

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας – Διατροφής

Πτυχιακή εργασία

**«Επίδραση Δίαιτας Υψηλής Περιεκτικότητας σε Πρωτεΐνη στη Σωματική Σύσταση
Εφήβων»**



Τριμελής επιτροπή:

Επιβλέπων: Συντώσης Λάμπρος

Μέλη : Κάβουρας Σταύρος

Σκενδέρη Αικατερίνη

Επιμέλεια:
Στράτη Σταματία

Αθήνα 2008

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ πολύ τον επιβλέποντα καθηγητή μου Αναπληρωτή Καθηγητή του Τμήματος Διαιτολογίας - Διατροφής, κ. Λάμπρο Συντώση και τις Κλινικές Διαιτολόγους - Διατροφολόγους Πελαγία Τζέμη και Κατερίνα Χρέμου για τη βοήθειά τους στην ολοκλήρωση και συγγραφή της πτυχιακής μου μελέτης, αλλά και τους φίλους μου και την οικογένειά μου για τη στήριξή τους στην προσπάθειά μου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

Περίληψη.....	4
 A) Εισαγωγή	
1. Εφηβεία και Εφηβική παχυσαρκία.....	6
2. Μέτρηση και αξιολόγηση παιδικής και εφηβικής παχυσαρκίας.....	7
3. Επιπολασμός παιδικής και εφηβικής παχυσαρκίας.....	11
4. Αιτιολογία παιδικής και εφηβικής παχυσαρκίας.....	16
5. Επιπλοκές παιδικής και εφηβικής παχυσαρκίας	19
6. Αντιμετώπιση – Θεραπεία της εφηβικής παχυσαρκίας.....	22
 B) Μελέτη	
1. Ερευνητικές υποθέσεις.....	33
2. Σκοπός της παρούσας μελέτης.....	34
3. Μεθοδολογία.....	35
4. Ηθικά ζητήματα.....	40
5. Στατιστική ανάλυση.....	40
 Γ) ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	41
 Δ) ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	67
 Ε) ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	78
 ΣΤ) ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	88

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παχυσαρκία στην εφηβική ηλικία είναι σήμερα ένα σημαντικό πρόβλημα υγείας καθώς τις τελευταίες 3 δεκαετίες έχει αυξηθεί κατά πολύ ο επιπολασμός της τόσο σε εθνικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Κυριότεροι αιτιολογικοί παράγοντες είναι η αυξημένη πρόσληψη ενέργειας και λίπους και η καθιστική ζωή. Οι βλαβερές βραχυχρόνιες αλλά και μακροχρόνιες επιπτώσεις της παχυσαρκίας κάνουν επιτακτική την ανάγκη για παρέμβαση και αντιμετώπιση του προβλήματος.

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η εφαρμογή ενός προγράμματος διατροφικής παρέμβασης υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη και χαμηλών υδατανθράκων σε υπέρβαρους και παχύσαρκους εφήβους, ηλικίας 10 έως 17 ετών, για τη διαχείριση του βάρους και τη βελτίωση της σύστασης σώματος.

Το δείγμα αποτέλεσαν 19 έφηβοι, 8 αγόρια και 9 κορίτσια, που πληρούσαν τα κριτήρια που είχαν οριστεί από τους ερευνητές. Τα άτομα αυτά συμμετείχαν σε συνεδρίες με καταρτισμένο Διαιτολόγο ανά τακτά χρονικά διαστήματα όπου τους δίνονταν διαιτολόγιο υψηλό σε πρωτεΐνη και λίπος και χαμηλό σε υδατάνθρακες χωρίς όμως μείωση της ενεργειακής πρόσληψης. Επίσης δόθηκαν συμβουλές ως προς την διατροφή και τη φυσική δραστηριότητα. Στην αρχή και στο τέλος της παρέμβασης, η οποία διήρκεσε 12 εβδομάδες, έγιναν μετρήσεις στη σύσταση σώματος των σεμμετεχόντων με τη μέθοδο της Απορροφησιομετρίας Ακτίνων Χ Διπλής Ενέργειας (Dxa).

Τα αποτελέσματα έδειξαν για το σύνολο των ατόμων στατιστικά σημαντική μείωση α) του BMI κατά 3,5% ($p\text{-value}=0,0155$), β) του ποσοστού του σωματικού λίπους κατά 7,8% ($p\text{-value}=0,011$) και γ) των γραμμαρίων του ολικού λίπους κατά 5,74% ($p\text{-value}=0,0398$). Επίσης, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στην αλλαγή της μυϊκής μάζας, η οποία αυξήθηκε κατά 3,95% περίπου ($p\text{-value}=0,0027$), δηλαδή με αρκετά μεγάλη στατιστική σημαντικότητα, και στο ύψος το οποίο αυξήθηκε κατά 1,58% με $p\text{-value}<<0.0001$ (επίσης πολύ

μεγάλη στατιστική σημαντικότητα). Αντίθετα, δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική μεταβολή στο βάρος (p -value 0,78) καθώς και στην οστική πυκνότητα (p -value=0,93) πριν και μετά την παρέμβαση. Στα αγόρια υπήρξε στατιστικά σημαντική αύξηση του ύψους (p -value=0,0003) και της μυϊκής μάζας (p -value=0,048) και σημαντική μείωση στο BMI και στο ποσοστό του σωματικού λίπους (p -value=0,02 και 0,048 αντίστοιχα). Δεν παρατηρήθηκε κάποια στατιστικά σημαντική αλλαγή στο βάρος, στα γραμμάρια της λιπώδους μάζας και στο BMD (p -value 0,31, 0,11 και 0,56 αντίστοιχα). Τέλος, στα κορίτσια παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα στην αύξηση του ύψους και της μυϊκής μάζας (p -value 0,0004 και 0,036 αντίστοιχα) και στη μείωση του ποσοστού του σωματικού λίπους (p -value=0,019), ενώ το βάρος, το BMI, τα γραμμάρια του σωματικού λίπους και το BMD δεν εμφάνισαν στατιστικά σημαντική μεταβολή (p -value 0,75, 0,27, 0,24 και 0,33 αντίστοιχα).

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι η παρέμβαση με δίαιτα υψηλή σε πρωτεΐνη σε υπέρβαρους και παχύσαρκους εφήβους ήταν γενικά επιτυχής στη βελτίωση της σύστασης σώματος των εφήβων, τουλάχιστον σε βραχυπρόθεσμο επίπεδο. Αποδεικνύεται έτσι η θετική επίδραση μιας τέτοιου τύπου δίαιτας στην σωματική σύσταση των εφήβων. Περαιτέρω διερεύνηση απαιτείται να γίνει πάνω στην επίδραση τέτοιας σύστασης δίαιτας σε εφήβους σε μακροπρόθεσμο επίπεδο.

A) ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.Εφηβεία και Εφηβική Παχυσαρκία

Η έναρξη της εφηβικής ηλικίας ορίζεται με την ήβη. Η σταθερή αλλά αργή ανάπτυξη που παρατηρείται στην παιδική ηλικία επιταχύνεται εντυπωσιακά και διαφοροποιείται ανάμεσα στα δύο φύλα κατά την εφηβεία. Είναι η δεύτερη φάση μετά τη βρεφική ηλικία, κατά την οποία ο ρυθμός ανάπτυξης είναι τόσο γρήγορος και έντονος. Χαρακτηρίζεται από μια σειρά μεταβολών στη σεξουαλική ωρίμανση, αύξηση του βάρους και του ύψους και αλλαγές στη σύσταση του σώματος.

Η εφηβεία αρχίζει βαθμιαία κατά το τέλος της λανθάνουσας περιόδου, περίπου στα 10_{1/2} -11 χρόνια και τελειώνει βαθμιαία με την έναρξη της ενήλικης ζωής (από τα 18 έως τα 21 χρόνια).

Διαιρείται ως αναπτυξιακή περίοδος σε 3 στάδια:

- στην πρώιμη εφηβική ηλικία (10_{1/2} -11 έως 14 ετών),
- στη μέση (14 έως 16-17 ετών) και
- στην όψιμη (16-17 έως 20-21 ετών).¹

Η εφηβεία αποτελεί μία από τις τρεις περιόδους που θεωρούνται κρίσιμες για την ανάπτυξη της παχυσαρκίας². Οι άλλες δύο είναι η εμβρυϊκή καθώς και η ηλικία των 4-6 ετών. Εκτιμάται ότι μεταξύ 25 και 74% των παχύσαρκων παιδιών και εφήβων θα γίνουν παχύσαρκοι ενήλικες.³

2. Μέτρηση και αξιολόγηση παιδικής και εφηβικής παχυσαρκίας:

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας δίνει ένα ορισμό για την παχυσαρκία για όλες τις ηλικίες σύμφωνα με τον οποίο, παχυσαρκία ορίζεται η κατάσταση κατά την οποία το λίπος έχει συσσωρευτεί με τέτοιο τρόπο στο σώμα ώστε να δημιουργεί ανεπανόρθωτες βλάβες στην υγεία του ατόμου³⁰.

Για την αξιολόγηση της παχυσαρκίας, έχουν χρησιμοποιηθεί διεθνώς διάφοροι ορισμοί και αντίστοιχες μέθοδοι εκτίμησης όπως η μέτρηση δερματικών πτυχών, οι καμπύλες ανάπτυξης για το βάρος, το ύψος ή το δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ).

Το πιο διαδεδομένο σύστημα κατάταξης των παιδιών και εφήβων σε υπέρβαρα και παχύσαρκα είναι αυτό του Cole και των συνεργατών του, διότι η ερευνά τους διεξήχθη σε ένα πλήθος χωρών με αποτέλεσμα να έχει σχεδόν παγκόσμια ισχύ και να μην διεξάγει αποτελέσματα για έναν μόνο πληθυσμό. Σύμφωνα με αυτό το σύστημα, έφηβος με ΔΜΣ μεγαλύτερο από το 95^ο ή 97^ο εκατοστημόριο του ΔΜΣ εφήβων της ίδιας ηλικίας και φύλου θεωρείται παχύσαρκος, ενώ με ΔΜΣ μεγαλύτερο από το 85^ο ή 90^ο εκατοστημόριο θεωρείται υπέρβαρος (το διαζευκτικό αφορά τις αντίστοιχες τιμές σε Αμερική και Αγγλία αντίστοιχα)¹⁰. Επίσης καθόρισαν και τα διεθνή «κατωφλικά» όρια του ΔΜΣ για υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά ηλικίας 2-18 ετών (αγόρια και κορίτσια), αντιστοιχίζοντας σε κάθε ηλικία τις τιμές του ΔΜΣ στις παγκοσμίως χρησιμοποιούμενες τιμές του υπέρβαρου και παχύσαρκου στους ενήλικες, δηλ. 25kg/m² και των 30 kg/m² αντίστοιχα (Πίνακας 1).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Διεθνή «κατωφλικά» όρια για το ΔΜΣ για υπέρβαρους και παχύσαρκους εφήβους (Cole et al, 2000).

	ΔΜΣ 25kg/m ²		ΔΜΣ 30kg/m ²	
Ηλικία (έτη)	Αγόρια	Κορίτσια	Αγόρια	Κορίτσια
10	19,84	19,86	24,00	24,11
10,5	20,20	20,29	24,57	24,77
11	20,55	20,74	25,10	25,42
11,5	20,89	21,20	25,58	26,05
12	21,22	21,68	26,02	26,67
12,5	21,56	22,14	26,43	27,24
13	21,91	22,58	26,84	27,76
13,5	22,27	22,98	27,25	28,20
14	22,62	23,34	27,63	28,57
14,5	22,96	23,66	27,98	28,87
15	23,29	23,94	28,30	29,11
15,5	23,60	24,17	28,60	29,29
16	23,90	24,37	28,88	29,43
16,5	24,19	24,54	29,14	29,56
17	24,46	24,70	29,41	29,69
17,5	24,73	24,85	29,70	29,84
18	25	25	30	30

Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. BMJ 2000, 320:1-6.

Η αξιολόγηση ενός υπέρβαρου παιδιού περιλαμβάνει εξονυχιστική κλινική εξέταση, ανασκόπηση των συνεχόμενων σημείων ανάπτυξης, λήψη διατροφικού ιστορικού και συζήτηση σχετικά με τη συχνότητα κατανάλωσης των τροφών και των διατροφικών συνηθειών της οικογένειας, εκτίμηση της ψυχοκοινωνικής κατάστασης και εκτίμηση της σωματικής δραστηριότητας.

Καθώς η άμεση μέτρηση του λιπώδους ιστού είναι μη πρακτική και ακριβή, συνήθως εφαρμόζονται έμμεσες μέθοδοι εκτίμησης. Ο δείκτης μάζας σώματος (BMI), ο υπολογισμός του ποσοστού του ιδανικού βάρους και οι μετρήσεις των δερματικών πτυχών, αποτελούν τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες έμμεσες μεθόδους εκτίμησης.

Ο ΔΜΣ αποτελεί κλινικά σημαντική μέτρηση του σωματικού λίπους, καθώς λαμβάνει υπόψη του ως ένα βαθμό το ύψος, επιτρέποντας συγκρίσεις του βαθμού παχυσαρκίας στις διάφορες ηλικιακές ομάδες. Παρόλα αυτά, δεν λαμβάνει υπόψη του μυϊκή μάζα ή το στάδιο της εφηβείας. Παρά τις ορισμένες ατέλειες, ο BMI αποτελεί τη μέθοδο προτίμησης για την εκτίμηση της παχυσαρκίας στην κλινική πράξη και έρευνα. Τιμές αναφοράς του BMI έχουν καθοριστεί για τις ηλικίες από 6 ετών έως 75 ετών από την NHANES I. Η 95^η εκατοστιαία θέση έχει προταθεί ως ορισμός της παχυσαρκίας, ενώ παιδιά με BMI > της 85^{ης} εκατοστιαίας θέσης για την ηλικία τους, θεωρούνται ότι “κινδυνεύουν” να αναπτύξουν παχυσαρκία.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Μέθοδοι αξιολόγησης της παιδικής παχυσαρκίας και τιμές αναφοράς (Dalton, 1997).

Μέθοδος	Ορισμός παχυσαρκίας
Δείκτης μάζας σώματος	BMI > 95 ^η εκατ. Θέση για την ηλικία και το φύλο
Μέτρηση πάχους TSF	TSF > 95 ^η εκατοστιαία θέση για ηλικία και φύλο
Σχετικό βάρος	Ήπια παχυσαρκία: 120-149% του IBW Μέτρια παχυσαρκία 150-199% του IBW Βαριά παχυσαρκία >200% του IBW
Πίνακες ανάπτυξης	Το σωματικό βάρος αυξάνει κατά >2 βασικά εκατοστιαία κανάλια (πίνακες ανάπτυξης NCHS)

TSF= δερματική πτυχή τρικέφαλου, IBW= ιδανικό σωματικό βάρος. Brown DK. Childhood and adolescent weight management. In: Dalton New York: Aspen; 1997.

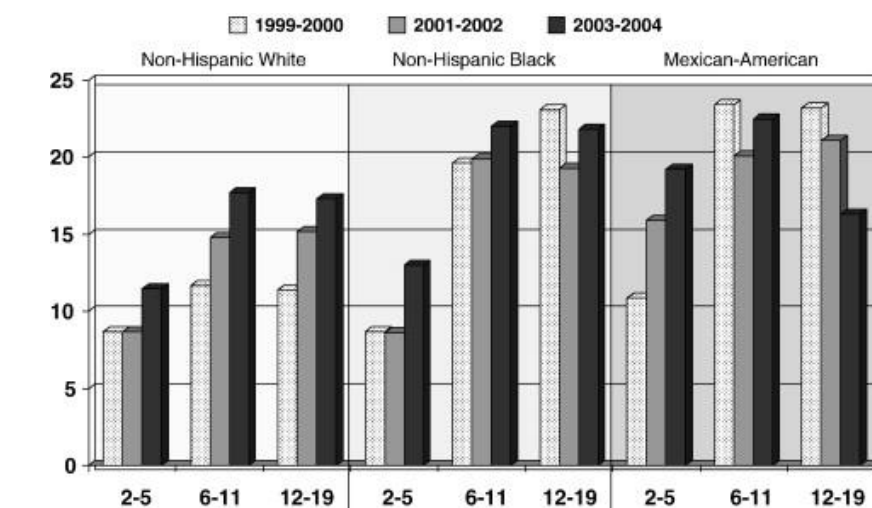
Ένας άλλος τρόπος μέτρησης της παχυσαρκίας είναι εάν το βάρος για το ύψος ξεπερνά το 120% των σταθερών τιμών στον πίνακα ανάπτυξης του Εθνικού Κέντρου Στατιστικής της Υγείας (NCHS). Οι δερματικές πτυχές, μετρούμενες με παχύμετρα, δίνουν ενδεικτικές τιμές για το υποδόριο σωματικό λίπος. Μετρήσεις των πτυχών του δικεφάλου και του τρικέφαλου θεωρούνται ενδεικτικές του περιφερικού λίπους, ενώ μετρήσεις κάτω από την ωμοπλάτη και πάνω από το λαγόνιο οστό (suprailiac) συνήθως αντανakλούν την κεντρική κατανομή του λίπους. Υπερβολική συσσώρευση λίπους στην κοιλιακή χώρα παρουσιάζει μεγάλο βαθμό συσχέτισης με αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης υπέρτασης, υπερτριγλυκεριδαιμίας και δυσανοχής στη γλυκόζη⁸.

3.Επιπολασμός Παιδικής και Εφηβικής Παχυσαρκίας

➤ Επιπολασμός σε παγκόσμιο επίπεδο:

Στις Ηνωμένες Πολιτείες, σύμφωνα με τις έρευνες NHANES (National Health and Examination Surveys), ο επιπολασμός των παχύσαρκων ($BMI > 95^{\text{η}}$ εκατοστιαία θέση, βάσει ηλικίας και φύλου) αλλά και εκείνων που είναι σε κίνδυνο να γίνουν υπέρβαροι (BMI μεταξύ $85^{\text{ης}}$ και $95^{\text{ης}}$ θέσης) στα παιδιά και εφήβους, ηλικίας 2 έως 18 ετών, αυξήθηκε σταθερά από τη δεκαετία του 1970 έως το 2004. Έτσι, το ποσοστό των παχύσαρκων νέων στην Αμερική αυξήθηκε στο 17.1% το 2004, ενώ το 16.5% βρέθηκε σε κίνδυνο για ανάπτυξη παχυσαρκίας. Όσον αφορά τα κορίτσια, ο επιπολασμός της παχυσαρκίας αυξήθηκε από 13.8% το 1999-2000 στο 16% το έτος 2003-2004, ενώ στα αγόρια η αντίστοιχη αύξηση ήταν από 14.0% στο 18.2%.⁴

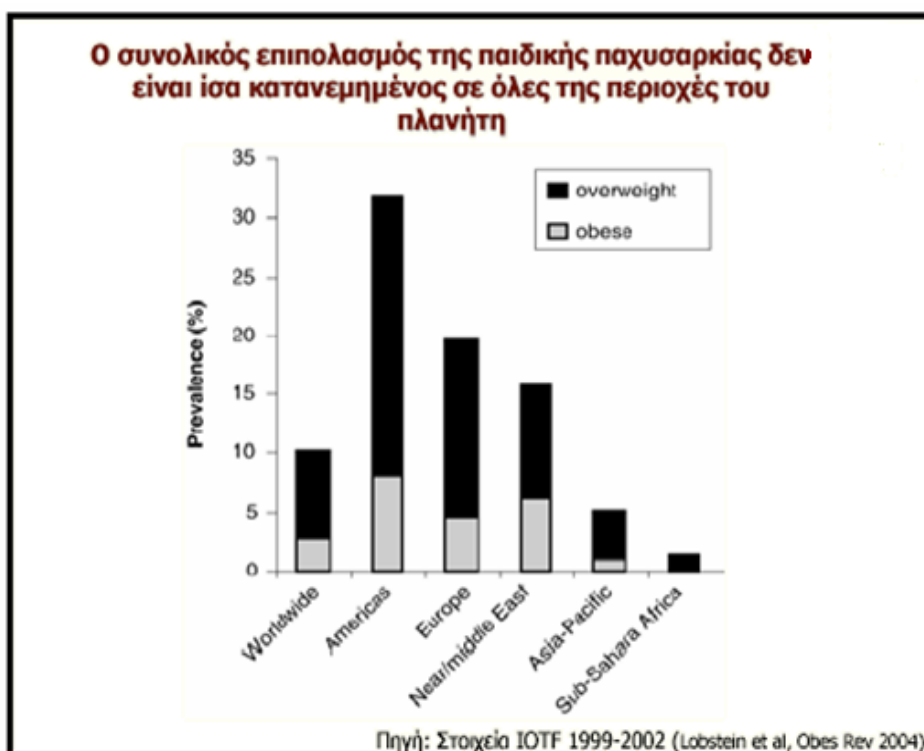
Στη επόμενο διάγραμμα (Εικόνα 1) παρατηρούμε ότι τα υψηλότερα ποσοστά παχυσαρκίας εμφανίζονται στους νέους Αφροαμερικάνους και Μεξικάνους-Αμερικάνους.



