αντικείμενο της διατριβής αποτέλεσε η μελέτη της παιδικής παχυσαρκίας και ειδικότερα της παχυσαρκίας κεντρικού τύπου, καθώς αυτός ο τύπος παχυσαρκίας έχει συσχετισθεί με σοβαρές επιπλοκές στην υγεία των παιδιών. Συγκεκριμένα, στη διατριβή αυτή εξετάστηκαν: α) η σταθερότητα της παχυσαρκίας (ολική και κεντρική) στην παιδική ηλικία και των παραγόντων που την επηρεάζουν, β) η επίδραση της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας στην ολική και κεντρική παχυσαρκία σε παιδιά, γ) η επίδραση της παιδικής παχυσαρκίας στην ινσουλινοαντίσταση, και δ) η επίδραση της συχνότητας των διατροφικών επεισοδίων στην παχυσαρκία σε παιδιά. Επιπλέον, σχεδιάστηκαν και εξετάστηκαν: α) ένας διατροφικός δείκτης, ο οποίος προβλέπει την παιδική παχυσαρκία και β) ένα θεραπευτικό πρωτόκολλο για τη διαχείριση βάρους σε παχύσαρκους εφήβους.

Η σταθερότητα της ολικής και κεντρικής παχυσαρκίας μελετήθηκε σε ένα δείγμα 1210 παιδιών (664 αγόρια και 546 κορίτσια) ηλικίας 6-12 ετών (8.9 ± 1.7 ετών), το οποίο παρακολούθηθηκε για 5 συνεχή έτη. Οι δείκτες σωματικής διάπλασης που παρακολούθηθηκαν ήταν ο BMI, το ποσοστό σωματικού λίπους, οι δερματικές πτυχές, ενώ οι δείκτες παχυσαρκίας κεντρικού τύπου που παρακολούθηθηκαν ήταν η περίμετρος μέσης, ο WHR και ο TER. Στην αρχική αξιολόγηση το 19.8% των παιδιών χαρακτηρίστηκαν υπέρβαρα και το 5.1% παχύσαρκα. Μετά τα 5 χρόνια παρακολούθησης, για το σύνολο του δείγματος, ο BMI ($r=0.77$, $p<0.001$) και η περίμετρος μέσης ($r=0.81$, $p<0.001$) παρουσίασαν υψηλή σταθερότητα, η οποία ήταν και η μεγαλύτερη μεταξύ των δεικτών που αξιολογήθηκαν. Σημαντικός ήταν ο αριθμός των παιδιών που παρέμειναν παχύσαρκα (76.5%) μετά τα 5 χρόνια παρακολούθησης, ενώ τα μισά περίπου (49.1%) από τα παιδιά που βρέθηκαν παχύσαρκα στο τέλος της μελέτης, ήταν παχύσαρκα κατά την αρχική αξιολόγηση. Διαφορές στη σταθερότητα της παχυσαρκίας παρατηρήθηκαν μεταξύ των δυο φύλων. Τα αγόρια βρέθηκαν να διατηρούν σε σημαντικά ($p<0.05$) μεγαλύτερο βαθμό την παχυσαρκία, καθώς το 89.5% των παχύσαρκων αγοριών κατά τη αρχική αξιολόγηση παρέμεινε παχύσαρκο μετά τα 5 χρόνια, σε αντίθεση με τα κορίτσια που μόνο το 60% διατηρήθηκε παχύσαρκο.

Καταλήγοντας, η έρευνα αυτή έδειξε ότι ο BMI και η περίμετρος μέσης εμφάνισαν υψηλή σταθερότητα σε παιδιά ηλικίας 6-12 ετών για το χρονικό διάστημα 5 ετών, γεγονός που συντελεί στην απαραίτητη χρήση των δυο αυτών δεικτών στην υποχρεωτική κλινική εξέταση των παιδιών με σκοπό την έγκυρη πρόληψη της παχυσαρκίας σε αυτές τις ηλικίες. Επιπλέον, η διαπίστωση ότι τα αγόρια διατηρούν σε μεγαλύτερο βαθμό την παχυσαρκία από ότι τα κορίτσια, πρέπει να ληφθεί υπόψη στο σχεδιασμό προγραμμάτων πρόληψης και παρέμβασης της παχυσαρκίας.

Εκτός από τη μελέτη της σταθερότητας της παχυσαρκίας στην παιδική ηλικία, σκοπός της διατριβής αυτής αποτέλεσε η εξέταση των βραχυπρόθεσμων προβλεπτικών παραγόντων της παχυσαρκίας κεντρικού τύπου σε παιδιά. Το δείγμα για την έρευνα αυτή αποτελέσαν 918 παιδιά (477 αγόρια) ηλικίας 6-12 ετών, κατά την αρχική αξιολόγηση, το οποίο παρακολούθηθηκε για 2 χρόνια. Η κεντρική παχυσαρκία αξιολογήθηκε με την περίμετρο μέσης, ενώ η κατανομή του σωματικού λίπους με το WHR. Ο βαθμός ωρίμανσης εκτιμήθηκε με τη μέθοδο Khamis-Roche. Επίσης, στο σχεδιασμό της έρευνας περιλήφθηκαν η αξιολόγηση της σωματικής διάπλασης των γονέων και η καρδιοαναπνευστική ευρωστία των παιδιών. Η παχυσαρκία αλλά και η κατανομή του σωματικού λίπους παρουσίασαν υψηλή σταθερότητα ($r=0.69-0.86$, $p<0.01$). Όπως και στην προηγούμενη έρευνα, περισσότερα αγόρια από ότι κορίτσια ($p<0.05$) παρέμειναν παχύσαρκα, ενώ ένας μεγαλύτερος αριθμός αγοριών μετακινήθηκε σε υψηλότερο τεταρτημόριο περιμέτρου μέσης μετά τα 2 χρόνια παρακολούθησης (22.0 vs. 14.1%, $p<0.01$). Η μεταβλητότητα του BMI και της περιμέτρου μέσης, στο χρόνο παρακολούθησης, εξηγήθηκε κατά 76% από το φύλο, το επίπεδο ωρίμανσης του παιδιού, την περίμετρο μέσης κατά την αρχική αξιολόγηση, την καρδιοαναπνευστική ευρωστία και το BMI της μητέρας. Ειδικότερα τα παιδιά με υψηλή περίμετρο μέσης κατά την αρχική αξιολόγηση και χαμηλή καρδιοαναπνευστική ευρωστία παρουσίασαν 1.9- και 4.3 φορές αύξηση του κινδύνου να παραμείνουν σε υψηλό τεταρτημόριο περιμέτρου μέσης μετά την παρακολούθηση ($p<0.01$).

Από τα παραπάνω αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι, τα παιδιά με αυξημένη περίμετρο μέσης στην αρχική αξιολόγηση και χαμηλό επίπεδο καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας παρουσίασαν αυξημένη πιθανότητα να διατηρήσουν την παχυσαρκία στο διάστημα παρακολούθησης. Επίσης, στη διαπίστωση της προηγούμενης έρευνας, ότι τα αγόρια διατηρούν σε μεγαλύτερο βαθμό την παχυσαρκία από ότι τα κορίτσια, έρχεται να προστίθεται η παρατήρηση ότι περισσότερα αγόρια από ότι κορίτσια μετακινούνται σε υψηλότερο τεταρτημόριο σπλαχνικής παχυσαρκίας κατά τη διετή παρακολούθηση.

Με αφορμή τα αποτελέσματα της παραπάνω έρευνας, όσον αφορά την καρδιοαναπνευστική ευρωστία, σχεδιάστηκε η έρευνα που ακολουθεί με σκοπό την μελέτη της επίδρασης της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας στην ολική και σπλαχνική παχυσαρκία σε παιδιά. Το δείγμα για τη μελέτη αυτή αποτέλεσαν 1362 παιδιά ηλικίας 6-13 ετών (742 αγόρια και 620 κορίτσια). Το πρωτόκολλο της έρευνας περιλάμβανε μέτρηση ύψους, βάρους και τεσσάρων δερματικών πτυχών. Τα παιδιά χωρίστηκαν σε 2 ομάδες : υπέρβαρα/παχύσαρκα και μη υπέρβαρα, χρησιμοποιώντας το BMI και τα κριτήρια ανά ηλικία και φύλο. Η καρδιοαναπνευστική ευρωστία των παιδιών εκτιμήθηκε με την εφαρμογή του παλίνδρομου τεστ αντοχής. Βάση της απόδοσής τους στο τεστ και της κατανομής τους ανά ηλικία και φύλο, τα παιδιά χωρίστηκαν σε ομάδα υψηλής (2 υψηλότερα πεμπτημόρια) και χαμηλής (2 χαμηλότερα πεμπτημόρια) καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας. Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής έδειξαν ότι τα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά με υψηλή καρδιοαναπνευστική ευρωστία είχαν χαμηλότερες τιμές δερματικών πτυχών, BMI, κεντρικών δερματικών πτυχών και σωματικού λίπους, από ότι τα παιδιά που ανήκαν στην ίδια κατηγορία BMI αλλά με χαμηλότερη καρδιοαναπνευστική ευρωστία ($p<0.01$). Αυτή η ευνοϊκή επίδραση της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας ήταν παρούσα και στην ομάδα των μη υπέρβαρων παιδιών ($p<0.01$).

Συνοψίζοντας, η ολική και κεντρική παχυσαρκία εμφανίστηκε χαμηλότερη στα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά με υψηλή καρδιοαναπνευστική ευρωστία και η παρούσα έρευνα είναι η πρώτη που το έδειξε.

Η επίδραση της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας και κατ' επέκταση της φυσικής δραστηριότητας στη σωματική σύσταση, έχει μελετηθεί αρκετά και ιδιαίτερα στους ενήλικες. Ειδικότερα, έχει αναφερθεί ο ρόλος της φυσικής δραστηριότητας στις επιπλοκές της παχυσαρκίας στο μεταβολικό προφίλ σε νεαρές αλλά και μεγαλύτερες ηλικίες. Δεδομένης της αύξησης των παιδιών που εμφανίζουν σακχαρώδη διαβήτη τύπου II, είναι σημαντικό να μελετήσουμε τους παράγοντες εκείνους που επηρεάζουν την ινσουλινοαντίσταση στις ηλικίες αυτές.

Στο πλαίσιο αυτό, σχεδιάστηκε έρευνα με σκοπό: α) την εξέταση της ινσουλινοαντίστασης, του επιπέδου των λιπιδίων αίματος και δεικτών φλεγμονής σε παχύσαρκα και λιποβαρή παιδιά ηλικίας 9-11.5 ετών και β) ο εντοπισμός των παραγόντων που επηρεάζουν την ινσουλινοαντίσταση σε αυτήν την ομάδα παιδιών. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 27 παχύσαρκα και 27 λιποβαρή αγόρια και κορίτσια. Το πρωτόκολλο της μελέτης περιλάμβανε μέτρηση του BMI, 4 δερματικών πτυχών, της περιμέτρου μέσης, της φυσικής δραστηριότητας

(με 4-ημέρες εφαρμογής τριαξονικού επιταχυνσιογράφου), της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας (με υπομέγιστο εργομετρικό τεστ σε κυκλοεργόμετρο) και διατροφική πρόσληψη (με 3μερη καταγραφή πρόσληψης τροφής). Επίσης, λήφθηκαν δείγματα αίματος νηστείας τα οποία αναλύθηκαν για ινσουλίνη, γλυκόζη, λίπη και λιποπρωτείνες, C-αντιδρώσα πρωτεΐνη (CRP), ιντερλευκίνη 6, προσκολλητικά μόρια της υπεροικογένειας των ανοσοσφαιρινών. Για την εκτίμηση της ινσουλinoαντίστασης (HOMA-IR) χρησιμοποιήθηκε η αξιολόγηση του ομοιοστατικού προτύπου (HOMA). Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής έδειξαν ότι τα παχύσαρκα παιδιά παρουσίασαν υψηλότερες τιμές HOMA-IR, CRP και λιπιδίων αίματος ($p < 0.01$) από ότι τα λιποβαρή παιδιά. Επίσης, το συνολικό λίπος σώματος και η περίμετρος μέσης συσχετίστηκαν θετικά ($p < 0.01$) με την ινσουλίνη νηστείας ($r \geq 0.51$), την HOMA-IR ($r \geq 0.56$), την CRP ($r \geq 0.51$) και τις τριακυλογλυκερόλες αίματος ($r \geq 0.38$), ενώ εμφάνισαν αντίστροφη συσχέτιση με την χοληστερόλη λιποπρωτεΐνης υψηλής πυκνότητας ($r \geq -0.39$). Η καρδιοαναπνευστική ευρωστία συσχετίστηκε αντίστροφα με την HOMA-IR ($r = -0.24$, $p < 0.05$), όμως η σχέση αυτή εξαφανίστηκε όταν έγινε προσαρμογή για ηλικία, φύλο και λιπώδη μάζα. Η διακύμανση της HOMA-IR στα παιδιά αυτά εξηγήθηκε κατά 49% από την περίμετρο μέσης και τη συνολική καθημερινή φυσική δραστηριότητα.

Συμπερασματικά, τα ευρήματα της μελέτης αυτής προτείνουν ότι η ολική και κεντρική παχυσαρκία σχετίζονται θετικά με την ινσουλinoαντίσταση στα παιδιά, ενώ η φυσική δραστηριότητα σχετίζεται αρνητικά. Οι παρεμβάσεις με σκοπό τη βελτίωση του μεταβολισμού της γλυκόζης σε αυτές τις ηλικίες θα πρέπει να στοχεύουν στη μείωση του ολικού και σπλαχνικού λίπους και την αύξηση της φυσικής δραστηριότητας. Η απουσία σχέσης μεταξύ των δεικτών φλεγμονής και της HOMA-IR προτείνει ότι η παχυσαρκία μπορεί να προηγείται της αύξησης των δεικτών αυτών στην εξέλιξη της ινσουλinoαντίστασης στα παιδιά.

Εκτός όμως από την επίδραση της φυσικής δραστηριότητας στη σωματική σύσταση παιδιών, σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της παχυσαρκίας έχει και η διατροφή. Στο πλαίσιο αυτό, σχεδιάστηκε η έρευνα με σκοπό: α) τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της διατροφικής συχνότητας και της σωματικής σύστασης παιδιών και β) τον εντοπισμό των πιθανών παραγόντων που μπορεί να εξηγήσουν τη σχέση αυτή. Στην έρευνα συμμετείχαν 151 παιδιά, από τα οποία χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα των 131 παιδιών (66 αγόρια και 65 κορίτσια) ηλικίας 9.9 ± 0.1 ετών με BMI $19.6 \pm 0.4 \text{ kg/m}^2$, έπειτα από αποκλεισμό των υπο-καταγραφέων. Στα παιδιά αυτά αξιολογήθηκε η σωματική σύσταση (ανθρωπομετρία) και η διατροφική πρόσληψη (3ημερη καταγραφή τροφίμων). Επίσης, σε μια υποομάδα του δείγματος, 48 παιδιών, αξιολογήθηκε η φυσική δραστηριότητα με 4ημερη εφαρμογή επιταχυνσιογράφου. Τα παιδιά

κατηγοριοποιήθηκαν σε τριτημόρια σύμφωνα με τον αριθμό των καθημερινών διατροφικών τους επεισοδίων. Από τη στατιστική ανάλυση βρέθηκε ότι ο αριθμός των διατροφικών επεισοδίων συσχετίστηκε αντίστροφα ($p<0.05$) με το άθροισμα των δερματικών πτυχών ($r=-0.17$) και με το ποσοστό του σωματικού λίπους ($r=-0.18$), έπειτα από έλεγχο της ηλικίας και του φύλου. Τα παιδιά με υψηλή διατροφική συχνότητα παρουσίασαν χαμηλότερη συνολική ($p<0.05$) και κεντρική παχυσαρκία ($p<0.001$), σε σχέση με τα παιδιά με χαμηλή διατροφική συχνότητα. Αυτό συνέβη, παρά το γεγονός ότι η ενεργειακή πρόσληψη ήταν υψηλότερη στην ομάδα με τα συχνά διατροφικά επεισόδια (2077 ± 64.3 vs. 1813 ± 37.8 kcal/day, $p<0.05$) για την ομάδα με υψηλή και χαμηλή διατροφική συχνότητα, αντίστοιχα).

Συμπερασματικά, η υψηλή διατροφική συχνότητα συσχετίστηκε με πιο ευνοϊκή σύσταση σώματος σε αυτό το δείγμα παιδιών, η οποία μπορεί, εν μέρει, να εξηγηθεί από την αυξημένη ενεργειακή κατανάλωση λόγω της φυσικής δραστηριότητας.

Από τα συμπεράσματα της παραπάνω μελέτης, αλλά και από άλλες έρευνες στο θέμα αυτό, φαίνεται ότι εκτός από τη σύσταση της διατροφής σε θρεπτικά συστατικά ή την ενεργειακή πρόσληψη, σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της παχυσαρκίας στην παιδική ηλικία παίζουν και οι διατροφικές συνήθειες. Συνεπώς, ο έγκαιρος εντοπισμός της τάσης κάποιων παιδιών να εμφανίσουν παχυσαρκία είναι μια τακτική-κλειδί στην πρόληψη και θεραπεία της παχυσαρκίας στην παιδική ηλικία. Προς αυτή την κατεύθυνση, σχεδιάστηκε η έρευνα με σκοπό την ανάπτυξη ενός διατροφικού δείκτη ο οποίος να μπορεί να προβλέψει την παχυσαρκία σε παιδιά. Ο Child Obesity Diet Index (CODI) περιλαμβάνει 13 ομάδες τροφίμων και 3 διατροφικές πρακτικές. Η βαθμολογία του δείκτη υπολογίστηκε με τον ακόλουθο τρόπο: για την πρόσληψη τροφίμων ή την πραγματοποίηση διατροφικών πρακτικών που συμφωνούν με τις συστάσεις για πρόληψη της παχυσαρκίας, δόθηκε βαθμολογία από το 1 έως το 5 (μη πρόσληψη έως καθημερινή πρόσληψη), ενώ για τα συστατικά του δείκτη που θεωρήθηκαν ότι απέχουν από αυτές τις συστάσεις, δόθηκε βαθμολογία με αντίστροφη κλίμακα (5 έως 1). Με τον τρόπο αυτό, η βαθμολογία του δείκτη κυμάνθηκε από 16 έως 80. Ο CODI εφαρμόστηκε σε ένα δείγμα 976 παιδιών ηλικίας 8-15 ετών, στο οποίο εκτιμήθηκε η σύσταση σώματος (ανθρωπομετρία) και η φυσική δραστηριότητα. Η μέση βαθμολογία του CODI ήταν 54.5 ± 5.1 για τα αγόρια και 54.9 ± 5.0 για τα κορίτσια. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν μια αντίστροφη σχέση μεταξύ του δείκτη και του BMI των παιδιών ($r=-0.83$, $p<0.05$). Επιπλέον, ο διατροφικός δείκτης συσχετίστηκε αντίστροφα με της πιθανότητα ανάπτυξης υπέρβαρου ή παχύσαρκου (odds ratio=0.94, 95%CI 0.91-0.98), έπειτα από προσαρμογή για την ηλικία, το φύλο και τη φυσική δραστηριότητα. Συνεπώς, ο διατροφικός δείκτης που αναπτύχθηκε μπορεί να προβλέψει την

παχυσαρκία σε νεαρές ηλικίες και μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο για την πρόληψη της παχυσαρκίας.

Τέλος, παρόλο που η παιδική παχυσαρκία έχει μελετηθεί από τη σκοπιά της πρόληψης, της σταθερότητάς και των επιπλοκών της, ο αριθμός των υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών αυξάνει, καθιστώντας πολύ σημαντική την έρευνα για τη θεραπεία της παχυσαρκίας στις νεαρές ηλικίες. Στη βιβλιογραφία υπάρχουν πολλά θεραπευτικά πρωτόκολλα, τα οποία περιλαμβάνουν παρεμβάσεις στο κομμάτι της διατροφής και της φυσικής δραστηριότητας. Η πιο πρόσφατη προσέγγιση της θεραπείας της παχυσαρκίας εστιάζει στην τροποποίηση της συμπεριφοράς και η οποία φαίνεται να έχει σημαντικά αποτελέσματα. Σε αυτό το ερευνητικό πλαίσιο εντάσσεται και η παρούσα έρευνα με σκοπό το σχεδιασμό και την πιλοτική εφαρμογή ενός προγράμματος διαχείρισης βάρους εφήβων, στηριζόμενο στο Διαθεωρητικό μοντέλο. Κύριοι στόχοι του προγράμματος ήταν η τροποποίηση των συμπεριφορών διατροφής και φυσικής δραστηριότητας που σχετίζονται με την παχυσαρκία και η μείωση του ποσοστού υπέρβαρου και παχύσαρκου. Το πρόγραμμα αποτελείται από 12 εβδομαδιαίες παρεμβατικές συνεδρίες και 3 μηνιαίες ενισχυτικές συνεδρίες. Η κάθε παρεμβατική συνεδρία περιλάμβανε αξιολόγηση του σταδίου της αλλαγής των επιλεγμένων συμπεριφορών και συζήτηση, χρησιμοποιώντας τις τεχνικές των διαδικασιών της αλλαγής και άλλων συστατικών του μοντέλου. Οι γονείς δεν είχαν ενεργό συμμετοχή στο πρόγραμμα. Η πιλοτική εφαρμογή του προγράμματος έγινε σε 10 υγιείς υπέρβαρους και παχύσαρκους εφήβους ($BMI=31.5 \pm 4.7 \text{ kg/m}^2$), οι οποίοι ολοκλήρωσαν το πρόγραμμα. Το πρωτόκολλο της έρευνας περιλάμβανε αξιολόγηση της σωματικής σύστασης, της διατροφικής πρόσληψης, των διατροφικών συνηθειών και της φυσικής δραστηριότητας των εφήβων, στην αρχή του προγράμματος, μετά την τρίμηνη παρέμβαση και μετά από 3 μήνες από το τέλος του εντατικού προγράμματος στην ομάδα παρέμβασης αλλά και στην ομάδα ελέγχου. Στους 6 μήνες από την αρχική αξιολόγηση, τα αποτελέσματα της εφαρμογής του προγράμματος έδειξαν μείωση του BMI (-1.1 kg/m^2), του ποσοστού υπέρβαρου (-7.2%) και του ποσοστού παχύσαρκου (-5.6%) στην ομάδα παρέμβασης, μείωση σημαντικά ($p<0.05$) μεγαλύτερη από την ομάδα ελέγχου. Επίσης, παρατηρήθηκε σημαντική μείωση της ενεργειακής πρόσληψης στους 3 μήνες (-494.2 kcal , $p<0.05$), η οποία διατηρήθηκε και στους 6 μήνες (-500 kcal , $p<0.05$). Όσον αφορά τις διατροφικές συνήθειες των εφήβων, παρατηρήθηκε αύξηση του ποσοστού των εφήβων που πραγματοποιούσαν πλήρη (από 0% σε 30%) και τακτικά γεύματα (από 30% σε 60%), ενώ το 60% των εφήβων μείωσε την πρόσληψη γλυκών σε 1 μερίδα/εβδ και το 80% των εφήβων μείωσε την πρόσληψη αναψυκτικών στη 1 μερίδα/εβδ. Τέλος, σημαντική αλλαγή στο χρόνο φυσικής δραστηριότητας παρατηρήθηκε μόνο μετά την τρίμηνη παρέμβαση ($+95.4 \text{ min/ ημέρα}$, $p<0.05$).

Συμπερασματικά, τα πρώτα αυτά αποτελέσματα δείχνουν την επιτυχή εφαρμογή του Διαθεωρητικού μοντέλου στη διαχείριση βάρους υπέρβαρων και παχύσαρκων εφήβων.

Συνοψίζοντας, τα ευρήματα από τις παραπάνω μελέτες συμβάλλουν σημαντικά στη μελέτη της πρόληψης και θεραπείας της παχυσαρκίας στην παιδική και εφηβική ηλικία. Από τις μελέτες, αναδείχθηκε η σημαντική επίδραση της φυσικής δραστηριότητας και της διατροφικής συχνότητας στη σωματική σύσταση των παιδιών, καθώς και οι δείκτες εκείνοι (ανθρωπομετρικοί και διατροφικοί) που είναι χρήσιμοι στην πρόβλεψη της ανάπτυξης της ολικής και σπλαχνικής παχυσαρκίας στις νεαρές ηλικίες. Τέλος, προτάθηκε ένα επιτυχές θεραπευτικό πρωτόκολλο διαχείρισης βάρους εφήβων με καινοτόμο σχεδιασμό, καθώς το πρωτόκολλο ήταν εξατομικευμένο στις ανάγκες κάθε εφήβου, με αποτέλεσμα το τελικό πρόγραμμα να έχει διαφορετική μορφή από άτομο σε άτομο.

Μελλοντικές έρευνες πρέπει να επιβεβαιώσουν τα παραπάνω αποτελέσματα στην πάροδο του χρόνου και να αποσαφηνίσουν το ρόλο της διατροφικής συχνότητας στην ανάπτυξη της παχυσαρκίας κεντρικού τύπου, το ρόλο του φύλου στην σταθερότητα της κεντρικής παχυσαρκίας και στην επίδραση της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας στην ολική και κεντρική παχυσαρκία.

Α.1. ΠΑΙΔΙΚΗ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑ : ΝΟΣΟΣ ΜΕ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΙΔΗΜΙΑΣ

Η αντίληψη της κοινωνίας για το ανθρώπινο σώμα και τις διαστάσεις του, αλλά και η διαμόρφωση σωματικών προτύπων διαφέρει σημαντικά από εποχή σε εποχή. Χαρακτηριστικό παράδειγμα της διαφοράς αυτής είναι η χρήση της λέξης «ευτραφής». Η ετυμολογία της λέξης «ευτραφής» αναφέρεται σε αυτόν που τρέφεται καλά, τον καλοθρεμμένο. Η λέξη αυτή όμως, σήμερα, έχει συνδεθεί με τα άτομα τα οποία έχουν παραπάνω κιλά από το επιθυμητό. Συνεπώς, πριν κάποια χρόνια, η «καλή» διατροφή ήταν αυτή που είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση του βάρους. Πράγματι, η αναδρομή στο παρελθόν αποκαλύπτει ότι το υπερβάλλον βάρος σε ένα παιδί αποτελούσε ένδειξη καλής υγείας, εφόσον θεωρούνταν ότι το παιδί αυτό είχε αυξημένες πιθανότητες να επιζήσει από διάφορες κακουχίες όπως ο υποσιτισμός και οι μολύνσεις.



«Οικογενειακή προσωπογραφία»
Ρέμπραντ 1668/9

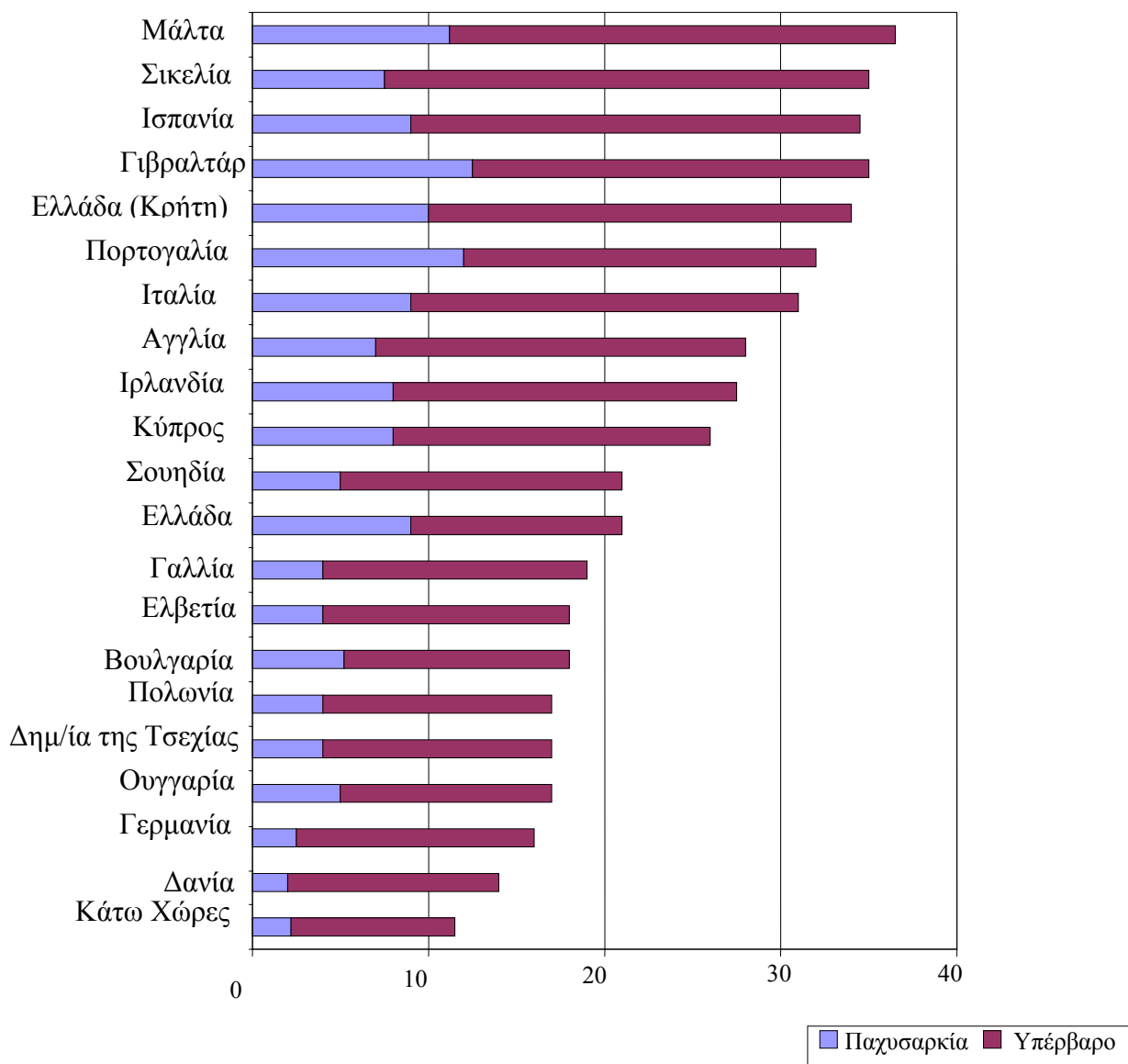
Σήμερα, η υπερβολική συσσώρευση λίπους αποτελεί αδιαφιλονίκητα πρωταρχικό ιατρικό πρόβλημα της παιδικής και εφηβικής ηλικίας ιδιαίτερα στις ανεπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ, World Health Organization) όρισε με αναφορά του το 1998, την παχυσαρκία ως «παγκόσμια επιδημία», η οποία «πλήττει» τόσο ενήλικες όσο και παιδιά (Edmunds L et al. 2001).

Πράγματι, η παχυσαρκία αποτελεί α) επιδημία λόγω του μεγάλου και συνεχώς αυξανόμενου αριθμού των υπέρβαρων και παχύσαρκων ατόμων και β) νόσο λόγω των επιπλοκών που παρουσιάζονται στην υγεία των παχύσαρκων ως αποτέλεσμα της υπέρμετρης αύξησης του σωματικού λίπους.

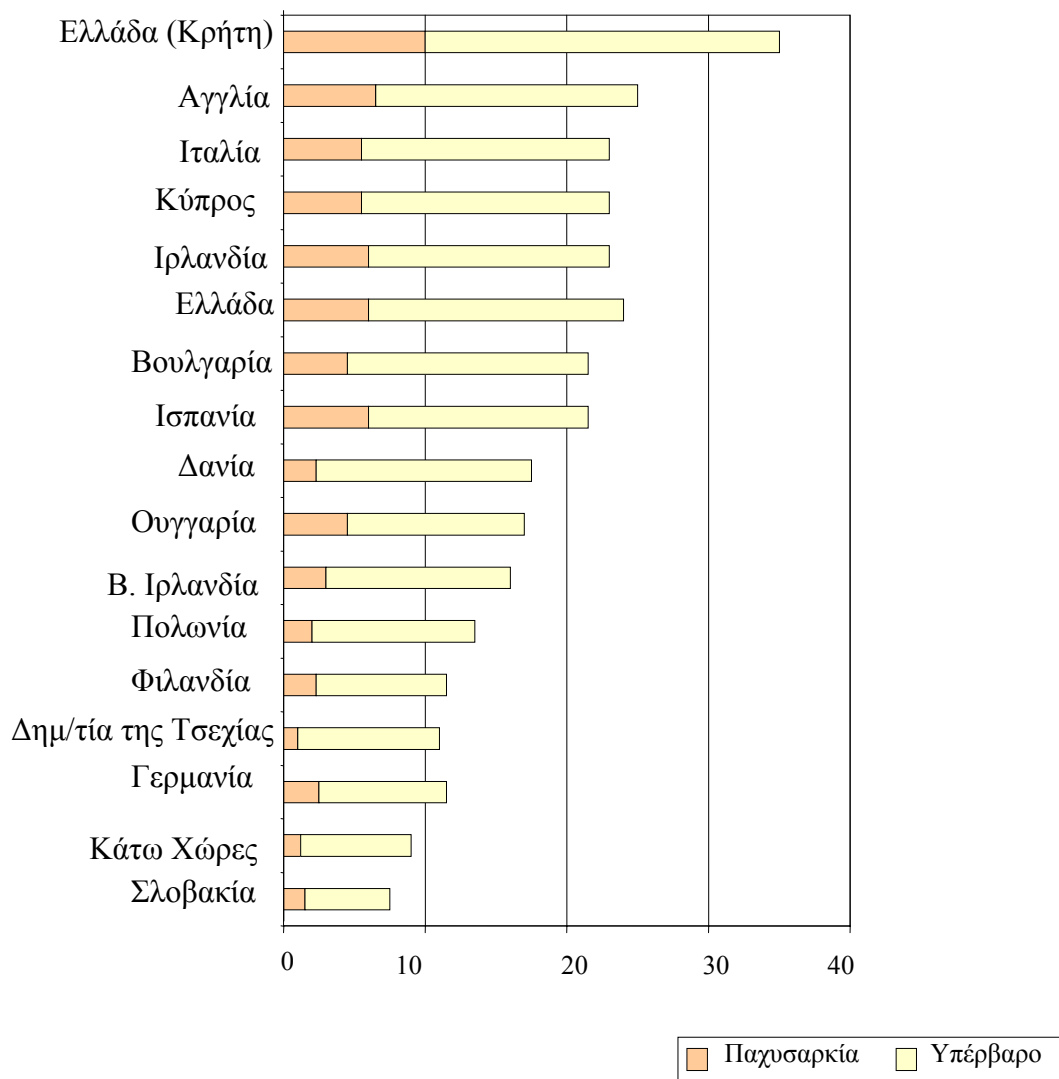
Α.1.1. Επικράτηση της παιδικής παχυσαρκίας

Η παρουσίαση και σύγκριση δεδομένων για την επικράτηση της παιδικής και εφηβικής παχυσαρκίας σε παγκόσμιο επίπεδο αποτελεί δύσκολο, αν όχι αδύνατο, εγχείρημα λόγω της χρήσης διαφορετικών ορισμών του υπέρβαρου και παχύσαρκου στις διάφορες επιδημιολογικές έρευνες. Παρόλα αυτά, πρόσφατα, η International Obesity Task Force σε συνεργασία με την

Ευρωπαϊκή Ένωση για τη μελέτη της παχυσαρκίας (European Association for the study of Obesity) δημοσίευσε μια έκθεση για την επικράτηση της παχυσαρκίας στις νεαρές ηλικίες. Όπως φαίνεται από τα Διαγράμματα 1 και 2, τα νησιά της Μεσογείου (Μάλτα, Σικελία, Γιβραλτάρ και Κρήτη) καθώς και η Ισπανία, η Πορτογαλία και η Ιταλία εμφανίζουν ποσοστά υπέρβαρου και παχυσαρκίας μεγαλύτερα του 30% μεταξύ των παιδιών ηλικίας 7-11 ετών. Το ποσοστό αυτό ξεπερνάει το 20% σε Αγγλία, Ιρλανδία, Κύπρο, Σουηδία και Ελλάδα, ενώ για την ίδια ηλικιακή ομάδα, χώρες όπως η Γαλλία, η Ελβετία, η Πολωνία, η Ουγγαρία, η Γερμανία, η Δανία, οι Κάτω Χώρες και η Βουλγαρία παρουσιάζουν ποσοστά παχυσαρκίας που κυμαίνονται στο 10-20%. Μεταξύ των εφήβων ηλικίας 13-17 ετών, 7 χώρες (Αγγλία, Ιταλία, Κύπρος, Ιρλανδία, Ελλάδα, Βουλγαρία και Ισπανία) αναφέρουν ποσοστά υπέρβαρου και παχυσαρκίας πάνω από 20%, με την Κρήτη να φθάνει το 35%.



Διάγραμμα 1. Ποσοστά υπέρβαρων / παχύσαρκων παιδιών ηλικίας 7-11



Διάγραμμα 2. Ποσοστά υπέρβαρων / παχύσαρκων εφήβων ηλικίας 13-17

Το ανησυχητικό είναι ότι τα ποσοστά της παιδικής παχυσαρκίας δεν παραμένουν σταθερά αλλά μεταβάλλονται χρόνο με το χρόνο. Από τα αποτελέσματα μελετών που έχουν ερευνήσει την αλλαγή στην επικράτηση της παχυσαρκίας μεταξύ πληθυσμών στην πάροδο των χρόνων φαίνεται ότι ο αριθμός των υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών συνεχώς αυξάνεται (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Παγκόσμια αύξηση της επικράτησης της παιδικής παχυσαρκίας

Χώρα	Χρονική περίοδος	Ηλικία (έτη) / Φύλο	Επικράτηση (%) παχυσαρκίας (Ρυθμός αύξησης)	Ορισμός παχύσαρκου	Μελέτη
Ιαπωνία	1970-1996	10, αγόρια	<4 – 10 (2.5)	$\geq 120\%$ του ιδανικού βάρους	(Murata M 2000)
		10, κορίτσια	~4 – ~9 (1.4)		
Αμερική	1971(4)-1999	6-11	4 – 13 (3.3)	$BMI \geq 95^o$ εκατοστημόριο	(NCHS 2002)
		12-19	6 – 14 (2.3)		
Βραζιλία	1974-1997	6-9	4.9 – 17.4 (3.6)	BMI αντίστοιχο της τιμής 25 kg/m^2 για ενήλικες	(Wang Y et al. 2002)
		10-18	3.7 – 12.6 (3.4)		
Αίγυπτος	1978-1995(6)	0-5	2.2 – 8.6 (3.9)	$\text{Βάρος/Υψος} > 2SD$ από το μέσο	(deOnis M and Blossner M 2000)
Ταϊτή	1978-1994(5)	0-5	0.8 – 2.8 (3.5)	$\text{Βάρος/Υψος} > 2SD$ από το μέσο	(deOnis M and Blossner M 2000)
Κόστα Ρίκα	1982-1996	0-7	2.3 – 6.2 (2.7)	$\text{Βάρος/Υψος} > 2SD$ από το μέσο	(deOnis M and Blossner M 2000)
Σκοτία	1984-1994	4-11, αγόρια	0.9 – 2.1 (2.3)	BMI αντίστοιχο της τιμής 30 kg/m^2 για ενήλικες	(Chinn S and Rona RJ 2001)
		4-11, κορίτσια	1.8 – 3.2 (1.8)		
Αυστραλία	1985-1995	7-15, αγόρια	1.4 – 4.7 (3.4)	BMI αντίστοιχο της τιμής 30 kg/m^2 για ενήλικες	(Magarey AM et al. 2001)
		7-15, κορίτσια	1.2 – 5.5 (4.6)		
Χιλή	1985-1995	0-6	4.6 – 7.2 (1.6)	$\text{Βάρος/Υψος} > 2SD$ από το μέσο	(Filozof C et al. 2001)
Μαρόκο	1987-1992	0-5	2.7 – 6.8 (2.5)	$\text{Βάρος/Υψος} > 2SD$ από το μέσο	(deOnis M and Blossner M 2000)

Πίνακας 1. (συνέχεια)

Χώρα	Χρονική περίοδος	Ηλικία (έτη) / Φύλο	Επικράτηση (%) παχυσαρκίας (Πυθμός αύξησης)	Ορισμός παχύσαρκου	Μελέτη
Γκάνα	1988-1993(4)	0-3	0.5 – 1.9 (3.8)	<i>Βάρος/Υψος > 2SD από το μέσο</i>	(deOnis M and Blossner M 2000)
Κίνα	1991-1997	6-9	10.5 – 11.3 (1.1)	<i>BMI αντίστοιχο της</i>	(Wang Y,
		10-18	4.5 – 6.2 (1.4)	<i>τιμής 25 kg/m² για ενήλικες</i>	Monteiro C et al. 2002)

Όσον αφορά την Ελλάδα, παρόλο τον μικρό αριθμό και τοπικό χαρακτήρα των ερευνών, η εμφάνιση της παχυσαρκίας στον παιδικό πληθυσμό φαίνεται να ακολουθεί την παγκόσμια τάση (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Επικράτηση παιδικής παχυσαρκίας στην Ελλάδα

Περιοχή	Έτος	Ηλικία (έτη) / Φύλο	Επικράτηση Υπέρβαρου (%)		Επικράτηση Παχυσαρκίας (%)		Μελέτη
			IOTF ¹	CDC ²	IOTF ¹	CDC ²	
Κρήτη	2002	12, αγόρια	26.9		12.7		(Magkos et al. 2005)
Όλες πλην Κρήτης & Εύβοιας	1997-98	11.5-15.5, αγόρια	21.7	18.8	2.5	5.8	(Karayiannis D et al. 2003)
		11.5-15.5, κορίτσια	9.1	8.1	1.2	1.7	
Θεσσαλονίκη	2000-01	6-17, αγόρια	25.9		5.1		(Krassas GE et al. 2001)
		6-17, κορίτσια	19,1		3,2		
Κρήτη	1992	6, αγόρια		23.2		10.9	(Krassas GE, Tzotzas T et al. 2001)
		6, κορίτσια		28.8		9.2	
Κρήτη	1995	9, αγόρια		18.9		4.9	(Mamalakis G et al. 2000)
		9, κορίτσια		18.1		4.5	
Κρήτη	1998	12, αγόρια		24.0		8.2	(Mamalakis G, Kafatos A et al. 2000)
		12, κορίτσια		19.2		5.0	

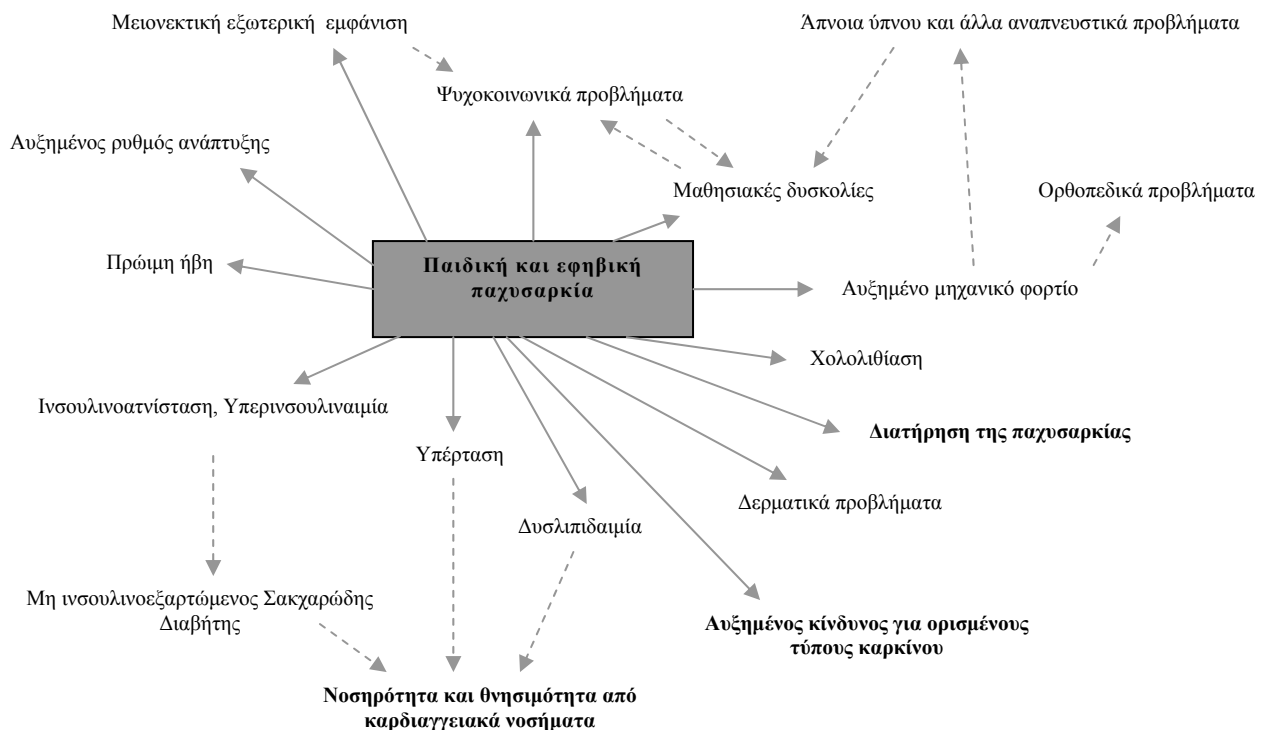
¹ το ποσοστό υπολογίστηκε χρησιμοποιώντας το προτεινόμενο όριο υπέρβαρου και παχύσαρκου ανά ηλικία και φύλο από την International Obesity Task Force

² το ποσοστό υπολογίστηκε χρησιμοποιώντας το προτεινόμενο όριο υπέρβαρου και παχύσαρκου από το Center of Disease Control and Prevention

A.1.2. Επιπλοκές της παιδικής παχυσαρκίας

Αρκετές μελέτες έχουν ερευνήσει τις επιπλοκές που συνοδεύουν την παιδική παχυσαρκία τόσο στην ίδια την παιδική ηλικία όσο και στη μετέπειτα ζωή. Οι επιπτώσεις φαίνεται να πλήττουν σχεδόν όλα τα συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού (ενδοκρινολογικό, μυοσκελετικό, αναπνευστικό κ.ά.) αλλά και την ψυχοκοινωνική υγεία του παιδιού (Διάγραμμα 3). Από προοπτικές μελέτες φαίνεται ότι τόσο η παχυσαρκία όσο και οι επιπλοκές της διατηρούνται στην ενήλικη ζωή, ιδιαίτερα όταν αυτές εκδηλώνονται κατά τα εφηβικά χρόνια του ατόμου (Must A and Jacques PF 1992).

Διάγραμμα 3. Επιπτώσεις της παιδικής και εφηβικής παχυσαρκίας



Σημείωση: Με τονισμένο χαρακτήρα αναφέρονται οι επιπτώσεις της παιδικής και εφηβικής παχυσαρκίας στην μετέπειτα ζωή.

Πηγή : (Wabitsch 2000)

Μεταβολικές διαταραχές

Μια από τις κύριες επιπτώσεις της παχυσαρκίας στην υγεία των παιδιών είναι οι μεταβολικές διαταραχές. Συγκεκριμένα, η εμφάνιση ινσουλινοαντίστασης σε παιδιά και εφήβους έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια, ενώ ιδιαίτερη αύξηση έχει παρατηρηθεί σε παχύσαρκα παιδιά με ιστορικό διαβήτη στην οικογένεια (Drash A 1973; Martin MM and ALA 1973; Steinberger J et al. 1995). 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 νέων παιδιών με διαγνωσμένο διαβήτη το 33% (Pinhas-Hamiel O 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 τριακυλογλυκερόλες και ινσουλίνη συγκρινόμενο με ένα παιδί που βρισκόταν στο 10ο εκατοστημόριο (Freedman DS and Serdula MK 1999). Επίσης οι Twisk και συνεργάτες (1997) έδειξαν μετά από την παρακολούθηση μιας ομάδας εφήβων ηλικίας 13 ετών για 15 χρόνια, ότι ο Body Mass Index (BMI) σχετίζεται θετικά με ένα λιπιδαιμικό προφίλ αυξημένου κινδύνου (τριακυλογλυκερόλες και λόγος τριακυλογλυκερολών προς HDL) για την εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων (Twisk J et al. 1997).

Άλλες επιπτώσεις

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

A.1.3. Επιπτώσεις της παιδικής παχυσαρκίας στην υγεία κατά την ενηλικίωση

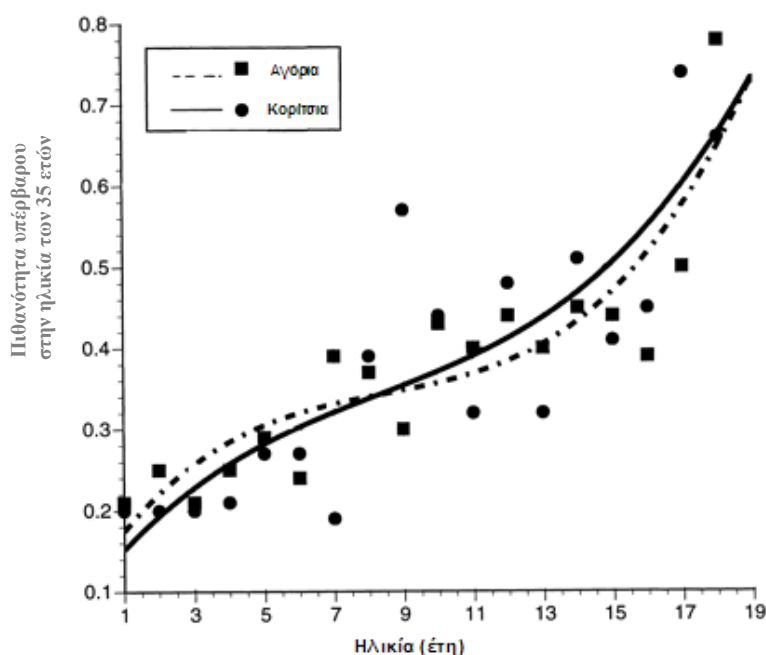
Ο αριθμός των ερευνών που έχουν εξετάσει την επίδραση της παιδικής ή/ και εφηβικής παχυσαρκίας στην ενήλικη ζωή δεν είναι μεγάλος. Οι Nieto και συνεργάτες (1992) παρακολούθησαν παιδιά ηλικίας 5-18 ετών για 40 χρόνια και βρήκαν ότι το σχετικό βάρος των παιδιών συσχετίστηκε θετικά με την ενήλικη θνησιμότητα (Nieto FJ and Szklo M 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 A and Jacques PF 1992). Επιπρόσθετα, η παρακολούθηση μιας πληθυσμιακής ομάδας στη Στοκχόλμη για 40 χρόνια έδειξε ότι η παχυσαρκία κατά την εφηβεία σχετίζεται με αυξημένη θνησιμότητα και νοσηρότητα συγκρινόμενες με τις αναμενόμενες τιμές από τα εθνικά στατιστικά στοιχεία (DiPietro L and Mossberg H 1994). Τέλος, οι Gunnell και συνεργάτες (1998) μελέτησαν τη σχέση μεταξύ του BMI και της ενήλικης θνησιμότητας παρακολουθώντας παιδιά ηλικίας 2-15 ετών για 57 χρόνια. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν ότι τα παιδιά με BMI πάνω από το 75ο εκατοστημόριο είχαν 1.5 φορά μεγαλύτερο κίνδυνο θνησιμότητας και 2 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο για εκδήλωση ισχαιμικής καρδιοπάθειας ως ενήλικες από ότι τα παιδιά με BMI μεταξύ 25ου και 45ου εκατοστημορίου (Gunnell DJ et al. 1998).

Πράγματι, η παρουσία παχυσαρκίας στην εφηβεία σχετίζεται με αυξημένη θνησιμότητα και ιδιαίτερα με αυξημένο κίνδυνο καρδιαγγειακών νοσημάτων και διαβήτη σε ενήλικους άντρες και γυναίκες (Must A et al. 1992).

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 WH 1998).

Σε μελέτη τους οι Guo & Chumlea (1999) εκτίμησαν τη διατήρηση του υπέρβαρου στην ηλικία των 30-39 ετών (BMI>28 για τους άντρες, BMI>26 για τις γυναίκες) ενός δείγματος ατόμων με αρχική ηλικία αξιολόγησης 1-18 ετών (BMI>95^ο εκατοστημόριο). Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 4, η πιθανότητα υπέρβαρου στην ηλικία των 35 ετών αυξάνεται με την ηλικία

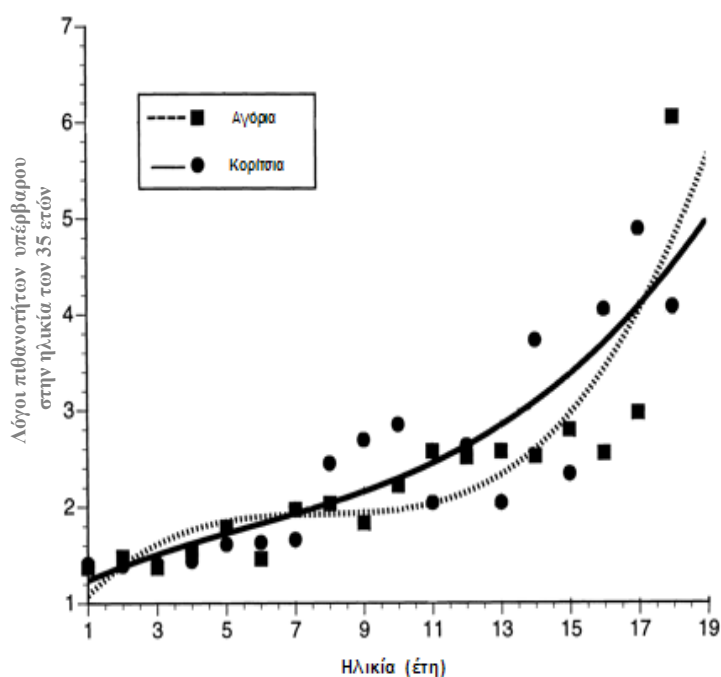
και μάλιστα υψηλότερη για τα αγόρια από ότι στα κορίτσια μέχρι την ηλικία των 8 ετών (Guo SS and Chumlea WC 1999).



Διάγραμμα 4.

Πιθανότητα υπέρβαρου στην ηλικία των 35 ετών όπως προβλέφθηκε από το BMI στο 95^ο εκατοστημόριο στην παιδική ηλικία.

Επίσης από την ίδια έρευνα προέκυψε ότι ο λόγος πιθανοτήτων εμφάνισης υπέρβαρου στην ηλικία των 35 ετών ήταν διπλάσιος για παιδιά ηλικίας 10 ετών και άνω με BMI που αντιστοιχεί στο 95^ο εκατοστημόριο συγκρινόμενα με αυτά με BMI στο 75^ο εκατοστημόριο (Διάγραμμα 5).



Διάγραμμα 5.

Λόγοι πιθανοτήτων για εμφάνιση υπέρβαρου στην ηλικία των 35 ετών για αγόρια και κορίτσια με BMI στο 95^ο εκατοστημόριο συγκρινόμενα με αγόρια και κορίτσια με BMI στο 75^ο εκατοστημόριο

Συνοψίζοντας, ο συνεχώς αυξανόμενος ρυθμός επικράτησης της παιδικής παχυσαρκίας αλλά και οι ολοένα συχνότερες επιπτώσεις του υπερβάλλοντος βάρους στην υγεία του παιδιού, καθιστούν άμεσο το σχεδιασμό στρατηγικών για τη διαχείριση του προβλήματος της παιδικής παχυσαρκίας. Πρώτο βήμα για την πρόληψη ή θεραπεία της παιδικής παχυσαρκίας αποτελεί ο έγκαιρος εντοπισμός των παιδιών που βρίσκονται σε αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης υπέρβαρου ή παχυσαρκίας, είτε στην παιδική ηλικία είτε στην ενήλικη ζωή τους, καθώς τα αποτελέσματα από τη αντιμετώπιση της ενήλικης παχυσαρκίας σε μακροχρόνιο επίπεδο δεν είναι τόσο ενθαρρυντικά.

Συνεπώς, η συστηματική παρακολούθηση του παιδικού πληθυσμού, με σκοπό την ανίχνευση χαρακτηριστικών ή ρυθμών ανάπτυξης που μπορεί να αποτελούν προβλεπτικούς παράγοντες για την παχυσαρκία, αποτελεί σημαντικό κομμάτι της προσπάθειας αντιμετώπισης της παιδικής παχυσαρκίας. Μεθοδολογικά, η περιγραφή της εξέλιξης στο χρόνο των προς μελέτη χαρακτηριστικών γίνεται με τη χρήση της σταθερότητας (tracking).



A2. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Στην επιδημιολογική βιβλιογραφία, η σταθερότητα (tracking) χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη μακροχρόνια εξέλιξη μιας συγκεκριμένης μεταβλητής. Ο ορισμός της σταθερότητας περιλαμβάνει περισσότερες από μια έννοιες :

1. Σταθερότητα είναι η σχέση / συσχέτιση μεταξύ προγενέστερων και μεταγενέστερων μετρήσεων κατά τη διάρκεια της ζωής ή η διατήρηση μιας σχετικής θέσης με την πάροδο του χρόνου μέσα σε μια κατανομή τιμών ενός παρακολουθούμενου πληθυσμού ή με άλλα λόγια η longitudinal σταθερότητα μιας συγκεκριμένης μεταβλητής.
2. Σταθερότητα είναι η προβλεψιμότητα μελλοντικών τιμών από προγενέστερες μετρήσεις (Twisk JWR et al. 1994).

Για τον υπολογισμό της σταθερότητας, χρειάζεται ένα δείγμα N ατόμων από ένα πληθυσμό ο οποίος θα αξιολογηθεί σε διαφορετικές χρονικές στιγμές. Συνεπώς, θα υπάρχει μια μέτρηση $Y(i,j)$ για το άτομο i , όπου $i = 1, 2, \dots, N$ σε χρονικές στιγμές $t(j)$, όπου $j = 1, 2, \dots, T$.

Σύμφωνα με τον παραπάνω ορισμό, η σταθερότητα της παραμέτρου Y μπορεί να υπολογιστεί με 2 τρόπους :

Πρώτον, μια μέτρηση ($Y(t)$) εμφανίζει σταθερότητα όταν για οποιαδήποτε 2 χρονικά σημεία (t_1 και t_2) μέσα στο χρονικό διάστημα παρακολούθησης του δείγματος υπάρχει θετική σχέση μεταξύ των μετρήσεων $Y(t_1)$ και $Y(t_2)$. Ο βαθμός της σταθερότητας εκφράζεται είτε με ένα συγκεκριμένο συντελεστή σταθερότητας (πχ. συντελεστής Pearson, Spearman ή Kendall) είτε με τη μετακίνηση του πληθυσμού μεταξύ συγκεκριμένων εκατοστημοριακών ομάδων (πχ. τεταρτημόρια). Η αξιολόγηση του βαθμού της σταθερότητας γίνεται με βάση την τιμή του συντελεστή συσχέτισης r . Για $r < 0.3$ τότε η σταθερότητα θεωρείται χαμηλή, για r μεταξύ 0.3-0.6 η σταθερότητα θεωρείται μέτρια, ενώ για $r > 0.6$ η σταθερότητα θεωρείται υψηλή (Marshall SJ et al. 1998).

Δεύτερον, η σταθερότητα σχετίζεται με την προβλεψιμότητα μιας προγενέστερης μέτρησης $Y(t_1)$ για την τιμή μιας μέτρησης αργότερα κατά τη διάρκεια της ζωής $Y(t_2)$. Η έκταση αυτής της πρόβλεψης εκφράζεται από την προβλεπόμενη τιμή ή το μέτρο κινδύνου τα οποία φυσικά σχετίζονται με το συντελεστή σταθερότητας.

Η έννοια της σταθερότητα συνήθως χρησιμοποιείται για τη μελέτη παραγόντων κινδύνου χρόνιων νοσημάτων. Η έγκαιρη ανίχνευση των παραγόντων αυτών μπορεί να οδηγήσει στην πιθανότητα έγκαιρης θεραπείας. Από αυτή την άποψη, είναι σημαντικό να υπάρχει γνώση για τη σταθερότητα ενός συγκεκριμένου παράγοντα κινδύνου στην πάροδο του χρόνου.

Αρκετές έρευνες χρησιμοποίησαν τη σταθερότητα για τη μελέτη της μακροχρόνιας ανάπτυξης παραγόντων κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα όπως η υπέρταση, η υπερχοληστερολαιμία ή το αυξημένο σωματικό βάρος. Παρόλα αυτά, η σταθερότητα δεν έχει χρησιμοποιηθεί μόνο για παράγοντες κινδύνου αλλά και για παραμέτρους ανάπτυξης όπως το σωματικό βάρος και το ύψος, καθώς επίσης και για ειδικές μεταβλητές όπως οι διατροφικές συνήθειες, η φυσική δραστηριότητα και η πνευμονική λειτουργία.

A.2.1. Σταθερότητα ανθρωπομετρικών δεικτών/Δείκτη Μάζας Σώματος (BMI)

Η σταθερότητα διαφόρων ανθρωπομετρικών δεικτών από την παιδική ηλικία στην ενήλικη ζωή έχει εξεταστεί από πολλές μελέτες (Miller FJW and Billewicz WZ 1972; Sorensen TIA and Sonne-Holm S 1988; Siervogel RM and Roche AF 1991). Ο συνηθέστερος δείκτης που χρησιμοποιείται είναι ο BMI, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3. 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 2003.

	N	Ανθρωπομετρικός Δείκτης	Ηλικία (έτη)		Συντελεστής συσχέτισης	
			Αρχική	Τελική	Αγόρια	Κορίτσια
(Miller FJW and Billewicz WZ 1972)	372	Βάρος/Ύψος	5	22	0.35¶	
	373		15	22	0.66¶	
(Braddon FEM et al. 1986)	3249	Βάρος/Ύψος [#]	7	36	0.28	0.40
	3249		14	36	0.46	0.60
(Freedman DS et al. 1987)	288	BMI	11-14	20-24	0.72¶	
(Lauer RM et al. 1988)	109	BMI	7-8	20-25	0.60	0.53
	339		13-14	26-30	0.84	0.71
(Rolland-Cachera M et al. 1987)	135	BMI	1	18-25	0.28	0.25
	73		16	18-25	0.78	0.75
(Siervogel RM and Roche AF 1991)	473	BMI	2	18	0.31	0.22
(Casey VA et al. 1992)	114	BMI	5-7	30	0.41	0.21
	104		5-7	40	0.34	- 0.03
	84		5-7	50	0.41	0.05
(Andersen LB and Haraldsdottir J 1993)	203	BMI	15-19	23-27	0.80	0.77
(Marshall SJ et al. 1998)	414	BMI	9.5	12.5	0.83¶	

Πίνακας 3. (συνέχεια)

	N	Ανθρωπομετρικός Δείκτης	Ηλικία (έτη)		Συντελεστής συσχέτισης	
			Αρχική	Τελική	Αγόρια	Κορίτσια
(Katzmarzyk PT et al. 1999)	2126	BMI	7-69	14-76	0.53-0.91	
(Wang Y et al. 2000)	975	BMI	6-13	13-20	0.42	0.36
(Campbell PT et al. 2001)	153	BMI	8-18	20-38	0.65	0.59
(Wright CM et al. 2001)	667	BMI	9	50	0.24	
(Kelder SH et al. 2002)			13	50	0.36	
	3659	BMI	8.8	14.8		0.86
(Fuentes RM et al. 2003)	100	BMI	0.6	7		0.32
			7	15		0.69
			0.6	15		-----

[¶] Συνδυασμός των 2 φύλων

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

Από τον παραπάνω συγκεντρωτικό Πίνακα φαίνεται ότι ο συντελεστής συσχέτισης r κυμαίνεται από 0,05 έως 0,91, ενώ στις περισσότερες μελέτες η σταθερότητα του BMI είναι μέτρια, δεδομένου ότι ο συντελεστής συσχέτισης κυμαίνεται μεταξύ 0.3 και 0.6.

Αυτό που παρατηρείται συστηματικά, είναι ότι όσο μεγαλύτερο είναι το χρονικό διάστημα παρακολούθησης του εκάστοτε πληθυσμού, τόσο μειώνεται ο βαθμός της σταθερότητας. Στη μελέτη των Marshall και συνεργάτες (1998) όπου παρακολούθησαν παιδιά ηλικίας 9.5 ετών για 3 χρόνια ο BMI εμφάνισε υψηλή σταθερότητα ($r = 0.83$, $p < 0.001$), σε αντίθεση με την έρευνα των Wright και συνεργατών (2001) όπου η αρχική ηλικία του εξεταζόμενου πληθυσμού ήταν η ίδια (9 ετών) ενώ το διάστημα παρακολούθησης ήταν 41 χρόνια, η σταθερότητα του BMI ήταν χαμηλή ($r = 0.24$, $p < 0.001$).

Μια άλλη σημαντική παρατήρηση από τη μελέτη της βιβλιογραφίας, είναι ότι όσο μεγαλύτερη είναι η ηλικία της αρχικής αξιολόγησης του πληθυσμού, τόσο υψηλότερη εμφανίζεται η σταθερότητα του BMI. Χαρακτηριστική είναι η μελέτη των Fuentes και

συνεργάτες (2003) όπου παρακολούθησαν 100 παιδιά από την ηλικία των 6 μηνών έως την ηλικία των 15 ετών. Η σταθερότητα του BMI μεταξύ τη βρεφική στη προεφηβική ηλικία (0,6-7 ετών) ήταν μέτρια ($r= 0.32$, $p<0.001$), ενώ η σταθερότητα του BMI από την προεφηβική στην εφηβική ηλικία (7-15 ετών) ήταν υψηλή ($r= 0.69$, $p<0.001$).

Όσον αφορά τη διαφορά μεταξύ των δυο φύλων, τα αγόρια τείνουν να εμφανίζουν μεγαλύτερη σταθερότητα στο BMI από ότι τα κορίτσια.

Συνοψίζοντας, ο BMI κατά την παιδική ηλικία συσχετίζεται θετικά και σε ορισμένες περιπτώσεις ισχυρά, με το BMI στην ενήλικη ζωή. Το γεγονός αυτό ισχυροποιεί τη διαγνωστική αξία του BMI ως μια αδρή εκτίμηση της σωματικής διάπλασης.

A.2.1. Σταθερότητα σωματικής σύστασης/παχυσαρκίας

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 CA 1981).

Οι μελέτες σταθερότητας της σωματικής σύστασης ή/και παχυσαρκίας είναι μικρότερες σε αριθμό από αυτές που υπάρχουν για το BMI. Οι δείκτες που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της σωματικής σύστασης είναι ποικίλοι συμπεριλαμβανομένων των δερματικών πτυχών, του ποσοστού λιπώδους ιστού ή/και του ποσοστού άλιπης μάζας σώματος. (Πίνακας 4).

