



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

Α' ΠΑΙΔΙΑΤΡΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ

**«Εφαρμογή πρωτοκόλλου τροποποίησης του τρόπου
ζωής σε παιδιά με αυξημένο σωματικό βάρος:
συσχετίσεις με βιοδείκτες και παραμέτρους
σχετιζόμενες με το στρες και εκτίμηση της
κατάστασης υγείας μέσω του ευστασιομέτρου»
Διδακτορική διατριβή**

Ειρήνη Χριστάκη, Κλινική Διαιτολόγος-Διατροφολόγος, MSc.

Αθήνα, 2021

Ο ΟΡΚΟΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΚΡΑΤΗ

Ω Ο ΟΡΚΟΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΚΡΑΤΟΥΣ

 ΜΝΥΜΙ ΑΠΟΛΛΩΝΑ ΙΗΤΡΟΝ ΚΑΙ ΑΣΚΛΗΠΙΟΝ
ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΝ ΚΑΙ ΠΑΝΑΚΕΙΑΝ ΚΑΙ ΘΕΟΥΣ ΠΑΝ
ΤΑΣ ΤΕ ΚΑΙ ΠΑΣΑΣ ΙΣΤΟΡΑΣ ΠΟΙΕΥΜΕΝΟΣ ΕΠΙ
ΤΕΛΕΑ ΠΟΙΗΣΕΙΝ ΚΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΝ ΚΑΙ ΚΡΙΣΙΝ ΕΜΗΝ
ΟΡΚΟΝ ΤΟΝΔΕ ΚΑΙ ΞΥΓΓΡΑΦΗΝ ΤΗΝΔΕ ΗΓΗΣΑΣΘΑΙ
ΑΙ ΜΕΝ ΤΟΝ ΔΙΔΑΞΑΝΤΑ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΝ ΤΑΥΤΗΝ
ΝΙΣΑ ΓΕΝΕΤΗΣΙΝ ΕΜΟΙΣΙ ΚΑΙ ΒΙΟΥ ΚΟΙΝΩΣΑΣΘΑΙ ΚΑΙ
ΑΙ ΧΡΕΩΝ ΧΡΗΖΟΝΤΙ ΜΕΤΑΔΟΣΙΝ ΠΟΙΗΣΑΣΘΑΙ ΚΑΙ
ΑΙ ΓΕΝΟΣ ΤΟ ΕΞ ΕΥΤΕΟΥ ΑΔΕΛΦΟΙΣ ΙΣΟΝ ΕΠΙΚΡΙΝ
ΕΣΙΝ ΑΡΡΕΣΙ ΚΑΙ ΔΙΔΑΞΕΙΝ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΝ ΤΑΥΤΗΝ
ΗΝ ΧΡΗΖΛΣΙ ΜΑΝΘΑΝΕΙΝ ΑΝΕΥ ΜΙΣΘΟΥ ΚΑΙ ΞΥ
ΓΓΡΑΦΗΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΗΣ ΤΕ ΚΑΙ ΑΚΡΟΗΣΙΟΣ ΚΑΙ ΤΗΣ
ΛΟΙΠΗΣ ΑΠΑΣΗΣ ΜΑΘΗΣΙΟΣ ΜΕΤΑΔΟΣΙΝ ΠΟΙΗΣΑΣ
ΘΑΙ ΥΙΟΙΣΙ ΤΕ ΕΜΟΙΣΙ ΚΑΙ ΤΟΙΣΙ ΤΟΥ ΕΜΕ ΔΙΔΑΞΑΝ
ΤΟΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΤΑΙΣΙ ΞΥΓΓΕΓΡΑΜΜΕΝΟΙΣΙ ΤΕ ΚΑΙ ΛΟΓΙ
ΚΙΣΜΕΝΟΙΣ ΝΟΜΩ ΙΗΤΡΙΚΩ ΑΛΛΩ ΔΕ ΟΥΔΕΝΙ
ΔΙΔΙΤΗΜΑΣΙ ΤΕ ΧΡΗΣΟΜΑΙ ΕΠ' ΩΦΕΛΕΙΗ ΚΑΜΝΟ
ΝΤΩΝ ΚΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΝ ΚΑΙ ΚΡΙΣΙΝ ΕΜΗΝ ΕΠΙ ΔΗΛΗ
ΣΕΙ ΔΕ ΚΑΙ ΑΔΙΚΗΝ ΕΙΡΞΕΙΝ ΟΥ ΔΩΣΩ ΔΕ ΟΥΔΕ
ΦΑΡΜΑΚΟΝ ΟΥΔΕΝΙ ΑΙΤΗΘΕΙΣ ΘΑΝΑΣΙΜΟΝ ΟΥΔΕ Υ
ΦΗΓΗΣΟΜΑΙ ΞΥΜΒΟΥΛΗΝ ΤΟΙΗΝΔΕ ΟΜΟΙΩΣ ΔΕ ΟΥ
ΔΕ ΓΥΝΑΙΚΙ ΠΕΣΣΟΝ ΦΘΟΡΙΟΝ ΔΩΣΩ ΑΓΝΩΣ ΔΕ
Ε ΚΑΙ ΟΣΙΩΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΩ ΒΙΟΝ ΤΟΝ ΕΜΟΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝ
ΗΝ ΤΗΝ ΕΜΗΝ ΟΥ ΤΕΜΕΛΩ ΔΕ ΟΥΔΕ ΜΗΝ ΛΙΘ
ΙΛΟΝΤΑΣ ΕΚΧΛΩΡΗΣΩ ΔΕ ΕΡΓΑΤΗΣΙΝ ΑΝΔΡΑΣΙ ΠΡ
ΗΕΙΟΣ ΤΗΣΔΕ ΕΣ ΟΙΚΙΑΣ ΔΕ ΟΚΟΣΑΣ ΑΝ ΕΣΩ
ΕΞΕΛΕΥΣΟΜΑΙ ΕΠ' ΩΦΕΛΕΙΗ ΚΑΜΝΟΝΤΩΝ ΕΚΤ
ΟΣ ΕΩΝ ΠΑΣΗΣ ΑΔΙΚΗΣ ΕΚΟΥΣΙΗΣ ΚΑΙ ΦΘΟΡΙΗΣ Τ
ΗΣ ΤΕ ΑΛΛΗΣ ΚΑΙ ΑΦΡΟΔΙΣΙΑΝ ΕΡΩΤΩΝ ΕΠΙ ΤΕ ΞΥ
ΝΔΙΚΕΙΑΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΔΡΩΝ ΕΛΕΥΘΕΡ
ΩΝ ΤΕ ΚΑΙ ΔΟΥΛΩΝ Α Δ' ΑΝ ΕΝ ΘΕΡΑΠΕΙΑ
Η ΙΔΩ Η ΔΚΟΥΣΩ Η ΚΑΙ ΑΝΕΥ ΘΕΡΑΠΗΤΗΣ ΚΑΤΑ Β
ΙΟΝ ΑΝΘΡΩΠΩΝ Α ΜΗ ΧΡΗ ΠΟΤΕ ΕΚΛΑΛΕΒΕΣΘΑΙ
ΕΞΩ ΣΙΓΗΣΟΜΑΙ ΑΡΡΗΤΑ ΗΓΕΥΜΕΝΟΣ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΤΟ
ΙΑΥΤΑ ΟΡΚΟΝ ΜΕΝ ΟΥΝ ΜΟΙ ΤΟΝΔΕ ΕΠΙΤΕΛΕ
Α ΠΟΙΕΟΝΤΙ ΚΑΙ ΜΗ ΞΥΓΧΕΟΝΤΙ ΕΙΗ ΕΠΑΥΡΑΣΘ
ΑΙ ΚΑΙ ΒΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΣ ΔΟΞΑΖΟΜΕΝΩ ΠΑΡΑ Π
ΑΣΙΝ ΑΝΘΡΩΠΟΙΣ ΕΣ ΤΟΝ ΔΙΕΙ ΧΡΟΝΟΝ ΠΑΡΑΒΑΙ
ΝΟΝΤΙ ΔΕ ΚΑΙ ΕΠΙΟΡΚΟΥΝΤΙ ΤΑΝΑΝΤΙΑ ΤΟΥΤΕΛΩ

ΙΠΠΟΚΡΑΤΙΚΟΣ ΟΡΚΟΣ

ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ

ΟΡΚΙΖΟΜΑΙ ΣΤΟΝ ΑΠΟΛΛΩΝΑ ΤΟΝ ΙΑΤΡΟ ΚΑΙ ΣΤΟΝ ΑΣΚΛΗΠΙΟ ΚΑΙ
ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΠΑΝΑΚΕΙΑ ΚΑΙ Σ' ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΘΕΟΥΣ ΚΑΙ
ΤΙΣ ΘΕΕΣ, ΠΟΥ ΒΑΖΩ ΜΑΡΤΥΡΕΣ, ΟΤΙ ΘΑ ΕΚΠΛΗΡΩΣΩ ΤΟΝ ΟΡΚΟ
ΜΟΥ ΑΥΤΟ ΚΑΙ ΤΟ ΣΥΜΒΟΛΑΙΟ, ΑΥΤΟ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗ ΔΥΝΑΜΗ
ΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗ ΜΟΥ. ΟΤΙ ΘΑ ΘΕΩΡΩ ΕΚΕΙΝΟΝ ΠΟΥ ΜΟΥ
ΔΙΔΑΣΚΕΙ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗ ΑΥΤΗΝ ΣΤΟΝ ΜΕ ΤΟΥΣ ΤΟΝΕΙΣ ΜΟΥ, ΚΑΙ ΘΑ ΤΟΝ
ΚΑΝΩ ΚΟΙΝΩΝΟ ΤΟΥ ΒΙΟΥ ΜΟΥ, ΚΑΙ ΘΑ ΤΟΥ ΠΡΟΣΦΕΡΩ ΑΠΟ ΤΑ
ΔΙΚΑ ΜΟΥ Ο,ΤΙ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ, ΤΟΥ ΔΙΑΓΝΟΝΟΥΣ ΤΟΥ ΘΑ ΘΕΩΡΩ ΩΣ
ΑΔΕΛΦΟΥΣ ΜΟΥ ΚΑΙ ΘΑ ΤΟΥΣ ΔΙΔΑΣΚΩ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗ ΑΥΤΗ, ΑΝ ΕΠΙ-
ΘΥΜΟΥΝ ΝΑ ΜΑΘΟΥΝ, ΧΩΡΙΣ ΜΙΣΘΟ ΚΑΙ ΧΩΡΙΣ ΣΥΜΦΩΝΙΑ, ΟΤΙ ΘΑ
ΜΕΤΑΔΩΣΩ ΤΟΥΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥΣ ΚΑΝΟΝΕΣ, ΤΑ ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΙΣ ΥΠΟΛΟΙΠΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΓΙΟΥΣ
ΜΟΥ, ΣΤΟΥΣ ΓΙΟΥΣ ΤΟΥ ΔΙΔΑΣΚΑΛΟΥ ΜΟΥ ΚΑΙ ΣΕ ΜΑΘΗΤΕΣ ΠΟΥ
ΘΑ ΕΧΟΥΝ ΣΥΝΔΕΘΗ ΜΑΖΙ ΜΟΥ ΜΕ ΟΡΚΟ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΑΙΟ, ΚΑΤΑ
ΤΗ ΣΥΝΗΘΕΙΑ ΤΩΝ ΙΑΤΡΩΝ, ΚΑΙ ΣΕ ΚΑΝΕΝΑ ΑΛΛΟ.

ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΩ ΤΗ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΩΦΕΛΕΙΑ
ΤΩΝ ΑΡΡΩΣΤΩΝ, ΟΣΟ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΡΙΣΗ
ΜΟΥ, ΚΑΙ (ΥΠΟΧΩΡΩΜΑΙ ΟΤΙ) ΘΑ ΤΟΥΣ ΠΡΟΦΥΛΑΞΩ ΑΠΟ ΚΑΘΕ
ΒΛΑΒΗ ΚΑΙ ΑΔΙΚΙΑ.