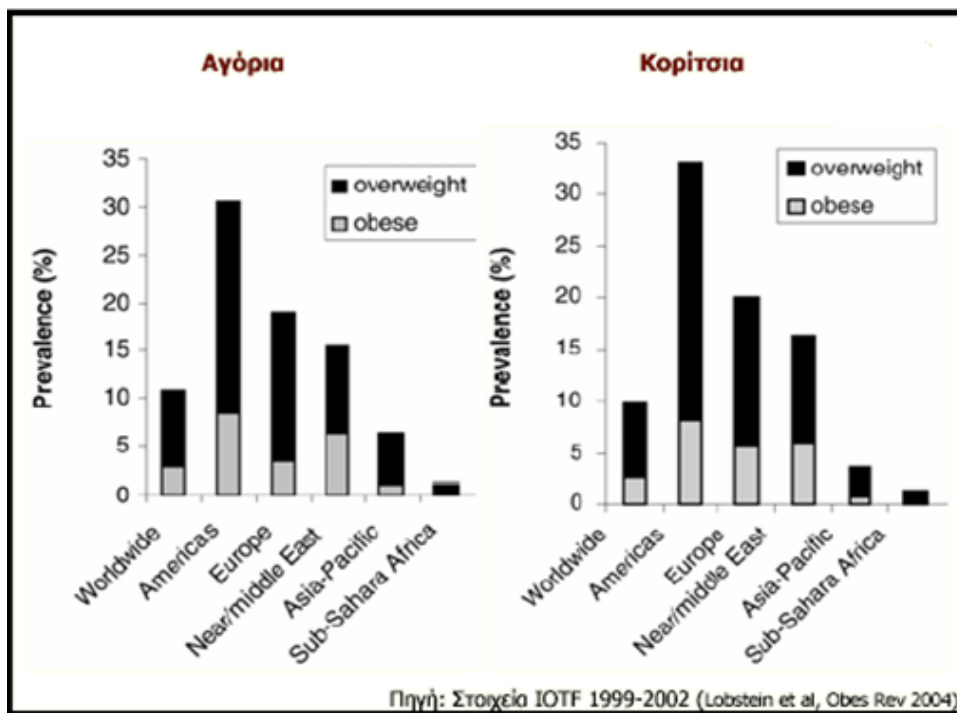
Department of Nutrition, Schools of Public Health and Medicine, University of North Carolina at Chapel Hill, Chapel Hill, NC 27514, USA (Available online 22 November 2007). [Based on data from the US National Health and Examination Surveys].

ΕΙΚΟΝΑ 1. Τιμές του επιπολασμού της παιδικής και εφηβικής παχυσαρκίας (BMI πάνω από την $95^{\text{η}}$ θέση) στις διάφορες φυλές-εθνικότητες, στις ΗΠΑ (βάσει της NHANES)⁴

Παγκοσμίως τα ποσοστά παιδικής παχυσαρκίας αυξάνονται δραματικά. Σε πολλές χώρες, όπως στις Ηνωμένες Πολιτείες, στο Ηνωμένο Βασίλειο, στην Αυστραλία, την Κίνα και τη Βραζιλία, η παιδική παχυσαρκία αυξάνεται με γρηγορότερους ρυθμούς από ότι στους ενήλικες.⁵ Στο Ηνωμένο Βασίλειο, τα ποσοστά παιδικής παχυσαρκίας διπλασιάστηκαν ή τριπλασιάστηκαν από το 1974 έως το 2002.⁶ Ο συνολικός επιπολασμός της παιδικής παχυσαρκίας ωστόσο δεν είναι ίσα κατανεμημένος σε όλες τις περιοχές του πλανήτη, όπως φαίνεται στις Εικόνες 2 και 3.

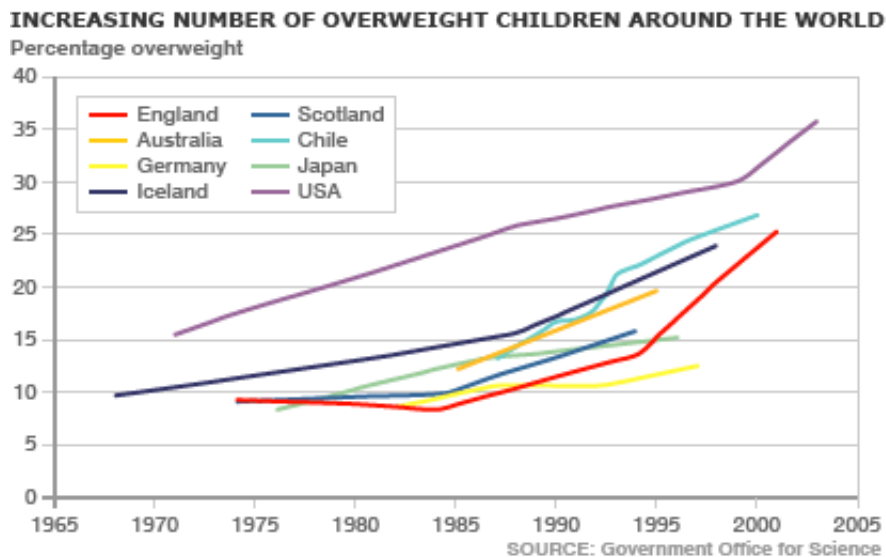


ΕΙΚΟΝΑ 2. Επιπολασμός παιδικής παχυσαρκίας στον πλανήτη. (Στοιχεία IOTF 1999-2002)



ΕΙΚΟΝΑ 3. Επιπολασμός υπέρβαρων και παχύσαρκων αγοριών και κοριτσιών στον πλανήτη.
(Στοιχεία IOTF 1999-2002)

Παρακάτω φαίνεται η αύξηση του επιπολασμού του υπέρβαρου στα παιδιά παγκοσμίως:



ΕΙΚΟΝΑ 2. Αύξηση του υπέρβαρου στα παιδιά παγκοσμίως.(Government Office of Science)

➤ Επιπολασμός στην Ελλάδα:

Δύο αντιπροσωπευτικές έρευνες για τον επιπολασμό της εφηβικής παχυσαρκίας στην Ελλάδα παρουσιάζονται παρακάτω:

Η Ελληνική Εταιρεία Παχυσαρκίας διεξήγαγε μια επιδημιολογική μελέτη για την επικράτηση του υπέρβαρου και παχύσαρκου σε έφηβους Έλληνες. Αυτή η μελέτη σχεδιάστηκε για να παρέχει μια εκτίμηση του ποσοστού του υπέρβαρου, της παχυσαρκίας και της ανδροειδούς τύπου παχυσαρκίας σε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα εφήβων από όλη την Ελλάδα. Ένα σύνολο 14.456 εφήβων ηλικίας 13-19 ετών (6.677 αγόρια και 7.779 κορίτσια) υποβλήθηκε σε άμεσες μετρήσεις (ύψος, βάρος, περιφέρεια μέσης) στο σχολείο κατά τη διάρκεια του έτους 2003. Η συνολική επικράτηση του υπέρβαρου συμπεριλαμβανομένου και του παχύσαρκου στον εξεταζόμενο πληθυσμό ήταν 29,4% στα αγόρια και 16,7% στα κορίτσια. Η επικράτηση της παχυσαρκίας ήταν επίσης μεγαλύτερη στα αγόρια από τα κορίτσια (6,1% vs. 2,7%), ενώ η επικράτηση της κοιλιακής παχυσαρκίας ήταν υψηλότερη στα κορίτσια απ' ό τι στα αγόρια (21,7% vs. 13,55). Ποσοστά υπέρβαρου, παχύσαρκου και κοιλιακής παχυσαρκίας ήταν σαφώς επικρατέστερα στον ελληνικό απ' ό τι στον αρσενικό αλλοδαπό πληθυσμό (μετανάστες). Το ποσοστό υπέρβαρου στα κορίτσια ήταν ανεξάρτητα συσχετισμένο με το κάπνισμα και την κατανάλωση αλκοόλ. Η επικράτηση του υπέρβαρου και του παχύσαρκου στους Έλληνες εφήβους είναι μεγάλη, ειδικά στα αγόρια, σε σχέση με αυτή που έχει αναφερθεί για τις περισσότερες χώρες της Μεσογείου. Η κοιλιακή παχυσαρκία, κυρίως στα κορίτσια εμφανίζεται επίσης υψηλή. Προληπτικές και θεραπευτικές στρατηγικές είναι επείγουσα ανάγκη για την αντιμετώπιση της επιδημίας της παχυσαρκίας στην Ελλάδα.⁷

Μια άλλη έρευνα που ήταν μέρος της HBSC έρευνας (Health Behavior in School Aged Children) εκτίμησε τα εθνικά ποσοστά υπέρβαρου και παχύσαρκου σε παιδιά και εφήβους σχολικής ηλικίας στην Ελλάδα. Το τελικό δείγμα αποτέλεσαν 4299 μαθητές και το αποτέλεσμα έδειξε ότι 9,1% των κοριτσιών και 21,7% των αγοριών είναι υπέρβαρα και το 1,2% των κοριτσιών και 2,5% των αγοριών παχύσαρκα σύμφωνα με τα δεδομένα του IOTF.¹²

4. Αιτιολογία παιδικής και εφηβικής παχυσαρκίας

Η παχυσαρκία είναι μια καθαρά πολυπαραγοντική κατάσταση, με πολλές βιολογικές, γενετικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιρροές που ευθύνονται για την ανάπτυξή της.¹³

➤ Γενετικοί παράγοντες:

Οι ενδοκρινικές και γενετικές διαταραχές ευθύνονται μόνο για ένα μικρό ποσοστό της παιδικής παχυσαρκίας. Ο ρόλος της κληρονομικότητας είναι σημαντικός, με αύξηση του κινδύνου εμφάνισης παχυσαρκίας σε παιδιά των οποίων οι γονείς είναι παχύσαρκοι, πιθανόν λόγω γενετικών και περιβαλλοντικών παραγόντων. Για τα παιδιά κάτω της ηλικίας των 10 ετών, η παχυσαρκία των γονέων υπερδιπλασιάζει τον κίνδυνο να γίνει το παιδί παχύσαρκος ενήλικας.⁹

Αρκετά σύνδρομα περιλαμβάνουν την παχυσαρκία ως ένα από τα βασικά τους χαρακτηριστικά¹⁴. Υπάρχουν 24 τέτοια σύνδρομα, από τα οποία τα πιο γνωστά είναι τα σύνδρομα Bardet-Biedl και Prader- Willi. Επιπλέον, τουλάχιστον 7 μονογονιδιακές μεταλλάξεις προκαλούν παχυσαρκία στον άνθρωπο, αυτές όμως οι περιπτώσεις είναι πολύ σπάνιες. Στην μεγάλη πλειοψηφία τους τα πράγματα είναι πιο πολύπλοκα. Ο γενετικός παράγων αν και ισχυρός δεν έχει διαλευκανθεί¹⁵.

➤ Παράγοντες που σχετίζονται με τη διατροφή:

Η διατροφή του ανθρώπου άλλαξε τα τελευταία 50 χρόνια περισσότερο από ότι άλλαξε τους τελευταίους 5 αιώνες: διατροφή πλούσια σε αμυλούχους υδατάνθρακες, φυτικές ίνες, πρωτεΐνες έδωσε τη θέση της στη ζάχαρη και τα παράγωγα στα λίπη, στα γλυκίσματα, καθώς και σε πρακτικές όπως τσιμπολόγημα, «snacks», βουλιμία-ανορεξία. Η ημερήσια πρόσληψη

θερμίδων στις ΗΠΑ υπολογίζεται ότι από το 1930 έως σήμερα αυξήθηκε κατά 500 θερμίδες (από 3200kcal ανήλθε στις 3700kcal). Τονίζεται δε ότι 200 από αυτές τις θερμίδες προστέθηκαν στη διατροφή την τελευταία δεκαετία¹⁶. Το συνολικό λίπος που προσλαμβάνουμε με τη διατροφή μας έχει επίσης αυξηθεί¹⁷. Σημαντικό ρόλο παίζει επίσης η αυξημένη κατανάλωση αναψυκτικών, τα οποία είναι πλούσια σε ζάχαρη, θερμίδες και των έτοιμων φαγητών, τα οποία αποτελούνται από μεγάλες μερίδες, είναι πλούσια σε θερμίδες, σε κορεσμένα και trans λιπαρά οξέα ενώ παράλληλα είναι φτωχά σε φυτικές ίνες, μικροθρεπτικά και αντιοξειδωτικά συστατικά. Φαίνεται ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ παιδικής παχυσαρκίας και κατανάλωση έτοιμων γευμάτων^{18,19,20}.

➤ Παράγοντες που σχετίζονται με την φυσική δραστηριότητα

Οι σύγχρονες διατροφικές συνήθειες και οι συνθήκες διαβίωσης και εργασίας ευνοούν, αυτό που λέμε σήμερα «καθιστική ζωή». Η φυσική δραστηριότητα, δυστυχώς, δεν είναι πια μέρος της καθημερινότητας των παιδιών και των εφήβων. Φαίνεται ότι πολλές μελέτες έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι η παιδική παχυσαρκία συσχετίζεται με την τηλεθέαση και μάλιστα έχουν διαπιστώσει ότι η παρακολούθηση τηλεόρασης δεν ενισχύει την αύξηση βάρους μόνο λόγω αντικατάστασης της φυσικής δραστηριότητας, αλλά και επειδή προκαλεί την αύξηση του τσιμπολογήματος και μάλιστα τροφίμων πλούσια σε θερμίδες^{21,22}.

➤ Παράγοντες που σχετίζονται με την επίδραση των γονέων

Η ύπαρξη πολλών παχύσαρκων μέσα στην οικογένεια και η παχυσαρκία των γονέων αποτελούν τον πιο σημαντικό παράγοντα για την εμφάνιση της παχυσαρκίας στα παιδιά.⁸ Ενώ εμπλέκονται και γενετικοί παράγοντες, το περιβάλλον των παιδιών και, σε ένα μικρότερο βαθμό, των εφήβων είναι ορισμένο και εξασφαλισμένο από τους γονείς τους.^{86,87}

5. Επιπλοκές της εφηβικής παχυσαρκίας

Υπάρχουν και βραχυπρόθεσμοι και μακροπρόθεσμοι κίνδυνοι που σχετίζονται με την εφηβική και παιδική παχυσαρκία.¹¹ Όσον αφορά στις μακροπρόθεσμες συνέπειες, αυτές αναφέρονται κυρίως στον κίνδυνο να διατηρηθεί η παχυσαρκία και κατά την ενήλικη ζωή, με όλες τις αρνητικές συνέπειες που αυτό συνεπάγεται. Στις βραχυπρόθεσμες περιλαμβάνονται:

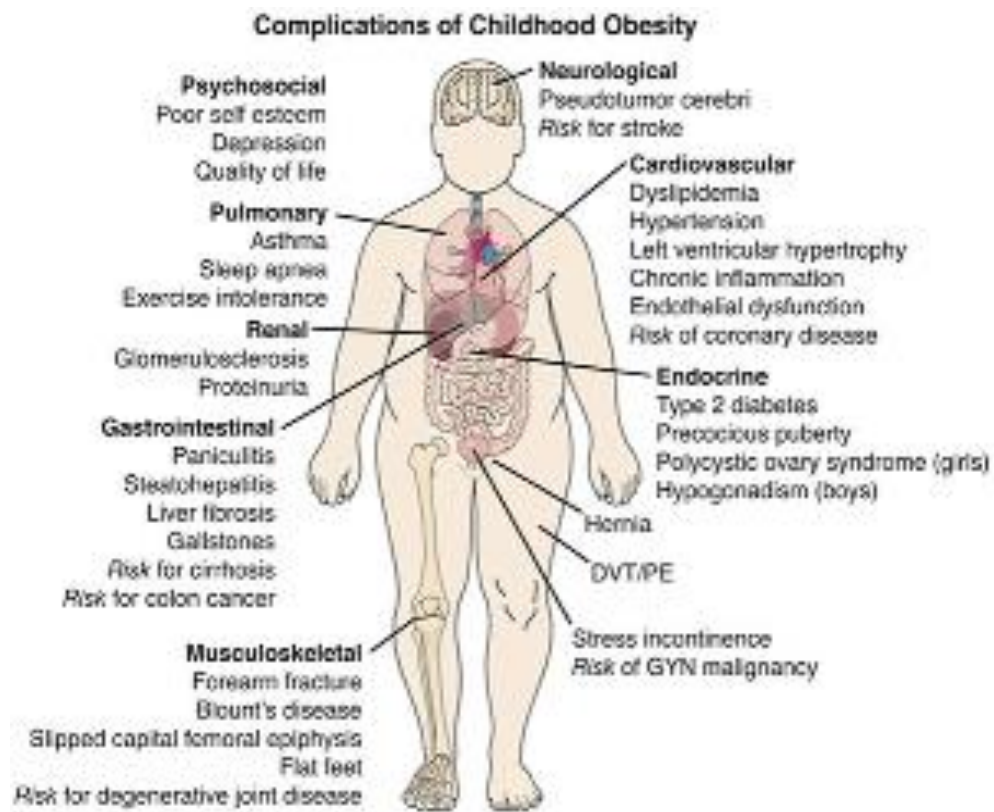
- Διάφορα ορθοπεδικά και αναπνευστικά προβλήματα
- Αυξημένος κίνδυνος καρδιαγγειακών νόσων για τους εφήβους,
- Ψυχολογικά προβλήματα, όπως διαταραχές της εικόνας του εαυτού τους, χαμηλή αυτοεκτίμηση, συναισθήματα απόρριψης λόγω διακρίσεων, κ.ά. Τα ψυχολογικά αυτά προβλήματα, ιδιαίτερα στους εφήβους μεγαλύτερης ηλικίας, αποτελούν και τις πιο άμεσες επιπτώσεις της παχυσαρκίας.

Ο Πίνακας 3 και η Εικόνα 3 συνοψίζουν τις παθολογικές καταστάσεις που σχετίζονται με την παιδική παχυσαρκία:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Παθολογικές καταστάσεις που σχετίζονται με την παιδική παχυσαρκία (Dietz 1993).

Σύστημα	Κατάσταση
Καρδιαγγειακό	Υπέρταση, υπερχοληστερολαιμία, υπερτριγλυκεριδαιμία αυξημένα επίπεδα LDL και VLDL, χαμηλά επίπεδα HDL
Ενδοκρινικό	Υπερινσουλιναιμία/ ινσουλινοαντοχή, μη-ινσουλινοεξαρτώμενος σακχαρώδης διαβήτης, acanthosis nigricans, πρόωμη ήβη και εμμηναρχή, χαμηλά επίπεδα τεστοστερόνης, σύνδρομο Cushing, υποθυρεοειδισμός
Γαστρεντερικό	Χολοκυστίτιδα, στεατοηπατίτιδα, γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση, κοιλιακός πόνος, πέτρες στη χολή
Αναπνευστικό	Σύνδρομο Pickwickian, αποφρακτική άπνοια του ύπνου, πρωτογενής υποαερισμός των κυψελίδων
Μυοσκελετικό	Επιφυσιολίσθηση της κεφαλής του μηριαίου οστού, νόσος του Blount, οστεοαρθρίτιδα
Νευρικό	Συχνοί πονοκέφαλοι, ψευδοκαρκινικοί cerebri
Γενετικοί παράγοντες	Σύνδρομα Prader-Willi, Laurence-Moon-Biedl
Ψυχολογικοί παρ.	Κατάθλιψη, χαμηλή αυτοεκτίμηση, απόρριψη από τους συνομηλίκους.

Dietz WH, Robinson TN. Assessment and treatment of childhood obesity. Pediatr Rev 1993; 14: 341



ΕΙΚΟΝΑ 3. Επιπλοκές της παιδικής παχυσαρκίας (Ebbeling et al, Lancet 2002).

6. Αντεμετώπιση – θεραπεία της εφηβικής παχυσαρκίας.

Ο στόχος της θεραπείας της παχυσαρκίας είναι η ελάττωση του σωματικού βάρους και η διατήρηση ενός χαμηλότερου σωματικού βάρους για ελαχιστοποίηση των παραγόντων κινδύνου της υγείας και για βελτίωση της ποιότητας ζωής. Η θεραπεία θα πρέπει να είναι πολυπαραγοντική και να περιλαμβάνει εκπαίδευση στη διατροφή, την άσκηση και την τροποποίηση της συμπεριφοράς.