Πίνακας 4. Συσχέτιση σύστασης σώματος στην παιδική ηλικία με αυτές στην ενήλικη ηλικία σε προοπτικές έρευνες δημοσιευμένες από το 1970 έως το 2002

	N	Δείκτης Σύστασης Σώματος	Ηλικία (έτη)		Συντελεστής συσχέτισης	
			Αρχική	Τελική	Αγόρια	Κορίτσια
(Hawk LJ and Brook CGD 1979)	229	Τρικεφαλική δερμ.πτυχή	6-9	21-24	0.47	0.41
	252		10-15	25-30	0.58	0.40
	229	Δικεφαλική δερμ.πτυχή	6-9	21-24	0.44	0.40
	252		10-15	25-30	0.41	0.46
	229	Ωμοπλατιαία δερμ.πτυχή	6-9	21-24	0.59	0.35
	252		10-15	25-30	0.62	0.53
(Garn SM et al. 1984)	614	Τρικεφαλική δερμ.πτυχή	4-10	24-30	0.21	0.31
(Garn SM and LaVelle M 1985)	383	Δικεφαλική δερμ.πτυχή	0.5-5	20-25	0.11	0.15
	383	Ωμοπλατιαία δερμ.πτυχή	0.5-5	20-25	0.13	0.20
	288					
(Freedman DS et al. 1987)		Δικεφαλική δερμ.πτυχή	11-14	20-24	0.57 [†]	
(Rolland-Cachera M et al. 1987)	135	Τρικεφαλική δερμ.πτυχή	1	18-25	0.32	-0.04
	73		16	18-25	0.69	0.66
	135	Δικεφαλική δερμ.πτυχή	1	18-25	0.22	0.09
	73		16	18-25	0.61	0.63
	135	Ωμοπλατιαία δερμ.πτυχή	1	18-25	0.28	0.00
	73		16	18-25	0.63	0.52

Πίνακας 4. (συνέχεια)

	N	Δείκτης Σύστασης Σώματος	Ηλικία (έτη)		Συντελεστής συσχέτισης	
			Αρχική	Τελική	Αγόρια	Κορίτσια
(Andersen LB and Haraldsdottir J 1993)	203	% Σωματικού λίπους	15-19	23-27	0.72	
(Marshall SJ et al. 1998)	414	Τρικεφαλική/Γαστροκνημιαία δερμ.πτυχή	9.5	12.5	0.75¶	
(Wang Y et al. 2000)	978	Τρικεφαλική δερμ.πτυχή	6-13	13-20	0.36	
(Campbell PT et al. 2001)	153	Σωματικό λίπος	8-18	20-30	0.59	0.45
		Άλιπη μάζα σώματος			0.65	0.64
		% σωματικού λίπους			0.50	0.57
(Kelder SH et al. 2002)	3,659	Τρικεφαλική δερμ.πτυχή	8.8	14.8	0.72	0.57
		Υποπλατιαία δερμ.πτυχή			0.78¶	

¶ Συνδυασμός των 2 φύλων

Όπως φαίνεται από τα δεδομένα, 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).

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 WR and Lauer RM 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 CS and Stark O

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 BMI στις ηλικίες 5 – 7 ετών προέβλεψε την τιμή του BMI στην ενήλικη ηλικία αλλά, και ότι τα άτομα που στην ηλικία των 7 ετών είχαν BMI μεγαλύτερο του 16 kg/m² παρουσίασαν τριπλάσια αύξηση της ενήλικης παχυσαρκίας από ότι τα άτομα που στην ίδια ηλικία είχαν BMI κάτω από 14.5 kg/m². Επίσης, τα παχύσαρκα παιδιά στις ηλικίες των 7, 11 και 15 ετών παρέμειναν παχύσαρκα ως ενήλικες κατά 55%, 58% και 57% αντίστοιχα (Eriksson J and Forsen T 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.

A2.2. Σταθερότητα παχυσαρκίας κεντρικού τύπου

Εκτός από το βαθμό της ολικής παχυσαρκίας, σημαντικός προβλεπτικός παράγοντας κινδύνου για την εκδήλωση νόσου όπως τα καρδιαγγειακά και ο σακχαρώδης διαβήτης είναι η κατανομή του σωματικού λίπους. Τρεις κυρίως τύποι κατανομής του λιπώδους ιστού εμφανίζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον: η συσσώρευση του σωματικού λίπους στο πάνω μέρος (κορμό) του σώματος (ανδροειδής παχυσαρκία), η συσσώρευση του σωματικού λίπους στην κοιλιακή περιοχή (σπλαχνική παχυσαρκία) και η συσσώρευση λίπους στην περιοχή των γλουτών (γυναικοειδής παχυσαρκία). Αυτοί οι 3 τύποι παχυσαρκίας συνοδεύονται από ξεχωριστά ανατομικά χαρακτηριστικά καθώς και από διαφορετικές επιπτώσεις στην υγεία (Peckham CS and Stark O 1983). Δεδομένου λοιπόν των υπαρχόντων κινδύνων για την υγεία που σχετίζονται με τον τύπο της παχυσαρκίας, μια ένδειξη για τη σταθερότητα της κατανομής του σωματικού λίπους έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον.

Από τους ανθρωπομετρικούς δείκτες εκτίμησης της σωματικής διάπλασης και σύστασης, ο πιο συχνά χρησιμοποιούμενος είναι ο BMI λόγω της ευκολίας στην μέτρηση αλλά και της αποδεδειγμένης σχέσης του με τη σωματική διάπλαση στο γενικό πληθυσμό. Πρόσφατα, ένας άλλος δείκτης, η περίμετρος μέσης, χρησιμοποιείται ως ένας αντιπροσωπευτικός δείκτης του σωματικού λίπους λόγω του ότι συσχετίζεται ισχυρά με το BMI, το σπλαχνικό λίπος και το συνολικό σωματικό λίπος.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η σταθερότητα του BMI έχει μελετηθεί ευρέως ενώ αντίθετα δεν υπάρχουν πολλές μελέτες οι οποίες έχουν εξετάσει τη σταθερότητα της κατανομής του σωματικού λίπους από την παιδική ηλικία στην ενηλικίωση.

Οι Casey και συνεργάτες εξέτασαν τη σταθερότητα του λόγου περιμέτρου μέσης προς την περίμετρο ισχίων ο οποίος εκτιμήθηκε από τη φωτογραφία του σωματότυπου παιδιών ηλικίας 6 ετών έως την ηλικία των 30. Η σταθερότητα του λόγου ήταν σημαντική και για τα δυο φύλα (άντρες, $r = 0.47$ - γυναίκες, $r = 0.40$), ενώ οι συσχετίσεις εμφανίστηκαν ιδιαίτερα ισχυρές μεταξύ των ηλικιών 18 και 30 (άντρες, $r = 0.65$ - γυναίκες, $r = 0.79$) (Casey VA et al. 1994). Τα αποτελέσματα αυτά είναι σημαντικά, παρόλα αυτά όμως ο δείκτης που χρησιμοποιήθηκε αποτελεί μια σύνθετη μέτρηση η οποία δεν αντιστοιχεί μόνο σε κατανομή του σωματικού λίπους, αλλά περιλαμβάνει και άλλους ιστούς του σώματος όπως οστά, μύες και λιπώδες ιστό.

Μια άλλη μελέτη όπου χρησιμοποιήθηκε πάλι ο λόγος περιμέτρου μέσης προς την περίμετρο ισχίων, ήταν αυτή των Marshall και συνεργατών. Η σταθερότητα που εμφανίστηκε για τα 414 παιδιά ηλικίας 9.5 ετών τα οποία παρακολούθηθηκαν για 3 έτη, ήταν μέτρια ($r = 0.42$), γεγονός που συμφωνεί με τα αποτελέσματα της προηγούμενης μελέτης.

Ιδιαίτερα αντιπροσωπευτική μελέτη της σταθερότητας της κατανομής του σωματικού λίπους στην παιδική ηλικία είναι αυτή των Kartmarzyk και συνεργατών. Μετά από παρακολούθηση ατόμων ηλικίας 7-69 ετών για 7 χρόνια η σταθερότητα της περιμέτρου μέσης κυμαινόταν από 0.24-0.89 ενώ για το λόγο κεντρικών δερματικών πτυχών προς περιφερικές δερματικές πτυχές (Trunk to Extrem Ratio, TER) η σταθερότητα κυμάνθηκε μεταξύ 0.23-0.73. Αν και η σταθερότητα των δεικτών κατανομής του σωματικού λίπους παρουσιάστηκε χαμηλότερη από αυτή του BMI, παρατηρήθηκε μια τάση διατήρησης της ανδροειδούς ή γυναικοειδούς κατανομής διαμέσου των ηλικιών.

Τέλος, οι Campbell και συνεργάτες εξέτασαν τη σταθερότητα διαφόρων ανθρωπομετρικών δεικτών, ανάμεσα στους οποίους ήταν και ο TER, 156 ατόμων ηλικίας 8-18 ετών για 12 χρόνια. Παρόλο που ο TER εμφάνισε τη χαμηλότερη σταθερότητα από τους υπόλοιπους δείκτες, η σταθερότητα ήταν σημαντική ($r = 0.41$ αγόρια, $r = 0.47$ κορίτσια).

Συμπερασματικά, παρόλο των μικρό αριθμό των ερευνών, φαίνεται ότι η κατανομή του σωματικού λίπους εμφανίζει σταθερότητα από την παιδική ηλικία στην ενηλικίωση. Η σημασία της περαιτέρω μελέτης της σταθερότητας της κατανομής του σωματικού λίπους έγκειται στο

γεγονός αν ένα άτομο εμφανίζει σημαντικού βαθμού ανδροειδή παχυσαρκία, τότε είναι πολύ πιθανόν το άτομο αυτό να διατηρήσει τον αυξημένο κίνδυνο για την εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων ή σακχαρώδη διαβήτη κατά τη διάρκεια της ζωής του, εκτός κι αν τροποποιήσει το βάρος του.

Συνοψίζοντας, η μελέτη της σταθερότητας διαφόρων παραμέτρων σωματικής διάπλασης και σύστασης παίζει σημαντικό ρόλο στην πρόληψη της παιδικής παχυσαρκίας με τον έγκαιρο εντοπισμό των ατόμων που ανήκουν σε ομάδα υψηλού κινδύνου για την εμφάνιση υπερβάλλοντος βάρους και των άμεσων και έμμεσων επιπτώσεών του στην υγεία.

Παρόλο που όπως αναδείχθηκε παραπάνω έχουν γίνει αρκετές και μεγάλες μελέτες της σταθερότητας του BMI και λιγότερες σε αριθμό όσον αφορά τη σταθερότητα της κατανομής του σωματικού λίπους σε πληθυσμούς του εξωτερικού, στον Ελλαδικό χώρο δεν υπάρχει καμία δημοσιευμένη έρευνα η οποία να έχει χρησιμοποιήσει τη μεθοδολογία της σταθερότητας για τη μελέτη ανθρωπομετρικών δεδομένων στην παιδική ηλικία.

Συνεπώς, η παρούσα μελέτη αποτελεί την πρώτη προσπάθεια εκτίμησης της σταθερότητας της σωματικής διάπλασης, σύστασης αλλά και κατανομής του σωματικού λίπους σε παιδιά προεφηβικής ηλικίας κατά την πρώτη αξιολόγηση, στον Ελλαδικό χώρο.



A3. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΑΡΟΥΣ ΠΑΙΔΙΩΝ & ΕΦΗΒΩΝ

Η συνεχιζόμενη αύξηση της επικράτησης της παχυσαρκίας σε παγκόσμιο επίπεδο έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του ερευνητικού ενδιαφέροντος για το σχεδιασμό και την εφαρμογή αποτελεσματικών θεραπευτικών πλάνων αντιμετώπισης της παχυσαρκίας. Στη συντριπτική τους πλειοψηφία οι έρευνες εστιάζουν στη θεραπεία της ενήλικης παχυσαρκίας. Ένα μελανό όμως χαρακτηριστικό της θεραπείας των παχύσαρκων ενηλίκων είναι ότι παρόλο που καταφέρνουν να χάσουν ένα σημαντικό αριθμό κιλών, η διατήρηση αυτή της απώλειας έχει αποδειχθεί ένα συχνό πρόβλημα.

Στον αντίποδα, υπάρχουν αρκετοί βιολογικοί και συμπεριφορικοί λόγοι για τους οποίους η θεραπεία της παιδικής παχυσαρκίας εμφανίζεται πιο αισιόδοξη όσον αφορά τα αποτελέσματα. Για παράδειγμα, στα παιδιά οι λανθασμένες συνήθειες διατροφής και φυσικής δραστηριότητας δεν έχουν προλάβει να εγκατασταθούν και να γίνουν συνήθειες τρόπου ζωής, όπως έχει συμβεί στους ενήλικες, καθιστώντας τα, θεωρητικώς τουλάχιστον, πιο δεκτικά στην αλλαγή. Επιπλέον, η θεραπεία της παιδικής παχυσαρκίας ευνοείται από την αλλαγή στη σωματική διάπλαση των παιδιών λόγω της φυσιολογικής ανάπτυξης και την αύξηση στη άλιπη σωματική μάζα καθώς το βάρος αλλάζει. Τέλος, η θεραπεία της παχυσαρκίας σε νεαρή ηλικία, μπορεί να προλάβει την ανάπτυξη υπερβαλλόντων του φυσιολογικού λιποκυττάρων και όχι να προσπαθεί να συρρικνώσει τα ήδη υπάρχοντα, όπως συμβαίνει με τους ενήλικες όπου ο αριθμός των λιποκυττάρων δεν μεταβάλλεται με τους ίδιους ρυθμούς όπως στην παιδική ηλικία (Epstein LH et al. 1998).

A.3.1. Σκοπός και στόχοι της θεραπείας της παιδικής και εφηβικής παχυσαρκίας

Πρωταρχικός σκοπός της θεραπείας της παιδικής παχυσαρκίας είναι η ρύθμιση του σωματικού βάρους και λίπους με ταυτόχρονη διασφάλιση της φυσιολογικής ανάπτυξης. Επιπλέον, η θεραπεία θα πρέπει να πετύχει και θετικές αλλαγές στις φυσιολογικές και ψυχολογικές επιπλοκές της παχυσαρκίας.

Σύμφωνα με την Επιτροπή που δημιουργήθηκε για την αντιμετώπιση της παιδικής παχυσαρκίας από το Maternal and Child Health Bureau, Health Resources and Services Administration, the Department of Health and Human Services οι στόχοι της θεραπευτικής αντιμετώπισης της παιδικής παχυσαρκίας πρέπει να είναι (Barlow SE and Dietz WH 1998) :



- Συμπεριφορικοί στόχοι.

Η Επιτροπή καθόρισε ως ο κύριο στόχο ενός προγράμματος για τη διαχείριση της παιδικής παχυσαρκίας, χωρίς ιατρικές επιπλοκές, τη διασφάλιση υγιεινών συνηθειών διατροφής και φυσικής δραστηριότητας και όχι την επίτευξη ενός ιδανικού σωματικού βάρους. Για το σκοπό αυτό, το πρόγραμμα θα πρέπει να επικεντρώνεται στην ανάπτυξη των απαραίτητων δεξιοτήτων για να επιτευχθούν αλλαγές στη συμπεριφορά και στη διατήρηση των αλλαγών αυτών. Οι δεξιότητες οι οποίες πρέπει να αναπτύξουν τα παιδιά και η οικογένειά τους είναι :

- α. η ανάπτυξη της συναίσθησης των τρεχόντων διατροφικών συνηθειών και συνηθειών φυσικής δραστηριότητας
- β. η αναγνώριση των «προβληματικών» συμπεριφορών με τη βοήθεια ειδικών
- γ. η τροποποίηση των «προβληματικών» συνηθειών. Ειδικότερα, οι οικογένειες θα πρέπει να μάθουν να κάνουν μικρές και μόνιμες αλλαγές κάθε φορά και να προχωρούν σε πρόσθετες αλλαγές μόνο όταν οι προηγούμενες έχουν επιτευχθεί πλήρως
- δ. η συνεχής αναγνώριση συνηθειών και προβλημάτων που μπορεί να προκύψουν καθώς το παιδί ανεξαρτητοποιείται από τους γονείς του, ή το πρόγραμμα της οικογένειας αλλάζει ή προκύπτουν αλλαγές οι οποίες τροποποιούν το αρχικό θεραπευτικό πλάνο.

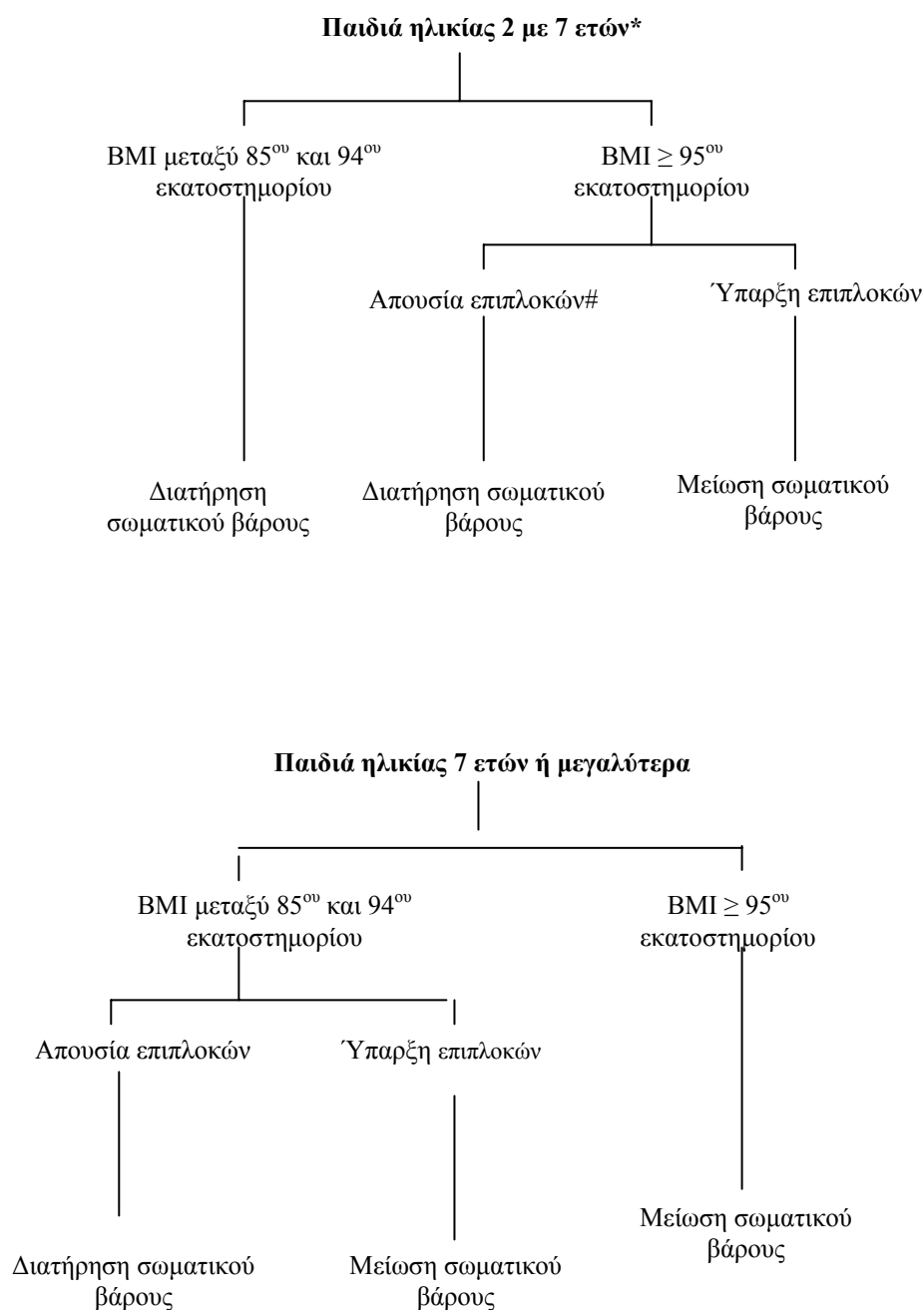
- Ιατρικοί στόχοι.

Για τα παιδιά που εμφανίζουν δευτερεύουσες επιπλοκές της παχυσαρκίας, η βελτίωση ή η εξάλειψη των επιπλοκών είναι ένας σημαντικός ιατρικός στόχος. Η βελτίωση αυτή αποτελεί ένα «χειροπιαστό» όφελος από την υιοθέτηση των νέων συνηθειών διατροφής και φυσικής δραστηριότητας, το οποίο μπορεί να ενισχύσει ψυχολογικά την προσπάθεια του παιδιού για αλλαγή. Το γεγονός ότι παράμετροι όπως η μη φυσιολογική αρτηριακή πίεση ή το λιπιδαιμικό προφίλ μπορούν να βελτιωθούν με τη ρύθμιση του βάρους, ή ότι υπάρχει εμφανής βελτίωση σε καταστάσεις που οφείλονται στο υπερβάλλον βάρος όπως είναι η ευκινησία ή η ικανότητα για άσκηση, βοηθά στο να συνειδητοποιήσει το παιδί και η οικογένειά του ότι η ρύθμιση του βάρους οδηγεί στην επίτευξη συνολικής ευεξία ακόμα και αν το παιδί δεν έχει το ιδανικό σωματικό βάρος.

- Στόχοι σωματικού βάρους

Ένα από τα ακράδαντα πιστεύω της Επιτροπής, αποτελεί η δήλωση ότι το πρώτο βήμα για τη ρύθμιση του βάρους για όλα τα υπέρβαρα παιδιά ηλικίας άνω των 2 ετών είναι η διατήρηση του αρχικού βάρους, όπως φαίνεται και από το διάγραμμα που ακολουθεί.

Διάγραμμα 6. Συστάσεις για τους στόχους σωματικού βάρους



Πηγή: (Barlow SE and Dietz WH 1998)

* Υποδεικνύει ότι τα παιδιά ηλικίας μικρότερης των 2 ετών θα πρέπει να συμβουλευθούν κάποιο κέντρο παιδικής παχυσαρκίας για την κατάλληλη θεραπεία.

Επιπλοκές όπως η μέτρια υπόταση, δυσλιπιδαιμίες, ινσουλινοαντίσταση, άπνοια ύπνου, σύνδρομο υποαερισμού ή ορθοπεδικά προβλήματα.

Η παρατεταμένη διατήρηση του σωματικού βάρους η οποία επιτρέπει τη βαθμιαία μείωση του BMI καθώς αυξάνεται το ύψος του παιδιού είναι ένας ικανοποιητικός και επαρκής στόχος για πολλά παιδιά.

A.3.2. Συστατικά θεραπευτικών προγραμμάτων

Συνήθως ένα θεραπευτικό πλάνο για οποιαδήποτε νόσο προσπαθεί να παρέμβει στους παθολογικούς μηχανισμούς της νόσου. Όσον αφορά την παιδική παχυσαρκία, οι παθολογικοί αυτοί μηχανισμοί ή αλλιώς παράγοντες κινδύνου μπορούν να χωριστούν σε τροποποιήσιμους και μη, όπως φαίνεται στον Πίνακα 5.

Πίνακας 5. Παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη της παχυσαρκίας*

Μη τροποποιήσιμοι	Τροποποιήσιμοι
Γενετική προδιάθεση: Η γονική παχυσαρκία είναι ένας ισχυρός παράγοντας κινδύνου για μελλοντική παχυσαρκία	Χρόνος τηλεθέασης: Μελέτες δείχνουν τη θετική συσχέτιση μεταξύ ωρών τηλεθέασης και υπέρβαρου
Εθνικότητα: Η πλειονότητα των υπέρβαρων και παχύσαρκων προέρχεται από τη Μεσόγειο και τη Μέση Ανατολή	Μειωμένη φυσική δραστηριότητα
Γονιδιακές ανωμαλίες: Σύνδρομο Prader-Willi, σύνδρομο Down	Διαταραγμένη διατροφική συνήθεια σε ένα γονέα
Κάποιες ιατρικές καταστάσεις: Σύνδρομο Cushing, υποθυρεοειδισμός, έλλειψη αυξητικής ορμόνης, υπογοναδισμός	Κάποιες ιατρικές καταστάσεις: Κατάθλιψη, ψυχογενής πολυφαγία, λήψη κάποιων φαρμάκων
Μεγάλο ανάστημα για κυοφορούμενα βρέφη	
Χαμηλό βάρος για βρέφη με γρήγορη ανάπτυξη	

* Ο ρόλος της σύστασης της διατροφής στο υπέρβαρο/ παχυσαρκία στα παιδιά δεν είναι ξεκάθαρος. Ο θηλασμός δρα προστατευτικά στην εμφάνιση της παιδικής παχυσαρκίας.

Πηγή: (McLennan J 2004)

Συνεπώς, τα θεραπευτικά πρωτόκολλα έτσι όπως εμφανίζονται στη βιβλιογραφία μπορούν να χωριστούν σε κατηγορίες σύμφωνα με πιο είναι το κύριο συστατικό της θεραπευτικής προσέγγισης : πρωτόκολλα τροποποίησης της διατροφής και πρωτόκολλα αύξησης της φυσικής δραστηριότητας ή/και μείωση των καθιστικών δραστηριοτήτων.

Οι θεραπευτικές παρεμβάσεις στοχεύουν σε μακροχρόνια αποτελέσματα και για αυτό το λόγο θα πρέπει να τροποποιήσουν τις συνήθειες του παιδιού όσον αφορά τη διατροφή και την καθημερινή φυσική δραστηριότητα. Η υιοθέτηση και εγκαθίδρυση νέων, πιο υγιεινών συνηθειών και γενικά τρόπου ζωής είναι απαραίτητες για τη μείωση και τη διατήρηση φυσιολογικού σωματικού βάρους από την παιδική ηλικία, την εφηβεία έως και την ενηλικίωση. Εξαιτίας αυτού, έρχεται να προστεθεί ένα νέο συστατικό στη θεραπευτική αντιμετώπιση της παιδικής παχυσαρκίας, η συμπεριφορική θεραπεία η οποία στοχεύει στη μείωση της ενεργειακής πρόσληψης και αύξηση της ενεργειακής κατανάλωσης διαμέσου αλλαγών στο τρόπο ζωής. Το νέο αυτό συστατικό αποτελεί πλέον θεμέλιο λίθο της θεραπείας της παχυσαρκίας σε παιδιά και εφήβους.

A.3.2.1. Πρωτόκολλα διατροφικής παρέμβασης

Η βάση της ένταξης της τροποποίησης διατροφής στη θεραπεία της παχυσαρκίας στηρίζεται στην υπόθεση ότι τα παχύσαρκα άτομα προσλαμβάνουν περισσότερη ενέργεια σε σχέση με την ενεργειακή τους κατανάλωση.

Ως συνέπεια, η αλλαγή στη διατροφή είναι μια “condition sine qua non” δηλαδή μια εκ των ουκ άνευ συνθήκη για τη θεραπεία των παχύσαρκων παιδιών και εφήβων, ανεξάρτητα από το αν ο στόχος είναι η διατήρηση ή η απώλεια του βάρους.

Η διατροφή και η διατροφική συμπεριφορά είναι δυο ανεξάρτητα συστατικά του θεραπευτικού πλάνου, τα οποία μπορούν να επηρεαστούν και να αλλάξουν από τη συμπεριφορική τροποποίηση με σκοπό τη μόνιμη σταθεροποίηση του βάρους. Στόχος είναι η μόνιμη θεραπεία του παχύσαρκου ή/και υπέρβαρου και όχι μια σύντομη και προσωρινή αλλαγή στο σωματικό βάρος.

Η διατροφική παρέμβαση μπορεί να περιλαμβάνει μείωση ή σταθεροποίηση της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης, τροποποίηση της σύστασης της διατροφής σε

μακροθρεπτικά συστατικά, μείωση της πρόσληψης του λίπους καθώς και αναδόμηση των διατροφικών συνηθειών όπως η παράλειψη γευμάτων, η επιλογή τροφίμων με υψηλή θερμιδική πυκνότητα κλπ.

Το είδος της διατροφικής παρέμβασης που θα ακολουθηθεί κάθε φορά εξαρτάται από το βαθμό του υπέρβαρου ή της παχυσαρκίας. Συνεπώς, η αλλαγή στη διατροφή μπορεί να κυμαίνεται από μικρές ρυθμίσεις, όπως η αντικατάσταση θερμιδογόνων γλυκών ποτών και πυκνών ενεργειακά τροφίμων, μέχρι εν τω βάθει αλλαγές στις διατροφικές συνήθειες με δραστική μείωση της θερμιδικής πρόσληψης. Ένας άλλος παράγοντας ο οποίος επηρεάζει το είδος της διατροφικής παρέμβασης είναι η ηλικία. Σε παιδιά μικρής ηλικίας η δραστική μείωση των προσλαμβανόμενων θερμίδων δεν είναι αναγκαία τις περισσότερες φορές λόγω του ότι το υπέρβαρο δεν είναι τόσο εμβριθές όσο σε μεγαλύτερες ηλικίες. Ένας μέτριος θερμιδικός περιορισμός και η διατήρηση του σωματικού βάρους συχνά έχει το επιθυμητό αποτέλεσμα, δηλαδή την επιθυμητή αναλογία μεταξύ ύψους και βάρους.

Με βάση το είδος της διατροφικής παρέμβασης που χρησιμοποιήθηκε σε μελέτες, τα θεραπευτικά πρωτόκολλα μπορούν να χωριστούν σε:

Πρωτόκολλα περιορισμού των θερμίδων

Σε μέτρια υπέρβαρα παιδιά ο περιορισμός των θερμίδων κυμαίνεται μεταξύ 30-40% της απαιτούμενης ενεργειακής πρόσληψης (λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως η έντονη φυσική δραστηριότητα, ή η απουσία άσκησης), με σύσταση 25-30% λίπος, 50-55% υδατάνθρακες (κατά προτίμηση σύνθετοι) και 15-20% πρωτεΐνες. Επίσης, συνήθως συστήνεται καθορισμένος αριθμός γευμάτων (πχ. 5 γεύματα) ώστε να αποφευχθεί το τσιμπολόγημα μεταξύ γευμάτων. Επιπλέον, πρέπει να διασφαλίζεται επαρκής πρόσληψη υγρών (1.5-2 lt / ημέρα).

Πρωτόκολλο διαβητικών ισοδυνάμων

Σε αυτό το θεραπευτικό πλάνο, χρησιμοποιείται το σύστημα διαβητικών ισοδυνάμων έτσι ώστε να επιτευχθεί ένα θερμιδικό έλλειμμα το οποίο να επιφέρει απώλεια βάρους $\approx 0,5$ kg / εβδομάδα.

Πρωτόκολλα διαίτας αυξημένης σε πρωτεΐνη (Protein-sparing modified fast, PSMF)

Η PSMF αποτελεί μια αρκετά περιοριστική διαίτα η οποία έχει χρησιμοποιηθεί για τη θεραπεία νοσηρά παχύσαρκων παιδιών. Η διαίτα αυτή συνήθως κυμαίνεται από 600 μέχρι 900 θερμίδες και περιέχει 1.5-2.5 g πρωτεΐνης υψηλής βιολογικής αξίας/kg ιδανικού βάρους/ ημέρα, συνήθως με τη μορφή άπαχου κρέατος. Αυτό το διατροφικό πλάνο συνοδεύεται από συμπληρώματα βιταμινών και ανόργανων συστατικών και πρόσληψη τουλάχιστον 1.5 λίτρου νερού/ημέρα. Η PSMF είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να μεγιστοποιεί την απώλεια βάρους, να διατηρεί την ισορροπία των ιχνοστοιχείων και να επιτύχει θετικό ισοζύγιο αζώτου έτσι ώστε να διατηρήσει την άλιπη μάζα κατά τη φυσιολογική ανάπτυξη των παιδιών.

Η χρονική διάρκεια της διαίτας αυτής είναι συνήθως μικρή (4 με 12 εβδομάδες) και εφαρμόζεται κάτω από αυστηρή ιατρική παρακολούθηση ενώ δε συστήνεται για παιδιά προεφηβικής ηλικίας.

Πρωτόκολλο διαίτας με χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη

Η διαίτα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη βασίζεται περισσότερο στην επιλογή των τροφίμων και όχι στη μείωση της ενεργειακής πρόσληψης. Ο σχεδιασμός της βασίζεται στο γεγονός της συσχέτισής του γλυκαιμικού δείκτη με ευνοϊκή μεταγευματική απόκριση της ινσουλίνης και αύξηση του επιπέδου κορεσμού, με πιθανό αποτέλεσμα τη μείωση της ενεργειακής πρόσληψης και καλύτερο έλεγχο του σωματικού βάρους.

Πρωτόκολλο διαίτας του φωτεινού σηματοδότη

Το είδος αυτό της διατροφικής προσέγγισης της παιδικής παχυσαρκίας έχει χρησιμοποιηθεί κυρίως σε παιδιά νηπιακής και προεφηβικής ηλικίας.

Η διατροφή του φωτεινού σηματοδότη είναι ένα δομημένο υποθερμιδικό διατροφικό πλάνο (900 με 1300 θερμίδων) το οποίο χρησιμοποιείται για να καθοδηγήσει τις διατροφικές επιλογές των παιδιών έτσι ώστε να ικανοποιεί τις συστάσεις για την ηλικία τους όσον αφορά τη συμμετοχή των τεσσάρων ομάδων τροφίμων στο καθημερινό τους διαιτολόγιο και με αυτό τον τρόπο να αυξάνεται η θρεπτική πυκνότητα της διατροφής τους.

Σύμφωνα με αυτό το διατροφικό πλάνο, τα τρόφιμα χωρίζονται σε κατηγορίες: τα πράσινα φαγητά (κατηγορία “go”, με περιεκτικότητα σε λίπος από 0-1.9 g / μερίδα) τα οποία μπορούν να καταναλωθούν σε απεριόριστη ποσότητα, τα κίτρινα φαγητά (κατηγορία “caution”, τρόφιμα με

περιεκτικότητα από 2-2.4 g λίπους / μερίδα) τα οποία πρέπει να καταναλώνονται με προσοχή και τα κόκκινα τρόφιμα (κατηγορία “stop”, τρόφιμα με περιεκτικότητα σε λίπος μεγαλύτερη από 5g/ μερίδα) τα οποία πρέπει να καταναλώνονται σε περιορισμένες ποσότητες.

Εκτός από τα παραπάνω δομημένα πρωτόκολλα, ελάχιστα είναι γνωστά για τη σύσταση των διατροφικών παρεμβάσεων, για παράδειγμα δεν υπάρχει καμία αναφορά για το μακροθρεπτικό περιεχόμενο της δίαιτα, για την κατανομή των τροφίμων στα γεύματα, τον αριθμό των γευμάτων την ημέρα ή αν τα γλυκά θα πρέπει να απομακρυνθούν εντελώς από τη διατροφή των παιδιών ή θα πρέπει να επιτραπούν σε συγκεκριμένο βαθμό.

Η σύγκριση ως προς την αποτελεσματικότητα μεταξύ των διάφορων διατροφικών πρωτοκόλλων για την αντιμετώπιση της παιδικής παχυσαρκίας είναι δύσκολη γιατί οι μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί περιλαμβάνουν στο σχεδιασμό τους παραπάνω από ένα θεραπευτικό συστατικό όπως είναι ο συνδυασμός διατροφής και άσκησης. Συνεπώς η εξαγωγή συμπερασμάτων για τη συμβολή του εκάστοτε διαιτητικού πλάνου είναι αμφίβολης αξιοπιστίας και περιπλέκεται ακόμη περισσότερο με τη διακύμανση των πολλαπλών θεραπευτικών συστατικών μεταξύ των ερευνών.

Σε έρευνά τους οι Hills & Parker (1988) μελέτησαν παιδιά προεφηβικής ηλικίας στα οποία δόθηκαν εξατομικευμένες διατροφικές πληροφορίες χωρίς παρέμβαση στην φυσική τους δραστηριότητα. Τα αποτελέσματα μετά από 16 μήνες έδειξαν ότι δεν υπήρξε σημαντική απώλεια βάρους (Hills AP and Parker AW 1988).

Οι Amador και συνεργάτες (1990) εφάρμοσαν σε 47 εφήβους ηλικίας 10-13 ετών ένα πρόγραμμα περιορισμού των θερμίδων κατά 30% των ενεργειακών τους απαιτήσεων με παράλληλη παροχή πληροφοριών για διατροφή και άσκηση. Μετά από ένα έτος παρακολούθησης, τα αποτελέσματα όσον αφορά τη μείωση του βάρους ήταν καλύτερα στην ομάδα με τον περιορισμό των θερμίδων σε σχέση με την ομάδα που πήρε απλώς κάποιες διατροφικές πληροφορίες (Amador M et al. 1990).

Αρκετοί ερευνητές έχουν χρησιμοποιήσει τη δίαιτα του φωτεινού σηματοδότη ως μέρος ενός ευρύτερου θεραπευτικού πλάνου, με αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση της παχυσαρκίας σε παιδιά προεφηβικής ηλικίας. Η εφαρμογή της δίαιτας του φωτεινού σηματοδότη έχει συσχετιστεί με βελτίωση στη θρεπτική πυκνότητα της διατροφής και ιδιαίτερα όσον αφορά την πρωτεΐνη, το ασβέστιο, το σίδηρο, τη βιταμίνη Α, τη θειαμίνη και τη ριβοφλαβίνη ενώ

ταυτόχρονα παρατηρήθηκε μείωση του λίπους (Valoski A and Epstein LH 1990). Ειδικότερα, όταν η διαίτα αυτή συνυπάρχει με τροποποίηση της άσκησης, της συμπεριφοράς και συμμετοχή της οικογένειας, τότε παρατηρούνται μακροχρόνιες αλλαγές στη παχυσαρκία για 5 με 10 χρόνια μετά την έναρξη της θεραπείας (Epstein LH et al. 1990, Epstein LH et al. 1994, Epstein LH et al. 1995).

Τέλος, όσον αφορά τη διαίτα αυξημένης πρωτεΐνης, η εφαρμογή της έχει αποδειχθεί χρήσιμη για τη θεραπεία των υπέρ-παχύσαρκων (super obese) εφήβων οι οποίοι έχουν προσπαθήσει αρκετές φορές να χάσουν βάρος με συμβατικές δίαιτες και έχουν αποτύχει και για άτομα με σύνδρομο Prader-Willi. Σε αυτά τα άτομα μπορεί να επιτευχθεί σημαντική απώλεια βάρους η οποία όμως για να διατηρηθεί θα πρέπει να συνεχιστεί η θεραπεία με συνεχή έλεγχο του βάρους και εκπαίδευση των ατόμων σε συμπεριφορικές τεχνικές. Οι Figuerua-Colon και συνεργάτες (1993) εξέτασαν την αποτελεσματικότητα δίαιτας PSMF σε σχέση με ισορροπημένη υποθερμιδική διαίτα σε παιδιά ηλικίας 7-17 ετών. Μετά από 10 εβδομάδες η πρώτη ομάδα παρουσίασε απώλεια 11.2 κιλών αλλά μετά τη παρακολούθηση 15 μηνών, η μείωση στο ποσοστό υπέρβαρου ήταν παρόμοια και για τις 2 ομάδες (Figuerua-Colon R et al. 1993).

Συνοψίζοντας, τα πρωτόκολλα διατροφικής παρέμβασης φαίνεται να έχουν καλά αποτελέσματα ως συστατικά γενικότερων θεραπευτικών προσεγγίσεων της παιδικής παχυσαρκίας.

Βέβαια, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και κάποιοι ενδεχόμενοι κίνδυνοι από την εφαρμογή προγράμματος διατροφικής παρέμβασης σε παιδιά και εφήβους. Όπως συμβαίνει με οποιαδήποτε διατροφική παρέμβαση η οποία μειώνει την προσλαμβανόμενη ενέργεια και συνεπώς την πρόσληψη σε μακροθρεπτικά και μικροθρεπτικά συστατικά κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης, υπάρχει η πιθανότητα αναστολής της φυσιολογικής ανάπτυξης. Η παρεμπόδιση της ανάπτυξης έχει αναφερθεί από την εφαρμογή υπερεντατικών προσπαθειών θεραπείας της υπερχοληστερολαιμίας σε παιδιά εξαιτίας της υπερβολικής μείωσης της προσλαμβανόμενης ενέργειας, του λίπους και μικροθρεπτικών συστατικών (Lifshitz F and Moses N 1989).

Παρόλα αυτά, οι αλλαγές στην ταχύτητα ανάπτυξης πρέπει να ερμηνευτούν λαμβάνοντας υπόψη ότι τα παχύσαρκα παιδιά εμφανίζουν πρόωμη ανάπτυξη σε σύγκριση με τα συνομήλικά τους με φυσιολογικό βάρος. Συνεπώς, είναι πολύ πιθανόν να παρουσιάζεται μια φυσιολογική μείωση στην ταχύτητα αύξησης του ύψους των παχύσαρκων παιδιών κατά την ανάπτυξή τους. Η

υπόθεση αυτή συμφωνεί με το δεδομένο ότι τα παιδιά με πρόωμη ανάπτυξη δεν καταλήγουν σε ψηλότερους ενήλικες από ότι τα παιδιά που ωριμάζουν αργότερα.

Μια άλλη πιθανή αρνητική συνέπεια του ενεργειακού περιορισμού είναι η ανάπτυξη προδιάθεσης για την εκδήλωση κάποιας μορφής διατροφικής διαταραχής. Ο διατροφικός περιορισμός ο οποίος μπορεί να υπάρχει σε ένα πρόγραμμα ελέγχου βάρους είναι ένα καθοριστικό χαρακτηριστικό τόσο για την ψυχογενή ανορεξία όσο και για τη ψυχογενή βουλιμία. Σημαντικό είναι το γεγονός ότι προοπτικές έρευνες σε κορίτσια εφηβικής ηλικίας κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα κορίτσια τα οποία έκαναν δίαιτα είχαν οκταπλάσιο κίνδυνο να τους διαγνωστεί διατροφική διαταραχή από ότι τα κορίτσια που δεν έκαναν δίαιτα (Patton GC et al. 1990).

Βέβαια, λίγες μελέτες θεραπείας της παχυσαρκίας εξέτασαν την επικράτηση διαταραγμένης διατροφικής συμπεριφοράς μετά την παρέμβαση. Μόνο οι Epstein και συνεργάτες ανέφεραν την εμφάνιση διατροφικών διαταραχών σε 158 άτομα τα οποία παρακολούθησαν πρόγραμμα θεραπείας της παχυσαρκίας (Epstein LH et al. 1994). Μετά τα 10 χρόνια παρακολούθησης, το 4% του δείγματος (όλες γυναίκες) ανέφεραν ότι είχαν δεχτεί θεραπεία για διαγνωσμένη διατροφική διαταραχή. Το ποσοστό αυτό όμως βρίσκεται σε συμφωνία με το ποσοστό των διαγνωσμένων διατροφικών διαταραχών στο γενικό πληθυσμό (<5%).

Συνεπώς, χρειάζεται περισσότερη έρευνα για τη συμβολή του διαιτητικού περιορισμού στην ανάπτυξη διατροφικών διαταραχών σε παιδιά και εφήβους οι οποίοι συμμετέχουν σε προγράμματα θεραπείας της παχυσαρκίας.

A.3.2.2. Πρωτόκολλα αύξησης της φυσικής δραστηριότητας

Εκτός από τον περιορισμό στην ενεργειακή πρόσληψη, ένα άλλο συστατικό των θεραπευτικών προγραμμάτων αντιμετώπισης της παιδικής παχυσαρκίας είναι η ενίσχυση της ενεργειακής κατανάλωσης δηλαδή η προαγωγή της άσκησης και της φυσικής δραστηριότητας.

Αρκετές μελέτες συγκλίνουν στο συμπέρασμα ότι η φυσική δραστηριότητα παίζει σημαντικό ρόλο στην πρόληψη και θεραπεία της παχυσαρκίας, αλλά και στη μακροχρόνια διατήρηση της απώλειας βάρους.

Μάλιστα, στην 4η Διάσκεψη για την Προαγωγή της Υγείας στην Ινδονησία το 1997 (4th International Conference on Health Promotion) η φυσική δραστηριότητα αναγνωρίστηκε ως μια από τις δέκα στρατηγικές πρωτεύουσας σημασίας για την προαγωγή της υγείας (WHO 1997).

Οι μηχανισμοί με τους οποίους η άσκηση βελτιώνει την απώλεια βάρους οφείλονται τόσο σε φυσιολογικούς όσο και σε ψυχολογικούς παράγοντες (Wadden TA et al. 1997). Στους φυσιολογικούς παράγοντες συμπεριλαμβάνονται κυρίως η δημιουργία αρνητικού ισοζυγίου ενέργειας (κατανάλωση θερμίδων) και η διατήρηση του βασικού μεταβολισμού (REE) σε σταθερά επίπεδα (πιθανότατα μέσω αύξησης της δραστηριότητας του συμπαθητικού), δεδομένου της αναμενόμενης μείωσης του από την εφαρμογή δίαιτας. Στους ψυχολογικούς παράγοντες, οι οποίοι δεν έχουν μελετηθεί επαρκώς, συμπεριλαμβάνονται η ενίσχυση της αυτοεκτίμησης και της διάθεσης, οι οποίες με τη σειρά τους ενισχύουν την συνέπεια του ατόμου στην εφαρμογή στρατηγικών ελέγχου του βάρους.

Τα οφέλη από την αύξηση της φυσικής δραστηριότητας σύμφωνα με ανακοίνωση της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (1999) είναι:

- η μείωση του κινδύνου πρόωρου θανάτου
- η μείωση του κινδύνου θανάτου από καρδιαγγειακά νοσήματα
- η μείωση του κινδύνου (πάνω από 50%) νοσηρότητας από καρδιαγγειακά, διαβήτη τύπου II και καρκίνου παχέος εντέρου
- η συμβολή στην πρόληψη/ μείωση της υπέρτασης (μείωση έως 8 με 10 mmHg τόσο στην συστολική, όσο και στη διαστολική πίεση)
- η μείωση του στρες, του άγχους και των συναισθημάτων κατάθλιψης και μοναξιάς
- η συμβολή στον έλεγχο του βάρους, μείωση έως και 50% του κινδύνου ανάπτυξης υπέρβαρου
- η αύξηση της μυϊκής ικανότητας
- η συμβολή στην πρόληψη/μείωση της οστεοπόρωσης
- η ενίσχυση της ψυχολογικής κατάστασης του παχύσαρκου ατόμου
- η συμβολή στη δημιουργία και διατήρηση υγιών οστών, μυών και συνδέσμων.

Τα θεραπευτικά προγράμματα με σκοπό την ενίσχυση της φυσικής κατάστασης του παχύσαρκου ατόμου, είναι σχεδιασμένα με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να αυξάνουν την ενεργειακή κατανάλωση και να παράγουν ή να αυξάνουν το έλλειμμα στην ενεργειακή ισορροπία. Σχεδόν όλα τα πολυπαραγοντικά θεραπευτικά πρωτόκολλα για την παχυσαρκία συνδυάζουν τη διατροφική παρέμβαση με ενίσχυση της φυσικής δραστηριότητας προκειμένου να επιταχυνθεί η απώλεια βάρους αλλά και να διατηρηθεί. Και αυτό γιατί έχει παρατηρηθεί ότι η αύξηση της

φυσικής δραστηριότητας χωρίς τροποποίηση της διατροφής δεν έχει πρόσθετα αποτελέσματα στην αλλαγή του βάρους από αυτά που έχει η εφαρμογή μόνο τροποποίησης της διατροφής.

Με βάση το είδος της παρέμβασης που χρησιμοποιήθηκε σε μελέτες υπέρβαρων και παχύσαρκων, τα θεραπευτικά πρωτόκολλα ενίσχυσης της φυσικής δραστηριότητας μπορούν να χωριστούν σε:

Πρωτόκολλο προγραμματισμένης άσκησης

Ο όρος «προγραμματισμένη άσκηση» χρησιμοποιείται για να περιγράψει ένα πρόγραμμα γυμναστικής με συγκεκριμένη διάρκεια και συχνότητα το οποίο καλούνται να παρακολουθήσουν τα παχύσαρκα παιδιά.

Οι Hills και Parker (1988) εφάρμοσαν σε παιδιά προεφηβικής ηλικίας ένα παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης το οποίο περιλάμβανε εβδομαδιαίες συνεδρίες άσκησης διάρκειας 1 ώρας ταυτόχρονα με 3 ή 4 φορές την εβδομάδα εικοσάλεπτη αερόβια δραστηριότητα στο σπίτι. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν ότι η ομάδα παρέμβασης παρουσίασε διαφορά στις δερματικές πτυχές αλλά όχι στο βάρος, σε σύγκριση με την ομάδα που έκανε μόνο δίαιτα. Επίσης, οι Rocchini και συνεργάτες (1988) εφαρμόζοντας πρόγραμμα 40λεπτών αερόβιας δραστηριότητας (70-75% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας) για 3 φορές την εβδομάδα σε παιδιά ηλικίας 10-17 ετών, δε βρήκαν σημαντικές διαφορές όσον αφορά το βάρος και το σωματικό λίπος σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου (Rocchini AP et al. 1988).

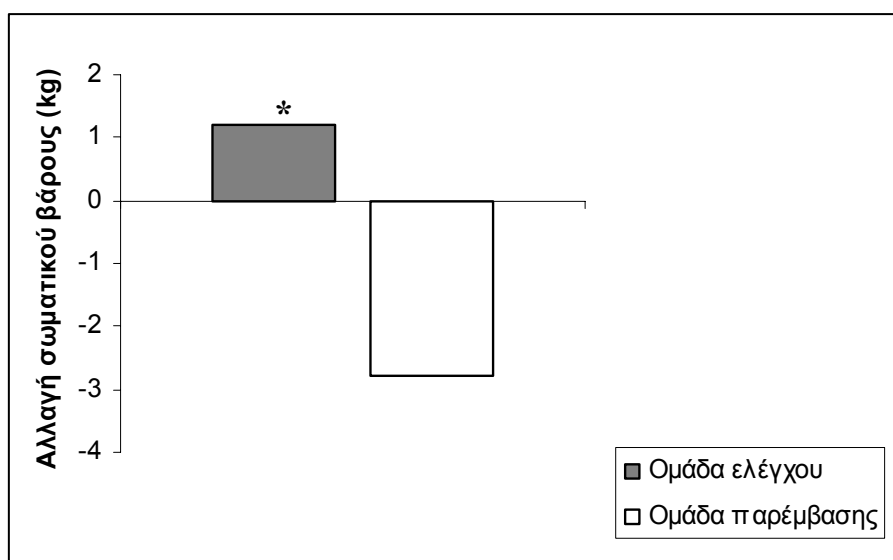
Τα παραπάνω όμως δε μειώνουν τη σημασία της άσκησης στη θεραπεία της παιδικής παχυσαρκίας γιατί επιτυχημένη θεραπεία δε αποτελεί μόνο η μείωση του σωματικού βάρους αλλά και η βελτίωση της υγείας και της ποιότητας ζωής του παχύσαρκου ατόμου. Επομένως, αν και η απώλεια βάρους που οφείλεται στη στην άσκηση είναι μάλλον μικρή, τα οφέλη από την εφαρμογή συστηματικής άσκησης είναι μεγαλύτερα και σημαντικότερα, όπως προαναφέρθηκε.

Οι Nemet και συνεργάτες μελέτησαν τα άμεσα αλλά και τα μακροχρόνια αποτελέσματα εφαρμογής ενός τρίμηνου συνδυαστικού (διατροφή-άσκηση-συμπεριφορά) προγράμματος σε παχύσαρκα παιδιά ηλικίας 6-16 ετών. Η διατροφική παρέμβαση έγινε με τη χρήση ισορροπημένης υποθερμιδικής δίαιτας (30% λιγότερο από την αναφερόμενη διαιτητική πρόσληψη ή 15% λιγότερο από την εκτιμώμενες ενεργειακές απαιτήσεις). Το πρωτόκολλο ενίσχυσης της φυσικής δραστηριότητας περιλάμβανε προγραμματισμένη άσκηση 2 φορές την

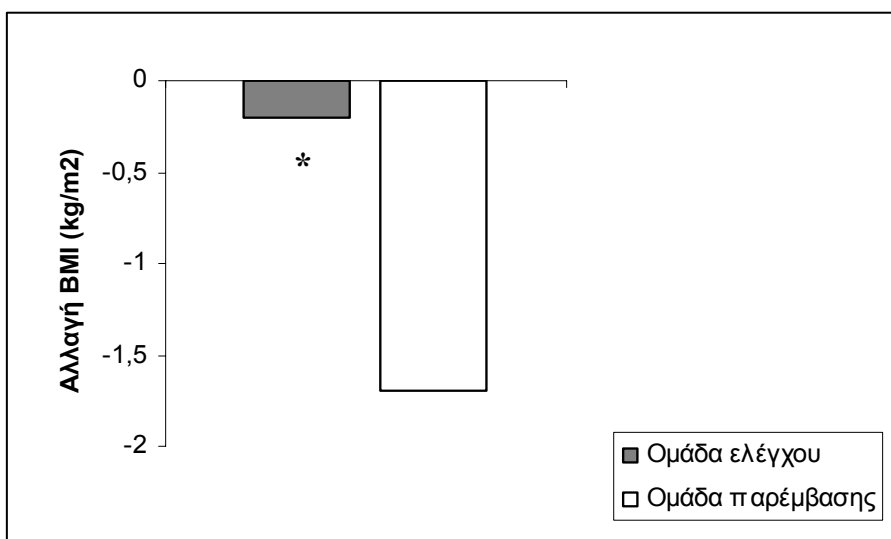
εβδομάδα διάρκειας 1 ώρας. Η άσκηση όσον αφορά την ένταση και το είδος της ήταν παρόμοια με αυτή που πραγματοποιείται στο σχολικό πρόγραμμα, με τον περισσότερο χρόνο να αφιερώνεται σε δραστηριότητες αντοχής όπως για παράδειγμα το ποδόσφαιρο. Επίσης, τα παιδιά πήραν οδηγίες και συστάσεις ώστε να μειώσουν το χρόνο των καθιστικών δραστηριοτήτων τους. Τα αποτελέσματα μετά τους 3 μήνες έδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ της ομάδας παρέμβασης και της ομάδα ελέγχου όσον αφορά το σωματικό βάρος, το BMI και το ποσοστό σωματικού λίπους (από δερματικές πτυχές), όπως φαίνεται και στα διαγράμματα που ακολουθούν (Nemet D et al. 2005).

Διάγραμμα 7. Βραχυπρόθεσμες (3μήνες) αλλαγές σε α) σωματικό βάρος, β) BMI και γ) σωματικό λίπος στην ομάδα παρέμβασης και στην ομάδα ελέγχου. * $p < 0.05$ μεταξύ των ομάδων και για τις 3 μεταβλητές

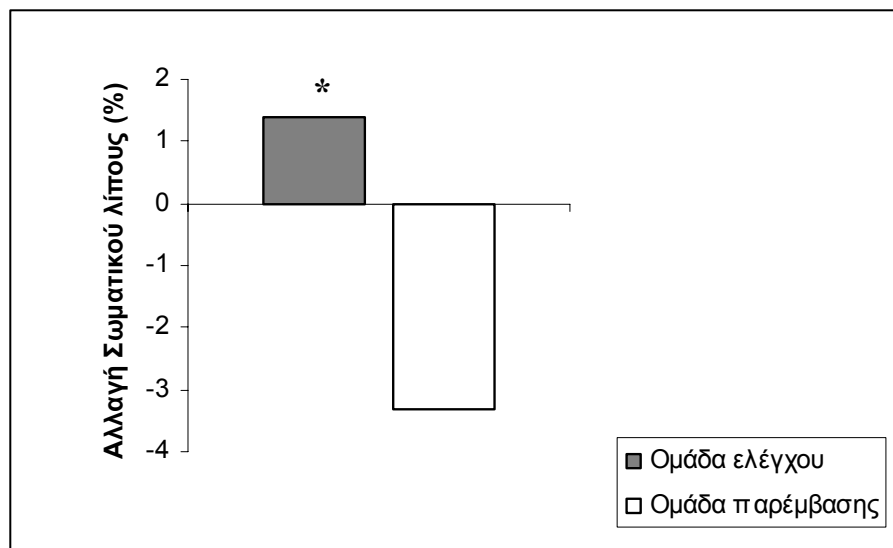
α) Σωματικό βάρος



β) BMI

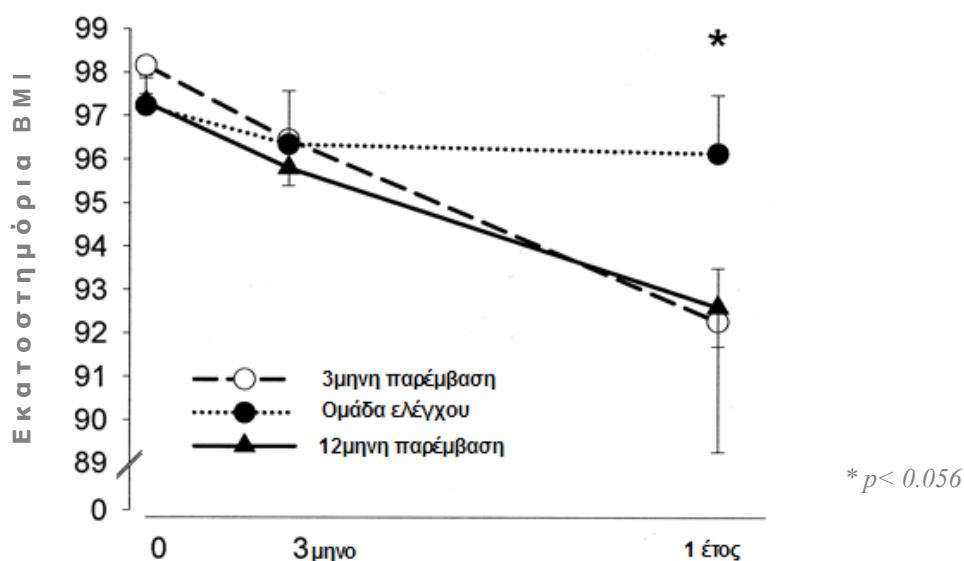


γ) Σωματικό λίπος



Τα παιδιά στην ομάδα παρέμβασης εμφάνισαν σημαντική απώλεια βάρους, μείωση του BMI, μείωση του σωματικού λίπους, αύξηση της καθημερινής φυσικής δραστηριότητας, βελτίωση στη φυσική τους κατάσταση καθώς και μείωση στα επίπεδα συνολικής και LDL χοληστερόλης. Σε αντίθεση, τα παιδιά στην ομάδα ελέγχου αύξησαν το βάρος τους και το ποσοστό σωματικού λίπους τους ενώ δεν παρατηρήθηκε καμία αλλαγή στη καθημερινή φυσική δραστηριότητά τους ή στο επίπεδο της φυσικής τους κατάστασης. Τα ευνοϊκά αυτά αποτελέσματα στο βάρος, το BMI και την καθημερινή φυσική δραστηριότητα διατηρήθηκαν και στην επαναξιολόγηση του δείγματος μετά από 1 χρόνο. Επίσης, είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι όσον αφορά τις καθιστικές δραστηριότητες, δεν παρατηρήθηκε καμία σημαντική μείωση κατά τη διάρκεια της παρέμβασης. Τέλος, αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η μείωση στο εκατοστημόριο του BMI στην επαναξιολόγηση μετά τον πρώτο χρόνο από την τρίμηνη παρέμβαση ήταν σχεδόν ίδια με τη μείωση που παρατηρήθηκε σε μια άλλη ομάδα παχύσαρκων παιδιών η οποία συμμετείχε σε 12μηνο παρόμοιο παρεμβατικό πρόγραμμα (Διάγραμμα 8).

Διάγραμμα 8. Αλλαγές στο εκατοστημόριο του BMI μεταξύ των συμμετεχόντων στην έρευνα. Τα δεδομένα συγκρίθηκαν με μια διαφορετική ομάδα παχύσαρκων παιδιών τα οποία συμμετείχαν σε ετήσιο συνδυαστικό πρόγραμμα



Τέλος, ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της μετά-ανάλυσης των Maziekas και συνεργατών για την αποτελεσματικότητα των πρωτοκόλλων άσκησης στην παιδική παχυσαρκία αμέσως μετά το τέλος της παρέμβασης αλλά και μετά από 1 χρόνο (Maziekas MT et al. 2003). Από τις 135 έρευνες που εντοπίστηκαν με πρωτόκολλο άσκησης στο θεραπευτικό τους πρόγραμμα για την παιδική παχυσαρκία, μόνο 8 πληρούσαν τα κριτήρια της μετά-ανάλυσης. Τα κριτήρια ήταν : α) ο αριθμός του δείγματος ανά ομάδα να είναι πάνω από 6 άτομα, β) η ηλικία του δείγματος να είναι 4-17 ετών., γ) να υπάρχει αξιολόγηση της σύστασης σώματος του δείγματος πριν και μετά την παρέμβαση, δ) το είδος της άσκησης που χρησιμοποιήθηκε στο πρωτόκολλο να είναι αερόβια, μυϊκή ενδυνάμωση ή συνδυασμός, ε) η διάρκεια του πρωτοκόλλου να είναι 8 εβδομάδες ή περισσότερο.

Τα αποτελέσματά τους δείχνουν ότι τα πρωτόκολλα τα οποία είχαν μεγαλύτερη χρονική διάρκεια ανά συνεδρία (λεπτά), μεγαλύτερη συνολική διάρκεια (εβδομάδες) και χρησιμοποίησαν συνδυασμό ασκήσεων (αεροβική άσκηση και προπόνηση αντίστασης) αποτέλεσαν κύριο προβλεπτικό παράγοντα για το ποσοστό σωματικού λίπους στην αξιολόγηση μετά τον ένα χρόνο παρακολούθηση. Επίσης, παρατηρήθηκε ότι η μείωση του σωματικού λίπους στο τέλος της παρέμβασης ήταν προβλεπτικός παράγοντας του ποσοστού λίπους στον ένα χρόνο. Μια πιθανή εξήγηση για το γεγονός αυτό μπορεί να είναι ότι η μείωση στο σωματικό λίπος των παιδιών

λειτουργήσει καταλυτικά στη συνέχιση της άσκησης μετά το τέλος του προγράμματος παρέμβασης. Αυτό μπορεί να συμβεί λόγω του ότι τα θετικά αποτελέσματα συχνά λειτουργούν ως ενισχυτικό ερέθισμα κάποιων θετικών συμπεριφορών όπως η εφαρμογή άσκησης και σωστή διατροφή ή/και ως ανασταλτικό ερέθισμα για κάποιες αρνητικές συμπεριφορές όπως οι καθιστικές δραστηριότητες και μια λανθασμένη διατροφή.

Πρωτόκολλα αύξησης της καθημερινής δραστηριότητας

Το πρωτόκολλο αύξησης της καθημερινής δραστηριότητας έχει ως στόχο του την αύξηση της ενεργειακής κατανάλωσης στην καθημερινή ζωή αλλά και κατά τη διάρκεια περιόδων δομημένης άσκησης.

Οι Epstein και συνεργάτες μελέτησαν την επίδραση 3 ειδών πρωτοκόλλων ενίσχυσης της φυσικής δραστηριότητας στο βάρος παιδιών ηλικίας 8-12 ετών, με ταυτόχρονη εφαρμογή της δίαιτας του φωτεινού σηματοδότη. Τα πρωτόκολλα άσκησης περιλάμβαναν προγραμματισμένη αερόβια άσκηση, καθημερινή φυσική δραστηριότητα και ασκήσεις εδάφους. Τα αποτελέσματα τους έδειξαν ότι η δίαιτα σε συνδυασμό με το πρωτόκολλο της αύξησης της καθημερινής δραστηριότητας ήταν πιο αποτελεσματική από ότι η δίαιτα με συνδυασμό κάποιο από τα υπόλοιπα πρωτόκολλα μετά από 2 χρόνια. Βέβαια, μετά από παρακολούθηση 10 ετών, οι ομάδες με δίαιτα και ενίσχυση της αερόβιας δραστηριότητας είχαν καλύτερα αποτελέσματα στη μείωση του βάρους από την ομάδα με δίαιτα και ασκήσεις εδάφους (καθημερινή φυσική δραστηριότητα: -19,7%, δομημένη άσκηση: -10,9% και ασκήσεις εδάφους: +12,2%) (Epstein LH et al. 1994).

Τέλος, σε μια άλλη μελέτη των Epstein και συνεργατών σε παιδιά της ίδιας ηλικίας δε βρέθηκαν επιπρόσθετα αποτελέσματα από αυτά λόγω τροποποίησης της διατροφής μετά από 1 χρόνο όταν το πρωτόκολλο ενίσχυσης της φυσικής δραστηριότητας περιλάμβανε καθημερινή δραστηριότητα της τάξης των 200-400 kcal την ημέρα (Epstein LH et al. 1984).

Πρωτόκολλο μείωσης των καθιστικών δραστηριοτήτων

Σύμφωνα με το πρωτόκολλο αυτό, οι καθιστικές δραστηριότητες όπως η παρακολούθηση τηλεόρασης, η ενασχόληση με παιχνίδι στον ηλεκτρονικό υπολογιστή κλπ, θα πρέπει να αντικατασταθούν όσο το δυνατόν περισσότερο με συμπεριφορές φυσικής δραστηριότητας κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Η μείωση των καθιστικών δραστηριοτήτων μπορεί να συνεισφέρει στην αντιμετώπιση της παιδικής παχυσαρκίας με 2 τρόπους: 1) με αύξηση της ενεργειακής κατανάλωσης, εάν οι δραστηριότητες αυτές αντικατασταθούν με συμπεριφορές που χαρακτηρίζονται φυσικά δραστήριες και 2) με μείωση της ενεργειακής πρόσληψης λόγω του ότι οι καθιστικές δραστηριότητες συχνά λειτουργούν ως υποκινητικό ερέθισμα για την κατανάλωση ποτών και σνακ με υψηλή ενεργειακή πυκνότητα.

Αρκετές επιδημιολογικές μελέτες έχουν βρει θετική συσχέτιση μεταξύ του χρόνου που αφιερώνεται στην παρακολούθηση τηλεόρασης και του αυξημένου βαθμού παχυσαρκίας σε νεαρές ηλικίες (Andersen RE et al. 1998).

Επιπρόσθετα, σε μελέτη τους οι Epstein και συνεργάτες παρατήρησαν ότι όταν σε πρόγραμμα παρέμβασης σε υπέρβαρα παιδιά ηλικίας 6-12 ετών συμπεριληφθεί ως στόχος είτε η μείωση των καθιστικών δραστηριοτήτων, είτε η αύξηση της φυσικής δραστηριότητας τα αποτελέσματα στη μείωση του ποσοστού υπέρβαρου είναι συγκρίσιμα (Epstein LH et al. 2000).

Τέλος, ο Robinson εφαρμόζοντας σε μαθητές Γ΄ και Δ΄ Δημοτικού (μέσος ηλικίας 8.9 έτη) πρωτόκολλο μείωσης του χρόνου τηλεθέασης και βιντεοπαιχνιδιών διάρκειας 6 μηνών (18 μαθήματα) παρατήρησε σημαντική διαφορά (adjusted difference) στις τιμές ανθρωπομετρικών δεικτών όπως ο BMI (-0,45 kg/m², p=0.002), η δερματική πτυχή τρικεφάλου (-1.47 mm, p=0.002), η περίμετρος μέσης (-2.30, p< 0.001) και ο λόγος περίμετρος μέσης προς περίμετρο ισχίων (-0,02, p< 0.0010 μεταξύ της παρεμβατικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου καθώς και μείωση των γευμάτων των παιδιών μπροστά στην τηλεόραση (Robinson TN 1999).

Ως αποτέλεσμα όλων των παραπάνω παρατηρήσεων, η μείωση των καθιστικών δραστηριοτήτων έχει εξελιχθεί σε μια ανεξάρτητη στρατηγική για τη ρύθμιση βάρους υπέρβαρων παιδιών. Μάλιστα, η Αμερικάνικη Παιδιατρική Ακαδημία συστήνει ως μέτρο πρόληψης της παιδικής παχυσαρκίας τον περιορισμό του χρόνου τηλεθέασης και χρήσης βίντεο μέχρι τις 2 ώρες την ημέρα (Kirk S et al. 2005).

A.3.2.3.Πρωτόκολλα συμπεριφορικής παρέμβασης

Όπως έχει ειπωθεί από τα αρχαία Ελληνικά χρόνια, τρία είναι τα βασικά εργαλεία της ιατρικής: «τα βότανα», «το μαχαίρι» και «ο λόγος» (Grant 1995). Συνεπώς «ο λόγος» μέσα από

τη συμπεριφορική προσέγγιση δε θα μπορούσε να απουσιάζει από τη θεραπευτική προσέγγιση της παχυσαρκίας.