ΔΕΝ ΘΑ ΧΟΡΗΓΗΣΩ ΘΑΝΑΤΟΦΟΡΟ ΦΑΡΜΑΚΟ ΣΕ ΚΑΝΕΝΑ, ΟΣΟ
ΚΑΙ ΑΝ ΠΑΡΑΚΛΗΘΩ, ΟΥΤΕ ΘΑ ΥΠΟΔΕΙΞΩ ΤΙΘΕΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΗ. ΕΠΙ-
ΣΗΣ ΔΕΝ ΘΑ ΔΩΣΩ ΣΕ ΓΥΝΑΙΚΑ ΦΑΡΜΑΚΟ ΕΚΤΡΩΤΙΚΟ. ΑΓΝΗ ΚΑΙ
ΚΑΘΑΡΗ ΘΑ ΔΙΑΤΗΡΗΣΩ ΤΗ ΖΩΗ ΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗ ΜΟΥ. ΔΕΝ
ΘΑ ΧΕΙΡΟΥΡΓΗΣΩ ΟΠΩΣ ΔΗΛΟΤΕ ΑΥΤΟΥΣ ΠΟΥ ΠΑΣΧΟΥΝ ΑΠΟ ΠΕ-
ΤΡΑ, ΑΛΛΑ ΘΑ ΑΣΗΣΩ ΤΗΝ ΠΡΑΞΗ ΑΥΤΗ ΣΤΟΥΣ ΕΞΑΣΚΗΜΕΝΟΥΣ,
ΣΕ ΟΣΑ ΣΠΙΤΙΑ ΠΕΡΙΣΚΑΛΟΥΜΑΙ. ΘΑ ΜΗΝΙΩΝΩ ΓΙΑ ΤΟ ΚΑΛΟ ΤΩΝ
ΑΡΡΩΣΤΩΝ, ΚΡΑΤΩΝΤΑΣ ΤΟ ΕΞΕΛΓΕΤΟ ΜΟΥ ΜΑΚΡΙΑ ΑΠΟ ΚΑΘΕ
ΘΕΛΗΜΑΤΙΚΗ ΑΔΙΚΙΑ Η ΑΛΛΗΛΕΙΔΕΙΦΕΛΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟ ΠΑΝΤΩΝ
ΜΑΚΡΙΑ ΑΠΟ ΚΑΘΕ ΑΦΡΟΔΙΣΙΑΚΗΣ ΠΡΑΞΗΣ ΣΩΜΑΤΑ ΓΥΝΑΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΑΝΔΡΩΝ, ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ ΚΑΙ ΔΟΥΛΩΝ.

ΟΣΑ ΔΕ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΥΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΘΑ ΔΩ Η ΘΑ ΑΚΟΥΣΩ,
Η ΚΑΙ ΠΕΡΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΔΥΡΚΕΙΕΣ ΜΟΥ ΣΤΗΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΖΩΗ, ΟΣΑ
ΔΕΝ ΠΡΕΠΕΙ ΠΟΤΕ ΝΑ ΚΟΙΝΟΛΟΓΟΥΝΤΑΙ ΣΤΟΥΣ ΕΞΩ, ΘΑ ΤΑ ΑΠΟ-
ΣΙΩΠΩ, ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΝΤΑΣ ΟΤΙ ΑΥΤΑ ΕΙΝΑΙ ΠΕΡΑ ΜΥΣΤΙΚΑ. ΟΣΟ ΛΟΙ-
ΠΟΝ ΘΑ ΤΗΡΩ ΤΟΝ ΟΡΚΟ ΜΟΥ ΑΥΤΟ ΚΑΙ ΔΕΝ ΘΑ ΤΟΝ ΠΑΡΑΒΙΑΣΩ,
ΕΙΘΕ ΝΑ ΠΕΤΥΧΑΙΝΩ ΤΗ ΜΕΘΗ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΗ ΜΟΥ, ΕΧΟΝΤΑΣ
ΚΑΛΟ ΟΝΟΜΑ ΠΑΝΤΕΣ ΑΝΑΜΕΣΑΝ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΟΥΣ· ΕΑΝ
ΟΜΩΣ ΤΟΝ ΠΑΡΑΒΩ ΚΑΙ ΤΙΝΟ ΕΠΙΟΡΚΟΣ, ΝΑ ΠΑΘΩ ΤΑ ΑΝΤΙΘΕΤΑ.

ΙΠΠΟΚΡΑΤΗΣ

Στην κόρη μου Δάφνη και τον σύζυγό μου Αντώνη

Διδακτορική διατριβή

Υποψήφια Διδάκτωρ: Ειρήνη Χριστάκη

Θέμα: «Εφαρμογή πρωτοκόλλου τροποποίησης του τρόπου ζωής σε παιδιά με αυξημένο σωματικό βάρος: συσχετίσεις με βιοδείκτες και παραμέτρους σχετιζόμενες με το στρες και εκτίμηση της κατάστασης υγείας μέσω του ευστασιομέτρου»

Ημερομηνία έγκρισης ερευνητικού πρωτοκόλλου: 24/2/2014 (ΑΠ 24/2/2014)

Ημερομηνία ορισμού τριμελούς επιτροπής: 3/6/14 (ΑΠ 6558)

Μέλη τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής:

1. Γεώργιος Χρούσος , Καθηγητής, Α' Παιδιατρική Κλινική Πανεπιστημίου Αθηνών, Νοσοκομείο Παίδων «Η Αγ. Σοφία»
2. Παναγιώτα Περβανίδου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Αναπτυξιακής και Συμπεριφορικής Παιδιατρικής Ιατρικής Σχολής Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, Α' Παιδιατρική Κλινική Πανεπιστημίου Αθηνών, Νοσοκομείο Παίδων «Η Αγ. Σοφία»
3. Χριστίνα Κανακά- Gantenbein, Καθηγήτρια Παιδιατρικής Ενδοκρινολογίας Νεανικού Διαβήτη, Α' Παιδιατρική Κλινική Πανεπιστημίου Αθηνών, Νοσοκομείο Παίδων «Η Αγ. Σοφία»

Ημερομηνία ορισμού θέματος: 28/7/14 (ΑΠ 8505)

Ημερομηνία κατάθεσης πρώτης προόδου: 8/7/15 (ΑΠ 1415022279)

Ημερομηνία κατάθεσης δεύτερης προόδου: 6/7/16 (ΑΠ 1516031745)

Ημερομηνία κατάθεσης τρίτης προόδου: 12/7/17 (ΑΠ 1617033196)

Ημερομηνία κατάθεσης τέταρτης προόδου: 22/10/18 (ΑΠ 1819006616)

Ημερομηνία κατάθεσης τελικής προόδου: 15/1/20 (ΑΠ 1920015912)

ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

ΕΙΡΗΝΗ ΧΡΙΣΤΑΚΗ, ΚΛΙΝΙΚΗ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΟΣ-ΔΙΑΤΡΟΦΟΛΟΓΟΣ

ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- Ημερομηνία γέννησης 31 Ιουλίου 1985
- Διεύθυνση Εθνικής αντιστάσεως 65, Χαλάνδρι, 152 31, Αττική, Ελλάδα
- Email irini.christaki@gmail.com

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ, ΕΚΠΑ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (MSc.) με θέμα «Έλεγχος του Στρες και Προαγωγή της Υγείας»

Πτυχιακή διατριβή: «Οι τεχνικές διαχείρισης στρες μπορούν να διευκολύνουν την απώλεια βάρους υπέρβαρων και παχύσαρκων γυναικών που προσπαθούν να χάσουν βάρος: μια πιλοτική μελέτη» , εργασία δημοσιευμένη στο επιστημονικό περιοδικό Journal of Human Nutrition and Dietetics

Βαθμός Πτυχίου: 10 , «ΑΡΙΣΤΑ»

9/2009 – 12/2011

ΚΕΝΤΡΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ- ΑΘΗΝΑ

Master practitioner skills in eating disorders and obesity: 6-μηνη εκπαίδευση για Διαιτολόγους – Διατροφολόγους και ειδικούς Ψυχικής Υγείας από το National Centre for Eating Disorders, U.K. 11/2012 – 5/2013

ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ, ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Αποφοίτηση από το Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας και Διατροφής, Βαθμός Πτυχίου: 6,6 , «ΚΑΛΩΣ»

Πτυχιακή διατριβή: «Η επίδραση της πρόσληψης νερού στην αθλητική απόδοση: ο ρόλος των στοματοφαρυγγικών υποδοχέων» , εργασία δημοσιευμένη στο επιστημονικό περιοδικό *Medicine and Science in sports and exercise*, January 2012 , Βαθμός: 10/10

Τμήμα Διαιτολογίας, Technical University of Munich, Germany (στα πλαίσια προγράμματος ανταλλαγής φοιτητών Erasmus)

ΕΝΙΑΙΟ ΛΥΚΕΙΟ ΩΘΗΣΗ

Αποφοίτηση από το Ενιαίο λύκειο (Αθήνα, 2003). Βαθμός Αποφοίτησης 19/20 (Άριστα)

ΥΠΟΤΡΟΦΙΕΣ/ΒΡΑΒΕΙΑ

2005 Υπότροφος του Ιδρύματος Κρατικών Υποτροφιών για συμμετοχή στο πρόγραμμα κινητικότητας φοιτητών Socrates – Erasmus

- 2007 Υπότροφος του Ιδρύματος Κρατικών Υποτροφιών για συμμετοχή στο πρόγραμμα Leonardo Da Vinci
- 2016 Πρώτο βραβείο της Ελληνικής Παιδιατρικής Εταιρείας για την μελέτη που δημοσιεύτηκε στο 9^ο Εντατικό Σεμινάριο Εφηβικής Ιατρικής , 1-2/4/2016, Αθήνα

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

Νοέμβριος 2020→ Σήμερα

Κλινική Διαιτολόγος –Διατροφολόγος στο προσωπικό διαιτολογικό γραφείο, Χαλάνδρι Αττικής

Σεπτέμβριος 2010→ Σήμερα

Κλινική Διαιτολόγος –Διατροφολόγος στο Πολυιατρείο Symmetria , Χαλάνδρι Αττικής

Ιανουάριος 2011→ Σήμερα

Κλινική Διαιτολόγος –Διατροφολόγος για το μη κερδοσκοπικό σωματείο ανθρώπων που πάσχουν από καρκίνο και χρόνια νοσήματα I liveForMe (εθελοντική εργασία)

Μάιος 2009→ σήμερα

Επιστημονικός συνεργάτης του ελληνικού περιοδικού RUNNER

- Αρθρογραφία και ομιλίες αθλητικής διατροφής

Οκτώβριος 2007 – Μάιος 2008

Πρακτική Άσκηση στα νοσοκομεία Αττικής Τζάννειο, «Σωτηρία» , Παίδων «Αγ.Σοφία» , Κ.Α.Τ., Γ.Ν.Α. «Γ.Γεννηματάς»:

- Διατροφική αντιμετώπιση κλινικών περιστατικών στις κλινικές Καρδιολογική, Διαβητολογική, Πνευμονολογική, Παιδιατρική, Νευροχειρουργική, Μ.Ε.Θ., Νεφρολογική, Γαστρεντερολογική και διατροφική παρακολούθηση ασθενών στα εξωτερικά ιατρεία.

Φεβρουάριος 2007 – Ιούνιος 2007

Πρακτική άσκηση στο Ομοσπονδιακό Ερευνητικό Ινστιτούτο για την Διατροφή και τα Τρόφιμα στην Καρλσρούη, Γερμανία με στόχο τη μελέτη βιολογικών δεικτών οξειδωτικού στρες και άμυνας σε ανθρώπινα δείγματα. Βασικό ερευνητικό έργο σε:

- Διαχωρισμός ανθρώπινων λιποπρωτεϊνών με φυγοκέντρηση και μελέτη των βιοχημικών συμπεριφορών ενζύμων των λιποπρωτεϊνών
- Απομόνωση των κλασμάτων των λιποπρωτεϊνών με υγρή χρωματογραφία.

- Φασματοφωτομετρικός προσδιορισμός της δραστηριότητας της παραοξονάσης και της θειολακτονάσης σε ανθρώπινο ορό και των κλασμάτων λιποπρωτεϊνών με υπόστρωμα παραόξον
- Μελέτη του ανθρώπινου γονιδιώματος και καλλιέργεια καρκινικών ανθρώπινων κυττάρων
- Συμμετοχή στις ανθρωπομετρικές μετρήσεις εθελοντών των ερευνών και ανάλυση των δεδομένων των δοκιμών

ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΣΕ ΔΙΕΘΝΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

Stress (Journal), Μάρτιος 2017

Hair cortisol concentrations exhibit a positive association with salivary cortisol profiles and are increased in obese prepubertal girls

Papafotiou C., Christaki E., Bastaki D, Van den Akker E. , Wester L V., Boschiero D, , Pervanidou P., Kanaka-Gantenbein C., Chrousos GP

Journal of Human Nutrition and Dietetics , Ιούλιος 2013

Stress Management can facilitate weight loss in Greek overweight and obese women: a pilot study

Christaki E, , Kokkinos A., Costarelli V., Alexopoulos E.C., Chrousos GP., Darviri C.