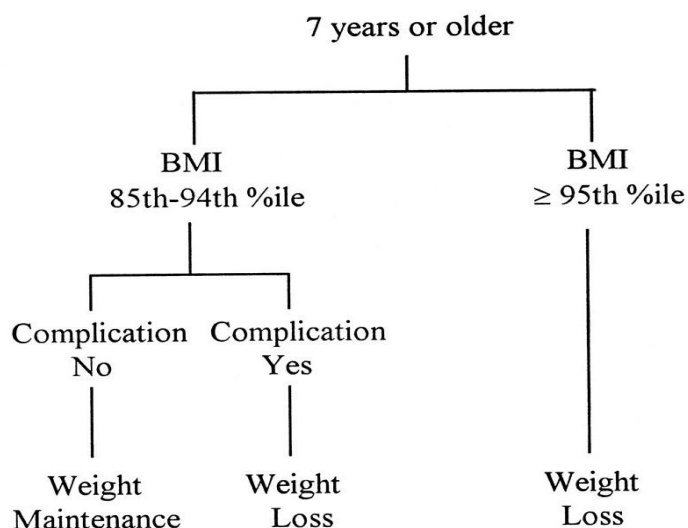
Η *διατροφική εκπαίδευση* θα πρέπει να εστιάζεται στην σωστή επιλογή των τροφών και να περιλαμβάνει την εξασφάλιση επαρκούς πρόσληψης πρωτεΐνης, λίπους (<30% των συνολικών θερμίδων, με έμφαση στα μονοακόρεστα λιπαρά οξέα) και αρκετών υδατανθράκων για παροχή ενέργειας και διαφύλαξη της πρωτεΐνης για την αύξηση και αντικατάσταση ιστών. Διάφορες περίεργες δίαιτες θα πρέπει να αποφεύγονται γιατί συνήθως δεν είναι διατροφικά ισορροπημένες. Η προσέγγιση στη διατροφική εκπαίδευση θα πρέπει να εξατομικεύεται ως προς τους στόχους της θεραπείας του κάθε παιδιού, καθώς και ως προς τον τρόπο ζωής του.

Η *άσκηση* βοηθά στη διατήρηση της απώλειας του βάρους και/ή στην πρόληψη της περαιτέρω αύξησης του βάρους. Τα παιδιά που απασχολούνται για λιγότερο χρόνο με “καθιστικές” δραστηριότητες, εμφανίζουν μεγαλύτερη ελάττωση στο βάρος τους. Περιορίζοντας το χρόνο που το παιδί παρακολουθεί τηλεόραση για παράδειγμα, οδηγεί τόσο σε μείωση του τσιμπολογήματος, όσο και σε αύξηση της σωματικής δραστηριότητας.

Η *τροποποίηση της συμπεριφοράς* περιλαμβάνει τον αυτοέλεγχο, την παρέμβαση και συμμετοχή της οικογένειας, τη γνωστική (cognitive) αναδιάρθρωση και ενθάρρυνση⁸⁹.

Επίσης οι *γονείς* φαίνεται ότι μπορούν να συμμετέχουν ως βοηθοί-υποστηρικτές στην προσπάθεια του παιδιού, καθώς είναι αυτοί που θα προτρέπουν το παιδί να αυξήσει τη φυσική δραστηριότητά του, θα απομακρύνουν τους πειρασμούς από το σπίτι, θα επιβραβεύουν το παιδί για κάθε του προσπάθεια, θα κάνουν τις επιλογές των γευμάτων και φυσικά θα αποτελούν το πρότυπο για το παιδί τους⁹⁰.

Σύμφωνα με τις διεθνείς συστάσεις, η απώλεια βάρους στους εφήβους ενδείκνυται μόνο σε περιπτώσεις συνοδών επιπλοκών ή σε περιπτώσεις σοβαρού βαθμού παχυσαρκίας, με ελεγχόμενο πάντα ρυθμό, ώστε να αποφευχθεί το ενδεχόμενο διαταραχής στην ανάπτυξη⁹¹.



ΕΙΚΟΝΑ 4. Συστάσεις για τους στόχους της θεραπείας της παιδικής παχυσαρκίας ως προς το βάρος (Barlow & Dietz, 1998).

Στη συνέχεια, γίνεται μια ανασκόπηση στις διάφορες έρευνες και θεραπευτικά προγράμματα που έχουν γίνει για τη θεραπεία της παιδικής κ εφηβικής παχυσαρκίας.

➤ Ερευνες Διατροφικής παρέμβασης:

Πολύ περιορισμένες πληροφορίες υπάρχουν πάνω στην επίδραση της τροποποίησης της σύστασης των μακροθρεπτικών στο βάρος, στη σύσταση σώματος και στο λιπιδαιμικό προφίλ. Προσπάθειες διαχείρισης ή απώλειας βάρους με παιδιά και εφήβους σαν ομάδα στόχο χρησιμοποίησαν κυρίως την τροποποίηση της συμπεριφοράς ή διατροφική συμβουλευτική προκειμένου να φτάσουν στο επιθυμητό αποτέλεσμα. Η DISC³¹, η MEND³² και η Bright Bodies Management Program³³ είναι αντιπροσωπευτικά παραδείγματα προγραμμάτων παρέμβασης που χρησιμοποιούν τέτοιες τεχνικές για να μειώσουν τους παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με την παχυσαρκία. Μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας περιορισμένη στα ηλικιακά γκρουπ των παιδιών και των εφήβων αποκάλυψε κυρίως προοπτικές ή τυχαιοποιημένες διασταυρούμενες μελέτες που σχολίαζαν την επίδραση της διαιτητικής πρόσληψης στη σύσταση σώματος και στην ανάπτυξη παχυσαρκίας^{34,35,36}.

Οι περισσότεροι οργανισμοί υγείας συστήνουν δίαιτα ενεργειακά περιορισμένη και μειωμένου λίπους για την θεραπεία της παχυσαρκίας και τη βελτίωση του λιπιδαιμικού προφίλ παχύσαρκων ατόμων. Αυτός ο τύπος διαιτητικής προσέγγισης έχει ακολουθηθεί σε μελέτες που αφορούν ομέδες παιδιών και εφήβων. Μια μελέτη με 3 χρόνια follow-up είχε ως στόχο την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας και της ασφάλειας της χαμηλού λίπους διαίτας Step I του NCEP σε σοβαρά υπερλιπιδαιμικά παιδιά³⁷. Τα αποτελέσματα έδειξαν μια μείωση στην ολική και LDL χοληστερόλη και δόθηκε έμφαση στο ότι μια διαιτητική θεραπεία υπό καθοδήγηση μπορεί να είναι επιτυχής χωρίς δυσμενείς επιπτώσεις στην ανάπτυξη των παιδιών και των εφήβων.

Το σκεπτικό του γλυκαιμικού δείκτη των τροφίμων αν και σχετικά νέο σε σχέση με παλαιότερες διαιτητικές πρακτικές επηρεάζει την προσπάθεια απώλειας βάρους σε παιδιά και εφήβους. Συγκεκριμένα οι Ball et al³⁸ εξέτασαν την επίδραση της αντικατάστασης γευμάτων με

τρόφιμα διάφορων γλυκαιμικών δεικτών. Αυτή η στρατηγική διαιτητικής τροποποίησης θα μπορούσε να επιφέρει αλλαγή στην απόκριση της ινσουλίνης και να προκαλέσει παρατεταμένο κορεσμό και προτάθηκε ως ένας τρόπος μείωσης της θερμιδικής πρόσληψης και προώθησης του ελέγχου του βάρους. Επιπρόσθετα οι Ebbeling et al³⁹ σύγκριναν μια δίαιτα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη χωρίς ενεργειακό περιορισμό με μια θερμιδικά περιορισμένη και χαμηλή σε λίπος δίαιτα σε ένα γκρουπ 16 παχύσαρκων εφήβων. Αυτή η μελέτη μετά από 12 μήνες, έδειξε μια σημαντική διαφορά μεταξύ των 2 γκρουπ παρέμβασης με μια σημαντικά μεγαλύτερη μείωση της λιπώδους μάζας στο γκρουπ με το χαμηλό γλυκαιμικό φορτίο. Μια έρευνα που βασίστηκε στο ίδιο σκεπτικό διεξήχθη από τους Spieth et al⁴⁰ και είχε ως αποτέλεσμα σημαντική μείωση του Δείκτη Μάζας Σώματος σε ένα γκρουπ παιδιών.

Ένα άλλο γκρουπ μελετών είναι αυτές που αφορούν δίαιτες περιορισμένες σε ενέργεια και υψηλές σε πρωτεΐνη. Μελέτες που έχουν διεξαχθεί και πληρούν αυτά τα κριτήρια παρουσιάζουν αποτελέσματα, τα οποία δείχνουν ότι υποθερμιδικές και υψηλές σε πρωτεΐνη δίαιτες επηρεάζουν ευνοϊκά την απώλεια βάρους^{41,42}. Μια κλινική δοκιμή από τους Stallings and Pencharz⁴³ έδειξε μια μέση απώλεια βάρους της τάξης των 13,5kg, αλλά όχι σημαντικές αλλαγές στο Μεταβολικό Ρυθμό Ηρεμίας (Resting Energy Expenditure, REE) σε παχύσαρκους εφήβους που τηρούσαν υποθερμιδική και υψηλή σε πρωτεΐνες δίαιτα.

Επιπλέον, υπάρχουν λίγα στοιχεία για παιδιά και εφήβους όσον αφορά την αποτελεσματικότητα διαιτών χαμηλών υδατανθράκων. Οι Sondike et al⁴⁴ σύγκριναν τις επιδράσεις μιας δίαιτας χωρίς ενεργειακό περιορισμό και πολύ χαμηλών υδατανθράκων με τις επιδράσεις μιας χαμηλής σε λίπος δίαιτας. Στα 2 γκρουπ που μελετήθηκαν δόθηκαν οδηγίες να καταναλώνουν λιγότερο από 40γρ. υδατάνθρακες και λιγότερο από το 30% της ενέργειας λίπος αντίστοιχα. Το γκρουπ με τους πολύ χαμηλούς υδατάνθρακες έδειξε βελτίωση στα επίπεδα της non-HDL χοληστερόλης. Το γκρουπ με το χαμηλό λίπος, υπό συνθήκες ενεργειακού περιορισμού έδειξε μια μείωση στα επίπεδα της LDL χοληστερόλης. Μια διαιτητική παρέμβαση σε 6 νοσηρά παχύσαρκους⁴⁵ εφήβους εξέτασε την επίπτωση της αυξημένης πρωτεΐνης, χαμηλού

λίπους κετογενικής δίαιτας στη σύσταση σώματος και στους αιματολογικούς δείκτες. Μετά από 20 εβδομάδες υιοθέτησης της δίαιτας τα άτομα μείωσαν σε σημαντικό βαθμό το ΔΜΣ και το ποσοστό του σωματικού λίπους. Το προφίλ των λιπιδίων του ορού δεν επηρεάστηκε δυσμενώς και τις πρώτες εβδομάδες της μελέτης παρατηρήθηκε μια βραχυχρόνια μείωση των επιπέδων της ολικής χοληστερόλης. Αυτά τα ευρήματα όσον αφορά στην απώλεια βάρους είναι σύμφωνα με αυτά άλλων μελετών^{46,47}. Ο Bailes⁴⁸ έδειξε ότι δίαιτα χαμηλών υδατανθράκων αλλά χωρίς περιορισμό σε ενέργεια, πρωτεΐνη και λίπος υπερτερούσε έναντι δίαιτας με ενεργειακό περιορισμό και οδήγησε σε μείωση του ΔΜΣ. Παρόλα αυτά, κάποιοι ερευνητές αναφέρουν ότι δεν πλεονεκτούν στην απώλεια βάρους οι ελεγχόμενες κετογονικές δίαιτες έναντι των μη κετογονικών^{49,50}. Οι Sunnehag et al⁵¹ επεξεργάστηκαν αυτές τις παρατηρήσεις και έδειξαν ότι μια χαμηλή σε υδατάνθρακες και υψηλή σε λίπος δίαιτα προκαλεί αυξημένη γλυκονεογένεση και υπεργλυκαιμία σαν αυτή του τύπου 2 Διαβήτη, σε υγιείς ενήλικες.

Έχουν δημοσιευθεί συγκρίσεις μεταξύ διαιτητικών σχημάτων σε μια προσπάθεια να εξεταστεί το πλεονέκτημα μιας συγκεκριμένης σύνθεσης έναντι μιας άλλης. Στα παιδιά και στους εφήβους υπάρχει μια τάση να συγκρίνονται χαμηλές σε υδατάνθρακες με χαμηλές σε λίπος δίαιτες. Αυτό εξηγείται εύκολα υπολογίζοντας το μέγεθος του δημόσιου ενδιαφέροντος και για τους δύο τύπους διαιτών καθώς και την αντίθεση μεταξύ των συστάσεων για απώλεια βάρους και μείωση των παραγόντων κινδύνου για συγκεκριμένες νόσους. Όμως, τα υπάρχοντα στοιχεία δεν είναι αρκετά για να διασαφηνιστεί αν οι δίαιτες χαμηλών υδατανθράκων είναι ένα αποτελεσματικό εργαλείο ή όχι για τη διαχείριση της παχυσαρκίας σε παιδιά και εφήβους. Υπάρχει ανάγκη για μελέτες παρέμβασης που να είναι σχεδιασμένες να δείξουν τις μεταβολικές επιδράσεις και πιθανές αιτιολογικές σχέσεις μεταξύ του τύπου της δίαιτας και στις αλλαγές στο λιπιδαιμικό προφίλ και στη σύσταση του σώματος.

Εκτός από τις διαιτητικές παρεμβάσεις με διάφορες εναλλακτικές στη σύσταση της δίαιτας, χρησιμοποιείται συχνά και ένα διαφορετικό διαιτητικό σχήμα, η «δίαιτα φανάρι» ή traffic light diet του Epstein et al. Σύμφωνα αυτό το σχήμα, τα τρόφιμα χωρίζονται σε τρεις

μεγάλες κατηγορίες: την πράσινη κατηγορία όπου ανήκουν τα τρόφιμα που καταναλώνονται χωρίς περιορισμό, την κίτρινη όπου ανήκουν τα τρόφιμα που καταναλώνονται με προσοχή και την κόκκινη κατηγορία όπου ανήκουν τα τρόφιμα που καταναλώνονται σε περιορισμένες ποσότητες. Η διαίτα ορίζει επίσης μια συνιστώμενη ποσότητα ημερήσιων/εβδομαδιαίων μερίδων που πρέπει να καταναλώνεται από κάθε κατηγορία τροφίμων και περιλαμβάνει γενικά ένα διαιτολογικό πλάνο 900-1300 kcal. Τα αποτελέσματα δείχνουν βελτίωση στην περιεκτικότητα της διαίτας σε πρωτεΐνη, ασβέστιο, σίδηρο, βιταμίνη Α, θειαμίνη, ριβοφλαβίνη και μείωση της περιεκτικότητας της διαίτας σε λίπος⁵². Μία πρόσφατη έρευνα των Johnston & Steele.⁵³ μελέτησε την αποτελεσματικότητα της διαίτας του φαναριού του Epstein εφαρμόζοντάς τη σε υπέρβαρα παιδιά, ηλικίας 6 έως 18 ετών, και στις οικογένειές τους, μέσα σε κλινικό περιβάλλον. Η έρευνα έδειξε ότι τα παιδιά που ακολούθησαν τη «δίαιτα φανάρι» είχαν σημαντικά μεγαλύτερη μείωση στο δείκτη μάζας σώματος σε σχέση με εκείνα που ακολούθησαν τη συνηθισμένη θεραπεία. Επομένως, είναι μια εφικτή θεραπευτική μέθοδος που μπορεί να εφαρμοστεί σε καθορισμένες συνθήκες κλινικού περιβάλλοντος.

➤ Έρευνες παρέμβασης στη φυσική δραστηριότητα

Η παρέμβαση στη φυσική δραστηριότητα μπορεί να εστιαστεί: α)σε αύξηση της καθημερινής φυσικής δραστηριότητας, β)στη συμμετοχή σε οργανωμένη άσκηση και γ)στη μείωση των καθιστικών δραστηριοτήτων.

Ο αριθμός των ερευνών που παρεμβαίνουν μόνο στη φυσική δραστηριότητα για την αντιμετώπιση της παχυσαρκίας είναι περιορισμένος. Οι περισσότερες έρευνες που διεξάγονται συμπεριλαμβάνουν και άλλες παραμέτρους στη θεραπεία, όπως η τροποποίηση της διατροφής. Κάποιες από τις έρευνες με παρέμβαση στη φυσική δραστηριότητα παρουσιάζονται παρακάτω.

Ο Epstein έδειξε τόσο η μείωση των καθιστικών δραστηριοτήτων όσο και η αύξηση της φυσικής δραστηριότητας συσχετίστηκε με σημαντική μείωση στο ποσοστό του υπέρβαρου και του σωματικού λίπους σε παιδιά (το δείγμα περιλάμβανε ηλικίες 8-12 ετών).⁵⁴

Επίσης, οι Epstein & Goldfield μετά από μελέτη 13 ερευνών σχετικών με την επίδραση της φυσικής δραστηριότητας⁵⁵ ως θεραπεία σε υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά και εφήβους, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ο συνδυασμός δίαιτας και φυσικής δραστηριότητας είναι πιο αποτελεσματικός στη βραχυπρόθεσμη θεραπεία της παχυσαρκίας σε σχέση με την εφαρμογή δίαιτας μόνο. Επιπλέον, η πλειοψηφία των ερευνών έδειξε ότι οι αλλαγές ήταν καλύτερες για τα άτομα που έκαναν είτε μόνο άσκηση είτε άσκηση σε συνδυασμό με δίαιτα σε σχέση με εκείνα που δεν έκαναν άσκηση (control) ή έκαναν μόνο δίαιτα. Ωστόσο, τα στοιχεία για την αποτελεσματικότητα της άσκησης από μόνη της δεν ήταν αρκετά.

Οι Nassis et al⁵⁶ πραγματοποίησαν μια έρευνα στην Ελλάδα σε παχύσαρκα και υπέρβαρα παιδιά και έδειξαν ότι το BMI, κάποιες δερματοπτυχές και το ποσοστό λίπους στο σώμα ήταν χαμηλότερα στα παιδιά με υψηλή καρδιοαναπνευστική λειτουργία σε σχέση με αυτά που είχαν το ίδιο BMI αλλά χαμηλή καρδιοαναπνευστική λειτουργία. Οι θετικές επιδράσεις της υψηλής καρδιοαναπνευστικής λειτουργίας στη σύσταση του σώματος παραμένουν και αφού διορθωθεί το λίπος σώματος για διαφορετικό BMI. Το συμπέρασμα είναι ότι το ποσοστό της ολικής και

κεντρικής παχυσαρκίας ήταν χαμηλότερο σε υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά με καλύτερη καρδιοαναπνευστική λειτουργία.

Σε μια άλλη έρευνα των Nassis et al. σε παχύσαρκα παιδιά, μετρήθηκε η επίδραση της φυσικής δραστηριότητας στην ινσουλινοευαισθησία, χωρίς να υπάρξουν αλλαγές στο βάρος, το ποσοστό του σωματικού λίπους, την αδιπονεκτίνη και τους παράγοντες φλεγμονής. Η έρευνα διήρκησε 12 μήνες και έδειξε πως η φυσική δραστηριότητα βελτιώνει την ινσουλινοευαισθησία και το μεταβολισμό της γλυκόζης σε υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά χωρίς όμως να μεταβάλλει κάποιον από τους προαναφερθέντες παράγοντες.⁵⁷

➤ Έρευνες παρέμβασης στο σχολικό περιβάλλον

Βάσει μιας μελέτης των διαφόρων ερευνητικών προγραμμάτων που έχουν εφαρμοστεί από το 1986 έως το 2006 για θεραπεία της παιδικής και εφηβικής παχυσαρκίας στο σχολικό περιβάλλον⁵⁸, οι διάφορες σχολικές παρεμβάσεις περιλαμβάνουν: α)αποκλειστική εφαρμογή προγραμμάτων φυσικής δραστηριότητας, β)αποκλειστικά εκπαιδευτικά-συμβουλευτικά μοντέλα και στρατηγικές τροποποίησης συμπεριφοράς ή γ)και τα δύο μαζί. Από τα 15 προγράμματα παρέμβασης που αφορούσαν παχυσαρκία, οι 13 έδειξαν στατιστικά σημαντικές θετικές αλλαγές σε ποσοτικά ανθρωπομετρικά στοιχεία ή σχετικούς με την παχυσαρκία δείκτες^{59,60-71}. Αυτές περιλάμβαναν εφαρμογή οργανωμένων προγραμμάτων φυσικής δραστηριότητας ή εκπαιδευτικά προγράμματα πάνω στη φυσική δραστηριότητα. Γενικά οι παρεμβάσεις στο σχολικό περιβάλλον έχουν δείξει στατιστικά σημαντικά θετικά αποτελέσματα σε δείκτες παχυσαρκίας αλλά και φυσικής κατάστασης των παιδιών, όπως στον ΔΜΣ και στην ευλιγισία των παιδιών, σε βραχυπρόθεσμο επίπεδο^{61,66}. Ωστόσο, τα θετικά αποτελέσματα δεν παραμένουν σταθερά μακροπρόθεσμα και απαιτούνται περισσότερες έρευνες επανεκτίμησης των ποιοτικών και ποσοτικών αποτελεσμάτων των (βραχυπρόθεσμων) παρεμβάσεων σε μακροπρόθεσμο επίπεδο.