Η παχυσαρκία είναι το αποτέλεσμα ενός θετικού ενεργειακού ισοζυγίου το οποίο επηρεάζεται από τη διατροφή και φυσική δραστηριότητα. Επαγωγικά, συμπεριφορές οι οποίες σχετίζονται με τα δυο παραπάνω συστατικά της ενεργειακής ισορροπίας μπορεί να αποτελούν έναν από τους μηχανισμούς που επηρεάζουν το βάρος. Αυτή είναι η βασική προϋπόθεση της συμπεριφορικής προσέγγισης της παχυσαρκίας η οποία αναπτύχθηκε από τη θεωρία της Μάθησης το 1970. Συνεπώς, αλλάζοντας συμπεριφορά στον τρόπο διατροφής και άσκησης θα πρέπει να είναι δυνατόν να αλλάξει και το σωματικό βάρος. Η διατροφή και η φυσική δραστηριότητα είναι συμπεριφορές που τα άτομα έχουν μάθει να κάνουν και οι οποίες μπορούν να τροποποιηθούν και να αλλάξουν. Για να γίνει αυτό, είναι απαραίτητο να αλλάξει το περιβάλλον το οποίο τις επηρεάζει και τις καθορίζει. Η προσέγγιση αυτή δεν αρνείται το γενετικό υπόβαθρο το οποίο μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στην ανάπτυξη της παχυσαρκίας αλλά εστιάζει στο περιβάλλον το οποίο προάγει την ανάπτυξη του γενετικά καθορισμένου φαινοτύπου. Πράγματι, παρόλο τη γενετική προδιάθεση για πολλούς αιώνες, οι διάφοροι περιβαλλοντικοί παράγοντες όπως η διαθεσιμότητα τροφών και η έντονη καθημερινή άσκηση προλάμβαναν την εμφάνιση της παχυσαρκίας. Το ατομικό οικογενειακό και πολιτισμικό υπόβαθρο πάντα επηρέαζε το σωματικό βάρος καθορίζοντας τις προτιμήσεις σε τρόφιμα, τις διατροφικές επιλογές και τα προτιμώμενα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας.

Συνοψίζοντας, η θεμέλια αρχή της συμπεριφορικής προσέγγισης της παχυσαρκίας είναι η αναγνώριση της σχέσης μεταξύ της διατροφικής συμπεριφοράς και της συμπεριφοράς στη φυσική δραστηριότητα με περιβαλλοντικά γεγονότα όπως τροφικά ερεθίσματα, κοινωνικές δραστηριότητες, διάθεση κ.ά.

Το πρώτο βήμα για την αλλαγή της συμπεριφοράς είναι η αυτό-παρακολούθηση και η αναγνώριση από το ίδιο το άτομο του τρόπου ζωής του όσον αφορά τη διατροφή και τη φυσική δραστηριότητα.

Η αυτό-παρακολούθηση πρόκειται για μια συμπεριφορική τεχνική κατά την οποία το άτομο καταγράφει τη διατροφή του και το πρόγραμμα της φυσικής του δραστηριότητας αλλά και τα συναισθήματα και τις σκέψεις που σχετίζονται με αυτά. Με την αυτό-παρακολούθηση το άτομο συνειδητοποιεί και αναγνωρίζει τις διάφορες συμπεριφορές του και με αυτό τον τρόπο μπορεί να προσδιορίσει εύκολα ποιες είναι οι «προβληματικές». Επίσης, η διαδικασία αυτή

αποτελεί σημαντικό εργαλείο και κατά τη διάρκεια της θεραπευτικής διαδικασίας καθώς βοηθά το άτομο να παρακολουθεί την πρόοδό του και να εντοπίζει τις πιθανές δυσκολίες στην επίτευξη των στόχων του ή τους πιθανούς νέους στόχους.

Βέβαια, το γεγονός ότι η τεχνική αυτή απαιτεί ένα συγκεκριμένο βαθμό πνευματικής και λογικής ικανότητας περιορίζει τη συμπεριφορική προσέγγιση σε άτομα που είναι ικανά να αναλύσουν τις συμπεριφορές και στάσεις τους όσον αφορά διατροφή και άσκηση. Λόγω αυτών των περιορισμών, η συμμετοχή της συμπεριφορικής παρέμβασης στη διαχείριση του βάρους σε παιδιά νηπιακής και πολύ μικρής ηλικίας δεν αποτελεί συχνά κατάλληλη επιλογή. Τέλος, η αυτό-παρακολούθηση θεωρείται ο πιο σημαντικός παράγοντας στα συμπεριφορικά πρωτόκολλα καθώς έχει παρατηρηθεί ότι η αποτελεσματική αυτό-παρακολούθηση αποτελεί θετικό προβλεπτικό παράγοντα για μακροχρόνια διατήρηση των αποτελεσμάτων των προγραμμάτων διαχείρισης βάρους.

Επόμενο βήμα στην αλλαγή συμπεριφοράς είναι ο καθορισμός του στόχου, η στοχοθεσία. Πολύ συχνά είναι απαραίτητο οι στόχοι να χωριστούν σε υπό-στόχους και συστατικά προκειμένου να μην υπερφορτωθεί το άτομο με αποτέλεσμα να απογοητευθεί από τον καθορισμό ενός μη ρεαλιστικού στόχου. Ο στόχος που θα τεθεί κάθε φορά θα πρέπει να είναι ρεαλιστικός και επιτεύξιμος μέσα σε ένα χρονικό περιθώριο. Επίσης, ο στόχος θα πρέπει να είναι ευκολονόητος και να μην προκαλεί απογοήτευση λόγω του ότι είναι ανέφικτος. Όσον αφορά την απώλεια βάρους, ο στόχος που θα τεθεί εξαρτάται από τη φάση της θεραπείας και μπορεί να κυμαίνεται από 0.5 kg/ εβδομάδα έως τη διατήρηση του βάρους.

Χαρακτηριστικό γνώρισμα των συμπεριφορικών-θεραπευτικών προγραμμάτων είναι η τεχνική του ελέγχου ερεθισμάτων. Ο έλεγχος ερεθισμάτων έγκειται στην τροποποίηση του περιβάλλοντος έτσι ώστε να μειωθεί η έκθεση του ατόμου σε ερεθίσματα/ καταστάσεις που μπορούν να ενισχύσουν την «προβληματική» συμπεριφορά ή να αυξηθεί η έκθεση σε ερεθίσματα τα οποία μπορούν να ενισχύσουν την επίτευξη του στόχου, την υιοθέτηση της νέας συμπεριφοράς. Τα ερεθίσματα μπορεί να είναι εσωτερικά (σκέψεις, συναισθήματα) ή εξωτερικά (καταστάσεις, κοινωνικός περίγυρος). Συνεπώς, αλλαγές στο περιβάλλον των παιδιών και εφήβων καταλήγουν σε αλλαγές στη συμπεριφορά τους και ευνοούν τη δημιουργία ενός νέου τρόπου ζωής. Η εισαγωγή της νέας συμπεριφοράς γίνεται σταδιακά και με προσεκτική σχεδίαση έτσι ώστε να μη δημιουργηθούν επιπρόσθετες απαιτήσεις στο άτομο. Ένα παράδειγμα ελέγχου των ερεθισμάτων αποτελούν ο καθορισμός ειδικού χώρου για πραγματοποίηση των γευμάτων έτσι ώστε να περιοριστεί η κατανάλωση τροφής σε αυτό μόνο το χώρο και η ώρα του φαγητού

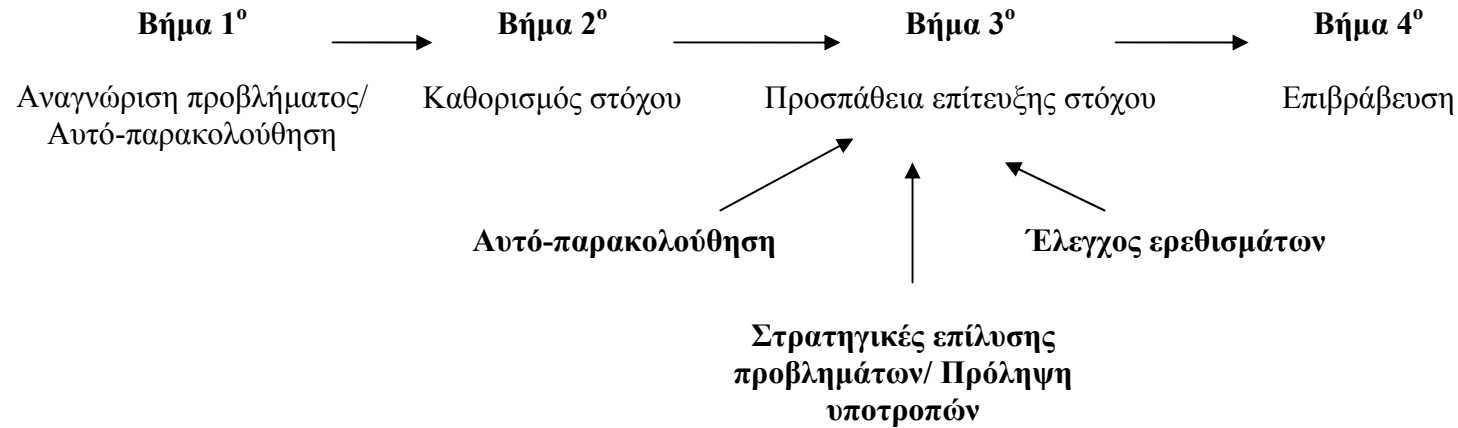
να διαχωριστεί από άλλες δραστηριότητες όπως η παρακολούθηση τηλεόρασης αλλά και να αποφευχθεί η πραγματοποίηση τσιμπολογημάτων μεταξύ των γευμάτων.

Άλλες τεχνικές της συμπεριφορικής προσέγγισης για μακροχρόνια διατήρηση των αποτελεσμάτων είναι η διαχείριση των κινδύνων, η επίλυση προβλημάτων και η πρόληψη της υποτροπής. Είναι γενικά αποδεκτό ότι οι παρεκτροπές, δηλαδή οι μεμονωμένες αποκλίσεις από τους τιθέμενους στόχους, είναι φυσιολογικό κομμάτι της διαδικασίας απώλειας βάρους. Παρόλα αυτά η πρόληψη της υποτροπής είναι σημαντικό κομμάτι στη διαχείριση των παρεκτροπών. Τα παιδιά μαθαίνουν να αντιπαρέρχονται καταστάσεις οι οποίες μπορούν να τα οδηγήσουν σε παρεκτροπή αλλά και να σχεδιάζουν στρατηγικές προκειμένου να αντιμετωπίσουν αυτές τις καταστάσεις. Κύριος στόχος είναι η πρόληψη μιας μόνιμης υποτροπής σε μια παλιά, «προβληματική» συμπεριφορά.

Τέλος, σημαντικό στοιχείο της εφαρμογής της συμπεριφορικής προσέγγισης σε παιδιά και εφήβους είναι η θετική κινητοποίηση και η επιβράβευση της προσπάθειας αλλά και του αποτελέσματος. Συνεπώς, ένα δομημένο σύστημα επιβράβευσης μπορεί να επηρεάσει θετικά την πρόθεση αλλά και τη γενικότερη στάση του παιδιού ως προς το πρόγραμμα παρέμβασης. Επιβράβευση μπορεί να αποτελέσει η απόκτηση υλικών πραγμάτων, η ενασχόληση με επιθυμητά χόμπι ή κάποια ψυχαγωγική δραστηριότητα.

Βέβαια υπάρχουν κάποιες ιδιαιτερότητες στην εφαρμογή της συμπεριφορικής προσέγγισης σε παιδιά και εφήβους από ότι στους ενήλικες. Μια από αυτές είναι ότι ο έλεγχος των διαφόρων συμπεριφορών γίνεται από τους γονείς ή κηδεμόνες και όχι από τα ίδια τα παιδιά. Το γεγονός αυτό μπορεί να αποτελέσει πρόβλημα στη θεραπευτική διαδικασία (αυτό-παρακολούθηση, καθορισμό των στόχων, έλεγχο ερεθισμάτων) και ειδικά όταν ο κηδεμόνας δεν έχει πειστεί για την αναγκαιότητα υιοθέτησης της νέας συμπεριφοράς. Ιδιαίτερα στα παιδιά είναι αναγκαίο οι γονείς να εμπλέκονται ή να συμμετέχουν στο πρόγραμμα. Όσον αφορά τους εφήβους, η εποπτεία ή η συμμετοχή των γονιών στη θεραπεία δεν είναι πάντα αναγκαία ούτε και ευνοϊκή για τα αποτελέσματα του προγράμματος. Η αντίθεση των εφήβων με τους γονείς και η ανάγκη τους για δημιουργία της δικής τους προσωπικότητας κινητοποιούν και διεγείρουν τον αυτό-έλεγχο και την υπευθυνότητα. Η επιθετικότητα και η απόρριψη από τους εφήβους των απόψεων και στάσεων των γονιών τους σε θέματα διατροφής και άσκησης από τη μια μπορεί να παρεμποδίσουν τη θεραπευτική διαδικασία αλλά από την άλλη μπορεί να χρησιμοποιηθούν ως πρόσθετη κινητοποίηση.

Σχηματικά και σύμφωνα με τα παραπάνω, η προσέγγιση αλλαγής της συμπεριφοράς στη θεραπεία της παιδικής παχυσαρκίας θα μπορούσε να αποδοθεί ως εξής:



Οι γενικές αυτές τεχνικές συμπεριφορικής προσέγγισης έχουν χρησιμοποιηθεί από διάφορα μοντέλα/ θεωρίες αλλαγής της συμπεριφοράς, όπως φαίνεται από τον Πίνακα 6.

Πίνακας 6. Σύνοψη των εννοιών-κλειδιών και σημείων εστίασης των πιο συχνά εμφανιζόμενων συμπεριφορικών μοντέλων αλλαγής

Μοντέλο / Θεωρία	Σημείο εστίασης	Έννοιες-κλειδιά
Μοντέλο Πεποίθησης της Υγείας (<i>Health Belief Model</i>)	Πεποιθήσεις του ατόμου για τους κινδύνους μιας συμπεριφοράς και υιοθέτηση της προτεινόμενης συμπεριφοράς για την πρόληψη ή διαχείριση του προβλήματος	Η αντιλαμβανόμενη ευαισθησία και σοβαρότητα του κινδύνου της συμπεριφοράς Τα αντιλαμβανόμενα οφέλη και εμπόδια της δράσης Αυτό-αποτελεσματικότητα
Θεωρία της Σχεδιασμένης Συμπεριφοράς (<i>Theory of Planned Behavior</i>)	Πεποίθηση του ατόμου για το αν η συμπεριφορά θεωρείται ως αποδεκτή από την οικογένεια και τους φίλους	Συμπεριφορική πρόθεση Υποκειμενικά πρότυπα Στάσεις Αντιλαμβανόμενος συμπεριφορικός έλεγχος
Διαθεωρητικό Μοντέλο (<i>Transtheoretical Model</i>)	Το επίπεδο ετοιμότητας για αλλαγή ποικίλλει μεταξύ των ατόμων	Προενατένιση Ενατένιση Προετοιμασία Δράση Διατήρηση Υποτροπή
Θεωρία της Αυτό-αποτελεσματικότητας (<i>Self-Efficacy Theory</i>)	Η εμπιστοσύνη που έχει το άτομο στον εαυτό του ότι μπορεί να αλλάξει τη συμπεριφορά	Προώθηση της αυτό-αποτελεσματικότητας Ανάπτυξη δεξιοτήτων
Θεωρία της Ζυγαριάς Αποφάσεων (<i>Decisional Balance Theory</i>)	Η πιθανότητα αλλαγής της συμπεριφοράς εξαρτάται από την αντίληψη του ατόμου για τα θετικά και τα αρνητικά της συμπεριφοράς	Τα θετικά και τα αρνητικά μπορεί να ποικίλλουν Η υποκειμενικότητα παίζει ρόλο Τα θετικά και αρνητικά ποικίλλουν μεταξύ των σταδίων
Γνωσιακή Κοινωνική Θεωρία	Η συμπεριφορά εξηγείται από τη δυναμική αλληλεπίδραση μεταξύ προσωπικών παραγόντων, περιβαλλοντικών επιδράσεων και συμπεριφοράς	Ικανότητα Αυτό-αποτελεσματικότητα Ενίσχυση Προσδοκία έκβασης

Πηγή : (Whitlock EP et al. 2002)

Οι Epstein και συνεργάτες έχουν δείξει επανειλημμένως τη σημασία της εισαγωγής της συμπεριφορικής θεραπείας στην διαχείριση της παιδικής παχυσαρκίας. Η ομάδα τους έχει αναφέρει ότι η προσθήκη συμπεριφορικών τεχνικών όπως η δημιουργία συμβολαίου, η αυτό-παρακολούθηση της θερμιδικής πρόσληψης και του βάρους, η επιβράβευση και ο έλεγχος ερεθισμάτων στη διατροφική εκπαίδευση μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στην ενίσχυση της μείωσης του υπέρβαρου μετά από 5 μήνες, συγκρινόμενη με την εφαρμογή αποκλειστικά και μόνο διατροφικής εκπαίδευσης (-17.5% έναντι -6.4%) (Epstein LH et al. 1980).

Από την άλλη μεριά, σε κάποια σχολικά προγράμματα τα οποία είχαν ως στόχο το παιδί μόνο του, η τροποποίηση της συμπεριφοράς δεν αποδείχθηκε απαραίτητη για την επίτευξη του θεραπευτικού στόχου κι ούτε παρείχε πρόσθετα αποτελέσματα επιπλέον από αυτά που επιτεύχθηκαν με την εκπαίδευση (Lansky D and Brownell KD 1982).

Σε ένα πρόσθετο έλεγχο της συμπεριφορικής θεραπείας στη διαχείριση της παχυσαρκίας, οικογένειες οι οποίες υποβλήθηκαν σε εντατική συμπεριφορική παρέμβαση είχαν καλύτερα αποτελέσματα από ότι οικογένειες οι οποίες έλαβαν λιγότερη συμπεριφορική θεραπεία . Οι Israel και συνεργάτες βρήκαν ότι μετά από 1 χρόνο παρακολούθησης, τα παιδιά των οποίων οι γονείς μετείχαν σε σύντομο μάθημα γενικής διαχείρισης της συμπεριφοράς είχαν σημαντικά καλύτερο έλεγχο του βάρους από ότι παιδιά στα οποία η παρέμβαση εστίασε μόνο στη μείωση του βάρους (Israel AC et al. 1985).

Τέλος, οι Epstein και συνεργάτες μελέτησαν την επίδραση της εκπαίδευσης στην αλλαγή της συμπεριφοράς σε παιδιά ηλικίας 8-12 ετών. Τα παιδιά χωρίστηκαν σε 2 ομάδες: η μια ομάδα εκπαιδεύτηκε σε τεχνικές αλλαγής της συμπεριφοράς (mastery), ενώ η άλλη όχι. Και στις δυο ομάδες χρησιμοποιήθηκε η δίαιτα του φωτεινού σηματοδότη καθώς και συστάσεις για αύξηση της καθημερινής φυσικής δραστηριότητας. Στους 12 μήνες παρέμβασης, η πρώτη ομάδα παρουσίασε στατιστικά σημαντικές διαφορές στο ποσοστό υπέρβαρου σε σχέση με την άλλη (-26,5% vs -16,7%), ενώ μετά τους 12 μήνες παρακολούθησης η διαφορά αυτή παρέμεινε αλλά χωρίς στατιστικά σημαντική διαφορά (-15,4% vs -10,6%) (Epstein LH et al. 1994).

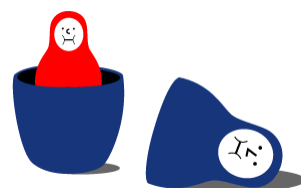
A.3.3. Ο ρόλος της οικογένειας στα προγράμματα διαχείρισης βάρους παιδιών

Η επίδραση των συνηθειών των γονέων στο βάρος των παιδιών τους είναι πλέον καλά τεκμηριωμένη. Είναι συχνό το φαινόμενο οι υπέρβαροι γονείς να έχουν υπέρβαρα παιδιά. Αυτή η διαπίστωση γίνεται απόλυτα κατανοητή αφού εκτός από τις γενετικές ομοιότητες, τα μέλη μιας οικογένειας εμφανίζουν και ομοιότητες σε συμπεριφορικούς παράγοντες κινδύνου οι οποίοι σχετίζονται με την εμφάνιση υπέρβαρου όπως η πρόσληψη ενέργεια, οι προτιμήσεις σε τροφές και η φυσική δραστηριότητα. Όπως έχει ήδη αποδειχθεί, μητέρες με υψηλή πρόσληψη λίπους, υψηλό BMI και απέχθεια για άσκηση, είχαν κόρες με υψηλότερο BMI καθώς και συζύγους με χαμηλότερα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας και αυξημένη πρόσληψη λίπους σε σχέση με μητέρες με χαμηλή πρόσληψη λίπους.

Συνεπώς, φαίνεται ότι υπάρχει ένας τύπος οικογένειας ο οποίος παρουσιάζει μια τέτοια διαμόρφωση συνηθειών διατροφής και άσκησης η οποία ευνοεί την ανάπτυξη της παχυσαρκίας μεταξύ των μελών της, ιδιαίτερα στα παιδιά, πέρα από τη γενετική προδιάθεση. Γενετικές μελέτες αναφέρουν ότι οι γενετικοί παράγοντες μπορούν να εξηγήσουν τουλάχιστον το 50% της διακύμανσης του πληθυσμού όσον αφορά την παχυσαρκία μεταξύ των ενηλίκων, κάτι που φαίνεται ότι ισχύει και για τα παιδιά (Bodurtha JN et al. 1990, Beunen GP et al. 1998, Faith MS et al. 1999). Από την άλλη, οι ερευνητές επισημαίνουν τη σημασία των περιβαλλοντικών και συμπεριφορικών παραγόντων (όπως η ενεργειακή πρόσληψη και η φυσική δραστηριότητα) στη μεταβλητότητα της παχυσαρκίας μεταξύ των παιδιών.

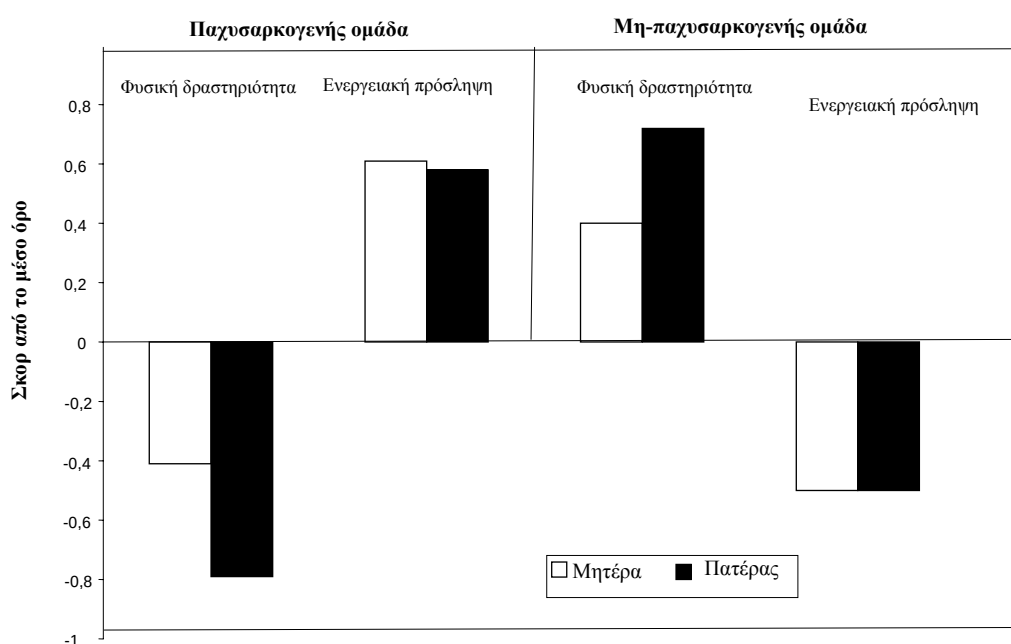
Κάτι όμως που δεν έχει μελετηθεί αρκετά είναι η πιθανότητα ύπαρξης ισχυρής συσχέτισης μεταξύ των γονιδίων και του περιβάλλοντος. Δηλαδή, η πιθανότητα ότι τα άτομα τα οποία είναι υπέρβαρα, επιλέγουν ή δημιουργούν περιβάλλον το οποίο να προάγει την ανάπτυξη του υπέρβαρου (για παράδειγμα υπερκατανάλωση τροφής ή ασκούμενοι σπάνια), καθιστώντας με αυτό τον τρόπο αδιαχώριστα τα γενετικά και περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά.

Σε μελέτη τους οι Davison & Birch εξέτασαν τη σχέση μεταξύ του οικογενειακού περιβάλλοντος και του κινδύνου υπέρβαρου των θηλυκών παιδιών της οικογένειας. Από τα αποτελέσματά τους φαίνεται ότι υπάρχουν 2 ξεκάθαροι τύποι οικογενειών όσον αφορά την επίδρασή της οικογένειας στην εμφάνιση της παχυσαρκίας: η παχυσαρκογενής (obesigenic) οικογένεια και η μη-παχυσαρκογενής. Οι κύριες διαφορές των δυο αυτών τύπων οικογενειών εστιάζονται στην ενεργειακή πρόσληψη, στο επίπεδο της φυσικής



δραστηριότητας, στο BMI των γονιών και στο BMI των παιδιών. Όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα 10, οι γονείς της παχυσαρκογενούς οικογένειας εμφάνισαν υψηλότερα επίπεδα διατροφικής πρόσληψης και χαμηλότερα επίπεδα άσκησης σε σχέση με τη μη-παχυσαρκογενή οικογένεια. Επιπλέον, τα κορίτσια στην παχυσαρκογενή οικογένεια χαρακτηρίστηκαν από στατιστικά σημαντικές διαφορές σε ανθρωπομετρικούς δείκτες όπως οι δερματικές πτυχές και αλλαγές στο BMI από ότι τα κορίτσια της μη-παχυσαρκογενούς οικογένειας (Davison KK and Birch LL 2002).

Διάγραμμα 10. Μέσοι όροι ενεργειακής πρόσληψης και φυσικής δραστηριότητας (σκορ από το μέσο όρο) για τους γονείς των παχυσαρκογενών και μη ομάδων



Συμπερασματικά, φαίνεται ότι η συμβολή του οικογενειακού περιβάλλοντος είναι κάτι παραπάνω από σημαντική στην εκδήλωση της παιδικής παχυσαρκίας. Για το λόγο αυτό, αρκετές έρευνες έχουν εξετάσει το ρόλο του γονέα στα προγράμματα διαχείρισης βάρους σε παιδιά. Οι Epstein και συνεργάτες έθεσαν το θεμέλιο για τις συμπεριφορικές θεραπείες που βασίζονται στην οικογένεια με τη δημοσίευση-ορόσημο το 1990 στην οποία συνέκριναν τα αποτελέσματα μιας δεκαετούς παρακολούθησης τριών οικογενειακών θεραπευτικών προγραμμάτων. Η υπόθεση της μελέτης αυτής των Epstein και συνεργατών ήταν ότι οι θεραπείες οι οποίες σχεδιάζονται για να ενισχύσουν την αλλαγή στη συμπεριφορά και την απώλεια βάρους σε παχύσαρκους γονείς και παιδιά, έχουν καλύτερα μακροχρόνια αποτελέσματα από ότι θεραπείες οι οποίες εστιάζουν μόνο στη αλλαγή συμπεριφοράς και βάρους των παιδιών. Στη μελέτη συμμετείχαν 76 παχύσαρκα παιδιά ηλικίας 6-12 ετών με τους γονείς τους να εντάσσονται τυχαία

σε μια από τις τρεις θεραπευτικές ομάδες: ομάδα όπου στόχος της παρέμβασης ήταν το παιδί μαζί με το γονέα, ομάδα με στόχο το παιδί και ομάδα χωρίς συγκεκριμένο στόχο. Η παρέμβαση αποτελούνταν από 8 εβδομαδιαίες συναντήσεις και 6 μηνιαίες συναντήσεις τους επόμενους μήνες. Το πρωτόκολλο της παρέμβασης ήταν πολυδιάστατο περιλαμβάνοντας παρέμβαση στη διατροφή (δίαιτα του φωτεινού σηματοδότη και θερμιδικό όριο των 1200-1500 kcal), στην άσκηση (εκπαίδευση και ενθάρρυνση για αερόβια άσκηση) και τη συμπεριφορά (συμβόλαιο, αυτό-παρακολούθηση, ενίσχυση κ.ά). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά στην ομάδα όπου στόχος ήταν παιδί+γονέας εμφάνισαν σημαντική μείωση του ποσοστού υπέρβαρου στα 5 και 10 χρόνια της παρακολούθησης σε σχέση με την αρχική αξιολόγηση. Από την άλλη, τα παιδιά στις υπόλοιπες ομάδες παρουσίασαν αύξηση του υπέρβαρου στα 5 και 10 χρόνια της παρακολούθησης. Στην αξιολόγηση στα 10 χρόνια μετά το τέλος της παρέμβασης τα ποσοστά υπέρβαρου για την ομάδα παιδί+γονέας, την ομάδα παιδί και την ομάδα χωρίς συγκεκριμένο στόχο ήταν -7.0%, +4.7% και +13.6% αντίστοιχα.

Οι Golan και συνεργάτες συνέχισαν τη μελέτη σε αυτή την περιοχή και εξέτασαν τις διαφορές στην απώλεια βάρους παιδιών και στις συμπεριφορές οι οποίες σχετίζονται με το φαγητό σε ομάδες όπου φορέας της αλλαγής ήταν είτε το παιδί είτε ο γονέας. Στη μελέτη συμμετείχαν 60 παχύσαρκα παιδιά ηλικίας 6-11 ετών τα οποία χωρίστηκαν με τυχαία επιλογή είτε στην πειραματική ομάδα όπου το πρόγραμμα παρέμβασης περιλάμβανε εκπαίδευση και τροποποίηση της συμπεριφοράς του γονέα, είτε στη συμβατική ομάδα όπου η εκπαίδευση και η τροποποίηση της συμπεριφοράς έγινε μόνο στο παιδί (Golan M et al. 1998).

Η παρέμβαση στην ομάδα των γονέων περιλάμβανε 14 ωριαίες συναντήσεις με στόχο την εκπαίδευσή τους έτσι ώστε να επιτύχουν τροποποίηση του οικογενειακού καθιστικού τρόπου ζωής, παροχή διατροφής μειωμένης σε ολικά και κορεσμένα λιπαρά και αυξημένης σε μόνο-ακόρεστα λιπαρά, μείωση της έκθεσης της οικογένειας σε τροφικά ερεθίσματα, εφαρμογή συμπεριφορικών τροποποιήσεων και σχετικών γονεϊκών δεξιοτήτων, χωρίς μείωση της ποσότητας της προσλαμβανόμενης τροφής. Επιπλέον, όλες οι οικογένειες (συμπεριλαμβανομένων και των αμφιθαλών) έπρεπε να παρακολουθήσουν 5 15λεπτες ατομικές ανά οικογένεια συναντήσεις προκειμένου να μη χαθεί η επαφή μεταξύ των ομαδικών συναντήσεων.

Η παρέμβαση στην ομάδα των παιδιών περιλάμβανε 30 ωριαίες συναντήσεις με στόχο την εκπαίδευση των παιδιών στο να ακολουθούν μια ισορροπημένη διατροφή περιορισμένων θερμίδων, να αυξήσουν τη φυσική τους δραστηριότητα, να ελέγξουν τα τροφικά ερεθίσματα

(σνακ, γλυκά, πίτες και παγωτό), να επιλύουν προβλήματα και να προπονηθούν στη γνωσιακή αναδόμηση. Παράλληλα, ως μέρος της θεραπείας δόθηκε στα παιδιά μια δίαιτα 6.3MJ/d.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά και στις 2 ομάδες παρουσίασαν σημαντική μείωση του βαθμού υπέρβαρου: 14.6% στην πειραματική ομάδα ($p < 0.001$) έναντι 8.4% στη συμβατική ομάδα ($p < 0.01$). Παρόλα αυτά, η μείωση του βάρους στην πειραματική ομάδα ήταν σημαντικά μεγαλύτερη από αυτή στη συμβατική ομάδα. Όσον αφορά τη φυσική δραστηριότητα, δεν παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση στη μέση εβδομαδιαία διάρκεια της φυσικής δραστηριότητας και στις 2 ομάδες, καθώς επίσης δε σημειώθηκε καμία αλλαγή στο χρόνο τηλεθέασης σε καμία από τις 2 ομάδες. Αντίθετα, παρατηρήθηκε αλλαγή στην έκθεση στα τροφικά ερεθίσματα, με την πειραματική ομάδα να εμφανίζει αλλαγή σε όλα τα ερεθίσματα ενώ η συμβατική ομάδα εμφάνισε αλλαγή στη διαθεσιμότητα παγωτού.

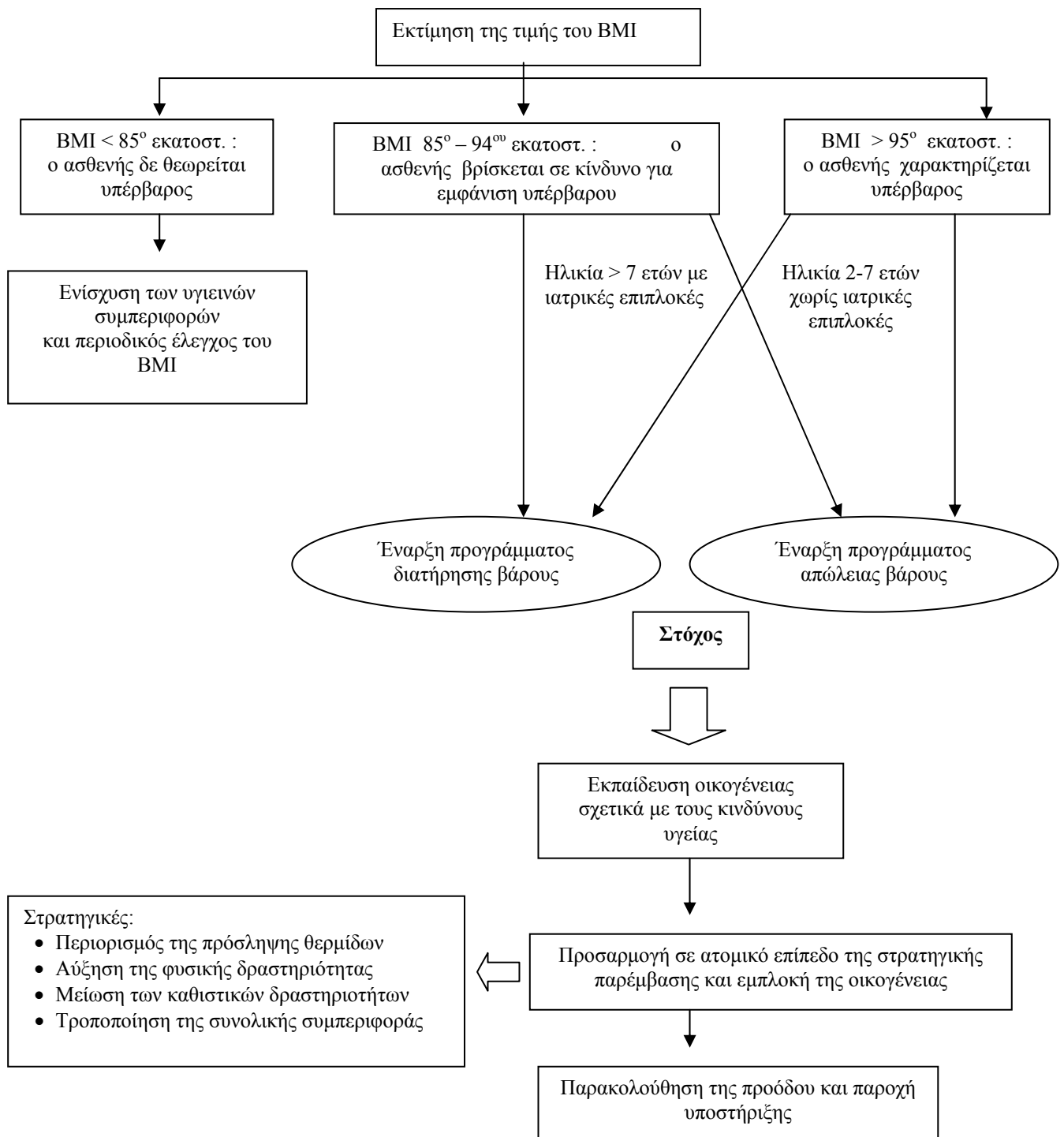
Συνοψίζοντας, από την έρευνα των Golan και συνεργατών φαίνεται ότι η θεραπεία της παιδικής παχυσαρκίας με τους γονείς ως αποκλειστικούς φορείς της αλλαγής έχει περισσότερες συμπεριφορικές αλλαγές καθώς και μεγαλύτερη απώλεια βάρους από ότι η συμβατική θεραπεία, δηλαδή η εστίαση στο παιδί και μόνο.

Βέβαια, αυτό που πρέπει να ληφθεί υπόψη στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων τους είναι:

- 1) Ότι ο φορέας της αλλαγής σε κάθε ομάδα δεν ήταν απόλυτα ξεκάθαρος, καθώς στη μεν πειραματική ομάδα (γονέας-φορέας) τα παιδιά της οικογένειας συμμετείχαν σε 5 σύντομες συναντήσεις όπου ζυγίζονταν και κατέγραφαν το τι έτρωγαν ενώ στη συμβατική ομάδα (παιδί-φορέας) οι γονείς ζυγίζονταν και συμπλήρωναν ερωτηματολόγια για τις διατροφικές συνήθειες της οικογένειας. Συνεπώς, μέσα σε κάθε συμμετέχουσα ομάδα υπήρχαν πιθανώς πολλαπλοί φορείς αλλαγής.
- 2) Ότι στη συμβατική ομάδα δόθηκε συνταγογραφούμενη διατροφή ελεγχόμενων θερμίδων ενώ στην πειραματική ομάδα εφαρμόστηκε μόνο εκπαίδευση σε θέματα διατροφής και αλλαγής της συμπεριφοράς. Συνεπώς, υπάρχει πιθανότητα η δομημένη διατροφή να δημιουργήσει αισθήματα στέρησης και αίσθηση αποτυχίας σε περίπτωση που δεν ακολουθηθεί πιστά η διατροφή με αποτέλεσμα τη χαμηλή αυτό-εκτίμηση και παρεμπόδιση της απώλειας βάρους. Ως συνέπεια, η διαφορετική διατροφική προσέγγιση μεταξύ των 2 ομάδων πρόσθεσε στην έρευνα έναν μη ελεγχόμενο confounding παράγοντα.

Όλοι οι παραπάνω τρόποι διαχείρισης του υπέρβαρου σε παιδιά και εφήβους καθώς και οι στόχοι βάρους, συνοψίζονται στο Διάγραμμα 11.

Διάγραμμα 11. Αλγόριθμος για την αξιολόγηση και διαχείριση του υπέρβαρου σε παιδιά και εφήβους (Barlow SE and Dietz WH 1998)



Όπως προαναφέρθηκε, η βιβλιογραφία είναι πλούσια σε μελέτες οι οποίες εστιάζουν στη διαχείριση του υπέρβαρου και παχύσαρκου στην παιδική ηλικία. Σε αντίθεση, μεγάλο ερευνητικό κενό υπάρχει όσον αφορά την αντιμετώπιση της παχυσαρκίας στην εφηβική ηλικία, καθώς το δείγμα στις περισσότερες μελέτες αποτελείται από παιδιά.

Το γεγονός αυτό, οδηγεί στην ανάγκη σχεδιασμού και εφαρμογής ενός προγράμματος διαχείρισης βάρους το οποίο να απευθύνεται σε παχύσαρκους και υπέρβαρους εφήβους.

Η παρούσα μελέτη σχεδιάστηκε για να διερευνήσει την επίδραση της εφαρμογής του Διαθεωρητικού Μοντέλου στη ρύθμιση βάρους σε υπέρβαρους και παχύσαρκους εφήβους. Από τον εκτενή έλεγχο της βιβλιογραφίας δεν ήταν δυνατό να βρεθεί καμία βιβλιογραφική αναφορά για τη χρήση του Διαθεωρητικού Μοντέλου στην αντιμετώπιση της εφηβικής παχυσαρκίας.



B.1. ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ

B.1.1. Σκοπός – Στόχοι

Σκοπός της διδακτορικής μελέτης είναι να εξετάσει τη σταθερότητα συγκεκριμένων δεικτών σωματικής σύστασης και κατανομής σωματικού λίπους για 6 διαδοχικά έτη (μια μέτρηση κατά έτος) σε μια ομάδα παιδιών ηλικίας 6-12 ετών κατά την αρχική αξιολόγηση.

Στόχοι της μελέτης αποτελούν :

- **Η εκτίμηση της σταθερότητας του BMI, του υπέρβαρου και παχύσαρκου, του σωματικού λίπους, των δερματικών πτυχών, του TEF και της περιμέτρου μέσης έπειτα από 6 χρόνια σε παιδιά προεφηβικής ηλικίας κατά την πρώτη αξιολόγηση. Ο στόχος αυτός αποτελεί το αντικείμενο της Μελέτης #1**
- **Η εξέταση των βραχυπρόθεσμων προβλεπτικών παραγόντων της παχυσαρκίας κεντρικού τύπου σε παιδιά ηλικίας 6-12 ετών κατά την πρώτη αξιολόγηση. Ο στόχος αυτός αποτελεί το αντικείμενο της Μελέτης #2.**
- **Η εξέταση της επίδρασης της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας στην ολική και κεντρικού τύπου παχυσαρκία. Ο στόχος αυτός αποτελεί το αντικείμενο της Μελέτης #3.**
- **Η εξέταση της επίδρασης της ολικής και κεντρικού τύπου παχυσαρκίας και της φυσικής δραστηριότητας στην ινσουλινοαντίσταση σε παιδιά. Ο στόχος αυτός αποτελεί το αντικείμενο της Μελέτης #4.**
- **Η εξέταση της επίδρασης της διατροφικής συχνότητας στη σύσταση σώματος παιδιών ηλικίας 9-11 ετών. Ο στόχος αυτός αποτελεί το αντικείμενο της Μελέτης #5.**
- **Ο σχεδιασμός και η εφαρμογή ενός διατροφικού σκορ ο οποίος να αξιολογεί τη ποιότητα της διατροφής και να προβλέπει την παχυσαρκία σε παιδιά. Ο στόχος αυτός αποτελεί το αντικείμενο της Μελέτης #6.**

B.1.2. Μεθοδολογία

B.1.2.1. Δείγμα

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν παιδιά προερχόμενα από ιδιωτικό σχολείο του Λεκανοπεδίου Αττικής. Το εύρος ηλικίας των παιδιών τον πρώτο χρόνο της μελέτης ήταν 6-12 ετών. Για τη συμμετοχή των παιδιών στην έρευνα ήταν απαραίτητη η γραπτή συγκατάθεση των γονέων και κηδεμόνων τους, η οποία χορηγήθηκε έπειτα από γραπτή ενημέρωση για το σκοπό και τις διαδικασίες της μελέτης.

B.1.2.2. Σχεδιασμός

Όλα τα παιδιά υποβλήθηκαν σε μια σειρά μετρήσεων κάθε 12 μήνες για 6 χρόνια. Όλες οι μετρήσεις έγιναν πρωινές ώρες από τις 8:30 έως τις 13:30, από τον ίδιο ερευνητή και για τα έξι χρόνια αξιολόγησης του δείγματος. Η επαναληψιμότητα των μετρήσεων ελέγχθηκε σε μια υπο-ομάδα 40 παιδιών και βρέθηκε >0.94 ($p<0.05$) για όλες τις μετρήσεις.

B.1.2.3. 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 έξι χρόνια της έρευνας.

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.

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.

Περίμετροι μέσης και ισχίων

Η μέτρηση της περιμέτρου της μέσης και των ισχίων έγινε σύμφωνα με τις συστάσεις του Anthropometric Standardization Reference Manual (Heyward VH and Stolarczyk LM), 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.

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 VH and Stolarczyk LM). Οι πτυχές οι οποίες μετρήθηκαν στη δεξιά πλευρά του εξεταζόμενου, είναι 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.

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

B.1.2.4. Υπολογισμοί

Δείκτης Μάζας Σώματος

Ο υπολογισμός του Δείκτη Μάζας Σώματος (Body Mass Index, BMI) έγινε διαιρώντας το βάρος (σε κιλά) του εξεταζόμενου με το ύψος του (σε μέτρα) στο τετράγωνο. Ο BMI χρησιμοποιήθηκε ως ένας δείκτης εκτίμησης της σωματικής διάπλασης των εξεταζόμενων (λιποβαρής/ υπέρβαροι/ παχύσαρκοι).

Σχετικός Δείκτης Μάζας Σώματος

Ο υπολογισμός του Σχετικού Δείκτη Μάζας Σώματος (BMIRel) έγινε σύμφωνα με τον παρακάτω τύπο :

$$\text{BMIRel} = 100\% * \frac{\text{BMI}}{\text{Κριτήριο για το BMI ανά ηλικία και φύλο από ένα πληθυσμό αναφοράς}}$$

όπου BMI = η τιμή του BMI για κάθε παιδί

Ο BMIRel 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 BMIRel στη μελέτη της σταθερότητας σε παιδιά. Στη συγκεκριμένη έρευνα, ο BMIRel χρησιμοποιήθηκε ως ένα κριτήριο σωματικής σύστασης αφού περιγράφει τη σχέση του BMI κάθε παιδιού με μια καθορισμένη τιμή του BMI ανά ηλικία και φύλο.

Η σημασία του BMIRel 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 BMIRel παραμένει σταθερός.

Η χρήση του BMIRel έναντι του BMI στη μελέτη της σταθερότητας της σωματικής σύστασης παιδιών έχει 3 κύρια πλεονεκτήματα : 1) Παρόλο που ο BMI αυξάνεται με την ηλικία, ο BMIRel θα παραμένει αμετάβλητος, γεγονός που βοηθά στη δημιουργία μιας σταθερής τιμής του BMI ως προς την ηλικία και το φύλο, 2) Ο BMIRel μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μια συνεχόμενη μεταβλητή στην πάροδο του χρόνου και 3) Ο BMIRel 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 BMI ανά ηλικία και φύλο για τον υπολογισμό του BMIrel στη συγκεκριμένη έρευνα, επιλέχθηκαν τα όρια καθορισμού υπέρβαρων παιδιών αναπτυγμένα από τους Cole et al (2000) (Cole TJ and Bellizzi MC 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).

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)

Καθορισμός λιποβαρών, υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών

Ο καθορισμός των λιποβαρών 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 A and Dallal Ge 1991).

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

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

B.1.3. Στατιστική ανάλυση

B.1.3.1. Έλεγχος σταθερότητας

Η σταθερότητα ορίστηκε ως: α) η συσχέτιση ανάμεσα στις διαφορετικές μετρήσεις και β) η διατήρηση της θέσης σε συγκεκριμένο τεταρτημόριο μετά από 2 χρόνια (Twisk JWR et al. 1994; Wang Y 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 RM 1996).

Επιπλέον, εξετάστηκε η θέση κάθε παιδιού στη μέτρηση του 2006 σε σχέση με το τεταρτημόριο του BMI που ανήκε το 2001. Εάν τα περισσότερα παιδιά παραμείνουν στο συγκεκριμένο τεταρτημόριο μετά από πέντε χρόνια τότε συμπεραίνεται ότι η παράμετρος χαρακτηρίζεται από σταθερότητα (Wang Y et al. 2000). Για τον έλεγχο της μετακίνησης των παιδιών από το ένα τεταρτημόριο στο άλλο μετά από τα 5 χρόνια χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής k του οποίου οι τιμές κυμαίνονται από 0.0 έως 1.0. Για τιμές του $k < 0.40$ η σταθερότητα χαρακτηρίστηκε χαμηλή, για τιμές μεταξύ 0.40 και 0.75 η σταθερότητα χαρακτηρίστηκε μέτρια, ενώ για τιμές του $k > 0.75$ η σταθερότητα χαρακτηρίστηκε υψηλή (Twisk JWR et al. 1994).

Η σταθερότητα εξετάστηκε χωριστά για τα 2 φύλα και για διαφορετικές ηλικιακές ομάδες (6-9 ετών και 9-12 ετών). Για την αξιολόγηση της μορφής της σταθερότητας ανά φύλο και ηλικιακή ομάδα (δηλαδή, για παράδειγμα, η σύγκριση του αριθμού των αγοριών με τον αντίστοιχο αριθμό των κοριτσιών που μετακινήθηκαν από το ένα τεταρτημόριο στο άλλο), υπολογίστηκε το κριτήριο z :

$$z = (P_1 - P_2) / S_{(P_1-P_2)},$$

όπου P_1 και P_2 τα ποσοστά των ομάδων 1 και 2, αντίστοιχα, που παρέμειναν ή μετακινήθηκαν σε άλλο τεταρτημόριο και $S_{(P_1-P_2)}$ το τυπικό λάθος για τη διαφορά μεταξύ του P_1 και P_2 .

B.1.3.2. Έλεγχος της κατανομής του δείγματος

Ο έλεγχος της κατανομής των μεταβλητών του δείγματος έγινε με το τεστ Kolmogorov-Smirnov και για τα έξι έτη.

B.1.3.3. Υπολογισμός μέσων όρων και τυπικών αποκλίσεων,

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

B.1.3.4. 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 έξι χρόνια αξιολόγησης.

B.1.3.5. Συσχέτιση απόλυτων τιμών και εκατοστημορίων των παραμέτρων

Όλες οι συσχετίσεις πραγματοποιήθηκαν χρησιμοποιώντας το συντελεστή συσχέτισης Spearman αφού καμία από τις μεταβλητές που αξιολογήθηκαν δεν ακολουθούσε την κανονική κατανομή.

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

B2. ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΑΡΟΥΣ ΣΕ ΕΦΗΒΟΥΣ

B.2.1. Σκοπός

Η διαχείριση του βάρους σε εφήβους ηλικίας 12-15 ετών με τη χρήση του Διαθεωρητικού Μοντέλου αλλαγής της συμπεριφοράς

B.2.2. Στόχοι

Στόχοι του προγράμματος αποτελούν η μεταβολή στις παρακάτω παραμέτρους :

- Διαιτητική πρόσληψη
- Διατροφικές συνήθειες
- Φυσική δραστηριότητα / Καθιστικές δραστηριότητες
- Σωματικό βάρος / Σύσταση σώματος

B.2.3. Μεθοδολογία

B.2.3.1. Δείγμα

Το δείγμα αποτέλεσαν αγόρια και κορίτσια ηλικίας 12-15 ετών τα οποία επιλέχθηκαν τυχαία από τα εξωτερικά ιατρεία της Παιδιατρικής Κλινικής του Νοσοκομείου Παίδων «Η Αγία Σοφία».

Κριτήρια συμμετοχής στο πρόγραμμα αποτέλεσαν: 1) η έναρξη της ήβης όπως αυτή καθορίζεται από τα στάδια Tanner αλλά και από ορμονικές εξετάσεις, 2) τιμή του BMI μεγαλύτερη ή ίση της τιμής του BMI που αντιστοιχεί σε υπέρβαρο σύμφωνα με την IOTF (Cole TJ and Bellizzi MC 2000).

Κριτήρια αποκλεισμού από το πρόγραμμα αποτέλεσαν: 1) η διάγνωση μακροχρόνιας ενδοκρινολογικής ή μεταβολικής νόσου όπως ο σακχαρώδης διαβήτης ή υπερχοληστερολαιμία, 2) η διάγνωση συνδρόμων τα οποία συμβάλλουν πρωτογενώς στην εμφάνιση της παχυσαρκίας (πχ. Prader Willi), 3) η ταυτόχρονη εφαρμογή οποιασδήποτε μορφής παρέμβασης, με σκοπό τη διαχείριση του βάρους (πχ. δίαιτα περιορισμού θερμίδων) και, 4) η διάγνωση ψυχιατρικής διαταραχής (πχ. κατάθλιψη) ή διατροφικής διαταραχής.

B.2.3.2. Σχεδιασμός

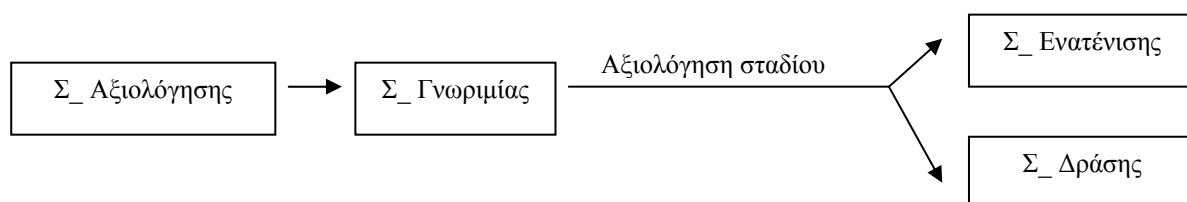
Η διάρκεια του προγράμματος ήταν 15 εβδομάδες κατά τις οποίες πραγματοποιήθηκαν ατομικές εβδομαδιαίες συνεδρίες με τον έφηβο/η διάρκειας 40 λεπτών. Στο σύνολο των 15 συνεδριών, το πρόγραμμα εστίασε σε συμπεριφορές διατροφής και φυσικής δραστηριότητας. Συμπεριφορές-στόχοι για τη διατροφή αποτέλεσαν τόσο βασικές αρχές διατροφής όσο και συνήθειες «προβληματικές» διατροφικές συνήθειες των εφήβων, όπως η κατανάλωση γλυκών και αναψυκτικών.

Όσον αφορά το ρόλο του γονέα στο πρόγραμμα, αυτός ήταν καθαρά βοηθητικός-παθητικός, δηλαδή ο γονέας δε έλαβε καμία παρέμβαση από το πρόγραμμα, ούτε συμμετείχε ενεργά σε αυτό. Ο γονέας έπρεπε να δημιουργήσει στο περιβάλλον του εφήβου όλες εκείνες τις συνθήκες που θα βοηθήσουν τον έφηβο στην επίτευξη του στόχου του όταν κι αν το ζητήσει ο ίδιος ο έφηβος. Ο γονέας ενημερώθηκε για το ρόλο του αλλά και τη φιλοσοφία του προγράμματος με μια ατομική συνεδρία στην αρχή του προγράμματος.

B.2.3.3. Περιγραφή πρωτοκόλλου παρέμβασης

Το πρόγραμμα αποτελείται από 15 συνεδρίες εκ των οποίων μια θα αποτελέσει τη συνεδρία «Αξιολόγησης» όπου έγιναν οι απαραίτητες μετρήσεις και εκτιμήσεις, μια τη συνεδρία «Γνωριμίας» όπου εισήχθη ο έφηβος στη φιλοσοφία του προγράμματος και καθορίστηκε το πλαίσιο αναφοράς του εφήβου, ενώ οι υπόλοιπες 13 αποτέλεσαν τις παρεμβατικές συνεδρίες. Οι παρεμβατικές συνεδρίες χωρίστηκαν σε 2 είδη ανάλογα με το στάδιο αλλαγής που βρισκόταν ο/η έφηβος για τη συγκεκριμένη συμπεριφορά-στόχο : συνεδρία ενατένισης και συνεδρία δράσης. Οι δυο αυτοί τύποι διέφεραν ως προς το περιεχόμενο, τις διαδικασίες αλλαγής και το τιθέμενο στόχο.

Σχηματικά το πρωτόκολλο των αποδίδεται ως εξής :



B.2.3.4. Αξιολόγηση

Ιατρικό ιστορικό/ Αιματολογικοί και βιοχημικοί δείκτες

Για κάθε έφηβο λήφθηκε ιατρικό ιστορικό με σκοπό την εξέταση ύπαρξης κριτηρίου αποκλεισμού όπως αυτό καθορίστηκε παραπάνω. Επίσης, πριν την έναρξη του προγράμματος ο έφηβος υποβλήθηκε σε αιματολογικές και βιοχημικές εξετάσεις στην Παιδιατρική Κλινική του Νοσοκομείου Παίδων «Η Αγία Σοφία». Οι δείκτες οι οποίοι αξιολογήθηκαν είναι: γλυκόζη, ινσουλίνη, τριγλυκερίδια, ολική χοληστερόλη, χοληστερόλη λιποπρωτεΐνης χαμηλής πυκνότητας (LDL-C) και χοληστερόλη υψηλής πυκνότητας (HDL-C).

Ιστορικό βάρους

Για κάθε έφηβο συμπληρώθηκε ιστορικό βάρους από διαιτολόγο το οποίο περιλάμβανε πληροφορίες για το βάρος γέννησης, τις μετέπειτα μεταβολές στο βάρος του, το μέγιστο βάρος που είχε ποτέ καθώς και για τις προηγούμενες προσπάθειες μεταβολής του βάρους, την έκβασή τους και τους λόγους επιτυχίας ή αποτυχίας τους.

Ανθρωπομετρία/ Σύσταση σώματος

Η ανθρωπομετρία περιλάμβανε μέτρηση του ύψους, του βάρους, της περιμέτρου μέσης και της περιμέτρου ισχίων. Από το ύψος και το βάρος του εφήβου θα υπολογιστεί ο BMI, ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση του υπέρβαρου. Το πρωτόκολλο της ανθρωπομετρίας και της εκτίμησης του υπέρβαρου αναφέρεται αναλυτικά στο κεφάλαιο Μεθοδολογία (B.1.2.) της παρούσας διατριβής

Η σύσταση σώματος εκτιμήθηκε με 2 τρόπους : από τη μέτρηση 4 δερματικών πτυχών (τρικέφαλου, δικέφαλου, υποπλάτιου και υπερλαγόνιου) με δερματοπτυχόμετρο (Lange, Carpenden) και από τη μέθοδο της απορροφησιομετρίας ακτινών X διπλής ενέργειας (Dual Energy X-ray Absorptiometry, DEXA, Lunar DPX-MD).

Αξιολόγηση διαιτητικής συμπεριφοράς

Για κάθε έφηβο, ο γονέας συμπλήρωσε το Ολλανδικό Ερωτηματολόγιο Διαιτητικής Συμπεριφοράς (Dutch Eating Behavior Questionnaire, DEBQ) για τη διατροφική συμπεριφορά του παιδιού του.

Αξιολόγηση ένδειξης διατροφικής διαταραχής

Στην αρχή του προγράμματος ο έφηβος συμπλήρωσε το Ερωτηματολόγιο Διατροφικών Στάσεων (Eating Attitudes Test, EAT-26) το οποίο χρησιμοποιείται ως ένα εργαλείο για την ανίχνευση συμπτωμάτων τα οποία μπορεί να αποτελούν χαρακτηριστικά διατροφικής διαταραχής. Το EAT-26 δεν αποτελεί σε καμία περίπτωση εργαλείο για τη διάγνωση διατροφικής διαταραχής.

Αξιολόγηση Σταδίου αλλαγής

Η αξιολόγηση του σταδίου αλλαγής που βρίσκεται ο έφηβος για την προς στοχοποίηση διατροφική συμπεριφορά έγινε με 2 τρόπους : 1) με τη χρήση ερωτηματολογίου ανεπτυγμένου από τους Kristal και συνεργάτες (1999) και με τη χρήση κλίμακας αξιολόγησης του επιπέδου σημαντικότητας της αλλαγής για την εκάστοτε συμπεριφορά. Η κλίμακα είχε μια διαβάθμιση για την αλλαγή από το 0 (καθόλου σημαντική) έως το 10 (πολύ σημαντική). Ο συνδυασμός των αποτελεσμάτων από τον αλγόριθμο του ερωτηματολογίου και του βαθμού στην κλίμακα έδινε το στάδιο αλλαγής για κάθε συμπεριφορά-στόχο.

Αξιολόγηση διατροφικής πρόσληψης και διατροφικών συνηθειών

Η αξιολόγηση της διατροφικής πρόσληψης και των διατροφικών συνηθειών έγινε με 2 τρόπους : 1) με τη χρήση ερωτηματολογίου διατροφικής συχνότητας και 2) με τη χρήση ανάκλησης 24ωρου. Η διατροφική αξιολόγηση έγινε στην αρχή του προγράμματος με σκοπό τον εντοπισμό των συμπεριφορών-στόχων.

Αξιολόγηση φυσικής δραστηριότητας

Η εκτίμηση της φυσικής δραστηριότητας του εφήβου έγινε με τη χρήση του Ερωτηματολογίου Φυσικής Δραστηριότητας (Sallis et al., 1996)

B.2.4. Στατιστική ανάλυση

B.2.4.1. Υπολογισμός μέσων όρων και τυπικών αποκλίσεων,

για τις παραμέτρους που θα αξιολογηθούν πριν και μετά την παρέμβαση

B.2.4.2. Έλεγχος t (t -test)

Για τη σύγκριση των παραμέτρων πριν και μετά την παρέμβαση θα πραγματοποιηθεί paired t-test.

Γ. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

ΜΕΛΕΤΗ #1

Μελέτη της σταθερότητας της σωματικής σύστασης και κατανομής του σωματικού λίπους έπειτα από 6 χρόνια σε παιδιά ηλικίας 6-12

Εισαγωγή

Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για τη μελέτη της σταθερότητας και κατανομής του σωματικού λίπους σε παιδιά και εφήβους αναφέρεται αναλυτικά στο Κεφάλαιο Α2 της παρούσας διατριβής.

Σκοπός

Σκοπός της μελέτης είναι να εξετάσει τη σταθερότητα συγκεκριμένων δεικτών σωματικής σύστασης και κατανομής σωματικού λίπους για 6 διαδοχικά έτη (μια μέτρηση κατά έτος) σε μια ομάδα παιδιών ηλικίας 6-12 ετών κατά την αρχική αξιολόγηση. Πιο συγκεκριμένα, οι παράμετροι της σωματικής διάπλασης και σύστασης που θα εξεταστούν είναι ο BMI, το σωματικό λίπος, οι δερματικές πτυχές, ο TER και η περιμέτρου μέσης. Τέλος, σκοπό της έρευνας αποτελεί και η εκτίμηση της σταθερότητας του υπέρβαρου και παχύσαρκου έπειτα από 6 χρόνια στο συγκεκριμένο δείγμα παιδιών.

Μεθοδολογία

Δείγμα

Τον πρώτο χρόνο αξιολόγησης συμμετείχαν στην έρευνα 1210 παιδιά (664 αγόρια και 546 κορίτσια) ηλικίας 6-12ετών (Πίνακας 1) προερχόμενα από σχολικό συγκρότημα του Λεκανοπεδίου Αττικής. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν τελικά 668 παιδιά (54,6% αγόρια), για τα οποία υπήρξαν πλήρη δεδομένα μετά από τα 6 χρόνια παρακολούθησης. Η έρευνα

εγκρίθηκε από την Επιτροπή Βιοηθικής του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου και η συμμετοχή των παιδιών σε αυτή έγινε έπειτα από γραπτή συγκατάθεση των γονέων τους.

Πρωτόκολλο

Όλα τα παιδιά υποβλήθηκαν σε μια σειρά μετρήσεων κάθε 12 μήνες για 6 χρόνια. Όλες οι μετρήσεις έγιναν πρωινές ώρες από τις 8:30 έως τις 13:30, από τον ίδιο ερευνητή και για τα έξι 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 ($r_{\text{ύψος}} = 1.00$, $r_{\text{βάρος}} = 1.00$, $r_{\text{BMI}} = 0.99$, $r_{\text{μέσης}} = 0.97$, $r_{\text{ισχίων}} = 0.97$, $r_{\text{τρικ}} = 0.97$, $r_{\text{δικ}} = 0.95$, $r_{\text{υποπλ}} = 0.95$, $r_{\text{υπερ}} = 0.94$ και $r_{\text{BIA}} = 0.98$).

Ανθρωπομετρία

Η ανθρωπομετρία περιλάμβανε μέτρηση του ύψους, του σωματικού βάρους, των περιμέτρων μέσης και ισχίων της εκτίμησης του σωματικού λίπους και την μέτρηση 4 δερματικών πτυχών. Το πρωτόκολλο των μετρήσεων αναφέρεται λεπτομερώς στο Κεφάλαιο B.1.2. της διατριβής.

Υπολογισμοί

Για τις ανάγκες της έρευνας έγινε υπολογισμός του σχετικού BMI, του WHR, του TER και του ποσοστού υπέρβαρου και παχύσαρκου. Όλοι οι υπολογισμοί περιγράφονται αναλυτικά στο Κεφάλαιο B.1.2. της διατριβής.

Στατιστική ανάλυση

Μελέτη κανονικότητας και σταθερότητας

Η ανάλυση της κανονικότητας της κατανομής των μεταβλητών, καθώς και η ανάλυση της σταθερότητας αναφέρονται με λεπτομέρειες στη γενική Μεθοδολογία (Κεφάλαιο Β.1.2.) της διατριβής. Όλες οι αναλύσεις έγιναν με το στατιστικό πακέτο SPSS 10.0 και σε επίπεδο σημαντικότητας $p < 0.05$.

Αποτελέσματα

Χαρακτηριστικά του δείγματος

Τα χαρακτηριστικά των παιδιών που συμμετείχαν στον πρώτο χρόνο αξιολόγησης της έρευνας παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά των παιδιών που αποτέλεσαν τελικά το δείγμα της παρούσας έρευνας. Ο μέσος όρος ηλικίας του δείγματος ήταν 8,9 έτη, με την ηλικιακή ομάδα των 6-9 ετών να αντιπροσωπεύει το 58.4% και τα αγόρια το 54.6% του δείγματος.

Η κατανομή των παιδιών, όσον αφορά τη σωματική τους διάπλαση τον πρώτο χρόνο αξιολόγησης ήταν: 3.7% λιποβαρή, 19.8% υπέρβαρα και 5.1% παχύσαρκα.