Proceedings of the Nutrition Society (2011), 70(OC06), E387

Stress Management can facilitate weight loss in Greek overweight and obese women: a pilot study

I.Christaki, E.C. Alexopoulos, C. Darviri, A. Kokkinos and V. Costarelli.

Medicine and Science in Sports and Exercise 2012 Jan; 44(1):175-9

Water ingestion improves performance compared with mouth rinse in dehydrated subjects

Arnautis G, Kavouras SA, Christaki I, Sidossis LS.

ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ/ΟΜΙΛΙΕΣ

4^η Ημερίδα Διατροφής, Διατροφικές Παρεμβάσεις στην Πρόληψη και Αντιμετώπιση των Καρδιομεταβολικών Παραγόντων Κινδύνου , Αμφιθέατρο Λαϊκού Νοσοκομείου, Αθήνα, 20/10/2018

Προφορική Παρουσίαση: «Παιδική Παχυσαρκία και Καρδιαγγειακά Νοσήματα: ο ρόλος της διατροφής»

57^η Ετήσια Συνάντηση της Ευρωπαϊκής Εταιρίας Παιδιατρικής Ενδοκρινολογίας, 27-29/9/2018, Αθήνα

Poster: Associations between body fat mass and internalizing and externalizing behaviors and anxiety in children and adolescents

Christaki E, Bastaki D, Valavani E, Boschiero D, Kanaka-Gantenbein C, Chrousos GP, Pervanidou P

Poster: Body composition parameters, systemic inflammation and metabolic syndrome manifestations in children and adolescents

Christaki E , Pervanidou P ,Valavani E , Bastaki D, Boschiero D, Kanaka-Gantenbein C, Chrousos GP

Stress (Διεθνές Επιστημονικό Περιοδικό), March 2017

Hair cortisol concentrations exhibit a positive association with salivary cortisol profiles and are increased in obese prepubertal girls

Papafotiou C., Christaki E., Bastaki D, Van den Akker E. , Wester L V., Boschiero D , Pervanidou P., Kanaka-Gantenbein C., Chrousos GP

1^η Διημερίδα Αναπτυξιακής & Συμπεριφορικής Παιδιατρικής, 19-20/11/2016, Αθήνα

Προφορική Παρουσίαση: «ΔΕΠΥ και άσκηση»

55^η Ετήσια Συνάντηση της Ευρωπαϊκής Εταιρίας Παιδιατρικής Ενδοκρινολογίας, 10-12/9/2016, Παρίσι

Poster: BMI Correlates Positively with Hair Cortisol, whereas Excessive Body Fat Correlates Positively with Hair Cortisol: Salivary Cortisol and Fasting Insulin Concentrations in Prepubertal Girls– Poster presentation

Papafotiou C., Christaki E., Bastaki D, Van den Akker E. , Wester L V., Boschiero D , Pervanidou P., Kanaka-Gantenbein C., Chrousos GP

Poster: Increased Salivary and Hair Cortisol and Decreased Salivary Alpha-Amylase Concentrations in Obese Prepubertal Girls– Poster presentation

Christaki E., Papafotiou C., Bastaki D, Van den Akker E. , Wester L V., Apostolakou F., Papassotiriou I., Chrousos GP, Pervanidou P.

98^η Ετήσια Συνάντηση της Εταιρίας Ενδοκρινολογίας (Endocrine Society), 1-4 /4/2016, ΗΠΑ, Βοστώνη (ENDO 2016)

Poster: Excessive Body Fat Accumulation in Prepubertal Girls Correlates Positively with Hair and Salivary Cortisol Levels and Serum Fasting Insulin Concentrations – Poster presentation

Christaki E., Papafotiou C., Van den Akker E. , Wester L V., Bastaki D, Apostolakou F, Boschiero D, Papassotiriou I, George P. Chrousos GP and Pervanidou P.

Poster: Hair Cortisol Concentrations Correlate with Daily Salivary Levels and Are Increased in Obese Prepubertal Girls– Poster presentation

Papafotiou C., Christaki E., Van den Akker E. , Wester L V., Apostolakou F, Boschiero D, Papassotiriou I, Chrousos GP and Pervanidou P.

Poster: Asymmetry between Hypothalamic-pituitary-adrenal axis and Sympathetic Nervous System activation in obese prepubertal girls– Poster presentation

Papafotiou C., Christaki E., Pervanidou P., Apostolakou F., Papassotiriou I., Chrousos GP.

9^ο Εντατικό Σεμινάριο Εφηβικής Ιατρικής , 1-2/4/2016, Αθήνα

Προφορική Παρουσίαση: Positive correlations between fat mass and salivary cortisol, hair cortisol and serum fasting insulin levels and correlation of the Body Mass Index with hair cortisol concentrations

Christaki E., Papafotiou C., Van den Akker E., Wester L V., Bastaki D, Apostolakou F, Boschiero D, Papassotiriou I, George P. Chrousos GP and Pervanidou P.

1^ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Ελληνικής Εταιρείας Παιδικής & Εφηβικής Ενδοκρινολογίας

Προφορική Παρουσίαση: Positive correlations of serum fasting insulin concentrations, hair and salivary cortisol in prepubertal girls

Christaki E. , Papafotiou C. , van den Akker E. , Wester VL , Bastaki D. , Apostolakou F. , Boschiero D. , Papassotiriou I , Boschiero D. ,Chrousos GP. , Kanaka-Geintzenbein C., Pervanidou P.

4^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Αναπτυξιακής-Συμπεριφορικής Παιδιατρικής και Εφηβικής Υγείας-Ιατρικής, 21-22/11/2015, Αθήνα

Προφορική Παρουσίαση: Excessive body fat accumulation in prepubertal girls correlates positively with hair and salivary cortisol levels and serum fasting insulin concentrations

Christaki E. , Papafotiou C. , van den Akker E. , Wester VL , Bastaki D. , Apostolakou F. , Boschiero D. , Papassotiriou I , Boschiero D. ,Chrousos GP. , Pervanidou P.

Διεθνής Συνάντηση Πολυτεχνείου του Μονάχου (Technical University of Munich) με θέμα: “Science meets Public- Science communication in the age of social media”10/10/2015, Μόναχο Γερμανίας

Προφορική Παρουσίαση: “My experience on communicating science through my blog”

1^ο Πανελλήνιο Διεπιστημονικό Συνέδριο για τη ΔΕΠΥ, 9-11/10/2015, Αθήνα

Co morbidity of ADHD and Obesity in Children: Common mechanisms- common treatment

Gkourogianni A., Mpastaki D., Christaki E. , Valavani E., Chrousos GP., Pervanidou P.

Συμμετέχων συγγραφέας του βιβλίου «Τα μυστικά της Υπέρτασης» , Εκδόσεις «Εν πλω» , 12/ 2012

Διατροφικές Παρεμβάσεις σε ασθενείς με Υπέρταση

30^ο Διεθνές Συμπόσιο για τον Διαβήτη και την Διατροφή, 28/6-1/7/2012, Αθήνα

Evaluation of a Stress Management Program combined with a dietary intervention in Greek women

I. Christaki, V. Costarelli, A. Kokkinos, A. Tsisipis, C. Dimosthenopoulos

9^ο Πανελλήνιο Ιατρικό συνέδριο Παχυσαρκίας, 1-3/3/2012, Athens

Evaluation of the duration of P wave in obese patients

A.Tsisipis, A. Vlachogiorgos, I. Christaki, P. Giovas, E. Stavraka, N. Metaxotos

Winter Meeting of the Nutrition Society 2011, Λονδίνο, 6-7 /12/ 2011

Προφορική Παρουσίαση: Stress Management can facilitate weight loss in Greek overweight and obese women: a pilot study

I.Christaki, E.C. Alexopoulos, C. Darviri, A. Kokkinos and V. Costarelli.

ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ/ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ

- Winter Seminar with the subject: Exercise and Other Groundbreaking Techniques for the Treatment of ADHD, Aggression, and Autism (February 2016), Ιατρική Σχολή Πανεπιστημίου του Harvard, ΗΠΑ
- “Women of TUM” Seminar, Workshop “Go in and win” , Technical University of Munich, Μόναχο Γερμανίας 10-15/10/2013
- “Women of TUM” Seminar, Workshop “Fit for the public” and “Concepts for Sustainability” , Technical University of Munich, Μόναχο Γερμανίας 10-15/10/2012
- Winter Meeting of the Nutrition Society : '70th Anniversary: Body weight regulation - food, gut and brain signaling', Λονδίνο, Μεγάλη Βρετανία 6-7/12/2012
- Symposium of the Society for Mental Health of Children and Adolescents on "Nutritional Disorders in Children and Adolescents", Αθήνα 17-18/10/08
- Hellenic Association of Dietitians-Nutritionists Symposium on Diet in the future: Nature or Science", Αθήνα 1/11/08
- 11th International Symposium of the Greek Institute for Cardiology: Atherosclerosis and related Risk Factors. Αθήνα 9-10/11/07
- 2nd National Conference on Atherosclerosis, Αθήνα 29/11-12/02/06
- 2nd National Conference on Counseling Psychology: " Counseling Psychology for Men: Theory, Research, Intervention", Αθήνα 23-26/11/06
- 10th Congress of the Greek Society of Lipidology and Atherosclerosis : "Medication and dietary intervention in the prevention and treatment of cardiovascular disease," Αθήνα 27/5/06
- Hellenic Association of Dietitians-Nutritionists Symposium on Prevention and Treatment of Obesity and associated diseases in the 21st century, Θεσσαλονίκη 13/11/04
- Hellenic Association of Dietitians-Nutritionists Symposium on Weight Control, Αθήνα 23/10/2004

ΓΛΩΣΣΕΣ/ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΑ

ΓΛΩΣΣΕΣ:

- Ελληνικά και Ρουμάνικα (μητρικές γλώσσες)
- Αγγλικά (Certificate of Proficiency in English, University of Cambridge)
- Γερμανικά (Mittelstufe, Goethe Institute / University of Muenster, Germany: level Mittelstufe 2 August 2003)

Είμαι ευγνώμων για την ευκαιρία που μου δόθηκε να εμβαθύνω στην επιστήμη μου και να ολοκληρώσω την παρούσα διδακτορική διατριβή υπό την καθοδήγηση και επίβλεψη του Καθηγητή Κυρίου Χρούσου. Τον ευχαριστώ για την εμπιστοσύνη, την επιστημονική καθοδήγηση και την ουσιαστική συμβολή στην εκπόνηση της παρούσας μελέτης. Η γνώση και ο τρόπος σκέψης που μου ενέπνευσε όλα αυτά τα χρόνια έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στην επιστημονική αναζήτηση και εξέλιξη της παρούσας μελέτης.

Καθοριστική ήταν η υποστήριξη στην διάρκεια όλων αυτών των ετών από την Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Κυρία Περθανίδου. Την ευχαριστώ από καρδιάς για την υποστήριξη και την υπομονή, αλλά και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε. Με την καθοδήγησή της κατάφερα να εξελιχθώ και να εμπλουτίσω τόσο τις γνώσεις όσο και τις δεξιότητές μου. Είμαι ευγνώμων που επέβλεψε αυτή την μελέτη και ήταν πάντα εκεί για όλες τις δυσκολίες και τις απορίες μου.

Θερμά ευχαριστώ την Καθηγήτρια Κυρία Κανακά - Gantenbein , που με εμπιστεύτηκε και μου ενέπνευσε την επιστημονική σκέψη και την αποφασιστικότητα, ενώ συνέβαλλε ουσιαστικά στην εκπόνηση της διατριβής μου.

Η κλινική εμπειρία στην Μονάδα Αναπτυξιακής και Συμπεριφορικής Παιδιατρικής και η συνολική συνεργασία μου με το Νοσοκομείο Παιδών «Αγία Σοφία» στα πλαίσια της διατριβής μου ήταν μια εξαιρετικά δημιουργική διαδρομή που θα είναι στην καρδιά μου πάντα. Ευχαριστώ όλους τους γιατρούς, νοσηλευτές, τους βιοχημικούς και το διοικητικό προσωπικό με το οποίο είχα μια άψογη συνεργασία.