➤ Έρευνες φαρμακευτικής παρέμβασης

Τα τρία κύρια φάρμακα που είναι αποδεκτά σήμερα για τη θεραπεία της παιδικής παχυσαρκίας είναι η ορλιστάτη (Xenical, Alli), η σιβουτραμίνη (Meridia) και η μετφορμίνη (Glucophage). Σήμερα τα μόνα αποδεκτά φάρμακα από το FDA (Food and Drug Administration) για μακροπρόθεσμη θεραπεία της παχυσαρκίας είναι η ορλιστάτη (για ηλικίες 12 ετών και άνω) και η σιβουτραμίνη (για ηλικίες 16 ετών και άνω). Και τα δύο φάρμακα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με υποθερμιδική διαίτα. Ένα άλλο φάρμακο που χρησιμοποιείται για αντιμετώπιση παχυσαρκίας σε ενήλικες είναι η ριμοναμπάτη, του οποίου όμως η χρήση σε παιδιά κ εφήβους έχει απορριφθεί από τον FDA.^{72,73}

Η ορλιστάτη εμποδίζει την εντερική απορρόφηση του λίπους. Μία πολυπληθής 12-μηνη, διπλά-τυφλοποιημένη δοκιμή σε εφήβους, τυχαιοποίησε το δείγμα σε 2 ομάδες: 1 μία λάμβανε 120 mg ορλιστάτης (n=348) και η άλλη placebo (n=180) τρεις φορές την ημέρα, ενώ δόθηκαν και οδηγίες για αλλαγές στον τρόπο ζωής.⁷⁴ Ο μέσος ΔΜΣ μειώθηκε με την ορλιστάτη (-0,55 kg/m²), αλλά αυξήθηκε με το placebo.

Η σιβουτραμίνη έχει «ανορεκτική» δράση. Διάφορες μελέτες δείχνουν την αποτελεσματικότητά της στη μείωση του βάρους σε εφήβους.⁷⁵⁻⁷⁸ Μία πρόσφατη 12-μηνη τυχαιοποιημένη έρευνα⁷⁹ με 498 συμμετέχοντες (12-16 ετών), που έλαβαν σιβουτραμίνη ή placebo σε συνδυασμό με τροποποίηση του τρόπου ζωής, έδειξε μείωση του ΔΜΣ κατά ένα μέσο όρο 2,9 kg/m² με τη σιβουτραμίνη, ενώ δεν υπήρξε αλλαγή με το placebo (μόνο το 76% και το 62% αυτών που έλαβαν σιβουτραμίνη ή placebo αντίστοιχα ολοκλήρωσαν τη δοκιμασία). Στο γκρουπ των εφήβων που έλαβαν τη σιβουτραμίνη παρατηρήθηκε συχνά ταχυκαρδία (12,5% σε σύγκριση με 6,2% της ομάδας του placebo). Ο FDA θεωρώντας ότι δεν μπορούσε να αποδείξει απόλυτα την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα του φαρμάκου αυτού σε παιδιατρικό πληθυσμό (κάτω των 16 ετών) απαγόρευσε τη χρήση του για τον πληθυσμό αυτό.⁸⁰

Τέλος, η μετφορμίνη είναι ένα φάρμακο που δρα στο ήπαρ σαν ένας ινσουλινοαισθητήρας. Μειώνει την πρόσληψη τροφής και τα αποθέματα λίπους και βελτιώνει το λιπιδαινικό προφίλ. Έχει εγκριθεί για χρήση σε εφήβους με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, αλλά όχι ειδικά για θεραπεία της παχυσαρκίας. Μία τυχαιοποιημένη, διπλά-τυφλοποιημένη έρευνα σύγκρινε τη μετφορμίνη με placebo σε 28 παχύσαρκα άτομα ηλικίας 9 έως 18 ετών.⁸¹ Σε σύγκριση με το Placebo, η μετφορμίνη είχε μικρή αλλά στατιστικά σημαντική επίδραση στο βάρος (-4,35kg), στο BMI (-1,26kg/m²), στην περιφέρεια μέσης (-2,8cm), στη γλυκόζη νηστείας και στον κοιλιακό λιπώδη ιστό.

➤ Έρευνες χειρουργικής παρέμβασης

Η βαριατρική χειρουργική μειώνει τη θερμιδική πρόσληψη με περιοριστικές ή δυσασποροφητικές εγχειρίσεις στο γαστρεντερικό σύστημα. Οι δύο κύριες χειρουργικές μέθοδοι είναι το Roux-en-Y bypass και ο λαπαροσκοπικός γαστρικός δακτύλιος.⁸² Η χρήση της βαριατρικής χειρουργικής στους εφήβους είναι αμφιλεγόμενη. Ελάχιστες εφαρμογές έχουν διαξαχθεί σε αναπτυσσόμενα παιδιά.

Η μελέτη των Collins et al⁸³ εξέτασε το βραχυπρόθεσμο αποτέλεσμα της χειρουργικής επέμβασης λαπαροσκοπικού Roux-en-Y γαστρικού bypass σε νοσηρά 11 παχύσαρκους εφήβους ≤18 ετών. Δεν παρουσιάστηκαν θάνατοι, οι ασθενείς έδειξαν μια συνολική βελτίωση στην ποιότητα ζωής, στο αίσθημα αυτοπεποίθησης, στις κοινωνικές συναναστροφές και στην παραγωγικότητα στο σχολείο ή στη δουλειά. Τα δεδομένα της έρευνας προτείνουν ότι το λαπαροσκοπικό γαστρικό bypass είναι μια αποτελεσματική θεραπεία απώλειας βάρους για νοσηρά παχύσαρκους εφήβους.

Μια άλλη μελέτη των Madan et al⁸⁴ σε νοσηρά παχύσαρκους εφήβους έδειξε ότι η διαδικασία λαπαροσκοπικού γαστρικού bypass είναι τεχνικά εφικτή, με άριστα αποτελέσματα

ακόμα και όταν εφαρμόζεται στα πλαίσια ενός βαριατρικού προγράμματος για ενήλικες. Μακροπρόθεσμα δεδομένα θα χρειαστούν για να προσδιορίσουν το ρόλο του στη θεραπεία νοσηρά παχύσαρκων εφήβων.

Οι Lauren McGovern et al. έκαναν μία συστηματική έρευνα και μετα-ανάλυση 61 τυχαιοποιημένων μελετών παρέμβασης (με πλήρη δεδομένα για μετα-ανάλυση) που έχουν διαξαχθεί πάνω σε παχύσαρκα παιδιά και εφήβους για τη θεραπεία της παιδικής παχυσαρκίας, μέχρι το Φεβρουάριο του 2006.⁸⁵ Οι ερευνητές βρήκαν τα εξής: α) η φαρμακολογική παρέμβαση (σιβουτραμίνη και ορλιστάτη στους εφήβους) έχει βραχυπρόθεσμες επιδράσεις στο ΔΜΣ, β) η φυσική δραστηριότητα παρουσιάζει μέτρια θεραπευτική επίδραση στην συσσώρευση λίπους, αλλά όχι στο ΔΜΣ, γ) ο συνδυασμός παρεμβάσεων που αφορούν τον τρόπο ζωής έχει μικρή έως μέτρια θεραπευτική επίδραση στο ΔΜΣ. Γενικά, περιορισμένη έρευνα υποστηρίζει τη βραχυπρόθεσμη αποτελεσματικότητα των φαρμάκων και των αλλαγών στον τρόπο ζωής ενώ η μακροπρόθεσμη αποτελεσματικότητα και ασφάλεια των θεραπειών στην παιδική παχυσαρκία δεν είναι ακόμη ξεκάθαρη.

B) ΜΕΛΕΤΗ

1. Ερευνητικές υποθέσεις:

Η παιδική παχυσαρκία έχει αυξηθεί δραματικά κατά τις 2 τελευταίες δεκαετίες²³. Ακόμα και σε αυτές τις ηλικιακές ομάδες, η παχυσαρκία σχετίζεται με την ανάπτυξη σακχαρώδους διαβήτη τύπου2 ²⁴⁻²⁵, ινσουλινοαντίσταση, υπέρταση και υπερλιπιδαιμία ²⁶⁻²⁷. Επιπρόσθετα, η παιδική και εφηβική παχυσαρκία είναι ισχυρά συνδεδεμένες με παχυσαρκία στην ενήλικη ζωή ²⁸⁻²⁹. Γι' αυτό, η έγκαιρη πρόληψη της παχυσαρκίας είναι ένα σημαντικό ζήτημα υγείας για παιδιά και εφήβους. Δεδομένων των υψηλών ποσοστών παχυσαρκίας θα πρέπει να εστιάσουμε την προσοχή μας στον προσδιορισμό της πιο αποτελεσματικής μεθόδου για τη διαχείριση του προβλήματος. Παρόλο που υπάρχει συμφωνία μεταξύ των επίσημων συστάσεων, δεν υπάρχει προς το παρόν μια καθολικά αποδεκτή μέθοδος για τη θεραπεία της παιδικής και εφηβικής παχυσαρκίας.

2. Σκοπός της παρούσας μελέτης:

Στην παρούσα έρευνα σχεδιάζουμε να εξετάσουμε την επίδραση δίαιτας υψηλής σε πρωτεΐνη και χαμηλής σε υδατάνθρακες, χωρίς ενεργειακό περιορισμό, στη σύσταση σώματος και στο σωματικό βάρος σε υγιείς παχύσαρκους και υπέρβαρους εφήβους.

Συγκεκριμένα, το πρόγραμμα παρέμβασης που εφαρμόζεται στην έρευνα έχει σαν στόχο:

- Τη βελτίωση της σύστασης σώματος και του σωματικού βάρους των εφήβων που συμμετέχουν.
- Την τροποποίηση της διαιτητικής συμπεριφοράς και της συμπεριφοράς που σχετίζεται με τη φυσική δραστηριότητα σε δεύτερη προτεραιότητα.
- Την υποστήριξη της ανάπτυξης των εφήβων.

Όσον αφορά στο σωματικό βάρος, σαν επιθυμητό αποτέλεσμα θεωρείται όχι μόνο η μείωσή του αλλά και η διατήρηση - σταθεροποίησή του, καθώς οι έφηβοι είναι σε φάση ανάπτυξης και μια σταθερότητα του βάρους με ταυτόχρονη μάλιστα αύξηση του ύψους θεωρείται αποδεκτή (το BMI θα έχει αλλάξει).

3. Μεθοδολογία:

Συλλογή δείγματος

Το δείγμα αποτελούν υγιείς έφηβοι, οι οποίοι έρχονται στην Μονάδα Εφηβικής Υγείας (Μ.Ε.Υ.) της Β΄ Παιδιατρικής Κλινικής του Πανεπιστημίου Αθηνών στο Παράρτημα του Νοσοκομείου Παίδων «Π & Αγλαΐα Κυριακού» για λόγους υγείας ή λόγω παχυσαρκίας.

Κριτήρια για την εισαγωγή στην έρευνα:

- η απουσία νοσημάτων, δηλαδή συμμετείχαν υγιείς έφηβοι (οι πιθανές υπερλιπιδαιμίες δεν αποτελούσαν κριτήριο αποκλεισμού)
- θα πρέπει να ανήκουν στην κατηγορία του υπέρβαρου ή παχύσαρκου σύμφωνα με τις καμπύλες του Cole του 2000 (Πίνακας 1) και όχι με βάση το BMI.
- Ηλικία περίπου στα 12-18 χρόνια και ειδικά για τα κορίτσια θα πρέπει να είχε ξεκινήσει η εμμηνόρροια τουλάχιστον ένα χρόνο πριν τη συμμετοχή στην έρευνα.

Το σύνολο των παιδιών που ξεκίνησαν τη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα ήταν 32 άτομα, αλλά παρουσιάστηκε μεγάλο drop out για διάφορους λόγους, όπως δυσκολία μετακίνησης, ασυμφωνία του προγράμματος των παιδιών με τις ώρες συνάντησης και για άλλους αδιευκρίνιστους λόγους. Η αποχώρηση παρατηρήθηκε σε διάφορες χρονικές στιγμές κατά τη διάρκεια των 12 εβδομάδων, κυρίως όμως μετά τον 1^ο μήνα. Συνολικά αποχώρησαν 15 άτομα, δηλαδή είχαμε drop out ~47%.

Το δείγμα λοιπόν αποτέλεσαν τελικά 17 έφηβοι, 9 κορίτσια και 8 αγόρια, που ανήκαν στην κατηγορία παχύσαρκου και υπέρβαρου κατά Cole και δεν είχαν κάποιο πρόβλημα υγείας.

Παρέμβαση

Κύριες παράμετροι του θεραπευτικού πρωτοκόλλου είναι η παρέμβαση στις διαιτητικές συνήθειες και η αλλαγή της διαιτητικής συμπεριφοράς των εφήβων που συμμετέχουν, καθώς και η ενθάρρυνση (με συμβουλευτικό χαρακτήρα) για αύξηση των επιπέδων φυσικής δραστηριότητας.

Η παρέμβαση (στα άτομα που πληρούν τα κριτήρια ένταξης στην έρευνα) περιλαμβάνει τις εξής ενέργειες:

➤ 1^η Συνεδρία:

α) Μετρούνται και καταγράφονται τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των παιδιών, δηλαδή το βάρος και το ύψος.

β) Λαμβάνεται ιατρικό και διαιτητικό ιστορικό.

γ) Προγραμματίζεται να γίνει μέτρηση της σύστασης σώματος στο μηχάνημα Dxa του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου (αυτή η μέτρηση μας δίνει τα στοιχεία για τη σύσταση σώματος των εφήβων πριν την παρέμβαση).

➤ Υπόλοιπες Συνεδρίες:

Οι επόμενες συνεδρίες είναι εβδομαδιαίες για τον πρώτο μήνα και στη συνέχεια πραγματοποιούνται κάθε 2 εβδομάδες για τους επόμενους 2 μήνες. Δηλαδή, συνολικά γίνονται 8 συνεδρίες μετά από την 1^η συνεδρία (που αναφέρθηκε παραπάνω), εκ των οποίων οι 4 πρώτες είναι εβδομαδιαίες και οι επόμενες 4 γίνονται κάθε 2 εβδομάδες. Σε κάθεμιά απ'αυτές τις συνεδρίες πραγματοποιούνται τα εξής:

α) Δίνεται στα παιδιά διαιτολόγιο χαμηλών υδατανθράκων και υψηλό σε λίπος και πρωτεΐνη. Το διαιτολόγιο δεν έχει περιορισμό στην ενεργειακή πρόσληψη και περιλαμβάνει μέγιστη ημερήσια πρόσληψη υδατανθράκων 50 g. Σε κάποιες περιπτώσεις

βέβαια, επειδή οι ενεργειακές ανάγκες των παιδιών λόγω υψηλού βάρους είναι υψηλές, η ποσότητα των υδατανθράκων μπορεί να αυξηθεί μέχρι και 100 g ημερησίως, ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες αυτές. Στις 4 πρώτες συνεδρίες η δίαιτα είναι εβδομαδιαία ενώ στις 4 τελευταίες περιλαμβάνει διαιτητικές επιλογές για 2 εβδομάδες.

β) Μετράται το σωματικό βάρος των εφήβων

γ) Στην 1^η, 4^η, 6^η και τελευταία συνεδρία μετράται το ύψος των εφήβων, δεδομένου ότι αλλαγές στο ύψος δεν παρατηρούνται τόσο σύντομα όσο στο βάρος.

δ) Στις συνεδρίες δίνονται και συμβουλές και ενθάρρυνση για αύξηση της φυσικής δραστηριότητας.

ε) οι έφηβοι συμπληρώνουν ένα ερωτηματολόγιο υγείας την 1^η, 6^η και 12^η εβδομάδα της παρέμβασης για τον έλεγχο της πορείας της υγείας τους. (βλ.Παράρτημα)

➤ Ολοκλήρωση προγράμματος παρέμβασης:

Όταν οι έφηβοι ολοκληρώσουν και τη 12^η εβδομάδα παρέμβασης, καλούνται να επαναλάβουν τη μέτρηση σύστασης σώματος με τη μέθοδο Dxa στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, ώστε να λάβουμε τα στοιχεία για τη σύσταση σώματος μετά την παρέμβαση και να γίνει σύγκριση με τα αντίστοιχα στοιχεία της πρώτης μέτρησης. Οπότε θα γίνει στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων ώστε να δούμε τυχόν αλλαγές στη σύσταση σώματος των εφήβων μετά την εφαρμογή του διαιτητικού προγράμματος.

Όλα τα διαιτολόγια και οι διατροφικές συμβουλές δόθηκαν από καταρτισμένους Διαιτολόγους.

Τέλος, ορίστηκε follow-up το οποίο θα περιλαμβάνει συνεδρίες κάθε 4 εβδομάδες μετά το πέρας της παρέμβασης και θα έχει διάρκεια επιπλέον 20 εβδομάδες (5 μήνες). Στις συνεδρίες του επανέλεγχου γίνεται μέτρηση του βάρους, του ύψους και δίνεται ένα πρότυπο διαιτολόγιο διατήρησης.

I. Ιατρικό ιστορικό

Στο πρωταρχικό στάδιο της έρευνας ζητείται από τους εθελοντές να δώσουν πληροφορίες για το ιατρικό ιστορικό, συμπεριλαμβανομένων λεπτομερειών για την παρουσία συγκεκριμένων τύπων ασθενειών, χρήσης φαρμάκων, ιστορικό χειρουργικών επεμβάσεων και στάδιο ηβικής ανάπτυξης με βάση τα στάδια του Tanner. Υπάρχον φαρμακευτικό ιστορικό αποτελεί κριτήριο αποκλεισμού από την έρευνα.

II. Αξιολόγηση σύστασης σώματος

Μετρήσεις ύψους-βάρους θα χρησιμοποιηθούν για τη μέτρηση του BMI. Σε συνδυασμό με την ηλικία και το φύλο (IOTF limit values) το BMI θα χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση του ποσοστού του υπέρβαρου στους εθελοντές. Η επιλεγμένη μέθοδος για την αξιολόγηση της σύστασης του σώματος είναι η μέτρηση DXA (dual-energy x-ray absorptiometry Lunar, DPX-MD scanner). Μετρήσεις βάρους θα επαναλαμβάνονται σε εβδομαδιαία βάση. Για το ύψος θα υπάρχουν 3 μετρήσεις, η πρώτη στην αρχή, η δεύτερη στη μέση και η Τρίτη με την ολοκλήρωση του προγράμματος παρέμβασης.

III. Εργαστηριακές παράμετροι

Κατά την εγγραφή και στο τέλος της παρέμβασης θα γίνει έλεγχος στο αιματολογικό και λιπιδαιμικό προφίλ, γενική αίματος και τεστ ανοχής στη γλυκόζη μετά από ολονύκτια νηστεία.

4. Ηθικά Ζητήματα:

Οι γονείς όλων των συμμετεχόντων συμπλήρωσαν μια φόρμα, σύμφωνα με την οποία συναινούν στη συμμετοχή των παιδιών τους και η οποία τους ενημερώνει σχετικά με όλες τις λεπτομέρειες και τις απαιτήσεις της έρευνας. Το πρωτόκολλο της έρευνας κατατέθηκε στην Ηθική Επιτροπή του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου Αθηνών για τη σχετική άδεια.

5. Στατιστική Ανάλυση:

Η επεξεργασία των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με το πρόγραμμα Excel και τα δεδομένα υπόκεινται σε ανάλυση της διακύμανσης κατά ένα παράγοντα με το t-test του Student για να εντοπίσουμε τις διαφορές στα άτομα ανάμεσα σε δύο διαφορετικές χρονικές στιγμές (αρχική μέτρηση και μέτρηση μετά από 12 εβδομάδες). Η H_0 ορίζεται ως η μη ύπαρξη διαφοράς μεταξύ των 2 χρονικών στιγμών πριν και μετά την παρέμβαση $\theta = \theta_0$ και η H_A ορίζεται ως διαφορά ανάμεσα στις μεταβλητές πριν και μετά την παρέμβαση $\theta \neq \theta_0$. Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίζεται στο 5%.

Γ) ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η συλλογή των αποτελεσμάτων έγινε από τις αναλύσεις των μετρήσεων που έγιναν με το σύστημα ανάλυσης DXa (Απορροφησιομετρία Ακτίνων Χ Διπλής Ενέργειας) πριν και μετά από την παρέμβαση, για την ολική σύσταση σώματος (Total Body Composition). Η τεχνική της μεθόδου αυτής βασίζεται σε ένα μοριακό μοντέλο τριών διαμερισμάτων το οποίο κατηγοριοποιεί το σώμα στα διαμερίσματα της λιπώδους μάζας, της ισχνής μάζας σώματος και της μάζας των οστικών μετάλλων. Οι μετρήσεις Dxa παρέχουν τρεις διαφορετικές τιμές και για τα τρία αυτά διαμερίσματα του σώματος.