Πίνακας 1 . Χαρακτηριστικά των παιδιών που συμμετείχαν στην έρευνα τον 1ο χρόνο αξιολόγησης (έτος 2001)

Χαρακτηριστικά	Μέσος όρος $\pm$ Τυπική απόκλιση
<i>Δημογραφικά χαρακτηριστικά</i>	
N	1210
Ηλικία (έτη)	8.9 ± 1.7
Φύλο (%αγόρια)	54.9
<i>Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά</i>	
Σωματικό βάρος (kg)	34.1 ± 9.4
Ύψος (m)	1.37 ± 0.01
BMI (kg/m ²)	17.8 ± 3.0
Περιφέρεια μέσης (cm)	61.5 ± 7.1
Περιφέρεια ισχίων (cm)	72.3 ± 8.7
WHR	0.85 ± 0.01
Άθροισμα 4 δερματικών πτυχών (mm)	47.0 ± 22.6
TER	0.83 ± 0.2
Σωματικό λίπος (%) [#]	18.1 ± 7.4
Λιποβαρή παιδιά (%) [†]	2.9
Υπέρβαρα παιδιά (%) [‡]	20.0
Παχύσαρκα παιδιά (%)	5.8

[#] Όπως υπολογίστηκε με τη μέθοδο της βιοηλεκτρικής εμπέδησης

[†] Χρησιμοποιώντας τα κριτήρια ανά ηλικία και φύλο αναπτυγμένα από τους Must και συνεργάτες (1991)

[‡] Χρησιμοποιώντας τα κριτήρια ανά ηλικία και φύλο αναπτυγμένα από τους Cole και συνεργάτες (2000)

Πίνακας 2. Χαρακτηριστικά για τον πρώτο χρόνο αξιολόγησης των παιδιών που αποτέλεσαν το δείγμα της έρευνας για τα έξι χρόνια

Χαρακτηριστικά	6-9 ετών		10-12 ετών	
	Αγόρια	Κορίτσια	Αγόρια	Κορίτσια
Σωματικό βάρος (<i>kg</i>)	29.7 ± 6.6 ¹	28.5 ± 5.8	40.0 ± 8.3	41.8 ± 10.0
BMI (<i>kg/m²</i>)	17.0 ± 2.7	16.5 ± 2.4	18.9 ± 2.9	19.4 ± 3.5
Σωματικό λίπος (%)	17.1 ± 6.2	17.1 ± 7.7	17.2 ± 6.4	21.7 ± 8.3
Περίμετρος μέσης (<i>cm</i>)	60.0 ± 6.1	57.4 ± 5.1	65.9 ± 6.9	64.0 ± 7.7
WHR	0.88 ± 0.01	0.84 ± 0.01	0.86 ± 0.01	0.81 ± 0.01
Άθροισμα δερματικών πτυχών (<i>mm</i>)	40.5 ± 21.0	43.6 ± 19.0	51.1 ± 24.5	59.0 ± 24.7
TER	0.78 ± 0.2	0.76 ± 0.2	0.90 ± 0.2	0.94 ± 0.3
Λιποβαρή (%) ²	4.0	5.3	3.7	0.9
Υπέρβαρα (%) ³	15.5	14.7	25	28.3
Παχύσαρκα (%) ³	6.5	3.7	3.7	7.1

¹ Όλες οι τιμές είναι μέσοι όροι ± τυπική απόκλιση

² Χρησιμοποιώντας τα κριτήρια ανά ηλικία και φύλο αναπτυγμένα από τους Must και συνεργάτες (1991)

³ Χρησιμοποιώντας τα κριτήρια ανά ηλικία και φύλο αναπτυγμένα από τους Cole και συνεργάτες (2000)

Σταθερότητα σωματικής σύστασης

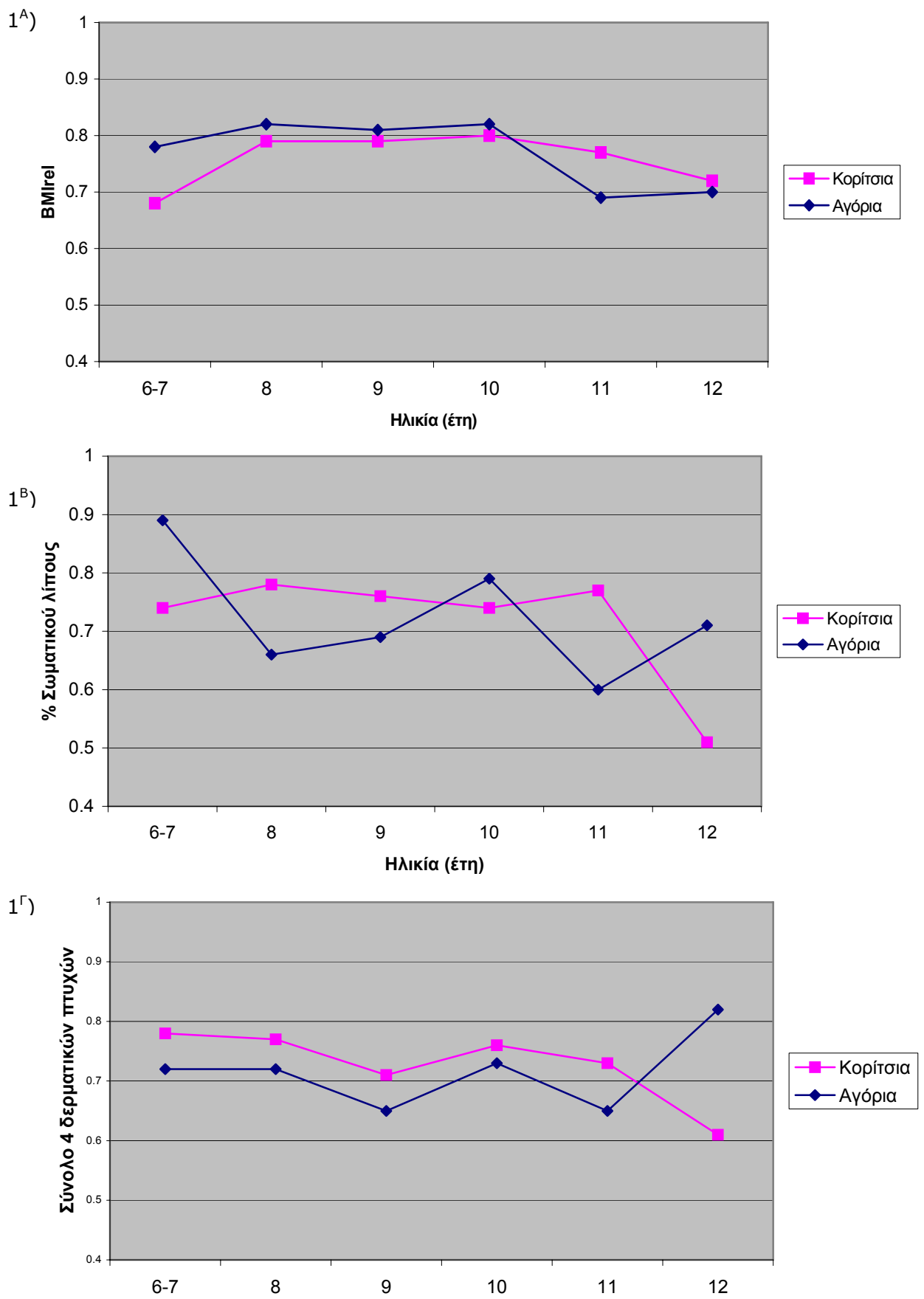
Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της σταθερότητας των δεικτών της σωματικής σύστασης, δηλαδή, του BMIrel, του ποσοστού λίπους σώματος και του αθροίσματος των 4 δερματικών πτυχών (Πίνακας 3).

Πίνακας 3. Σταθερότητα (συντελεστής συσχέτισης r) ανά ηλικιακή ομάδα και φύλο για τις παραμέτρους σωματικής σύστασης

	BMIrel	Σωματικό λίπος (%)	Άθροισμα δερματικών πτυχών	p
Σύνολο	0.77	0.65	0.68	<0.001
Αγόρια	0.78	0.71	0.65	<0.001
Κορίτσια	0.77	0.75	0.76	<0.001
6-9 ετών	0.78	0.64	0.70	<0.001
10-12 ετών	0.75	0.69	0.71	<0.001

Από τον Πίνακα φαίνεται ότι όλες οι παράμετροι σωματικής σύστασης που μελετήθηκαν παρουσίασαν υψηλή σταθερότητα ($r > 0.6$) σε όλες τις υποομάδες (φύλο και ηλικία) του δείγματος για τα 5 χρόνια παρακολούθησης. Ανάμεσα στους δείκτες, ο BMIrel εμφάνισε την υψηλότερη σταθερότητα ($r = 0.77$) στο σύνολο του δείγματος, μεταξύ αγοριών και κοριτσιών αλλά και μεταξύ των 2 ηλικιακών ομάδων. Τη χαμηλότερη σταθερότητα εμφάνισε το ποσοστό σωματικού λίπους ($r = 0.65$) και ιδιαίτερα στην ηλικιακή ομάδα 6-9 ετών.

Στο Σχήμα 1 φαίνεται η σταθερότητα των δεικτών της σωματικής σύστασης ανά ηλικία και φύλο αναλυτικά. Όσον αφορά το BMIrel, στην ηλικία των 6-7 ετών τα αγόρια εμφανίζουν υψηλότερη σταθερότητα από ότι τα κορίτσια, γεγονός που αντιστρέφεται στην ηλικία των 11 ετών, για να καταλήξουν στη ίδια σταθερότητα του BMIrel στην ηλικία των 12 ετών. Επίσης, η υψηλότερη σταθερότητα παρατηρήθηκε στα παιδιά και των 2 φύλων ηλικίας 8-10 ετών.



Σχήμα 1. Σταθερότητα (συντελεστής Spearman) του BMIrel (1^A), β) του σωματικού λίπους (%) (1^B) και γ) των 4 δερματικών πτυχών (1^Γ) ανά ηλικία και φύλο για τα 5 χρόνια παρακολούθησης

Για το ποσοστό σωματικού λίπους, η χαμηλότερη σταθερότητα εμφανίστηκε στα κορίτσια ηλικίας 12 ετών ($r=0.51$, $p<0.01$) η οποία χαρακτηρίζεται κι ως μέτρια σταθερότητα. Αντίθετα, τα αγόρια με ηλικία 6-7 ετών παρουσίασαν την υψηλότερη σταθερότητα ($r=0.89$, $p<0.01$).

Τέλος, η σταθερότητα των 4 δερματικών πτυχών εμφανίστηκε υψηλή και στα ίδια περίπου επίπεδα και για τα 2 φύλα για όλες τις ηλικίες. Εξαίρεση στη μορφή της σταθερότητας των 4 δερματικών πτυχών αποτελεί η ηλικία των 12 ετών όπου ο συντελεστής συσχέτισης μειώνεται για τα κορίτσια ($r=0.61$, $p<0.01$) ενώ αυξάνεται σημαντικά για τα αγόρια ($r=0.82$, $p<0.01$).

Μορφή της σταθερότητας της σωματικής σύστασης

Με τον όρο «μορφή της σταθερότητας» κάποιας παραμέτρου, εννοούμε το μοντέλο μετακίνησης των ατόμων από το ένα τεταρτημόριο στο άλλο, κατά την περίοδο παρακολούθησης.

Τα αποτελέσματα της μελέτης της μορφής της σταθερότητας του BMI, βασιζόμενη στα εκατοστημόρια του BMIrel παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.

Στο σύνολο του δείγματος, η σταθερότητα του BMIrel, όσον αφορά τη μετακίνηση στα τεταρτημόρια, χαρακτηρίστηκε ως μέτρια ($k=0.41$, $p<0.001$). Το 55,9% του συνόλου του δείγματος παρέμεινε στο ίδιο εκατοστημόριο μετά από την πενταετή παρακολούθηση, ενώ μόλις το 22,3% μετακινήθηκε σε υψηλότερο τεταρτημόριο. Περισσότερα αγόρια (28.3%) από ότι κορίτσια (15.2%) καθώς και περισσότερα παιδιά ηλικίας 6-9 ετών (26,1%) από ότι παιδιά ηλικίας 10-12 ετών (18,8%) μετακινήθηκαν σε υψηλότερο τεταρτημόριο BMIrel μετά από τα 5 χρόνια παρακολούθησης.

Επίσης, σημαντικό ήταν το ποσοστό των παιδιών που παρέμειναν στην ομάδα υψηλής σωματικής σύστασης ως προς το BMI (65,6%), αφού μόλις το 34,4% του δείγματος μετακινήθηκε προς χαμηλότερο τεταρτημόριο.

Πίνακας 4. Μορφή σταθερότητας του BM_Irel για την περίοδο 2001-2006

	Παρέμειναν στο ίδιο τεταρτημόριο	Μετακινήθηκαν σε χαμηλότερο %	Μετακινήθηκαν σε υψηλότερο
Σύνολο (n= 667)	55,9 [#]	21,8	22,3
Αγόρια (n= 364)	56,3	15,4	28,3
Κορίτσια (n=303)	55,4	29,4 ^α	15,2 ^α
6-9 ετών (n= 390)	56,7	17,2	26,1
10-12 ετών (n= 277)	54,9	26,3 ^β	18,8 ^β

Κατάταξη σύμφωνα με
την αρχική σύσταση
σώματος:

1ο τεταρτημόριο (ομάδα με χαμηλό BMI) (n= 160)	67,5	0,0	32,5
2ο τεταρτημόριο (n=184)	46,7	21,8	31,5
3ο τεταρτημόριο (n=160)	45,0	30,6	24,4
4ο τεταρτημόριο (ομάδα με υψηλό BMI) (n= 163)	65,6	34,4	0,0

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

α: Στατιστικά σημαντική διαφορά από τα αγόρια (p<0.001)

β: Στατιστικά σημαντική διαφορά από τα παιδιά ηλικίας 6-9 ετών (p<0.05)

Τα αποτελέσματα της μελέτης σταθερότητας του ποσοστού σωματικού λίπους παρουσιάζονται στον Πίνακα 5. Στο σύνολο του δείγματος, η σταθερότητα όσον αφορά τη μετακίνηση στα τεταρτημόρια χαρακτηρίστηκε χαμηλή (k=0.26, p<0.001). Πράγματι, μόνο το 44,6% του δείγματος παρέμεινε στο ίδιο τεταρτημόριο μετά τα 5 χρόνια παρακολούθησης. Σημαντική είναι η διαφορά στη σταθερότητα που παρουσιάζεται ανάμεσα στα 2 φύλα. Το 51,7% των κοριτσιών μετακινήθηκε σε υψηλότερο τεταρτημόριο σωματικού λίπους, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για τα αγόρια ήταν 10,0%. Επίσης, σε υψηλότερο τεταρτημόριο μετακινήθηκαν περισσότερα παιδιά ηλικίας 6-9 ετών (35,6%) από ότι παιδιά ηλικίας 10-12 ετών (21,8%).

Πίνακας 5. Μορφή σταθερότητας σωματικού λίπους για την περίοδο 2001-2006

	Παρέμειναν στο ίδιο τεταρτημόριο	Μετακινήθηκαν σε χαμηλότερο %	Μετακινήθηκαν σε υψηλότερο
Σύνολο (n= 567)	44,6 [#]	26,5	28,9
Αγόρια (n= 310)	48,4	41,6	10,0
Κορίτσια (n=257)	40,1	8,2 ^a	51,7 ^a
6-9 ετών (n= 292)	43,5	20,9	35,6
10-12 ετών (n= 275)	45,8	32,4 ^β	21,8 ^β

Κατάταξη σύμφωνα με
την αρχική σύσταση
σώματος:

1ο τεταρτημόριο (ομάδα με χαμηλή περίμετρο μέσης) (n= 142)	54,2	0,0	45,8
2ο τεταρτημόριο (n=141)	34,0	27,7	38,3
3ο τεταρτημόριο (n=144)	27,1	41,7	31,2
4ο τεταρτημόριο (ομάδα με υψηλή περίμετρο μέσης) (n= 140)	63,6	36,4	0,0

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

a: Στατιστικά σημαντική διαφορά από τα αγόρια ($p<0.001$)

β: Στατιστικά σημαντική διαφορά από τα παιδιά ηλικίας 6-9 ετών ($p<0.001$)

Σταθερότητα κατανομής σωματικού λίπους

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της σταθερότητας των δεικτών της κατανομής του σωματικού λίπους, δηλαδή, της περιμέτρου μέσης, του WHR και του TER (Πίνακας 6).

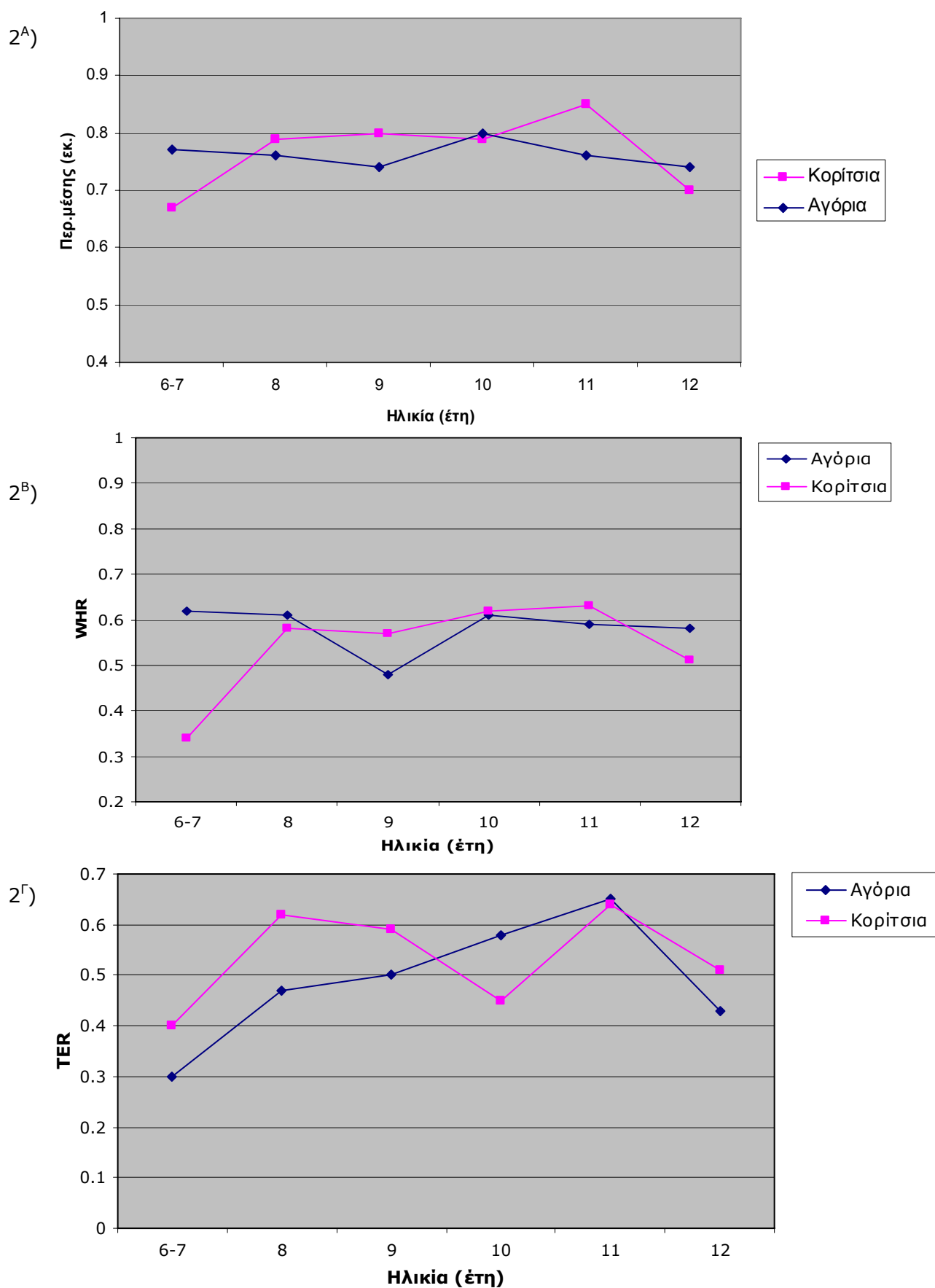
Πίνακας 6. Σταθερότητα (συντελεστής συσχέτισης r) ανά ηλικιακή ομάδα και φύλο για τις παραμέτρους κατανομής σωματικού λίπους

	Περίμετρος μέσης	WHR	TER	p
Σύνολο	0.81	0,66	0,53	<0.001
Αγόρια	0.83	0,56	0,58	<0.001
Κορίτσια	0.78	0,65	0,53	<0.001
6-9 ετών	0.80	0,64	0,49	<0.001
10-12 ετών	0.76	0,71	0,45	<0.001

Από τον Πίνακα φαίνεται ότι από τους δείκτες κατανομής σωματικού λίπους, αυτός που εμφανίζει την υψηλότερη σταθερότητα είναι η περίμετρος μέσης ($r=0.81$), ενώ αυτός που εμφανίζει τη χαμηλότερη είναι ο TER ($r=0.53$). Συνεπώς, για το σύνολο του δείγματος, υψηλή σταθερότητα ($r>0.7$) παρουσιάζουν η περίμετρος της μέσης και ο WHR, ενώ μέτρια σταθερότητα παρουσίασε ο TER μετά τα 5 χρόνια παρακολούθησης. Ειδικότερα, τα αγόρια εμφάνισαν υψηλή σταθερότητα μόνο για την περίμετρο μέσης ($r=0.83$) ενώ για τους υπόλοιπους δείκτες μέτρια ($r_{WHR}=0.56$ και $r_{TER}=0.58$).

Όσον αφορά το WHR, η σταθερότητα που παρατηρήθηκε στο σύνολο του δείγματος μετά τα 5 χρόνια παρακολούθησης ήταν υψηλή, εκτός από την ομάδα των αγοριών.

Στο Σχήμα 2 φαίνεται η σταθερότητα των δεικτών της κατανομής του σωματικού λίπους ανά ηλικία και φύλο αναλυτικά.



Σχήμα 2. Σταθερότητα (συντελεστής Spearman) α) της περιμέτρου μέσης (2^A), β) του WHR (2^B) και γ) του TER (2^Γ) ανά ηλικία και φύλο για τα 5 χρόνια παρακολούθησης

Για την περίμετρο μέσης, η σταθερότητα δεν παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις όσον αφορά τα 2 φύλα ή τις ηλικίες και χαρακτηρίζεται ως υψηλή ($r > 0.6$). Όσον αφορά το WHR, η χαμηλότερη σταθερότητα παρουσιάστηκε στα κορίτσια ηλικίας 6-7 ετών ($r = 0.34$, $p < 0.05$), με την αντίστοιχη σταθερότητα των αγοριών της ίδια ηλικίας να χαρακτηρίζεται ως υψηλή ($r = 0.62$, $p < 0.001$).

Τέλος, για τις ηλικίες 6-9 και 12 ετών, τα κορίτσια παρουσίασαν καλύτερη σταθερότητα για το TER από ότι τα αγόρια, ενώ για την ηλικία των 10 συνέβη το αντίστροφο. Επίσης, ενώ ο TER στην ηλικία των 11 ετών παρουσίασε υψηλή σταθερότητα ($r > 0.6$) και για τα 2 φύλα, στην ηλικία των 12 ετών η σταθερότητα χαρακτηρίστηκε ως μέτρια ($r < 0.6$).

Μορφή της σταθερότητας της κατανομής του σωματικού λίπους

Τα αποτελέσματα της μελέτης της μορφής της σταθερότητας της περιμέτρου μέσης, βασιζόμενη στα εκατοστημόρια, παρουσιάζονται στον Πίνακα 7. Συνολικά, η περίμετρος μέσης εμφάνισε μέτρια σταθερότητα ($k = 0.42$, $p < 0.001$), με το 56,6% του δείγματος να παραμένει στο ίδιο τεταρτημόριο, μετά τα 5 χρόνια παρακολούθησης. Σημαντικές διαφορές στην μετακίνηση μέσα στα τεταρτημόρια παρουσιάστηκαν μεταξύ των 2 φύλων. Περισσότερα κορίτσια (32.2%) από ότι αγόρια (12.4%) μετακινήθηκαν σε χαμηλότερο τεταρτημόριο μέσης, ενώ το 27.5% των αγοριών μετακινήθηκε προς υψηλότερο. Σε υψηλότερο τεταρτημόριο μέσης μετακινήθηκε και το 25.9% των παιδιών ηλικίας 6-9 ετών μετά την περίοδο παρακολούθησης, ποσοστό το οποίο διέφερε σημαντικά από το αντίστοιχο (16.5%) που παρατηρήθηκε για τα παιδιά ηλικίας 10-12 ετών. Τέλος, υψηλό ήταν το ποσοστό (72.8%) των παιδιών που παρέμειναν στην ομάδα υψηλής παχυσαρκίας κεντρικού τύπου (υψηλό περίμετρος μέσης), αφού μόλις το 27,2% του δείγματος μετακινήθηκε προς χαμηλότερο τεταρτημόριο.

Στον Πίνακα 8, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της μορφής της σταθερότητας του TER.

Πίνακας 7. Μορφή σταθερότητας της περιμέτρου μέσης για την περίοδο 2001-2006

	Παρέμειναν στο ίδιο τεταρτημόριο	Μετακινήθηκαν σε χαμηλότερο	Μετακινήθηκαν σε υψηλότερο
		%	
Σύνολο ($n= 654$)	56.6 [#]	21.4	22.0
Αγόρια ($n= 356$)	60.1	12.4	27.5
Κορίτσια ($n=298$)	52.4	32.2 ^α	15.4 ^α
6-9 ετών ($n= 382$)	57.6	16.5	25.9
10-12 ετών ($n= 272$)	55.2	28.3 ^β	16.5 ^β

Κατάταξη σύμφωνα με
την αρχική σύσταση
σώματος:

1ο τεταρτημόριο (ομάδα με χαμηλή περίμετρο μέσης) ($n=$ 159)	69.8	0.0	30.2
2ο τεταρτημόριο ($n=173$)	43.3	24.3	32.4
3ο τεταρτημόριο ($n=164$)	42.1	33.5	24.4
4ο τεταρτημόριο (ομάδα με υψηλή περίμετρο μέσης) ($n=$ 158)	72.8	27.2	0.0

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

α: Στατιστικά σημαντική διαφορά από τα αγόρια ($p<0.001$)

β: Στατιστικά σημαντική διαφορά από τα παιδιά ηλικίας 6-9 ετών ($p<0.001$)

Πίνακας 8 . Μορφή σταθερότητας TER για την περίοδο 2001-2006

	Παρέμειναν στο ίδιο τεταρτημόριο	Μετακινήθηκαν σε χαμηλότερο	Μετακινήθηκαν σε υψηλότερο
		%	
Σύνολο (<i>n</i> = 649)	41.0 [#]	30.7	28,3
Αγόρια (<i>n</i> = 355)	42.2	22.3	35.5
Κορίτσια (<i>n</i> =294)	39.5	40.8 ^α	19.7 ^α
6-9 ετών (<i>n</i> = 381)	40.9	32.6	26.5
10-12 ετών (<i>n</i> = 268)	41.0	28.0	31.0

*Κατάταξη σύμφωνα με
την αρχική σύσταση
σώματος:*

1ο τεταρτημόριο (ομάδα με χαμηλό TER) (<i>n</i> = 165)	43,0	0,0	57,0
2ο τεταρτημόριο (<i>n</i> =156)	33,3	32,7	34,0
3ο τεταρτημόριο (<i>n</i> =164)	31,1	46,3	22,6
4ο τεταρτημόριο (ομάδα με υψηλό TER) (<i>n</i> = 164)	56.1	43.9	0,0

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

α: Στατιστικά σημαντική διαφορά από τα αγόρια ($p<0.001$)

Ο TER, μετά τα 5 χρόνια παρακολούθησης, παρουσίασε την πιο χαμηλή σταθερότητα ($k=0.21$, $p<0.001$), όσον αφορά τη μετακίνηση του δείγματος μέσα στα τεταρτημόρια. Πράγματι, μόνο το 41.0 του δείγματος παρέμεινε στο ίδιο τεταρτημόριο μετά την περίοδο παρακολούθησης. Παρόλα αυτά, σημαντικό είναι το ποσοστό των αγοριών που μετακινήθηκε σε υψηλότερο τεταρτημόριο περίμετρος μέσης (35.5%), ενώ το 40.8% των κοριτσιών μετακινήθηκε σε χαμηλότερο.

Στην παρούσα έρευνα εκτός από την σταθερότητα των δεικτών σωματικής σύστασης και κατανομής του σωματικού λίπους, μελετήθηκε και η σταθερότητα του υπέρβαρου και παχύσαρκου (καθορισμένα από το BMI), μετά από 5 χρόνια. Η μελέτη της σταθερότητας του υπέρβαρου και παχύσαρκου έγινε προοπτικά (πχ. εξετάστηκε πόσα από τα παιδιά τα οποία χαρακτηρίστηκαν υπέρβαρα για το έτος 2001, παρέμειναν υπέρβαρα το 2006) και αναδρομικά (πχ. εξετάστηκε πόσα από τα υπέρβαρα παιδιά του 2006 ήταν υπέρβαρα το 2001). Τα αποτελέσματα της ανάλυσης αυτής παρουσιάζονται στον Πίνακα 9.

Από τον Πίνακα παρατηρούμε ότι σίγουρα υπάρχει ένα μοντέλο σταθερότητας για την σωματική διάπλαση. Πράγματι, το 46.2% των παιδιών που χαρακτηρίστηκαν υπέρβαρα τον τελευταίο χρόνο αξιολόγησης ήταν και αρχικά υπέρβαρα, ενώ το 55.3% των υπέρβαρων παιδιών παρέμεινε υπέρβαρο μετά τα 5 χρόνια παρακολούθησης. Παρόμοια, το 49.1% των παχύσαρκων παιδιών ήταν αρχικά παχύσαρκο και το 76.5% των παιδιών που χαρακτηρίστηκαν παχύσαρκα τον πρώτο χρόνο διατήρησαν την παχυσαρκία μετά την περίοδο παρακολούθησης. Σημαντική διαφορά εμφανίζεται στη διατήρηση της παχυσαρκίας μεταξύ των 2 φύλων. Το 89.5% των αγοριών που βρέθηκαν παχύσαρκα το 2006 ήταν και αρχικά παχύσαρκα, σε αντίθεση με τα κορίτσια τα οποία μόνο τα μισά από αυτά που ήταν παχύσαρκα το 2006 ήταν αρχικά παχύσαρκα. Όσον αφορά τα υπέρβαρα αγόρια και κορίτσια, δεν υπήρξε σημαντική διαφορά στα παιδιά που διατήρησαν το υπέρβαρο (55.6% και 55.0% , αντίστοιχα), αλλά μόνο 40.8% των αγοριών που ήταν υπέρβαρα τον τελευταίο χρόνο ήταν αρχικά υπέρβαρα, σε αντίθεση με το 55% των κοριτσιών.

Όσον αφορά τις ηλικιακές ομάδες, δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές στη σταθερότητα του υπέρβαρου και παχύσαρκου, εκτός από το ποσοστό των υπέρβαρων παιδιών που ήταν αρχικά υπέρβαρα (37.6% για τα παιδιά ηλικίας 6-9 ετών, 56.2% για τα παιδιά ηλικίας 10-12 ετών).

Πίνακας 9. Σταθερότητα υπέρβαρων και παχύσαρκων¹ παιδιών την περίοδο 2001-2006.

	Σταθερότητα από το 2001-2006 (προοπτικά)		Σταθερότητα από το 2006-2001 (αναδρομικά)	
	Υπέρβαρα	Παχύσαρκα	Υπέρβαρα	Παχύσαρκα
Σύνολο	55.3 [#] (n= 132)	76.5 (n=34)	46.2 (n= 158)	49.1 (n=53)
Αγόρια	55.6 (n= 72)	89.5 (n= 19)	40.8 (n= 98)	89.5 (n= 35)
Κορίτσια	55.0 (n= 60)	60.0 ^a (n= 15)	55.0 ^a (n= 60)	50.0 ^a (n= 18)
6-9	54.2 (n= 59)	80.0 (n= 20)	37.6 (n= 85)	53.3 (n= 30)
10-12	56.2 (n= 73)	71.4 (n= 14)	56.2 ^β (n= 73)	43.5 (n= 23)

1: Χρησιμοποιώντας τα κριτήρια ανά ηλικία και φύλο αναπτυγμένα από τους Cole και συνεργάτες (2000).

#: Τα ποσοστά τα οποία εμφανίζονται είναι για τα παιδιά τα οποία διατήρησαν την αρχική τους κατάσταση (υπέρβαρα ή παχύσαρκα) με την πάροδο του χρόνου. Για παράδειγμα, 132 παιδιά ήταν υπέρβαρα το 2001, και 55,3% από αυτά παρέμειναν υπέρβαρα το 2006; 158 παιδιά ήταν υπέρβαρα το 2006, και 46,2% από αυτά ήταν αρχικά υπέρβαρα το 2001

α: Στατιστικά σημαντική διαφορά από τα αγόρια ($p<0.05$)

β: Στατιστικά σημαντική διαφορά από τα παιδιά ηλικίας 6-9 ετών ($p<0.05$)

Συζήτηση

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 BMI συσχετίζεται ισχυρά με τη σωματική σύσταση και κυρίως με το σωματικό λίπος σε ενήλικες (Roche et al., 1981) αλλά και σε παιδιά (Guo SS and Chumlea WC 1999), γεγονός το οποίο δείχνει ότι ο BMI είναι ένας κατάλληλος δείκτης προσδιορισμού της λιπώδους μάζας (Maynard et al., 2001).

Η μελέτη της σταθερότητας σωματικής σύστασης σε παιδιά χρησιμοποιώντας το BMI, έχει ερευνηθεί από αρκετούς μελετητές στο εξωτερικό (Casey VA et al. 1992; Guo SS, 1999; Wang Y et al. 2000; Maffei C 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 έξι χρόνια αξιολόγησης του δείγματος. Η σταθερότητα αυτή εκφράστηκε από υψηλό συντελεστή συσχέτισης του BMI στο σύνολο του δείγματος μεταξύ της πρώτης και έκτης αξιολόγησης ($r = 0.77$, $p < 0.001$). 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 SJ 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 $r_{\text{κόριτσα}} = 0.79$) μεταξύ του πρώτου και του έβδομου χρόνου αξιολόγησης του δείγματος (Katzmarzyk PT 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 $r_{\text{κόριτσα}} = 0.68$) 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).

Ένας άλλος δείκτης της σταθερότητας του BMI 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 67.5% των παιδιών) και το 4^ο τεταρτημόριο (στο οποίο παρέμεινε το 65.6% των παιδιών) του BMI εμφάνισαν υψηλή σταθερότητα μετά από έξι χρόνια. Τα παραπάνω οδηγούν στο συμπέρασμα, ότι τα παιδιά που ανήκουν στις ακραίες ομάδες, δηλαδή αυτά με πολύ χαμηλό BMI και αυτά με υψηλό BMI για το φύλο και την ηλικία τους, έχουν περισσότερες πιθανότητες να παραμείνουν σε αυτές τις κατηγορίες με την πάροδο έξι ετών. Στη βιβλιογραφία δεν υπάρχουν πολλά δεδομένα σχετικά με τις μετακινήσεις σε κάθε τεταρτημόριο του BMI. Οι Wang και συνεργάτες (2000) έδειξαν ότι περίπου το 40.2% των παιδιών ηλικίας 6-13 ετών παρέμειναν στο ίδιο τεταρτημόριο για το BMI 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 BMI, 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 G et al. 2000). Όσον αφορά τα ενδιάμεσα τεταρτημόρια, τα δεδομένα της παρούσας μελέτης έδειξαν χαμηλότερη σταθερότητα μετά τα έξι 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 6 χρόνια ήταν 76,5% και μάλιστα για τα αγόρια το ποσοστό αυτό έφτασε το 89,5%.

Όλα τα παραπάνω ευρήματα στηρίζονται κυρίως στη χρήση του BMIrel που όπως προαναφέρθηκε, είναι ένας δείκτης σωματικής σύστασης ανεξάρτητος από το φύλο και την ηλικία. Οι παράγοντες που δύναται να επηρεάσουν το BMIrel 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).

Στη βιβλιογραφία υπάρχουν έρευνες (Casey et al., 1992; Power et al., 1997) που υποστηρίζουν ότι ο BMI κατά την παιδική ηλικία παρουσιάζει μέτρια συσχέτιση με το BMI 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 περίμετρο μέσης, το λόγο μέσης προς περίμετρο ισχίων (WHR) και το λόγο κεντρικών προς περιφερικών δερματικών πτυχών (TER) για τα έξι χρόνια αξιολόγησης. Μεταξύ των δεικτών αυτών, η περιφέρεια μέσης παρουσίασε την υψηλότερη σταθερότητα με $r = 0.81$ ($p < 0.001$) για τα έξι χρόνια, ενώ ο TER τη χαμηλότερη σταθερότητα με $r = 0.53$ ($p < 0.001$). Ο WHR παρουσίασε μέτρια συσχέτιση με $r = 0.66$ ($p < 0.001$) για τα έξι 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 θήλεις) από την ηλικία των 6 ετών έως εκείνη των 30 ετών (Katzmarzyk PT et al. 1999).

Ο σχετικά χαμηλός 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 DS 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 PT 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.

Ένα από τα ενδιαφέροντα ευρήματα της μελέτης αυτής είναι ότι τα αγόρια παρουσίασαν μεγαλύτερη πιθανότητα να παραμείνουν παχύσαρκα από ότι τα κορίτσια (Πίνακας 9). Το αποτέλεσμα αυτό συμφωνεί με τη μελέτη των Wang και συνεργατών (Wang Y et al. 2000), οι οποίοι ανέφεραν ότι το υπέρβαρο είχε καλύτερη σταθερότητα μεταξύ των αγοριών από ότι στα κορίτσια μετά από 6 χρόνια. Σε μια πρόσφατη έρευνα, μετά από παρακολούθηση για 1.6 έτη παιδιών ηλικίας 11,5 ετών, περισσότερα αγόρια από ότι κορίτσια παρέμειναν υπέρβαρα και παχύσαρκα (Savva SC et al. 2004). Μια πιθανή εξήγηση για αυτή τη διαφορά στη σταθερότητα μεταξύ των δυο φύλων είναι το γεγονός ότι τα κορίτσια είναι πιο πιθανό να αναπτύξουν ένα πρόωρο ενδιαφέρον για το σχήμα και την εικόνα του σώματός τους σε σχέση με τα αγόρια. Συνεπώς, τα κορίτσια είναι πιθανόν να έχουν παρέμβει στο σωματικό τους βάρος μέσω δίαιτας ή άλλων μεθόδων (Wang Y et al. 2000), γεγονός το οποίο θα επηρεάσει και τη σταθερότητα. Επίσης, η σταθερότητα της σωματικής σύστασης μπορεί να έχει επηρεαστεί και από τη διαφορά των 2 φύλων όσον αφορά την έναρξη της εφηβείας (Malina RM et al. 1999).

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 έξι ετών. Μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να εξετάσουν την επίδραση των παραγόντων που δύναται να επηρεάζουν τους παραπάνω δείκτες, όπως οι διατροφικές συνήθειες και η φυσική δραστηριότητα (Μελέτη #2).

ΜΕΛΕΤΗ #2

Βραχυπρόθεσμοι προβλεπτικοί παράγοντες της παχυσαρκίας κεντρικού τύπου σε παιδιά

Η παρούσα μελέτη δημοσιεύτηκε ως :

Glykeria Psarra, George P.Nassis, Labros S.Sidossis. Short-term predictors of abdominal obesity in children. Eur J Public Health. 2006 Oct;16(5):520-5

Εισαγωγή

Η επικράτηση της παιδικής και εφηβικής παχυσαρκίας αυξάνεται σε παγκόσμια κλίμακα (Wang Y et al. 2002). Η παχυσαρκία στην παιδική ηλικία έχει συσχετιστεί με σημαντικές επιπλοκές στην υγεία του παιδιού όπως η υπερ-ινσουλιναίμια, η ινσουλινοαντίσταση, η υπερλιπιδαιμία και η υπέρταση (Freedman DS et al. 1999; Savva SC et al. 2000; Nassis GP et al. 2005). Συνεπώς, υπάρχει ένα αυξανόμενο ενδιαφέρον για την καλύτερη κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν την αύξηση του βάρους στην παιδική ηλικία.

Η μελέτη της βιβλιογραφίας αποκαλύπτει ότι έχουν αναγνωριστεί πολλοί προβλεπτικοί παράγοντες για την εφηβική και ενήλικη παχυσαρκία όπως η διατροφή της μητέρας κατά την εγκυμοσύνη, το βάρος γέννησης, ο θηλασμός, οι συνήθειες διατροφής και φυσικής δραστηριότητας του παιδιού, η σωματική διάπλαση των γονέων και το κοινωνικο-οικονομικό επίπεδο της οικογένειας (Lobstein T et al. 2004). Ειδικά, όσον αφορά τη φυσική δραστηριότητα, τα αποτελέσματα των μελετών είναι αμφιλεγόμενα, καθώς κάποιες προοπτικές μελέτες έχουν δείξει ότι αυξημένα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας σχετίζονται με χαμηλότερα επίπεδα σωματικού λίπους (O'Loughlin J et al. 2000; Moore LL et al. 2003), ενώ κάποιες άλλες όχι (Maffei C et al. 1998; Robertson SM et al. 1999). Η ασυμφωνία αυτή, μπορεί να οφείλεται σε μεθοδολογικούς περιορισμούς όσον αφορά την ακριβή αξιολόγηση της φυσικής δραστηριότητας (Ekelund U et al. 2001; Trost SG 2001). Η αξιολόγηση του επιπέδου της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας είναι ένας από τους δείκτες φυσικής δραστηριότητας που προτείνουν ως έγκυρο αρκετοί ερευνητές (Katzmarzyk PT et al. 1999; Lee CD et al. 1999).

Η μελέτη της σταθερότητας μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό των δεικτών παχυσαρκίας με τη μεγαλύτερη σταθερότητα και συνεπώς στο σχεδιασμό πιο αποδοτικών προγραμμάτων παρέμβασης. Παρόλο που αρκετές μελέτες έχουν εξετάσει τη σταθερότητα της σωματικής σύστασης σε παιδιά (Casey VA et al. 1992; Katzmarzyk PT et al. 1999; Wang Y et al. 2000), δεν υπάρχουν πολλές πληροφορίες για τη σταθερότητα της παχυσαρκίας κεντρικού ή

σπλαχνικού τύπου, ή της κατανομής του σωματικού λίπους σε αγόρια και κορίτσια (Rolland-Cachera MF et al. 1990; Katzmarzyk PT et al. 1999). Κι όμως, η μελέτη της σταθερότητας της παχυσαρκίας κεντρικού τύπου είναι πολύ σημαντική για την προαγωγή της υγείας του παιδιού καθώς: 1) η παχυσαρκία κεντρικού τύπου εμφανίζει ισχυρότερη συσχέτιση με αρκετούς παράγοντες κινδύνου για την εκδήλωση καρδιαγγειακών νοσημάτων από ότι η συνολική παχυσαρκία (Savva SC et al. 2000; Maffeis C et al. 2003) και 2) η παχυσαρκία κεντρικού τύπου έχει αυξηθεί με μεγαλύτερο ρυθμό από ότι η ολική παχυσαρκία σε παιδιά τα τελευταία 10-20 χρόνια, τουλάχιστον στην Ευρώπη (McCarthy HD et al. 2003). Τα παραπάνω δεδομένα, καθώς και η απουσία επαρκούς γνώσης για τους προβλεπτικούς παράγοντες της παχυσαρκίας κεντρικού τύπου στην παιδική και εφηβική ηλικία καθιστούν τη μελέτη της σπλαχνικής παχυσαρκίας ύψιστης σημασίας για τη δημόσια υγεία.

Σκοπός

Ο σκοπός της μελέτης αυτής είναι να εξετάσει τη σταθερότητα της σπλαχνικής και ολικής παχυσαρκίας σε μια ομάδα παιδιών, και επιπλέον, να εντοπίσει παράγοντες οι οποίοι μπορεί να επηρεάσουν τη σταθερότητα της σωματικής σύστασης. Και συγκεκριμένα, σε μια ομάδα παιδιών με υψηλά ποσοστά υπέρβαρου και παχυσαρκίας, καθώς τα υπέρβαρα και παχύσαρκα Ελληνόπουλα αποτελούν το 31% του πληθυσμού, ένα ποσοστό το οποίο είναι ένα από τα υψηλότερα των Μεσογειακών χωρών (Lobstein T and Frelut ML 2003).

Μεθοδολογία

Δείγμα

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 918 υγιή παιδιά ηλικίας 6-12 ετών (477 αγόρια και 441 κορίτσια) προερχόμενα από μεγάλο σχολικό συγκρότημα της Αθήνας (Πίνακας 1). Τα ποσοστά υπέρβαρου και παχυσαρκίας στο δείγμα ήταν παρόμοια με αυτά που αναφέρονται για το γενικό πληθυσμό της χώρας (Lobstein T and Frelut ML 2003). Η μελέτη εγκρίθηκε από την Επιτροπή Βιοηθικής του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου και η συμμετοχή των παιδιών στην έρευνα έγινε έπειτα από γραπτή συγκατάθεση των γονιών τους. Ο σχεδιασμός της έρευνας και το ερευνητικό πρωτόκολλο αναφέρονται αναλυτικά στη γενική μεθοδολογία της διατριβής (βλ. Κεφάλαιο B.1.2.).

Ανθρωπομετρία

Η ανθρωπομετρία περιλάμβανε μέτρηση του ύψους, του σωματικού βάρους, των περιμέτρων μέσης και ισχίων και της εκτίμησης του σωματικού λίπους. Το πρωτόκολλο των μετρήσεων αναφέρεται λεπτομερώς στο Κεφάλαιο Β.1.2. της διατριβής.

Το επίπεδο ωρίμανσης εκτιμήθηκε από το ποσοστό του προβλεπόμενου ύψους ενηλικίωσης κατά την αρχική αξιολόγηση. Το προβλεπόμενο ύψος ενηλικίωσης υπολογίστηκε με τη μέθοδο των Khamis-Roche (Khamis HJ and AF 1994). Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, το ύψος ενηλικίωσης μπορεί να προβλεφθεί από το παρών ύψος και βάρος του παιδιού και το ύψος των γονέων. Στην παρούσα έρευνα, για την πρόβλεψη του ύψους ενηλικίωσης χρησιμοποιήθηκαν τα ανθρωπομετρικά δεδομένα των παιδιών κατά την αρχική αξιολόγηση. Η συγκέντρωση δεδομένων για το ύψος και το βάρος των γονέων έγινε στο σύνολο των 529 παιδιών με τη μέθοδο της αυτό-αναφοράς. Οι γονείς χαρακτηρίστηκαν ως παχύσαρκοι ($BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$) ή λιποβαρείς ($BMI < 18.5 \text{ kg/m}^2$).

Αξιολόγηση καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας

Η αξιολόγηση της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας έγινε εφαρμόζοντας σε 323 παιδιά το παλίνδρομο τεστ αντοχής 20 μέτρων (Committee for the Development of Sport, Eurofit: Handbook for the Eurofit tests of physical fitness, 1993). Η ταχύτητα έναρξης του τεστ ήταν τα 8.0 km/h, με βαθμιαία αύξηση 0.5 km/h κάθε λεπτό. Το διάστημα (στάδιο) το οποίο έπρεπε να διανύσουν τα παιδιά καθοριζόταν από 2 γραμμές, οι οποίες απείχαν 20 μέτρα η μια από την άλλη. Ο ρυθμός για το τεστ δινόταν από μια ηχογραφημένη ταινία. Το σκορ στο τεστ υπολογίστηκε μετρώντας τον αριθμό των ολοκληρωμένων σταδίων που έκανε το κάθε παιδί πριν εγκαταλείψει το τεστ. Η δοκιμασία αυτή έχει προταθεί ως ένα αξιόλογο εργαλείο για την εκτίμηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (Leger LA and Lambert J 1982; van Mechelen W et al. 1986). Η επανάληψη του τεστ σε 55 άτομα του δείγματος είχε μέση διαφορά 0.13 σταδίων, ενώ το 95% διάστημα εμπιστοσύνης ήταν -0.13 και 0.39 στάδια, αντίστοιχα (Bland JM and Altman DG 1986). Τα παιδιά ταξινομήθηκαν, βάση της απόδοσής τους στο τεστ, ως μη εύρωστα (1^ο τεταρτημόριο) και εύρωστα (4^ο τεταρτημόριο), σύμφωνα με τα εκατοστημόρια ανά ηλικία και φύλο. Η καρδιοαναπνευστική ευρωστία, η οποία είναι η μέγιστη ικανότητα του σώματος να μεταφέρει και να χρησιμοποιεί οξυγόνο, χρησιμοποιήθηκε ως δείκτης του επιπέδου της φυσικής

δραστηριότητας, όπως έχει ήδη προταθεί (Lee CD, Blair SN et al. 1999). Η καρδιοαναπνευστική ευρωστία αντανακλά την επίδραση των γενετικών παραγόντων καθώς και την επίδραση της συσσωρευμένης φυσικής δραστηριότητας (Rowlands AV et al. 1999).

Υπολογισμοί

Ο υπολογισμός του BMIrel, του ποσοστού υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών αναφέρεται αναλυτικά στη γενική Μεθοδολογία της διατριβής (βλ. Κεφάλαιο B.1.2.)

Στατιστική ανάλυση

Μελέτη κανονικότητας και σταθερότητας

Η ανάλυση της κανονικότητας της κατανομής των μεταβλητών, καθώς και η ανάλυση της σταθερότητας αναφέρονται με λεπτομέρειες στη γενική Μεθοδολογία της διατριβής (βλ.Κεφάλαιο B.1.2.).

Ανάλυση παλινδρόμησης

Για τον εντοπισμό των παραγόντων που προβλέπουν αλλαγές στο BMI και την περίμετρο μέσης, χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση πολλαπλής παλινδρόμησης. Για τη μελέτη των προβλεπτικών παραγόντων της σταθερότητας της παχυσαρκίας χρησιμοποιήθηκε η λογιστική παλινδρόμηση, η οποία εφαρμόστηκε στην ομάδα των παιδιών που παρέμειναν στο υψηλότερο τεταρτημόριο της περιμέτρου μέσης και του BMIrel (παχύσαρκτη ομάδα). Στις αναλύσεις, ως ανεξάρτητες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν το φύλο, το ποσοστό του εκτιμώμενου ύψους ενηλικίωσης, η περίμετρος της μέσης ή ο BMI κατά την αρχική αξιολόγηση, το υπέρβαρο ή η παχυσαρκία των γονέων και το επίπεδο της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας των παιδιών. Όλες οι αναλύσεις έγιναν με το στατιστικό πακέτο SPSS version 10, σε επίπεδο σημαντικότητας $p \leq 0.05$.

Αποτελέσματα

Χαρακτηριστικά του δείγματος

Τα χαρακτηριστικά του δείγματος κατά την αρχική αξιολόγηση παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Σχεδόν τα μισά παιδιά ήταν κορίτσια (48.8%) και το 64.4% ήταν 6-9 ετών κατά τον πρώτο χρόνο της έρευνας. Στο σύνολο του δείγματος, το 6.3% ήταν λιποβαρή, το 17% υπέρβαρο και το 5% παχύσαρκο.

Πίνακας 1. Περιγραφικά χαρακτηριστικά των παιδιών και των γονέων τους που συμμετείχαν στη μελέτη.

		Αρχική αξιολόγηση	Μετά τα 2 έτη παρακολούθησης
Ηλικία (έτη)		8.8 ± 1.6	10.7 ± 1.5
Προβλεπόμενο ενηλικίωσης (%)	ύψος	77.6 ± 6.9	84 ± 7.0
Αγόρια (n=279)		74.3 ± 4.8	80.3 ± 5.0
Κορίτσια (n=283)		80.9 ± 7.0	87.6 ± 6.7
BMI (kg/m ²)		17.2 ± 3.0	19.8 ± 3.4
Περίμετρος μέσης (cm)		60.8 ± 7.1	65.0 ± 7.7
WHR		0.85 ± 0.05	0.82 ± 0.01
Λίπος σώματος (%)		16.7 ± 7.6	20.5 ± 8.0
Λιποβαρή (%)		6.3	1.8
Υπέρβαρα (%)		17.2	27.7
Παχύσαρκα (%)		5.0	7.5
Καρδιοαναπνευστική ευρωστία (στάδια)		---	4.3 ± 1.9
BMI μητέρας (kg/m ²)		22.4 ± 3.6	---
Παχύσαρκες μητέρες (%)		2.5	
BMI πατέρα (kg/m ²)		26.2 ± 5.1	----
Παχύσαρκοι πατέρες (%)		11.1	

Η σταθερότητα της σωματικής σύστασης ήταν υψηλή για την περίοδο παρακολούθησης ($n=918$). Ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ του 1^{ου} και 3^{ου} χρόνου αξιολόγησης ήταν 0.84 για το BMIrel ($r=0.89$ για τα αγόρια; $r=0.83$ για τα κορίτσια; $p<0.01$) και 0.82 για το ποσοστό του σωματικού λίπους. Κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης, σχεδόν τα μισά από τα παιδιά (54.7%) παρέμειναν στο ίδιο τεταρτημόριο του BMIrel, ενώ μόνο 10.0% μετακινήθηκαν σε υψηλότερο. Η τιμή του k για τη μετακίνηση μεταξύ των τεταρτημορίων ήταν 0.39 ($p<0.01$), η οποία αντιστοιχεί σε μέτρια σταθερότητα (Twisk JWR, Kemper HCG et al. 1994). Η μορφή σταθερότητας για το BMIrel ήταν παρόμοια και για τα 2 φύλα (56.0% των αγοριών και 53.3% των κοριτσιών παρέμειναν στο ίδιο τεταρτημόριο). Μεταξύ των ηλικιακών ομάδων δεν παρατηρήθηκε καμία διαφορά στη μορφή της σταθερότητας. Όσον αφορά το BMI, μετά τα 2 έτη παρακολούθησης, περίπου το 85 τις εκατό (84.5%) των παιδιών παρέμειναν στο χαμηλότερο τεταρτημόριο (χαμηλότερο BMI) και 65 τι εκατό (65.9%) παρέμειναν στο υψηλότερο τεταρτημόριο (υψηλότερο BMI).

Μετά τα 2 χρόνια παρακολούθησης, από τα παιδιά που είχαν χαρακτηριστεί ως λιποβαρή στην αρχική αξιολόγηση, το 24% παρέμειναν λιποβαρή, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για τα παχύσαρκα παιδιά ήταν 80% (Πίνακας 2). Η παχυσαρκία παρουσίασε καλύτερη σταθερότητα μεταξύ των αγοριών, παρά μεταξύ των κοριτσιών (95,0% των αγοριών και μόνο 69,2% των κοριτσιών παρέμειναν παχύσαρκα; $z=2.19$). Η διαφορά μεταξύ των 2 φύλων ήταν σημαντική μόνο στην ομάδα των 10-12 ετών (Πίνακας 2). Η παχυσαρκία κεντρικού τύπου και η κατανομή του σωματικού λίπους εμφάνισαν υψηλή σταθερότητα ($r=0.86$ για την περίμετρο μέσης; $r=0.69$ για το λόγο WHR; $p<0.01$). Όσον αφορά την περίμετρο μέσης, μεγαλύτερο ποσοστό των αγοριών σε σχέση με τα κορίτσια μετακινήθηκε σε υψηλότερο τεταρτημόριο περιμέτρου μέσης ($z=3.06$; Πίνακας 3).

Ανάλυση Παλινδρόμησης

Κατά την τελική αξιολόγηση, η μεταβλητότητα του BMI και της περιμέτρου μέσης ερμηνεύτηκε κατά 76% από το φύλο, το BMI του παιδιού και την περίμετρο μέσης κατά την αρχική αξιολόγηση, το ποσοστό του προβλεπόμενου ύψους ενηλικίωσης, την καρδιοαναπνευστική ευρωστία και το BMI της μητέρας ($n=290$; Πίνακας 4). Τα αποτελέσματα της ανάλυσης πολλαπλής παλινδρόμησης ξεχωριστά για τα 2 φύλα καθώς και για τις 2 ηλικιακές

ομάδες (6-9 ετών και 10-12 ετών) δε διέφεραν σημαντικά (τα αποτελέσματα δεν παρουσιάζονται). Η εξίσωση για το BMI την τελική χρονιά αξιολόγησης ήταν

$$\text{BMI} = -3.43 - 0.30*(\text{φύλο}) + 0.33*(\text{ποσοστό του προβλεπόμενου ύψους ενηλικίωσης}) + 0.71*(\text{αρχικό BMI}) + 0.11*(\text{BMI μητέρας}) - 0.17*(\text{καρδιοαναπνευστική ευρωστία}),$$

$$R^2 = 0.73, p < 0.01$$

(όλοι οι προβλεπτικοί παράγοντες ήταν σημαντικοί σε επίπεδο σημαντικότητας $p < 0.01$ εκτός από το σταθερό συντελεστή).

Ο BMI κατά την αρχική αξιολόγηση, η παχυσαρκία γονέων και το χαμηλό επίπεδο ευρωστίας ήταν οι βασικοί προβλεπτικοί παράγοντες για τη σταθερότητα της παχυσαρκίας μετά τα 2 χρόνια παρακολούθησης (n=562; Πίνακας 5). Τέλος, οι μόνοι σημαντικοί προβλεπτικοί παράγοντες για υψηλή τιμή της περιμέτρου μέσης μετά το διάστημα παρακολούθησης, ήταν η περίμετρος μέσης κατά την αρχική αξιολόγηση και το επίπεδο της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας (n=552; Πίνακας 5).

Πίνακας 2. Ποσοστό των παιδιών που παρέμειναν λιποβαρή υπέρβαρα και παχύσαρκα μετά τα 2 έτη παρακολούθησης. Τα δεδομένα παρουσιάζονται για το σύνολο του δείγματος, ξεχωριστά για τα αγόρια και τα κορίτσια καθώς και για τις ηλικίες 6-9 και 10-12 ετών.

	Λιποβαρή (n=58)	Υπέρβαρα (n=158)	Παχύσαρκα (n=46)
	%		
Σύνολο	24.1	73.4	80.4
Αγόρια	24.1	69.8	95.0*
Κορίτσια	27.6	77.8	69.2
Παιδιά ηλικίας 6-9 ετών	20.9	69.6	86.2
Αγόρια	19.0	62.3	93.3
Κορίτσια	22.7	79.5	78.6
Παιδιά ηλικίας 10-12 ετών	33.3	8.8	70.6
Αγόρια	37.5	77.1	100.0**
Κορίτσια	28.6	75.8	58.3

Διαφορά στατιστικά σημαντική από τα κορίτσια

** $P < 0.05$ και ** $P < 0.01$, αντίστοιχα*

Πίνακας 3. Μορφή σταθερότητας της περιμέτρου μέσης σε αγόρια και κορίτσια μετά τα 2 έτη παρακολούθησης.

	Παρέμειναν στο ίδιο τεταρτημόριο	Μετακινήθηκαν σε χαμηλότερο τεταρτημόριο	Μετακινήθηκαν σε υψηλότερο τεταρτημόριο
% των παιδιών			
Περίμετρος μέσης			
Σύνολο (n=896)	62.7 ^a	18,5	17,9
Αγόρια (n=472)	62.9	15.1*	22.0*
Κορίτσια (n=424)	62.5	23.4	14.1

*Στατιστικά σημαντική διαφορά από τα κορίτσια ($p < 0.01$)

α : ποσοστό ίσο με 25% θα σήμαινε καθαρά τυχαία μετακίνηση ενώ ποσοστό ίσο με 100% θα σήμαινε απόλυτη σταθερότητα

Πίνακας 4. Μοντέλο της πολλαπλής παλινδρόμησης, με εξαρτώμενη μεταβλητή την περίμετρο μέσης μετά τα 2 έτη παρακολούθησης (n=290).

Ανεξάρτητες μεταβλητές	Συντελεστής $\pm$ Τυπικό λάθος	P
Φύλο	-0.45 $\pm$ 0.98	<0.001
% του ενήλικου ύψους	0.45 $\pm$ 0.11	<0.001
Περίμετρος μέσης κατά την αρχική αξιολόγηση	0.65 $\pm$ 0.04	<0.001
BMI μητέρας	0.10 $\pm$ 0.07	<0.001
Καρδιοαναπνευστική ευρωστία	-0.19 $\pm$ 0.15	<0.001
Σταθερός συντελεστής	-7.23	0.13

$R^2 = 0.76$

Πίνακας 5. Ανάλυση λογιστικής παλινδρόμησης για τη σταθερότητα της συνολικής και κεντρικού τύπου παχυσαρκίας.

Ανεξάρτητες μεταβλητές	Λόγος πιθανοτήτων (odds ratio)	95 % Διάστημα εμπιστοσύνης	P
Παχυσαρκία^α (n=562)			
BMI κατά την αρχική αξιολόγηση	2.53	2.2 - 2.92	<0.01
Παχύσαρκοι γονείς ^β	2.71	1.18 – 6.23	<0.05
Λιποβαρείς γονείς ^γ	0.12	0.02 – 0.73	<0.05
Μη εύρωστα	3.5	1.62 – 2.10	<0.01
Παχυσαρκία κεντρικού τύπου^δ (n=552)			
Περίμετρος μέσης κατά την αρχική αξιολόγηση	1.89	1.69 – 2.10	<0.001
Μη εύρωστα	4.26	1.51 – 12.0	< 0.01

α : ως εξαρτώμενη μεταβλητή ορίστηκαν τα παιδιά που παρέμειναν στο τέταρτο τεταρτημόριο για τον BMIrel ενώ ως ανεξάρτητες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν ο BMIrel κατά την αρχική αξιολόγηση, η ύπαρξη παχύσαρκου και λιποβαρούς στους γονείς, το υψηλό επίπεδο καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας (τέταρτο τεταρτημόριο, εύρωστα) και το χαμηλό επίπεδο καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας (πρώτο τεταρτημόριο, μη εύρωστα)

β : η παχυσαρκία στους γονείς καθορίστηκε από την ύπαρξη τουλάχιστον 1 παχύσαρκου γονέα

γ : το λιποβαρές στους γονείς καθορίστηκε από την ύπαρξη τουλάχιστον 1 λιποβαρούς γονέα

δ : ως εξαρτημένη μεταβλητή ορίστηκαν τα παιδιά που παρέμειναν στο τέταρτο τεταρτημόριο για την περίμετρο μέσης και ως ανεξάρτητες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν ο BMIrel κατά την αρχική αξιολόγηση, η ύπαρξη παχύσαρκου και λιποβαρούς στους γονείς, το υψηλό επίπεδο καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας (τέταρτο τεταρτημόριο, εύρωστα) και το χαμηλό επίπεδο καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας (πρώτο τεταρτημόριο, μη εύρωστα)

Συζήτηση

Το κύριο εύρημα της έρευνας αυτής ήταν ότι το φύλο, η περίμετρος μέσης και ο βαθμός ωρίμανσης του παιδιού κατά την αρχική αξιολόγηση, η καρδιοαναπνευστική ευρωστία και το BMI της μητέρας ερμηνεύουν τα 76% της μεταβλητότητας της περιμέτρου μέσης μετά τα 2 έτη παρακολούθησης. Παράλληλα, η πιθανότητα να διατηρηθεί η σπλαχνική παχυσαρκία ήταν αυξημένη μεταξύ των παιδιών με υψηλή περίμετρο μέσης κατά την αρχική αξιολόγηση και χαμηλή καρδιοαναπνευστική ευρωστία. Επιπλέον, το φύλο αναγνωρίστηκε ως ένας ανεξάρτητος βραχυπρόθεσμος προβλεπτικός παράγοντας της παχυσαρκίας κεντρικού τύπου. Πράγματι, στην συγκεκριμένη έρευνα, τα αγόρια ήταν πιο πιθανό να διατηρήσουν την παχυσαρκία και να μετακινηθούν σε υψηλότερο τεταρτημόριο σπλαχνικής παχυσαρκίας από ότι τα κορίτσια.

Η μέση με υψηλή σταθερότητα της σωματικής σύστασης που παρατηρήθηκε στη συγκεκριμένη έρευνα, συμφωνεί με ευρήματα από προηγούμενες μελέτες, οι οποίες μελέτησαν τη σταθερότητα του σωματικού λίπους για παρατεταμένες περιόδους (Casey VA et al. 1992; Katzmarzyk PT et al. 1999; Wang Y et al. 2000). Παρόλο την μικρότερη περίοδο παρακολούθησης στην παρούσα έρευνα, τα αποτελέσματα μπορεί να είναι χρήσιμα γιατί αναφέρονται στη σταθερότητα της παχυσαρκίας σε ένα διαφορετικό πληθυσμό από ότι οι προηγούμενες μελέτες. Στην Ελλάδα, το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο και οι διατροφικές συνήθειες βρίσκονται σε μεταβατικό στάδιο τα τελευταία 15 με 30 χρόνια (Zilidis C 1993), αν και δεν υπάρχουν αντίστοιχα δεδομένα για τη φυσική δραστηριότητα.

Όσον αφορά τη σταθερότητα της παχυσαρκίας κεντρικού τύπου, όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα, οι πληροφορίες για τη σταθερότητα και τους προβλεπτικούς παράγοντες της παχυσαρκίας είναι περιορισμένες (Katzmarzyk PT et al. 1999). Στη παρούσα μελέτη, η περίμετρος μέσης παρουσίασε υψηλή σταθερότητα (Πίνακας 3), γεγονός το οποίο έρχεται σε συμφωνία με αποτελέσματα από προηγούμενες μελέτες (Katzmarzyk PT et al. 1999).

Δεδομένου της έλλειψης στοιχείων για τη σταθερότητα της περιμέτρου μέσης, έχουν χρησιμοποιηθεί άλλοι δείκτες αξιολόγησης κεντρικής παχυσαρκίας, όπως ο λόγος περιμέτρου μέσης προς περίμετρο ισχίων (WHR) και ο λόγος κεντρικών προς περιφερικών δερματικών πτυχών (TER), αν και οι δείκτες αυτοί περιγράφουν τη σχετική κατανομή του λιπώδους ιστού στο σώμα (Casey VA et al. 1994; Mamalakis G et al. 2000). Σε μια τέτοια μελέτη ο Casey και συνεργάτες (Casey VA et al. 1994) έδειξαν ότι η τιμή του WHR κατά το μέγιστο ύψος

ερμήνευσε το 58% της διακύμανσης της τιμής του WHR μετά από 30 χρόνια στους άντρες και το 51% της διακύμανσης του WHR στις γυναίκες.

Ένας από τους παράγοντες που επηρεάζουν την περίμετρο μέσης, και συνεπώς τις επιπλοκές της στην υγεία του παιδιού, είναι η καρδιοαναπνευστική ευρωστία. Η θετική επίδραση της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας στην περίμετρο μέσης έχει αναφερθεί σε μια πρόσφατη έρευνα η οποία έδειξε ότι τα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά με υψηλό επίπεδο καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας είχαν χαμηλότερη τιμή περιμέτρου μέσης από τα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά με χαμηλό επίπεδο καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας (Nassis GP et al. 2005). Μια άλλη μελέτη έδειξε ότι μετά από ένα πρόγραμμα προπόνησης σε παιδιά, η αυξημένη φυσική δραστηριότητα και το υψηλό επίπεδο καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας, είχαν ως αποτέλεσμα σημαντική βελτίωση σε δείκτες υγείας όπως η ινσουλινοαντίσταση (Nassis GP et al. 2005). Τα αποτελέσματα αυτά, μαζί με τα ευρήματα της παρούσας μελέτης, υποδηλώνουν ότι πρέπει να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στη βελτίωση της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας για την αποφυγή ή/και τη θεραπεία της σπλαχνικής παχυσαρκίας στα παιδιά.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παλινδρόμησης συμφωνούν με προηγούμενες μελέτες, δείχνοντας ότι η αρχική υψηλή συσσώρευση σωματικού λίπους, η χαμηλή φυσική δραστηριότητα και η παχυσαρκία των γονέων είναι προβλεπτικοί παράγοντες της παχυσαρκίας σε νεαρές ηλικίες (Whitaker RC et al. 1997; O'Loughlin J et al. 2000; Danielzik S et al. 2002; Sekine M et al. 2002; Moore LL et al. 2003). Επίσης, στη συγκεκριμένη μελέτη, η ύπαρξη παχυσαρκίας στη μητέρα και όχι στον πατέρα συσχετίστηκε με τον BMI και την περίμετρο μέσης του παιδιού (Πίνακας 4). Αυτή η συσχέτιση υπογραμμίζει την επίδραση τόσο της γενετικής προδιάθεσης, όσο και των περιβαλλοντικών επιρροών στη σωματική σύσταση του παιδιού. Είναι γεγονός, ότι οι διατροφικές συνήθειες του παιδιού διαμορφώνονται κατά κύριο λόγο από την μητέρα και λιγότερο από τον πατέρα (Cutting TM et al. 1999), το οποίο μπορεί να εξηγήσει τη σχέση μεταξύ του BMI του παιδιού και της παχυσαρκίας της μητέρας στην παρούσα μελέτη.

Στο συγκεκριμένο δείγμα της μελέτης, η σταθερότητα της παχυσαρκίας κεντρικού τύπου ήταν ισχυρότερη στα αγόρια από ότι στα κορίτσια, μετά τα 2 χρόνια παρακολούθησης (Πίνακας). Οι Rolland-Cachera και συνεργάτες (Rolland-Cachera MF et al. 1990) και οι Malina και συνεργάτες (Malina RM 1996) έδειξαν ότι ο λόγος των κεντρικών προς περιφερικών δερματικών πτυχών είναι παρόμοιος μεταξύ αγοριών και κοριτσιών μέχρι την ηλικία των 14-15 ετών. Συνεπώς, η τάση για αυξημένη κεντρική παχυσαρκία στα αγόρια σε σχέση με τα κορίτσια

δεν οφειλόταν στο διαφορετικό επίπεδο ωρίμανσης μεταξύ των 2 φύλων. Η αυξημένη συσσώρευση λίπους στην κοιλιακή περιοχή ή στον κορμό στην παιδική ηλικία έχει συσχετιστεί με υπερινσουλιναιμία, ινσουλινοαντίσταση και αυξημένες συγκεντρώσεις λιπιδίων στο αίμα (Freedman DS et al. 1999). Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης υποδηλώνουν μια πρώιμη προδιάθεση για την ανάπτυξη ευνοϊκού υπόβαθρου για την εκδήλωση νόσων στους άντρες, παρά στις γυναίκες.

Ένα από τα ενδιαφέροντα ευρήματα της μελέτης αυτής είναι ότι τα αγόρια παρουσίασαν μεγαλύτερη πιθανότητα να διατηρήσουν την παχυσαρκία από ότι τα κορίτσια (Πίνακας 2). Αυτή η διαφορά στα 2 φύλα ήταν πιο έκδηλη στην ηλικιακή ομάδα των 10-12 ετών. Το αποτέλεσμα αυτό συμφωνεί με τη μελέτη των Wang και συνεργατών (Wang Y et al. 2000), οι οποίοι ανέφεραν ότι το υπέρβαρο είχε καλύτερη σταθερότητα μεταξύ των αγοριών από ότι στα κορίτσια μετά από 6 χρόνια. Σε μια πρόσφατη έρευνα, μετά από παρακολούθηση για 1.6 έτη παιδιών ηλικίας 11.5 ετών, περισσότερα αγόρια από ότι κορίτσια παρέμειναν υπέρβαρα και παχύσαρκα (Savva SC et al. 2004). Μια πιθανή εξήγηση για αυτή τη διαφορά στη σταθερότητα μεταξύ των δυο φύλων είναι το γεγονός ότι τα κορίτσια είναι πιο πιθανό να αναπτύξουν ένα πρόωρο ενδιαφέρον για το σχήμα και την εικόνα του σώματός τους σε σχέση με τα αγόρια. Συνεπώς, τα κορίτσια είναι πιθανόν να έχουν παρέμβει στο σωματικό τους βάρος μέσω δίαιτας ή άλλων μεθόδων (Wang Y et al. 2000), γεγονός το οποίο θα επηρεάσει και τη σταθερότητα. Επίσης, η σταθερότητα της σωματικής σύστασης μπορεί να έχει επηρεαστεί και από τη διαφορά των 2 φύλων όσον αφορά την έναρξη της εφηβείας (Malina RM et al. 1999).