Η εμπιστοσύνη και η υποστήριξη του Ιωάννη Παπασωτηρίου, Διευθυντή του Βιοχημικού Τμήματος του Νοσοκομείου Παιδών «Αγία Σοφία» ήταν επίσης καθοριστικής σημασίας για την εκπόνηση της διατριβής μου και αισθάνομαι ευγνώμων για αυτήν.

Από καρδιάς ευχαριστώ τον Επίκουρο Καθηγητή Αρτέμιο Αρτεμιάδη για την συμβολή του στην στατιστική ανάλυση της παρούσας μελέτης και την καθοδήγηση του.

Με την ευκαιρία της ολοκλήρωσης της διατριβής, θέλω να ευχαριστήσω την Παιδιάτρο – Αναπτυξιολόγο Δέσποινα Μπαστάκη, η οποία συνέβαλε στην εκπόνηση της μελέτης και ήταν πάντα δίπλα μου για να με βοηθά και να με υποστηρίζει τόσο ως γιατρός όσο και ως φίλη.

Φυσικά, χωρίς την συμμετοχή των εθελοντών και των οικογενειών τους δεν θα ήταν εφικτό να πραγματοποιηθεί αυτή η μελέτη και τους ευχαριστώ πολύ για το χρόνο και την ενέργεια τους.

Τέλος, ευχαριστώ τον αδερφό μου, τους γονείς μου και τους φίλους μου που ποτέ δεν σταμάτησαν να με ενθαρρύνουν, αλλά και τον σύζυγό μου που με υποστήριξε ακούραστα σε όλη αυτή την πορεία.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή	16
Παιδική και εφηβική παχυσαρκία	16
Ορισμός	16
Επιπολασμός υπερβάλλοντος σωματικού βάρους και παχυσαρκίας στα παιδιά και τους εφήβους παγκοσμίως	17
Επιπολασμός υπερβάλλοντος σωματικού βάρους και παχυσαρκίας στα παιδιά και τους εφήβους στην Ελλάδα.....	18
Αιτιολογία της παχυσαρκίας στα παιδιά και τους εφήβους	18
Περιβαλλοντικοί παράγοντες.....	18
Γενετικοί παράγοντες.....	19
Ενδοκρινολογικοί παράγοντες	19
Φαρμακευτική αγωγή	20
Ο ρόλος του στρες στην εκδήλωση υπερβάλλοντος σωματικού βάρους κατά την παιδική ηλικία.....	20
Ευστασιόμετρο	22
Σκοπός της μελέτης	27
Ερευνητικό πρωτόκολλο	27
Δείγμα μελέτης.....	27
Εργαλεία αξιολόγησης	28
Διαδικασία συλλογής στοιχείων	28
Μεθοδολογία μέτρησης κορτιζόλης σιέλου	30
Ερωτηματολόγια	30
Διατροφική αξιολόγηση	32
Συμπεριφορική Παρέμβαση.....	34
Διατροφική παρέμβαση	34
Στατιστική ανάλυση	36
Αποτελέσματα πιλοτικής μελέτης (1 ^ο μέρος μελέτης)	38
Περιγραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων της πιλοτικής μελέτης	38
Βιοχημικοί και ορμονικοί δείκτες του δείγματος της πιλοτικής μελέτης.....	39
Επίπεδα Κορτιζόλης σιέλου και τρίχας στο δείγμα της πιλοτικής μελέτης	41
Αποτελέσματα 2 ^{ου} μέρους της μελέτης	42
Περιγραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων της μελέτης.....	42

Συσχετίσεις ποσοστού λιπώδους ιστού και βιοχημικών δεικτών και σωματομετρήσεων	44
Συσχετίσεις BMIz-score με τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά και τους βιοχημικούς δείκτες	45
Συσχετίσεις ποσοστού λιπώδους ιστού και δεικτών συμπεριφοράς και στρες	46
Συσχετίσεις BMIz-score με τα ψυχομετρικά χαρακτηριστικά των γονέων και των δεικτών συμπεριφοράς και στρες των παιδιών	47
Διαγράμματα	48
Στατιστικά σημαντικές διαφορές πριν και μετά την παρέμβαση	51
Συζήτηση	61
Συζήτηση αποτελεσμάτων πιλοτικής μελέτης	63
Συζήτηση αποτελεσμάτων μελέτης σε όλο το δείγμα	64
Συσχετίσεις σύστασης σώματος και βιοχημικών δεικτών και κορτιζόλης	64
Συσχετίσεις σύστασης σώματος και δεικτών ψυχοκοινωνικής ανάπτυξης	67
Συμπεράσματα	73
Αποτελέσματα Παρέμβασης	69
Βιβλιογραφία	79
Παράρτημα Α	86
Ερωτηματολόγια παιδιών	86
Ερωτηματολόγια γονέων	101
Φόρμα συγκατάθεσης	111
Παράρτημα Β	112
Έντυπα διατροφικής παρακολούθησης και οδηγίες για γονείς	112
Οδηγίες για τους γονείς	112
Οδηγίες Συλλογής για την Μέτρηση Κορτιζόλης Σιέλου	113
Ενδεικτικό πρόγραμμα διατροφής	114
Δημοσιεύσεις	115

Εισαγωγή

Παιδική και εφηβική παχυσαρκία

Ορισμός

Η παχυσαρκία κατά την παιδική και εφηβική ηλικία αναγνωρίζεται ως μια από τις πιο σοβαρές προκλήσεις για τη δημόσια υγεία τον αιώνα που διανύουμε, σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας. Το πρόβλημα είναι παγκόσμιο και επηρεάζει με σταθερό ρυθμό και αρκετές αναπτυσσόμενες χώρες, ειδικά τους πληθυσμούς που διαβιούν σε αστικό περιβάλλον. Ο επιπολασμός του υπερβάλλοντος σωματικού βάρους σε παιδιά και εφήβους παγκοσμίως έχει αυξηθεί με ανησυχητικό ρυθμό. Παγκοσμίως, το 2016 ο αριθμός των υπέρβαρων παιδιών κάτω των 5 ετών έφτανε τα 41 εκατομμύρια.

Δεν πρέπει να παραλειφθεί ότι τα παιδιά και οι έφηβοι με υπερβάλλον σωματικό βάρος είναι πιθανό να εξελιχθούν σε ενήλικες με αυξημένο σωματικό βάρος και έχουν αυξημένο κίνδυνο να εμφανίσουν προβλήματα υγείας που σχετίζονται με τον τρόπο ζωής, όπως είναι το μεταβολικό σύνδρομο, ο διαβήτης και τα καρδιαγγειακά νοσήματα, ακόμα και σε νεαρή ηλικία. Συγκεκριμένα, μια πρόσφατη μεταανάλυση έδειξε ότι το 80% των εφήβων με παχυσαρκία εξελίχθηκε σε ενήλικους με παχυσαρκία, ενώ μετά τα 30 έτη παρέμεινε παχύσαρκο το 70% αυτών των ανθρώπων (Simmonds, Llewellyn, Owen, & Woolacott, 2016). Η συγκεκριμένη μεταανάλυση συμπεριέλαβε μελέτες κοόρτης που χρησιμοποιούσαν τον Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) για την διάγνωση της παχυσαρκίας.

Αξίζει να σημειωθεί ότι ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας ορίζει την παχυσαρκία και το υπερβάλλον σωματικό βάρος ως την εναπόθεση υπερβολικού ή μη φυσιολογικού σωματικού λίπους στον οργανισμό, η οποία αυξάνει τους κινδύνους για την υγεία.

Σύμφωνα με τον Cole και τους συνεργάτες του, ο ιδανικός ορισμός της παιδικής παχυσαρκίας θα έπρεπε να βασίζεται στο ποσοστό λίπους, κάτι όμως που δεν είναι εύχρηστο μέχρι σήμερα για επιδημιολογική χρήση (Cole, Bellizzi, Flegal, & Dietz, 2000). Για αυτό και προτείνεται η χρήση των “cut-off points” με βάση τις καμπύλες ανάπτυξης του κάθε ξεχωριστού πληθυσμού ή με βάση τα διεθνή δεδομένα για τις καμπύλες ανάπτυξης χρησιμοποιώντας την αντιστοιχία με τον ΔΜΣ 30 kg/m² των ενηλίκων.

Επιπολασμός υπερβάλλοντος σωματικού βάρους και παχυσαρκίας στα παιδιά και τους εφήβους παγκοσμίως

Ο αριθμός των υπέρβαρων ή παχύσαρκων παιδιών έως 5 ετών αυξήθηκε από τα 32 εκατομμύρια παγκοσμίως στα 41 εκατομμύρια από το 1990 μέχρι το 2016, ενώ η πλειοψηφία των παιδιών που έχουν υπερβάλλον σωματικό βάρος ζει σε αναπτυσσόμενες χώρες. Ο ρυθμός αύξησης του υπερβάλλοντος σωματικού βάρους στα παιδιά είναι κατά 30% μεγαλύτερος σε αναπτυσσόμενες χώρες σε σχέση με τον ρυθμό που ακολουθούν οι ανεπτυγμένες (Figure 2, Lancet 2014). Σύμφωνα με τα στοιχεία του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας με αυτό το ρυθμό κατά το έτος 2025 τα παιδιά με υπερβάλλον σωματικό βάρος θα φτάσουν στα 70 εκατομμύρια παγκοσμίως (WHO, 2016).

Στις ανεπτυγμένες χώρες κατά το έτος 2014 τα παιδιά με υπερβάλλον σωματικό βάρος και παχυσαρκία έφταναν το 23.8% στα αγόρια και το 22.6% στα κορίτσια (Ng et al., 2014).

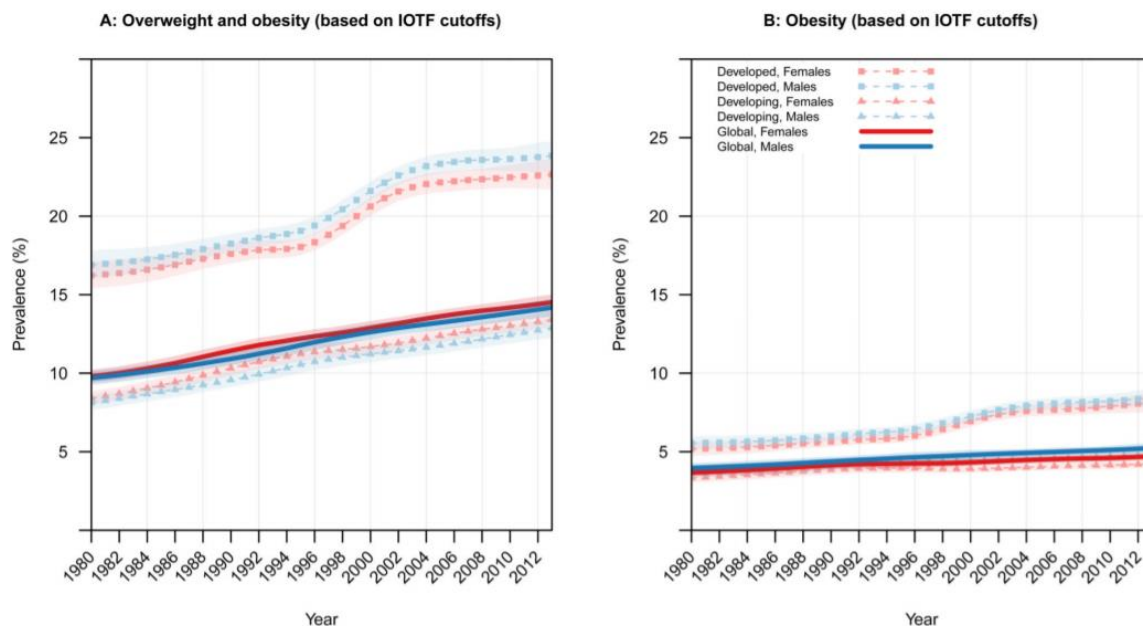


Figure 2.
Age-standardized prevalence of overweight and obesity, and obesity alone (based on IOTF cutoffs), ages 2–19 years, by sex, 1980–2013

Πηγή: Global, regional and national prevalence of overweight and obesity in children and adults 1980-2013 (Ng et al., 2014)

Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι στις Η.Π.Α. η επίπτωση της παχυσαρκίας αυξάνεται με την ηλικία: το 22.8% των παιδιών προσχολικής ηλικίας (2-5 ετών), το 34,2% των παιδιών σχολικής ηλικίας (6-11 ετών) και το 34.5% των εφήβων (12-19 ετών) είναι υπέρβαρα ή παχύσαρκα (Ogden, Carroll, Kit, & Flegal, 2014).