Το τελικό δείγμα αποτέλεσαν 17 άτομα, 9 κορίτσια και 8 αγόρια, ηλικίας 10-17 ετών (μέσος όρος: $13,06 \pm 1,95$ έτη).

Στη συνέχεια παρατίθενται οι πίνακες και τα διαγράμματα που προκύπτουν από τη στατιστική ανάλυση για κάθε μία από τις εξεταζόμενες μεταβλητές, οι οποίες είναι:

- 1) Βάρος
- 2) Ύψος
- 3) BMI
- 4) BMD (Body Mineral Density),
- 5) Ποσοστό ολικού λίπους
- 6) Ολικό λίπος σε γραμμάρια,
- 7) Ολική μυϊκή μάζα σε γραμμάρια.

Οι πίνακες και τα διαγράμματα αφορούν τα αποτελέσματα για:

- 1) το σύνολο των παιδιών (Πίνακες: A1-A7, Διαγράμματα A1-A5),
- 2) τα αγόρια ξεχωριστά (Πίνακες: B1-B7, Διαγράμματα B1-B4) και
- 3) τα κορίτσια ξεχωριστά (Πίνακες: Γ1-Γ7, Διαγράμματα Γ1-Γ3).

Στο τέλος παρατίθενται και οι συγκεντρωτικοί πίνακες των αποτελεσμάτων για όλες τις μεταβλητές που εξετάστηκαν (Πίνακες Δ1, Δ2, Δ3).

Σημειώνεται ότι δεν έχουμε ακόμη αποτελέσματα της πορείας των παιδιών από το follow-up γιατί πολλά από αυτά δεν έχουν συμπληρώσει τους 5 μήνες του επανελέγχου.

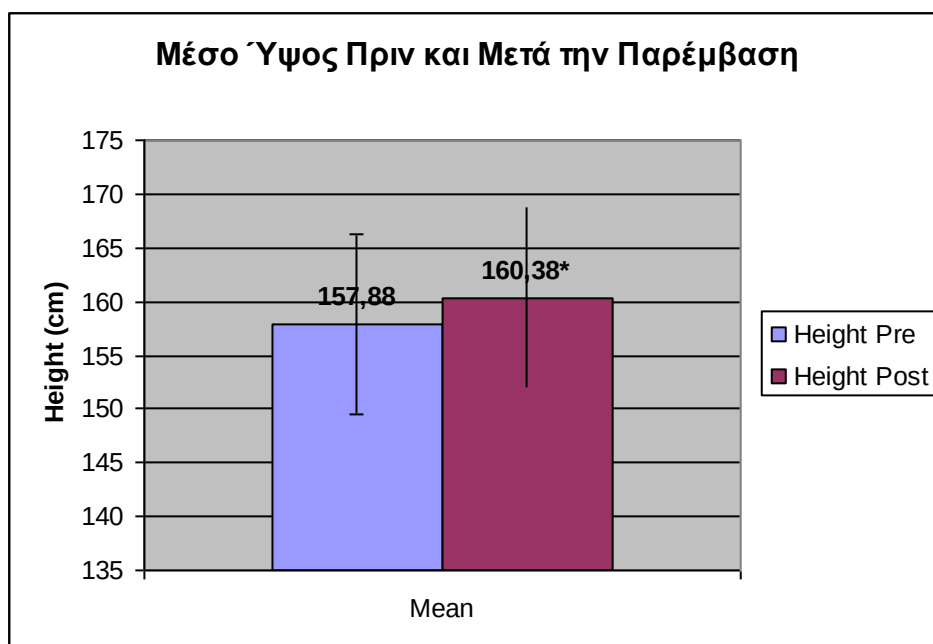
(Α) Αποτελέσματα για ολόκληρο το δείγμα (αγόρια και κορίτσια, n=17)

ΠΙΝΑΚΑΣ Α1. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης για το βάρος στο σύνολο του δείγματος.

	Βάρος (kg) πριν	Βάρος (kg)μετά	Διαφορά (kg)
Μέσος όρος ±			
Τυπική απόκλιση	71,88 ± 14,71	71,59 ± 16,36	-0,29
Μέγεθος δείγματος	17	17	
p-value	0,78		

ΠΙΝΑΚΑΣ Α2. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης για το ύψος στο σύνολο του δείγματος.

	Ύψος (cm) πριν	Ύψος (cm) μετά	Διαφορά (cm)
Μέσος όρος $\pm$			
Τυπική απόκλιση	157,88 $\pm$ 8,41	160,38 $\pm$ 8,49	+2,5
Μέγεθος δείγματος	17	17	
p-value	<0,0001		

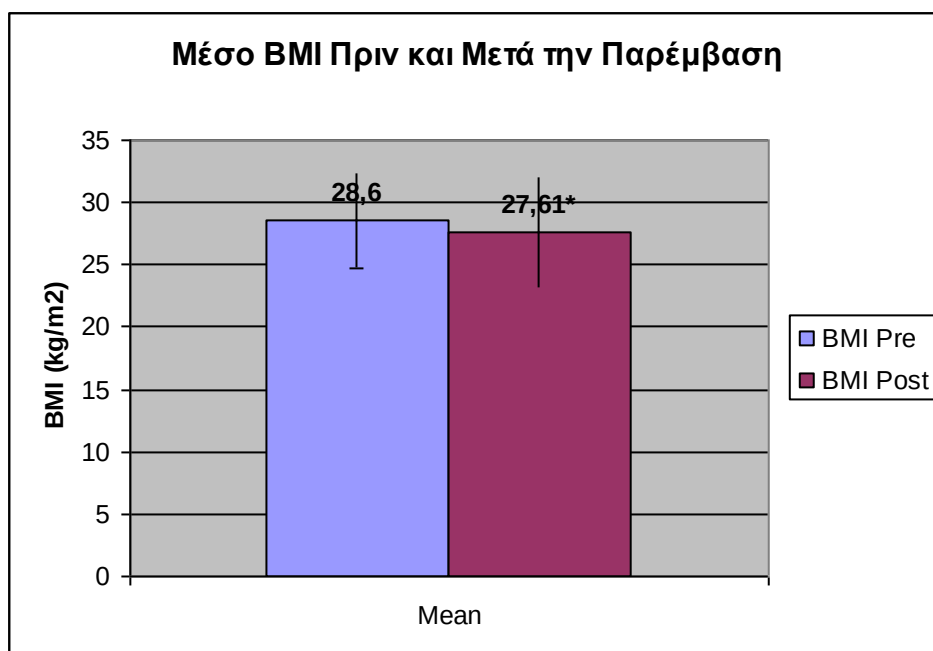


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Α1. Μέσοι όροι ύψους πριν και μετά την παρέμβαση στο σύνολο του δείγματος.

*p-value <0,0001 σε σχέση με πριν την παρέμβαση

ΠΙΝΑΚΑΣ Α3. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης για το BMI στο σύνολο του δείγματος.

	BMI (kg/m ²) πριν	BMI (kg/m ²) μετά	Διαφορά
Μέσος όρος ±			
Τυπική απόκλιση	28,6 ± 3,82	27,6 ± 4,56	-1
Μέγεθος δείγματος	17	17	
p-value	0,0155		



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Α2. Μέσοι όροι BMI πριν και μετά την παρέμβαση στο σύνολο του δείγματος.

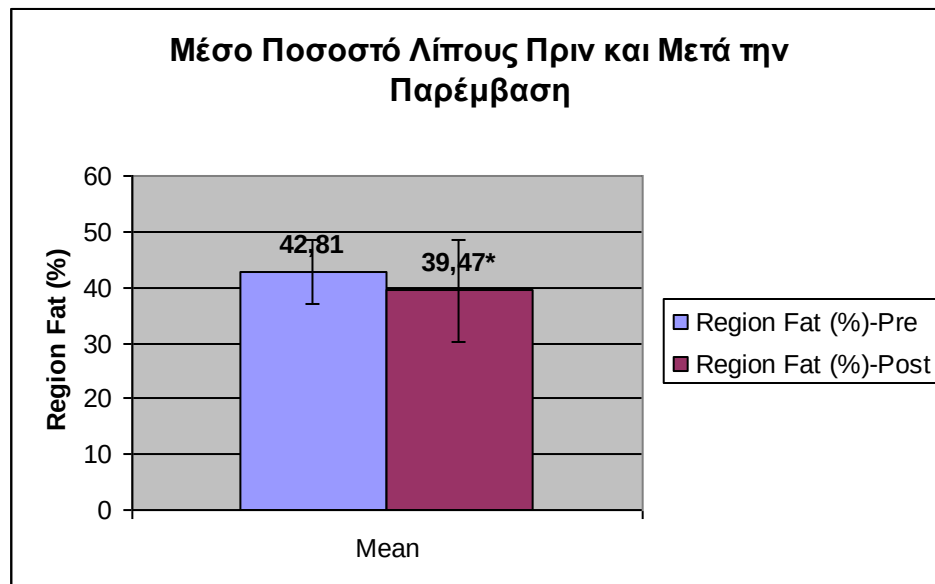
*p-value = 0,0155 σε σχέση με πριν την παρέμβαση

ΠΙΝΑΚΑΣ Α4. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης για το BMD στο σύνολο του δείγματος.

	BMD (g/cm ²) πριν	BMD (g/cm ²) μετά	Διαφορά (g/cm ²)
Μέσος όρος ±			
Τυπική απόκλιση	1,105 ± 0,111	1,104 ± 0,106	-0,01
Μέγεθος δείγματος	17	17	
p-value	0,93		

ΠΙΝΑΚΑΣ Α5. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης για το ποσοστό ολικού λίπους στο σύνολο του δείγματος.

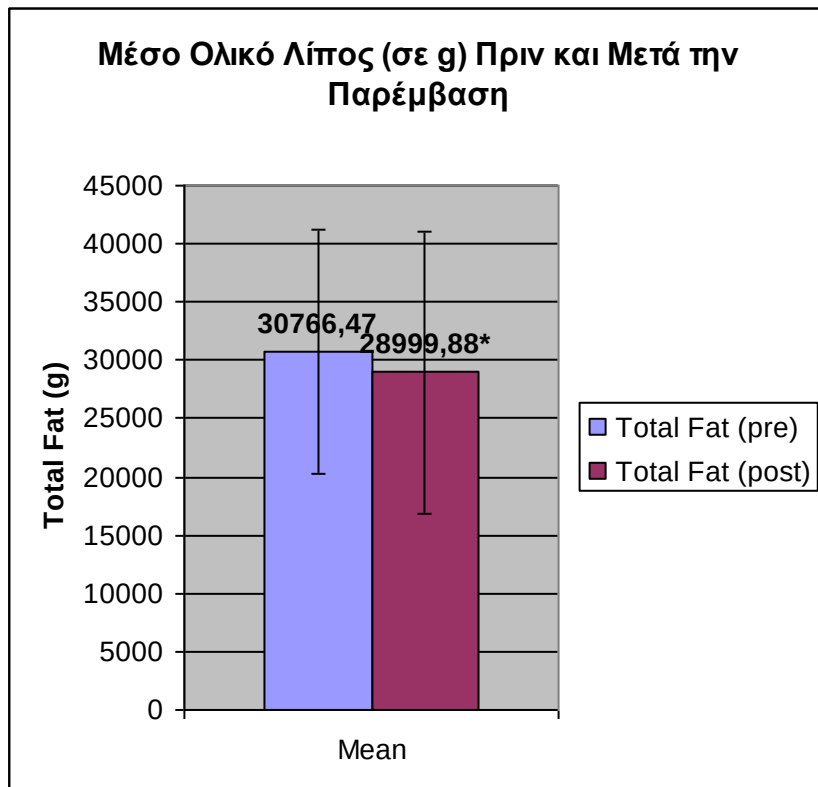
	Ποσοστό Λίπους (πριν)	Ποσοστό Λίπους (μετά)	Διαφορά (%)
Μέσος όρος $\pm$			
Τυπική απόκλιση	42,81 $\pm$ 5,69	39,47 $\pm$ 9,21	-3,34
Μέγεθος δείγματος	17	17	
p-value	0,011		



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Α3. Μέσοι όροι ποσοστού λίπους πριν και μετά την παρέμβαση στο σύνολο του δείγματος. *p-value = 0,0112 σε σχέση με πριν την παρέμβαση

ΠΙΝΑΚΑΣ Α6. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης για το ολικό λίπος (σε g) στο σύνολο του δείγματος.

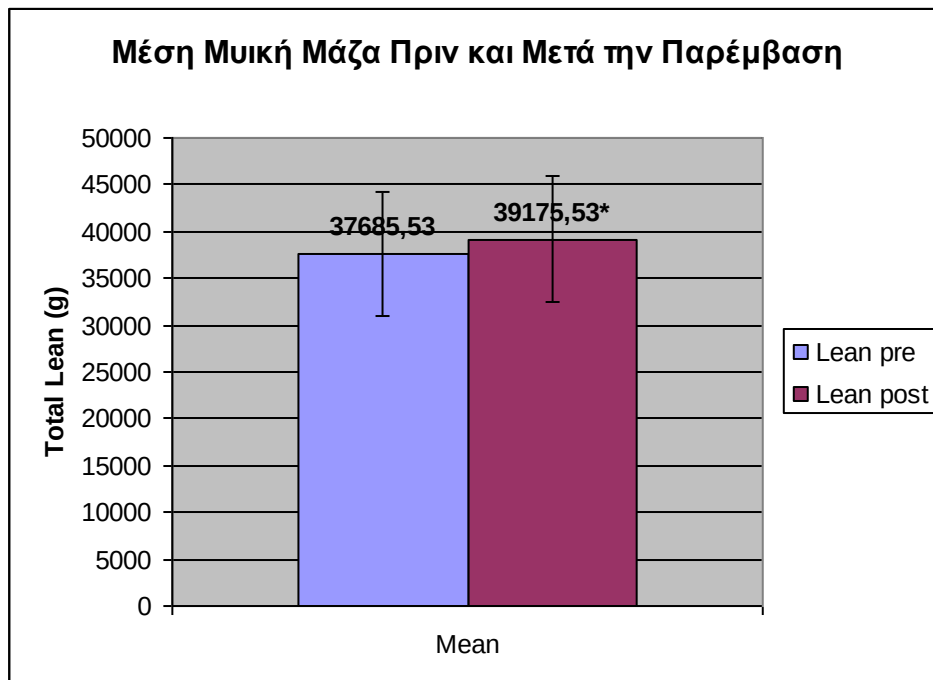
	Ολικό Λίπος (g) πριν	Ολικό Λίπος (g) μετά	Διαφορά (g)
Μέσος όρος ±	30766,47 ±	28999,88 ±	
Τυπική απόκλιση	10426,14	12132,85	-1766,59
Μέγεθος δείγματος	17	17	
p-value	0,0398		



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Α4. Μέσοι όροι ολικού λίπους (σε g) πριν και μετά την παρέμβαση στο σύνολο του δείγματος. *p-value = 0,0398 σε σχέση με πριν την παρέμβαση

ΠΙΝΑΚΑΣ Α7. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης για την ολική μυϊκή μάζα (σε g) στο σύνολο του δείγματος.

	Ολική Μυϊκή Μάζα (g) πριν	Ολική Μυϊκή Μάζα (g) μετά	Διαφορά (g)
Μέσος όρος ± Τυπική απόκλιση	37685,53 ± 6623,93	39175,53 ± 6725,65	+1490
Μέγεθος δείγματος	17	17	
p-value	0,0027		



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Α5. Μέσοι όροι ολικής μυϊκής μάζας (σε g) πριν και μετά την παρέμβαση στο σύνολο του δείγματος. *p-value = 0,0027 σε σχέση με πριν την παρέμβαση

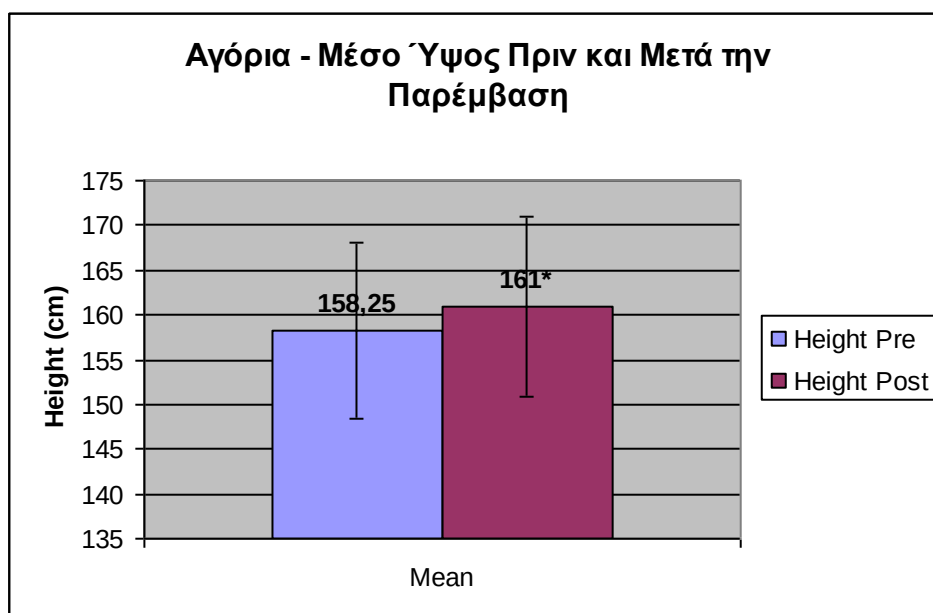
(B) Αποτελέσματα για τα Αγόρια (n=8)

ΠΙΝΑΚΑΣ Β1. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης για το βάρος στα αγόρια.

	Βάρος (kg) πριν	Βάρος (kg) μετά	Διαφορά (kg)
Μέσος όρος $\pm$			
Τυπική απόκλιση	69,5 $\pm$ 14,02	68,25 $\pm$ 14,04	-1.25
Μέγεθος δείγματος	8	8	
p-value	0,31		

ΠΙΝΑΚΑΣ Β2. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης για το ύψος στα αγόρια.

	Ύψος (cm) πριν	Ύψος (cm) μετά	Διαφορά (cm)
Μέσος όρος ±			
Τυπική απόκλιση	158,25 ± 9,81	161 ± 10,03	+2,75
Μέγεθος δείγματος	8	8	
p-value	0,0003		

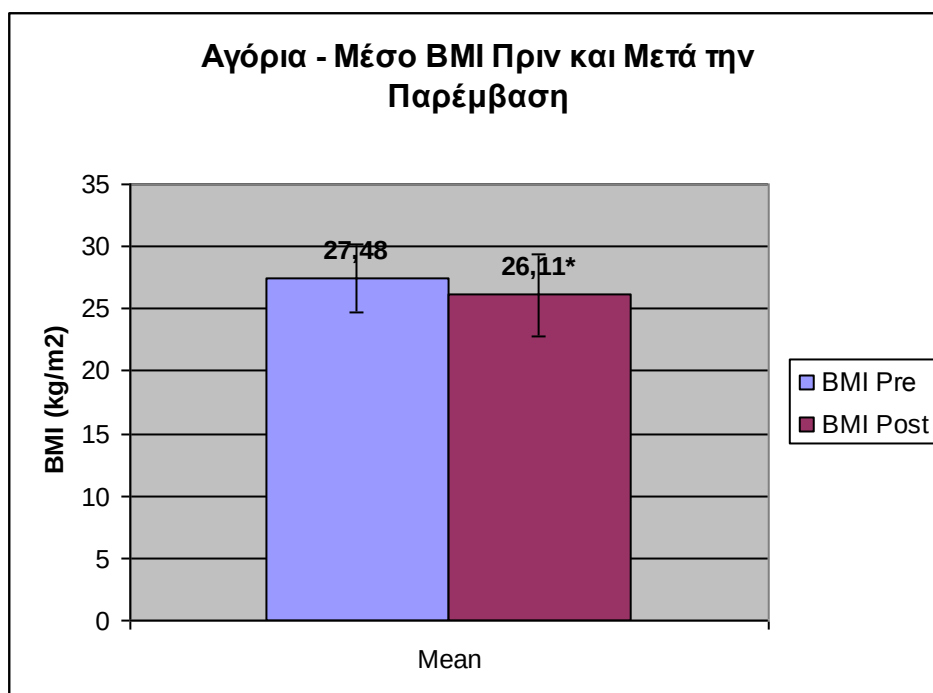


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Β1. Αγόρια: μέσο ύψος πριν και μετά την παρέμβαση.

*p-value = 0,0003 σε σχέση με πριν την παρέμβαση

ΠΙΝΑΚΑΣ Β3. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης για το BMI στα αγόρια.