Η πλειονότητα των μελετών που αναφέρθηκαν παραπάνω δεν έλαβε υπόψιν της την επίδραση της ωρίμανσης στη σταθερότητα της σωματικής σύστασης, παρόλη τη γνωστή επίδραση της ωρίμανσης στην ανάπτυξη του παιδιού (Malina RM et al. 1999). Η ανάλυση πολλαπλής παλινδρόμησης υπέδειξε ως προβλεπτικούς παράγοντες για το BMI και την περίμετρο μέσης μετά τα 2 χρόνια, το ποσοστό του προβλεπόμενου ύψους ενηλικίωσης του παιδιού (Πίνακας 4). Αυτή η σχέση δείχνει ότι η πρόωρη ωρίμανση σχετίζεται με υψηλότερο BMI και περίμετρο μέσης σε αυτά τα παιδιά. Στη Fels Longitudinal Study, τα αγόρια με γρήγορη ανάπτυξη είχαν υψηλότερες τιμές συνολικού λίπους, ποσοστό σωματικού λίπους και άλιπης μάζας από ότι τα αγόρια με αργή ανάπτυξη, ανεξαρτήτου ηλικίας (Guo SS et al. 1997). Στην ίδια μελέτη τα κορίτσια παρόμοιας ηλικίας με πρόωρη ανάπτυξη είχαν μόνο υψηλότερη άλιπη μάζα σε σχέση με τα κορίτσια με χαμηλότερους ρυθμούς ανάπτυξης.

Οι περιορισμοί της μελέτης αυτής περιλαμβάνουν το μη αντιπροσωπευτικό δείγμα, το μικρό χρόνο παρακολούθησης και το γεγονός ότι για την πολλαπλή και λογιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε μια υποομάδα του δείγματος για την οποία υπήρχαν πλήρη δεδομένα. Συνεπώς, τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης θα πρέπει να επιβεβαιωθούν σε μεγαλύτερο και αντιπροσωπευτικό δείγμα καθώς και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα παρακολούθησης. Το BMI των γονέων ήταν αυτό-αναφερόμενο και αυτό πιθανά να επηρέασε τα αποτελέσματα της μελέτης. Επίσης, η ωρίμανση δεν ήταν άμεσα μετρήσιμη αλλά εκτιμήθηκε από το προβλεπόμενο ύψος ενηλικίωσης. Το 90% λάθος για την πρόβλεψη του ύψους ενηλικίωσης ήταν 0.83 εκ. για τους άντρες και 0.66 εκ. για τις γυναίκες ηλικίας 4-17.5 ετών (Khamis HJ and AF 1994). Το λάθος αυτό ήταν ελαφρά υψηλότερο από ότι αυτό με τη μέθοδο η οποία χρησιμοποιεί την οστική ηλικία για την πρόβλεψη του ύψους ενηλικίωσης (90% λάθος: 0.70 για τους άντρες και 0.59 εκ για τις γυναίκες (Khamis HJ and AF 1994).

Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα αυτά έδειξαν ότι η ολική και κεντρική παχυσαρκία παρουσίασε υψηλή σταθερότητα μετά τα 2 χρόνια παρακολούθησης σε παιδιά ηλικίας 6-12 ετών. Περισσότερα αγόρια από ότι κορίτσια μετακινήθηκαν σε υψηλότερο τεταρτημόριο κεντρικής παχυσαρκίας, υποδηλώνοντας μια διαφορά μεταξύ των 2 φύλων όσον αφορά την κεντρική παχυσαρκία. Τέλος, η παχυσαρκία παρουσίασε καλύτερη σταθερότητα στα παιδιά με τουλάχιστον 1 υπέρβαρο γονέα και σε αυτά με χαμηλό επίπεδο καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας.

Καταλήγοντας, οι προτεραιότητες για επιτυχείς παρεμβάσεις στην παιδική παχυσαρκία θα πρέπει να είναι η βελτίωση του επιπέδου ευρωστίας των παιδιών μέσω αυξημένης φυσικής δραστηριότητας και η διαχείριση του σωματικού βάρους των γονέων. Περισσότερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην πραγματοποίηση προγραμμάτων για αγόρια, τα οποία παρουσιάζουν μεγαλύτερη πιθανότητα να διατηρήσουν την παχυσαρκία, τουλάχιστον υπό τις παρούσες συνθήκες.

Κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα

Η παρούσα έρευνα έδειξε ότι η ολική και κεντρική παχυσαρκία παρουσίασε υψηλή σταθερότητα μετά τα 2 χρόνια παρακολούθησης σε παιδιά ηλικίας 6-12 ετών και ειδικά σε παιδιά με χαμηλό επίπεδο καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας.

Μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να εξετάσουν περαιτέρω την επίδραση της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας στη παχυσαρκία κατά την παιδική ηλικία (Μελέτη #3).

ΜΕΛΕΤΗ #3

Η ολική και κεντρικού τύπου παχυσαρκία είναι χαμηλότερη σε υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά με υψηλή καρδιοαναπνευστική παχυσαρκία.

Η παρούσα μελέτη δημοσιεύτηκε ως :

GP Nassis, G Psarra and LS Sidossis. Central and total adiposity are lower in overweight and obese children with high cardiorespiratory fitness. Eur J Clin Nutr. 2005 Jan;59(1):137-41.

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, η επικράτηση της παιδικής και εφηβικής παχυσαρκίας έχει αυξηθεί σε Αμερική και Ευρώπη (Wang Y et al. 2002; Lobstein T and Frelut ML 2003). Επιπρόσθετα, η κεντρικού τύπου ή σπλαχνική παχυσαρκία αυξάνεται με γρηγορότερους ρυθμούς από ότι η συνολική παχυσαρκία στα παιδιά (McCarthy HD et al. 2003). Στην ηλικία αυτή, ένας δείκτης της κεντρικής παχυσαρκίας είναι οι δερματικές πτυχές κορμού (Freedman DS et al. 1989; Goran MI et al. 1995). Οι Goran και συνεργάτες (1995) έδειξαν ότι η ατομική μέτρηση των δερματικών πτυχών του κορμού σχετίζεται με το ενδοκοιλιακό λίπος σε παιδιά προεφηβικής ηλικίας.

Η κεντρική παχυσαρκία έχει συνδεθεί με πολλούς παράγοντες κινδύνου για ανάπτυξη καρδιαγγειακής νόσου σε παιδιά (Freedman DS et al. 1999; Savva SC et al. 2000; Maffei C et al. 2003) αλλά και ενήλικες (Bigaard J et al. 2003). Στη βιβλιογραφία, υπάρχει ισχυρή ένδειξη ότι η φυσική δραστηριότητα και η καρδιοαναπνευστική ευρωστία μπορούν να έχουν προστατευτικό ρόλο απέναντι στις διάφορες επιπλοκές από τη παχυσαρκία. Πράγματι, οι Blair και συνεργάτες (1989) έδειξαν ότι παχύσαρκοι ενήλικες με μέτριο ή υψηλό επίπεδο ευρωστίας είχαν περισσότερο από 2 φορές χαμηλότερο σχετικό κίνδυνο θνησιμότητας από οποιαδήποτε αιτία συγκρινόμενοι με παχύσαρκους ενήλικες με χαμηλό επίπεδο ευρωστίας. Πρόσφατα, οι Ross και Katzmarzyk ανέφεραν ότι για άντρες και γυναίκες ηλικίας 20-59 ετών, η υψηλή καρδιοαναπνευστική ευρωστία συσχετίστηκε με χαμηλότερα επίπεδα ολικής και κεντρικής παχυσαρκίας για ένα δεδομένο BMI (Ross R and Katzmarzyk PT 2003).

Σκοπός

Όπως έχει ήδη επισημανθεί δεν υπάρχουν πληροφορίες για την επίδραση της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας στην ολική και κεντρική παχυσαρκία στην παιδική ηλικία. Συνεπώς, σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η εξέταση της επίδρασης του επιπέδου της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας στη παχυσαρκία (ολική και σπλαχνική) σε ένα δείγμα ατόμων νεαρής ηλικίας.

Μεθοδολογία

Δείγμα

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 1362 υγιή παιδιά (742 αγόρια και 620 κορίτσια) ηλικίας 6-13 ετών, κάτοικοι Αθηνών. Η έρευνα εγκρίθηκε από την Επιτροπή Βιοηθικής του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου και η συμμετοχή των παιδιών σε αυτή έγινε έπειτα από γραπτή συγκατάθεση των γονέων τους.

Ανθρωπομετρία

Τα ανθρωπομετρικά δεδομένα που αξιολογήθηκαν ήταν το ύψος, το βάρος και 4 δερματικές πτυχές (τρικεφάλου, δικεφάλου, υποωμοπλατιαίου και υποπλάτιου) και ο υπολογισμός του σωματικού λίπους (από τις δερματικές πτυχές). Το αναλυτικό πρωτόκολλο των μετρήσεων αναφέρεται στο Κεφάλαιο Μεθοδολογία (B.1.2.) της παρούσας διατριβής.

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα χωρίστηκαν σε 2 ομάδες (μη υπέρβαροι και υπέρβαροι/παχύσαρκοι) ανάλογα με το BMI τους (Cole TJ et al. 2000).

Καρδιοαναπνευστική ευρωστία

Το πρωτόκολλο που ακολουθήθηκε για την εκτίμηση της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας αναφέρετε αναλυτικά στη Μεθοδολογία της Μελέτης#2. Το τεχνικό λάθος μέτρησης για επαναλαμβανόμενες μετρήσεις για 12 άτομα ήταν 0,122 στάδια. Η μέση διαφορά για

επαναλαμβανόμενα παλίνδρομα τεστ 55 παιδιών της παρούσας έρευνας ήταν 0.13 στάδια, ενώ το 95% διάστημα εμπιστοσύνης ήταν -0.13 και 0.39 στάδια (Bland JM and Altman DG 1986). Το σύνολο του δείγματος, με βάση την ειδική κατανομή ηλικίας και φύλου, χωρίστηκε σε πεμπτημόρια καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας. Έπειτα, τα παιδιά χαρακτηρίστηκαν ως μη εύρωστα (πρώτο και δεύτερο πεμπτημόριο) ή ως εύρωστα (τέταρτο και πέμπτο πεμπτημόριο). Το μεσαίο πεμπτημόριο δεν χρησιμοποιήθηκε στην ανάλυση.

Στατιστική ανάλυση

Οι τιμές κάθε συμμετέχοντα για την υπερλαγόνια δερματική πτυχή, το άθροισμα των 4 δερματικών πτυχών, το άθροισμα των δερματικών πτυχών κορμού και το ποσοστό του σωματικού λίπους διαιρέθηκαν με το BMI για απαλοιφή της επίδρασης των διαφορετικών BMI. Όλες οι μεταβλητές ελέγχθηκαν για την κανονικότητα της κατανομής τους. Οι διαφορές μεταξύ των εύρωστων και μη παιδιών για κάθε κατηγορία BMI αξιολογήθηκαν με τη χρήση του t-test για ανεξάρτητα δείγματα (για όλες τις μεταβλητές για την ομάδα των υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιά / για το ποσοστό του σωματικού λίπους για την ομάδα των μη υπέρβαρων παιδιών) και του Mann-Whitney U-test (για την υπερλαγόνια δερματική πτυχή, το άθροισμα των δερματικών πτυχών και το άθροισμα των δερματικών πτυχών κορμού για την ομάδα των μη υπέρβαρων παιδιών). Η σχέση μεταξύ του BMI και της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας ελέγχθηκε με το συντελεστή Pearson. Όλες οι αναλύσεις έγιναν με τη χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS version 10, με ορισμένο το επίπεδο σημαντικότητας στο 0.05. Οι τιμές παρουσιάζονται ως μέσοι όροι $\pm$ τυπική απόκλιση.

Αποτελέσματα

Τα χαρακτηριστικά του δείγματος παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Η μέση ηλικία του δείγματος ήταν 10.9 ± 1.6 ετών, για την ομάδα των μη υπέρβαρων, και 10.8 ± 1.6 ετών, για την ομάδα των υπέρβαρων/παχύσαρκων. Το ύψος δε διέφερε μεταξύ των εύρωστων και μη παιδιών και στις 2 ομάδες σωματικής σύστασης.

Στο σύνολο του δείγματος, 472 παιδιά (34.8%) χαρακτηρίστηκαν ως υπέρβαρα και παχύσαρκα. Οι δερματικές πτυχές υπερλαγονίου και κορμού ήταν σημαντικά χαμηλότερες ($p < 0.01$) στα υπέρβαρα/παχύσαρκα και εύρωστα παιδιά συγκρινόμενες με αυτές των μη εύρωστων παιδιών της ίδιας κατηγορίας BMI (Σχήμα 1). Οι προσαρμοσμένες τιμές για την

υπερλαγόνιο δερματική πτυχή ήταν 0.55 ± 0.18 και 0.72 ± 0.21 mm ανά kg/m^2 ($t=5.95$, $p<0.01$) για τα εύρωστα και μη εύρωστα παιδιά αντίστοιχα. Οι ανάλογες τιμές των δερματικών πτυχών κορμού για τις 2 ομάδες ευρωστίας ήταν 1.39 ± 0.45 και 1.77 ± 0.44 mm ανά kg/m^2 ($t=0.69$, $p<0.01$). Όμοια, στην ομάδα των μη υπέρβαρων παιδιών, οι παραπάνω δερματικές πτυχές ήταν χαμηλότερες στα εύρωστα παιδιά από ότι στα μη εύρωστα ($p<0.01$).

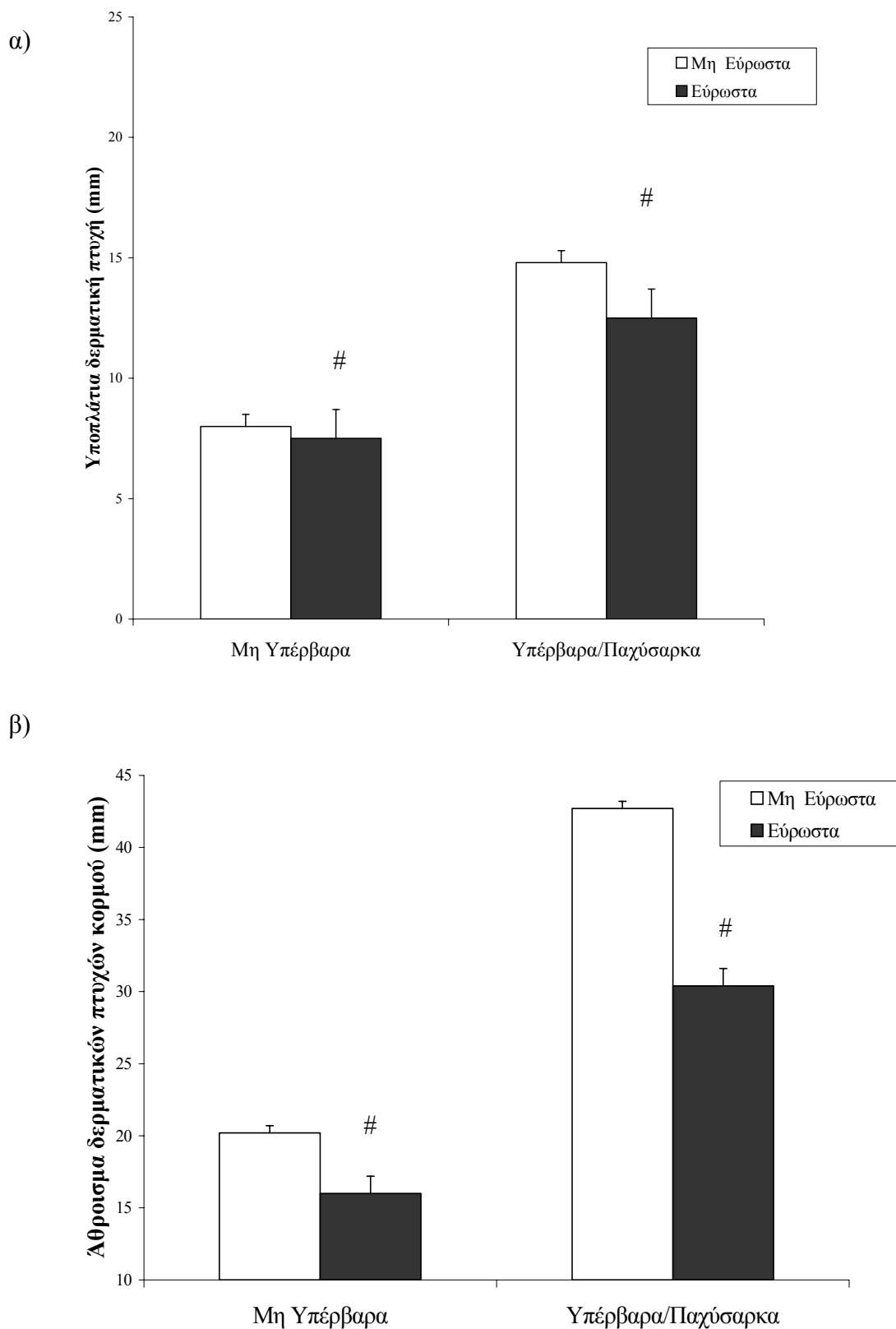
Η καρδιοαναπνευστική ευρωστία επηρέασε ευνοϊκά το άθροισμα των δερματικών πτυχών και το ποσοστό του σωματικού λίπους ($p<0.01$), στα μη υπέρβαρα αλλά και στα υπέρβαρα παιδιά (Σχήμα 2). Οι προσαρμοσμένες τιμές για το άθροισμα των δερματικών πτυχών ήταν 2.74 ± 0.68 και 3.34 ± 0.63 mm ανά kg/m^2 ($t=6.40$, $p<0.01$) για την ομάδα των υπέρβαρων/παχύσαρκων και εύρωστων ή μη εύρωστων παιδιών αντίστοιχα. Οι ανάλογες τιμές για το ποσοστό του σωματικού λίπους ήταν 1.17 ± 0.24 και 2.14 ± 0.24 % ανά kg/m^2 ($t=5.08$, $p<0.01$). Τέλος, για το σύνολο του δείγματος, η καρδιοαναπνευστική ευρωστία εμφάνισε σημαντική συσχέτιση με το BMI ($r=-0.272$, $p<0.001$).

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά του δείγματος που συμμετείχε στη μελέτη

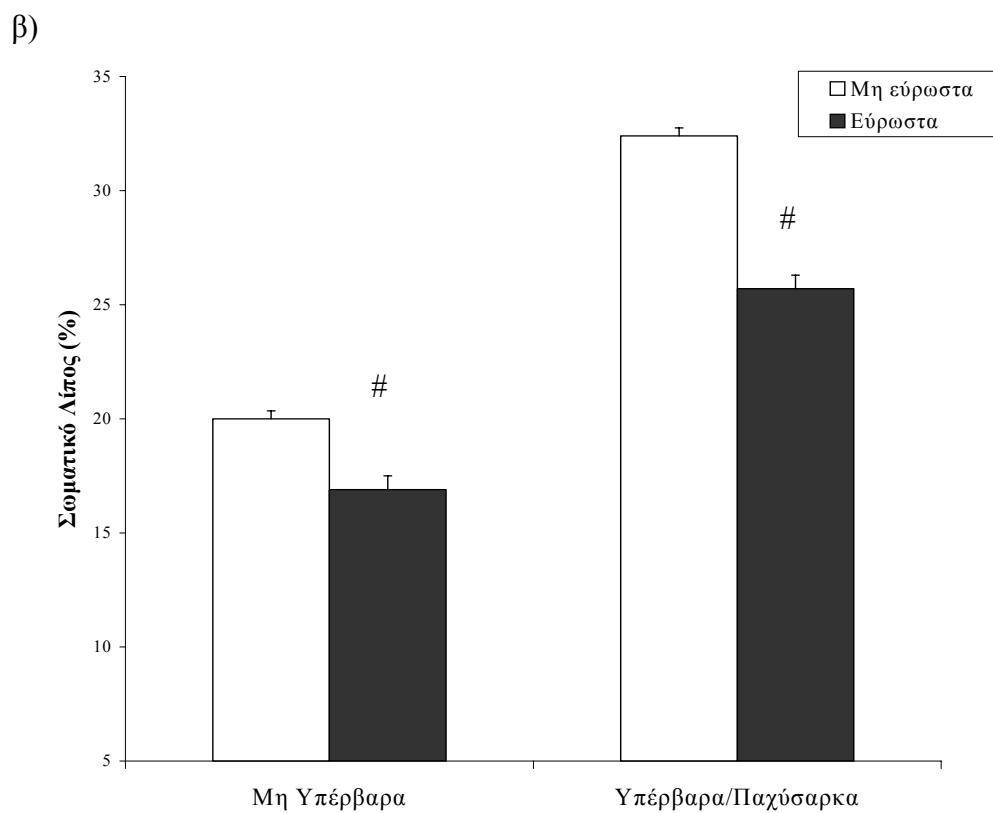
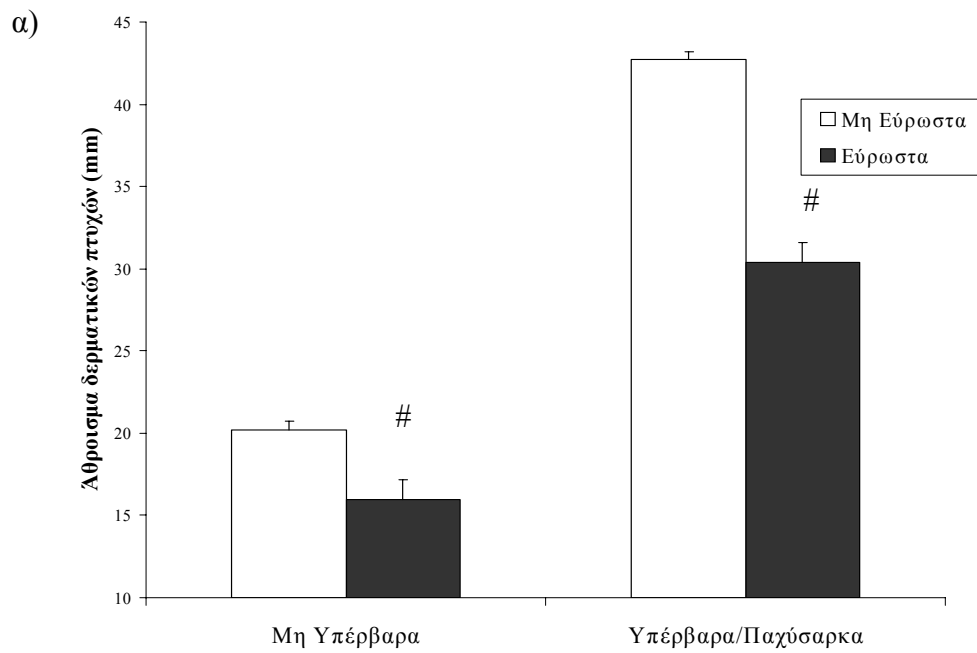
Μεταβλητή ^α	<i>Μη υπέρβαρα</i>		<i>Υπέρβαρα/παχύσαρκα</i>	
	<i>Μη εύρωστα</i>	<i>Εύρωστα</i>	<i>Μη εύρωστα</i>	<i>Εύρωστα</i>
n	229	448	283	85
Ηλικία (έτη)	10.9 ± 1.5	10.9 ± 2.1	10.8 ± 1.7	10.9 ± 1.8
Βάρος (κιλά)	39.0 ± 9.3	37.9 ± 8.4	53.5 ± 13.4	50.6 ± 11.9
Ύψος (μέτρα)	1.46 ± 0.1	1.46 ± 0.1	1.48 ± 0.1	1.50 ± 0.1
BMI (kg/m^2)	18.1 ± 1.5	$17.5 \pm 2.1^*$	24.0 ± 3.4	$22.3 \pm 1.8^*$
Καρδιοαναπνευστική ευρωστία (στάδια)	2.8 ± 1.6	$5.9 \pm 2.1^*$	2.6 ± 1.7	$5.4 \pm 1.8^*$

^α Όλες οι τιμές είναι μέσοι όροι $\pm$ τ.α.

* $p<0.01$ μεταξύ των εύρωστων και μη για την ίδια κατηγορία BMI



Σχήμα 1. Υποπλάτια δερματική πτυχή (α) και άθροισμα δερματικών πτυχών κορμού (β) για τα μη υπέρβαρα και υπέρβαρα/παχύσαρκα παιδιά με υψηλή (εύρωστα) και χαμηλή (μη εύρωστα) καρδιοαναπνευστική ευρωστία (μέσοι όροι $\pm$ τ.α). # $p < 0.01$ μεταξύ των εύρωστων και μη παιδιών για τη ίδια κατηγορία BMI



Σχήμα 2. Άθροισμα των δερματικών πτυχών (α) και σωματικό λίπος (%) (β) για τα μη υπέρβαρα και υπέρβαρα/παχύσαρκα παιδιά με υψηλή (εύρωστα) και χαμηλή (μη εύρωστα) καρδιααναπνευστική ευρωστία (μέσοι όροι $\pm$ τ.α). # $p < 0.01$ μεταξύ των εύρωστων και μη παιδιών για τη ίδια κατηγορία BMI

Συζήτηση

Το κύριο εύρημα της παρούσας έρευνας είναι ότι ο BMI, το άθροισμα των τεσσάρων δερματικών πτυχών και των δερματικών πτυχών κορμού, η υποπλάτια δερματική πτυχή και το ποσοστό σωματικού λίπους ήταν χαμηλότερα στα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά με υψηλή καρδιοαναπνευστική ευρωστία συγκρινόμενα με τα παιδιά της ίδια κατηγορίας BMI αλλά με χαμηλή καρδιοαναπνευστική ευρωστία. Η ευνοϊκή επίδραση της υψηλής καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας παρέμεινε ακόμα κι όταν οι δείκτες της παχυσαρκίας διορθώθηκαν για τους διαφορετικούς BMI.

Η παρούσα έρευνα είναι η πρώτη η οποία έδειξε το θετικό αποτέλεσμα της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας στην κατανομή του σωματικού λίπους σε υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά. Παρόλο που τα παιδιά που συμμετείχαν στην μελέτη δεν επιλέχθηκαν τυχαία, τα ποσοστά του υπέρβαρου και της παχυσαρκίας ήταν όμοια με αυτά από αντιπροσωπευτικά δείγματα Ελληνοπαίδων (31% υπέρβαρα παιδιά στα αντιπροσωπευτικά δείγματα; 34.8% στην παρούσα έρευνα) (Lobstein T and Frelut ML 2003). Επιπρόσθετα, η επικράτηση του υπέρβαρου και παχύσαρκου στην παρούσα έρευνα ήταν μέσα στο εύρος το οποίο έχει αναφερθεί για Μεσογειακές χώρες (27-36% των παιδιών ηλικίας 7-11 ετών) (Lobstein T and Frelut ML 2003).

Η χρήση του παλίνδρομου τεστ αντοχής ως δείκτη καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας αποτελεί μια έμμεση μέθοδο εκτίμησης. Παρόλα αυτά, έχει αποδειχθεί για τα παιδιά, ότι η εγκυρότητα του τεστ αυτού στην εκτίμηση της μέγιστης αερόβιας ικανότητας είναι υψηλή (Leger LA and Lambert J 1982; van Mechelen W et al. 1986). Επίσης, όσον αφορά την επαναληψιμότητα του τεστ, αυτή βρέθηκε υψηλή σε μια υποομάδα του δείγματος της παρούσας έρευνας. Τέλος, η έρευνα μας περιορίστηκε στη χρήση ανθρωπομετρικών δεικτών αν και υπάρχουν πιο εξειδικευμένες μέθοδοι για την εκτίμηση της σωματικής σύστασης, όπως η τομογραφία ή μαγνητική απεικόνιση. Ενδεχομένως, η χρήση των μεθόδων αυτών να παρείχε πρόσθετες πληροφορίες για το ρόλο της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας στο ενδο-κοιλιακό λίπος των παιδιών. Όμως, οι μέθοδοι αυτοί δεν είναι κατάλληλοι για μελέτες με μεγάλο αριθμό δείγματος.

Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής συμφωνούν με τα αποτελέσματα που έχουν αναφερθεί για ενήλικες άντρες και γυναίκες (Ross R and Katzmarzyk PT 2003). Η μελέτη των Ross και Katzmarzyk έδειξε ότι για ένα δεδομένο BMI η περίμετρος μέσης, το σύνολο

τεσσάρων δερματικών πτυχών και το άθροισμα των δερματικών πτυχών κορμού ήταν χαμηλότερα, όταν υπήρχε υψηλή καρδιοαναπνευστική ευρωστία. Επιπλέον, η μειωμένη κεντρική παχυσαρκία που παρατηρήθηκε στην ομάδα με υψηλή καρδιοαναπνευστική ευρωστία της παρούσας έρευνας συμφωνεί με προηγούμενες μελέτες οι οποίες δείχνουν μια μείωση της περιμέτρου μέσης και του ενδοκοιλιακού λίπους μετά από άσκηση, ανεξάρτητα από τις αλλαγές στο BMI (Mourier A et al. 1997; Ross R et al. 2000).

Από τη βιβλιογραφία φαίνεται, ότι η κεντρική παχυσαρκία αυξάνεται με γρηγορότερους ρυθμούς από ότι η συνολική σε ένα δείγμα παιδιών στην Ευρώπη. (McCarthy HD et al. 2003). Η αυξημένη συσσώρευση λίπους στην κοιλιακή περιοχή ή στον κορμό σε παιδιά και εφήβους έχει συσχετιστεί με δυσμενείς συγκεντρώσεις λιπιδίων και ινσουλίνης. Πράγματι, οι δερματικές πτυχές υποωμοπλατιαίου και κορμού και η περίμετρος μέσης συνδέονται με αυξημένα επίπεδα ινσουλίνης νηστείας, LDL χοληστερόλης, ολική χοληστερόλης και τριγλυκεριδίων (Freedman DS et al. 1999; Savva SC et al. 2000). Επίσης, σε παιδιά, αυτοί οι δείκτες σωματικής σύστασης έχουν σχετιστεί με αυξημένη διαστολική και συστολική πίεση (Savva SC et al. 2000; Maffei C et al. 2003) και μειωμένη συγκέντρωση HDL χοληστερόλης (Freedman DS et al. 1999).

Δεν είναι δυνατόν να εκτιμηθεί η επίδραση των ευρημάτων της παρούσας έρευνας στις μελλοντικές επιπλοκές της παχυσαρκίας στην υγεία των παιδιών. Παρόλα αυτά, στους ενήλικες έχει βρεθεί ότι εύρωστοι άντρες με αυξημένη κεντρική παχυσαρκία είχαν σχεδόν 2,5 φορές χαμηλότερο ποσοστό θνησιμότητας από ότι οι μη εύρωστοι άντρες στην ίδια κατηγορία κεντρικής παχυσαρκίας (Lee CD et al. 1999). Επιπρόσθετα, σε 2 ανεξάρτητες μελέτες, μια στις Ηνωμένες Πολιτείες (Lee CD et al. 1999) και μια στην Ευρώπη (Lakka HM et al. 2002) παρατηρήθηκε ότι εύρωστοι άντρες με υψηλή τιμή περιμέτρου μέσης είχαν παρόμοιο ποσοστό θανάτου από όλες τις αιτίες με μη εύρωστους άντρες με χαμηλή τιμή περιμέτρου μέσης. Σε μια άλλη μελέτη, οι λόγοι πιθανοτήτων για εκδήλωση μεταβολικών νόσων ήταν αυξημένοι μεταξύ υπέρβαρων αντρών και γυναικών με υψηλή σπλαχνική συσσώρευση λίπους συγκρινόμενοι με άντρες και γυναίκες με φυσιολογική συγκέντρωση λίπους στην κοιλιακή περιοχή (Janssen I et al. 2002). Τέλος, υπέρβαροι και παχύσαρκοι άντρες και γυναίκες με υψηλή καρδιοαναπνευστική ευρωστία είχαν σχεδόν 2.5 φορές χαμηλότερο σχετικό κίνδυνο για θνησιμότητα σε σχέση με άτομα στην ίδια κατηγορία BMI αλλά με χαμηλή καρδιοαναπνευστική ευρωστία (Blair SN et al. 1989).

Ο μηχανισμός σύμφωνα με τον οποίο η υψηλή καρδιοαναπνευστική ευρωστία μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης επιπλοκών της παχυσαρκίας δεν είναι ξεκάθαρος. Όπως έχει ήδη

αναφερθεί η καρδιοαναπνευστική ευρωστία έχει συσχετιστεί αντίστροφα με τη συστολική και διαστολική πίεση και τη συγκέντρωση των τριακυλογλυκερολών και της ολικής χοληστερόλης. Επίσης, στην παιδική ηλικία, η καρδιοαναπνευστική ευρωστία έχει συσχετιστεί θετικά με την HDL χοληστερόλη (Tell GS and OD 1988). Σε ενήλικες, έχει αποδειχθεί ότι η τακτική άσκηση σχετίζεται με βελτίωση του μυϊκού μεταβολισμού και συνεπώς μείωση του μεταβολικού κινδύνου (Duncan GE et al. 2003; Goodpaster BH et al. 2003).

Εν κατακλείδι, τα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά με υψηλή καρδιοαναπνευστική ευρωστία παρουσίασαν χαμηλό BMI, σύνολο δερματικών πτυχών και δερματικές πτυχές κορμού και υποπλάτιου και ποσοστό σωματικού λίπους συγκρινόμενα με τα παιδιά στην ίδια κατηγορία BMI με χαμηλή καρδιοαναπνευστική ευρωστία. Η ευεργετική επίδραση της υψηλής καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας στη σύσταση σώματος παραμένει ακόμα και μετά τη διόρθωση των παραμέτρων σωματικής σύστασης για τους διαφορετικούς BMI. Αυτά τα καινούρια ευρήματα, δείχνουν ότι το να είναι κανείς εύρωστος μπορεί να μειώσει τις επιπλοκές της παχυσαρκίας στην παιδική ηλικία. Παράλληλα, τα αποτελέσματα αυτά υπογραμμίζουν τον περιορισμό που προκύπτει από τη χρήση μόνο του BMI στη μελέτη των επιπλοκών της παχυσαρκίας και προτείνουν ότι θα έπρεπε στην κλινική πρακτική να συμπεριληφθούν η εξέταση της κεντρικής παχυσαρκίας, του ποσοστού λίπους σώματος και της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας. Μελλοντικές έρευνες θα πρέπει να γίνουν χρησιμοποιώντας αντιπροσωπευτικό δείγμα και με τη χρήση πιο εξειδικευμένων μεθόδων αξιολόγησης της σωματικής σύστασης, όπως η μαγνητική τομογραφία. Επιπρόσθετα, μεγάλη κλινική σημασία έχει η περαιτέρω μελέτη της επίδρασης της φυσικής δραστηριότητας και της ευρωστίας στην στη συνολική και σπλαχνική παχυσαρκία αλλά και των επιπλοκών της (Μελέτη #4).

ΜΕΛΕΤΗ #4

Η αυξημένη ολική και κεντρικού τύπου παχυσαρκία και η χαμηλή φυσική δραστηριότητα σχετίζονται με την εμφάνιση ινσουλινο-αντίστασης στα παιδιά

Η παρούσα μελέτη δημοσιεύτηκε ως :

Maria Krekoukia, George P.Nassis, Glykeria Psarra, Katerina Skenderi, George P.Chrousos, Labros S.Sidossis. Elevated total and central adiposity and low physical activity are associated with insulin resistance in children. Metabolism. 2007;56:206-213

Εισαγωγή

Η παιδική και εφηβική παχυσαρκία έχει αυξηθεί σε παγκόσμια κλίμακα (Lobstein T et al. 2004). Όπως έχει ήδη αναφερθεί η ολική και ιδιαίτερα η κεντρικού τύπου παχυσαρκία, σε παιδιά και ενήλικες, σχετίζονται με διάφορους παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη καρδιαγγειακών νόσων, όπως η υπερτριγλυκεριδαιμία, η υπερχοληστερολαιμία, η ινσουλινοαντίσταση, η αυξημένη αρτηριακή πίεση και η ενδοθήλια δυσλειτουργία (Kopelman PG 2000; Kelly AS et al. 2004; Reinehr T et al. 2006). Μεταξύ των παραγόντων αυτών, η αντίσταση των ιστών στη δράση της ινσουλίνης θεωρείται ως ένας παράγοντας κλειδί στην εξήγηση της σχέσης μεταξύ παχυσαρκίας και καρδιαγγειακών νοσημάτων (Reinehr T et al. 2006).

Τα τελευταία 10 χρόνια, έχει παρατηρηθεί στις νεαρές ηλικίες μια αύξηση της συχνότητας εμφάνισης του σακχαρώδη διαβήτη τύπου II (μη ινσουλινοεξαρτώμενος, ΣΔ II) αλλά και των προδιαβητικών σταδίων όπως η διαταραγμένη γλυκόζη νηστείας (Molnar D 2004). Η αύξηση αυτή παρατηρείται παράλληλα με την αύξηση στα ποσοστά παχυσαρκίας, σε αυτές τις ηλικίες. Μια ουσιαστική μελέτη των παραγόντων που επηρεάζουν την ινσουλινοαντίσταση στην παιδική ηλικία θα βοηθούσε στο σχεδιασμό πιο αποτελεσματικών προγραμμάτων για την πρόληψη και θεραπεία του ΣΔ II. Έρευνες έχουν δείξει ότι η ινσουλινοαντίσταση βελτιώνεται με την απώλεια βάρους (Reinehr T et al. 2006), καθώς και με την παρουσία υψηλών επιπέδων φυσικής δραστηριότητας και/ή καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας (Laaksonen DE et al. 2002; Kelly AS et al. 2004; Nassis GP et al. 2005). Επίσης, η ινσουλινοαντίσταση μπορεί να επηρεαστεί από τη σύσταση της διατροφής, και ιδιαίτερα, από το είδος και την ποσότητα των υδατανθράκων και την πρόσληψη του λίπους (Reaven GM 2005).

Ένας άλλος παράγοντας ο οποίος μπορεί να επηρεάσει τη δράση της ινσουλίνης στους ιστούς είναι η παρουσία φλεγμονής, μιας κατάστασης η οποία συναντάται σε παχύσαρκα άτομα (Kelly AS et al. 2004). Επίσης, μεταξύ άλλων έχει φανεί ότι τα αυξημένα επίπεδα C-αντιδρώσας πρωτεΐνης (CRP) και ιντερλευκίνης 6 (IL-6) επηρεάζουν κάποιες διαδικασίες στο μηχανισμό μεταφοράς της γλυκόζης και συνεπώς συντελούν στη μείωση της επίδρασης της ινσουλίνης στη διάθεση της γλυκόζης στο ήπαρ ή/και τους μυς (McLaughlin T et al. 2002).

Ο αριθμός των μελετών που έχουν εξετάσει τους προβλεπτικούς παράγοντες της ινσουλινοαντίστασης στην παιδική ηλικία, είναι περιορισμένος (Ku CY et al. 2000; Schmitz KH et al. 2002; Brage S et al. 2004). Οι μελέτες αυτές εστιάζουν στο ρόλο της φυσικής δραστηριότητας, της αερόβιας ευρωστίας και της σύστασης σώματος στην ινσουλινοευαισθησία. Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, φαίνεται ότι δεν υπάρχουν πληροφορίες για την ανεξάρτητη επίδραση και για τις πιθανές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διαφόρων παραγόντων στην αντίσταση στην ινσουλίνη στην παιδική ηλικία.

Σκοπός

Ο σκοπός της παρούσας έρευνας είναι διπλός : (1) να συγκρίνει τα επίπεδα ινσουλίνης, την ινσουλινοαντίσταση, το λιπido-λιποπρωτεϊνικό προφίλ και τη συγκέντρωση δεικτών φλεγμονής στο αίμα μεταξύ παχύσαρκων και αδύνατων παιδιών, και (2) να εντοπίσει τους προβλεπτικούς παράγοντες της αντίστασης στην ινσουλίνη σε μια ομάδα παιδιών ηλικίας 9-11.5 ετών.

Μεθοδολογία

Δείγμα

Τα παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα προήλθαν από ένα μεγαλύτερο δείγμα 1000 παιδιών (Psarra G et al. 2006). Για τον καθορισμό των παχύσαρκων παιδιών χρησιμοποιήθηκαν τα κριτήρια του BMI ανά ηλικία και φύλο (Cole TJ et al. 2000). Οι τιμές-όρια του BMI ήταν 22.77, 23.39, 24.00, 24.57, 25.10 και 25.58 kg/m² για τα αγόρια ηλικίας 9-11.5 ετών και 22.81, 23.46, 24.11, 24.77, 25.42 και 26.05 kg/m² για τα κορίτσια της ίδιας ηλικίας. Για τον καθορισμό των αδύνατων παιδιών χρησιμοποιήθηκε το 25^ο εκατοστημόριο του BMI σύμφωνα με την

National Health and Nutrition Examination Survey III (Troiano RP et al. 1995). Από το σύνολο των 110 παιδιών που χαρακτηρίστηκαν παχύσαρκα και λιποβαρή, στην έρευνα δέχτηκαν να συμμετάσχουν 28 αγόρια και 26 κορίτσια (27 παχύσαρκα και 27 λιποβαρή ηλικίας 9-11.5 ετών). Όλα τα παιδιά ήταν υγιή, σύμφωνα με το ιατρικό ιστορικό τους και μετά από εξέταση από παιδίατρο. Η συμμετοχή στην έρευνα έγινε με γραπτή συγκατάθεση των γονέων έπειτα από ενημέρωσή τους για το πρωτόκολλο. Η έρευνα εγκρίθηκε από την Επιτροπή Βιοηθικής του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου.

Πρωτόκολλο

Οι μετρήσεις περιλάμβαναν αξιολόγηση ανθρωπομετρικών παραμέτρων, φυσικής δραστηριότητας και καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας, διατροφική ανάλυση και λήψη δείγματος αίματος νηστείας. Όλες οι αξιολογήσεις έγιναν κατά την περίοδο 15 ημερών ή λιγότερες για κάθε παιδί, και πάντα πρωινές ώρες σχολείου.

Ανθρωπομετρία

Το πρωτόκολλο για την μέτρηση του ύψους, του βάρους, της περιμέτρου μέσης, της περιμέτρου ισχίων και των δερματικές σε 7 σημεία (δερματική πτυχή τρικεφάλου, δικεφάλου, κοιλιακή, υποπλάτια, μηριαία, υπερλαγόνια και γαστροκνήμια) περιγράφεται αναλυτικά στο κεφάλαιο Μεθοδολογία (B.1.2.) της παρούσας διατριβής. Όλες οι μετρήσεις έγιναν από τον ίδιο ερευνητή.

Οι μεταβλητές που υπολογίστηκαν ήταν :1) ο BMI, 2) ο λόγος κεντρικών (κοιλιακή, υποπλάτια, υπερλαγόνια) προς περιφερικών (τρικεφαλική, δικεφαλική, μηριαία, γαστροκνημιαία) δερματικών πτυχών (TER), 3) το ποσοστό του σωματικού λίπους από την τρικεφαλική και γαστροκνημιαία δερματική πτυχή (Slaughter MH et al. 1988). Από την τιμή του ποσοστού σωματικού λίπους, υπολογίστηκε, η λιπώδης και άλιπη μάζα. Το σπλαχνικό λίπος στην κοιλιακή περιοχή (VAT) εκτιμήθηκε από την εξίσωση, $VAT = -107.39 + 4.159 (SAD) + 108.89 (WHR)$, όπου SAD η κοιλιακή προσθιοπίσθια διάμετρος και WHR, ο λόγος περιμέτρου μέσης προς περίμετρο ισχίων (Owens S et al. 1999).

Αξιολόγηση φυσικής δραστηριότητας

Η φυσική δραστηριότητα αξιολογήθηκε με τη χρήση ενός τριαξονικού επιταχυνσιογράφου (RT3, Stayhealthy, Monconua, CA), τον οποίο φόρεσαν τα παιδιά για 4 συνεχόμενες ημέρες. Ο επιταχυνσιογράφος είναι ένα μικρό (7.7 x 5.5 x 2.7 cm), ελαφρύ όργανο, του οποίου η έναρξη λειτουργίας και η μεταφορά των αρχείων του γίνεται με διασύνδεση επαφής με ηλεκτρονικό υπολογιστή και χωρίς εξωτερικό έλεγχο, και συνεπώς δεν υπάρχει πιθανότητα εξωτερικής παρέμβασης. Ο επιταχυνσιογράφος τοποθετήθηκε σε μια ζώνη, την οποία φόρεσαν τα παιδιά στην περιοχή της μέσης κατά τη διάρκεια της ημέρας μέχρι τη ώρα ύπνου, εκτός από την ώρα μπάνιου. Τα παιδιά φόρεσαν τον επιταχυνσιογράφο για 3 καθημερινές και 1 ημέρα από το Σαββατοκύριακο και με προγραμματισμένη λεπτό προς λεπτό μέτρηση των δραστηριοτήτων (counts). Όπως έχει αναφερθεί (Trost SG 2001), η συμπλήρωση 4 ημερών καταγραφής των δραστηριοτήτων με επιταχυνσιογράφο μπορεί να αποτελέσει μια έγκυρη εκτίμηση της φυσικής δραστηριότητας των παιδιών. Επίσης, τα παιδιά κατέγραφαν σε ένα ημερολόγιο την ώρα που έβαζαν και έβγαζαν τον επιταχυνσιογράφο. Η καταγραφή λιγότερων από 100 counts το λεπτό ορίστηκε ως απουσία φυσικής δραστηριότητας ή ως καθιστική δραστηριότητα καθορίστηκε (Ekelund U, Sjostrom M et al. 2001). Όλοι οι επιταχυνσιογράφοι που χρησιμοποιήθηκαν βαθμονομήθηκαν ακολουθώντας τις οδηγίες της εταιρείας κατασκευής.

Αξιολόγηση της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας

Η αξιολόγηση της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας (CRF) έγινε με την εφαρμογή του τεστ ικανότητας έργου στους 170 παλμούς ανά λεπτό (PWC_{170}) σε κυκλοεργόμετρο Monark (Ergo Medic 893E, Vasberg, Sweden) (Nassis GP and Sidossis LS 2006). Το πρωτόκολλο του τεστ περιλάμβανε 9 λεπτά ποδηλασία στις 60 περιστροφές το λεπτό με αυξανόμενη αντίσταση κάθε 3 λεπτά. Κατά τη διάρκεια του τεστ, οι παλμοί της καρδιάς παρακολουθήθηκαν με ένα καρδιοσυχνόμετρο Polar Accurex Plus (Polar Electro, Kempele, Finland) και καταγράφηκε η τιμή των παλμών για το τελευταίο λεπτό κάθε σταδίου του τεστ. Το PWC_{170} υπολογίστηκε ως εξής:

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

Όπου W_3 και W_2 είναι το έργο (σε watts ανά kg σωματικού βάρους) κατά τη διάρκεια του τρίτου και δεύτερου σταδίου, αντίστοιχα, και HR_3 και HR_2 η καρδιακή συχνότητα κατά τη διάρκεια του τρίτου και δεύτερου σταδίου, αντίστοιχα. Η εγκυρότητα του PWC_{170} στην αξιολόγηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου στα παιδιά είναι υψηλή ($r=0.56-0.90$ μεταξύ του PWC_{170} και της άμεσης αξιολόγησης της μέγιστης κατανάλωσης οξυγόνου [VO_{2max}]) (Bouchard C et al. 1977). Επίσης, σε μια υποομάδα ($n=7$) του δείγματος της παρούσας έρευνας υπολογίστηκε και η επαναληψιμότητα του τεστ, η οποία βρέθηκε υψηλή ($r=0.94$). Η εκτίμηση της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας έγινε με τη προβλεπόμενη τιμή VO_{2max} , σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση (Rowland TW et al. 1993) :

$Y = 10.6 + 14.7(X)$, για τα κορίτσια

$Y = 40.0 + 4.8(X)$, για τα αγόρια,

όπου X , η τιμή του PWC_{170} ανά κιλό σωματικού βάρους και Y η τιμή της VO_{2max} ($mL \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$).

Η μέση τιμή λάθους μεταξύ της πραγματικής τιμής της VO_{2max} και της προβλεπόμενης τιμής από το PWC_{170} έχει αναφερθεί ότι είναι $3.4 mL \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ για τα κορίτσια και $2.8 mL \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ για τα αγόρια (Rowland TW et al. 1993).

Διατροφική αξιολόγηση

Η διατροφική πρόσληψη αξιολογήθηκε με τη μέθοδο της τριήμερης καταγραφής τροφίμων. Σε όλα τα παιδιά δόθηκε χρονολογημένο ημερολόγιο και με τη βοήθεια ενός διαιτολόγου εκπαιδεύτηκαν για το πώς να καταγράψουν την ποσότητα και το είδος των τροφίμων που κατανάλωσαν για 3 συνεχόμενες ημέρες (είτε από Πέμπτη σε Σάββατο, είτε από Κυριακή σε Τρίτη). Για τη σωστή εκτίμηση του μεγέθους της μερίδας, δόθηκαν στα παιδιά ένα σετ φωτογραφιών με διάφορα τρόφιμα και η συμπλήρωση του ημερολογίου έγινε, όπου χρειάστηκε, με τη βοήθεια των γονιών τους. Ο διαιτολόγος έλεγχε και συμπλήρωνε τις καταγραφές των παιδιών σε μια ατομική συνέντευξη με το κάθε παιδί ή με το γονέα. Από την τριήμερη καταγραφή υπολογίστηκαν η συνολική ενεργειακή πρόσληψη, η ποσότητα των υδατανθράκων, των λιπών και πρωτεϊνών. Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Nutritionist V (version 1.0, First DataBank, San Bruno, CA) προσαρμοσμένο για ελληνικές τροφές.

Αιμοληψία και αναλύσεις

Τα δείγματα φλεβικού αίματος συλλέχθηκαν μετά από 10 με 12 ώρες ολονύκτιας νηστείας και έπειτα από 10 με 15 λεπτά ηρεμίας. Από το δείγμα αίματος, τέσσερα ml μεταφέρθηκαν άμεσα σε μη προσθετικούς σωλήνες για ορό και αφέθηκαν να πήξουν σε θερμοκρασία δωματίου για 30 λεπτά. Το υπόλοιπο του δείγματος (6ml) μοιράστηκε σε EDTA σωλήνες για ανάλυση πλάσματος. Τα δείγματα φυγοκεντρήθηκαν στους 4° C και μέχρι την ανάλυση, οι σωλήνες του πλάσματος και του ορού αποθηκεύτηκαν στους -70° C. Η ινσουλίνη ορού καθορίστηκε με την εφαρμογή της μεθόδου της ραδιο-ανοσολογικής ανάλυσης (DiaSorin, Saluggia, Italy). Η ευαισθησία της δοκιμασίας αυτής, είναι μικρότερη από 4 μU/mL, ενώ ο συντελεστής διακύμανσης του τεστ για συγκεντρώσεις ινσουλίνης ίσες με 24.1, 73.6 και 130.8 μU/mL είναι 6.6%, 5.5% και 10.8%, αντίστοιχα. Τέλος, ο συντελεστής διακύμανσης του μεταξύ των δοκιμασιών είναι 10.6%, 10.8% και 9.7%, αντίστοιχα. Ο υπολογισμός της γλυκόζης πλάσματος, της ολικής χοληστερόλης ορού (TC), τριακυλογλυκερολών (TG) και χοληστερόλη υψηλής πυκνότητας (HDL-C) έγινε με το Bayer ADVIA 1650 Clinical Chemistry System (Bayer Corp, Tarrytown, NY). Ο καθορισμός των συγκεντρώσεων CRP, απολιποπρωτεϊνών από-A1 και από-B έγινε με τη μέθοδο της ενισχυμένης με σωματίδια ανοσονεφελομετρίας, χρησιμοποιώντας το νεφελομετρικό αναλυτή Dade-Behring BN Prospec (Dade-Behring, Marburg, Germany). Οι τιμές της χοληστερόλη χαμηλής πυκνότητας (LDL-C) υπολογίστηκαν με τη χρήση του τύπου Friedewald. Τα επίπεδα των IL-6 και των προσκολλητικών μορίων της υπεροικογένειας των ανοσοσφαιρινών sICAM και sVCAM υπολογίστηκαν με την έγκυρη δοκιμασία της ενζυμικής ανοσοδιάχυσης (ELISA, Quantikine, R&D Systems, Minneapolis, MN). Όλες οι αναλύσεις έγιναν δυο φορές.

Ο υπολογισμός του μοντέλου αξιολόγησης της ομοιόστασης (HOMA), το οποίο εκτιμά την ινσουλινο-αντίσταση (HOMA-IR), έγινε από την μέτρηση της ινσουλίνης νηστείας (I_f) και τη γλυκόζη νηστείας (G_f) ως ακολούθως : $HOMA-IR = [I_f(\mu U/mL) \times (G_f(mmol/L))]/22.5$ (26). Η αξιοπιστία του HOMA-IR έχει αξιολογηθεί στο παρελθόν σε γυναίκες ηλικίας 8-19 ετών, συγκρινόμενο με το ευγλυκαιμικό clamp ($r^2=0.85$) (Gungor N et al. 2004). Η λειτουργία των β-κυττάρων εκτιμήθηκε με το ίδιο μοντέλο ως ακολούθως : λειτουργία β-κυττάρων (%) = $20 \times I_f / (G_f \times 3.5)$. Ο αθηρωματικός δείκτης (AI) υπολογίστηκε ως εξής : $AI = [(TC - HDL-C) \times (apoB)] / (apoA \times HDL-C)$ (Gutin B et al. 1994).

Στατιστική ανάλυση

Όλες οι αναλύσεις έγιναν με το στατιστικό πακέτο SPSS (version 10.0, SPSS, Chicago, IL). Ο έλεγχος της κανονικότητας έγινε για όλες τις μεταβλητές με το Kolmogorov-Smirnov τεστ. Όποια μεταβλητή δεν ακολουθούσε την κανονική κατανομή, μετατράπηκε σε λογάριθμο. Για τον έλεγχο των διαφορών μεταξύ των παχύσαρκων και αδύνατων παιδιών και μεταξύ αγοριών και κοριτσιών χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης διπλής κατεύθυνσης. Επίσης, για τον έλεγχο της επίδρασης της ηλικίας, της λιπώδους μάζας, της περιμέτρου μέσης και του VO_2max στις βιοχημικές παραμέτρους, εφαρμόστηκε ανάλυση της συνδιακύμανσης (ANCOVA). Για την αξιολόγηση της σχέσης μεταξύ των μεταβλητών χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής Pearson. Οι σχέσεις μεταξύ CFR, φυσικής δραστηριότητας και αιματολογικών παραμέτρων προσαρμόστηκαν για την ηλικία, το φύλο και τη λιπώδη μάζα. Για τον εντοπισμό των παραγόντων που επηρεάζουν την ινσουλινοαντίσταση χρησιμοποιήθηκε πολλαπλή παλινδρόμηση με προοδευτικό αποκλεισμό. Όλες οι αναλύσεις έγιναν σε επίπεδο σημαντικότητας $p < 0.05$.

Αποτελέσματα

Όπως παρατηρείται στον Πίνακα 1, η περίμετρος μέσης και η εκτιμώμενη VAT ήταν υψηλότερες στα παχύσαρκα παιδιά σε σχέση με τα λιποβαρή ($p < 0.01$). Επίσης, τα αγόρια εμφάνισαν υψηλότερες τιμές από τα κορίτσια. Μεταξύ των υπο-ομάδων του δείγματος (ανά σύσταση σώματος και ανά φύλο), τόσο ο χρόνος καθιστικών δραστηριοτήτων όσο και η φυσική δραστηριότητα δε διέφεραν, ενώ η CRF ήταν υψηλότερη μεταξύ των αδύνατων παιδιών (Πίνακας 2). Επίσης, τα αποτελέσματα της διατροφικής ανάλυσης δε διέφεραν σημαντικά μεταξύ των υποομάδων του δείγματος (ενεργειακή πρόσληψη: 8478.3 ± 1246.5 kJ/d vs 8331.7 ± 1297.9 kJ/d για τα παχύσαρκα και λιποβαρή παιδιά αντίστοιχα; Υδατάνθρακες : 221 ± 47 vs 227 ± 38 g/d, Λίπη : 94 ± 16 vs 88 ± 19 g/d, Πρωτεΐνες: 79 ± 16 vs 75 ± 17 g/d). Η ινσουλίνη νηστείας και τα επίπεδα HOMA-IR ήταν υψηλότερα στην ομάδα των παχύσαρκων παιδιών ($p < 0.01$; Πίνακας 3). Επιπλέον, στα παχύσαρκα παιδιά, τα επίπεδα συγκέντρωσης TG ήταν υψηλότερα ($p < 0.01$) συγκρινόμενα με τα λιποβαρή, ενώ τα επίπεδα των apoA και της HDL-C ήταν χαμηλότερα ($p < 0.01$) (Πίνακας 3). Η IL-6 δε διέφερε μεταξύ των ομάδων του δείγματος, αλλά η CRP παρουσίασε υψηλότερες τιμές στα παχύσαρκα παιδιά ($p < 0.01$).

Τα αποτελέσματα της ANCOVA, έδειξαν διαφορές μεταξύ των 2 φύλων μόνο στα επίπεδα της ινσουλίνης νηστείας ($p<0.05$), στη λειτουργία των β-κυττάρων ($p<0.01$) και στα επίπεδα της HDL-C ($p<0.05$). Επίσης, διαφορά μεταξύ των 2 φύλων βρέθηκε και στην εκτιμώμενη λειτουργία των β-κυττάρων ($p<0.01$).

Το PWC_{170} συσχετίστηκε αντίστροφα με την αντίσταση στην ινσουλίνη ($r=-0.24$, $p<0.05$) και θετικά με την HDL ($r=0.30$, $p<0.05$). Όμως, οι σχέσεις αυτές εξαφανίστηκαν όταν έγινε προσαρμογή για το φύλο, την ηλικία και τη λιπώδη μάζα. Η VO_{2max} επίσης συσχετίστηκε με τη συγκέντρωση TG ($r=-0.36$, $p=0.01$), αλλά και πάλι μετά την προσαρμογή για την επίδραση του φύλου, της ηλικίας και τη λιπώδους μάζας, η σχέση αυτή εξαφανίστηκε ($r=0.10$, $p>0.05$).

Στον Πίνακα 4, φαίνεται ότι η ολική και κεντρικού τύπου παχυσαρκία συσχετίστηκαν θετικά με το HOMA-IR, ενώ η φυσική δραστηριότητα παρουσίασε μια ισχυρή τάση για συσχέτιση ($r=-0.22$, $p=0.07$).

Στο μοντέλο πρόβλεψης, η περίμετρος μέσης εμφάνισε θετική συσχέτιση με την αντίσταση στην ινσουλίνη ενώ η φυσική δραστηριότητα αρνητική ($R^2=0.49$, $p<0.01$) και αυτές οι μεταβλητές εξήγησαν το 49% της διακύμανσης της HOMA-IR (Πίνακας 5).

Πίνακας 1. Σύσταση σώματος των παιδιών που συμμετείχαν στην έρευνα

	Παχύσαρκα		Λιποβαρή	
	Αγόρια (n=16)	Κορίτσια (n=11)	Αγόρια (n=12)	Κορίτσια (n=15)
Ηλικία (έτη)	9.8 ± 0.7	10.0 ± 0.6	10.3 ± 0.8	10.9 ± 0.8
Βάρος (kg) [*]	56.9 ± 7.0	55.4 ± 10.2	27.9 ± 3.2	29.5 ± 3.7
Ύψος (cm) [*]	147.5 ± 7.4	143.1 ± 6.4	139.5 ± 5.8	139.1 ± 7.1
BMI (kg/m ²) ^{a,*}	26.0 ± 1.2	26.5 ± 2.9	15.2 ± 0.7	15.2 ± 0.6
Σωματικό λίπος (%) ^{a,*}	41.7 ± 6.0	41.7 ± 7.3	14.2 ± 2.1	18.1 ± 2.8
Λιπώδης μάζα (kg) ^{a,*}	23.9 ± 5.2	23.7 ± 8.4	4.6 ± 1.0	5.3 ± 1.1
Άλιπη μάζα (kg) ^{*,**,****}	33.0 ± 4.0	31.7 ± 3.2	25.0 ± 2.6	24.1 ± 3.0
VAT (cm ²) ^{a,*,***}	74.2 ± 8.8	64.5 ± 15.3	34.1 ± 7.9	29.7 ± 5.7
Περίμετρος μέσης (cm) ^{a,*,**}	80.5 ± 5.7	77.1 ± 5.2	56.5 ± 2.3	55.7 ± 1.5
Άθροισμα δερμ.πτυχών (mm) ^{a,*,***}	221.1 ± 37.8	235.3 ± 48.5	57.8 ± 13.9	68.2 ± 11.5
TER [*]	0.9 ± 0.1	0.9 ± 0.1	0.5 ± 0.1	0.5 ± 0.1

Όλες οι τιμές είναι μέσοι όροι ± SD.

^a Οι τιμές έχουν μετατραπεί σε λογάριθμο

^{*} P<0.01, επίδραση της ομάδας

^{**} P<0.01, επίδραση του φύλου

^{***} P<0.05, επίδραση του φύλου

^{****} P<0.01 αλληλεπίδραση φύλου και ομάδας

Πίνακας 2. Φυσική δραστηριότητα και CRF για τα παχύσαρκα και λιποβαρή παιδιά

	Παχύσαρκα		Λιποβαρή	
	Αγόρια (n=16)	Κορίτσια (n=10)	Αγόρια (n=12)	Κορίτσια (n=15)
Καταγεργ/νος χρόνος ($\text{min} \cdot \text{d}^{-1}$)	831.9 $\pm$ 42.1	1783.5 $\pm$ 86.2	827.2 $\pm$ 56.6	821.6 $\pm$ 56.0
VM ^{***} ($\text{countsmin}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$)	621.3 $\pm$ 103.5	504.9 $\pm$ 71.7	632.5 $\pm$ 126.5	518.0 $\pm$ 104.0
Χρόνος καθιστικών δραστ/των ($\text{min} \cdot \text{d}^{-1}$)	196.6 $\pm$ 60.7	222.1 $\pm$ 97.7	200.9 $\pm$ 47.1	201.1 $\pm$ 62.5
Χρόνος φυσικής δραστ/τας ($\text{min} \cdot \text{d}^{-1}$)	620.7 $\pm$ 63.9	572.1 $\pm$ 94.7	622.1 $\pm$ 68.4	615.1 $\pm$ 102.5
PWC ₁₇₀ ^{*,**} ($W \cdot \text{kg}^{-1}$)	1.3 $\pm$ 0.3	0.9 $\pm$ 0.2	1.8 $\pm$ 0.6	1.4 $\pm$ 0.3
VO ₂ max _{pred} ^{*,**} ($\text{mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)	46.2 $\pm$ 1.6	24.0 $\pm$ 4.2	48.8 $\pm$ 2.2	30.6 $\pm$ 4.9
VO ₂ max _{pred} ^{*,**} ($\text{mL}[\text{kg}] \cdot \text{FFM})^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)	79.7 $\pm$ 10.1	41.9 $\pm$ 8.1	58.0 $\pm$ 3.6	37.5 $\pm$ 3.0

Όλες οι τιμές είναι μέσοι όροι $\pm$ SD. VM δηλώνει vector magnitude; VO₂max_{pred}, εκτιμώμενο VO₂max; FFM, άλιπη μάζα

* $P < 0.01$, επίδραση της ομάδας

** $P < 0.01$, επίδραση του φύλου

*** $P < 0.05$, επίδραση του φύλου

Πίνακας 3. Ινσουλινοαντίσταση, συγκέντρωση δεικτών φλεγμονής και χαρακτηριστικά λιπιδολιποπρωτεϊνικού προφίλ στα παχύσαρκα και λιποβαρή παιδιά

	Παχύσαρκα		Λιποβαρή	
	Αγόρια (n=15)	Κορίτσια (n=10)	Αγόρια (n=11)	Κορίτσια (n=14)
Ινσουλίνη νηστείας ($\mu\text{U/mL}$) ^{*,***}	21.0 $\pm$ 8.6	28.6 $\pm$ 9.5	12.1 $\pm$ 1.7	14.2 $\pm$ 3.7
Γλυκόζη νηστείας (mg/dL) ^{***}	94.4 $\pm$ 7.0	89.0 $\pm$ 4.2	92.6 $\pm$ 6.0	87.3 $\pm$ 5.9
HOMA-IR [*]	4.9 $\pm$ 2.1	6.2 $\pm$ 0.3	2.7 $\pm$ 2.6	3.1 $\pm$ 1.1
Εκτιμώμενη λειτουργία β-κυττάρων (%) ^{*,***}	242.0 $\pm$ 79.5	414.3 $\pm$ 191.3	150.9 $\pm$ 25.0 ^γ	217.9 $\pm$ 53.5
IL-6 (pg/mL) ^{****}	1.21 $\pm$ 0.50	1.12 $\pm$ 0.45 ^δ	1.86 $\pm$ 1.42	0.72 $\pm$ 0.70 ^ε
sICAM (ng/mL) ^{**}	303.5 $\pm$ 46.8	314.6 $\pm$ 61.6	281.3 $\pm$ 30.5	260.4 $\pm$ 38.3
sVCAM (ng/mL)	307.4 $\pm$ 65.3	307.0 $\pm$ 67.6	333.5 $\pm$ 70.6	308.7 $\pm$ 10.7
CRP (mg/L) ^{*,#}	2.33 $\pm$ 1.72	2.73 $\pm$ 2.08	0.78 $\pm$ 0.34 ^γ	1.30 $\pm$ 1.48
TC (mg/dL)	188.5 $\pm$ 22.0	179.4 $\pm$ 31.3	177.0 $\pm$ 26.1	177.1 $\pm$ 21.1
TG (mg/dL) ^{*,***}	66.3 $\pm$ 31.7	94.5 $\pm$ 31.0	36.8 $\pm$ 8.6	61.1 $\pm$ 17.5
HDL-C (mg/dL) ^{*,****}	46.1 $\pm$ 8.4	43.6 $\pm$ 9.1	56.4 $\pm$ 9.2	48.2 $\pm$ 7.3
LDL-C (mg/dL)	129.0 $\pm$ 20.8	116.8 $\pm$ 26.6	108.7 $\pm$ 26.5	116.6 $\pm$ 18.3
ApoA (mg/dL) ^{**}	117.0 $\pm$ 29.4	117.6 $\pm$ 16.4	140.7 $\pm$ 15.9	123.1 $\pm$ 12.3
ApoB (mg/dL)	80.7 $\pm$ 26.5 ^α	75.3 $\pm$ 10.4 ^β	71.7 $\pm$ 14.2 ^γ	72.9 $\pm$ 12.2 ^β
TC/HDL-C (mg/dL) [*]	4.2 $\pm$ 0.9	4.1 $\pm$ 0.6 ^α	3.1 $\pm$ 0.3	3.7 $\pm$ 0.5
Αθηρωματικός δείκτης ^{**}	2.5 $\pm$ 1.8 ^α	2.0 $\pm$ 0.6 ^β	1.0 $\pm$ 0.3 ^γ	1.5 $\pm$ 0.5 ^β

Όλες οι τιμές είναι μέσοι όροι $\pm$ SD. ^αn =12; ^βn =8; ^γn =10; ^δn =9; ^εn =13

* P<0.01, επίδραση της ομάδας

** P<0.05, επίδραση της ομάδας

*** P<0.01, επίδραση του φύλου

**** P<0.05, επίδραση του φύλου

Οι τιμές είναι λογάριθμοι

Πίνακας 4. Συντελεστές συσχέτισης, προσαρμοσμένοι ως προς την ηλικία, μεταξύ του BMI, του σωματικού λίπους, της κεντρικής παχυσαρκίας και των παραγόντων κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα σε αγόρια και κορίτσια ηλικίας 9-11,5 ετών ($n=50$, εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά)

	BMI (kg/m^2)	Λιπώδης μάζα (kg) ^a	Περίμετρος μέσης (cm) ^a	Εκτιμώμενη VAT (cm^2) ^a	TER
Ινσουλίνη νηστείας ($\mu U/mL$)	0.62 ^{**}	0.60 ^{**}	0.64 ^{**}	0.51 ^{**}	0.68 ^{**}
HOMA-IR ^a	0.66 ^{**}	0.64 ^{**}	0.69 ^{**}	0.56 ^{**}	0.73 ^{**}
CRP (mg/L) [*] , $n=48$	0.58 ^{**}	0.59 ^{**}	0.57 ^{**}	0.51 ^{**}	0.53 ^{**}
IL-6 (pg/mL), $n=48$	-0.02	0.08	-0.09	-0.11	-0.03
TG (mg/dL)	0.48 ^{**}	0.42 ^{**}	0.45 ^{**}	0.38 ^{**}	0.45 ^{**}
LDL-C (mg/dL)	0.16	0.13	0.19	0.14	0.08
HDL-C (mg/dL)	-0.39 ^{**}	-0.39 ^{**}	-0.43 ^{**}	-0.41 ^{**}	-0.40 ^{**}
TC (mg/dL)	0.11	0.05	0.11	0.08	0.01
Αθηρωματικός δείκτης, $n=48$	0.41 [*]	0.36 [*]	0.44 [*]	0.38 [*]	0.47 ^{**}

^a Οι τιμές είναι λογάριθμοι

^{*} $P<0.05$

^{**} $P<0.01$

Πίνακας 5. Μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή την HOMA-IR (λογάριθμος) (n=38)

Ανεξάρτητη μεταβλητή	Συντελεστής $\pm$ SD	p
Φύλο	0.09	0.57
Ηλικία (έτη)	-0.13	0.33
Λιπώδης μάζα (kg) ^a	-0.11	0.80
Περίμετρος μέσης (cm) ^a	0.62 $\pm$ 0.13	<0.001
Συνολική φυσική δραστηριότητα (min/d)	-0.30 $\pm$ 0.14	0.044
Χρόνος καθιστικών δραστηριοτήτων (min/d)	-0.21 $\pm$ 0.15	0.17
VO ₂ max _{pred} (mL · kg ⁻¹ · min ⁻¹)	-0,04	0,78
CRP (mg/L) ^a	0,06	0,72
IL-6 (pg/mL)	-0,16	0,22
Ενεργειακή πρόσληψη (kJ/d)	0,02	0,89
Πρόσληψη υδατανθράκων (g/d)	0,01	0,94
Σταθερός συντελεστής	-1,16 $\pm$ 0,42	<0,001

$R^2 = 0.49$; $F = 7.779$; standard error of estimate = 0.093; $p < 0.01$

^a Οι τιμές είναι λογάριθμοι

Συζήτηση

Το βασικό εύρημα της παρούσας μελέτης ήταν ότι η ινσουλίνη νηστείας και η ινσουλινοαντίσταση σχετίστηκαν με αυξημένο σωματικό λίπος και την ύπαρξη κεντρικής παχυσαρκίας και χαμηλά επίπεδα φυσικής δραστηριότητας σε αυτή την ομάδα των παιδιών ηλικίας 9-11,5 ετών. Η σύγκριση μεταξύ των 2 ομάδων (παχύσαρκα και λιποβαρή) αποκάλυψε ότι η παιδική παχυσαρκία σχετίζεται με δυσλιπιδαιμία, διαταραγμένο μεταβολισμό γλυκόζης και χρόνια φλεγμονή. Τα δεδομένα αυτά προτείνουν ότι οι παρεμβάσεις οι οποίες γίνονται με σκοπό

τη βελτίωση της υπερινσουλιναϊμίας και τη διαχείριση της ινσουλινοαντίστασης στην παιδική ηλικία θα πρέπει να στοχεύουν στη μείωση τόσο της ολικής όσο και του κεντρικού τύπου παχυσαρκίας και στην αύξηση της φυσικής δραστηριότητας.