Επιπολασμός υπερβάλλοντος σωματικού βάρους και παχυσαρκίας στα παιδιά και τους εφήβους στην Ελλάδα

Πρόσφατη μεταανάλυση (Kotaniidou et al., 2013) που συμπεριέλαβε 25 μελέτες με 219996 αγόρια και 210772 κορίτσια ανέδειξε ότι περίπου το 10,2% των παιδιών (1-12 ετών) στην Ελλάδα είναι παχύσαρκα σύμφωνα με τα κριτήρια του IOTF και σωματομετρικά χαρακτηριστικά που συλλέχθηκαν κατά τα έτη 2001-2010. Παράλληλα, 23,7% του παιδιατρικού πληθυσμού είναι υπέρβαρο, κάτι που σημαίνει ότι το 34% των παιδιών έχουν υπερβάλλον σωματικό βάρος (35% των αγοριών και 32.7% των κοριτσιών).

Τα δεδομένα αυτά επιβεβαιώνονται και από μια πιο πρόσφατη μελέτη (Tambalis, Panagiotakos, Psarra, & Sidossis, 2018) η οποία αναδεικνύει ότι το ποσοστό υπέρβαρων και παχύσαρκων αγοριών στην Ελλάδα αγγίζει αντίστοιχα το 22,2% και το 9% του πληθυσμού, ενώ τα αντίστοιχα ποσοστά στα κορίτσια είναι 21.6% και 7.5%. Στην συγκεκριμένη μελέτη φαίνεται η παχυσαρκία να παρουσιάζει μειούμενες τάσεις στην μετάβαση από την παιδική ηλικία στην εφηβεία.

Αιτιολογία της παχυσαρκίας στα παιδιά και τους εφήβους

Η παχυσαρκία στα παιδιά και τους εφήβους είναι το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης πολύπλοκων παραγόντων όπως είναι το περιβάλλον, το γονιδίωμα, η οικογένεια και οι κοινωνικές δομές, όπως είναι το σχολείο.

Περιβαλλοντικοί παράγοντες

Το ψυχοκοινωνικό και συναισθηματικό στρες συμβάλλουν στην αύξηση του σωματικού βάρους στα παιδιά κυρίως λόγω της δυσκολίας στην διαχείριση των αρνητικών συναισθημάτων, τα οποία ενδέχεται να οδηγούν στην αύξηση της όρεξης και στην υπερπρόσληψη τροφής, όπως επίσης και σε χαμηλού βαθμού φλεγμονή (Hemmingsson, 2014; Incledon, Wake, & Hay, 2011). Η διατροφική συμπεριφορά και ο κίνδυνος εμφάνισης παιδικής παχυσαρκίας φαίνεται ότι σχετίζονται με τον τρόπο που διατρέφονται οι γονείς αλλά και με τα επίπεδα στρες και κατάθλιψης των γονέων. Άλλοι σημαντικοί παράγοντες που επιδρούν στην εμφάνιση υπερβάλλοντος σωματικού βάρους στα παιδιά είναι περιγεννητικοί παράγοντες (Lau, Liu, Archer, McDonald, & Liu, 2014) , το βάρος και το ύψος κατά την γέννηση (Yu et al., 2011) , ο θηλασμός (Wang, Collins, Ratliff, Xie, & Wang, 2017; Yan, Liu, Zhu, Huang, & Wang, 2014), χημικές ουσίες της βιομηχανικής παραγωγής (Warner et al., 2014), η χρήση αντιβιοτικών και η μικροχλωρίδα (Korpela et al., 2017).

Φυσικά πολλοί διατροφικοί παράγοντες έχουν συμβάλλει στην δημιουργία ενός περιβάλλοντος που προάγει την εμφάνιση υπερβάλλοντος σωματικού βάρους στα

παιδιά. Η συχνή κατανάλωση αναψυκτικών, τα γλυκά σνακ, το γρήγορο φαγητό, οι μεγάλες μερίδες και τα τρόφιμα υψηλού γλυκαιμικού δείκτη συμβάλλουν στην υπερκατανάλωση θερμίδων (Banfield, Liu, Davis, Chang, & Frazier-Wood, 2016) και κατ' επέκταση στην δημιουργία θετικού ισοζυγίου ενέργειας. Σε αυτό το ισοζύγιο συμβάλλει και η μειωμένη φυσική δραστηριότητα αλλά και ο υπερβάλλον χρόνος ενασχόλησης με καθιστικές δραστηριότητες (Foster, Moore, Singletary, & Skelton, 2018), όπως είναι η χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή, φορητών ηλεκτρονικών συσκευών με οθόνη και η τηλεθέαση (Wu et al., 2017).

Γενετικοί παράγοντες

Το πιο συχνό γενετικό υπόβαθρο που σχετίζεται με την παχυσαρκία αφορά πολλά ξεχωριστά γονίδια που επιδρούν με διαφορετικούς μηχανισμούς στον μεταβολισμό και η έκφρασή τους συνεπάγεται την εμφάνιση παχυσαρκίας σε διάφορα στάδια της ζωής. Βέβαια, τα περιστατικά παιδικής παχυσαρκίας στα οποία η αιτιολογία της παχυσαρκίας είναι μονογονιδιακή αφορούν μόνο το 1% του συνόλου των παιδιών με ΔΜΣ που αντιστοιχεί σε παχυσαρκία (Reinehr et al., 2007). Τα πιο συνηθισμένα γονίδια που σχετίζονται με την παχυσαρκία είναι αυτά που κωδικοποιούν τον υποδοχέα της μελανοκορτίνης 4, της λεπτίνης και το γονίδιο που κωδικοποιεί τον αντίστοιχο υποδοχέα, όπως επίσης και το γονίδιο της προοπιομελανοκορτίνης ή του υποδοχέα 4 αυτής (Dubern et al., 2007; Farooqi & O'Rahilly, 2014; Vaisse et al., 2000). Τα παιδιά με γενετικά σύνδρομα που σχετίζονται με παχυσαρκία συνήθως εμφανίζουν νωρίς στην ζωή τους χαρακτηριστικά που σχετίζονται με προβλήματα ανάπτυξης. Το σύνδρομο Prader-Willi αποτελεί το πιο συχνό σύνδρομο που σχετίζεται με την παχυσαρκία, με το πιο συχνό χαρακτηριστικό να είναι η δυσλειτουργική πρόσληψη τροφής κατά την βρεφική ηλικία που ακολουθείται από υπερφαγία και παχυσαρκία στην μετέπειτα ζωή. Φυσικά, από την άλλη πλευρά, το ενδιαφέρον για την επίδραση της επιγενετικής στην εξέλιξη της παχυσαρκίας στα παιδιά είναι αυξανόμενο. Οι επιγενετικοί παράγοντες αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον, το μικροβίωμα και την τροφή και συμβάλλουν τελικά στην αύξηση του σωματικού βάρους (Chang & Neu, 2015).

Ενδοκρινολογικοί παράγοντες

Λιγότερο από το 1% των παιδιών και των εφήβων με παχυσαρκία φαίνεται να έχουν κάποια ενδοκρινολογική διαταραχή (Reinehr et al., 2007; Rudolf, Hochberg, & Spreiser, 2005). Τα περισσότερα παιδιά που έχουν ενδοκρινολογικές διαταραχές που σχετίζονται με την αύξηση σωματικού βάρους εμφανίζουν καθυστερημένη ανάπτυξη του ύψους και υπογοναδισμό (Rudolf et al., 2005). Οι ενδοκρινολογικές διαταραχές που σχετίζονται με την αύξηση του βάρους συμπεριλαμβάνουν την υπερβολική έκκριση γλυκοκορτικοειδών ή την εξωγενή χορήγησή τους (ιατρογενές σύνδρομο Cushing), υποθυρεοειδισμό όπως και έλλειψη αυξητικής ορμόνης.

Φαρμακευτική αγωγή

Σαφώς υπάρχουν φάρμακα που σχετίζονται με την αύξηση του βάρους, όπως είναι τα γλυκοκορτικοειδή (Huscher et al., 2009), τα αντιεπιληπτικά (Hamed, 2015) και φάρμακα που επιδρούν στο κεντρικό νευρικό σύστημα (Reekie et al., 2015).

Ο ρόλος του στρες στην εκδήλωση υπερβάλλοντος σωματικού βάρους κατά την παιδική ηλικία

Η έκθεση στο στρες κατά την παιδική ηλικία συνδέεται με την εμφάνιση υπερβάλλοντος σωματικού βάρους, παρόλο που οι μηχανισμοί και τα μεταβολικά μονοπάτια που μπορεί να εμπλέκονται σε αυτή τη σχέση δεν έχουν διαλευκανθεί πλήρως ακόμα. Αυτό το κενό οφείλεται εν μέρει στο γεγονός ότι έχουν μελετηθεί πολλοί στρεσογόνοι παράγοντες ξεχωριστά σε κάθε μελέτη, αλλά και έχουν εκτιμηθεί με πολλαπλούς τρόπους (Miller & Lumeng, 2018). Ο άξονας Υποθάλαμος-Υπόφυση-Επινεφρίδια (HPA axis), ο οποίος ρυθμίζει την έκκριση κορτιζόλης και τις νευροενδοκρινικές απαντήσεις στο στρες, όπως επίσης και το αυτόνομο νευρικό σύστημα που ρυθμίζει την καρδιαγγειακή λειτουργία, είναι τα δυο πρωταρχικά βιολογικά συστήματα που εμπλέκονται στην συσχέτιση της ρύθμισης του στρες και της παχυσαρκίας.

Το στρες ορίζεται ως η κατάσταση της διαταραγμένης ομοιόστασης, κατά την οποία διεγείρεται η προσαρμοστική απάντηση του οργανισμού σε απειλητικά εξωτερικά ή εσωτερικά ερεθίσματα. Σύμφωνα με τα επιστημονικά δεδομένα που έχουμε στην διάθεσή μας μέχρι σήμερα, το στρες επιδρά με πολλαπλούς μηχανισμούς στην εμφάνιση και την διατήρηση του υπερβάλλοντος σωματικού βάρους και της παχυσαρκίας (Tomiyama, 2019). Το σύστημα του στρες του ανθρώπου εξελίχθηκε ώστε να μπορεί ο άνθρωπος να ξεφεύγει από καταστάσεις που απειλούν την επιβίωση του, ενεργοποιώντας διάφορα μονοπάτια του μεταβολισμού.

Τα δυο βασικά συστήματα του οργανισμού που συμμετέχουν στην απάντηση του ανθρώπινου οργανισμού στο στρες είναι ο άξονας Υποθάλαμος-Υπόφυση-Επινεφρίδια (ΥΥΕ- Hypothalamic- Pituitary- Adrenal Axis, HPA axis) και ο υπομέλας τόπος και το συμπαθητικό νευρικό σύστημα (LC/NE). Η έκκριση της κορτικοεκλυτίνης (CRH) από τον παρακοιλιακό πυρήνα του υποθαλάμου (PVN) διεγείρει την έκκριση της κορτικοτροπίνης (ACTH) από την υπόφυση. Η κορτικοτροπίνη διεγείρει την έκκριση γλυκοκορτικοειδών (κορτιζόλη στον άνθρωπο) από τα επινεφρίδια. Τα γλυκοκορτικοειδή διεγείρουν μηχανισμούς ομοιόστασης για την επιβίωση του οργανισμού, ενώ παράλληλα αναστέλλουν την έκκριση CRH από τον υποθάλαμο με σκοπό την αναστολή της δραστηριότητας του άξονα ΥΥΕ. Η αρνητική αυτή ανάδραση γίνεται μέσω των υποδοχέων GR του υποθαλάμου. Παράλληλα, η CRH δρα στην υπόφυση με αποτέλεσμα την αναστολή σύνθεσης της προοπιομελανοκορτίνης (POMC). Τόσο τα κεντρικά, όσο και τα περιφερικά τμήματα

του συστήματος του στρες αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους αλλά και με άλλα συστήματα του οργανισμού. Οι CRH νευρώνες ενεργοποιούν το σύστημα LC/NE και το αντίστροφο. Το σύστημα του στρες ενεργοποιεί το μεσοφλοιϊκό και μεσομεταιχμιακό ντοπαμινεργικό σύστημα. Παράλληλα το σύστημα του στρες ενεργοποιεί τον κεντρικό πυρήνα της αμυγδαλής, ο οποίος με τη σειρά του διεγείρει το σύστημα μέσω θετικής ανατροφοδότησης.