	BMI (kg/m ²) πριν	BMI (kg/m ²) μετά	Διαφορά (kg/m ²)
Μέσος όρος ±			
Τυπική απόκλιση	27,48 ± 2,75	26,11 ± 3,26	-1.37
Μέγεθος δείγματος	8	8	
p-value	0,02		



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Β2. Αγόρια: μέσο BMI πριν και μετά την παρέμβαση.

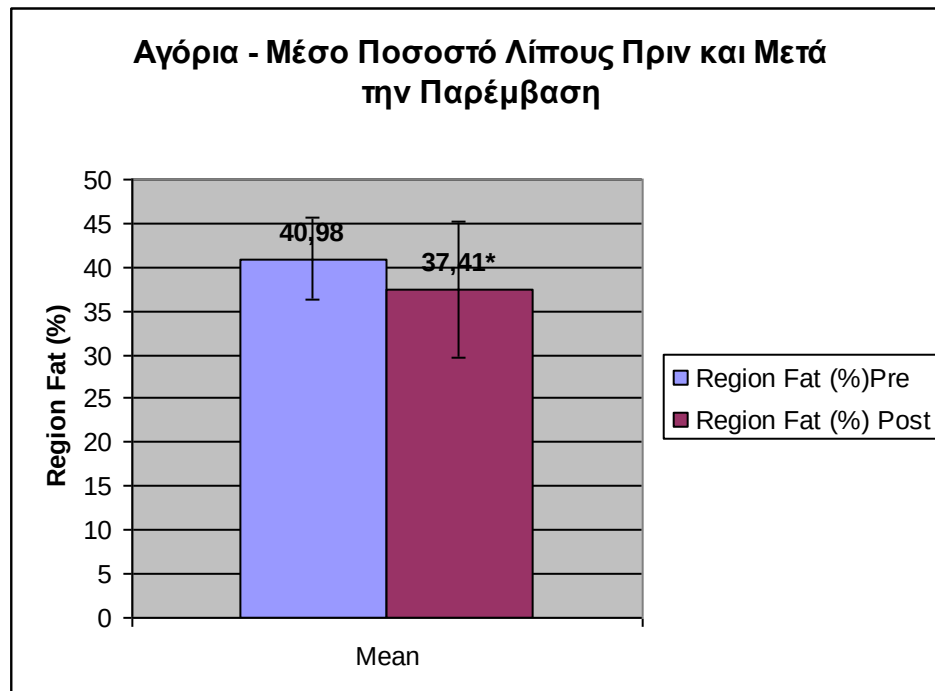
*p-value = 0,02 σε σχέση με πριν την παρέμβαση

ΠΙΝΑΚΑΣ Β4. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης για το BMD στα αγόρια.

	BMD $\pm 0,01(\text{g/cm}^2)$ πριν	BMD $\pm 0,01 (\text{g/cm}^2)$ μετά	Διαφορά (g/cm^2)
Μέσος όρος $\pm$			
Τυπική απόκλιση	1,082 $\pm$ 0,12	1,08 $\pm$ 0,105	-0.002
Μέγεθος δείγματος	8	8	
p-value	0,56		

ΠΙΝΑΚΑΣ Β5. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης για το ποσοστό ολικού λίπους στα αγόρια.

	Ποσοστό Λίπους (πριν)	Ποσοστό Λίπους (μετά)	Διαφορά
Μέσος όρος $\pm$			
Τυπική απόκλιση	40,98 $\pm$ 4,74	37,41 $\pm$ 7,81	-3,57
Μέγεθος δείγματος	8	8	
p-value	0,048		



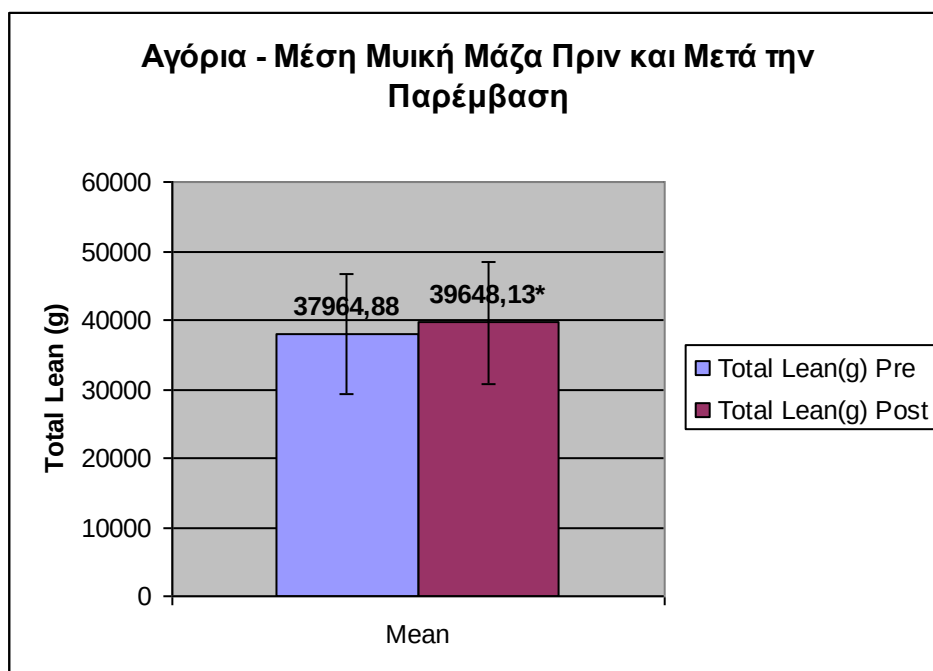
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Β3. Αγόρια: μέσο ποσοστό λίπους πριν και μετά την παρέμβαση. *p-value = 0,048 σε σχέση με πριν την παρέμβαση

ΠΙΝΑΚΑΣ Β6. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης για το ολικό λίπος (σε g) στα αγόρια.

	Ολικό Λίπος (g) πριν	Ολικό Λίπος (g) μετά	Διαφορά (g)
Μέσος όρος $\pm$			
Τυπική απόκλιση	27948,5 $\pm$ 6513,72	25496,75 $\pm$ 8565,21	-2451,75
Μέγεθος δείγματος	8	8	
p-value	0,11		

ΠΙΝΑΚΑΣ Β7. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης για την ολική μυϊκή μάζα στα αγόρια.

	Ολική Μυϊκή Μάζα (g) πριν	Ολική Μυϊκή Μάζα (g) μετά	Διαφορά (g)
Μέσος όρος ±	37964,88 ±		
Τυπική απόκλιση	8664,46	39648,13 ± 8832,08	+1683,25
Μέγεθος δείγματος	8	8	
p-value	0,048		



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Β4. Αγόρια: μέση ολική μυϊκή μάζα πριν και μετά την παρέμβαση. *p-value = 0,048 σε σχέση με πριν την παρέμβαση

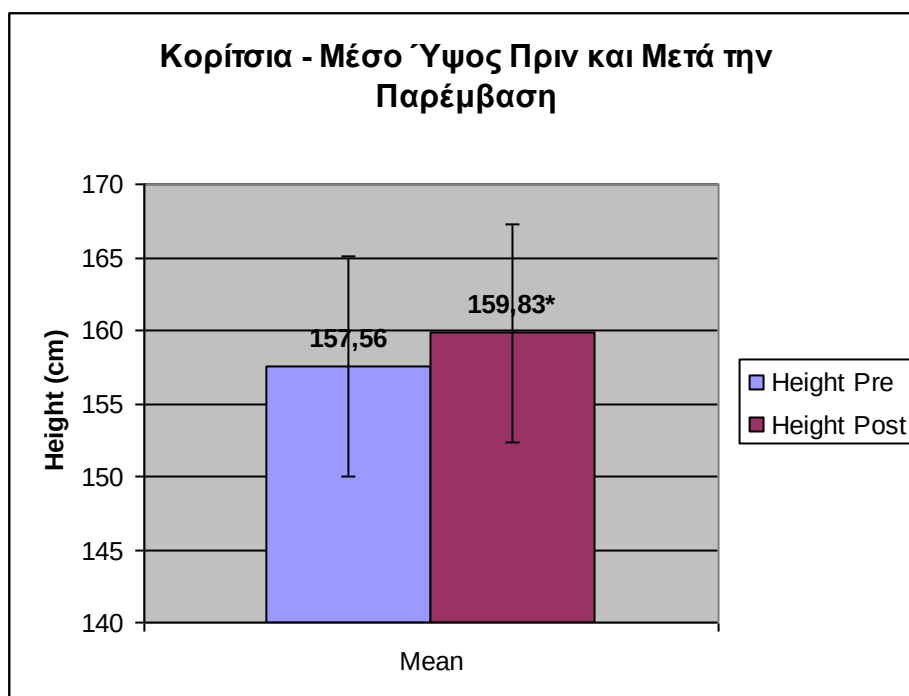
(Γ) Αποτελέσματα για τα Κορίτσια (n=9)

ΠΙΝΑΚΑΣ Γ1. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης για το βάρος στα κορίτσια.

	Βάρος (kg) πριν	Βάρος (kg) μετά	Διαφορά (kg)
Μέσος όρος $\pm$			
Τυπική απόκλιση	74 $\pm$ 15,82	74,56 $\pm$ 18,49	+0,56
Μέγεθος δείγματος	9	9	
p-value	0,75		

ΠΙΝΑΚΑΣ Γ2. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης για το ύψος στα κορίτσια.

	Ύψος (cm) πριν	Ύψος (cm) μετά	Διαφορά (cm)
Μέσος όρος $\pm$			
Τυπική απόκλιση	157,56 $\pm$ 7,54	159,83 $\pm$ 7,45	+2,27
Μέγεθος δείγματος	9	9	
p-value	0,0004		



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Γ1. Κορίτσια: μέσο ύψος πριν και μετά την παρέμβαση.

*p-value = 0,0004 σε σχέση με πριν την παρέμβαση

ΠΙΝΑΚΑΣ Γ3. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης για το BMI στα κορίτσια.

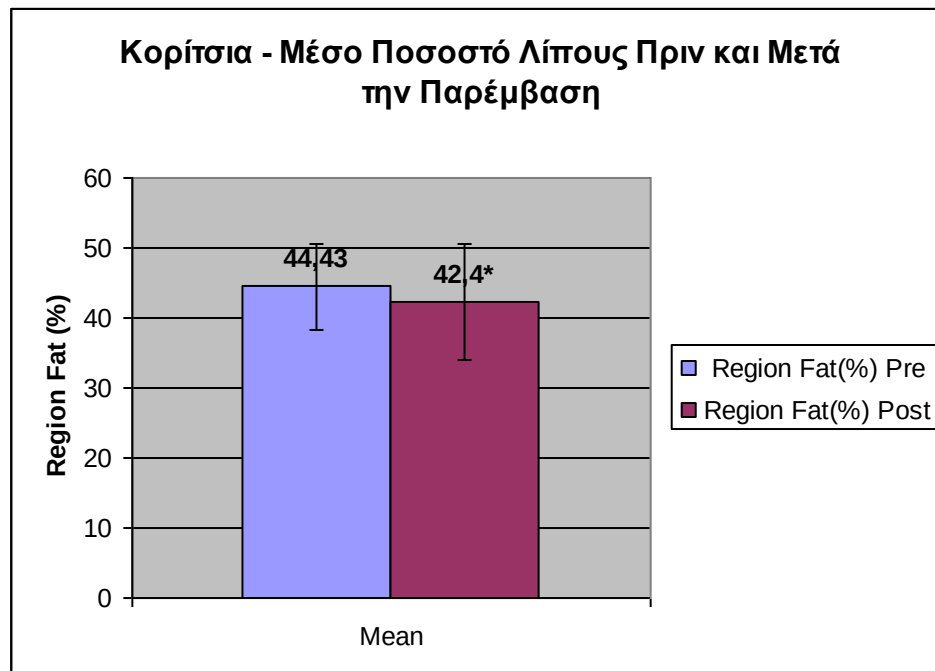
	BMI (kg/m ²) πριν	BMI (kg/m ²) μετά	Διαφορά
Μέσος όρος ±			
Τυπική απόκλιση	29,6 ± 4,49	28,93 ± 5,31	-0,67
Μέγεθος δείγματος	9	9	
p-value	0,27		

ΠΙΝΑΚΑΣ Γ4. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης για το BMD στα κορίτσια.

	BMD (g/cm²) πριν	BMD (g/cm²) μετά	Διαφορά (g/cm²)
Μέσος όρος ±			
Τυπική απόκλιση	1,125 ± 0,106	1,128 ± 0,106	+0,003
Μέγεθος δείγματος	9	9	
p-value	0,33		

ΠΙΝΑΚΑΣ Γ5. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης για το ποσοστό ολικού λίπους στα κορίτσια.

	Ποσοστό Λίπους (πριν)	Ποσοστό Λίπους (μετά)	Διαφορά (%)
Μέσος όρος $\pm$			
Τυπική απόκλιση	44,43 $\pm$ 6,28	42,4 $\pm$ 8,28	-2,03
Μέγεθος δείγματος	9	9	
p-value	0,019		



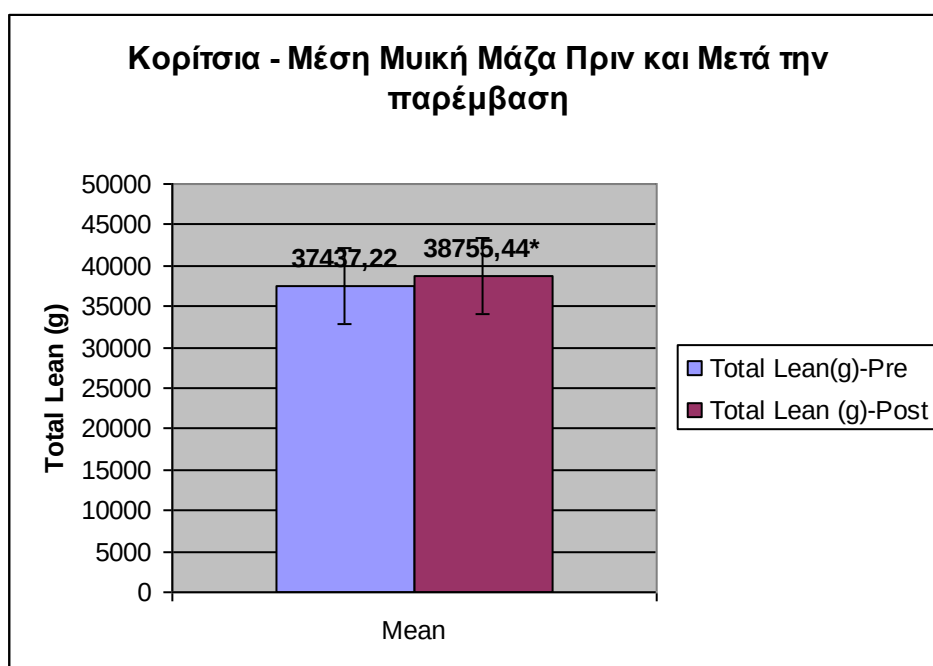
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Γ2. Κορίτσια: μέσο ποσοστό ολικού λίπους πριν και μετά την παρέμβαση. *p-value = 0,019 σε σχέση με πριν την παρέμβαση.

ΠΙΝΑΚΑΣ Γ6. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης για το ολικό λίπος (σε g) στα κορίτσια.

	Ολικό Λίπος (g) πριν	Ολικό Λίπος (g) μετά	Διαφορά (g)
Μέσος όρος ±	33271,33 ±	32113,78 ±	-1157,55
Τυπική απόκλιση	12856,3	14388,86	
Μέγεθος δείγματος	9	9	
p-value	0,24		

ΠΙΝΑΚΑΣ Γ7. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης για την ολική μυϊκή μάζα στα κορίτσια.

	Ολική Μυϊκή Μάζα (g) πριν	Ολική Μυϊκή Μάζα (g) μετά	Διαφορά (g)
Μέσος όρος ±	37437,22 ±	38755,44 ±	+1318,22
Τυπική απόκλιση	4681,54	4668,18	
Μέγεθος δείγματος	9	9	
p-value	0,036		



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Γ3. Κορίτσια: μέση ολική μυϊκή μάζα πριν και μετά την παρέμβαση. *p-value = 0,036 σε σχέση με πριν την παρέμβαση.

(Δ) Συγκεντρωτικοί Πίνακες Αποτελεσμάτων

Σε κάθε πίνακα έχουν χρωματιστεί οι γραμμές με τα στοιχεία των οποίων η μεταβολή μετά την παρέμβαση είναι στατιστικά σημαντική (p-value < 0,05).

ΠΙΝΑΚΑΣ Δ1. Συγκεντρωτικός Πίνακας αποτελεσμάτων για όλα τα άτομα.

	ΠΡΙΝ (μ.ο.±τυπ.απ.)	ΜΕΤΑ (μ.ο.±τυπ.απ.)	ΔΙΑΦΟΡΑ (%)	p-value (α=5%)
ΒΑΡΟΣ (kg)	71,88 ± 14,71	71,59 ± 16,36	-0,41	0,78
ΥΨΟΣ (cm)	157,88 ± 8,41	160,38 ± 8,49	+1,58	<0,0001
BMI (kg/m²)	28,6 ± 3,82	27,6 ± 4,56	-3,5	0,0155
BMD±0,01 (g/cm²)	1,105 ± 0,111	1,104 ± 0,106	-0,09	0,93
ΛΙΠΩΔΗΣ MAZA%	42,81 ± 5,69	39,47 ± 9,207	-7,8	0,011
ΛΙΠΩΔΗΣ MAZA (g)	30766,47±10426,14	28999,88±12132,85	-5,74	0,0398
ΜΥΪΚΗ MAZA (g)	37685,53 ±6623,93	39175,53 ±6725,65	+3,95	0,0027

ΠΙΝΑΚΑΣ Δ2. Συγκεντρωτικός Πίνακας αποτελεσμάτων για τα Αγόρια.

	ΠΡΙΝ (μ.ο.±τυπ.απ.)	ΜΕΤΑ (μ.ο.±τυπ.απ.)	ΔΙΑΦΟΡΑ (%)	p-value (α=5%)
ΒΑΡΟΣ (kg)	69,5 ± 14,02	68,25 ± 14,04	-1,80	0,31
ΥΨΟΣ (cm)	158,25 ± 9,81	161 ± 10,03	+1,74	0,0003
BMI (kg/m²)	27,48 ± 2,75	26,11 ± 3,26	-4,99	0,02
BMD±0,01 (g/cm²)	1,082 ± 0,12	1,08 ± 0,105	-0,18	0,56
ΛΙΠΩΔΗΣ MAZA %	40,98 ± 4,74	37,41 ± 7,81	-8,71	0,048
ΛΙΠΩΔΗΣ MAZA (g)	27948,5 ± 6513,72	25496,75±8565,21	-8,77	0,11
ΜΥΪΚΗ MAZA (g)	37964,88±8664,46	39648,13±8832,08	+4,43	0,048

ΠΙΝΑΚΑΣ Δ3. Συγκεντρωτικός Πίνακας αποτελεσμάτων για τα Κορίτσια.

	ΠΡΙΝ (μ.ο.±τυπ.απ.)	ΜΕΤΑ (μ.ο.±τυπ.απ.)	ΔΙΑΦΟΡΑ (%)	p-value (α=5%)
ΒΑΡΟΣ (kg)	74 ± 15,82	74,56 ± 18,49	+0,76	0,75
ΥΨΟΣ (cm)	157,56 ± 7,54	159,83 ± 7,45	+1,44	0,0004
BMI (kg/m²)	29,6 ± 4,49	28,93 ± 5,31	-2,26	0,27
BMD±0,01 (g/cm²)	1,125 ± 0,106	1,128 ± 0,106	+0,27	0,33
ΛΙΠΩΔΗΣ MAZA%	44,43 ± 6,28	42,4 ± 8,28	-4,57	0,019
ΛΙΠΩΔΗΣ MAZA (g)	33271,33 ± 12856,3	32113,78 ± 14388,86	-3,48	0,24
ΜΥΪΚΗ MAZA (g)	37437,22 ± 4681,54	38755,44 ± 4668,18	+3,52	0,036

Δ) ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σχολιασμός των αποτελεσμάτων που βρέθηκαν:

Η εφαρμογή διαιτολογίου υψηλού σε πρωτεΐνη και λίπος και χαμηλών υδατανθράκων, χωρίς περιορισμό στην ενεργειακή πρόσληψη, επέφερε στατιστικά σημαντικές αλλαγές στο δείκτη μάζας σώματος, στο ποσοστό του ολικού λίπους σώματος και στην ποσότητα της ολικής μυικής μάζας σώματος στους εφήβους που συμμετείχαν. Δεν παρατηρήθηκαν όμως στατιστικά σημαντικές μεταβολές στο σωματικό βάρος των παιδιών. Όσον αφορά στην πυκνότητα των οστικών μετάλλων, δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική μεταβολή, κάτι που είναι θετικό και επιθυμητό, καθώς δε θέλαμε η δίαιτα να επηρεάσει την οστική πυκνότητα των εφήβων, που είναι σε περίοδο ραγδαίας ανάπτυξης.