Η σχέση μεταξύ της φυσικής δραστηριότητας και την ινσουλινοαντίστασης έχει εξεταστεί σε έναν αριθμό ερευνών σε ενήλικες (Laaksonen DE et al. 2002; LaMonte MJ et al. 2005). Όμως, όσον αφορά την παιδική και εφηβική ηλικία, οι πληροφορίες που υπάρχουν διαθέσιμες πάνω σε αυτό το αντικείμενο είναι πολύ λιγότερες (Ku CY et al. 2000; Schmitz KH et al. 2002; Brage S et al. 2004). Από τις μελέτες αυτές, φαίνεται ότι η φυσική δραστηριότητα σχετίζεται με βελτιωμένη ινσουλινοαντίσταση. Δεδομένα από μελέτες παρέμβασης δείχνουν ότι η αυξημένη φυσική δραστηριότητα μπορεί να βελτιώσει την ινσουλινοαντίσταση στις νεαρές ηλικίες (Balagopal P et al. 2005; Nassis GP et al. 2005). Πρόσφατα, αναφέραμε ότι η αερόβια προπόνηση 3 φορές την εβδομάδα για 12 εβδομάδες είχε ως αποτέλεσμα τη χαμηλότερη απόκριση στην ινσουλίνη κατά την διάρκεια 2-ωρου τεστ ανοχής στη γλυκόζη σε υπέρβαρα και παχύσαρκα κορίτσια ηλικίας 9-14 ετών (Nassis GP et al. 2005). Επίσης, μια άλλη μελέτη από το εργαστήριό μας έδειξε ότι τα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά με υψηλή CRF είχαν χαμηλότερη περίμετρο μέσης συγκρινόμενα με παιδιά με χαμηλή CRF (Nassis GP et al. 2005).

Τα ευρήματα αυτής της έρευνας συμφωνούν με δεδομένα από άλλες μελέτες (Blair SN et al. 1989; Lee CD et al. 1999) και υποστηρίζουν την υπόθεση ότι η αυξημένη φυσική δραστηριότητα και η υψηλή CRF μπορεί να έχουν προστατευτικό ρόλο από τη νοσηρότητα και θνησιμότητα οφειλόμενη στην παχυσαρκία.

Οι μηχανισμοί σύμφωνα με τους οποίους η φυσική δραστηριότητα μπορεί να βελτιώσει την ευαισθησία στην ινσουλίνη και συνεπώς την ομοιόσταση της γλυκόζης αποτελούν στις μέρες μας βασικό θέμα έρευνας. Η άσκηση μπορεί να μειώσει την ινσουλίνη νηστείας και να βελτιώσει την ευαισθησία στην ινσουλίνη μέσω δομικών και βιοχημικών αλλαγών στους σκελετικούς μυς (LaMonte MJ et al. 2005). Εν συντομία, η αερόβια άσκηση είναι πιθανόν να αυξάνει την συγκέντρωση του μεταφορέα 4 της γλυκόζης στους σκελετικούς μυς, να αυξάνει τον αριθμό των μυϊκών ινών τύπου I (οξειδωτικές και ινσουλινοευαίσθητες) και να αυξάνει το δίκτυο των μυϊκών τριχοειδών (Dela F et al. 1995; LaMonte MJ et al. 2005). Επίσης, η άσκηση μπορεί να βελτιώσει τη δραστηριότητα της συνθάσης μυϊκού γλυκογόνου, να μειώσει το περιεχόμενο του μυός σε λίπος και να ενισχύσει την οξείδωση του λίπους (Bruce CR and Hawley JA 2004). Τέλος, η τακτική αερόβια άσκηση μπορεί να προκαλέσει αλλαγές στη σηματοδότηση ινσουλίνης στον σκελετικό μυ (LaMonte MJ et al. 2005).

Στην παρούσα έρευνα, η ινσουλινοαντίσταση και η ινσουλίνη νηστείας, εκτός από τη φυσική δραστηριότητα, σχετίστηκαν με την ολική και κεντρικού τύπου παχυσαρκία. Σε αυτό το σημείο, πρέπει να αναφερθεί ότι και οι 3 δείκτες κατανομής του σωματικού λίπους (περίμετρος μέσης, TER, και εκτιμώμενη VAT) παρουσίασαν μέτρια με υψηλή συσχέτιση με την ινσουλίνη νηστείας και την ινσουλινοαντίσταση (Πίνακας 4). Τα αποτελέσματα αυτά, συμφωνούν με τα δεδομένα από την Bogalusa Heart Study, τα οποία έδειξαν μια σχέση μεταξύ της περιμέτρου μέσης, των δερματικών πτυχών και της ινσουλίνης νηστείας (Freedman DS et al. 1999). Σε άλλες μελέτες, οι οποίες χρησιμοποίησαν άμεσες μεθόδους εκτίμησης της σπλαχνικής παχυσαρκίας, όπως η μαγνητική (Owens S et al. 2000) και η αξονική τομογραφία (Gower BA et al. 1999; Goran MI et al. 2001), το σπλαχνικό λίπος σχετίστηκε με αυξημένη ινσουλίνη νηστείας αλλά όχι με ινσουλινοαντίσταση. Η αδυναμία ανίχνευσης σημαντικής επίδρασης του σπλαχνικού λίπους στην ινσουλινοαντίσταση σε αυτές τις μελέτες βρίσκεται σε συμφωνία με την υπόθεση ότι το σπλαχνικό λίπος είναι σχετικά χαμηλότερο σε παιδιά και εφήβους συγκρινόμενο με ενήλικες (Goran MI 1999). Η διαπίστωση αυτή μπορεί να εξηγήσει την απουσία σημαντικής επίδρασης της IL-6 στην ινσουλινοαντίσταση που παρουσιάστηκε στην παρούσα αλλά και σε άλλες μελέτες (Nassis GP et al. 2005). Η IL-6, μια κυτοκίνη του λιπώδους ιστού, εκκρίνεται με υψηλότερο ρυθμό από το σπλαχνικό λίπος από ότι από το υποδόριο (Fried SK et al. 1998). Ένας πιθανός μηχανισμός ο οποίος μπορεί να εξηγήσει τη σχέση μεταξύ του υψηλού σπλαχνικού λίπους και της αυξημένης ινσουλίνης νηστείας είναι μέσω της επίδρασής του στην ηπατική έκκριση ινσουλίνης. Έχει προταθεί ότι η έκθεση του ήπατος σε ελεύθερα λιπαρά οξέα από το σπλαχνικό λίπος μπορεί να μειώσει την εκκαθάριση της ηπατικής ινσουλίνης και αυτό μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη ινσουλίνη νηστείας (Svedberg J et al. 1990).

Στην παρούσα έρευνα, η CRP, προσαρμοσμένη για ηλικία, φύλο, και λιπώδης μάζα, δε σχετίστηκε ούτε με την ινσουλίνη νηστείας, ούτε με την ινσουλινοαντίσταση. Το εύρημα αυτό συμφωνεί με πρόσφατα δεδομένα από μια ομάδα παιδιών ηλικίας 10-16 ετών (Palaniappan L et al. 2004). Στην μελέτη των Palaniappan L και συνεργατών, η CRP σχετίστηκε με την ινσουλίνη νηστείας, αλλά η σχέση αυτή δεν ήταν σημαντική όταν έγινε προσαρμογή για το BMI. Επίσης, τα ευρήματα αυτά βρίσκονται σε συμφωνία με την υπόθεση ότι η παχυσαρκία μπορεί να προηγείται της αύξησης της CRP στην εξέλιξη της ινσουλινοαντίστασης στις νεαρές ηλικίες (Palaniappan L et al. 2004; Moran A et al. 2005).

Στην παρούσα έρευνα, η ομάδα των παχύσαρκων παιδιών εμφάνισε μεγαλύτερη ινσουλινοαντίσταση, λιγότερο ευνοϊκό λιπιδόπροφίλ αλλά και αυξημένα επίπεδα

CRP, από ότι η ομάδα των αδύνατων παιδιών, γεγονός το οποίο είναι σύμφωνο με άλλες μελέτες από τη βιβλιογραφία (Maffeis C et al. 2001; Teixeira PJ et al. 2001; Tounian P et al. 2001; Janssen I et al. 2005; Reinehr T et al. 2005; Reinehr T et al. 2006). Τα ευρήματα αυτά, προτείνουν ότι η παιδιατρική παχυσαρκία σχετίζεται με δυσλιπιδαιμία, διαταραγμένο μεταβολισμό της γλυκόζης και χρόνια φλεγμονή. Παρόλα αυτά, το γεγονός ότι μερικές από αυτές τις διαφορές εξαφανίζονται όταν έγινε προσαρμογή για πιθανούς συγχυτικούς παράγοντες, όπως η ηλικία, η λιπώδης μάζα, η περίμετρος μέσης και η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, έχει αρκετό ενδιαφέρον. Επιπλέον, τα αποτελέσματά μας έδειξαν διαφορές, πάλι σε συμφωνία με τη βιβλιογραφία (Gower BA et al. 1999; Srinivasan SR et al. 2002) μεταξύ των δυο φύλων όσον αφορά τα λιπίδια του αίματος, τη γλυκόζη και ινσουλίνη νηστείας, την εκτιμώμενη λειτουργία των β-κυττάρων και την IL-6. Οι διαφορές αυτές μπορούν να οφείλονται μερικώς σε πολλούς δυνητικούς συγχυτικούς παράγοντες, όπως η ωρίμανση, το συνολικό σωματικό λίπος, η κατανομή του σωματικού λίπους και η αερόβια ευρωστία. Πράγματι, με την εφαρμογή της ANCOVA, σχεδόν όλες οι διαφορές που υπήρχαν μεταξύ των δυο φύλων, εκτός από την εκτιμώμενη λειτουργία των β-κυττάρων, εξαφανίστηκαν.

Αν και στη βιβλιογραφία υπάρχουν πληροφορίες για την επίδραση του σωματικού λίπους, της ηλικίας και του φύλου στη ευαισθησία στην ινσουλίνη, δεν υπάρχουν διαθέσιμα πολλά δεδομένα, όσον αφορά την έκκριση ινσουλίνης στην παιδική ηλικία (Ball GD et al. 2005). Στην παρούσα μελέτη, βρέθηκαν διαφορές στην εκτιμώμενη λειτουργία των β-κυττάρων μεταξύ των δυο ομάδων διαφορετικής σύστασης σώματος και μεταξύ των 2 φύλων. Οι διαφορές μεταξύ των δυο φύλων μπορεί να οφείλονται σε διαφορές στο επίπεδο ωρίμανσης καθώς άλλες μελέτες έχουν δείξει ότι η λειτουργία των β-κυττάρων μπορεί να μειώνεται με την αύξηση του σταδίου Tanner (Ball GD et al. 2005).

Στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων της παρούσας έρευνας θα πρέπει να λάβουμε υπόψιν ότι η αντίσταση στην ινσουλίνη και η λειτουργία των β-κυττάρων εκτιμήθηκαν με έμμεσο τρόπο. Επίσης, δεν αξιολογήθηκε το επίπεδο ωρίμανσης των παιδιών, το οποίο μπορεί να επηρεάσει τα συμπεράσματά μας. Ένας άλλος περιορισμός της έρευνας είναι ότι το συνολικό σωματικό λίπος και η κατανομή του αξιολογήθηκαν έμμεσα. Μελλοντικές έρευνες θα πρέπει να περιλαμβάνουν μεγαλύτερο δείγμα και περισσότερο εξειδικευμένες μεθόδους για την αξιολόγηση της αντίστασης στην ινσουλίνη και τη σωματική σύσταση. Επιπλέον, θα έπρεπε να μελετηθούν οι διαφορές των 2 φύλων στους καθοριστικούς παράγοντες της αντίστασης στην ινσουλίνη.

Εν κατακλείδι, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας προτείνουν ότι η αυξημένη κεντρικού τύπου παχυσαρκία και τα χαμηλά επίπεδα καθημερινής φυσικής δραστηριότητας ήταν οι βασικοί προβλεπτικοί παράγοντες για την ινσουλινοαντίσταση σε αυτή την ομάδα των παιδιών ηλικίας 9-11,5 ετών. Το καινούριο το οποίο έδειξε η παρούσα έρευνα ήταν ότι αυτές οι σχέσεις διατηρήθηκαν ύστερα από την εισαγωγή στο μοντέλο της παλινδρόμησης, δεικτών φλεγμονής οι οποίοι θεωρούνται ότι επηρεάζουν την αντίσταση στην ινσουλίνη. Τα προγράμματα που στοχεύουν στη βελτίωση των επιπλοκών της παιδικής παχυσαρκίας, όπως η υπερινσουλιναίμία, θα πρέπει να στοχεύουν στη μείωση της ολικής και κεντρικής παχυσαρκίας καθώς και την προαγωγή της φυσικής δραστηριότητας. Η απουσία σχέσης μεταξύ των δεικτών φλεγμονής και του HOMA-IR προτείνει ότι η παχυσαρκία μπορεί να προηγείται της αύξησης αυτών των δεικτών στην εξέλιξη της ινσουλινοαντίστασης στην παιδική ηλικία.

ΜΕΛΕΤΗ #5

Επίδραση της διατροφικής συχνότητας στη σύσταση σώματος παιδιών ηλικίας 9-11 ετών

Η μελέτη δημοσιεύτηκε ως :

A Zerva, GP Nassis, M Krekoukia, G PSarra and LS Sidossis. Effect of eating frequency on body composition in 9-11-year-old children. Int J Sports Med 2006.27:1-6.

Εισαγωγή

Η παιδική παχυσαρκία έχει αυξηθεί δραματικά τις τελευταίες δεκαετίες (Wang Y et al. 2002). Η πρόληψη της παιδιατρικής παχυσαρκίας αποτελεί μια από τις σημαντικές προτεραιότητες της δημόσιας υγείας, αφού η παχυσαρκία σχετίζεται με ινσουλινοαντίσταση, διαβήτη και άλλους παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα στην ενήλικη ζωή, όπως υπέρταση και δυσλιπιδαιμία (Bao W et al. 1997). Σε πολλές μελέτες, έχει αναφερθεί ότι ένας παράγοντας που σχετίζεται με αυξημένο σωματικό βάρος και λίπος είναι ο υψηλός αριθμός διατροφικών επεισοδίων (Fabry P et al. 1966; Drummond SE et al. 1998; Nicklas TA et al. 2004). Στη βιβλιογραφία, από τις πρώτες έρευνες των Fabry και συνεργατών (Fabry P et al. 1966), τα δεδομένα σε αυτό το θέμα παρουσιάζονται αντικρουόμενα, με κάποιες μελέτες να αναφέρουν την απουσία σχέσης μεταξύ της συχνότητας γευμάτων και της σωματικής σύστασης και άλλες να προτείνουν ότι ένα μοτίβο τακτικών γευμάτων μπορεί να βοηθήσει την πρόληψη της παχυσαρκίας (Summerbell CD et al. 1996; Crawley H and Summerbell C 1997; Whybrow S and Kirk TR 1997; Drummond SE, Crombie NE et al. 1998; Ruidavets JB et al. 2002). Εν μέρει, αυτές οι αντικρουόμενες απόψεις μπορεί να οφείλονται σε αίτια που σχετίζονται με τη μεθοδολογία. Ένας πιθανός λόγος με σημαντική επίδραση στα τελικά συμπεράσματα, σε προηγούμενες μελέτες, είναι η υπο-καταγραφή. Ανάμεσα στις μελέτες που έλαβαν υπόψη τους την υπο-καταγραφή, δυο ανέφεραν την απουσία σχέσης (Summerbell CD et al. 1996; Crawley H and Summerbell C 1997) και δυο άλλες βρήκαν μια αρνητική σχέση μεταξύ της συχνότητας γευμάτων και τη σωματικής σύστασης (Whybrow S and Kirk TR 1997; Drummond SE, Crombie NE et al. 1998).

Αρκετές μελέτες έχουν εξετάσει τους παράγοντες που μπορεί να εξηγήσουν την αρνητική σχέση μεταξύ της συχνότητας γευμάτων και της σύστασης σώματος σε ενήλικες (Bellisle F et al. 1997). Για παράδειγμα, οι Kinabo και Durnin (Kinabo JL and Durnin JV 1990) ανέφεραν την απουσία επίδρασης της αυξημένης συχνότητας γευμάτων στη τροφογενή θερμογένεση και στο βασικό μεταβολικό ρυθμό, ενώ ο Kirk (Kirk TR 2000) πρότεινε ότι ένας

υψηλός λόγος πρόσληψης υδατανθράκων προς πρόσληψη λίπους μπορεί να εξηγήσει την ευνοϊκή σύσταση σώματος των ατόμων που πραγματοποιούν συχνά γεύματα. Στο σημείο αυτό, είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι υπάρχουν πολύ περιορισμένες πληροφορίες για τη σχέση μεταξύ της συχνότητας γευμάτων και της σύστασης σώματος σε παιδιά ηλικίας 9-12 ετών (Fabry P et al. 1966; Ruxton CHS et al. 1996), και από την ανασκόπηση της βιβλιογραφία φαίνεται, ότι δεν υπάρχουν δεδομένα για τους παράγοντες που μπορεί να συμβάλουν σε αυτή τη σχέση.

Σκοπός

Ο σκοπός της έρευνας αυτής είναι διπλός: α) να εξετάσει τη σχέση μεταξύ της διατροφικής συχνότητας και της σύστασης σώματος σε παιδιά σχολικής ηλικίας και β) να εντοπίσει τους πιθανούς παράγοντες που μπορεί να εξηγούν τη σχέση αυτή.

Μεθοδολογία

Δείγμα

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 151 παιδιά ηλικίας 9-11 ετών (9.9 ± 0.1), από ένα σχολικό συγκρότημα του Λεκανοπεδίου της Αττικής. Η επικράτηση του υπέρβαρου και του παχύσαρκου στο δείγμα αυτό είναι παρόμοια με αυτή που αναφέρεται για το γενικό πληθυσμό της χώρας (Lobstein T and Frelut ML 2003). Πράγματι, 24.5% των παιδιών ήταν υπέρβαρα και παχύσαρκα, 7.4% ήταν λιποβαρή και 67.2% είχαν επιθυμητή σωματική διάπλαση. Η συμμετοχή στη μελέτη έγινε με γραπτή συγκατάθεση των γονέων ύστερα από έντυπη ενημέρωσή τους. Ο τρόπος διαχωρισμού των παιδιών με βάση τη σωματική τους διάπλαση αναφέρεται αναλυτικά στο Κεφάλαιο Μεθοδολογία (B.1.2.) της παρούσας διατριβής. Η έρευνα εγκρίθηκε από την Επιτροπή Βιοηθικής του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου.

Ανθρωπομετρία

Η ανθρωπομετρία περιλάμβανε μέτρηση του ύψους, του σωματικού βάρους, 4 δερματικών πτυχών (τρικεφάλου, δικεφάλου, υποωμοπλατιαίου, υπερλαγόνιου), υπολογισμό του

λόγου κεντρικών προς περιφερικών δερματικών πτυχών (TER) και του ποσοστού σωματικού λίπους (από τις δερματικές πτυχές). Το πρωτόκολλο της ανθρωπομετρίας αναφέρεται αναλυτικά στο Κεφάλαιο Μεθοδολογία (B.1.2.) της παρούσας διατριβής.

Διατροφική αξιολόγηση

Η διατροφική πρόσληψη των παιδιών αξιολογήθηκε με τη χρήση τριήμερου ημερολογίου καταγραφής διατροφής. Όλα τα παιδιά προμηθεύτηκαν με χρονολογημένο ημερολόγιο και εκπαιδεύτηκαν από διαιτολόγο για την καταγραφή της ποσότητας και του είδους της τροφής που κατανάλωσαν για 3 συνεχόμενες ημέρες, είτε από Πέμπτη σε Σάββατο, είτε από Κυριακή σε Τρίτη. Μεγάλη προσοχή δόθηκε στην καταγραφή του χρόνου, της ποσότητας και του τρόπου παρασκευής των καταναλισκόμενων τροφίμων. Η εκτίμηση του μεγέθους της μερίδας έγινε με τη χρήση φωτογραφιών για τα αντίστοιχα τρόφιμα. Όπου ήταν απαραίτητο, ο διαιτολόγος έλεγχε και συμπλήρωνε τις καταγραφές με μια ατομική συνέντευξη με κάθε παιδί ή το γονέα. Από τις καταγραφές υπολογίστηκαν η συνολική ενεργειακή πρόσληψη και το ποσοστό συμμετοχής των υδατανθράκων, λιπών και πρωτεϊνών στην ενεργειακή πρόσληψη. Όλοι οι υπολογισμοί έγιναν με τη χρήση του διατροφικού πακέτου Nutritionist V (First DataBank, Version 1.0, USA), προσαρμοσμένο για ελληνικά φαγητά.

Ο εντοπισμός των υπο-καταγραφών έγινε χρησιμοποιώντας την ενεργειακή πρόσληψη (EI) για την πρόβλεψη του λόγου βασικού μεταβολικού ρυθμού (BMR) προς EI (BMR/EI) και τις οριακές τιμές ανά ηλικία και φύλο (Sichert-Hellert W et al. 1998). Ο BMR εκτιμήθηκε σύμφωνα με τις εξισώσεις Schofield (Schofield WN 1985). Οι οριακές τιμές για το λόγο EI/BMR ήταν 1.04 για τα αγόρια και 1.01 για τα κορίτσια (Sichert-Hellert W et al. 1998). Οι υπο-καταγραφείς (n=20 [6 παχύσαρκοι και 14 με επιθυμητό σωματικό βάρος, 6 αγόρια και 14 κορίτσια], με μέση ηλικία 10.5 ± 0.2 (εύρος: 8.9-11.3) έτη, BMI 24.2 ± 0.9 (εύρος: 16.8-30.7) kg/m^2 , και θερμιδική πρόσληψη 1385 ± 49.7 (εύρος: 903-1671) $\text{kcal}/\text{ημέρα}$), αποκλείστηκαν από τις περαιτέρω στατιστικές αναλύσεις. Συνεπώς, για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από 131 παιδιά (66 αγόρια και 65 κορίτσια).

Στη συνέχεια, τα παιδιά χωρίστηκαν σε τριτημόρια σύμφωνα με τον καθημερινό αριθμό διατροφικών επεισοδίων. Η κατηγοριοποίηση αυτή έγινε ξεχωριστά για αγόρια και κορίτσια, αλλά τα δεδομένα χρησιμοποιήθηκαν επίσης και ως σύνολο, ανεξάρτητα από το φύλο, δεδομένου του μικρού αριθμού του δείγματος. Το μεγαλύτερο τριτημόριο (III ή 3^ο) αναφέρεται

στα παιδιά με συχνή πραγματοποίηση γευμάτων, ενώ το χαμηλότερο τριτημόριο (I ή 1^ο) στα παιδιά με μη συχνή πραγματοποίηση γευμάτων. Οι οριακές τιμές, ο διάμεσος και το εύρος του κάθε τριτημορίου, ανεξάρτητα από το φύλο ήταν: χαμηλότερο (1^ο) τριτημόριο: ≤ 4.1 διατροφικά επεισόδια (διάμεσος: 3.6, εύρος: 2.5-4.1), μεσαίο (2^ο): 4.2-5.4 διατροφικά επεισόδια (διάμεσος: 4.8), υψηλότερο (3^ο): ≥ 5.5 διατροφικά επεισόδια (διάμεσος: 6, εύρος: 5.5-8). Για το κάθε παιδί, ορίστηκε και υπολογίστηκε η διατροφική συχνότητα, ως ο μέσος καθημερινός αριθμός διατροφικών επεισοδίων (συμπεριλαμβανομένων όλων των γευμάτων και σνακ), όπως αυτά αναφέρθηκαν στην τριήμερη καταγραφή. Προκειμένου μια αναφερόμενη πρόσληψη τροφής να χαρακτηριστεί ως διατροφικό επεισόδιο, έπρεπε να απέχει χρονικά από την προηγούμενη και επόμενη πρόσληψη τουλάχιστον 15 λεπτά και να παρέχει τουλάχιστον 50 kcal (Gibney MJ and Wolever TM 1997). Ως γεύματα καθορίστηκαν τα τρία κύρια διατροφικά επεισόδια-το πρωί (πρωινό γεύμα), το μεσημέρι (μεσημεριανό γεύμα) και το βράδυ (βραδινό γεύμα)- ενώ ως σνακ καθορίστηκαν τα διατροφικά επεισόδια που ήταν μικρότερα και λιγότερο δομημένα από τα γεύματα και πραγματοποιήθηκαν διαφορετικές ώρες από την ώρα του γεύματος (Gatenby SJ 1997). Η επαναληψιμότητα των διατροφικών καταγραφών για την αξιολόγηση της διατροφικής συχνότητας ελέγχθηκε σε μια υποομάδα των 32 παιδιών ($r=0.95$).

Αξιολόγηση φυσικής δραστηριότητας

Η φυσική δραστηριότητα αξιολογήθηκε σε μια υποομάδα 48 παιδιών (ηλικία: 10.1 ± 0.1 έτη, BMI: 19.9 ± 0.8 kg/m², θερμιδική πρόσληψη: 2037.8 ± 60.7 kcal/ημέρα, 24 αγόρια) τα οποία δέχτηκαν να φορέσουν τριαξονικό επιταχυνσιογράφο (RT3, Stayhealthy, Inc, USA). Το πρωτόκολλο της αξιολόγησης της φυσικής δραστηριότητας με τη χρήση επιταχυνσιογράφου αναφέρεται στην Μελέτη #4. Τα παιδιά φόρεσαν τον επιταχυνσιογράφο για 4 ημέρες (3 καθημερινές και 1 Σαββατοκύριακο), τις ίδιες για τις οποίες τους είχε ανατεθεί η καταγραφή της διατροφικής πρόσληψης. Από τις τέσσερις ημέρες καταγραφής της φυσικής δραστηριότητας υπολογίστηκε ο μέσος όρος για κάθε παιδί. Συγκεκριμένα, ως καθιστική δραστηριότητα ορίστηκε η καταγραφή λιγότερων από 100 counts, ενώ ως φυσική δραστηριότητα η καταγραφή μεγαλύτερου αριθμού από 100 counts (Gatenby SJ 1997).

Στατιστική ανάλυση

Όλες οι παράμετροι ακολουθούσαν την κανονική κατανομή, και συνεπώς, οι συσχετίσεις ελέγχθηκαν με το συντελεστή Pearson μετά από έλεγχο για την ηλικία και το φύλο. Για τον έλεγχο των διαφορών μεταξύ των τριτημορίων των διατροφικών επεισοδίων, σνακ και γευμάτων χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση συνδιακύμανσης (ANCOVA), με την ηλικία και το φύλο ως συμμεταβλητές, και ο έλεγχος Tukey. Επίσης, εκτιμήθηκαν οι διαφορές μεταξύ των 2 φύλων με ανάλυση ANCOVA, και την ηλικία ως συμμεταβλητές. Ο έλεγχος της κανονικότητας και η ανάλυση ANCOVA έγιναν με το στατιστικό πακέτο Statistica (version 5.0, USA), ενώ οι συσχετίσεις με το στατιστικό πακέτο SPSS (version 10.0). Το επίπεδο σημαντικότητας για όλες τις αναλύσεις τέθηκε στο $p < 0.05$. Τα δεδομένα παρουσιάζονται ως μέσοι όροι $\pm$ τ.α.

Αποτελέσματα

Τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των παιδιών ανά τριτημόριο, σύμφωνα με τον αριθμό των καθημερινών διατροφικών τους επεισοδίων, παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Όπως φαίνεται σε αυτό τον Πίνακα, ο αριθμός των διατροφικών επεισοδίων έχει σημαντική επίδραση στο ποσοστό σωματικού λίπους ($p < 0.05$). Επίσης, ο TER εμφανίστηκε χαμηλότερος, υποδεικνύοντας χαμηλότερη κεντρική παχυσαρκία, στο δεύτερο και τρίτο τριτημόριο σε σχέση με το πρώτο ($p < 0.01$, Σχήμα 1). Ο αριθμός των διατροφικών επεισοδίων, έπειτα από έλεγχο για το φύλο και την ηλικία, παρουσίασε αντίστροφη συσχέτιση με τις δερματικές πτυχές ($r = -0.17$, $p < 0.05$) και το ποσοστό σωματικού λίπους ($r = -0.18$, $p < 0.05$).

Η ευνοϊκή σωματική σύσταση και κατανομή του σωματικού λίπους ήταν παρούσα στα παιδιά με συχνή διατροφική πρόσληψη παρά την υψηλότερη ενεργειακή πρόσληψη (2077 ± 64.3 vs 1813.0 ± 37.8 kcal/ημέρα για τα παιδιά με συχνή και μη διατροφική πρόσληψη, αντίστοιχα, $p < 0.05$, Σχήμα 2). Τα παιδιά στο υψηλότερο τριτημόριο είχαν υψηλότερο ποσοστό πρόσληψης υδατανθράκων, ενώ το ποσοστό αυτό για το λίπος ήταν χαμηλότερο σε σχέση με τα παιδιά που ανήκαν στο χαμηλότερο τριτημόριο (πρόσληψη CHO: 47.0 ± 0.5 vs. $43.3 \pm 0.6\%$ και πρόσληψη λίπους: $38,8 \pm 0,5$ vs, $42.1 \pm 0.5\%$ για το 3^ο και 1^ο τριτημόριο αντίστοιχα, $p < 0.05$). Συνεπώς, ο λόγος υδατανθράκων/λίπους ήταν υψηλότερος στα παιδιά με συχνή διατροφική πρόσληψη ($p < 0.05$, Σχήμα 2).

Επίσης, η ολική φυσική δραστηριότητα ήταν υψηλότερη στα παιδιά με συχνά διατροφικά επεισόδια από ότι στα παιδιά με λιγότερο συχνά διατροφικά επεισόδια (624.7 ± 13.5 vs 559.2 ± 23.1 min/ημέρα, αντίστοιχα, $p < 0.05$, Σχήμα 3). Η φυσική δραστηριότητα συσχετίστηκε με χαμηλότερο ποσοστό σωματικού λίπους ($r = -0.34$, $p < 0.05$) και TER ($r = -0.50$, $p < 0.01$).

Όσον αφορά τα αγόρια και τα κορίτσια, δεν ανιχνεύθηκε καμία διαφορά όσον αφορά τη σωματική σύσταση, τη ενεργειακή πρόσληψη και τη φυσική δραστηριότητα έπειτα από την κατηγοριοποίησή τους σύμφωνα με τον αριθμό των διατροφικών επεισοδίων τους (Πίνακας 1 και Σχήματα 1-3).

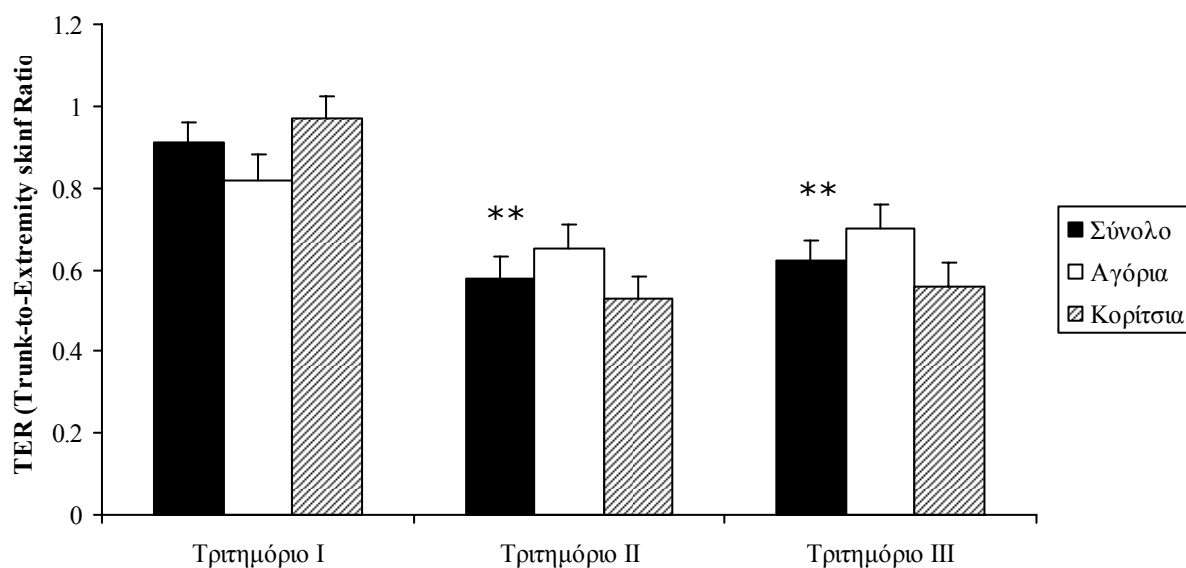
Τέλος, η ομάδα των παιδιών με συχνή πραγματοποίηση σνακ παρουσίασε παρόμοια σύσταση σώματος με την ομάδα των παιδιών με μη συχνή πραγματοποίηση σνακ, αλλά η πρώτη ομάδα αφιέρωνε περισσότερο χρόνο σε φυσική δραστηριότητα ($p < 0.01$), από ότι η δεύτερη (Πίνακας 2).

Πίνακας 1. Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των παιδιών που τοποθετήθηκαν σε τριτημόρια σύμφωνα με τον αριθμό των καθημερινών διατροφικών επεισοδίων

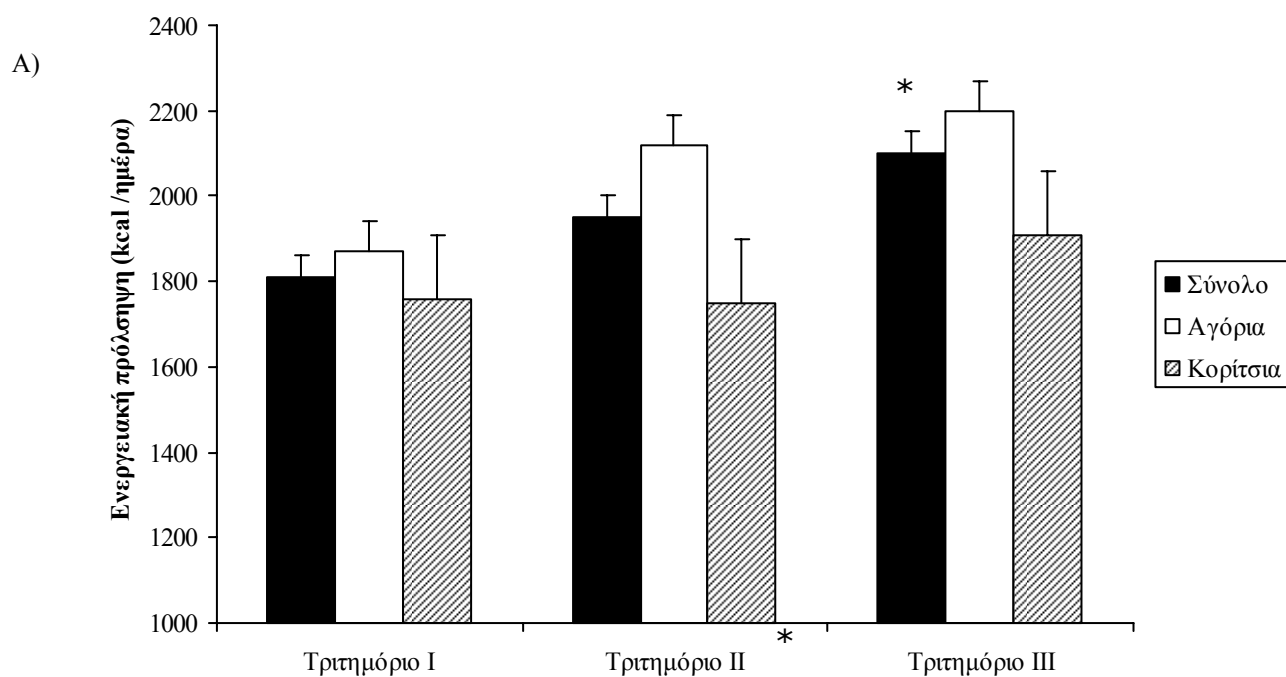
	Τριτημόριο I			Τριτημόριο II			Τριτημόριο III		
	Αγόρια (n=20)	Κορίτσια (n=23)	Σύνολο (n=43)	Αγόρια (n=24)	Κορίτσια (n=20)	Σύνολο (n=44)	Αγόρια (n=24)	Κορίτσια (n=20)	Σύνολο (n=44)
Ηλικία(έτη)	9.7 ± 0.2	10.0 ± 0.2	10.0 ± 0.2	10.0 ± 0.2	9.8 ± 0.2	10.0 ± 0.2	9.7 ± 0.2	9.9 ± 0.2	9.7 ± 0.1
Σωματικό βάρος (kg)	39.8 ± 2.4	44.4 ± 2.6	42.4 ± 1.8	38.7 ± 2.6	37.8 ± 2.0	38.3 ± 1.7	39.1 ± 2.2	36.5 ± 2.2	37.9 ± 1.5
BMI (kg/m ²)	19.8 ± 1.0	21.4 ± 1.0	20.9 ± 0.7	18.9 ± 0.8	19.2 ± 0.9	19.0 ± 0.6	20.1 ± 0.8	18.8 ± 0.9	19.5 ± 0.6
Σωματικό λίπος (%) [*]	25.0 ± 2.9	29,1 ± 2,6	27,3 ± 2,0	21,9 ± 2,1	23,5 ± 1,9	22,6 ± 1,4	23,9 ± 1,9	20,8 ± 1,7	22,5 ± 1,3
Άθροισμα δ.πτυχών (mm) [*]	54.8 ± 8.4	73.3 ± 8.6	65.1 ± 6.0	47.2 ± 6.0	54.4 ± 6.3	50.0 ± 2.5	53.5 ± 5.8	45.3 ± 4.9	50.0 ± 2.0
Λιπώδης μάζα (kg)	11.0 ± 1.9	14.1 ± 1.9	12.7 ± 1.4	9.6 ± 1.6	9.5 ± 1.3	9.6 ± 1.0	10.2 ± 1.4	7.8 ± 0.8	9.1 ± 0.9
Άλιπη μάζα (kg)	28.8 ± 1.0	30.3 ± 1.1	29.7 ± 0.8	29.1 ± 1.1	28.3 ± 0.8	28.7 ± 0.7	28.9 ± 0.9	28.7 ± 1.8	28.8 ± 1.0
FFM/ βάρος	0.75±0.03	0.71±0.02	0.73±0.02	0.78±0.02	0.76±0.02	0.77±0.02	0.76±0.02	0.79±0.02	0.78±0.01

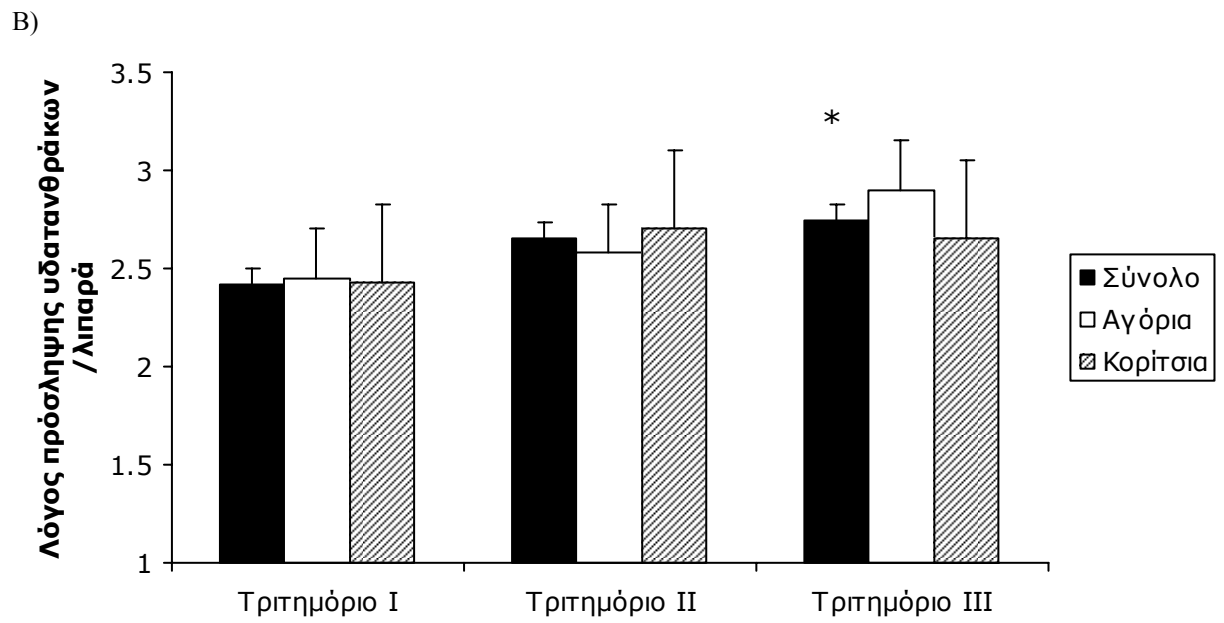
Οι τιμές είναι μέσοι όροι ± τ.α.; Τριτημόριο I = μη συχνή πραγματοποίηση γευμάτων; Τριτημόριο III = συχνή πραγματοποίηση γευμάτων; FFM = άλιπη σωματική μάζα; *p<0.05 για την επίδραση του αριθμού των διατροφικών επεισοδίων στο σύνολο των παιδιών

Σχήμα 1. Ο λόγος κεντρικών προς περιφερικών δερματικών πτυχών (TER) για τα παιδιά ηλικίας 9-11 ετών, ανά τριτημόριο διατροφικής συχνότητας (μέσοι όροι $\pm$ τ.α., n=47). **p<0.01 σε σύγκριση με το τριτημόριο I

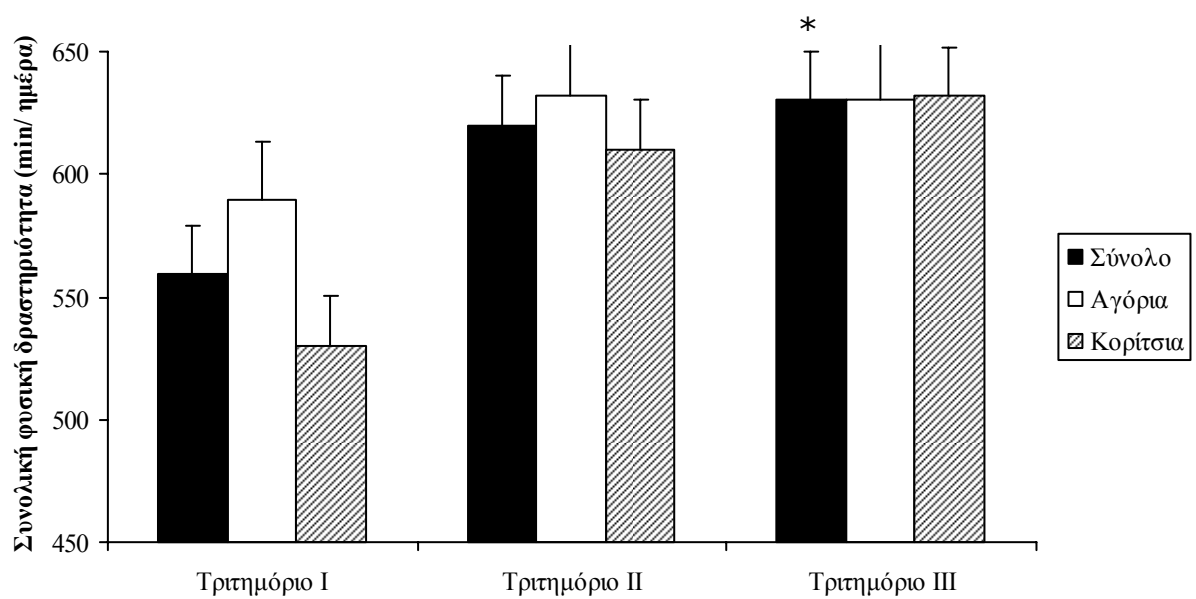


Σχήμα 2. α) Ημερήσια ενεργειακή πρόσληψη και **β)** λόγος πρόσληψης υδατανθράκων προς λιπαρά για τα παιδιά ηλικίας 9-11 ετών ανά τριτημόριο διατροφικής συχνότητας (μέσοι όροι $\pm$ τ.α.; n=131). *p<0.05 σε σύγκριση με το τριτημόριο I





Σχήμα 3. Ολική φυσική δραστηριότητα των παιδιών ηλικίας 9-11 ετών ανά τριμημόριο διατροφικής συχνότητας μέσοι όροι $\pm$ τ.α.; $n=48$). * $p<0.05$ σε σύγκριση με το τριμημόριο I



Πινάκας 2 α. Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και φυσική δραστηριότητα των παιδιών ανά τριτημόριο σύμφωνα με τον αριθμό των καθημερινών σνακ

	Τριτημόριο I (n=42)	Τριτημόριο II (n=41)	Τριτημόριο III (n=46)
Ηλικία (έτη)	9.9 ± 0.2	10.1 ± 0.2	9.8 ± 0.2
Σωματικό βάρος (kg)	39.8 ± 1.8	38.3 ± 1.5	40.2 ± 1.8
BMI (kg/m ²)	19.8 ± 0.7	19.1 ± 0.7	20.2 ± 0.6
Σωματικό λίπος (%)	25.1 ± 1.7	22.5 ± 1.5	24.5 ± 1.6
Άθροισμα 4 δερμ.πτυχών (mm)	57.8 ± 5.2	50.8 ± 4.8	55.9 ± 4.9
TER	0.81 ± 0.04	0.65 ± 0.03	0.70 ± 0.03
Ενεργειακή πρόσληψη (kcal/ ημέρα)	1990 ± 71	1906 ± 58	1967 ± 60
Φυσική δραστηριότητα (min/ημέρα)	562.2 ± 14.4	597.6 ± 11.2	639.6 ± 10.5

*Οι τιμές είναι μέσοι όροι ± τ.α.; Τριτημόριο I = μη συχνή πραγματοποίηση σνακ; Τριτημόριο III = συχνή πραγματοποίηση σνακ; **p<0.01 σε σχέση με το τριτημόριο I*

Πίνακας 2 β. Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και φυσική δραστηριότητα των παιδιών ανά τριτημόριο σύμφωνα με τον αριθμό των καθημερινών γευμάτων

	Τριτημόριο I (n=45)	Τριτημόριο II (n=41)	Τριτημόριο III (n=43)
Ηλικία (έτη)	10.0 ± 0.2	9.7 ± 0.1	10.0 ± 0.2
Σωματικό βάρος (kg)	42.4 ± 1.7	37.7 ± 1.6	38.1 ± 1.7
BMI (kg/m ²)	20.9 ± 0.6	18.9 ± 0.6	19.3 ± 0.7
Σωματικό λίπος (%)	26.1 ± 1.7	22.9 ± 1.7	23.1 ± 1.4
Άθροισμα 4 δερμ.πτυχών (mm)	60.8 ± 5.3	50.9 ± 4.8	52.5 ± 4.6
TER	0.82 ± 0.04	0.71 ± 0.04	0.66 ± 0.03
Ενεργειακή πρόσληψη (kcal/ ημέρα)	1748 ± 41	2025 ± 62 ^{**}	2104 ± 70 ^{**}
Φυσική δραστηριότητα (min/ημέρα)	610.1 ± 13.0	598.7 ± 12.5	592.8 ± 13.4

Οι τιμές είναι μέσοι όροι ± τ.α.; Τριτημόριο I = μη συχνή πραγματοποίηση σνακ; Τριτημόριο III = συχνή πραγματοποίηση σνακ; ^{**}p<0.01 σε σχέση με το τριτημόριο I

Συζήτηση

Το κύριο εύρημα της μελέτης αυτής είναι ότι ένας αυξημένος αριθμός διατροφικών επεισοδίων σχετίστηκε με χαμηλότερη ολική και κεντρική παχυσαρκία σε αυτό το δείγμα των

παιδιών ηλικίας 9-11 ετών. Αυτό συνέβη, παρά την υψηλότερη ενεργειακή πρόσληψη των παιδιών με συχνή διατροφική πρόσληψη, σε σύγκριση με τα παιδιά με χαμηλότερη συχνότητα διατροφικών επεισοδίων. Μια εν μέρει εξήγηση για το γεγονός αυτό μπορεί να αποτελέσει το γεγονός ότι τα παιδιά με συχνή πραγματοποίηση γευμάτων παρουσίασαν αυξημένα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας. Από όσο γνωρίζουμε, αυτή είναι η πρώτη έρευνα η οποία προτείνει ότι το ευεργετικό αποτέλεσμα των συχνών γευμάτων στη σωματική σύσταση των παιδιών μπορεί να οφείλεται στη φυσική δραστηριότητα. Η επίδραση αυτή ελέγχθηκε εκτιμώντας τη φυσική δραστηριότητα με επιταχυνσιογράφο σε μια υποομάδα του δείγματος και έχοντας αποκλείσει από την ανάλυση τα παιδιά με υποκαταγραφή της διατροφικής τους πρόσληψης.

Η αρνητική σχέση μεταξύ της διατροφικής συχνότητας και της σωματικής σύστασης που παρατηρήθηκε στην παρούσα έρευνα συμφωνεί με τα δεδομένα των Fabry και συνεργατών (Fabry P et al. 1966; Ruxton CHS et al. 1996), αλλά έρχεται σε αντίθεση με τα αποτελέσματα των Ruxton και συνεργατών (Ruxton CHS et al. 1996). Στο σημείο αυτό, πρέπει να επισημανθεί ότι καμία από τις παραπάνω μελέτες δεν απέκλεισε τους υπο-καταγραφείς από την ανάλυσή τους. Στους ενήλικες, ένας αριθμός μελετών έδειξε είτε αντίστροφη, είτε απουσία σχέσης μεταξύ της συχνότητας γευμάτων και της παχυσαρκίας (Edelstein SL et al. 1992; Kant AK et al. 1995; Summerbell C et al. 1996; Whybrow S and Kirk TR 1997; Drummond SE et al. 1998; Ruidavets JB et al. 2002; Ma Y et al. 2003). Παρόλα αυτά, τουλάχιστον τρεις από τις παραπάνω έρευνες δέχθηκαν κριτική γιατί δεν έλαβαν υπόψιν τους τους υποκαταγραφείς (Edelstein SL et al. 1992; Kant AK et al. 1995; Ma Y et al. 2003). Από τις έρευνες που απέκλεισαν τους υποκαταγραφείς, δυο βρήκαν μια αντίστροφη σχέση (Whybrow S and Kirk TR 1997; Drummond SE et al. 1998) και μια ανέφερε την απουσία σχέσης μεταξύ διατροφικής συχνότητας και παχυσαρκίας (Summerbell CD et al. 1996). Στην παρούσα έρευνα, έγινε αποκλεισμός των υποκαταγραφέων, γεγονός το οποίο ενισχύει τα αποτελέσματα. Το ποσοστό των παιδιών που έκαναν υποκαταγραφή στην παρούσα έρευνα (13.2%), ήταν υψηλότερο από αυτό που έχει αναφερθεί σε ένα Ευρωπαϊκό δείγμα παιδιών ηλικίας 6-13 ετών (Sichert-Hellert W et al. 1998).

Η ευεργετική επίδραση της αυξημένης διατροφικής συχνότητας στη σύσταση σώματος ήταν παρούσα παρά την υψηλότερη θερμιδική πρόσληψη των παιδιών με υψηλή διατροφική συχνότητα που έλαβαν μέρος στην έρευνα. Αυτό σημαίνει ότι τα παιδιά με υψηλή διατροφική συχνότητα θα έπρεπε να έχουν αυξήσει την ενεργειακή τους κατανάλωση έτσι ώστε να αντισταθμίσουν την αυξημένη ενεργειακή πρόσληψη. Σε μερικές έρευνες (LeBlanc J et al. 1993), έχει αναφερθεί ότι από τα συστατικά της ενεργειακής κατανάλωσης, η τροφογενής θερμογένεση (TEF) αυξάνει με τον αυξημένο αριθμό διατροφικών επεισοδίων. Όμως, η

ενεργειακή κατανάλωση από την TEF είναι μόνο ένα μικρό ποσοστό από την καθημερινή ενεργειακή κατανάλωση και συνεπώς δε μπορεί να εξηγήσει τη χαμηλότερη λιπώδη μάζα σώματος που εμφανίστηκε στα παιδιά της έρευνας με συχνά διατροφικά επεισόδια σε σύγκριση με αυτά που πραγματοποιούσαν λιγότερο συχνά γεύματα ή σνακ. Το ποσό της ενεργειακής κατανάλωσης που οφείλεται στην φυσική δραστηριότητα και το βασικό μεταβολικό ρυθμό αποτελεί το 15-30% και το 60-70% της ολικής καθημερινής ενεργειακής δαπάνης, αντίστοιχα. Από όσο γνωρίζουμε, δεν υπάρχει μελέτη η οποία να έχει εξετάσει τη διαφορά στο επίπεδο της φυσικής δραστηριότητας μεταξύ των παιδιών με συχνή διατροφική συχνότητα και μη. Στους ενήλικες, όπως έχει ήδη αναφερθεί (Verboeket-van de Venne WP et al. 1993), το μοτίβο της πρόσληψης τροφής μπορεί να μην έχει επίδραση στην καθημερινή ενεργειακή κατανάλωση.

Στην παρούσα έρευνα, η ολική φυσική δραστηριότητα ήταν υψηλότερη στην ομάδα με την υψηλή διατροφική συχνότητα και αυτό, τουλάχιστον εν μέρει, μπορεί να εξηγεί την ευνοϊκή σύσταση σώματος, σε σχέση με την ομάδα των παιδιών με χαμηλότερη διατροφική συχνότητα. Ο σχεδιασμός και τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας δεν μπορούν να προτείνουν κάποιο πιθανό φυσιολογικό μηχανισμό ο οποίος να εξηγεί αυτά τα ευρήματα. Έχει προταθεί ότι η αυξημένη φυσική δραστηριότητα μπορεί να προλάβει την αύξηση του σωματικού βάρους και λίπους, μέσω της προώθησης της ανάπτυξης της άλιπης μάζας σώματος (Drummond SE et al. 1998). Πράγματι, έχει δείχθει ότι έπειτα από μια προπόνηση 12 εβδομάδων, τα παιδιά εμφάνισαν αύξηση της άλιπης σωματικής τους μάζας κατά 6% (Nassis GP et al. 2005). Στην παρούσα έρευνα, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 1, η άλιπη μάζα σώματος, προσαρμοσμένη για το σωματικό βάρος, την ηλικία και το φύλο, εμφάνισε μια ισχυρή τάση ($p=0.067$) να είναι υψηλότερη στα παιδιά με υψηλή διατροφική συχνότητα. Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής προτείνουν επίσης ότι τα παιδιά που αφιερώνουν περισσότερο χρόνο στη φυσική δραστηριότητα μπορεί να υιοθετήσουν ένα πιο υγιεινό τρόπο ζωής, όπως αυτό φαίνεται από την υψηλότερη αναλογία υδατανθράκων/λίπους που υπολογίστηκε για τα παιδιά αυτά. Κάποιοι ερευνητές προτείνουν ότι ένας υψηλός λόγος υδατανθράκων/λίπους μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την μείωση του σωματικού βάρους και λίπους (Bolton-Smith C and Woodward M 1994; Horton TJ et al. 1995). Παρόλα αυτά, άλλες μελέτες αναφέρουν ότι ο λόγος υδατανθράκων προς λίπος δεν έχει καμία επίδραση στην αποθήκευση σωματικού λίπους (Lammert O et al. 2000; McDevitt RM et al. 2000). Δεδομένων των αποτελεσμάτων αυτών, φαίνεται ότι τα ευρήματα αυτά μπορεί απλά να είναι απλώς το αποτέλεσμα ενός πιο υγιεινού τρόπου ζωής από τα παιδιά με συχνή πρόσληψη τροφής.

Ένα άλλο ενδιαφέρον εύρημα, ήταν ότι ο αυξημένος αριθμός διατροφικών επεισοδίων συσχετίστηκε με χαμηλότερη κεντρική παχυσαρκία. Η κεντρική παχυσαρκία στην παιδική ηλικία έχει συνδεθεί με ορισμένους παράγοντες που σχετίζονται με καρδιαγγειακό κίνδυνο, όπως η υπερινσουλιναιμία, η ινσουλινοαντίσταση και η αρτηριακή δυσκαμψία (Ferreira I et al. 2004). Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας προτείνουν ότι η συχνότητα των διατροφικών επεισοδίων μπορεί να επηρεάσει το βαθμό της κεντρικής παχυσαρκίας στα παιδιά. Άλλοι παράγοντες, όπως η αυξημένη φυσική δραστηριότητα και η υψηλή καρδιοαναπνευστική ευρωστία, επίσης, μπορεί να συμβάλουν σε χαμηλότερη κεντρική παχυσαρκία στα παιδιά (Nassis GP et al. 2005).

Η φυσική δραστηριότητα εκτιμήθηκε σε μια υποομάδα του δείγματος και αυτό αποτελεί έναν περιορισμό της έρευνας. Συνεπώς, τα παρόντα ευρήματα πρέπει να επιβεβαιωθούν από μελέτες μεγαλύτερης κλίμακας. Η παχυσαρκία και η κατανομή του σωματικού λίπους εκτιμήθηκαν από τις δερματικές πτυχές. Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι ένας πιο άμεσος τρόπος μέτρησης του σωματικού λίπους, όπως η μαγνητική και η αξονική τομογραφία, θα είχαν σημαντική αξία σε μελλοντικές μελέτες. Επίσης, άλλοι παράγοντες, όπως ο έλεγχος των γονέων στις διατροφικές επιλογές των παιδιών, η γονική παχυσαρκία και η παράλειψη του πρωινού γεύματος είναι μερικές από τις παραμέτρους οι οποίες επηρεάζουν επίσης την παιδιατρική παχυσαρκία και θα έπρεπε να συμπεριληφθούν σε μελλοντική έρευνα η οποία να εξετάζει την επίδραση της συχνότητας γευμάτων στη σύσταση σώματος (Ma Y et al. 2003). Μελλοντικές έρευνες θα έπρεπε να εστιάσουν στη δημιουργία ενός δείκτη ο οποίος θα μπορεί να αξιολογεί την επίδραση των παραπάνω διατροφικών παραμέτρων στη σύσταση σώματος αλλά και να προβλέπει την ενδεχόμενη εμφάνιση παχυσαρκίας στα παιδιά (Μελέτη #6).

Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας προτείνουν ότι η διατροφική συχνότητα είναι αντιστρόφως ανάλογη με τα επίπεδα του σωματικού λίπους και της κατανομής του σε αυτό το δείγμα των παιδιών σχολικής ηλικίας. Αυτό παρατηρήθηκε παρά το γεγονός ότι η ενεργειακή πρόσληψη ήταν υψηλότερη στην ομάδα με την υψηλή διατροφική συχνότητα σε σχέση με την ομάδα με τη χαμηλή διατροφική συχνότητα. Το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να εξηγηθεί εν μέρει από τον περισσότερο χρόνο που αφιέρωναν τα παιδιά με υψηλή διατροφική συχνότητα στη φυσική δραστηριότητα. Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας μπορούν να προστεθούν στην υπάρχουσα βιβλιογραφία, όσον αφορά τον ορισμό της αυξημένης φυσικής δραστηριότητας ως έναν από τους βασικούς στόχους των προγραμμάτων πρόληψης της παιδικής παχυσαρκίας.

ΜΕΛΕΤΗ #6

Ένας διατροφικός δείκτης για την πρόβλεψη της παχυσαρκίας στα παιδιά (the Child Obesity Diet Index, CODI)

Εισαγωγή

Η παιδική παχυσαρκία έχει λάβει διαστάσεις παγκόσμιας επιδημίας σε αναπτυσσόμενες και αναπτυσσόμενες χώρες. Οι διαθέσιμες εκτιμήσεις για τις τρεις τελευταίες δεκαετίες δείχνουν μια τριπλάσια αύξηση στην επικράτηση του υπέρβαρου στα παιδιά. Στα παιδιά ηλικίας 5 με 17 ετών, έχει αναφερθεί ότι περίπου 155 εκατομμύρια παιδιά έχουν εκτιμηθεί ως υπέρβαρα, ενώ 30 με 45 εκατομμύρια ως παχύσαρκα (Lobstein T et al. 2004). Όπως έχει ήδη αναφερθεί και στην Μελέτη #1, η παχυσαρκία παρουσιάζει σταθερότητα με την πάροδο του χρόνου, συνεπώς, τα παχύσαρκα παιδιά τείνουν να γίνουν παχύσαρκοι ενήλικες (Casey VA et al. 1992; Katzmarzyk PT et al. 1999; Wang Y et al. 2000). Ο λόγος πιθανοτήτων για την εμφάνιση παχυσαρκίας στην ηλικία των 35 ετών αυξήθηκε από το 2.0 για γυναίκες και άντρες που ήταν παχύσαρκοι στην ηλικία των 1-6 ετών, σε 5.0 με 10.0, για γυναίκες και άντρες αντίστοιχα, όταν αυτοί ήταν παχύσαρκοι στην ηλικία των 10 με 14 ετών (Guo SS et al. 1994). Επιπλέον, τα παχύσαρκα παιδιά στην ηλικία των 9-10 ετών τείνουν να παραμείνουν παχύσαρκα (57% των αγοριών, 64% των κοριτσιών), μετά από περιόδους παρακολούθησης διάρκειας μέχρι 25 ετών (Clarke WR and Lauer RM 1993). Τέλος, η εμφάνιση παχυσαρκίας στα πρώτα χρόνια της ζωής έχει συσχετιστεί με αρκετούς παράγοντες κινδύνου για την εκδήλωση καρδιαγγειακών νοσημάτων (Twisk J et al. 1997) και έχει προβλεπτικό ρόλο για την εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων, υπέρτασης και σακχαρώδους διαβήτη στην ενήλικη ζωή (Gunnell DJ et al. 1998).

Δεδομένης της σοβαρότητας της επιδημίας αυτής και των επιπλοκών της, είναι σημαντική η πρόληψη και ο έγκαιρος εντοπισμός της παχυσαρκίας και των αιτιών της. Ένας από τους σημαντικούς παράγοντες, οι οποίοι συμβάλλουν στην ενεργειακή ισορροπία, και συνεπώς στην αύξηση του σωματικού λίπους, είναι η διατροφή. Παρόλα αυτά, οι διατροφογενείς αιτίες της παχυσαρκίας είναι σύνθετες και ελάχιστα κατανοητές (Nicklas TA et al. 2001). Ενώ η πλειονότητα των μελετών που εξετάζουν την παχυσαρκία έχει επικεντρωθεί σε ξεχωριστά θρεπτικά συστατικά και τρόφιμα, ο αριθμός των προσπαθειών εντοπισμού των διατροφικών συνηθειών των παιδιών που συμβάλλουν στη συσσώρευση του σωματικού λίπους είναι πολύ μικρός. Ωστόσο, είναι πιθανόν η αύξηση της παιδικής παχυσαρκίας να εξηγείται από αλλαγές στις διατροφικές συνήθειες των παιδιών και όχι από αλλαγές σε μεμονωμένα θρεπτικά

συστατικά και τρόφιμα. Τα παιδιά δεν καταναλώνουν μόνο μια συγκεκριμένη ομάδα θρεπτικών συστατικών, αλλά ένα συνδυασμό τροφίμων ως μέρος των γευμάτων ή των σνακ τους, κατά τη διάρκεια της ημέρας. Επιπλέον, το συνολικό διατροφικό μοτίβο μπορεί να έχει μεγαλύτερη συσσωρευτική επίδραση στην παχυσαρκία από οποιοδήποτε τρόφιμο ή θρεπτικό συστατικό.