Η αυξημένη έκκριση CRH, κορτιζόλης και κατεχολαμινών, συνεργιστικά με άλλους μεταβολίτες και κυτοκίνες, μπορεί να εξηγήσει αρκετές από τις διαταραχές του μεταβολισμού και του ανοσοποιητικού συστήματος που σχετίζονται με το χρόνιο στρες. Η υπερέκκριση ινσουλίνης και αυξητικής ορμόνης που προκύπτει από την αυξημένη έκκριση των παραπάνω ορμονών οδηγεί σε συσσώρευση λίπους ενδοσπλαχνικά, μείωση μυϊκής μάζας, αυξημένο κίνδυνο οστεοπόρωσης, αρτηριακής υπέρτασης, δυσλιπιδαιμίας και διαταραχής στο μεταβολισμό των σακχάρων (Pervanidou & Chrousos, 2011). Παράλληλα, υπάρχουν αρκετές μελέτες που υποδεικνύουν συσχέτιση της διέγερσης του συμπαθητικού νευρικού συστήματος και του δείκτη μάζας σώματος. Το συμπαθητικό νευρικό σύστημα προάγει την έκκριση νορεπινεφρίνης σε απάντηση στο στρεσογόνο ερέθισμα, το οποίο οδηγεί σε αύξηση της άλφα-αμυλάσης του σιέλου. Η άλφα-αμυλάση αποτελεί ένα ένζυμο που χρησιμοποιείται ως βιοδείκτης της δράσης του συμπαθητικού νευρικού συστήματος, και φαίνεται ότι το χρόνιο στρες καταστέλλει το σύστημα, με τα παιδιά που έχουν χρόνιο στρες να έχουν πιο χαμηλά επίπεδα άλφα-αμυλάσης (Hill-Soderlund et al., 2015). Η μειωμένη δραστηριότητα του άξονα του συμπαθητικού συστήματος σχετίζεται με μειωμένο μεταβολικό ρυθμό (Davy & Orr, 2009; Tataranni, Young, Bogardus, & Ravussin, 1997). Φαίνεται ότι η μειωμένη συμπαθητική δραστηριότητα μπορεί να αποτελεί ένα παράγοντα κινδύνου υπερβάλλοντος σωματικού βάρους και παχυσαρκίας, ιδιαίτερα στα παιδιά με χρόνο στρες (Doom et al., 2019).

Συμπερασματικά, είναι πολλαπλά τα μεταβολικά μονοπάτια που συμβάλλουν στην σχέση στρες – υπερβάλλοντος σωματικού βάρους, και μάλιστα δεν έχουν αποσαφηνιστεί ακόμα πλήρως.

Ευστασιόμετρο

Το μηχάνημα αποτελείται από 2 συσκευές, οι οποίες έχουν 2 διαφορετικές λειτουργίες, που θα αναλυθούν παρακάτω:

A. BIA-ACC

α. Είναι μία ηλεκτρική συσκευή, η οποία λειτουργεί ως αναλυτής της σύνθεσης του σώματος και του βασικού μεταβολισμού, μέσω της αγωγιμότητας του σώματος. Χρησιμοποιεί μετρήσεις από την αγωγιμότητα 2 συχνοτήτων. Αυτές είναι η κλασσική «υψηλή συχνότητα» των 50 kHz, η οποία συνδυάζεται με μία «χαμηλή συχνότητα» 1,5 kHz. Αυτός ο συνδυασμός έχει αποδειχθεί ότι είναι πολύ σημαντικός για την εκτίμηση του εξωκυττάριου χώρου. Εξαιτίας αυτού του χαρακτηριστικού, η συγκεκριμένη συσκευή μπορεί να ανιχνεύσει με μεγάλη αξιοπιστία παραμέτρους της σύνθεσης του ανθρώπινου σώματος, για ασθενείς που πάσχουν από χρόνιες φλεγμονώδεις διεργασίες, όπως αύξηση του εξωκυττάριου χώρου, και καταστροφή μεμβρανών από οξειδωτικό στρες.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Κατασκευαστής	Biotekna s.r.l. Via Pialoi 39/4 30020 Marcon (VE) ITALY
Τροφοδοτικό	230 V~ 50/60Hz
Ισχύς	11 VA max
Θρυαλλίς	F 160mA (dimensions 5x20mm)
Συχνότητες	1,5KHz e 50KHz
Ρεύμα	220uA _{pk} ± 15%
Σύνδεση με Η/Υ	USB 1.1 – optical isolation (5,3kV RMS)
Πιστοποιητικά ασφαλείας	Type BF class II, in conformity with CEI 62-5, EN 60601-1. The device conforms to EMC requirements
Ταξινόμηση συσκευής	Class I (directive 93/42/CEE)
Θερμοκρασία και υγρασία	Συνιστώμενη θερμοκρασία: Από 18° έως 35°, υγρασία : 75%
Διαστάσεις	300 x 190 x 80 mm
Βάρος	2 kg
Μέγιστη χρήση κατά ασθενή	60 λεπτά

Μετρήσεις

- TBW (Total Body Water): Ποσοστό ολικής ποσότητας νερού στον οργανισμό.

Αποτελεί δείκτη έλλειψης ικανότητας ρύθμισης της ομοιοστασίας του σώματος. Το ποσοστό μειώνεται όσο αυξάνεται η μεταβολική ζήτηση από τους ιστούς. Πρέπει να είναι ίσο ή μικρότερο από ποσοστό 45%.

- ECW (Extra-Cellular Water): Ποσοστό ολικής ποσότητας νερού στον εξωκυττάριο χώρο (‘τρίτος χώρος’).

Αποτελεί δείκτη φλεγμονής και αυξάνεται όσο αυξάνεται η συστηματική φλεγμονή στον οργανισμό. Επίσης, αποτελεί ένδειξη αυξημένου καταβολισμού εφ’ όσον η τιμή του είναι άνω του 43%. Μεγαλύτερο ποσοστό από 43% δηλώνει χρόνια νόσο και ανικανότητα CIDs (CIDs= Chronic Illness and Disability).

- ICW (Intra-Cellular Water): Ολική ποσότητα ενδοκυττάριου νερού.

Αναφέρεται στο ποσοστό ενυδάτωσης του οργανισμού.

- BMD (Bone Mineral Density): Μέση πυκνότητα ανόργανων αλάτων στα οστά.

Αποτελεί έμμεσο δείκτη οστεοπόρωσης και μετράται σε ποσότητα ανόργανων αλάτων ανά κυβικό εκατοστό ολικού οστίτη ιστού.

- BD (Body Density): Μέση πυκνότητα σώματος. Είναι ογκομετρική μέτρηση και αναφέρεται σε μάζα, που μετράται σε γραμμάρια (g) ανά κυβικό εκατοστό (cm³).

- PA (Phase Angle°): Γωνία Φάσης

Η γωνία φάσης αποτελεί την έκφραση των αλλαγών της ποσότητας και της ποιότητας των μαλακών ιστών του οργανισμού. Εξαρτάται από τη συμπεριφορά του όγκου των κυττάρων, δηλαδή από τον αριθμό, το μέγεθος και την ακεραιότητα των μεμβρανών του κυττάρου καθώς επίσης και από την αντίσταση των ιστών, σαν φυσικό μέγεθος, δηλαδή το ποσοστό ενυδάτωσης των ιστών. Αυξάνεται εφόσον οι ιστοί παραμένουν άθικτοι και σε καλή κατάσταση. Οι κατασκευαστές δίνουν μία τιμή **3,5**, η οποία χρησιμοποιείται σαν τιμή αναφοράς. Πιο αναλυτικά:

1. $PA < 3,5 \rightarrow$ Υπάρχει απουσία φυσιολογικού ρυθμού κορτιζόλης, δηλαδή αυξημένα επίπεδα στρες
2. $PA > 3,5 \rightarrow$ Όποια διαταραχή ανιχνευθεί από το μηχάνημα δεν οφείλεται σε στρες αλλά σε άλλους μεταβολικούς παράγοντες.
3. $PA = 3.5 \rightarrow$ Φυσιολογικός Κιρκάδιος ρυθμός της Κορτιζόλης
4. $PA = 3.5 \text{ έως } 2.5 \rightarrow$ Ελαφρώς διαταραγμένος κιρκάδιος ρυθμός έκκρισης κορτιζόλης με επιπέδωση της φυσιολογικής καμπύλης
5. $PA = 0 \text{ έως } 2.5 \rightarrow$ Μείζονα διαταραχή του κιρκάδιου ρυθμού έκκρισης της κορτιζόλης με πιθανή εμφάνιση αυτοάνοσου νοσήματος

- FFM (Fat Free Mass): Ποσοστό μάζας σώματος ελεύθερης λίπους

Δείκτης λιπομέτρησης και μεταβολικό στοιχείο. Εξαρτάται από την ηλικία, το φύλο και τη φυλή καθώς και από το ρυθμό αύξησης και στάδιο της εφηβείας.

- FM (Fat Mass): Ποσοστό μάζας λιπώδους ιστού

Δείκτης λιπομέτρησης και μεταβολικό στοιχείο. Εξαρτάται από την ηλικία, το φύλο και τη φυλή καθώς και από το ρυθμό αύξησης και στάδιο της εφηβείας.

- BMR (Basal Metabolic Rate) : Βασικός Μεταβολισμός

Ο αριθμός θερμίδων που καταναλώνει ένας οργανισμός όταν βρίσκεται σε ηρεμία.

β) Χρήση του Μηχανήματος BIA-ACC.

Ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση στην εξεταστική κλίνη, τοποθετούνται τα ηλεκτρόδια σε δεξί καρπό και δεξιά άκρα χείρα, στο δεξιό άκρο πόδι και δεξιό αστράγαλο. Αναλυτικότερα το κόκκινο ηλεκτρόδιο τοποθετείται μεταξύ 2^{ου} και 3^{ου} μετακάρπιου (μεταξύ της ανατομικής περιοχής δείκτη και μέσου δαχτύλου άκρας χείρας) ενώ το μαύρο ηλεκτρόδιο τοποθετείται σε απόσταση 5 cm από το πρώτο στο ύψος περίπου του καρπού. Με αντίστοιχο τρόπο τοποθετούνται τα ηλεκτρόδια και στο δεξί πόδι. Αμέσως μετά γίνεται η μέτρηση.