Συγκεκριμένα, μετά από 12 εβδομάδες εφαρμογής του διαιτητικού προγράμματος, παρατηρούμε ότι: **α)** το βάρος των εφήβων δε βελτιώθηκε (μεταβολή = -0,29kg, p-value = 0,78), **β)** το ύψος είχε αύξηση με πολύ υψηλή στατιστική σημαντικότητα (μεταβολή = +2,5cm, p-value < 0.0001), **γ)** το BMI ελαττώθηκε στατιστικά σημαντικά (μεταβολή = -1kg/m², p-value = 0,0155) [η μείωση εξηγείται από τη σημαντική αύξηση του ύψους, παρά τη σταθερότητα του βάρους], **δ)** η πυκνότητα οστικών μετάλλων του σώματος (BMD) δεν είχε στατιστικά σημαντική μεταβολή (μεταβολή = -0,001±0,01 g/cm², p-value = 0,93), **ε)** το ποσοστό ολικού λίπους σώματος αλλά και η ποσότητα της λιπώδους μάζας σε g εμφάνισαν στατιστικά σημαντική μείωση (μεταβολή = -3,341%, p-value = 0,011, μεταβολή = -1766,59g, p-value = 0,0398, αντίστοιχα) και, τέλος, **στ)** η ποσότητα της μυικής μάζας σώματος παρουσίασε στατιστικά αρκετά σημαντική αύξηση (μεταβολή = +1490g, p-value = 0,0027). [Συγκεντρωτικός πίνακας Δ1].

Τα αποτελέσματα για τα αγόρια που συμμετείχαν έδειξαν στατιστικά σημαντικές αλλαγές στο ύψος (αύξηση: +2,75cm, p-value = 0,0003), στο BMI (μείωση: -1,36kg/m², p-value = 0,021) στο ποσοστό της λιπώδους μάζας σώματος (μείωση: -3,56%, p-value = 0,048) και στην ποσότητα της μυϊκής μάζας σώματος (αύξηση: +1683 g, p-value = 0,048). Το σωματικό βάρος όμως δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντική μείωση (μείωση: -1,25kg, p-value = 0,311). Ο δείκτης BMD δεν είχε στατιστικά σημαντική μεταβολή (μείωση: -0,001±0,01 g/cm², p-value = 0,56).[Συγκεντρωτικός Πίνακας Δ2].

Στα κορίτσια υπήρξαν στατιστικά σημαντικές μεταβολές στο ύψος (αύξηση: 2,27cm, p-value = 0,0004), στο ποσοστό της λιπώδους μάζας σώματος (μείωση: -2,03%, p-value = 0,019) και στην ποσότητα της μυϊκής μάζας (αύξηση: +1318,22g, p-value = 0,036), αλλά όχι στο σωματικό βάρος (αύξηση: +0,056kg, p-value = 0,749) και στο BMI (μείωση: -0,67kg/m², p-value = 0,270), παρά την αύξηση του ύψους και την σταθερότητα του βάρους. Η πυκνότητα οστικών μετάλλων επίσης δεν εμφάνισε μεταβολή σημαντική (αύξηση: +0,003±0,01 g/cm², p-value = 0,329). [Συγκεντρωτικός Πίνακας Δ3]

Συνολικά 12 (από τα 17) άτομα μείωσαν το BMI τους (6 αγόρια και 6 κορίτσια), δηλαδή το 65% των συμμετεχόντων. Το ποσοτό της λιπώδους μάζας μειώθηκε σε 15 συνολικά άτομα, δηλαδή στο 73% των ατόμων (7 αγόρια και 8 κορίτσια) ενώ τα γραμμάρια του ολικού λίπους μειώθηκαν στο 65% των εφήβων (7 αγόρια και 5 κορίτσια). Τέλος, η αύξηση της μυϊκής μάζας παρατηρήθηκε σε 13 άτομα (5 αγόρια και 7 κορίτσια), δηλαδή στο 85% των ατόμων.

Συμπερασματικά λοιπόν, μπορούμε να πούμε ότι, αν και η δίαιτα (υψηλή σε πρωτεΐνη και λίπος και χαμηλή σε υδατάνθρακες) δεν επέφερε στατιστικά σημαντική μείωση στο σωματικό βάρος των εφήβων, ωστόσο είχε σημαντικά θετικά αποτελέσματα στις μεταβολές της σύστασης του σώματος των εφήβων, καθώς το ποσοστό της λιπώδους μάζας μειώθηκε ενώ παράλληλα αυξήθηκε η μυϊκή μάζα σώματος. Άλλωστε η διατήρηση του βάρους ήταν δευτερεύων στόχος της έρευνας. Όσον αφορά στο BMI, η μείωσή του ήταν στατιστικά σημαντική στα αγόρια, αλλά όχι στα κορίτσια. Επιπλέον είναι πολύ θετικό και πρέπει να τονιστεί ότι το ύψος των παιδιών

αυξήθηκε με πολύ υψηλή στατιστική σημαντικότητα, κάτι που δείχνει ότι η δίαιτα δεν επηρέασε την ομαλή ανάπτυξη των εφήβων και πιθανότατα δικαιολογεί τη σταθερότητα που παρατηρήθηκε στο βάρος. Αυτό είναι πολύ θετικό καθώς η εφηβεία είναι μια σημαντική περίοδος ανάπτυξης και δεν είναι επιθυμητό να εμποδίζεται η ανάπτυξη με το πρόγραμμα παρέμβασης. Η αύξηση στη μυϊκή μάζα δείχνει επίσης τη μη παρεμπόδιση της ανάπτυξης και μια τάση κανονικοποίησης της σύστασης σώματος, μειώνοντας το ποσοστό και τα γραμμάρια του λίπους και αυξάνοντας σιγά σιγά τη μυϊκή μάζα εις βάρος της λιπώδους. Η αύξηση της μυϊκής μάζας ίσως εξηγεί και σε ένα βαθμό την σταθερότητα που παρατηρείται στο βάρος παρόλο που μειώνεται η λιπώδης μάζα. Τέλος, η πυκνότητα της οστικής μάζας BMD (Bone Mineral Density) παρέμεινε σταθερή. Αυτό ήταν επιθυμητό, αφού δεν θέλαμε η δίαιτα να επηρεάσει αρνητικά την οστική πυκνότητα των παιδιών, καθώς είναι σε φάση ανάπτυξης.

Γενική συζήτηση:

Κάνοντας μια ανασκόπηση στη βιβλιογραφία, βλέπουμε ότι οι έρευνες που έχουν μελετήσει την επίδραση δίαιτας υψηλής πρωτεΐνης και χαμηλών υδατανθράκων σε παχύσαρκους και υπέρβαρους εφήβους είναι περιορισμένες και στις περισσότερες το δείγμα των εφήβων που μελετήθηκε ήταν σχετικά μικρό (Πίνακας 4). Επιπλέον παρατηρείται ότι στις περισσότερες έρευνες η δίαιτα είναι ταυτόχρονα υποθερμιδική, κάτι που δεν τηρήθηκε στην παρούσα μελέτη (στην παρούσα μελέτη δεν υπήρξε ενεργειακός περιορισμός).

Ο Πίνακας 4 στην επόμενη σελίδα συνοψίζει κάποιες από τις έρευνες χαμηλών υδατανθράκων και υψηλής πρωτεΐνης ή/και χαμηλού λίπους.

Γενικά οι επιδράσεις της σύστασης της δίαιτας στη σύσταση σώματος έχουν μελετηθεί εκτεταμένα στους ενήλικες. Αντίθετα, πολύ περιορισμένη έρευνα υπάρχει πάνω στην επίδραση του περιεχομένου σε μακροθρεπτικά συστατικά της δίαιτας στο βάρος και στη σύσταση σώματος παιδιών και εφήβων. Βασικός σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να εξετάσει την επίδραση μιας συγκεκριμένης σύστασης δίαιτας (υψηλής σε πρωτεΐνη και λίπος, χαμηλή σε υδατάνθρακες, χωρίς ενεργειακό περιορισμό) στο σωματικό βάρος και τη σύσταση σώματος σε υγιείς παχύσαρκους εφήβους, κάτι που δεν έχει σχολιαστεί εκτεταμένα στη βιβλιογραφία. Επομένως αυτή η μελέτη μπορεί να συνεισφέρει στην έρευνα που αφορά στο πεδίο της διαχείρισης και αντιμετώπισης της εφηβικής παχυσαρκίας και κυρίως στη βελτίωση της σωματικής σύστασης σε παχύσαρκους κ υπέρβαρους εφήβους, δεδομένης μάλιστα της ραγδαίας αύξησης της παχυσαρκίας στον κόσμο αλλά και στην Ελλάδα και των επιπτώσεων αυτής στην υγεία τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα. Μάλιστα τα αποτελέσματα που θα ληφθούν από τον επανέλεγχο (Follow-up) θα μας δώσουν επιπλέον πληροφόρηση σχετικά με τις πιο μακροχρόνιες επιδράσεις της δίαιτας αυτής.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Διαιτητικές παρεμβάσεις με δίαιτα υψηλή σε πρωτεΐνη σε παχύσαρκους εφήβους.

Μελέτη	Είδος Δίαιτας	Διάρκεια	Μέγεθος Δείγματος	Αποτελέσματα στη διαχείριση βάρους
Sondike et al. (2003) ⁴⁴	Low-CHO (μη υποθερμιδική) vs Low-Fat (μη υποθερμιδική)	12 εβδομάδες	n = 16 n = 14	Low-CHO group: μεγαλύτερη μείωση βάρους απ'οτι το Low-Fat group.
Brown et al. (1983) ⁴²	High-Protein liquid Diet (500-700kcal)	5 μήνες	n = 8 (νοσηρά παχύσαρκοι έφηβοι)	Απώλεια βάρους: 20-25% του αρχικού, 70-75% της απώλειας από λίπος. Απώλεια μυϊκής μάζας: 36% της απώλειας βάρους(5 πρώτες εβδομάδες), 10% της απώλειας βάρους(τους επόμενους μήνες)
Willi et al. (1998) ⁴⁵	High-Protein, Low-Fat, Low-CHO Diet (Ketogenic Diet)	8 εβδομάδες	n = 6 (νοσηρά παχύσαρκοι έφηβοι, μέσο βάρος: 147,8 kg)	Ικανοποιητική απώλεια βάρους (15,4±1,4kg) και μείωση του BMI (5,6±0,6kg/m ²). Απώλεια βάρους απ'όλες τις περιοχές και κυρίως από λιπώδη μάζα. Μέτρια απώλεια μυϊκής μάζας.
Rolland-Cachera et al. (2004) ⁸⁸	1)15%Prot-54%CHO vs 2)19%Prot-50%CHO Και οι 2 δίαιτες: 1750kcal	(9 μήνες) + (2 χρόνια Follow-up)	n = 61 n = 60 (Drop out = 18% στην παρέμβαση, 40% στο Follow-up)	Βραχυπρόθεσμη απώλεια βάρους που όμως δε διατηρήθηκε μετά την παρέμβαση.
Archibald et al. (1983) ⁴¹	High-Protein Reducing Diet	3 μήνες	n = 17	Απώλεια βάρους: 15% του αρχικού βάρους(44% από λίπος)
Stallings & Pencharz (1992) ⁴³	800 kcal High-Protein Reducing Diet	8 εβδομάδες	n = 7	Μέση απώλεια βάρους: 13,5kg. Όχι σημαντικές αλλαγές στον REE
Bailes et al. (2003) ⁴⁸	High protein, Low CHO(<30g/d) Diet	2 μήνες	n = 27	High-Protein group: μέση απώλεια βάρους 5,21±3,44kg, μέση μείωση BMI 2.42±1.3

	(μη υποθερμιδική) vs Low Cal Diet		n = 10	kg/m ² <i>Low-Calorie group:</i> αύξηση βάρους 2.36±2.54 kg και BMI κατά 1 kg/m ²
--	--	--	--------	---

Όλες οι έρευνες που παρουσιάζονται στον Πίνακα 4 παρατηρούμε ότι έχουν δείξει βραχυπρόθεσμη απώλεια βάρους, κάτι που δε συνέβη στην παρούσα μελέτη, η οποία έδειξε βελτίωση ως προς το «προφίλ» της σύστασης σώματος (μείωση λίπους, αύξηση μυϊκής μάζας) και μείωση του BMI λόγω αύξησης του ύψους. Αυτό πιθανότατα οφείλεται στη διαφορετική μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, όπως για παράδειγμα στη διαφορετική διάρκεια της παρέμβασης ή στο γεγονός ότι οι δίαιτες υψηλής πρωτεΐνης μπορεί να ήταν υποθερμιδικές, κάτι που δεν ίσχυσε στην παρούσα έρευνα. Βέβαια και μόνο η διατήρηση (και όχι η αύξηση) του σωματικού βάρους μπορούμε να πούμε ότι δε θεωρείται αρνητικό αποτέλεσμα αλλά αποδεκτό. Ωστόσο τα αποτελέσματα αυτά γεννούν την ανάγκη για περισσότερη έρευνα πάνω στην επίδραση δίαιτας υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη στη διαχείριση βάρους σε εφήβους.

Πλεονεκτήματα της έρευνας:

- Η έρευνα περιλαμβάνει αρχικά εβδομαδιαίες συνεδρίες κάτι που είναι σημαντικό για δύο λόγους: α) έτσι γίνονται έγκαιρα γνωστά τυχόν προβλήματα που μπορεί να υπάρχουν με το διαιτολόγιο και την τήρησή του και να αντιμετωπιστούν γρήγορα, και β) η εβδομαδιαία επαφή πιθανότατα λειτούργησε σαν κίνητρο για την τήρηση του διαιτολογικού προγράμματος από τους εφήβους, ως βραχυπρόθεμος στόχος.
- Η επικοινωνία του παιδιού με τον Διαιτολόγο ήταν άμεση βοηθώντας έτσι τον ίδιο να μπορεί να έχει μια πιο πλήρη και ξεκάθαρη εικόνα για το κάθε παιδί, ενώ και το παιδί έχει έτσι την αίσθηση της συμμετοχής, κάτι που ίσως δεν θα γινόταν αν η επικοινωνία ήταν μέσω του τηλεφώνου ή μέσω internet. Επιπλέον η γλώσσα του σώματος και γενικά η άμεση επικοινωνία βοηθάει στην καλύτερη συλλογή πληροφοριών από το διαιτολόγο και στην καλύτερη κατανόηση από την πλευρά του παιδιού.
- Πριν την παρέμβαση έγινε ιατρικός έλεγχος για πιθανά προβλήματα και συμπληρώθηκε ένα ερωτηματολόγιο υγείας από τα παιδιά κάτι που εξασφαλίζει τον έλεγχο της πορείας υγείας των παιδιών.
- Στις συνεδρίες πολλές φορές ήταν παρόντες και οι γονείς των εφήβων βοηθώντας έτσι στη συζήτηση, καθώς γνώριζαν καλά τις διατροφικές συνήθειες των παιδιών τους. Επίσης, η παρουσία τους στις συνεδρίες πολλές φορές τους ευαισθητοποίησε περισσότερο και τους κινητοποίησε να κάνουν κι αυτοί διαιτητικές αλλαγές βοηθώντας έτσι περισσότερο στην προσπάθεια του παιδιού τους.
- Ο σχεδιασμός του διαιτολογίου γινόταν πάντα από κοινού με το παιδί και πολλές φορές και τον γονέα και έτσι λαμβάνονταν πάντα υπόψη οι αποστροφές και οι προτιμήσεις του παιδιού και οι πιθανές διαφορετικές κάθε φορά επιθυμίες του. Έτσι ήταν πολύ πιο πιθανό να ακολουθήσει το διαιτολόγιο επαρκώς, κάτι που θα ήταν δύσκολο σε πιο αυστηρές και περιοριστικές συνθήκες χωρίς πολλές εναλλακτικές.

- Το προσωπικό που συμμετείχε στην έρευνα ήταν απόλυτα καταρτισμένο και εξειδικευμένο κάτι που εξασφάλισε την ομαλή πορεία της έρευνας.
- Η έρευνα είχε αρκετή διάρκεια ώστε να επιτευχθεί ένα επιθυμητό αποτέλεσμα, δεν ήταν όμως πολύ μακρόχρονη ώστε να κουράσει τους συμμετέχοντες.
- Είναι μια έρευνα που αποφέρει αμοιβαίο κέρδος και στους ερευνητές (συλλογή στοιχείων) αλλά και στους συμμετέχοντες και την οικογένειά τους(βελτίωση δεικτών υγείας, διατροφική εκπαίδευση) σε σχέση με έρευνες που το όφελος είναι «μονομερές» (μόνο από την πλευρά των ερευνητών).
- Τέλος, οι μετρήσεις της σύστασης σώματος έγιναν με τη μέθοδο της Απορροφησιομετρίας Ακτίνων Χ Διπλής Ενέργειας (Dxa), που είναι μια μέθοδος με υψηλή ακρίβεια, γρήγορη και απαιτεί μικρή εκπαίδευση του εξεταστή, ενώ παράλληλα η ακτινοβολία που εκπέμπεται στον εξεταστή είναι αρκετά χαμηλή.

Μειονεκτήματα της έρευνας:

- Παρατηρήθηκε μεγάλη αποχώρηση συμμετεχόντων (drop out) από το πρόγραμμα για πολλούς λόγους, όπως ασυμφωνία του προγράμματος των παιδιών με το ωράριο της Μ.Ε.Υ., έλλειψη ενδιαφέροντος γονέων-εφήβων και για άλλους αδιευκρίνιστους λόγους.
- Οι συναντήσεις στο νοσοκομείο Παίδων μπορούσαν να γίνουν μόνο ημέρα Δευτέρα και συγκεκριμένες ώρες και έτσι δεν ήταν δυνατή η παρουσία πολλών ατόμων λόγω ασυμφωνίας με το πρόγραμμά τους. Αυτό αποτελεί κι ένα λόγο για το μεγάλο drop-out που παρατηρήθηκε.
- Η παρουσία των γονέων στις συνεδρίες πολλές φορές απέτρεπε τα παιδιά να συζητήσουν κάποια προβλήματα με τις διαιτολόγους και να μιλήσουν ειλικρινά για τις διατροφικές τους συνήθειες και την τήρηση του διαιτολογίου. Πολλές φορές μάλιστα οι γονείς ασκούσαν υπερβολική πίεση στα παιδιά τους και ήταν επικριτικοί και απαξιωτικοί για τη συμπεριφορά τους και την εμφάνισή τους κάτι που μείωνε την αυτοεκτίμησή τους.
- Ο τελικός αριθμός του δείγματος για τη διεξαγωγή συμπερασμάτων είναι σχετικά μικρός ύστερα από το υψηλό ποσοστό αποχώρησης, κάτι που ίσως επηρέασε την στατιστική σημαντικότητα των αποτελεσμάτων.

Περιορισμοί της έρευνας:

- Το δείγμα που τελικά προέκυψε ήταν μικρό (17 άτομα) και αυτό ίσως δεν επιτρέπει τη διεξαγωγή ασφαλών και σημαντικών συμπερασμάτων.
- Υπήρξε 1 παιδί που λόγω ιδιαίτερα αυξημένου βάρους αλλά και ύψους δεν μπορούσε να εκτελέσει τη μέτρηση στο μηχάνημα DXA, το οποίο ορίζει ως μέγιστο δυνατό βάρος τα 120kg.

Προτάσεις βελτίωσης:

Μπορούν να συζητηθούν κάποιες προτάσεις βελτίωσης για την παρούσα παρέμβαση κυρίως ως προς το σχεδιασμό της έρευνας. Αρχικά, θα μπορούσαν να γίνονται για 3 ημέρες της εβδομάδας τηλεφωνικές ανακλήσεις 24ώρου έτσι ώστε να είναι δυνατός ο έλεγχος τήρησης του διαιτολογίου και η άμεση επίλυση οποιουδήποτε προβλήματος προκύψει. Επίσης, θα μπορούσε να γίνει ο σχεδιασμός των συνεδριών με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να αφιερώνεται περισσότερη ώρα πάνω στη διατροφική εκπαίδευση των εφήβων και στην ευαισθητοποίηση-κινητοποίησή τους. Μία ακόμη ενέργεια που θα μπορούσε να γίνει είναι η διαξεγωγή μιας επιπλέον συνεδρίας του ενός ή και των δύο γονέων με το διαιτολόγο ώστε να ενημερωθούν για τις επιλοκές της παχυσαρκίας και να ευαισθητοποιηθούν περισσότερο, και να τους δοθούν συμβουλές για το πως μπορούν να βοηθήσουν οι ίδιοι σωστά τα παιδιά τους στην προσπάθεια τους για τήρηση του διαιτολογίου και αλλαγές στον τρόπο ζωής (σ' αυτό το κομμάτι θα ήταν αρκετά χρήσιμη και η παρέμβαση κάποιου ειδικού ψυχολόγου). Τέλος, ίσως θα μπορούσε να δοθεί περισσότερη έμφαση στην αύξηση της φυσικής δραστηριότητας ή/και μείωση των καθιστικών δραστηριοτήτων (πιθανότατα με καποια επιπλέον συνεδρία ή με αφιέρωση επιπλέον χρόνου κατα τις υπάρχουσες συνεδρίες) ώστε να ενισχυθεί ακόμα πιο πολύ το επιθυμητό αποτέλεσμα της παρέμβασης.