Μια συνηθισμένη μέθοδος που χρησιμοποιείται στην αξιολόγηση της ποιότητας της διατροφής και της υγείας είναι η βαθμολόγηση της διαίτας σε ατομικό επίπεδο χρησιμοποιώντας μια ομάδα κριτηρίων με σκοπό την παραγωγή ενός σύνθετου δείκτη διατροφικής ποιότητας. Ένα παράδειγμα της μεθόδου αυτής αποτελεί ο Healthy Eating Index (HEI). Ο HEI είναι ένα σύστημα βαθμονόμησης το οποίο έχει σχεδιαστεί από την Αμερικάνικη κυβέρνηση με σκοπό την αξιολόγηση της εφαρμογής των Διατροφικών Συστάσεων για τους Αμερικανούς πολίτες (Variyam JN et al. 1998). Πρόσφατα, οι Feskanich και συνεργάτες τροποποίησαν το HEI, με σκοπό την παρακολούθηση της διατροφής των παιδιών και εφήβων. Ο νέος Youth HEI εστιάζει στην ποιότητα των τροφών και αξιολογεί τόσο υγιεινά και μη υγιεινά τρόφιμα και διατροφικές συμπεριφορές παιδιών και εφήβων (Feskanich D et al. 2004). Ενώ, το χαμηλό σκορ στο HEI έχει συσχετιστεί με την εμφάνιση υπέρβαρου και παχύσαρκου στους ενήλικες (Guo X et al. 2004), η σχέση του Youth HEI με τη σωματική σύσταση δεν έχει μελετηθεί ακόμα σε νεαρές ηλικίες. Στην Αμερική, οι Kranz και συνεργάτες ανέπτυξαν ένα δείκτη της ολικής ποιότητας της διατροφής (RC-DQI) για παιδιά προσχολικής ηλικίας (2-5 ετών) (Kranz S et al. 2006). Ο RC-DQI περιλάμβανε στοιχεία της ενεργειακής ισορροπίας με σκοπό την αξιολόγηση της επάρκειας της διατροφής για ανάπτυξη, εξέλιξη και πρόληψη ασθενειών. Η βαθμολογία αναπτύχθηκε σύμφωνα με ελλιπή ή υπερβολική πρόσληψη των συστατικών του δείκτη. Αν και ο RC-DQI, διαφοροποιεί αποτελεσματικά τη διατροφή όσον αφορά το βαθμό της διατροφικής ποιότητας, δεν εξέτασε τη σχέση μεταξύ διατροφής και υγείας ή παχυσαρκίας μεταξύ των παιδιών προσχολικής ηλικίας.

Μια άλλη μελέτη των Alexy και συνεργατών εστίασε στην επίδραση της μακροχρόνιας πρόσληψης λιπαρών στη συσσώρευση σωματικού λίπους κατά τη διάρκεια της παιδικής και εφηβικής ηλικίας (2-18 ετών). Η αξιολόγηση των διατροφικών μοτίβων έγινε με τη χρήση ετήσια καταγραφής και η περίοδος παρακολούθησης ήταν τουλάχιστον δέκα χρόνια. Παρόλο που υπήρξαν διαφορές στα διατροφικά χαρακτηριστικά (μέση ενεργειακή πυκνότητα, αναλογία της ενεργειακής πρόσληψης στον εκτιμώμενο μεταβολικό ρυθμό, θρεπτικά συστατικά ανά ενεργειακή πρόσληψη) μεταξύ των ομάδων των μοτίβων του ποσοστού της ενέργειας που προέρχεται από το λίπος, οι αλλαγές στο BMI κατά τη διάρκεια της περιόδου παρακολούθησης, δεν μπόρεσαν να εξηγηθούν από τα διαφορετικά διατροφικά μοτίβα (Alexy U et al. 2004).

Σκοπός

Αν και τα τελευταία χρόνια, η ποιότητα της διατροφής, καθώς και τα μοτίβα κατανάλωσης τροφίμων και συμπεριφορών έχουν εξεταστεί πολύ καλά σε σχέση με την παιδική και εφηβική παχυσαρκία, υπάρχει έλλειψη ενός διατροφικού συστήματος αξιολόγησης (πχ. ένας δείκτης) με σκοπό την αναγνώριση των πιθανών υπονήφιων για παχυσαρκία, ειδικά μεταξύ των νεαρών ηλικιών. Στο πλαίσιο αυτό, σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η δημιουργία ενός διατροφικού δείκτη (the Child Obesity Diet Index) για την πρόβλεψη της παχυσαρκίας σε παιδιά.

Μεθοδολογία

Σχεδιασμός και ανάπτυξη του CODI

Πριν από την περιγραφή του διατροφικού δείκτη, είναι σημαντικό να γίνει αναφορά στις βασικές διατροφικές συστάσεις με σκοπό την πρόληψη της παχυσαρκίας, οι οποίες αποτέλεσαν και τη βάση για την ανάπτυξη του δείκτη. Στο πλαίσιο της πρόληψης της παιδικής παχυσαρκίας, οι διατροφικές συστάσεις επικεντρώνονται σε 2 βασικά στοιχεία: στις διατροφικές συνήθειες και στην ποιότητα της διατροφής. Στις διατροφικές συνήθειες περιλαμβάνονται η συχνότητα των γευμάτων, η κατανάλωση έτοιμων φαγητών και η κατανάλωση γλυκών και αναψυκτικών. Όπως αναφέρθηκε και στη Μελέτη #5, τα παιδιά που είχαν ένα μοτίβο συχνής πρόσληψης τροφής (>5 διατροφικά επεισόδια /ημέρα) παρουσίασαν χαμηλότερη ολική και κεντρική παχυσαρκία, συγκρινόμενα με τα παιδιά που δεν έτρωγαν συχνά. Τα αποτελέσματα από τη Μελέτη #5 καταλήγουν στο συμπέρασμα, ότι η υψηλή συχνότητα πραγματοποίησης γευμάτων σχετίζεται με πιο ευνοϊκή σωματική σύσταση μεταξύ παιδιών σχολικής ηλικίας.

Ειδικότερα, η παράλειψη του πρωινού γεύματος έχει συσχετιστεί με αλλαγές στο σωματικό βάρος, καθώς πρόσφατα δεδομένα προτείνουν ότι τα άτομα που τρώνε πρωινό είναι λιγότερο πιθανό να γίνουν υπέρβαρα (Rampersaud GC et al. 2005). Επιπλέον, το παραδοσιακό μοντέλο των μελών της οικογένειας να συγκεντρώνεται στο τραπέζι για να φάνε, τείνει να εκλείψει με όλο και λιγότερες οικογένειες να τρώνε μαζί. Στις μέρες μας, τα παιδιά πραγματοποιούν τουλάχιστον το ένα τέταρτο από τα γεύματά τους εκτός του σπιτιού (Nicklas TA et al. 2001). Οι Lin και συνεργάτες (1998) ανέφεραν ότι παραπάνω από το μισό των

γευμάτων εκτός σπιτιού, πραγματοποιείται σε εστιατόρια τύπου φαστ φουντ. Στους ενήλικες, η συχνότητα κατανάλωσης φαγητών από εστιατόρια σχετίζεται θετικά με την αυξημένη συσσώρευση σωματικού λίπους (McCrogy MA et al. 1999). Στην παιδική ηλικία, η διατροφική συνήθεια της κατανάλωσης τροφών από φαστ φουντ έχει αναγνωριστεί ως ένας παράγοντας κινδύνου για την ανάπτυξη παχυσαρκίας (St-Onge MP et al. 2003). Όσον αφορά την κατανάλωση αναψυκτικών και γλυκών, φαίνεται ότι τα παιδιά αύξησαν την πρόσληψη των απλών σακχάρων, κυρίως υπό τη μορφή των αναψυκτικών, των αναψυκτικών τύπου cola και των χυμών (Cavadini C et al. 2000). Οι Harnack και συνεργάτες (1999) ανέφεραν ότι η υψηλή κατανάλωση αναψυκτικών σχετίζεται θετικά με υψηλότερη ενεργειακή πρόσληψη, η οποία επίσης μπορεί να συμβάλει στην παιδική παχυσαρκία (Harnack L et al. 1999). Επιπρόσθετα, η American Academy of Pediatrics συστήνει μείωση της πρόσληψης τροφίμων και ποτών υψηλής περιεκτικότητας σε ζάχαρη (AHA et al. 2006).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η ποιότητα της διατροφής είναι ακόμα ένας πιθανός παράγοντας ο οποίος συμβάλει στην αυξημένη συσσώρευση λίπους στα παιδιά. Ο όρος ποιότητα στη διατροφή, αναφέρεται στη συμμόρφωση με τις συγκεκριμένες διατροφικές συστάσεις και την ποικιλία στη διατροφή. Στο πλαίσιο αυτό, η ολική κατανάλωση τροφίμων και ποτών των παιδιών αξιολογήθηκε με τη χρήση συστάσεων αναπτυγμένες ειδικά για παιδιά και εφήβους από την American Academy of Pediatrics (AHA et al. 2006).

Με γνώμονα τις διατροφικές συστάσεις για την πρόληψη της παιδικής παχυσαρκίας, αποφασίσαμε να συμπεριλάβουμε τις ακόλουθες ομάδες τροφίμων και διατροφικές συνήθειες στο CODI: φρούτα, λαχανικά, λαδερά, γαλακτοκομικά (πλήρη, άπαχα), κρέας και προϊόντα (υψηλής/χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπος), ψωμί και δημητριακά, όσπρια, γλυκά, αναψυκτικά, αλμυρά σνακ, φαστ φουντ, καθώς και την πρόσληψη πρωινού, τη συχνότητα γευμάτων, και την κατανάλωση φαγητού σε εστιατόριο ή από παράδοση κατ'οίκον. Έπειτα, με βάση τις προτεινόμενες συστάσεις, χρησιμοποιήθηκαν μονότονες και μη-μονότονες κλίμακες με σκοπό τη βαθμολόγηση της συχνότητας κατανάλωσης αυτών των ομάδων τροφίμων και διατροφικών πρακτικών. Ειδικότερα, ορίσαμε μια ατομική βαθμολογία (από το 1 έως το 5 ή αντίστροφα) για κάθε μια από τις 13 ομάδες τροφίμων και τις 3 διατροφικές πρακτικές, ανάλογα με την συμφωνία με τις συστάσεις για πρόληψη της παχυσαρκίας. Για την κατανάλωση τροφίμων και διατροφικών πρακτικών που θεωρήσαμε ότι συγκλίνουν με τις συστάσεις, δώσαμε 1 βαθμό όταν το παιδί ανέφερε καθόλου ή λιγότερη από 1 μερίδα/ μήνα, βαθμό 2 για κατανάλωση 1-3 μερίδων /μήνα, βαθμό 3 για 4 μερίδες /μήνα, βαθμό 4 για 5-24 μερίδες /μήνα και βαθμό 5 για κατανάλωση 25 και περισσότερων μερίδων /μήνα. Από την άλλη, για την αξιολόγηση των

τροφίμων που δεν συμβαδίζουν με τις συστάσεις (για παράδειγμα, τα πλήρη γαλακτοκομικά, το κρέας υψηλής περιεκτικότητας σε λίπος, τα γεύματα εκτός σπιτιού) αποδώσαμε τη βαθμολογία σε αντίστροφη κλίμακα (5 για σπάνια ή λιγότερη από 1 μερίδα /μήνα και 1 για 30 ή περισσότερες μερίδες /μήνα). Οι μη μονότονες κλίμακες χρησιμοποιήθηκαν για φαγητά όπως τα γλυκά, τα αλμυρά σνακ και τα φαστ φουντ (για παράδειγμα, ο βαθμός 4 δόθηκε για σπάνια ή κατανάλωση λιγότερης από 1 μερίδας /μήνα και βαθμός 5 για 4 μερίδες /μήνα). Αυτό έγινε, λαμβάνοντας υπόψη ότι η σύσταση για αυτά τα τρόφιμα είναι η εφαρμογή ενός μέτρου στην κατανάλωση, παρά ο αποκλεισμός τους από τη διατροφή (AHA et al. 2006). Συνεπώς, το διατροφικό σκορ κυμαίνεται από 16 έως 80, με χαμηλές τιμές να υποδεικνύουν ότι η διατροφή του παιδιού είναι μακριά από τις προτεινόμενες διατροφικές συστάσεις, ενώ οι υψηλές τιμές είναι σε συμφωνία με τις συστάσεις αυτές (Πίνακας 1).

Εφαρμογή CODI σε ένα δείγμα παιδιών σχολικής ηλικίας

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 976 παιδιά (49.9% αγόρια) ηλικίας 8-15 ετών, προερχόμενα από μια μεγάλη σχολική μονάδα του Λεκανοπεδίου της Αττικής. Όλα τα παιδιά ήταν υγιή σύμφωνα με το ιατρικό ιστορικό τους το οποίο δόθηκε από τους παιδίατρούς τους. Η έρευνα εγκρίθηκε από την Επιτροπή Βιοηθικής του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου και η συμμετοχή σε αυτή έγινε με γραπτή συγκατάθεση των γονέων των παιδιών.

Για την εφαρμογή του διατροφικού σκορ, τα παιδιά συμπλήρωσαν ένα ημι-ποσοτικό ερωτηματολόγιο συχνότητας τροφίμων υπό την επίβλεψη ενός εκπαιδευμένου διαιτολόγου. Το ερωτηματολόγιο αξιολογούσε τη διατροφική πρόσληψη του περασμένου έτους και περιλάμβανε 63 τρόφιμα και 3 διατροφικές συνήθειες. Μετά τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου από τα παιδιά, ακολουθήθηκε η παραπάνω μέθοδος για τον υπολογισμό του σκορ.

Ο εντοπισμός των υπο-καταγραφών έγινε με τον τρόπο που αναφέρθηκε στην Μελέτη #5. Τελικά, 100 παιδιά (48 αγόρια και 52 κορίτσια) χαρακτηρίστηκαν ως υποκαταγραφείς και αποκλείστηκαν από περαιτέρω στατιστικές αναλύσεις. Συνεπώς, στη ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από 876 παιδιά.

Ανθρωπομετρία

Η αξιολόγηση της ανθρωπομετρίας περιλάμβανε μέτρηση του ύψους, του σωματικού βάρους, της περιμέτρου μέσης και της σωματικής σύστασης (% σωματικού λίπους). Το πρωτόκολλο των μετρήσεων καθώς και ο καθορισμός των υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών αναφέρεται αναλυτικά στο γενικό Κεφάλαιο Μεθοδολογία (B.1.2.) της παρούσας διατριβής.

Φυσική δραστηριότητα

Η φυσική δραστηριότητα αξιολογήθηκε με τη χρήση ενός ερωτηματολογίου, το οποίο εξέταζε τη συμμετοχή των παιδιών σε δραστηριότητες κατά τη διάρκεια του σχολείου και του ελεύθερου χρόνου. Έπειτα, υπολογίστηκε ένας δείκτης φυσικής δραστηριότητας, ο οποίος περιλάμβανε τη συχνότητα της δραστηριότητας μέσα στην εβδομάδα, τη διάρκεια και την ένταση της δραστηριότητας.

Στατιστική ανάλυση

Για την περιγραφή της κατανομής του διατροφικού σκορ χρησιμοποιήθηκε ο υπολογισμός του μέσου όρου, της τυπικής απόκλισης, του συντελεστή διακύμανσης, τεταρτημόρια κι εύρος. Η κύρτωση της κατανομής του διατροφικού δείκτη εκτιμήθηκε με τον τύπο $\mu_4/\mu_2^2 - 3$, όπου μ_4 είναι το τέταρτο κεντρικό σημείο της κατανομής και μ_2 η διακύμανση. Η ασυμμετρία μετρήθηκε με τον τύπο $\mu_3 / \mu_2^{3/2}$. Ο έλεγχος της κανονικότητας των δεδομένων έγινε με το τεστ Shapiro-Wilk. Οι μεταβλητές παρουσιάζονται ως μέσοι όροι $\pm$ τυπική απόκλιση.

Για την εκτίμηση της ικανότητας του προτεινόμενου δείκτη να αξιολογήσει το μη φυσιολογικό σωματικό βάρος στα παιδιά, εφαρμόστηκαν μοντέλα διπλής λογιστικής παλινδρόμησης, χρησιμοποιώντας CODI ως ανεξάρτητη μεταβλητή, την ηλικία και το φύλο ως συμμεταβλητές και την ύπαρξη υπέρβαρου/παχύσαρκου ως την εξαρτημένη μεταβλητή. Τα αποτελέσματα από την ανάλυση παρουσιάζονται ως λόγοι πιθανοτήτων και 95% διάστημα εμπιστοσύνης. Τέλος, για τον καθορισμό της επιθυμητής τιμής του σκορ του CODI, η οποία διαχωρίζει τα υπέρβαρα παιδιά από τα μη χρησιμοποιήθηκε η cut-off point ανάλυση. Ειδικότερα, το κρίσιμο σημείο καθορίστηκε από τη μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ της διαγώνιας γραμμής της receiver operating characteristic curve (ROC) (ευαισθησία X {1- ειδικότητα}) (Guangqin Ma 1993).

Όλες οι αναλύσεις έγιναν με το στατιστικό πακέτο SPSS 14.0 (SPSS Inc, Chicago, IL< USA) και με επίπεδο σημαντικότητας $p<0.05$.

Αποτελέσματα

Τα περιγραφικά χαρακτηριστικά των παιδιών παρουσιάζονται στον Πίνακα 2. Ο μέσος BMI για τα 2 φύλα, ηλικίας 8-15 ετών, ήταν 20.0 kg/m^2 . Όπως φαίνεται στον Πίνακα 2, ο δείκτης φυσικής δραστηριότητας ήταν συνεχώς, σε όλες τις ηλικίες, υψηλότερος μεταξύ των αγοριών σε σχέση με τα κορίτσια. Ο μέσος όρος του σκορ του CODI ήταν 54.5 ± 5.1 , για τα αγόρια και 54.9 ± 5.0 , για τα κορίτσια. Το ποσοστό των υπέρβαρων αγοριών ηλικίας 8-15 ετών ήταν 28.7% και για τα κορίτσια 22.5%, ενώ το ποσοστό για την παχυσαρκία ήταν 6.2% και 5.5% αντίστοιχα. Η συχνότητα κατανομής του σκορ, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 1, ήταν συμμετρική, λεπτόκυρτη και μη κανονική.

Έπειτα, από προσαρμογή για την ηλικία, το φύλο και τη φυσική δραστηριότητα, μια αύξηση μιας μονάδας (για παράδειγμα, $16/80 \times 100\% = 20\%$), στο προτεινόμενο διατροφικό δείκτη, συσχετίστηκε με μια μείωση 6% (λόγος πιθανοτήτων=0,94, 95% CI 0.91-0.98) στην πιθανότητα του να είναι το παιδί υπέρβαρο/παχύσαρκο ($p<0.005$).

Η σύγκριση μεταξύ των δυο φύλων, όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 3, κατέληξε στην απουσία σημαντικής σχέσης μεταξύ του υπέρβαρου/παχύσαρκου και του διατροφικού δείκτη στα κορίτσια. Σε αντίθεση, τα αγόρια εμφάνισαν μια μείωση 10% στην πιθανότητα να εμφανίσουν παχυσαρκία, με μια αύξηση της τάξης του 16/80-μονάδες στο προτεινόμενο διατροφικό δείκτη. Επιπρόσθετα, η cut-off point ανάλυση έδειξε ότι η επιθυμητή τιμή για το σκορ, η οποία διαχωρίζει τα παιδιά με επιθυμητό βάρος από τα υπέρβαρα παιδιά είναι το 55. Η ευαισθησία αυτού του κατωφλίου ήταν 58%, ενώ η ειδικότητα βρέθηκε ίση με 58%.

Πίνακας 1. The Child Obesity Diet Index

Συχνότητα κατανάλωσης (μερίδες / μήνα)					
<u>-Πόσο συχνά καταναλώνεις:</u>	4	5-24	25-30	31-90	>90
Γαλακτοκομικά (πλήρη)	5	4	3	2	1
Γαλακτοκομικά (άπαχα)	1	2	3	5	4
	1	2-3	4	5-25	>25
Λαχανικά	1	2	3	4	5
Φρούτα	1	2	3	4	5
	Ποτέ/<3	4	5-24	25-30	>30
Κόκκινο κρέας και προϊόντα (υψηλή περιεκτικότητα σε λίπος)	5	4	3	2	1
Κόκκινο κρέας και προϊόντα (χαμηλή περιεκτικότητα σε λίπος)	1	2	3	5	4
	Ποτέ/<1	1	2-24	25-30	>30
Ψωμί και Δημητριακά	1	2	3	4	5
	Ποτέ/<1	1-3	4	>4	
Όσπρια	1	2	3	5	
Λαδερά	1	2	3	5	
<u>-Πόσο συχνά καταναλώνεις:</u>	Ποτέ/<1	1-4	5-24	25	>25
Γλυκά	4	5	3	2	1
Αλμυρά σνακ	4	5	3	2	1
Φαστ φουντ	4	5	3	2	1
	1-3	4	5-20	21-25	>25
Αναψυκτικά/Αθλητικά ποτά	5	4	3	2	1
<u>-Πόσο συχνά :</u>	Ποτέ	1-8	9-16	17-25	>25
Τρως πρωινό;	1	2	3	4	5
	Ποτέ	1-8	9-16	>16	
Τρως σε εστιατόριο ή από παράδοση στο σπίτι;	5	3	2	1	
<u>Πόσο συχνά τρως:</u>	1-2 ημ.	3 ημ.	>3 ημ.		
Διατροφικά επεισόδια	1	3	5		

Πίνακας 2. Περιγραφικά χαρακτηριστικά των παιδιών που συμμετείχαν στην έρευνα

	8 ετών (n=27)	9 ετών (n=113)	10 ετών (n=121)	11 ετών (n=157)	12 ετών (n=151)	13 ετών (n=92)	14 ετών (n=129)	15 ετών (n=86)
Διατροφικό σκορ (16-80)								
Αγόρια	57.2±5.1*	56.1±3.7	54.7±4.7	54.9±4.8	54.3±5.8	54.3±4.9	53.2±5.0	54.0±4.1
Κορίτσια	56.7±5.4	56.0±4.4	54.4±5.1	56.1±4.5	55.1±5.4	52.2±3.8	53.4±5.2	55.1±5.0
BMI (kg/m ²)								
Αγόρια	17.6±1.9	18.2±2.4	18.8±3.1	19.4±3.2	20.2±3.1	20.9±3.2	21.5±3.2	23.1±4.1
Κορίτσια	17.4±2.6	17.8±2.8	18.9±2.3	19.6±3.1	20.1±3.6	20.9±3.4	22.2±3.5	21.7±3.3
Περίμετρος μέσης (cm)								
Αγόρια	58.9±4.3	60.3±5.3	61.8±6.8	64.5±7.0	66.1±7.3	68.8±7.5	70.3±6.8	73.6±9.5
Κορίτσια	57.6±5.0	59.1±6.4	62.3±7.3	63.6±7.1	65.7±7.6	66.9±7.7	69.2±10.9	68.8±6.4
Σωματικό λίπος (%)								
Αγόρια	17.6±4.5	17.6±5.7	19.2±8.3	19.3±8.5	20.1±8.0	19.3±8.7	18.4±8.5	21.7±9.5
Κορίτσια	15.7±7.7	18.7±8.0	19.6±7.2	20.1±7.6	19.8±8.3	23.4±8.2	22.6±9.3	21.2±8.8
Δείκτης φυσικής δραστηριότητας								
Αγόρια	----	21.5±31.6	15.1±13.7	18.7±19.6	18.9±13.8	15.1±13.5	12.8±13.8	11.6±10.4
Κορίτσια	----	8.8±5.2	10.0±10.5	16.5±20.3	15.4±26.0	8.5±6.3	7.9±6.7	7.9±4.8
Υπέρβαρα (%)								
Αγόρια	14.3	23.6	24.0	21.0	28.1	40.7	36.5	29.7
Κορίτσια	50.0	19.4	30.5	30.2	18.5	23.5	28.8	11.8
Παχύσαρκα (%)								
Αγόρια	0.0	1.8	7.6	9.9	5.6	6.8	4.8	2.7
Κορίτσια	0.0	7.5	16.7	6.2	0.0	11.8	5.5	2.0

* Όλες οι τιμές είναι μέσοι όροι ± SD

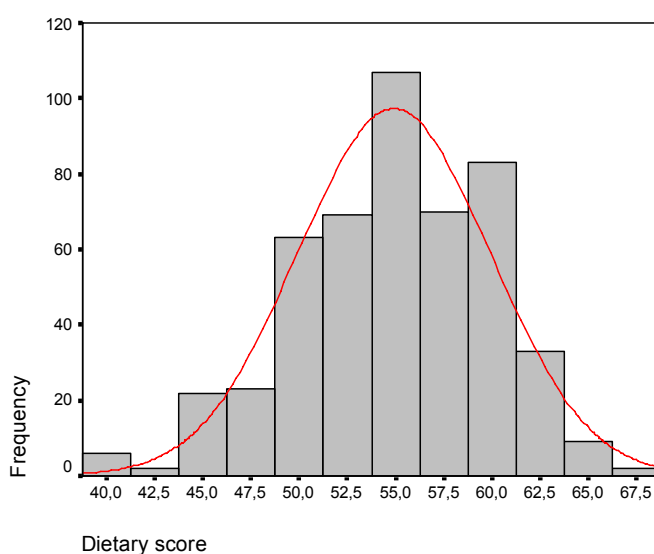
Πίνακας 3. Αποτελέσματα της ανάλυσης λογιστικής παλινδρόμησης για τη αξιολόγηση της σχέσης μεταξύ του υπέρβαρου/παχύσαρκου (εξαρτημένη μεταβλητή) και διατροφικού δείκτη (ανεξάρτητη μεταβλητή)

Odds ratio (95% CI) ανά αύξηση 16/80 μονάδων στο σκορ του CODI	
Σύνολο των παιδιών	0.94 (0.91-0.98)*
Αγόρια	0.90 (0.84-0.96)*
Κορίτσια	0.97 (0.92-1.01)

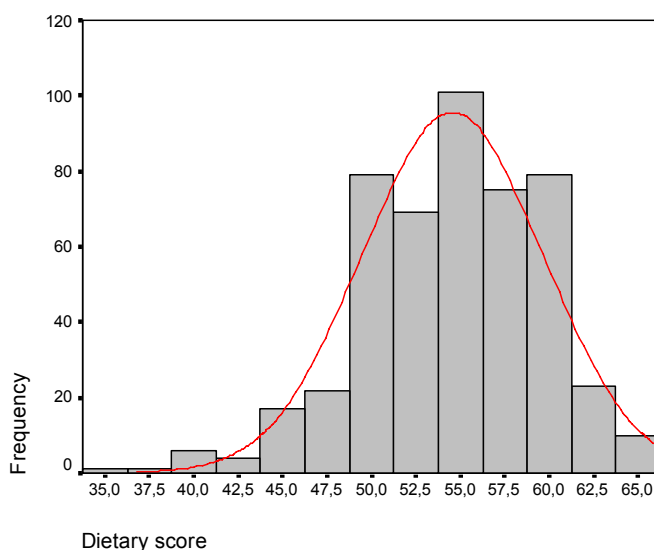
*p<0.05

Σχήμα 1. Η κατανομή συχνότητας του σκορ του CODI σε α) κορίτσια(1^α) και β) αγόρια (1^β)

1^α)



1^β)



Συζήτηση

Στην παρούσα έρευνα, αναπτύξαμε ένα διατροφικό δείκτη, ο οποίος αξιολογεί την ποιότητα της διατροφής και στοχεύει στην πρόβλεψη της παχυσαρκίας μεταξύ των παιδιών. Από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, προκύπτει ότι αυτή είναι η πρώτη προσπάθεια για τη δημιουργία ενός απλού, σύντομου διατροφικού δείκτη ο οποίος να μπορεί να προβλέψει την παχυσαρκία στις νεαρές ηλικίες. Η εφαρμογή αυτού του δείκτη σε ένα δείγμα παιδιών σχολικής ηλικίας έδειξε πολλά υποσχόμενα αποτελέσματα, ιδιαίτερα στα αγόρια.

Αρκετές μελέτες έχουν εξετάσει τη σχέση θρεπτικών συστατικών και παχυσαρκίας, ιδιαίτερα σε ενήλικες (Klor HU et al. 1997; Kwiterovich POJ 1997; Salmeron J et al. 1997). Τις τελευταίες δεκαετίες, η αύξηση της παιδικής παχυσαρκίας και των επιπλοκών της θέτουν το ερώτημα για τις αιτίες της παχυσαρκίας. Στο πλαίσιο αυτό, πολλές έρευνες εστίασαν στην ενεργειακή πρόσληψη, στη σύσταση της διατροφής σε θρεπτικά συστατικά και σε άλλους παράγοντες διατροφικής πρόσληψης και στη σχέση τους με την παχυσαρκία στην παιδική ηλικία.

Παρόλα αυτά, τα αποτελέσματα δε διευκρινίζουν τη σημασία της διατροφής στα υπέρβαρα παιδιά ή εφήβους. Τα ευρήματα από μελέτες δε δείχνουν ξεκάθαρες σχέσεις μεταξύ της ενεργειακής πρόσληψης ή της σύστασης των τροφίμων και της παχυσαρκίας στα παιδιά (Rodriguez G and Moreno LA 2006; Moreno LA and Rodriguez G 2007). Πρόσφατα, το ενδιαφέρον για τα διατροφικά μοτίβα και των σχέσεων τους με την παχυσαρκία στην παιδική ηλικία ολοένα και αυξάνει. Στο πλαίσιο αυτό, διάφορες έρευνες έχουν δείξει τη σημαντικότητα του πρωινού γεύματος, τη συχνότητα κατανάλωσης τροφής και την πρόσληψη αναψυκτικών με ζάχαρη, στην ανάπτυξη της παχυσαρκίας (Harnack L et al. 1999; Rampersaud GC et al. 2005; Zerva N et al. 2007). Συνεπώς, υπάρχει η ανάγκη ενός διατροφικού δείκτη, ο οποίος θα αξιολογεί τις διατροφικές συνήθειες των παιδιών οι οποίες συμβάλουν στην ανάπτυξη της παχυσαρκίας. Υπάρχουν μελέτες οι οποίες χρησιμοποιούν διατροφικούς δείκτες για την αξιολόγηση της διατροφής των παιδιών, αλλά όχι για την πρόβλεψη της παχυσαρκίας. Οι Feskanich και συνεργάτες (2004) τροποποίησαν το Healthy Eating Index (HEI) με σκοπό την αξιολόγηση της ποιότητας της διατροφής παιδιών και εφήβων. Στην έρευνα εξετάστηκαν οι σχέσεις μεταξύ του δείκτη και της ενεργειακής πρόσληψης, του BMI και κάποιων θρεπτικών συστατικών, αλλά όχι με την παρουσία υπέρβαρου ή παχύσαρκου. Επίσης, οι Kranz και συνεργάτες καθόρισαν την ποιότητα της διατροφής σε παιδιά προσχολικής ηλικίας με τη χρήση ενός προσαρμοσμένου

ποιοτικού δείκτη ο οποίος αξιολογεί την υπο- ή υπερ-κατανάλωση σημαντικών θρεπτικών συστατικών, τροφίμων ή ομάδων τροφίμων (Kranz S et al. 2004).

Ο CODI που αναπτύχθηκε στην παρούσα έρευνα δεν παρουσίασε σημαντική προβλεπτική ικανότητα για τα κορίτσια, σε αντίθεση με τα αγόρια. Το εύρημα αυτό συμφωνεί με τα αποτελέσματα της μελέτης των Togo και συνεργατών (2001). Στην έρευνα αυτή έγινε ανασκόπηση των εργασιών που εστίασαν στα μοτίβα πρόσληψης τροφής, όπως αυτά αξιολογήθηκαν από διατροφικό δείκτη, και τις σχέσεις τους με το BMI ή την παχυσαρκία. Οι άντρες και οι γυναίκες είχαν παρόμοια μοτίβα πρόσληψης τροφής, αλλά μεταξύ των γυναικών τα μοτίβα ήταν λιγότερο συχνά σχετιζόμενα με το BMI ή την παχυσαρκία (Togo P et al. 2001).

Εν κατακλείδι, η πλειονότητα των μελετών με αντικείμενο τη διατροφή και την παχυσαρκία στα παιδιά επικεντρώνεται στην εξέταση μεμονωμένων θρεπτικών συστατικών ή ενός μόνου διατροφικού μοτίβου. Από τη σκοπιά της δημόσιας υγείας, ο συνδυασμός των τροφίμων και των διατροφικών συνηθειών με ιδιαίτερη έμφαση στην παχυσαρκία μπορεί να είναι πιο χρήσιμος στην πρόληψη της παχυσαρκίας. Στην παρούσα έρευνα, προτείνουμε ένα διατροφικό σκορ το οποίο αξιολογεί την ποιότητα των διατροφικών συνηθειών των παιδιών και φαίνεται ότι προβλέπει την παχυσαρκία. Παρόλο που χρειάζονται περισσότερες έρευνες εγκυρότητας σε μεγαλύτερα δείγματα του πληθυσμού, ο προτεινόμενος διατροφικός δείκτης μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο για τον έγκαιρο εντοπισμό των παιδιών που βρίσκονται σε κίνδυνο να εμφανίσουν παχυσαρκία.

ΜΕΛΕΤΗ #7

Σχεδιασμός και πιλοτική εφαρμογή προγράμματος διαχείρισης βάρους εφήβων στηριζόμενο στο Διαθεωρητικό Μοντέλο

Εισαγωγή

Στη βιβλιογραφία, αναφέρονται διάφορα πρωτόκολλα θεραπείας της παιδικής παχυσαρκίας τα οποία αποτελούν συνδυασμό παρεμβάσεων στο τρίπτυχο, διατροφή - φυσική δραστηριότητα - συμπεριφορά. Το μοντέλο του διαιτητικού περιορισμού έχει δοκιμαστεί περιλαμβάνοντας μείωση των θερμίδων (Coates TJ et al. 182; Rocchini AP et al. 1987; Amador M et al. 1990), αλλαγή στη σύσταση της διατροφής (λίπος vs υδατάνθρακες) (Flodmark C et al.; Figueroa-Colon R et al. 1993; Wadden TA et al. 1997), χρήση των ισοδυνάμων ή ομάδων τροφίμων (Epstein LH et al. 1984; Senediak C and Spence SH 1985) ή ακόμα και μόνο παροχή πληροφοριών (Aragona J et al. 1975), ενώ το μοντέλο ενίσχυσης της φυσικής δραστηριότητας μπορεί να περιλαμβάνει προγραμματισμένη άσκηση (Becque MD et al. 1988; Rocchini AP, Katch V et al. 1988; Nemet D et al. 2005), αύξηση της καθημερινής φυσικής δραστηριότητας (Epstein LH et al. 1994; Wadden TA et al. 1997), μείωση των καθιστικών δραστηριοτήτων (Epstein LH et al. 1995; Robinson TN 1999), ή ενημέρωση για τη φυσική δραστηριότητα (Brownell KD et al.; Amador M et al. 1990). Όσον αφορά την εισαγωγή συμπεριφορικών ή γνωσιακών τεχνικών στη θεραπεία της παιδικής παχυσαρκίας, είναι μια στρατηγική η οποία έχει αναπτυχθεί τελευταία και παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον (Duffy G and Spence SH; Epstein LH et al.; Wheeler ME and Hess KW 1976; Epstein LH et al. 1980).

Το Διαθεωρητικό Μοντέλο αποτελεί ένα ολοκληρωμένο μοντέλο μελέτης της διαδικασίας αλλαγής της συμπεριφοράς. Το μοντέλο αυτό περιγράφει τους μηχανισμούς με τους οποίους τα άτομα τροποποιούν μια «προβληματική» συμπεριφορά ή υιοθετούν μια θετική συμπεριφορά.

Κεντρική οργανωτική δομή του μοντέλου αυτού είναι τα Στάδια της Αλλαγής. Στο μοντέλο επίσης περιλαμβάνονται μια σειρά ανεξάρτητων μεταβλητών, οι Διαδικασίες της Αλλαγής και μια σειρά μέτρων έκβασης, συμπεριλαμβανομένων της Ζυγαριάς Αποφάσεων και των Βαθμίδων «Πειρασμών». Οι Διαδικασίες της Αλλαγής περιλαμβάνουν 10 νοητικές και συμπεριφορικές δραστηριότητες οι οποίες διευκολύνουν τη διαδικασία της αλλαγής.

Το Διαθεωρητικό Μοντέλο εμπλέκει συναισθήματα, γνώσεις και συμπεριφορά, γεγονός το οποίο καθιστά σημαντική τη διαδικασία της αυτό-αναφοράς.

Τα Στάδια της Αλλαγής αποτελούν δομικό στοιχείο του Διαθεωρητικού μοντέλου αλλά όχι και το μοναδικό, λόγω της χρονικής τους διάστασης.

Τα Στάδια Αλλαγής των Prochaska JO and DiClemente CC (1983) χρησιμοποιήθηκαν αρχικά για τη διακοπή του καπνίσματος. Έκτοτε έχουν βρει εφαρμογή στην αλλαγή διάφορων «προβληματικών» συμπεριφορών.

Γενικά, η αλλαγή συνεπάγεται φαινόμενα τα οποία συμβαίνουν με το πέρασμα του χρόνου. Παρά την προοπτική αυτή, πολλές εναλλακτικές θεωρίες της αλλαγής είχαν αγνοήσει τη δυναμική της διαδικασίας της αλλαγής και είχαν αποδώσει στην αλλαγή μιας συμπεριφοράς το χαρακτηρισμό του μεμονωμένου γεγονότος, πχ. το σταμάτημα του καπνίσματος ή της υπερβολικής κατανάλωσης φαγητού.

Το Διαθεωρητικό Μοντέλο ερμηνεύει την αλλαγή ως το αποτέλεσμα μιας προοδευτική εξέλιξης μέσα από 5 στάδια.

1. Στάδιο Προ-Ενατένισης

Στο στάδιο αυτό τα άτομα δεν παρουσιάζουν καμία πρόθεση να δραστηριοποιηθούν στο προσεχές μέλλον (ως «προσεχές μέλλον» συνήθως θεωρείται το διάστημα των 6 επόμενων μηνών). Τα άτομα, ανάλογα με το λόγο για τον οποίο βρίσκονται σε αυτό το στάδιο, μπορούν να διαχωριστούν σε 2 βασικές ομάδες:

- η μη ή μερική πληροφόρηση για τις συνέπειες της συμπεριφοράς τους
- η δημιουργία της αίσθησης της αποθάρρυνσης όσον αφορά την ικανότητα τους για αλλαγή λόγω επανειλημμένων, αλλά αποτυχημένων προσπαθειών τους για αλλαγή.

Και οι 2 ομάδες εμφανίζουν την τάση να αποφεύγουν να διαβάζουν, να συζητούν ακόμα και να σκέφτονται για αυτή την υψηλού κινδύνου συμπεριφορά. Συχνά, στο πλαίσιο άλλων θεωριών, χαρακτηρίζονται ως αντιδραστικοί ή χωρίς κίνητρο ή ανέτοιμοι για προγράμματα προαγωγής της υγείας. Οι παραπάνω χαρακτηρισμοί οφείλονται στο ότι τα παραδοσιακά προγράμματα προαγωγής της υγείας δεν είναι σχεδιασμένα για άτομα που ανήκουν στο στάδιο της Προ-ενατένισης και δεν ανταποκρίνονται στις ανάγκες τους.

2. Στάδιο Ενατένισης

Στο στάδιο αυτό τα άτομα έχουν την πρόθεση να αλλάξουν τους προσεχείς 6 μήνες, αντιλαμβάνονται τα θετικά αλλά και τα αρνητικά, σε πιο έντονο βαθμό, που επιφέρει η αλλαγή. Η προσπάθεια ισορροπίας μεταξύ των απαιτούμενων θυσιών για την αλλαγή και των ωφελειών από αυτή, μπορεί να καταλήξει σε μια έντονη αμφιταλάντευση η οποία καθηλώνει τα άτομα σε αυτό το στάδιο για μεγάλο χρονικό διάστημα. Το φαινόμενο αυτό συχνά χαρακτηρίζεται ως χρόνια ενατένιση ή συμπεριφορική αδράνεια.

3. Στάδιο Προετοιμασίας

Στο στάδιο αυτό τα άτομα έχουν την πρόθεση να κάνουν αλλαγές στο άμεσο μέλλον, δηλαδή τον επόμενο μήνα, και έχουν δραστηριοποιηθεί σημαντικά ως προς αυτή την κατεύθυνση τον τελευταίο χρόνο. Τα άτομα στο στάδιο της Προετοιμασίας έχουν ένα σχέδιο δράσης, όπως το να παρακολουθήσουν κάποια σεμινάρια υγείας, να επισκεφθούν κάποιο σύμβουλο, να μιλήσουν με το γιατρό τους, να αγοράσουν κάποιο βιβλίο αυτό-βοήθειας κλπ.

4. Στάδιο Δράσης

Τα άτομα που ανήκουν σε αυτό το στάδιο, έχουν ήδη κάνει συγκεκριμένες, και ξεκάθαρες τροποποιήσεις στον τρόπο ζωής τους κατά τη διάρκεια των 6 προηγούμενων μηνών. Στο ΔΜ για να θεωρηθεί μια τροποποίηση ως Δράση θα πρέπει να ικανοποιεί επαρκώς το κριτήριο που καθορίζεται από τους επιστήμονες ως ικανό για να μειώσει τον κίνδυνο εκδήλωσης νόσου.

Δεδομένου του ότι η δράση είναι ένα γεγονός το οποίο μπορεί να παρατηρηθεί και να μετρηθεί, έχει θεωρηθεί συχνά ισοδύναμη με την αλλαγή της συμπεριφοράς. Στο πλαίσιο του ΔΜ, όμως, η αλλαγή της συμπεριφοράς θεωρείται μια σταδιακή διαδικασία στην οποία η Δράση αποτελεί μόνο ένα από πέντε στάδια της αλλαγής.

Το στάδιο της Δράσης είναι το στάδιο όπου η εγρήγορση κατά την υποτροπή είναι κρίσιμη.

5. Στάδιο Διατήρησης

Τα άτομα που βρίσκονται σε αυτό το στάδιο, προσπαθούν να προλάβουν την υποτροπή αλλά δεν εφαρμόζουν διαδικασίες αλλαγής τόσο συχνά όσο τα άτομα που βρίσκονται στο στάδιο της Δράσης.

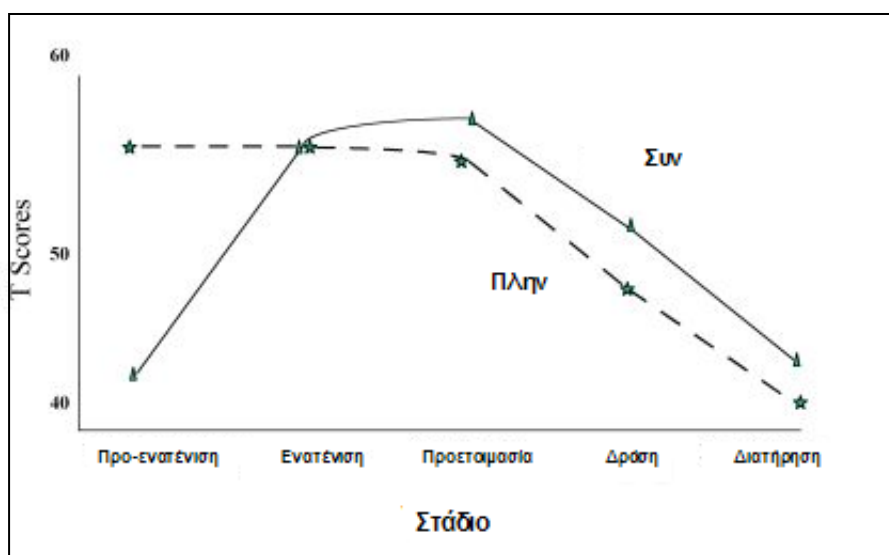
Το Διαθεωρητικό Μοντέλο εμπεριέχει μια σειρά ενδιάμεσων/ καταληκτικών μέτρων τα οποία είναι ευαίσθητα στην μετάβαση από το ένα στάδιο στο άλλο. Τα μέτρα αυτά περιλαμβάνουν τη Ζυγαριά Αποφάσεων, την Αυτό-αποτελεσματικότητα και τη συμπεριφορά – στόχο.

1. Ζυγαριά Αποφάσεων

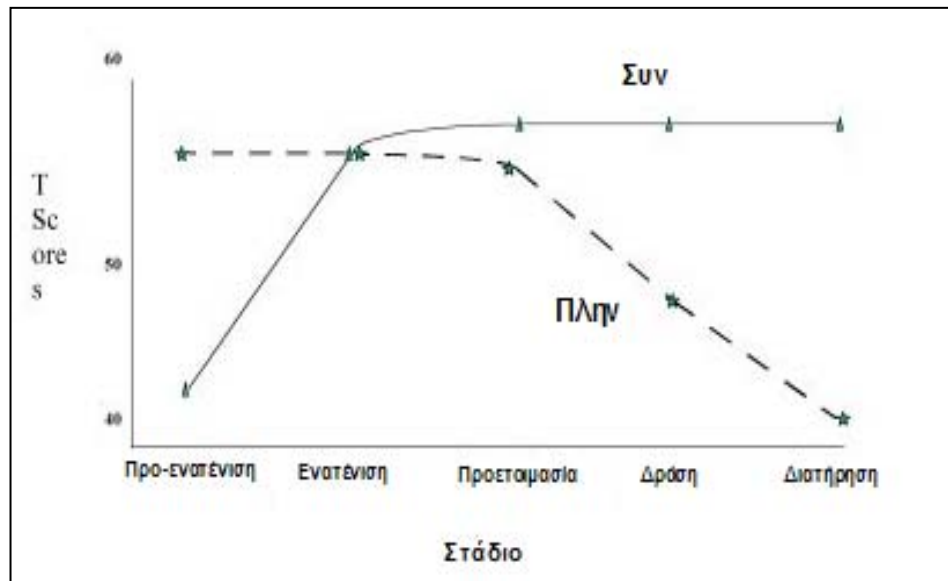
Η Ζυγαριά Αποφάσεων αντανακλά την προσωπική εκτίμηση του ατόμου για τα θετικά και τα αρνητικά της αλλαγής και προέρχεται από το μοντέλο λήψης αποφάσεων των Janis and Mann (Mann L and Janis I 1985).

Διάγραμμα 9. Η σχέση μεταξύ των Σταδίων αλλαγής και της Ζυγαριάς Αποφάσεων

α. Για μια ανθυγιεινή συμπεριφορά



β. Για μια υγιεινή συμπεριφορά



Πηγή: (Velicer WF et al. 1998)

2. Αυτό-αποτελεσματικότητα/ Πειρασμοί

Η αυτό-αποτελεσματικότητα αντιπροσωπεύει την εμπιστοσύνη του ατόμου ότι μπορεί να ανταπεξέλθει σε καταστάσεις υψηλού κινδύνου χωρίς να υποτροπιάσει σε μη υγιεινές ή υψηλού κινδύνου συνήθειες. Η έννοια της αυτό-αποτελεσματικότητας προέρχεται από τη θεωρία του Bandura (Bandura A 1977).

Η εκτίμηση της αυτό-αποτελεσματικότητας γίνεται με τη χρήση μέτρων τα οποία εστιάζουν κυρίως σε 3 τύπους «δελεαστικών» καταστάσεων: αρνητική επίδραση ή συναισθηματική εξάντληση, θετικές κοινωνικές καταστάσεις και επιθυμίες. Τα μέτρα αυτά είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στις αλλαγές κατά την πρόοδο του ατόμου σε μεταγενέστερα στάδια και επίσης αποτελούν καλούς προβλεπτικούς παράγοντες για την υποτροπή.

Οι διαδικασίες αλλαγής είναι οι κρυφές και φανερές δραστηριότητες που χρησιμοποιούν τα άτομα προκειμένου να μεταβούν από το ένα στάδιο στο άλλο. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Prochaska JO and DiClemente CC 1983; Prochaska JO et al. 1988) 10 είναι οι διαδικασίες (5 εμπειρικές και 5 συμπεριφορικές) που εμπλέκονται στη αλλαγή της συμπεριφοράς.

Οι Εμπειρικές διαδικασίες χρησιμοποιούνται βασικά για τη μετάβαση από τα πρώτα στάδια αλλαγής και είναι οι εξής :

1. Αφύπνιση της συνείδησης (Consciousness Raising) : αναφέρεται στην αυξημένη συναίσθηση σχετικά με τις αιτίες, τις συνέπειες και τις θεραπείες μιας συγκεκριμένης συμπεριφοράς. Οι παρεμβάσεις οι οποίες μπορούν να ενισχύσουν τη συναίσθηση είναι η ανατροφοδότηση, η εκπαίδευση, η αντιπαράσταση, η ερμηνεία, η θεραπεία μέσω βιβλίων και η διαφήμιση.
2. Δραματική ανακούφιση (Dramatic Relief) : δημιουργεί αρχικά ισχυρά συναισθηματικά βιώματα τα οποία ακολουθούνται από μειωμένη συγκίνηση αν ληφθεί κατάλληλη δράση. Τεχνικές που μπορούν να κινητοποιήσουν συναισθηματικά τα άτομα είναι το ψυχόδραμα, η χρήση ρόλων, η θλίψη, οι προσωπικές μαρτυρίες και η διαφήμιση.
3. Περιβαλλοντική επαναξιολόγηση (Environmental Reevaluation) : συνδυάζει τόσο συγκινησιακές και γνωσιακές αξιολογήσεις του πως η παρουσία ή η απουσία της προσωπικής συνήθειας επηρεάζει το περιβάλλον του ατόμου. Επίσης, περιλαμβάνει την αντίληψη ότι κάποιος μπορεί να λειτουργήσει ως θετικό ή αρνητικό υπόδειγμα για τους άλλους. Τεχνικές που μπορούν να λειτουργήσουν ως επαναξιολόγηση είναι η εκπαίδευση συναισθηματικής ταύτισης, τα ντοκιμαντέρ και οι παρεμβάσεις στην οικογένεια.
4. Κοινωνική απελευθέρωση (Social Liberation) : απαιτεί μια αύξηση των κοινωνικών ευκαιριών ή εναλλαγών ειδικά για τα άτομα που είναι στερημένα ή καταπιεσμένα. Τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι η υπεράσπιση, οι διαδικασίες ενδυνάμωσης και στρατηγικές για αύξηση των ευκαιριών προαγωγής της επιθυμητής συμπεριφοράς.
5. Αυτό-επαναξιολόγηση (Self-reevaluation) : συνδυάζει τόσο τη γνωσιακή όσο και τη συναισθηματική αξιολόγηση της εικόνας του εαυτού με ή χωρίς την ύπαρξη της συγκεκριμένης ανθυγιεινής συμπεριφοράς. Τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κινητοποίηση των ατόμων κατ' εκτίμηση είναι η διευκρίνιση των αξιών, τα υγιεινά πρότυπα και οι εικόνες.

Οι Συμπεριφορικές διαδικασίες χρησιμοποιούνται για τη μετάβαση μεταξύ των τελευταίων στάδια αλλαγής και είναι οι εξής :

1. Έλεγχος ερεθισμάτων (Stimulus Control) : απομακρύνει τις καταστάσεις οι οποίες ενισχύουν την προβληματική συμπεριφορά και ενισχύει εκείνες που οδηγούν σε υγιεινότερες εναλλακτικές λύσεις.
2. Βοηθητικές σχέσεις (Helping Relationships) : ενίσχυση των σχέσεων οι οποίες συνδυάζουν τη φροντίδα, την εμπιστοσύνη, την αποδοχή και την υποστήριξη για την αλλαγή της συμπεριφοράς.
3. Αντιστάθμιση (Counter Conditioning) : απαιτεί την εκμάθηση των νέων συμπεριφορών που μπορούν να αντικαταστήσουν την προβληματική.
4. Διαχείριση ενίσχυσης (Reinforcement Management) : επιβράβευση από το ίδιο το άτομο ή από άλλους για την επίτευξη της αλλαγής.
5. Αυτό-απελευθέρωση (Self-liberation) : είναι τόσο η πεποίθηση της επίτευξης της αλλαγής όσο και η δέσμευση δράσης σύμφωνα με αυτή την πεποίθηση.

Το Διαθεωρητικό μοντέλο ενώ έχει χρησιμοποιηθεί με επιτυχία για την τροποποίηση «προβληματικών» συμπεριφορών όπως το κάπνισμα ή η πρόσληψη λιπαρών, δεν έχει δοκιμαστεί στην αντιμετώπιση της παιδικής ή εφηβικής παχυσαρκίας.

Σκοπός

Η διαχείριση του βάρους σε εφήβους ηλικίας 12-15 ετών με τη χρήση του Διαθεωρητικού Μοντέλου αλλαγής της συμπεριφοράς

Μεθοδολογία

Δείγμα

Το δείγμα αποτέλεσαν αγόρια και κορίτσια ηλικίας 12-15 ετών τα οποία επιλέχθηκαν τυχαία από τα εξωτερικά ιατρεία της Παιδιατρικής Κλινικής του Νοσοκομείου Παίδων «Η Αγία Σοφία». Στο πρόγραμμα δήλωσαν συμμετοχή συνολικά 15 παιδιά. Από αυτά, 10 παιδιά συμπλήρωσαν την τρίμηνη παρέμβαση και την παρακολούθηση στους 6 μήνες. Τα κριτήρια

συμμετοχής και αποκλεισμού των εφήβων στη μελέτη αναφέρονται αναλυτικά στο κεφάλαιο Μεθοδολογία (B.2.3.) της παρούσας διατριβής.

Παράλληλα με τα άτομα που αποτέλεσαν την ομάδα παρέμβασης, υπήρξε και ομάδα ελέγχου (n=8) η οποία αξιολογήθηκε στην αρχή και μετά τους 6 μήνες.

Σχεδιασμός

Το πρωτόκολλο και ο σχεδιασμός της μελέτης αναφέρονται αναλυτικά στο κεφάλαιο B.2.3. της παρούσας διατριβής.

Αξιολόγηση

Οι παράμετροι που αξιολογήθηκαν στην μελέτη ήταν το ύψος, το βάρος, η περίμετρος μέσης, το ποσοστό σωματικού λίπους, η διατροφική πρόσληψη, οι διατροφικές συνήθειες και η φυσική δραστηριότητα. Το πρωτόκολλο των μετρήσεων αναλύεται στο κεφάλαιο Μεθοδολογία (B.2.3.) της παρούσας διατριβής.

Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση περιγράφεται στο κεφάλαιο B.2.3. της παρούσας διατριβής. Όλες οι στατιστικές αναλύσεις έγιναν με τη χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS (SPSS 10.0 for Windows).

Αποτελέσματα

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά των παιδιών που συμμετείχαν στην μελέτη. Από τα 10 παιδιά, 8 είχαν τουλάχιστον 1 γονέα υπέρβαρο, όπως προέκυψε από αυτοδηλούμενα στοιχεία των γονέων των παιδιών, ενώ 2 από τα παιδιά είχαν και τους 2 γονείς με επιθυμητό BMI. Η ανάλυση του διατροφικού ιστορικού έδειξε ότι ακριβώς τα μισά παιδιά του δείγματος είχαν ασχοληθεί στο παρελθόν με δίαιτες αδυνατίσματος (2 αγόρια και 3 κορίτσια). Όπως φαίνεται στον Πίνακα, ο μέσος όρος του BMI των παιδιών ήταν 31,5 kg/m², ενώ το ποσοστό υπέρβαρου ήταν 41.7% και το ποσοστό παχύσαρκου 18,3%.

Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων της μελέτης πριν την παρέμβαση, μετά την τρίμηνη παρέμβαση και μετά τους 6 μήνες παρακολούθησης

	Αρχική αξιολόγηση (n = 10)	Τρίμηνη παρέμβαση (n = 10)	6μηνη παρακολούθηση (n = 10)
<i>Ανθρωπομετρία</i>			
Ύψος (μέτρα)	1.58 ± 0.01	1.59 ± 0.01	1.61 ± 0.01
Βάρος (κιλά)	78.9 ± 13	78.5 ± 12.6	78.6 ± 13
BMI (kg/m ²)	31.5 ± 4.7	30.8 ± 4.6	30.4 ± 4.9
Ποσοστό υπέρβαρου (%)	41.7 ± 18.5	37.2 ± 18.2*	34.5 ± 19.8*
Ποσοστό παχύσαρκου (%)	15.7 ± 15.2	12.0 ± 15.1	10.1 ± 16.3*
Σωματικό λίπος (%)	47.1 ± 4.2	----	44.4 ± 5.1
Περίμετρος μέσης (εκ.)	95.6 ± 11.5	----	94.7 ± 14.4
<i>Διατροφική αξιολόγηση</i>			
Ενέργεια (kcal/ ημέρα)	1906.1 ± 634	1455.8 ± 211.3*	1406.4 ± 367*
% πρωτεϊνών	13.8 ± 3.6	16.8 ± 5.8	17.2 ± 4.7
% υδατανθράκων	47.9 ± 4.7	44.7 ± 8.6	46.3 ± 11.1
% λιπών	38.3 ± 18.5	38.5 ± 18.2	36.5 ± 19.8*
Κορεσμένα λίπη (g)	28.0 ± 16.1	18.5 ± 6.8*	22.7 ± 7.4
Μονοακόρεστα λίπη (g)	33.6 ± 17.6	27.2 ± 15.9	22.6 ± 12.5
Πολυακόρεστα λίπη (g)	10.7 ± 4.5	10.8 ± 8.9	5.9 ± 1.8*
Χοληστερόλη (mg)	224.1 ± 171.2	152.6 ± 100.5*	175.2 ± 100.5*
<i>Φυσική δραστηριότητα</i>			
Χρόνος φυσικής δραστηριότητας (min/ ημέρα)	84.6 ± 71.7	180.0 ± 61.8*	105.7 ± 75.6
Χρόνος καθιστικών δραστηριοτήτων (min/ ημέρα)	126.3 ± 69.7	176.2 ± 171.6	115.0 ± 84.8
Χρόνος τηλεθέασης (h/εβδ)	1.85 ± 1.1	2.2 ± 1.9	1.8 ± 1.5

*p<0.05 σε σχέση με την αρχική αξιολόγηση

Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων της μελέτης στην ομάδα ελέγχου πριν την παρέμβαση και μετά τους 6 μήνες παρακολούθησης

	Αρχική αξιολόγηση (n = 8)	6 μηνι παρακολούθηση (n = 8)
<i>Ανθρωπομετρία</i>		
Ύψος (μέτρα)	1.59 ± 0.01	1.61 ± 0.01*
Βάρος (κιλά)	76.4 ± 14.6	79.3 ± 14.3*
BMI (kg/m ²)	30.0 ± 3.6	30.2 ± 3.7
Ποσοστό υπέρβαρου (%)	34.8 ± 11.7	33.8 ± 12.0
Ποσοστό παχύσαρκου (%)	10.8 ± 8.3	10.5 ± 8.0
Σωματικό λίπος (%)	36.0 ± 6.4	34.9 ± 8.3
Περίμετρος μέσης (εκ.)	86.9 ± 6.6	87.1 ± 6.1
<i>Διατροφική αξιολόγηση</i>		
Ενέργεια (kcal/ ημέρα)	1917.3 ± 898.8	1700.0 ± 403.7
% πρωτεϊνών	17.3 ± 3.6	17.5 ± 2.9
% υδατανθράκων	49.0 ± 6.4	48.3 ± 5.2
% λιπών	33.7 ± 3.4	34.7 ± 2.7
Κορεσμένα λίπη (g)	30.2 ± 14.3	29.8 ± 11.1
Μονοακόρεστα λίπη (g)	32.0 ± 9.3	31.3 ± 10.1
Πολυακόρεστα λίπη (g)	11.2 ± 3.2	11.5 ± 4.0
Χοληστερόλη (mg)	230.7 ± 162.1	200.5 ± 150.2
<i>Φυσική δραστηριότητα</i>		
Χρόνος φυσικής δραστηριότητας (min/ ημέρα)	85.0 ± 68.3	90.0 ± 69.2
Χρόνος καθιστικών δραστηριοτήτων (min/ ημέρα)	135.7 ± 55.6	143.8 ± 62.0
Χρόνος τηλεθέας (h/εβδ)	1.75 ± 0.9	1.82 ± 1.5

*p<0.01 σε σχέση με την αρχική αξιολόγηση

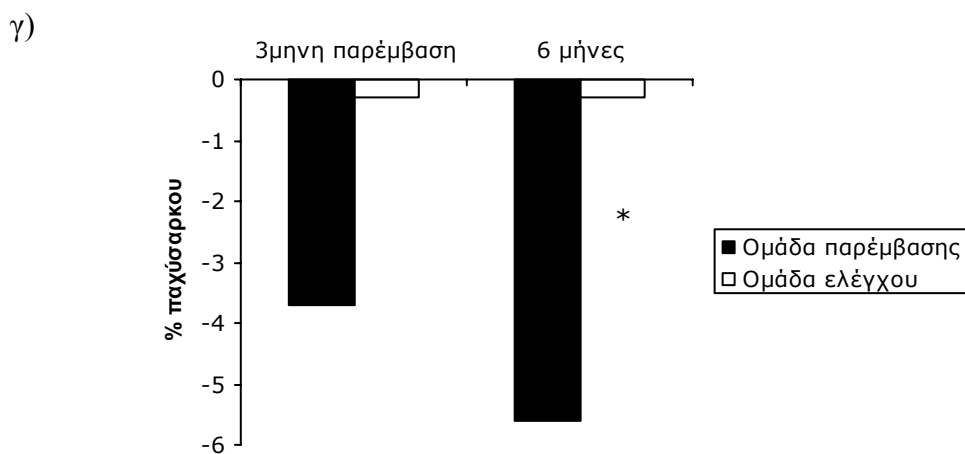
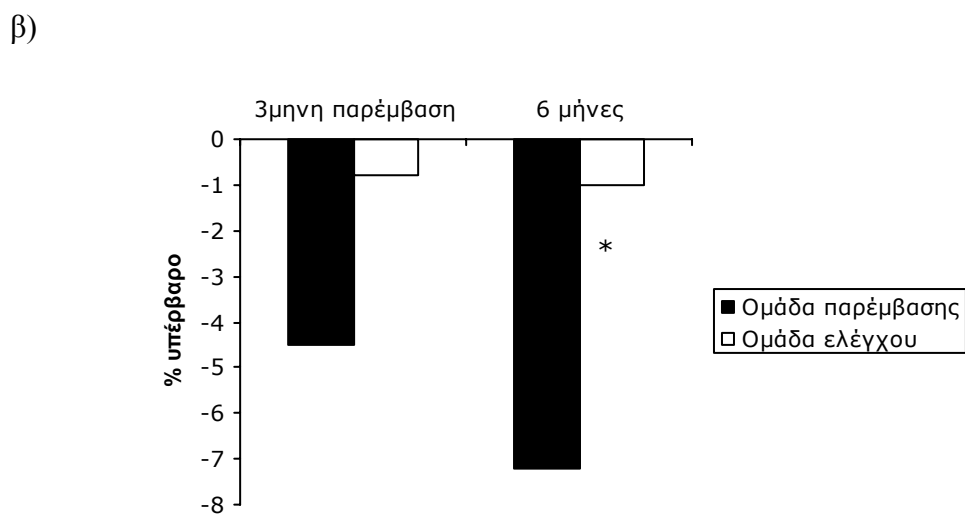
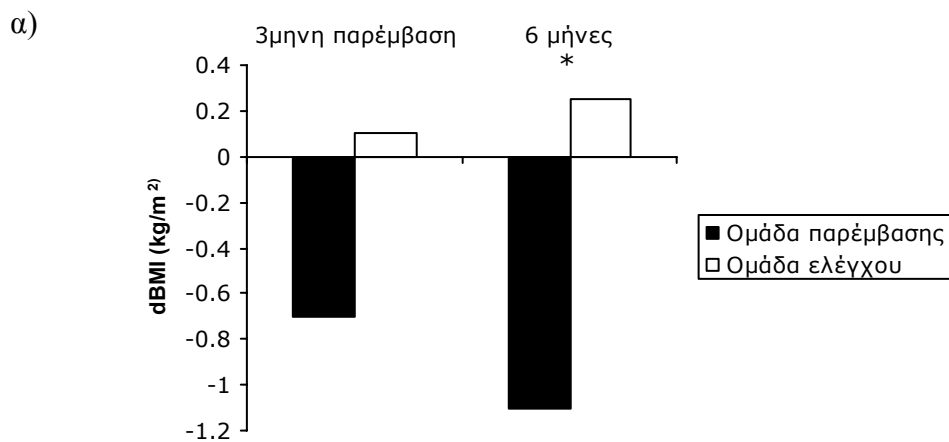
Στον Πίνακα 1, παρουσιάζονται οι αλλαγές που παρατηρήθηκαν στα παιδιά μετά την τρίμηνη παρέμβαση και μετά τους 6 μήνες από την αρχική αξιολόγηση. Το βάρος και ο BMI των παιδιών δε μεταβλήθηκαν σημαντικά, μετά την τρίμηνη παρέμβαση, ενώ ο BMI παρουσίασε σημαντική μείωση (-1.1 kg/m^2 , $p<0.05$) μετά τους 6 μήνες παρακολούθησης.

Όσον αφορά το ποσοστό υπέρβαρου, μετά την τρίμηνη παρέμβαση παρουσίασε σημαντική μείωση (-4.5% , $p<0.05$), η οποία αυξήθηκε μετά τους 6 μήνες (-7.2% , $p<0.01$). Για το ποσοστό παχύσαρκου, παρατηρήθηκε μια μείωση της τάξης του -3.7% , μετά την τρίμηνη παρέμβαση, χωρίς όμως να είναι σημαντική. Όμως, μετά τους 6 μήνες παρακολούθησης η αλλαγή στο ποσοστό παχύσαρκου (-5.6 , $p<0.01$) εμφανίστηκε σημαντική. Επίσης, το σωματικό λίπος παρουσίασε τάση για μείωση μετά τους 6 μήνες (-2.7%), χωρίς όμως να είναι σημαντική. Οι διαφορές που παρατηρήθηκαν στα ποσοστά υπέρβαρου και παχύσαρκου δε διέφεραν μεταξύ των 2 φύλων, ούτε μεταξύ των παιδιών που είχαν γονείς υπέρβαρους και μη. Τέλος, δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά στην περίμετρο μέσης μετά την τρίμηνη παρέμβαση και μετά τους 6 μήνες.

Σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου, ο BMI, το ποσοστό υπέρβαρου και παχύσαρκου εμφάνισαν σημαντική διαφορά μόνο στους 6 μήνες παρακολούθησης (Σχήμα 1). Ο μέσος BMI στην ομάδα παρέμβασης μειώθηκε κατά -1.1 kg/m^2 σε αντίθεση με την ομάδα ελέγχου, όπου αυξήθηκε κατά 0.25 kg/m^2 , στους 6 μήνες ($p<0.05$). Όσον αφορά το μέσο ποσοστό υπέρβαρου και παχύσαρκου στους 6 μήνες, αυτό μειώθηκε κατά 7.2% και 5.6% στην ομάδα παρέμβασης και 1% και $0,3\%$ στην ομάδα ελέγχου, αντίστοιχα ($p<0.05$).

Δεν παρατηρήθηκε καμία σημαντική διαφορά μεταξύ της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου στο ποσοστό σωματικού λίπους και στην περίμετρο μέσης

Σχήμα 1. Διαφορές μεταξύ ομάδας παρέμβασης και ομάδα ελέγχου μετά την τρίμηνη παρέμβαση και μετά τους 6 μήνες σε α) BMI, β) % υπέρβαρου, και γ) % παχύσαρκου



Η διατροφική πρόσληψη μετά την τρίμηνη παρέμβαση παρουσίασε στατιστική σημαντική διαφορά στην ενεργειακή πρόσληψη (-494.2 kcal, $p<0.05$) η οποία διατηρήθηκε και μετά τους 6 μήνες παρακολούθησης (-500 kcal, $p<0.05$). Όσον αφορά τη σύσταση της διατροφής σε μακροθρεπτικά (Πίνακας 1) και σε μικροθρεπτικά συστατικά (αποτελέσματα δεν παρουσιάζονται) δεν παρατηρήθηκε καμία σημαντική μεταβολή. Σημαντική διαφορά παρουσιάστηκε στην πρόσληψη των κορεσμένων λιπαρών (-9.4g, $p<0.05$) και μόνο μετά τους 3 μήνες παρέμβασης.