B. TomEEEx

α) Πρόκειται για μια ιατρική συσκευή, που χρησιμοποιεί 10 ηλεκτρόδια, που προσαρτώνται στην επιφάνεια του δέρματος και μετράει την ηλεκτρική αγωγιμότητα του σώματος ανά ζώνες, χρησιμοποιώντας πολύ χαμηλές συχνότητες των 10 Hz. Οι μετρήσεις σε κάθε ζώνη επαναλαμβάνονται από 2 έως 7 φορές και εξαρτώνται από τις τιμές της ηλεκτρικής αγωγιμότητας στην επιφάνεια του δέρματος σε κάθε ζώνη. Η βασική τιμή της ηλεκτρικής αγωγιμότητας, η αντίσταση του σώματος και ο βαθμός διακύμανσης της βιοηλεκτρικής ιδιότητας του ιστού κατά τη διάρκεια των μετρήσεων χρησιμοποιούνται για να εκτιμήσουν το βαθμό χρόνιας φλεγμονής (και τελικά την περιοχή της φλεγμονής, τα επίπεδα στρες, και την αντιδραστικότητα στο στρες.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Κατασκευαστής	Biotekna s.r.l.
	Via Pialoi 39/4
	30020 Marcon (VE)
	ITALY
Τροφοδοτικό	230 V~ 50/60Hz
Ισχύς	42 VA max
Θρυαλλίς	F 400mA (dimensions 5x20mm)
Συχνότητες διέγερσης σήματος	- frequency 10Hz
	applied voltage max value Vpp=2.2V (whit Z=¥)
	applied current max value Ipp=700mA (whit Z=100W)
	- frequency 100Hz
	applied voltage max value Vpp=2.2V (whit Z=¥)

	applied current max value $I_{pp}=700\text{mA}$ (whit $Z=100\Omega$)
	- frequency 1000Hz
	applied voltage max value $V_{pp}=2.2\text{V}$ (whit $Z=\infty$)
	applied current max value $I_{pp}=700\text{mA}$ (whit $Z=100\Omega$)
	- frequency 1MHz
	applied voltage max value $V_{pp}=1.2\text{V}$ (whit $Z=\infty$)
	applied current max value $I_{pp}=500\text{mA}$ (whit $Z=100\Omega$)
Μέγιστη τάση εισόδου	$\pm 200\text{mV}$
Μέγιστη τιμή ρεύματος εισόδου	$\pm 100\text{mA}$
Σύνδεση με Η/Υ	USB 1.1 – optical isolation (5,3kV RMS)
Πιστοποιητικά ασφαλείας	Type BF class II, in conformity with CEI 62-5, EN 60601-1. The device conforms to EMC requirements
Ταξινόμηση συσκευής	Class I (directive 93/42/CEE)
Θερμοκρασία και υγρασία	Συνιστώμενη θερμοκρασία: Από 18° έως 35°, υγρασία : 75%
Διαστάσεις	370 x 450 x 130 mm
Βάρος	3,5 kg
Μέγιστη χρήση κατά ασθενή	30 λεπτά

Μετρήσεις

- Bioimpedenza Tomografica Extracellulare (Τομογραφία του εξωκυττάριου χώρου με βιοηλεκτρική εμπεδωση)

Η μέτρηση γίνεται κατά ζώνες για την ανίχνευση φλεγμονής σε 5 βασικά επίπεδα (κεφαλή, λαιμός, οσφύ, κάτω άκρα, άνω άκρα), όπου προσφύονται στα ηλεκτρόδια καθώς και στα ενδιάμεσα αυτών πεδία.

- Analisi del sistema di attivazione agli stressors (Ανάλυση της κατάστασης του Συστήματος του Στρες)

Η μέτρηση αφορά στην ανάλυση της παρούσας κατάστασης των επιπέδων ψυχικού-συναισθηματικού στρες, στην οποία βρίσκεται ο οργανισμός την παρούσα στιγμή αλλά και το πώς ο οργανισμός συνηθίζει να αντιμετωπίζει τα στρεσογόνα ερεθίσματα (coping). Έχει

πολλές διαβαθμίσεις και μπορεί να εκτιμηθεί με ψυχομετρικά εργαλεία, συγκεκριμένα αυτά που προτείνονται στην παράγραφο των ψυχομετρικών μετρήσεων.

- Grado di Attivazione-Reazione Dinamico (Βαθμός δυναμικής ενεργοποίησης αντίδρασης)

Η μέτρηση αφορά στη δυναμική παρακολούθηση επιπέδων στρες του οργανισμού κατά τη διαδικασία της μέτρησης καθώς και των νοητικών αντιδράσεων (Mind reaction).

- Stress Response Timeline (Χρονολόγηση αντίδρασης στο στρες)

Μέτρηση, η οποία αναφέρεται στην ιδιοσυγκρασιακή αντίδραση του οργανισμού σε στρεσογόνα ερεθίσματα και μετράται σε μονάδες χρόνου.

β) Χρήση του μηχανήματος TOM-EEX.

Ο ασθενής κάθεται σε καρέκλα για την τοποθέτηση των ηλεκτροδίων αφού πρώτα έχει αφαιρέσει τυχόν κοσμήματα που φοράει, καθώς και τα παπούτσια. Τοποθετούνται οι ζώνες με τα ηλεκτρόδια, ώστε αυτά να εφάπτονται στο μέτωπο της κεφαλής, στο λαιμό, στην οσφύ με το μαύρο ηλεκτρόδιο να είναι πάντα από την δεξιά πλευρά και το κόκκινο στην αριστερή πλευρά του ασθενούς. Ο ασθενής τοποθετεί τα πόδια του πάνω στην βάση δαπέδου με ηλεκτρόδια και κρατάει στα χέρια του δύο επιπλέον ηλεκτρόδια. Χρησιμοποιούνται λοιπόν δέκα δερματικά ηλεκτρόδια για την εκτέλεση πολλαπλών ζωνών εξωκυττάριας μέτρησης. Η διαδικασία μέτρησης επαναλαμβάνεται από δύο ως και επτά φορές για κάθε ζώνη, μέχρι η ιατρική συσκευή να σταθμίσει τα επίπεδα μετρήσεων. Το βασικό επίπεδο βιοανάλυσης, η δερματική αντίσταση και ο βαθμός της μεταβολής του ιστού στις διάφορες διελεύσεις μέτρησης χρησιμοποιείται για να αξιολογηθεί το επίπεδο χρόνιας φλεγμονής (και τελικά εντοπισμός της διεργασίας της φλεγμονής), τα επίπεδα του στρες και η ικανότητα αντιδραστικότητας στα διάφορα στρεσογόνα ερεθίσματα του ασθενούς.

γ) Χρήση του μηχανήματος PPG (φωτοπληθυσμογράφος)

Ο ασθενής κάθεται σε καρέκλα αφού πρώτα έχει αφαιρέσει τυχόν κοσμήματα που φοράει. Οι δείκτες των χεριών τοποθετούνται σε 2 υποδοχές ώστε να μετρηθεί η μεταβλητότητα της καρδιακής συχνότητας για 5 λεπτά. Πριν ξεκινήσει η μέτρηση:

1. Ο ασθενής συμπληρώνει ένα ερωτηματολόγιο που περιλαμβάνει συμπτώματα που δεν εξηγούνται ιατρικά (Medically Unexplained Symptoms).
2. Δίνονται οδηγίες στον ασθενή να παραμείνει ακίνητος, χωρίς να μιλάει ή να κάνει κάποια άλλη δραστηριότητα.
3. Σε περίπτωση που ο ασθενής κινηθεί ή μιλήσει, η μέτρηση επαναλαμβάνεται.

Ο συγκεκριμένος πληθυσμογράφος χρησιμοποιείται για να αξιολογηθεί η αυτόνομη ρύθμιση της καρδιάς εκτιμώντας την διακύμανση της καρδιακής συχνότητας. Από προηγούμενες μελέτες φαίνεται ότι τα παιδιά με υπερβάλλον σωματικό βάρος εμφανίζουν χαμηλότερη παρασυμπαθητική λειτουργία από τα παιδιά φυσιολογικού σωματικού βάρους

(Martini et al., 2001; Rabbia et al., 2003; Yakinci, Mungen, Karabiber, Tayfun, & Evereklioglu, 2000).

Σκοπός της μελέτης

Σκοπός της μελέτης ήταν να διερευνηθούν οι παρακάτω συσχετίσεις:

- ⇒ συσχέτιση μεταξύ συναισθηματικών/συμπεριφορικών παραμέτρων, δεικτών του στρες, παχυσαρκίας και μετρήσεων μέσω του ευστασιομέτρου
- ⇒ συσχέτιση μεταξύ των επιπέδων στρες (παιδιών και γονέων) και της αποτελεσματικότητας της παρέμβασης στα επίπεδα στρες, όπως μετρώνται μέσω ψυχοκοινωνικών και βιολογικών παραμέτρων

Ερευνητικό πρωτόκολλο

Δείγμα μελέτης

Πρόκειται για μια τυχαιοποιημένη μελέτη παρέμβασης η οποία πραγματοποιήθηκε στο Ιατρείο Παιδικής Παχυσαρκίας της Α' Παιδιατρικής Κλινικής της Ιατρικής Σχολής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών στο Νοσοκομείο Παιδών «Η Αγία Σοφία». Όλες οι προσωπικές πληροφορίες και τα στοιχεία, που συγκεντρώθηκαν, κωδικοποιήθηκαν και παρέμειναν απόρρητα. Όλοι οι συμμετέχοντες έλαβαν μέρος στη μελέτη μόνο μετά από τη γραπτή συγκατάθεσή των γονέων τους και αφού ενημερώθηκαν ξεχωριστά και πλήρως για τους σκοπούς και της διαδικασίες της έρευνας.

Ο πληθυσμός στον οποίο έγινε η παρέμβαση είναι παιδιά με υπερβάλλον σωματικό βάρος, τα οποία προσέρχονται στο Ιατρείο Παχυσαρκίας για να ρυθμίσουν την διατροφική συμπεριφορά και το σωματικό τους βάρος. Η διάγνωση της παχυσαρκίας γίνεται με βάση τον Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) και τα κριτήρια του IOTF ανάλογα με την ηλικία και το φύλο του κάθε παιδιού (Cole et al., 2000). Τα παιδιά με φυσιολογικό βάρος που συμμετείχαν στην μελέτη ήταν αδέρφια των παιδιών με υπερβάλλον σωματικό βάρος. Επίσης, μέρος του δείγματος προήλθε από σχολεία της Αττικής, στα οποία έγινε ενημέρωση για τους σκοπούς της μελέτης.

Η σύγκριση των μετρήσεων των παιδιών με υπερβάλλον σωματικό βάρος έγινε με τους αντίστοιχους δείκτες παιδιών φυσιολογικού σωματικού βάρους.

	Ομάδες σύγκρισης	
1 ^ο μέρος μελέτης (πιλοτικό)	26 κορίτσια με υπερβάλλον σωματικό βάρος	24 κορίτσια φυσιολογικού σωματικού βάρους
2 ^ο μέρος μελέτης	81 παιδιά με υπερβάλλον σωματικό βάρος που	40 παιδιά φυσιολογικού σωματικού βάρους που

	υπόκεινται σε εξατομικευμένη παρέμβαση διατροφικής συμβουλευτικής	έλαβαν εξατομικευμένη συμβουλευτική για βελτίωση του τρόπου ζωής και της διατροφής
3 ^ο μέρος μελέτης	50 κορίτσια με υπερβάλλον σωματικό βάρος	28 κορίτσια φυσιολογικού σωματικού βάρους

Κριτήρια Αποκλεισμού

- I. Διαγνωσμένη επιληψία
- II. Διαγνωσμένο χρόνιο νόσημα
- III. Σοβαρή νοητική ή ψυχιατρική διαταραχή
- IV. Αδυναμία ομιλίας της Ελληνικής Γλώσσας
- V. Ύπαρξη μεταλλικών προσθέσεων, λόγω ορθοπεδικών χειρουργικών επεμβάσεων ή συσκευών, όπως βηματοδότες.
- VI. Εγκυμοσύνη ή πιθανή εγκυμοσύνη.
- VII. Ατοπική δερματίτιδα, στα σημεία πρόσφυσης των ηλεκτροδίων.

Εργαλεία αξιολόγησης

Διαδικασία συλλογής στοιχείων

Οι συμμετέχοντες προσήλθαν στο Ιατρείο Παχυσαρκίας της προαναφερθείσας Κλινικής και αξιολογήθηκαν ως προς τα προαναφερθέντα κριτήρια αποκλεισμού. Οι συμμετέχοντες που πληρούσαν τα κριτήρια της μελέτης, ενημερώθηκαν για τους σκοπούς αυτής. Γνώριζαν ότι η έρευνα αφορά στη διερεύνηση των συσχετίσεων μεταξύ βιολογικών δεικτών, ψυχομετρικών παραμέτρων και μετρήσεων μέσω ευστασιομέτρου σχετικά με τα επίπεδα στρες και υγείας, καθώς και στη μελέτη του ευστασιομέτρου, ως εργαλείο προσυμπτωματικού ελέγχου.