Συμπέρασμα:

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας ήταν αρκετά ενθαρρυντικά ως προς τη βελτίωση της σωματικής σύστασης στους εφήβους, σε βραχυπρόθεσμο τουλάχιστον στάδιο, από την εφαρμογή διαιτητικού προγράμματος υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη και χαμηλών υδατανθράκων χωρίς ενεργειακό περιορισμό. Θετικά αποτελέσματα έχουν παρατηρηθεί ως προς τη διαχείριση βάρους και τη σωματική σύσταση και σε άλλες έρευνες που έχουν διενεργηθεί σε παχύσαρκους αυτής της ηλικιακής ομάδας. Δεδομένων αυτών των ευρημάτων και του περιορισμένου αριθμού τέτοιων μελετών στη βιβλιογραφία, απαιτείται περαιτέρω έρευνα πάνω στην επίδραση τέτοιας σύστασης δίαιτας σε μεγαλύτερα δείγματα εφήβων, τόσο σε βραχυπρόθεσμο όσο και σε μακροπρόθεσμο επίπεδο.

E) ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Ζαμπέλας Αντώνης. *Η Διατροφή στα στάδια της ζωής*. Ιατρικές Εκδόσεις ΠΧ Πασχαλίδης 2003.
2. Dietz WH. *Critical periods in childhood for the development of obesity*. Am J Clin Nutr, 1994; 59: 955-9.
3. Dietz WH, Robinson TN. *Assessment and treatment of childhood obesity*. Pediatr Rev, 1993; 14; 337-44.
4. C.L. Ogden, M.D. Carroll, L.R. Curtin, M.A. McDowell, C.J. Tabak and K.M. Flegal. *Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999–2004*. JAMA, 2006; 295: 1549–1555.
5. B.M. Popkin, W. Conde, N. Hou and C. Monteiro, *Is there a lag globally in overweight trends for children compared with adults?*. Obesity (Silver Spring), 2006; 14: 1846–1853.
6. E. Stamatakis, P. Primatesta, S. Chinn, R. Rona and E. Falaschetti, *Overweight and obesity trends from 1974 to 2003 in English children: what is the role of socioeconomic factors?*. Arch Dis Child, 2005; 90: 999–1004.
7. Tzotzas T, Kapantais E, Tziomalos K, Ioannidis I, Mortoglou A, Bakatselos S, Kaklamanou M, Lanaras L, Kaklamanos I. *Epidemiological Survey for the prevalence of overweight and abdominal obesity in Greek adolescents*. Obesity (Silver Spring), 2008; 16(7): 1718-22.
8. Shalitin S, Phillip M. *Role of obesity and leptin in the pubertal process and pubertal growth – a review*. International Journal of Obesity, 2003; 27: 869–874.
9. Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, Seidel KD, Dietz WH. *Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity*. N Engl J Med, 1997; 337(13): 869-73.
10. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. *Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey*. BMJ, 2000; 320: 1-6.

11. Mary T. Story, Dianne R. Neumark-Stzainer, Nancy E. Sherwood, Katrina Holt, Denise Sofka, Frederick L. Trowbridge, and Sarah E. Barlow. *Management of child and adolescent obesity: Attitudes, Barriers, Skills, and Training Needs Among Health Care Professionals*. Pediatrics, 2002 Jul;110(1 Pt 2):210-4.
12. Karagiannis D, Yannakoylia M, Terzidou M, Sidossis LS, Kokkevi A. *Prevalence of overweight and obesity in Greek school-aged children and adolescents*. Eur J Clin Nutr, 2003; 57(9): 1189-92.
13. Adair LS. *Child and adolescent obesity: Epidemiology and developmental perspectives*. Physiol Behav, 2008; 94(1): 8-16.
14. Perusse L, Chagnon YC, Weisnagel J, Bouchard C. *The human obesity gene map: the 1998 update*. Obes Res, 1999; 7:111-129.
15. Sorensen TIA. *The genetics of obesity*. Metabolism, 1995; 44 (Suppl 3): 4-7.
16. Gerrior SA, Zizza C. *Nutrient content of the US food supply 1909-1990. Home economics research report No 52*. Washington, DC: United States Department of Agriculture, 1994.
17. Lichstein AH, Kennedy E, Barrier P, Ernst ND, Grundy SM, Leveille GA. *Dietary fat consumption and health*. Nutr Rev, 1998; 56: S3-S28.
18. Cavadini C, Siega-Riz AM, Popkin BM. *US adolescent food intake trends from 1965 to 1996*. Arch Dis Child, 2000; 83: 18-24.
19. Slavin JL, Martini MC, Jacobs DR, Marquart L. *Plausible mechanisms for the protectiveness of whole grains*. Am J Clin Nutr, 1999; 70 (suppl); 459S-63S.
20. French SA & Stables G. *Environmental interventions to promote vegetable and fruit consumption among youth in school settings*. Prev Med, 2003; 37: 593-610.
21. Robinson TN. *Does television cause childhood obesity?* JAMA, 1998; 279(12): 959-60.
22. Epstein LH, Paluch RA, Consalvi A, Riordan K, Scholl T. *Effects of manipulating sedentary behavior on physical activity and food intake*. J Pediatr, 2002; 140(3): 334-9.

23. Strauss RS, Pollack HA. *Epidemic increase in childhood overweight. 1986-1998.* JAMA 2001; 286: 2845-2848.
24. Goran MI. *Metabolic precursors and effects of obesity in children: a decade of progress, 1990-1999.* Am J Clin Nutr, 2001; 73: 158-171.
25. American Diabetes Association. *Type 2 diabetes mellitus in children and adolescents.* Diabetes Care, 2000; 23: 381-389.
26. Steinberg J. *Insulin resistance and cardiovascular risk in the pediatric patient.* Progr Pediatr Cardiol, 2001; 12: 169-175.
27. Friedman DS, Kann L, Dietz WH, Sirivasan SR, Berenson GS. *Relationship of childhood obesity to coronary heart disease risk factors in adulthood: The Bogulosa Heart Study.* Pediatrics, 2001; 108: 712-718.
28. Dietz W. *Childhood obesity affects adult morbidity and mortality.* J Nutr, 1998; 128: 411S- 414S.
29. Kotany K, Nishida M, Yamashita S, Funahasi T, Fujoka S, Tokunaga. *Two decades of annual medical examinations in children: do obese children grow into obese adults?* Int J Obes Relat Metab Disord, 1997; 21: 912-921.
30. WHO. *The World Health Report 1998. Life in the 21st century. A vision for all.* Geneva, 1998: 226.
31. Van Horn L, Obarzanek E, Aronson-Friedman L, Gernhofer N, Barton Bruce. *Children's adaptations to a fat-reduced diet: The dietary intervention study in children (DISC).* Pediatrics, 2005; 115: 1723-1733.
32. Sacher PM, Chadwick P, Wells JCK, Cole TJ, Lawson MS. *Assessing the acceptability and feasibility of the MEND programme in a small group of obese 7-11 –year old children.* J Hum Nutr Dietet, 2005; 18: 3-5.

33. Savoye M, Berry D, Dziura J, Shaw M, Serrecchia JB, Barbette G, Rose P, Laviates S, Caprio S. *Anthropometric and psychosocial changes in obese adolescents enrolled in a weight management program.* J Am Diet Assoc, 2005; 105(3): 364-370.
34. Tucker LA, Selijaas GT, Hager RL. *Body fat percentage of children varies according to their diet composition.* J Am Diet Assoc, 1997; 97(9): 981-986.
35. Magarey AM, Daniels LA, Boulton TJC, Cockington RA. *Does fat intake predict adiposity in healthy children and adolescents aged 2-15? A longitudinal analysis.* Eur J Clin Nutr, 2001; 55: 471-481.
36. Atkin LM, Davies Psw. *Diet composition and body composition in preschool children.* Am J Clin Nutr, 2000; 72: 15-21.
37. Jacobson MS, Tomopoulos S, Williams CL, Arden MR, Deckelbaum RJ, Starc TJ. *Normal growth in high-risk hyperlipidemic children and adolescents with dietary intervention.* Prev Med, 1998; 27: 775-780.
38. Ball SD, Kellr KR, Moyer-Mileur LJ, Ding YW, Donaldson D, Jackson WD. *Prolongation of satiety after low versus moderately high glycemic index meals in obese adolescents.* Pediatrics, 2003; 111: 488-494.
39. Ebbeling CB, Leidig MM, Sinclair CB. *A reduced-glycemic load diet in the treatment of adolescent obesity.* Arch Pediatr Adolesc Med, 2003; 157: 773-779.
40. Spieth LE, Harnish JD, Lenders CM, Raezen LB, Pereira MA, Hangen SJ, Ludwig DS. *A low-glycemic index diet in the treatment of pediatric obesity.* Arch Pediatr Adolesc Med, 2000; 154 : 947-951.
41. Archibald Eh, Harrson JE, Pencharz PB. *Effect of a weight-reducing high-protein diet on the body composition of obese adolescents.* Am J Dis Child, 1983; 137 (7): 658-662.
42. Brown MR, Klish WJ, Hollander J, Campbell MA, Forbes GB. *A high protein low calorie liquid diet in the treatment of very obese adolescents: long- term effect on lean body mass.* Am J Nutr, 1983; 38(1): 30-31.

43. Stallings VA, Pencharz PB. *The effect of high protein low calorie diet on the energy expenditure of obese adolescents.* Eur J Clin Nutr, 1992; 46(12): 897-902.
44. Sondike SB, Cooperman N, Jacobson MS. *Effects of low-carbohydrate diet on weight loss and cardiovascular risk factors in overweight adolescents.* J Pediatr, 2003; 142: 253-258.
45. Willi SM, Oexman MJ, Wright NM, Collop NA, Key LL. *The effects of a high-protein, low-fat, ketogenic diet on adolescents with morbid obesity: body composition, blood chemistries and sleep abnormalities.* Pediatrics, 1998; 101: 61-67.
46. Meritt RD, Bistran BR, Blackburn JL, Suskind RM. *Consequences of modified fasting in obese pediatric and adolescent: I. Protein –sparing, modified fast.* J Pediatr, 1980; 96: 13-19.
47. Figuereroa_Colon R, von Almen TK, Franklin FA, Schuftan C, Suskind RM. *Comparison of two hypocaloric diets in obese children.* Am J Dis Child, 1993; 147: 160-166.
48. Bailes JR, Strow MT, Werthammer J et al. *Effect of low-carbohydrate, unlimited calorie diet on the treatment of childhood obesity.* Metabolic Syndrome and related Disorders, 2003; 1(3): 221-225.
49. Vasquez J, Abibi SA. *Protein sparing during obesity: ketogenic vs. non-ketogenic very low calorie diet.* Metabolism, 1992; 41: 401-414.
50. Golay A, Allaz AF, Morel Y, de Tonnak N, Tankova S, Reaven G. *Similar weight loss with low or high carbohydrate diets.* Am J Clin Nutr, 1996; 63: 174-178.
51. Sunnehag AL, Toffolo G, Campioni M, Bier DM, Haymond MW. *Effects of dietary macronutrient intake on insulin sensitivity and glucose and lipid metabolism in healthy, obese adolescents.* J Clin Endocr Metab , 2005; 90(80): 4496-4502.
52. Epstein LH, Myers MD, Raynor HA, Saelens BE. *Treatment of pediatric obesity.* Pediatrics, 1998; 101: 554-70.

53. Craig A. Johnston, PhD and Ric G. Steele, PhD. *Treatment of pediatric overweight: an examination of feasibility in an applied clinical setting*. Journal of pediatric psychology, 2007 Jan-Feb ; 32(1): 106-10.
54. Epstein LH, Paluch RA, Gordy CC, Dorn J. *Decreasing sedentary behaviors in treating pediatric obesity*. Arch Pediatr Adolesc Med, 2000a; 154: 220-6.
55. Epstein LH, Goldfield GS. *Physical activity in the treatment of childhood overweight and obesity: current evidence and research issues*. Med Sci Sports Exerc, 1999 Nov; 31(11 Suppl): S553-9.
56. Nassis GP, Psarra G, Sidossis LS. *Central and total adiposity are lower in overweight and obese children with high cardiorespiratory fitness*. Eur J Clin Nutr, 2005; 59(!): 137-41.
57. Nassis GP, Papantakou K, Skenderi K, Triantafillopoulou M, Kavouras SA, Yannakoulia M, Chrousos GP, Sidossis LS. *Aerobic exercise training improves insulin sensitivity without changes in body weight, body fat, adiponectin, and inflammatory markers in overweight and obese girls*. Metabolism, 2005; 54 (11): 1472-9.
58. Fadia T. Shaya, David Flores, Confidence M. Gbarayor, Jingshu Wang. *School-Based Obesity Interventions: A Literature Review*. J Sch Health, 2008; 78(4): 189-96.
59. Zahner L, Puder JJ, Roth R, Schmid M, Guldemann R, Puhse U. *A school-based physical activity program to improve health and fitness in children aged 6-13 years ("Kinder-Sportstudie KISS"): study design of a randomized controlled trial*. BMC Public Health, 2006; 6: 147.
60. Simon C, Wagner A, Platat C, Arveiler D, Schweitzer B, Schlienger JL. *ICAPS: a multilevel program to improve physical activity in adolescents*. Diabetes Metab, 2006; 32(1): 41-49.
61. Carrel AL, Clark RR, Peterson SE, Nemeth BA, Sullivan J, Allen DB. *Improvement of fitness, body composition, and insulin sensitivity in overweight children in a school-based*

- exercise program: a randomized, controlled study. Arch Pediatr Adolesc Med*, 2005; 159(10): 963-968.
62. Wilson DK, Evans AE, Williams J, Mixon G, Sirard JR, Pate R. *A preliminary test of a student-centered intervention on increasing physical activity in underserved adolescents. Ann Behav Med*, 2005; 30(2): 119-124.
 63. Coleman KJ, Tiller CL, Sanchez J, Heath EM, Sy O, Milliken G. *Prevention of the epidemic increase in child risk of overweight in low-income schools: the El Paso coordinated approach to child health. Arch Pediatr Adolesc Med*, 2005; 159(3): 217-224.
 64. Bayne-Smith M, Fardy PS, Azzollini A, Magel J, Schmitz KH, Agin D. *Improvements in heart health behaviors and reduction in coronary artery disease risk factors in urban teenaged girls through a school-based intervention: the PATH program. Am J Public Health*, 2004; 94(9): 1538-1543.
 65. Burke V, Milligan RA, Thompson C, Taggart AC, Dunbar DL, Spencer MJ. *A controlled trial of health promotion programs in 11-year-olds using physical activity "enrichment" for higher risk children. J Pediatr*, 1998; 132(5): 840-848.
 66. Stephens MB, Wentz SW. *Supplemental fitness activities and fitness in urban elementary school classrooms. Fam Med*, 1998; 30(3): 220-223.
 67. Sallis JF, McKenzie TL, Alcaraz JE, Kolody B, Faucette N, Hovell MF. *The effects of a 2-year physical education program (SPARK) on physical activity and fitness in elementary school students. Sports, Play and Active Recreation for Kids. Am J Public Health*, 1997; 87(8): 1328-1334.
 68. Rowland TW, Boyajian A. *Aerobic response to endurance exercise training in children. Pediatrics*, 1995; 96(4 Pt 1): 654-658.
 69. Stewart KJ, Brown CS, Hickey CM, McFarland LD, Weinhofer JJ, Gottlieb SH. *Physical fitness, physical activity, and fatness in relation to blood pressure and lipids in*

- preadolescent children. Results from the FRESH Study. J Cardiopulm Rehabil*, 1995; 15(2): 122-129.
70. Duncan B, Boyce WT, Itami R, Puffenbarger N. *A controlled trial of a physical fitness program for fifth grade students. J Sch Health*, 1983; 53(8): 467-471.
71. Jamner MS, Spruijt-Metz D, Bassin S, Cooper DM. *A controlled evaluation of a school-based intervention to promote physical activity among sedentary adolescent females: project FAB. J Adolesc Health*, 2004; 34(4):2 79-289.
72. Dunican KC, Desilets AR, Montalbano JK. *Pharmacotherapeutic options for overweight adolescents. Ann Pharmacother*, 2007; 41: 1445–1455.
73. Freemark M. *Pharmacotherapy of childhood obesity: an evidence-based, conceptual approach. Diabetes Care*, 2007; 30: 395–402.
74. Chanoine JP, Hampl S, Jensen C, et al. *Effect of orlistat on weight and body composition in obese adolescents: a randomized controlled trial. JAMA*, 2005; 293: 2873–2883.
75. Garcia-Morales LM, Berber A, Macias-Lara CC, et al. *Use of sibutramine in obese mexican adolescents: a 6-month, randomized, double-blind, placebo-controlled, parallel-group trial. Clin Ther*, 2006; 28: 770–782.
76. Violante-Ortiz R, Del-Rio-Navarro BE, Lara-Esqueda A, et al. *Use of sibutramine in obese Hispanic adolescents. Adv Ther*, 2005; 22: 642–649.
77. Godoy-Matos A, Carraro L, Vieira A, et al. *Treatment of obese adolescents with sibutramine: a randomized, double-blind, controlled study. J Clin Endocrinol Metab*, 2005; 90: 1460–1465.
78. Berkowitz RI, Wadden TA, Tershakovec AM, Cronquist JL. *Behavior therapy and sibutramine for the treatment of adolescent obesity: a randomized controlled trial. JAMA*, 2003; 289: 1805–1812.
79. Berkowitz RI, Fujioka K, Daniels SR, et al. *Effects of sibutramine treatment in obese adolescents: a randomized trial. Ann Intern Med* 2006; 145: 81–90.

80. Beaston P. *Clinical Review for NDA*. 2007 20-632, SE5-021.
81. Srinivasan S, Ambler GR, Baur LA, et al. *Randomized, controlled trial of metformin for obesity and insulin resistance in children and adolescents: improvement in body composition and fasting insulin*. J Clin Endocrinol Metab, 2006; 91: 2074–2080.
82. DeMaria EJ. *Bariatric surgery for morbid obesity*. N Engl J Med, 2007; 356: 2176–2183.
83. Collins J, Mattar S, Qureshi F, Warman J, Ramanathan R, Schauer P, Eid G. *Initial outcomes of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass in morbidly obese adolescents*. Surg Obes Realt Dis, 2007; 3(2): 147-52.
84. Madan AK, Dickson PV, Ternovits CA, Tichansky DS, Lobe TE. *Results of teenaged bariatric patients performed in an adult program*. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2007; 17(4): 473-7.
85. Lauren McGovern , Jonathan N. Johnson , Remberto Paulo , Allison Hettinger , Vibha Singhal , Celia Kamath , Patricia J. Erwin , and Victor M. Montori. *Treatment of pediatric obesity. A systematic review and meta-analysis of randomized trials*. J Clin Endocrinol Metab, 2008; Sep 9.
86. Birch LL, Fisher JO. *Development of eating behaviors among children and adolescents*. Pediatrics, 1998; 101: 539–549.
87. Wardle J. *Understanding the aetiology of childhood obesity: implications for treatment*. Proceedings of the Nutrition Society, 2005; 64: 73–79.
88. Rolland-Cachera MF, Thibault H, Souberbielle JC, Soulie D, Carbonel P, Deheeger M., Roinsol D, Longueville E, Bellisle F, Serog P. *Massive obesity in adolescents: dietary interventions and behaviours associated with weight regain at 2 y follow-up*. Int L Obes Metab Disord, 2004; 28(4): 514-9.
89. Hendricks, Duggan, Walker *Εγχειρίδιο παιδικής διατροφής Επιστημονικές εκδόσεις Παρισσιανού 2003*.

90. Israel AC, Solotar LC, Zimand E. *An investigation of two parental involvement roles in the treatment of childhood obesity*. Int J Eat Disord, 1990; 9: 557-564.
91. Barlow SH, Dietz WH. *Obesity evaluation and treatment: Expert Committee recommendations*. The Maternal and Child Health Bureau, Health Resources and Services Administration and the Department of Health and Human Services. Pediatrics, 1998; 102(3): E29.

ΣΤ) ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Ερωτηματολόγιο υγείας

Όνομα.....

Ημερομηνία.....

1. Αισθάνεστε πονοκέφαλο συχνά τον τελευταίο καιρό ?
2. Έχετε διάρροιες συχνά τον τελευταίο καιρό ?
3. Νιώθετε κράμπες συχνά τον τελευταίο καιρό ?
4. Έχετε δυσκοιλιότητα τον τελευταίο καιρό ?
5. Νιώθετε ασυνήθιστη αδυναμία τον τελευταίο καιρό ?