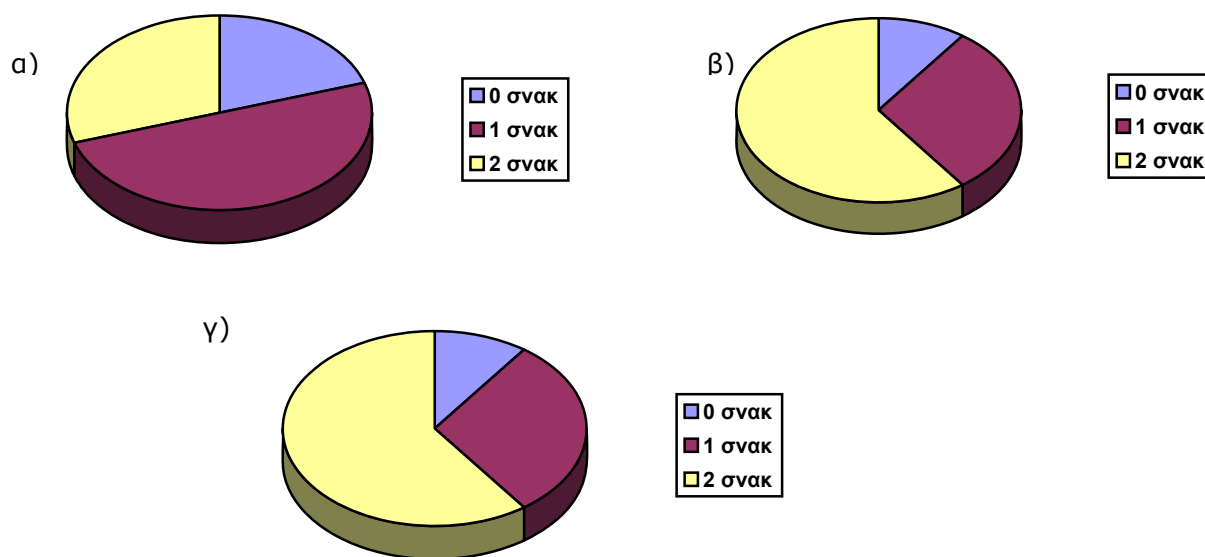
Μετά τους 6 μήνες παρακολούθησης, εξετάστηκε η ποιότητα των γευμάτων που πραγματοποιούσαν οι έφηβοι. Στην αρχική αξιολόγηση, κανένας από τους εφήβους δεν πραγματοποιούσε 3 πλήρη γεύματα, ενώ στους 6 μήνες το ποσοστό των παιδιών που πραγματοποιούσαν καθημερινά 3 πλήρη γεύματα έφτασε το 30% ενώ μόλις το 10% των εφήβων είχε 3 ελλιπή γεύματα. Μια άλλη διατροφική συνήθεια που παρουσίασε αλλαγή μετά την παρέμβαση ήταν η κατανάλωση σνακ. Στην αρχική αξιολόγηση, το 20% των εφήβων δεν είχε κανένα σνακ, το 50% κατανάλωνε μόλις 1 σνακ, ενώ το υπόλοιπο 30% κατανάλωνε 2 σνακ την ημέρα. Μετά την τρίμηνη παρέμβαση αλλά και μετά τους 6 μήνες παρακολούθησης, το ποσοστό των παιδιών που κατανάλωνε 2 σνακ /ημέρα, διπλασιάστηκε (από 30% σε 60%), ενώ μόλις το 10% των παιδιών δε κατανάλωνε κανένα σνακ ενδιάμεσα των γευμάτων (Σχήμα 1). Τέλος, μετά τους 6 μήνες παρακολούθησης, το 60% των εφήβων μείωσε την πρόσληψη των γλυκών στη 1 μερίδα /εβδ και το 80% των εφήβων μείωσε την πρόσληψη αναψυκτικών στη 1 μερίδα /εβδ.

Όσον αφορά τη φυσική δραστηριότητα, μετά την τρίμηνη παρέμβαση, παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση του χρόνου φυσικής δραστηριότητας (+95.4 min, $p<0.05$), η οποία όμως χάθηκε μετά τους 6 μήνες παρακολούθησης.

Για το χρόνο που αφιέρωναν οι έφηβοι σε καθιστικές δραστηριότητες παρατηρήθηκε μια αύξηση μετά την τρίμηνη παρέμβαση (+ 49.9 min), όμως μετά τους 6 μήνες παρακολούθησης σημειώθηκε μείωση του χρόνου καθιστικών δραστηριοτήτων σε σχέση με την αρχική αξιολόγηση (-11.3 min). Τέλος, όσον αφορά το χρόνο τηλεθέας, παρουσίασε μια μικρή αύξηση μετά την τρίμηνη παρέμβαση (+0.3 h), η οποία όμως εξαφανίστηκε μετά τους 6 μήνες παρακολούθησης. Καμία από τις παραπάνω μεταβολές δεν ήταν στατιστικά σημαντική.

Όσον αφορά την αξιολόγηση της διατροφής και της φυσικής δραστηριότητας στην ομάδα ελέγχου, δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ αρχικής αξιολόγησης και στην 6μηνη αξιολόγηση.

Σχήμα 2. Αριθμός σνακ στην ομάδα παρέμβασης α)στην αρχική αξιολόγηση, β) μετά την τρίμηνη παρέμβαση και γ) μετά τους 6 μήνες



Συζήτηση

Η παρούσα μελέτη εξέτασε τα αποτελέσματα τρίμηνης εφαρμογής ενός προγράμματος ρύθμισης βάρους, βασιζόμενο, στο Διαθεωρητικό μοντέλο, στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και τις διατροφικές συνήθειες σε παχύσαρκους εφήβους. Η παρέμβαση συσχετίστηκε με σημαντική μείωση στο BMI, στο ποσοστό υπέρβαρου και παχύσαρκου, στο ποσοστό λίπους σώματος, βελτίωση της ποιότητας της διατροφής και αύξηση του χρόνου φυσικής δραστηριότητας των συμμετεχόντων. Οι αλλαγές αυτές διατηρήθηκαν και 3 μήνες μετά το τέλος της παρέμβασης. Σε αντίθεση, η ομάδα ελέγχου δεν παρουσίασε καμία μεταβολή στα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων.

Τα τελευταία χρόνια, η παιδική παχυσαρκία έχει πάρει διαστάσεις επιδημίας σε παγκόσμιο επίπεδο, συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδας. Παρόλη την αύξηση αυτή, τα διαθέσιμα θεραπευτικά προγράμματα για την εφηβική παχυσαρκία είναι πολύ λίγα, και λιγότερο από το 20% των παχύσαρκων εφήβων εντάσσονται σε κάποιο από αυτά. Τα θεραπευτικά πρωτόκολλα πρέπει να είναι πολυδιάστατα και να περιλαμβάνουν αλλαγές στη διατροφή, τη φυσική δραστηριότητα και τη συμπεριφορά (Williams CL et al. 1997; Goran MI et al. 1999). Επίσης, τα παιδιατρικά προγράμματα ρύθμισης βάρους θα πρέπει να θέτουν ρεαλιστικούς στόχους, ενώ η απώλεια βάρους θα πρέπει να συνίσταται μόνο σε σοβαρά παχύσαρκα παιδιά.

Βασικός στόχος των προγραμμάτων παρέμβασης για την πλειονότητα των παχύσαρκων παιδιών θα πρέπει να είναι η διατήρηση του σωματικού βάρους, παράλληλα με την φυσιολογική ανάπτυξη, συνοδευόμενο με την ανάπτυξη ενός υγιεινού τρόπου ζωής. Επίσης, επειδή ο BMI αυξάνει φυσιολογικά στα παιδιά με την πάροδο του χρόνου, η διατήρηση του BMI σε σταθερά επίπεδα ή ακόμα και η «συγκράτηση» της αύξησης μπορεί να θεωρηθεί επιτυχία. Στην παρούσα μελέτη, ο BMI και το ποσοστό υπέρβαρου και παχύσαρκου παρουσίασαν μείωση μετά την τρίμηνη παρέμβαση, σε αντίθεση με την ομάδα ελέγχου η οποία διατηρήθηκε στα ίδια επίπεδα με την αρχική αξιολόγηση.

Τα αποτελέσματα από την εφαρμογή των διάφορων μοντέλων διαχείρισης της παιδικής παχυσαρκίας είναι ποικίλλα. Το γεγονός αυτό μπορεί να οφείλεται στο ότι η παχυσαρκία θεωρείται ως μια ομογενής κατάσταση, με αποτέλεσμα όλα τα άτομα να λαμβάνουν την ίδια θεραπεία. Όμως, η ανάπτυξη και η διατήρηση της παχυσαρκίας μπορεί να διαφέρει από άτομο σε άτομο, άρα κάθε παχύσαρκο παιδί ή έφηβος χρειάζεται διαφορετική και εξατομικευμένη προσέγγιση.

Η έρευνα στην εφαρμογή του Διαθεωρητικού Μοντέλου στη διατροφική συμπεριφορά είναι σχετικά καινούρια. Το 1992 οι Cutty και συνεργάτες, δημοσίευσαν των πρώτη αναφορά η οποία έδειχνε ότι είναι εφικτό αλλά και σημαντικό ο καθορισμός του σταδίου αλλαγής του ατόμου όσον αφορά την υιοθέτηση δίαιτας χαμηλής σε λίπος.

Οι Frenn και συνεργάτες μελέτησαν την αποτελεσματικότητα εφαρμογής ενός συνδυαστικού μοντέλου παρέμβασης (Μοντέλο Προαγωγής της Υγείας και Διαθεωρητικού Μοντέλου), με σκοπό τη μείωση του ποσοστού διαιτητικού λίπους και την αύξηση της διάρκειας της φυσικής δραστηριότητας σε μαθητές ηλικίας 12-17 ετών. Το πρωτόκολλο περιλάμβανε 4 ομαδικές συνεδρίες οι οποίες πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια του σχολικού προγράμματος. Οι παράμετροι οι οποίοι εξετάστηκαν ήταν: η πρόσβαση σε υγιεινά τρόφιμα, η εφαρμογή άσκησης, η αυτό-αποτελεσματικότητα όσον αφορά την κατανάλωση τροφίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά, η ζυγαριά αποφάσεων για τα τρόφιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά, τα στάδια αλλαγής για την αποφυγή τροφίμων με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά, οι διατροφικές συνήθειες (% λίπους στη διατροφή) και το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας. Η ομάδα παρέμβασης παρουσίασε σημαντική ($p < 0.05$) μείωση της τάσης επιλογής τροφίμων με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά και αύξηση της διάρκειας της φυσικής δραστηριότητας σε σχέση με την ομάδα ελέγχου.

Η καινοτομία της συγκεκριμένης μελέτης, είναι ότι με τη βοήθεια του Διαθεωρητικού Μοντέλου το πρωτόκολλο το οποίο χρησιμοποιήθηκε στην παρέμβαση ήταν εξατομικευμένο στις ανάγκες του κάθε έφηβου. Φυσικά, υπήρχαν κάποιοι βασικοί και κοινοί στόχοι διατροφής και φυσικής δραστηριότητας, αλλά η σειρά και η προσέγγιση του κάθε στόχου άλλαζε ανάλογα με το στάδιο αλλαγής που βρισκόταν το κάθε άτομο. Συνεπώς, η τελική μορφή του θεραπευτικού προγράμματος διαφοροποιούνταν από άτομο σε άτομο.

Εκτός από τις αλλαγές στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των εφήβων, παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά στην ενεργειακή πρόσληψη, αλλά και στην ποιότητα της διατροφής. Μετά την παρέμβαση, το 30% εφήβων, πραγματοποιούσε 3 πλήρη γεύματα, σε αντίθεση με την αρχική αξιολόγηση όπου κανένας έφηβος δεν ανέφερε πλήρη γεύματα. Επίσης, ένας σημαντικός αριθμός εφήβων (60%) μείωσε την πρόσληψη γλυκών στη 1 μερίδα/εβδ, ενώ το 80% μείωσε την πρόσληψη των αναψυκτικών στο 1 κουτάκι /εβδ. Οι αλλαγές αυτές στη διατροφή έχουν ιδιαίτερη αξία, καθώς δεν είναι αποτέλεσμα εφαρμογής κάποιας συγκεκριμένου διαιτητικού σχήματος, αλλά αποτέλεσμα της αλλαγής της συμπεριφοράς του εφήβου προς τις συγκεκριμένες συνήθειες. Στο σημείο αυτό αξίζει να επισημάνουμε ότι οι περισσότερες μελέτες αξιολογούν διαφορές στην ενεργειακή πρόσληψη και σύσταση της διατροφής και όχι στις διατροφικές συνήθειες, όπως η συχνότητα και η πληρότητα γευμάτων.

Ένα ενδιαφέρον εύρημα της παρούσας μελέτης είναι η αλλαγή στη φυσική δραστηριότητα. Ο μέσος χρόνος που αφιέρωναν οι έφηβοι για φυσική δραστηριότητα αυξήθηκε σημαντικά μετά την τρίμηνη παρέμβαση, ενώ μετά τους 3 μήνες παρακολούθησης, η αύξηση αυτή χάθηκε. Παράλληλα, οι αλλαγές που παρατηρήθηκαν στις καθιστικές δραστηριότητες και στον χρόνο τηλεθέασης δεν ήταν σημαντικές. Μια πιθανή εξήγηση για τις μη σημαντικές αυτές αλλαγές, μπορεί να αποτελέσει το γεγονός ότι η ενίσχυση της φυσικής δραστηριότητας και μείωση του χρόνου καθιστικών δραστηριοτήτων αποτελούσε το θέμα μιας και μόνο συνεδρίας. Συνεπώς, ο χρόνος που αφιερώθηκε στη φυσική δραστηριότητα πιθανόν να μην ήταν αρκετός και να είναι απαραίτητη η στοχοθεσία για τη φυσική δραστηριότητα να είναι παρούσα σε κάθε συνεδρία.

Συνοψίζοντας, η εφαρμογή του Διαθεωρητικού μοντέλου στο σχεδιασμό θεραπευτικών προγραμμάτων για την εφηβική παχυσαρκία παρουσιάζει σημαντική θετική επίδραση στη σωματική διάπλαση, τη διατροφική πρόσληψη και τις διατροφικές συνήθειες των παχύσαρκων εφήβων. Μελλοντικές έρευνες πρέπει να εστιάσουν στη μακροχρόνια παρακολούθηση των αποτελεσμάτων αυτών, καθώς και να συμπεριλάβουν μεγαλύτερο αριθμό δείγματος.

Δ. ΣΥΝΟΨΗ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

Στην παρούσα διατριβή, μελετήθηκε σφαιρικά η παχυσαρκία στην παιδική ηλικία με κύριους άξονες την επικράτηση και η σταθερότητα της ολικής και κεντρικού τύπου παχυσαρκίας, τους παράγοντες που την επηρεάζουν, την επίπτωση της στην υγεία του παιδιού και τη διαχείριση του βάρους έφηβων παιδιών μέσω θεραπευτικού πρωτοκόλλου. Αναλυτικά, εκτιμήθηκε η σταθερότητα ανθρωπομετρικών δεικτών και σύστασης σώματος για 7 χρόνια σε δείγμα παιδιών ηλικίας 6-12 ετών (Μελέτη #1). Εξετάστηκαν οι προβλεπτικοί παράγοντες για παχυσαρκία σε παιδιά της ίδιας ηλικίας (Μελέτη #2), η επίδραση της καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας (Μελέτη #3) και της διατροφικής συχνότητας (Μελέτη #5) στην ολική και κεντρικού τύπου παχυσαρκία σε παιδιά και η επίδραση της ολικής και κεντρικού τύπου παχυσαρκίας και της φυσικής δραστηριότητας στην ινσουλινοαντίσταση σε παιδιά (Μελέτη#4). Επίσης, σχεδιάστηκε και εφαρμόστηκε ένα διατροφικό σκορ το οποίο προβλέπει την παχυσαρκία στην παιδική ηλικία (Μελέτη #6). Τέλος, σχεδιάστηκε και εφαρμόστηκε ένα πρωτόκολλο διαχείρισης βάρους εφήβων, στηριζόμενο στο Διαθεωρητικό Μοντέλο αλλαγής (Μελέτη #7).

Τα αποτελέσματα των μελετών αυτών παρέχουν νέα δεδομένα σχετικά με την παχυσαρκία στην παιδική ηλικία, που μπορούν να συνοψιστούν ως εξής :

- Η ολική και κεντρική παχυσαρκία παρουσίασε υψηλή σταθερότητα μετά τα 5 χρόνια παρακολούθησης σε παιδιά ηλικίας 6-12 ετών. Κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης, περισσότερα αγόρια από ότι κορίτσια παρέμειναν παχύσαρκα, αλλά και μετακινήθηκαν σε υψηλότερο τεταρτημόριο κεντρικής παχυσαρκίας, υποδηλώνοντας μια διαφορά μεταξύ των 2 φύλων όσον αφορά την ολική και κεντρική παχυσαρκία. Επίσης, η ηλικία φαίνεται να επηρεάζει τη σταθερότητα της παχυσαρκίας, με τα μεγαλύτερα παιδιά να διατηρούν την παχυσαρκία σε μεγαλύτερο ποσοστό από ότι τα μικρότερα. Τέλος, η παχυσαρκία παρουσίασε καλύτερη σταθερότητα στα παιδιά με τουλάχιστον 1 υπέρβαρο γονέα και σε αυτά με χαμηλό επίπεδο καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας.
- Τα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά με υψηλή καρδιοαναπνευστική ευρωστία παρουσίασαν χαμηλό BMI, σύνολο δερματικών πτυχών και δερματικές πτυχές κορμού και υποπλάτιου και ποσοστό σωματικού λίπους συγκρινόμενα με τα παιδιά στην ίδια κατηγορία BMI με χαμηλή καρδιοαναπνευστική ευρωστία. Η ευεργετική επίδραση της υψηλής καρδιοαναπνευστικής ευρωστίας στη σύσταση σώματος παραμένει ακόμα και μετά τη διόρθωση των παραμέτρων σωματικής σύστασης για τους διαφορετικούς BMI.

- Η αυξημένη κεντρικού τύπου παχυσαρκία και τα χαμηλά επίπεδα καθημερινής φυσικής δραστηριότητας ήταν οι βασικοί προβλεπτικοί παράγοντες για την ινσουλινοαντίσταση σε αυτή την ομάδα των παιδιών ηλικίας 9-11.5 ετών. Οι σχέσεις αυτές διατηρήθηκαν ύστερα από την εισαγωγή στο μοντέλο της παλινδρόμησης, δεικτών φλεγμονής οι οποίοι θεωρούνται ότι επηρεάζουν την αντίσταση στην ινσουλίνη. Η απουσία σχέσης μεταξύ των δεικτών φλεγμονής και του HOMA-IR προτείνει ότι η παχυσαρκία μπορεί να προηγείται της αύξησης αυτών των δεικτών στην εξέλιξη της ινσουλινοαντίστασης στην παιδική ηλικία.
- Η διατροφική συχνότητα είναι αντιστρόφως ανάλογη με τα επίπεδα του σωματικού λίπους και της κατανομής του σε δείγμα παιδιών σχολικής ηλικίας. Αυτό παρατηρήθηκε παρά το γεγονός ότι η ενεργειακή πρόσληψη ήταν υψηλότερη στην ομάδα με την υψηλή διατροφική συχνότητα σε σχέση με την ομάδα με τη χαμηλή διατροφική συχνότητα.
- Ένας διατροφικός δείκτης ο οποίος περιλαμβάνει διατροφικές συνήθειες των παιδιών, και όχι μεμονωμένη πρόσληψη θρεπτικών συστατικών, μπορεί να προβλέψει την εμφάνιση της παχυσαρκίας στην παιδική ηλικία και ιδιαίτερα στα αγόρια.
- Η εφαρμογή του Διαθεωρητικού μοντέλου στο σχεδιασμό θεραπευτικών προγραμμάτων για την εφηβική παχυσαρκία παρουσιάζει σημαντική θετική επίδραση στη σωματική διάπλαση, τη διατροφική πρόσληψη αλλά και τις διατροφικές συνήθειες των παχύσαρκων εφήβων.

Παρόλο που τα αποτελέσματα από τις μελέτες αυτές παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για την παιδική και εφηβική παχυσαρκία, ταυτόχρονα δημιουργούν νέα ερωτήματα που μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο μελλοντικών ερευνών.

Η σταθερότητα του BMI και της περιμέτρου μέσης σε παιδιά ηλικίας 6-12 ετών για το χρονικό διάστημα 6 ετών, εμφανίστηκε υψηλή. Μελλοντικές έρευνες θα πρέπει να γίνουν με σκοπό την παρακολούθηση των παιδιών για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, μέχρι την ενηλικίωση, στο οποίο θα είναι δυνατή η καλύτερη μελέτη της σταθερότητας της παχυσαρκίας. Μελέτες που έχουν παρακολουθήσει παιδιά για μεγάλα χρονικά διαστήματα παρουσιάζουν αντικρουόμενα αποτελέσματα, με τη σταθερότητα της σωματικής διάπλασης να κυμαίνεται από χαμηλή σε ισχυρή (Braddon FEM et al. 1986; Clarke WR and Lauer RM 1993; Eriksson J et al. 2001). Συνεπώς, είναι σημαντικό να γίνει η μελέτη της σταθερότητας

της σωματικής διάπλασης και της παχυσαρκίας, ολικής και κεντρικής, ενός Ελληνικού πληθυσμού παιδιών, λαμβάνοντας ταυτόχρονα υπόψη τους παράγοντες εκείνους που μπορεί να επηρεάσουν τη σταθερότητα, όπως είναι κυρίως η διατροφή και η φυσική δραστηριότητα.

Ένα πολύ αξιόλογο εύρημα των μελετών είναι η επίδραση της άσκησης στην παχυσαρκία, αλλά και στις επιπτώσεις της συσσώρευσης λίπους στην παιδική ηλικία. Το υψηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας και η αυξημένη καρδιοαναπνευστική ευρωστία συσχετίστηκαν με χαμηλότερες τιμές κεντρικής παχυσαρκίας και με ευνοϊκότερες τιμές γλυκόζης νηστείας και ινσουλινοαντίσταση. Τα ερωτήματα που μένουν να απαντηθούν είναι αν αυτή η ευνοϊκή επίδραση της φυσικής δραστηριότητας στα παχύσαρκα παιδιά διατηρείται με την πάροδο του χρόνου, κάτι που έχει ήδη αποδειχτεί στους ενήλικες (Lee CD et al. 1999; Janssen I et al. 2002; Lakka HM et al. 2002), και ποιοι είναι οι μηχανισμοί που συντελούν στην επίδραση αυτή. Συνεπώς, μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να εξετάσουν την επίδραση της φυσικής δραστηριότητας στη σωματική σύσταση και στο μεταβολικό προφίλ υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών στην πάροδο του χρόνου. Επιπλέον, πρέπει να εξεταστεί η επίδραση της άσκησης στα παιδιά μέσω δομημένου πρωτόκολλου αερόβιας προπόνησης στη συγκέντρωση του μεταφορέα-4 της γλυκόζης, στον αριθμό και το είδος των μυϊκών ινών και στη δραστηριότητα της συνθάσης του μυϊκού γλυκογόνου.

Μια σημαντική παράμετρος που φαίνεται να επηρεάζει τα αποτελέσματα των μελετών της διατριβής αυτής, είναι το φύλο. Τα αγόρια εμφάνισαν υψηλότερη σταθερότητα κεντρικής παχυσαρκίας και διατήρησαν σε μεγαλύτερο βαθμό την παχυσαρκία στην πάροδο του χρόνου σε σχέση με τα κορίτσια. Επίσης, διαφορές μεταξύ των δυο φύλων παρατηρήθηκαν και όσον αφορά την έκκριση ινσουλίνης και την ινσουλινοαντίσταση. Είναι γεγονός ότι με την ωρίμανση υπάρχουν σημαντικές διαφορές στη σωματική ανάπτυξη και στις ορμονικές και μεταβολικές διαδικασίες μεταξύ των φύλων. Για παράδειγμα, έχει βρεθεί ότι υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στα δυο φύλα όσον αφορά την λειτουργία των β-κυττάρων του ήπατος. Άρα, η επίδραση του φύλου στην παχυσαρκία, στη διατήρησή της και στις επιπτώσεις της στην υγεία των παιδιών χρειάζεται εκτενέστερη μελέτη.

Ένα από τα ενδιαφέροντα ευρήματα των μελετών είναι ότι η πραγματοποίηση συχνών διατροφικών επεισοδίων συσχετίστηκε με χαμηλότερη κεντρική παχυσαρκία. Ο σχεδιασμός της μελέτης δεν επέτρεψε να δοθεί μια εξήγηση για αυτό το αποτέλεσμα. Μελλοντικές έρευνες χρειάζεται να εστιάσουν στην ένδειξη αυτή επιβεβαιώνοντάς τη με μεγαλύτερο αριθμό δείγματος και για περισσότερο χρόνο παρακολούθησης.

Τα συμπεράσματα από τις μελέτες που περιλαμβάνονται στη διατριβή αυτή παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για την πρόληψη και τη θεραπεία της παιδικής παχυσαρκίας. Τα ευρήματα αυτά αναμένεται να βοηθήσουν στην έγκαιρη διάγνωση των παιδιών που βρίσκονται σε κίνδυνο να εμφανίσουν παχυσαρκία αλλά και στον σχεδιασμό επιτυχημένων προγραμμάτων πρόληψης και θεραπείας της παιδικής και εφηβικής παχυσαρκίας.

E. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- AHA, Gidding SS, et al. (2006). "Dietary Recommendations for Children and Adolescents: A Guide for Practitioners." Pediatrics **117**(2): 544-559.
- Alexy U, Sichert-Hellert W, et al. (2004). "Pattern of long-term fat intake and BMI during childhood and adolescence-results of the DONALD Study." Int J Obes Relat Metab Disord **28**(10): 1203-9.
- Amador M, Ramos LT, et al. (1990). "Growth rate reduction during energy restriction in obese adolescents." Exp Clin Endocrinol **96**: 73-82.
- Andersen LB and Haraldsdottir J (1993). "Tracking of cardiovascular disease risk factors including maximal oxygen uptake and physical activity from late teenage to adulthood. An 8-year follow-up study." J Int Med **234**: 309-315.
- Andersen RE, Crespo CJ, et al. (1998). "Relationship of physical activity and television watching with body weight and level of fatness among children: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey." JAMA **279**(12): 938-942.
- Aragona J, Cassady J, et al. (1975). "Treating overweight children through parental training and contingency contracting." J Appl Behav Anal **8**: 269-78.
- Balagopal P, George D, et al. (2005). "Lifestyle-only intervention attenuates the inflammatory state associated with obesity: a randomized controlled study in adolescents." J Pediatr **146**(3): 342-8.
- Ball GD, Weigensberg MJ, et al. (2005). "Insulin sensitivity, insulin secretion and beta-cell function during puberty in overweight Hispanic children with a family history of type 2 diabetes." Int J Obes (Lond) **29**(12): 1471-7.
- Bandura A (1977). "Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change." Psychol Rev **84**(2): 191-215.
- Bao W, Srinivasan SR, et al. (1997). "Longitudinal changes in cardiovascular risk from childhood to young adulthood in offspring of parents with coronary artery disease: the Bogalusa Heart Study." JAMA **278**(21): 1749-54.
- Barlow SE and Dietz WH (1998). "Obesity Evaluation and Treatment: Expert Committee Recommendations." Pediatrics **102**(3): 29-39.
- Becque MD, Katch VL, et al. (1988). "Coronary risk incidence of obese adolescents: reduction by exercise plus diet intervention." Pediatrics **81**: 605-12.
- Bellisile F, McDevitt R, et al. (1997). "Meal frequency and energy balance." Br J Nutr **77**(Suppl 1): S57-70.

- Beunen GP, Maes HH, et al. (1998). "Univariate and multivariate genetic analysis of subcutaneous fatness distribution in early adolescence." Behav Genet **28**: 279-288.
- Bigaard J, Tjonneland A, et al. (2003). "Waist circumference, BMI, smoking, and mortality in middle-aged men and women." Obes Res **11**(7): 895-903.
- Blair SN, Kohl HW 3rd, et al. (1989). "Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy men and women." JAMA **262**(17): 2395-401.
- Bland JM and Altman DG (1986). "Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement." Lancet **1**: 307-10.
- Bodurtha JN, Mosteller M, et al. (1990). "Genetic analysis of anthropometric measures in 11-year-old twins: the Medical College of Virginia Twin Study." Pediatr Res **28**: 1-4.
- Bolton-Smith C and Woodward M (1994). "Dietary composition and fat to sugar ratios in relation to obesity." Int J Obes Relat Metab Disord **18**(12): 820-8.
- Bouchard C, Malina RM, et al. (1977). "Submaximal working capacity, heart size and body size in boys 8-18 years." Eur J Appl Physiol Occup Physiol **36**(2): 115-26.
- Braddon FEM, Rodgers B, et al. (1986). "Onset of obesity in a 36 year birth cohort study." Br Med J **293**: 299-303.
- Brage S, Wedderkopp N, et al. (2004). "Objectively measured physical activity correlates with indices of insulin resistance in Danish children. The European Youth Heart Study (EYHS)." Int J Obes Relat Metab Disord **28**(11): 1503-8.
- Brownell KD, Kelman SH, et al. "Treatment of obese children with and without their mothers: changes in weight and blood pressure." Pediatrics **71**: 515-23.
- Bruce CR and Hawley JA (2004). "Improvements in insulin resistance with aerobic exercise training: a lipocentric approach." Med Sci Sports Exerc **36**(7): 1196-201.
- 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. (1994). "The distribution of body fat from childhood to adulthood in a longitudinal study population." Ann Hum Biol **21**(1): 39-55.
- 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.
- 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**: 14-18.
- Cavadini C, Siega-Riz AM, et al. (2000). "US adolescent food intake trends from 1965 to 1996." Arch Dis Child **83**: 18-24.

- Chinn S and Rona RJ (2001). "Prevalence and trends in overweight and obesity in three cross sectional studies of British Children, 1974-94." BMJ **322**: 24-26.
- Clarke WR and Lauer RM (1993). "Does childhood obesity track into adulthood?" Critical Rev Food Sci Nur **33**: 423-430.
- Clarke WR and Lauer RM (1993). "Does childhood obesity track into adulthood?" Critical Rev Food Sci Nur **33**: 423-430.
- Coates TJ, Jeffery RW, et al. (1982). "Frequency of contact and monetary reward in weight loss, lipid change and blood pressure reduction with adolescents." Behav Ther **13**: 175-185.
- Cole TJ and Bellizzi MC (2000). "Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey." BMJ **320**: 1-6.
- Cole TJ, Bellizzi MC, et al. (2000). "Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey." BMJ **320**: 1-6.
- Crawley H and Summerbell C (1997). "Feeding frequency and BMI among teenagers aged 16-17 years." Int J Obes Relat Metab Disord **21**(2): 159-61.
- Cutting TM, Fisher JO, et al. (1999). "Like mother, like daughter: familial patterns of overweight are mediated by mothers' dietary disinhibition." Am J Clin Nutr **69**(4): 608-13.
- Danielzik S, Langnase K, et al. (2002). "Impact of parental BMI on the manifestation of overweight 5-7 year old children." Eur J Nutr **41**(3): 132-8.
- Davison KK and Birch LL (2002). "Obesigenic families: parents' physical activity and dietary intake patterns predict girls' risk of overweight." Int J Obes **26**: 1186-1193.
- Dela F, Larsen JJ, et al. (1995). "Insulin-stimulated muscle glucose clearance in patients with NIDDM. Effects of one-legged physical training." Diabetes **44**(9): 1010-20.
- deOnis M and Blossner M (2000). "Prevalence and trends of overweight among preschool children in developing countries." Am J Clin Nutr **72**: 1032-1039.
- Dietz WH (1998). "Childhood weight affects adult morbidity and mortality." J Nutr **128**: S411-S414.
- DiPietro L and Mossberg H (1994). "A 40-year history of overweight children in Stockholm: life-time overweight, morbidity and mortality." Int J Obes **18**: 585-590.
- Drash A (1973). "Relationship between diabetes mellitus and obesity in the child." Metabolism **22**: 337-344.
- Drummond SE, Crombie NE, et al. (1998). "Evidence that eating frequency is inversely related to body weight status in male, but not female, non-obese adults reporting valid dietary intakes." Int J Obes Relat Metab Disord **22**(2): 105-12.

- Duffy G and Spence SH "The effectiveness of cognitive self-management as an adjunct to a behavioural intervention for childhood obesity: a research note." J Child Psychol Psychiatry **34**: 1043-50.
- Duncan GE, Perri MG, et al. (2003). "Exercise training, without weight loss, increases insulin sensitivity and postheparin plasma lipase activity in previously sedentary adults." Diabetes Care **26**(3): 557-62.
- Edelstein SL, Barrett-Connor EL, et al. (1992). "Increased meal frequency associated with decreased cholesterol concentrations; Rancho Bernardo, CA, 1984-1987." Am J Clin Nutr **55**(3): 664-9.
- Edmunds L, Waters E, et al. (2001). "Evidence based paediatrics: Evidence based management of childhood obesity." BMJ **323**: 916-919.
- Ekelund U, Sjostrom M, et al. (2001). "Physical activity assessed by activity monitor and doubly labeled water in children." Med Sci Sports Exerc **33**(2): 275-81.
- Epstein LH, McKenzie TL, et al. (1994). "Effects of mastery criteria and contingent reinforcement for family-based child weight control." Addict Behav **19**: 135-145.
- Epstein LH, Myers MD, et al. (1998). "Treatment of Pediatric Obesity." Pediatrics **101**: 554-570.
- Epstein LH, Paluch RA, et al. (2000). "Decreasing sedentary behaviors in treating pediatric obesity." Arch Pediatr Adolesc Med **154**: 220-226.
- Epstein LH, Valoski A, et al. (1990). "Ten-year follow-up of behavioral, family-based treatment for obese children." J Am Med Assoc **264**: 2519-2523.
- Epstein LH, Valoski AM, et al. (1995). "Do children lose and maintain weight easier than adults: a comparison of child and parent weight changes from six months to ten years." Obes Res **3**: 411-417.
- Epstein LH, Valoski AM, et al. (1995). "Effects of decreasing sedentary behavior and increasing activity on weight change in obese children." Health Psychol **14**: 109-115.
- Epstein LH, Valoski AM, et al. (1994). "Ten year outcomes of behavioral family-based treatment for childhood obesity." Health Psychol **13**: 373-383.
- Epstein LH, Wing RR, et al. (1984). "Effects of diet plus exercise on weight change in parents and children." J Cons Clin Psychol **52**: 429-437.
- Epstein LH, Wing RR, et al. (1980). "Comparison of family based behavior modification and nutrition education for childhood obesity." J Pediatr Psychol **5**: 25-36.
- Epstein LH, Wing RR, et al. "Effects of family-based behavioral treatment on obese 5–8 year old children." Behav Ther **16**: 205-12.
- Eriksson J and Forsen T (2001). "Size at birth, childhood growth and obesity in adult life." Int J Obes Relat Metab Disord **25**: 735-740.

- Eriksson J, Forsen T, et al. (2001). "Size at birth, childhood growth and obesity in adult life." Int J Obes **25**: 735-40.
- Fabry P, Hejda S, et al. (1966). "Effect of meal frequency in schoolchildren. Changes in weight-height proportion and skinfold thickness." Am J Clin Nutr **18**(5): 358-61.
- Faith MS, Pietrobelli A, et al. (1999). "Evidence for independent genetic influences on fat mass and body mass index in a pediatric twin sample." Pediatrics **104**: 61-67.
- Ferreira I, Snijder MB, et al. (2004). "Central fat mass versus peripheral fat and lean mass: opposite (adverse versus favorable) associations with arterial stiffness? The Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study." J Clin Endocrinol Metab **89**(6): 2632-9.
- Feskanich D, Rockett HR, et al. (2004). "Modifying the Healthy Eating Index to assess diet quality in children and adolescents." J Am Diet Assoc **104**(9): 1375-83.
- Figuroa -Colon R, von Almen TK, et al. (1993). "Comparison of two hypocaloric diets in obese children." Am J Dis Child **147**: 160-166.
- Filozof C, Gonzalez C, et al. (2001). "Obesity prevalence and trends in Latin-American countries." Obes Rev **2**: 99-106.
- Flodmark C, Ohlsson T, et al. "Prevention of progression to severe obesity in a group of obese schoolchildren treated with family therapy." Pediatrics **91**: 880-884.
- 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 and Serdula MK (1999). "Relation of circumferences and skinfold thickness to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study." Am J Clin Nutr **69**: 308-317.
- 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.
- Freedman DS, Shear CL, et al. (1987). "Persistence of juvenile-onset obesity over eight years: the Bogalusa Heart Study." Am J Public Health **1987**(77): 588-592.
- Freedman DS, Srinivasan SR, et al. (1989). "Relation of body fat patterning to lipid and lipoprotein concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study." Am J Clin Nutr **50**(5): 930-9.
- Fried SK, Bunkin DA, et al. (1998). "Omental and subcutaneous adipose tissues of obese subjects release interleukin-6: depot difference and regulation by glucocorticoid." J Clin Endocrinol Metab **83**(3): 847-50.

- Fuentes RM, Notkola IL, et al. (2003). "Tracking of body mass index during childhood: a 15-year prospective population-based family study in eastern Finland." Int J Obes Relat Metab Disord **27**(6): 716-721.
- Garn SM and LaVelle M (1985). "Two-decade follow-up of fatness in early childhood." Am J Dis Child **139**: 181-185.
- Garn SM, Pilkington JJ, et al. (1984). "Relationship between initial fatness level and long-term fatness change." Ecol Food Nutr **14**: 85-92.
- Gatenby SJ (1997). "Eating frequency: methodological and dietary aspects." Br J Nutr **77**(Suppl 1): S7-20.
- Gibney MJ and Wolever TM (1997). "Periodicity of eating and human health: present perspective and future directions." Br J Nutr **77**(Suppl 1): S3-5.
- Golan M, Fainaru M, et al. (1998). "Role of behaviour modification in the treatment of childhood obesity with the parents as the exclusive agents of change." Int J Obes **22**: 1217-1224.
- Goodpaster BH, Katsiaras A, et al. (2003). "Enhanced fat oxidation through physical activity is associated with improvements in insulin sensitivity in obesity." Diabetes **52**(9): 2191-7.
- Goran MI (1999). "Visceral fat in prepubertal children: Influence of obesity, anthropometry, ethnicity, gender, diet, and growth." Am J Hum Biol **11**(2): 201-7.
- Goran MI, Bergman RN, et al. (2001). "Influence of total vs. visceral fat on insulin action and secretion in African American and white children." Obes Res **9**(8): 423-31.
- Goran MI, Kaskoun M, et al. (1995). "Intra-abdominal adipose tissue in young children." Int J Obes Relat Metab Disord **19**(4): 279-83.
- Goran MI, Reynolds KD, et al. (1999). "Role of physical activity in the prevention of obesity in children." Int J Obes Relat Metab Disord **23**(Suppl 3): S18-33.
- Gower BA, Nagy TR, et al. (1999). "Visceral fat, insulin sensitivity, and lipids in prepubertal children." Diabetes **48**(8): 1515-21.
- Guangqin Ma and H. WJ (1993). "Confidence bands for receiver operating characteristic curve." Med Decis Making **13**: 191-7.
- Gungor N, Saad R, et al. (2004). "Validation of surrogate estimates of insulin sensitivity and insulin secretion in children and adolescents." J Pediatr **144**(1): 47-55.
- Gunnell DJ, Frankel SJ, et al. (1998). "Childhood obesity and adult cardiovascular mortality: a 57-y follow-up study based on the Boyd Orr cohort." Am J Clin Nutr **67**: 1111-1118.
- Gunnell DJ, Frankel SJ, et al. (1998). "Childhood obesity and adult cardiovascular mortality: a 57-y follow-up study based on the Boyd Orr cohort." Am J Clin Nutr **67**: 1111-1118.

- 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 1): 145S-148S.
- 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.
- Guo SS, Roche AF, et al. (1994). "The predictive value of childhood body mass index values for overweight at age 35 y." Am J Clin Nutr **59**: 810-819.
- Guo X, Warden BA, et al. (2004). "Healthy Eating Index and obesity." Eur J Clin Nutr **58**(12): 1580-6.
- Gutin B, Islam S, et al. (1994). "Relation of percentage of body fat and maximal aerobic capacity to risk factors for atherosclerosis and diabetes in black and white seven- to eleven-year-old children." J Pediatr. 1994 Dec;125(6 Pt 1):847-52. **125**(6): 847-52.
- Harnack L, Stang J, et al. (1999). "Soft drink consumption among US children and adolescents: nutritional consequences." J Am Diet Assoc **99**(4): 436-41.
- Hawk LJ and Brook CGD (1979). "Influence of body fatness in childhood on fatness in adult life." Br Med J **1**: 151-152.
- Heyward VH and Stolarczyk LM (1995). "Applied body composition assessment."
- Hills AP and Parker AW (1988). "Obesity management via diet and exercise intervention." Child Care Health Dev **14**: 409-416.
- Horton TJ, Drougas H, et al. (1995). "Fat and carbohydrate overfeeding in humans: different effects on energy storage." Am J Clin Nutr **62**(1): 19-29.
- IOTF (2005). "EU Platform on Diet, Physical Activity and Health."
- Israel AC, Stolmaker L, et al. (1985). "The effects of training parents in general child management skills on a behavioral weight loss program for children." Behav Ther **16**: 169-180.
- Janssen I, Katzmarzyk PT, et al. (2002). "Body mass index, waist circumference, and health risk: evidence in support of current National Institutes of Health guidelines." Arch Intern Med **162**(18): 2074-9.
- Janssen I, Katzmarzyk PT, et al. (2005). "Combined influence of body mass index and waist circumference on coronary artery disease risk factors among children and adolescents." Pediatrics **115**(6): 1623-30.
- Kant AK, Schatzkin A, et al. (1995). "Frequency of eating occasions and weight change in the NHANES I Epidemiologic Follow-up Study." Int J Obes Relat Metab Disord **19**(7): 468-74.

- Karayiannis D, Yiannakoulia M, et al. (2003). "Prevalence of overweight and obesity in Greek school-aged children and adolescents." Eur j Clin Nutr.
- Katzmarzyk PT, Malina RM, et al. (1999). "Physical activity, physical fitness, and coronary heart disease risk factors in youth: the Quebec Family Study." Prev Med **26**(6 Pt 1): 555-62.
- 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**: 1123-1129.
- 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.
- Kelder SH, Osganian SK, et al. (2002). "Tracking of Physical and Physiological Risk Variables among Ethnic Subgroups from Third to Eight Grade: The Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health Cohort Study." Prev Med **34**: 324-333.
- Kelly AS, Wetzsteon RJ, et al. (2004). "Inflammation, insulin, and endothelial function in overweight children and adolescents: the role of exercise." J Pediatr **145**(6): 731-6.
- Khamis HJ and R. AF (1994). "Predicting adult stature without using skeletal age: the Khamis-Roche method." Pediatrics **94**(4 Pt 1): 540-7.
- Kinabo JL and Durnin JV (1990). "Effect of meal frequency on the thermic effect of food in women." Eur J Clin Nutr **44**(5): 389-95.
- Kirk S, Scott BJ, et al. (2005). "Pediatric Obesity Epidemic: Treatment Options." J Am Diet Assoc **105**: S44-S51.
- Kirk TR (2000). "Role of dietary carbohydrate and frequent eating in body-weight control." Proc Nutr Soc **59**(3): 349-58.
- Klor HU, Hauenschild A, et al. (1997). "Nutrition and cardiovascular disease." Eur J Med Res **2**: 243-57.
- Kopelman PG (2000). "Obesity as a medical problem." Nature **404**(6778): 635-43.
- Kranz S, Hartman T, et al. (2006). "A diet quality index for American preschoolers based on current dietary intake recommendations and an indicator of energy balance." J Am Diet Assoc **106**(10): 1594-604.
- Kranz S, Siega-Riz AM, et al. (2004). "Changes in diet quality of American preschoolers between 1977 and 1998." Am J Pub Health **94**(9): 1525-30.
- Krassas GE, Tzotzas T, et al. (2001). "Prevalence and trends in overweight and obesity among children and adolescents in Thessaloniki, Greece." J Pediatr Endocrinol Metab **14**: 1319-1326.

- Ku CY, Gower BA, et al. (2000). "Racial differences in insulin secretion and sensitivity in prepubertal children: role of physical fitness and physical activity." Obes Res **8**(7): 506-15.
- Kwiterovich POJ (1997). "The effect of dietary fat, antioxidants, and pro-oxidants on blood lipids, lipoproteins, and atherosclerosis." J Am Diet Assoc **97**: s31-41.
- Laaksonen DE, Lakka HM, et al. (2002). "Low levels of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness predict development of the metabolic syndrome." Diabetes Care **25**(9): 1612-8.
- Lakka HM, Lakka TA, et al. (2002). "Abdominal obesity is associated with increased risk of acute coronary events in men." Eur Heart J **23**(9): 706-13.
- Lammert O, Grunnet N, et al. (2000). "Effects of isoenergetic overfeeding of either carbohydrate or fat in young men." Br J Nutr **84**(2): 233-45.
- LaMonte MJ, Blair SN, et al. (2005). "Physical activity and diabetes prevention." J Appl Physiol **99**(3): 1205-13.
- Lansky D and Brownell KD (1982). "Comparison of school-based treatments for adolescent obesity." J School Health **8**: 384--387.
- Lauer RM, Lee J, et al. (1988). "Factors affecting the relationship between childhood and adult cholesterol levels: the Muscatine Study." Pediatrics **82**: 309-318.
- LeBlanc J, Mercier I, et al. (1993). "Components of postprandial thermogenesis in relation to meal frequency in humans." Can J Physiol Pharmacol **71**(12): 879-83.
- Lee CD, Blair SN, et al. (1999). "Cardiorespiratory fitness, body composition, and all-cause and cardiovascular disease mortality in men." Am J Clin Nutr **69**(3): 373-80.
- Leger LA and Lambert J (1982). "A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO2 max." Eur J Appl Physiol Occup Physiol **49**(1): 1-12.
- Lifshitz F and Moses N (1989). "A complication of dietary treatment of hypercholesterolaemia." Am J Dis Child **143**: 537-452.
- Lobstein T, Baur L, et al. (2004). "Obesity in children and young people: a crisis in public health." Obes Rev **5**(Suppl 1): 4-104.
- Lobstein T, Baur L, et al. (2004). "Obesity in children and young people: a crisis in public health." Obes Rev **5**(Suppl 1): 4-104.
- Lobstein T and Frelut ML (2003). "Prevalence of overweight among children in Europe." Obes Rev **4**(4): 195-200.
- Ma Y, Bertone ER, et al. (2003). "Association between eating patterns and obesity in a free-living US adult population." Am J Epidemiol **158**(1): 85-92.

- Maffeis C, Corciulo N, et al. (2003). "Waist circumference as a predictor of cardiovascular and metabolic risk factors in obese girls." Eur J Clin Nutr **57**(4): 566-72.
- Maffeis C, Pietrobelli A, et al. (2001). "Waist circumference and cardiovascular risk factors in prepubertal children." Obes Res **9**: 179-87.
- Maffeis C, Talamini G, et al. (1998). "Influence of diet, physical activity and parents' obesity on children's adiposity: a four-year longitudinal study." Int J Obes Relat Metab Disord **22**(8): 758-64.
- Magarey AM, Daniels LA, et al. (2001). "Prevalence of overweight and obesity in Australian children and adolescents: reassessment of 1985 and 1995 data against new standard international definitions." Med J Aust **174**: 561-564.
- Magkos, F., Y. Manios, et al. (2005). "Secular trends in cardiovascular risk factors among school-aged boys from Crete, Greece, 1982-2002." Eur J Clin Nutr **59**(1): 1-7.
- Malina RM (1996). "Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan." Res Q Exerc Sport **67**: 48-57.
- Malina RM, Koziel S, et al. (1999). "Variation in subcutaneous adipose tissue distribution associated with age, sex, and maturation." Am J Hum Biol **11**(2): 189-200.
- Mamalakos 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.
- Mann L and Janis I (1985). Decision Making: A Psychological Analysis of Choice, Conflict, and Commitment, NY: Free Press.
- Marshall SJ, Sarkin JA, et al. (1998). "Tracking of health-related fitness components in youth ages 9 to 12." Med Sci Sports Exerc **30**(6): 910-916.
- Martin MM and M. ALA (1973). "Obesity, hyperinsulinism and diabetes mellitus in childhood." J Pediatr **82**: 192-201.
- Maziekas MT, LeMurac LM, et al. (2003). "Follow up exercise studies in paediatric obesity: implications for long term effectiveness." Br J Sports Med **37**: 425-429.
- McCarthy HD, Ellis SM, et al. (2003). "Central overweight and obesity in British youth aged 11-16 years: cross sectional surveys of waist circumference." BMJ **326**: 624-7.
- McCrory MA, Fuss PJ, et al. (1999). "Overeating in America: association between restaurant food consumption and body fatness in healthy adult men and women ages 19 to 80." Obes Res **7**(6): 564-71.
- McDevitt RM, Poppitt SD, et al. (2000). "Macronutrient disposal during controlled overfeeding with glucose, fructose, sucrose, or fat in lean and obese women." Am J Clin Nutr **72**(2): 369-77.

- McLaughlin T, Abbasi F, et al. (2002). "Differentiation between obesity and insulin resistance in the association with C-reactive protein." Circulation **106**(23): 2908-12.
- McLennan J (2004). "Obesity in children: Talking a growing problem." Aus Fam Phys **33**(1/2): 33-36.
- McMahan CA (1981). "An index of tracking." Biometrics **37**: 447-455.
- Miller FJW and Billewicz WZ (1972). "Growth from birth to adult life of 442 Newcastle Upon Tyne children." Br Med J **26**: 224-230.
- Molnar D (2004). "The prevalence of the metabolic syndrome and type 2 diabetes mellitus in children and adolescents." Int J Obes Relat Metab Disord **28**(Suppl 3): S70-4.
- Moore LL, Gao D, et al. (2003). "Does early physical activity predict body fat change throughout childhood?" Prev Med **37**(1): 10-7.
- Moran A, Steffen LM, et al. (2005). "Relation of C-reactive protein to insulin resistance and cardiovascular risk factors in youth." Diabetes Care **28**(7): 1763-8.
- Moran R (1999). "Evaluation and Treatment of childhood obesity." Am Fam Physician **59**(4): 861-868.
- Moreno LA and Rodriguez G (2007). "Dietary risk factors for development of childhood obesity." Curr Opin Nutr Metab Care **10**(3): 336-41.
- Mourier A, Gautier JF, et al. (1997). "Mobilization of visceral adipose tissue related to the improvement in insulin sensitivity in response to physical training in NIDDM. Effects of branched-chain amino acid supplements." Diabetes Care **20**(3): 385-91.
- Murata M (2000). "Secular trends in growth and changes in eating patterns of Japanese children." Am J Clin Nutr **72**: 1379S-1383S.
- Must A and Dallal Ge (1991). "Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness." Am J Clin Nutr **53**: 839-846.
- Must A and Jacques PF (1992). "Longterm morbidity and mortality of overweight adolescents: a follow-up of the Harvard Growth Study." Engl J Med **327**: 1350-1355.
- Must A, Jacques PF, et al. (1992). "Longterm morbidity and mortality of overweight 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).
- Nassis GP, Papantakou K, et al. (2005). "Aerobic exercise training improves insulin sensitivity without changes in body weight, body fat, adiponectin, and inflammatory markers in overweight and obese girls." Metabolism **54**(11): 1472-9.
- Nassis GP, Psarra G, et al. (2005). "Central and total adiposity are lower in overweight and obese children with high cardiorespiratory fitness." Eur J Clin Nutr **59**(1): 137-41.

- Nassis GP and Sidossis LS (2006). "Methods for assessing body composition, cardiovascular and metabolic function in children and adolescents: implications for exercise studies." Curr Opin Clin Nutr Metab Care **9**(5): 560-7.
- NCHS (2002). "Prevalence of overweight among children and adolescents: United States, 1999: National Center for Health Statistics."
- Nemet D, Barkan S, et al. (2005). "Short- and Long-Term Beneficial Effects of a Combined Dietary-Behavioral-Physical Activity Intervention for the Treatment of Childhood Obesity." Pediatrics **115**: e443-e449.
- Nicklas TA, Baranowskii T, et al. (2001). "Eating patterns, Dietary Quality and Obesity." J Am Col Nut **20**(6): 599-608.
- Nicklas TA, Morales M, et al. (2004). "Children's meal patterns have changed over a 21-year period: the Bogalusa Heart Study." J Am Diet Assoc **104**(5): 753-61.
- Nieto FJ and Szklo M (1992). "Childhood weight and growth rate as predictors of adult mortality." Am J Epidemiol **136**: 201-213.
- O'Loughlin J, Gray-Donald K, et al. (2000). "One- and two-year predictors of excess weight gain among elementary schoolchildren in multiethnic, low-income, inner-city neighborhoods." Am J Epidemiol **152**(8): 739-46.
- Owens S, Gutin B, et al. (2000). "Visceral adipose tissue and markers of the insulin resistance syndrome in obese black and white teenagers." Obes Res **8**(4): 287-93.
- Owens S, Litaker M, et al. (1999). "Prediction of visceral adipose tissue from simple anthropometric measurements in youths with obesity." Obes Res **7**(1): 16-22.
- Palaniappan L, Carnethon MR, et al. (2004). "Predictors of the incident metabolic syndrome in adults: the Insulin Resistance Atherosclerosis Study." Diabetes Care **27**(3): 788-93.
- Patton GC, Johnson-Sabine E, et al. (1990). "Abnormal eating attitudes in London school girls-a prospective epidemiologic study: outcome at twelve month follow-up." Psychol Med **20**: 383-394.
- Peckham CS and Stark O (1983). "Prevalence of obesity in British children born in 1946 and 1958." Br Med J **286**: 1237-1242.
- Pinhas-Hamiel O, Dolan LM, et al. (1996). "Increased incidence of non-insulin-dependent diabetes mellitus among adolescents." J Pediatr **128**: 608-615.
- Prochaska JO and DiClemente CC (1983). "Stages and processes of self-change of smoking: Toward an integrative model of change." Journal of Consulting and Clinical Psychology **51**(3): 390-395.
- Prochaska JO, Velicer WF, et al. (1988). "Measuring processes of change: applications to the cessation of smoking." J Consult Clin Psychol **56**(4): 520-528.

- Psarra G, Nassis GP, et al. (2006). "Short-term predictors of abdominal obesity in children." Eur J Public Health **16**(5): 520-5.
- Rampersaud GC, Pereira MA, et al. (2005). "Breakfast habits, nutritional status, body weight, and academic performance in children and adolescents." J Am Diet Assoc **105**(5): 743-60.
- Reaven GM (2005). "The insulin resistance syndrome: definition and dietary approaches to treatment." Annu Rev Nutr **25**: 391-406.
- Reinehr T, Kiess W, et al. (2006). "Intima media thickness in childhood obesity: relations to inflammatory marker, glucose metabolism, and blood pressure." IMetabolism **55**(1): 113-8.
- Reinehr T, Stoffel-Wagner B, et al. (2005). "High-sensitive C-reactive protein, tumor necrosis factor alpha, and cardiovascular risk factors before and after weight loss in obese children." Metabolism **54**(9): 1155-61.
- Robertson SM, Cullen KW, et al. (1999). "Factors related to adiposity among children aged 3 to 7 years." J Am Diet Assoc **99**(8): 983-43.
- Robinson TN (1999). "Reducing children's television viewing to prevent obesity." JAMA **282**(16): 1561-1567.
- Robinson TN (1999). "Reducing Children's Television Viewing to Prevent Obesity. A Randomised Controlled Trial." JAMA **282**(16): 1561-1567.
- Rocchini AP, Katch V, et al. (1988). "Blood pressure in obese adolescents: effects of weight loss." Pdiatrics **82**: 16-23.
- Rocchini AP, Katch V, et al. (1987). "Insulin and blood pressure during weight loss in obese adolescents." Hypertension **10**: 267-273.
- Rodriguez G and Moreno LA (2006). "Is dietary intake able to explain differences in body fatness in children and adolescents?" Nutr Metab Cardiovasc Dis **16**(4): 294-301.
- Rolland-Cachera M, Deheeger M, et al. (1987). "Tracking the development of adiposity from one month of age to adulthood." Ann Hum Biol **14**(3): 219-229.
- Rolland-Cachera MF, Bellisle F, et al. (1990). "Influence of body fat distribution during childhood on body fat distribution in adulthood: a two-decade follow-up study." Int J Obes **14**(6): 473-81.
- Ross R, Dagnone D, et al. (2000). "Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men. A randomized, controlled trial." Ann Intern Med **133**(2): 92-103.

- Ross R and Katzmarzyk PT (2003). "Cardiorespiratory fitness is associated with diminished total and abdominal obesity independent of body mass index." Int J Obes Relat Metab Disord **27**(2): 204-10.
- Rowland TW, Rambusch JM, et al. (1993). "Accuracy of physical working capacity (PWC170) in estimating aerobic fitness in children." J Sports Med Phys Fitness **33**(2): 184-8.
- Rowlands AV, Eston RG, et al. (1999). "Relationship between activity levels, aerobic fitness, and body fat in 8- to 10-yr-old children." J Appl Physiol **86**(4): 1428-35.
- Ruidavets JB, Bongard V, et al. (2002). "Eating frequency and body fatness in middle-aged men." Int J Obes Relat Metab Disord **26**(11): 1476-83.
- Ruxton CHS, Kirk TR, et al. (1996). "The contribution of specific dietary patterns to energy and nutrient intakes in 7-8-year-old Scottish schoolchildren. III. Snacking habits." J Hum Nutr Diet **9**(1): 23-31.
- Salmeron J, Ascherio A, et al. (1997). "Dietary fiber, glycemic load, and risk of NIDDM in men." Diabetes Care **20**: 545-50.
- Savva SC, Kourides Y, et al. (2004). "Short-term predictors of overweight in early adolescence." Int J Obes Relat Metab Disord **28**(3): 451-8.
- Savva SC, Tornaritis M, et al. (2000). "Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index." Int J Obes Relat Metab Disord **24**(11): 1453-8.
- Schmitz KH, Jacobs DR Jr, et al. (2002). "Association of physical activity with insulin sensitivity in children." Int J Obes Relat Metab Disord **26**(10): 1310-6.
- Schofield WN (1985). "Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work." Hum Nutr Clin Nutr **39**(Suppl 1): S5-41.
- Sekine M, Yamagami T, et al. (2002). "Parental obesity, lifestyle factors and obesity in preschool children: results of the Toyama Birth Cohort study." J Epidemiol **12**(1): 33-9.
- Senediak C and Spence SH (1985). "Rapid versus gradual scheduling of therapeutic contact in a family based behavioural weight control programme for children." Behav Psychother **13**: 265-87.
- Sichert-Hellert W, Kersting M, et al. (1998). "Underreporting of energy intake in 1 to 18 year old German children and adolescents." Z Ernährungswiss **37**(3): 242-51.
- Siervogel RM and Roche AF (1991). "Patterns of change in weight/stature² from 2 to 18 years: Findings from long-term serial data from children in the Fels longitudinal growth study." Int J Obes **15**: 479-485.
- Slaughter MH, Lohman TG, et al. (1988). "Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth." Hum Biol **60**: 709-723.

- 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**: 104-113.
- Sport, Committee for the Development of Sport (1993). "Eurofit: Handbook for the Eurofit tests of physical fitness."
- Srinivasan SR, Myers L, et al. (2002). "Distribution and correlates of non-high-density lipoprotein cholesterol in children: the Bogalusa Heart Study." Pediatrics **110**(3): 29-32.
- Steinberger J, Moorehead C, et al. (1995). "Relationship between insulin resistance and abnormal lipid profile in obese adolescents." J Pediatrics **126**: 690-5.
- St-Onge MP, Keller KL, et al. (2003). "Changes in childhood food consumption patterns: a cause for concern in light of increasing body weights." Am J Clin Nutr **78**: 1068-73.
- Summerbell CD, Moody RC, et al. (1996). "Relationship between feeding pattern and body mass index in 220 free-living people in four age groups." Eur J Clin Nutr **50**(8): 513-9.
- Svedberg J, Bjorntorp P, et al. (1990). "Free-fatty acid inhibition of insulin binding, degradation, and action in isolated rat hepatocytes." Diabetes **39**(5): 570-4.
- Teixeira PJ, Sardinha LB, et al. (2001). "Total and regional fat and serum cardiovascular disease risk factors in lean and obese children and adolescents." Obes Res **9**(8): 432-42.
- Tell GS and V. OD (1988). "Physical fitness, physical activity, and cardiovascular disease risk factors in adolescents: the Oslo Youth Study." Prev Med **17**(1): 12-24.
- Togo P, Osler M, et al. (2001). "Food intake patterns and body mass index in observational studies." Int J Obes Relat Metab Disord **25**(12): 1741-51.
- Tounian P, Aggoun Y, et al. (2001). "Presence of increased stiffness of the common carotid artery and endothelial dysfunction in severely obese children: a prospective study." Lancet **358**(9291): 1400-4.
- Troiano RP, Flegal KM, et al. (1995). "Overweight prevalence and trends for children and adolescents. The National Health and Nutrition Examination Surveys, 1963 to 1991." Arch Pediatr Adolesc Med **149**(10): 1085-91.
- Trost SG (2001). "Objective measurement of physical activity in youth: current issues, future directions." Exerc Sport Sci Rev **29**(1): 32-6.
- 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): 888-898.
- 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): 888-898.

- Twisk JWR, Kemper HCG, et al. (1994). "Mathematical and Analytical aspects of Tracking." Epidemiol Rev **16**(2): 165-183.
- Valoski A and Epstein LH (1990). "Nutrient intake of obese children in a family-based behavioral weight control program." Int J Obes Relat Metab Disord **14**: 667-677.
- van Mechelen W, Hlobil H, et al. (1986). "Validation of two running tests as estimates of maximal aerobic power in children." Eur J Appl Physiol Occup Physiol **55**(5): 503-6.
- van Mechelen W, Hlobil H, et al. (1986). "Validation of two running tests as estimates of maximal aerobic power in children." Eur J Appl Physiol Occup Physiol **55**(5): 503-6.
- Variyam JN, Blaylock J, et al. (1998). USDA's Healthy Eating Index and Nutrition Information, USDA.
- Velicer WF, Prochaska JO, et al. (1998). "Smoking cessation and stress management: Applications of the Transtheoretical Model of behavior change." Homeostasis **38**: 216-233.
- Verboeket-van de Venne WP, Westerterp KR, et al. (1993). "Effect of the pattern of food intake on human energy metabolism." Br J Nutr. 1993 Jul;**70**(1):103-15. **70**(1): 103-15.
- Wabitsch, M. (2000). "Overweight and obesity in European children and adolescents: causes and consequences, treatment and prevention." European Journal of Pediatrics **159**(13): S5-S7.
- Wadden TA, Vogt RA, et al. (1997). "Exercise in the treatment of obesity: Effects of four interventions on body composition, resting energy expenditure, appetite and mood." J Cons Clin Psychol **65**(2): 269-277.
- Wang Y, Ge K, 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**: 1018-1024.
- 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**: 971-977.
- Wheeler ME and Hess KW (1976). "Treatment of juvenile obesity by successive approximation control of eating." J Behav Ther Exp Psychiatry **7**: 235-41.
- Whitaker RC, Wright JA, et al. (1997). "Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity." N Engl J Med **337**(13): 869-73.
- Whitlock EP, Orleans CT, et al. (2002). "Evaluating primary care behavioral counseling interventions: an evidence-based approach." Am J Prev Med **22**(4): 267-284.
- WHO (1997). "Statement on active living."
- Whybrow S and Kirk TR (1997). "Nutrient intakes and snacking frequency in female students." J Hum Nutr Diet **10**(4): 237-244.

- Williams CL, Campanaro LA, et al. (1997). "Management of childhood obesity in pediatric practice." Ann N Y Acad Sci **28**(817): 225-40.
- Wright CM, Parker L, et al. (2001). "Implications of childhood obesity for adult health: findings from thousand families cohort study." BMJ **323**: 1280-1284.
- Zerva N, Nassis GP, et al. (2007). "Effect of eating frequency on body composition in 9-11-year-old children." Int J Sports Med **28**(3): 265-70.
- Zilidis C (1993). "Trends in nutrition in Greece: use of international data to monitor national developments." Public Health **107**(4): 271-6.

ΣΤ. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ

Από την παρούσα διδακτορική διατριβή, έχουν δημοσιευθεί οι ακόλουθες πρωτότυπες ερευνητικές εργασίες:

Psarra G, Nassis GP, Sidossis LS (2006). "Short-term predictors of abdominal obesity in children." Eur J Public Health **16**(5): 520-5.

Nassis GP, Psarra G, Sidossis LS (2005). "Central and total adiposity are lower in overweight and obese children with high cardiorespiratory fitness." Eur J Clin Nutr **59**(1): 137-41.

Krekoukia M, Nassis GP, Psarra G, Skenderi K, Chrousos GO, Sidossis LS (2007). "Elevated total and central adiposity and low physical activity are associated with insulin resistance in children." Metabolism **56**(2): 206-13.

Zerva N, Nassis GP, Krekoukia M, Psarra G, Sidossis LS (2007). "Effect of eating frequency on body composition in 9-11-year-old children." Int J Sports Med. **28**(3): 265-70.

Δεδομένα από την παρούσα διδακτορική διατριβή έχουν παρουσιαστεί ως προφορικές ανακοινώσεις στα ακόλουθα συνέδρια:

Ψαρρά Γ., Παπαντάκου Κ., Μανιός Γ., Συντώσης Λ. Συχνότητα εμφάνισης της παχυσαρκίας σε μαθητές ηλικίας 6-15 ετών: Επίδραση φύλου και ηλικίας. 2ο Συνέδριο Αθλητισμός κατά την Παιδική και Εφηβική ηλικία, Θεσσαλονίκη, Νοέμβριος 2001

Παπαντάκου Κ., Ψαρρά Γ., Μανιός Γ., Συντώσης Λ. Η επίδραση της φυσικής δραστηριότητας στο ΔΜΣ και στο ποσοστό σωματικού λίπους σε μαθητές Δημοτικού, Γυμνασίου και Λυκείου. 2ο Συνέδριο Αθλητισμός κατά την Παιδική και Εφηβική ηλικία, Θεσσαλονίκη, Νοέμβριος 2001

G. Psarra, G.P. Nassis, K. Papadaku and L. Sidossis. Body composition tracking of Greek school age children. 7th Annual Congress of the European College of Sport Science, Athens, July 2002

G.Psarra, M. Yannakoulia, C. Kanaka, N. Pervanidou, G. Martinou, E. Kamposiora, C. Papanikolaou, A Pehlivanidis,4 J. Tsiantis, G. Chrousos and LS Sidossis. The application of the Transtheoretical model on the management of overweight teenagers: A pilot study. 12th European Meeting of the International Association for Adolescent Health, Athens, September 2006

G. Psarra, G. Nassis, D.B. Panagiotakos, P. Toutouzas, L.S. Sidossis. Tracking of body composition and body fat distribution of Greek children : A 6-y follow-up. 6th Conference of the European Chapter of the American College of Nutrition, "Nutrition in Obesity and Cancer", Larnaka, Cyprus, October 2006

Δεδομένα από την παρούσα διδακτορική διατριβή έχουν παρουσιαστεί ως γραπτές ανακοινώσεις στα ακόλουθα συνέδρια:

G. Psarra, G.P. Nassis and L.S. Sidossis. One-year tracking of body composition:

Establishing trends for changes. 2nd European Chapter of the American College of Nutrition, Athens, November 2002

Lazaridis A., Nassis G., Psarra G., Sidossis L. Tracking of body composition in

children: Factors that affect Body Mass Index stability. 7th IOC International Olympic World Congress on Sport Sciences, Athens, October 2003

M. Krekoulia, G.P. Nassis, G. Psarra, A. Zerva, K. Skenderi and L.S. Sidossis.

Relationship between physical activity, aerobic fitness and blood lipid profile in 9-to 11-year old children. 8th Annual Congress of the European College of Sport Science, Salzburg, July 2003

A. Zerva, G.P. Nassis, M. Krekoulia, G. Psarra and L.S. Sidossis. Physical activity

explains the negative association between meal frequency and body composition in children. 13th European Congress on Obesity, Prague, May 2004