Μετά τη λήψη γραπτής συγκατάθεσης συμμετοχής στην έρευνα των κηδεμόνων τους, συμπληρώθηκαν τα ερωτηματολόγια των ψυχομετρικών μεταβλητών, έγιναν οι σωματομετρικές μετρήσεις και η λήψη προτυπωμένου ιατρικού ιστορικού. Στη συνέχεια, οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν σε μετρήσεις μέσω ευστασιομέτρου, λήψη φλεβικού αίματος και ανάλυση αυτού ως προς τους ενδεδειγμένους φλεγμονώδεις δείκτες που αναφέρονται παρακάτω. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε σε όλους τους συμμετέχοντες είναι η εξής:

1. Σωματομετρήσεις: Μέτρηση ύψους, σωματικού βάρους, περιφέρειας μέσης και περιφέρειας ισχίου
2. Ιατρικό Ιστορικό: βάρος γέννησης, ηλικία κύησης, είδος τοκετού, χρόνια προβλήματα υγείας

3. Συνήθειες τρόπου ζωής: άσκησης, ύπνου, τηλεθέασης, ενασχόλησης με ηλεκτρονικούς υπολογιστές και ηλεκτρονικά παιχνίδια
4. Μετρήσεις με το ευστασιόμετρο:
 - I. κατάσταση στρες (Eustress, Distress, Burn Out, Heart Rate Variability, emotional lateralization,)
 - II. σύσταση σώματος (ποσοστό λίπους, λιπώδης ιστός, άλιπη μάζα σώματος, συνολικό νερό)
 - III. εκτίμηση αιματολογικών δεικτών (Na, K, Cl, Cr-24h, Ratio K/Mg)
 - IV. εκτίμηση βασικού μεταβολισμού, διανομή των ενεργειακών δαπανών (κεφαλή, καρδιά, αναπνοή, μυϊκός ιστός, ήπαρ, νεφροί, οστά, πεπτικό)
5. Αιματολογικές-Βιοχημικές-Ενδοκρινικές εξετάσεις
 - I. Αιματοκρίτης (Hct), αιμοσφαιρίνη (Jackson, Kirschbaum, & Steptoe), αριθμός λευκών αιμοσφαιρίων, προσδιορισμός λευκοκυτταρικού τύπου, προσδιορισμός αιμοπεταλίων, Σίδηρος, βιταμίνη B12, φυλλικό οξύ
 - II. Υψηλής ευαισθησίας CRP (HsCRP), φερριτίνη
 - III. Προσδιορισμός αλβουμίνης
 - IV. Προσδιορισμός ρυθμού σπειραματικής διήθησης και μικροαλβουμινουρίας
 - V. Γλυκόζη, ινσουλίνη, Ουρία, Κρεατινίνη, Na, K, SGOT, SGPT, γ-GT, APOA1, APOB, Lp(a), HbA1C, χοληστερόλη, HDL, LDL, τριγλυκερίδια, ουρικό οξύ, ελεύθερα λιπαρά οξέα
 - VI. Κορτιζόλη, TSH, T3, FT4, anti-TPO, anti-TG
 - VII. Επιπλέον δείγματα ορού και πλάσματος (3-5 mL) για μελλοντική χρήση. Στα αποθηκευμένα δείγματα μετρήθηκε η ορμόνη FGF21
6. Μέτρηση κορτιζόλης τρίχας
7. Μέτρηση κορτιζόλης σιέλου

Μεθοδολογία μέτρησης κορτιζόλης σιέλου

Για την συλλογή σιέλου χρησιμοποιήσαμε ειδικές σαλιβέτες (Sarstedt). Η συλλογή σε 6 διαφορετικούς χρόνους στο δεύτερο μέρος της μελέτης. Στο πρώτο και πιλοτικό μέρος της μελέτης έγινε συλλογή δειγμάτων σε 5 χρόνους, εξαιρώντας το δείγμα 30 λεπτά μετά την αφύπνιση:

1. Αφύπνιση (πριν πάρει πρωινό) (8.00 ενδεικτικά)
2. 30 λεπτά μετά την αφύπνιση (8.30 ενδεικτικά)
3. Στις 12:00 το μεσημέρι
4. Στις 15:00 το μεσημέρι
5. Στις 18:00 το απόγευμα
6. Στις 21:00 το βράδυ (ή πριν την κατάκλιση)

Σε κάθε περίπτωση, συστήσαμε οι συμμετέχοντες 30 λεπτά πριν την λήψη να μην έχουν φάει ή να έχουν ασκηθεί.

Η συλλογή έγινε ζητώντας από τους συμμετέχοντες να τοποθετήσουν το εσωτερικό σώμα της σαλιβέτας (αυτό με το βαμβάκι) στο στόμα τους για 2 λεπτά ή αν το μασούν ελαφρά για 1 λεπτό. Ακολούθως το εσωτερικό μέρος με το βαμβάκι επανατοποθετήθηκε στο κλειστό μέρος της συσκευής και διατηρήθηκε σε κατάσταση ψύξης στους 0-4°C (για 1-2 μέρες). Πάνω στα δείγματα υπάρχει ταμπέλα με το όνομα και την ώρα. Για την μεταφορά των δειγμάτων χρησιμοποιήθηκε ένα μικρό φορητό ψυγείο. Τα δείγματα φυγοκεντρήθηκαν και αποθηκεύτηκαν στο Χωρέμιο Ερευνητικό Κέντρο. Η συντήρηση ακολούθως των δειγμάτων έγινε στους -80°C.

Ερωτηματολόγια

Τα ερωτηματολόγια απαντήθηκαν από τους γονείς και τα παιδιά. Όπως φαίνεται από προηγούμενες μελέτες η ανατροφή των παιδιών και οι αλληλεπιδράσεις γονέων-παιδιών παίζουν σημαντικό ρόλο τόσο στα επίπεδα του στρες όσο και στην έκβαση της διατροφικής συμβουλευτικής (Hughes et al., 2013).

α) Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης άγχους για παιδιά

Το ερωτηματολόγιο STAIC (Gaudry, Vagg, & Spielberger) έχει ελεγχθεί ως προς την εγκυρότητα και την αξιοπιστία του στον ελληνικό πληθυσμό σε παιδιά (Psychountaki, Zervas, Karteroliotis, & Spielberger, 2003). Αποτελείται από 40 διαβαθμιζόμενες ερωτήσεις και μετράει το βαθμό άγχους και στρες σε παιδιά ηλικίας 8 – 14 ετών. Οι 20 πρώτες ερωτήσεις εστιάζουν στο πώς αισθάνεται κανείς τη στιγμή, που απαντά στο ερωτηματολόγιο (το άγχος ως κατάσταση) ενώ οι υπόλοιπες 20 ερωτήσεις απαντώνται με βάση το πώς το άτομο αισθάνεται γενικά (στρες ως χαρακτηριστικό προσωπικότητας).

β) Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης κατάθλιψης σε παιδιά

Το Children's Depression Inventory (CDI) περιλαμβάνει 27 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής που αναφέρονται σε συμπτώματα κατάθλιψης (θλίψη, ανηδονία, αυτοκτονικός ιδεασμός, διαταραχές ύπνου και όρεξης). Κάθε ερώτηση αποτελείται από τρεις προτάσεις-επιλογές, από τις οποίες το παιδί σημειώνει εκείνη που περιγράφει καλύτερα τη δική του κατάσταση (βαθμολογία 0-2), π.χ.

Αισθάνομαι πολύ δυστυχισμένος (2 μονάδες),

Αισθάνομαι κάπως δυστυχισμένος (1 μονάδα),

Αισθάνομαι ευτυχισμένος (0 μονάδες)

Έχει εξετασθεί ως προς την εγκυρότητα του στον ελληνικό παιδιατρικό πληθυσμό για παιδιά ηλικίας 8-12 ετών (Giannakopoulos et al., 2009).

γ) Ερωτηματολόγιο «Καθημερινότητα, τρόπος ζωής, στρες και υγεία» μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών «Έλεγχος του στρες και προαγωγή της υγείας»

Προσαρμογή του ερωτηματολογίου χρησιμοποιήθηκε για αξιολόγηση των καθημερινών συνθηκών των συμμετεχόντων και τη συμμόρφωση με υγιεινές πρακτικές διατροφής και άσκησης στα παιδιά.

δ) Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης επιπέδων στρες στους γονείς: PSS

Η κλίμακα αξιολόγησης του αντιλαμβανόμενου στρες PSS (Perceived Stress Scale) χρησιμοποιείται για την ανίχνευση των επιπέδων στρες των γονέων. Έχει εξετασθεί ως προς την εγκυρότητα του στον ελληνικό πληθυσμό (Katsarou et al., 2012). Το ερωτηματολόγιο αντιλαμβανόμενου στρες (Perceived Stress Scale, PSS), αποτελείται από 14 ερωτήσεις που αφορούν στα επίπεδα του στρες τον τελευταίο μήνα. Από αυτές τις ερωτήσεις οι επτά είναι θετικές και συμβάλλουν στην εκτίμηση των δεξιοτήτων του ατόμου στη διαχείριση των καθημερινών στρεσογόνων παραγόντων και οι υπόλοιπες επτά είναι αρνητικές και εκτιμούν την δυσκολία του ατόμου να ελέγξει τα σημαντικά θέματα της ζωής του και τις αρνητικές αντιδράσεις του στο στρες. Κάθε ερώτηση έχει απαντήσεις από «0=ποτέ» μέχρι «5=πολύ συχνά» και το συνολικό σκορ υπολογίζεται αντιστρέφοντας τις θετικές ερωτήσεις και αθροίζοντας το σκορ της κάθε απάντησης. Όσο μεγαλύτερο είναι το σκορ του PSS τόσο υψηλότερα τα επίπεδα αντιλαμβανόμενου στρες του ατόμου.

ε) Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης επιπέδων στρες στους γονείς: SRRS

Σημαντικό επίσης είναι να συμπληρωθεί η Social Readjustment Rating Scale των Holmes και Rahe. Το ερωτηματολόγιο αυτό είναι ένας κατάλογος αποτελούμενος από 43 γεγονότα τα οποία θεωρούνται πηγές στρες στην ζωή του ατόμου. Η κλίμακα έχει σχεδιαστεί προκειμένου να αξιολογούνται τα σημαντικά γεγονότα ζωής ως στρεσογόνοι παράγοντες. Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιείται η κλίμακα για να καταγραφούν στρεσογόνα γεγονότα ζωής που μπορεί να έχουν συμβεί πρόσφατα ή να συμβούν κατά τη διάρκεια της παρέμβασης και να δρουν ως συγχυτικοί παράγοντες.

στ) Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης άγχους στους γονείς: STAI

Επίσης, οι γονείς συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο Άγχους κατάστασης (state) και Άγχους προδιάθεσης (trait) του Spielberg (State and Trait Anxiety Inventory: STAI) το οποίο έχει ελεγχθεί ως προς την εγκυρότητα και την αξιοπιστία του αφού μεταφράστηκε και σταθμίστηκε στην ελληνική γλώσσα (Αναγνωστοπούλου, 2002). Η κλίμακα αυτή αποτελείται από 40 προτάσεις, οι οποίες αναφέρονται σε 2 υποκλίμακες:

Α) την συναισθηματική κατάσταση του συμμετέχοντος κατά την χρονική στιγμή συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου (δηλ. άγχος κατάστασης ως αποτέλεσμα της παρούσης κατάστασης), και

Β) την συναισθηματική κατάσταση του ατόμου γενικότερα (δηλ. άγχος προδιάθεσης ως χαρακτηριστικό της προσωπικότητας)

Η αξιολόγηση πραγματοποιείται στη βάση μιας τετράβαθμης κλίμακας τύπου Likert (1-2-3-4). Πέραν του εξαγόμενου δείκτη για κάθε υποκλίμακα, προκύπτει ένας γενικός δείκτης εκτίμησης του άγχους με την άθροιση όλων των προτάσεων.

Οι ερωτήσεις 1,2,5,8,10,11,15,16,20,21,26,27,33,36 και 39 βαθμολογούνται αντίστροφα (4=1), (3=2), (2=3), (1=4). Το εύρος των τιμών της κάθε υποκλίμακας είναι από 20 έως 80.

η) Ερωτηματολόγιο Achenbach για γονείς

Το σύστημα Achenbach αποτελεί ένα ερωτηματολόγιο για γονείς, μέσα από το οποίο αξιολογούνται διάφορες παράμετροι που αφορούν τα παιδιά τους, όπως οι ικανότητες, η προσαρμοστική λειτουργικότητά τους, τα προβλήματα συμπεριφοράς και τα συναισθήματά τους. Το ερωτηματολόγιο Achenbach για γονείς έχει μεταφραστεί και σταθμιστεί στον ελληνικό πληθυσμό από τους Α. Ρούσσου και τους συνεργάτες της (Ρούσσου, Α. 2003).

Διατροφική αξιολόγηση

Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά

Χρησιμοποιήθηκε ζυγαριά ακριβείας Seca και οι μετρήσεις έγιναν με τον ελάχιστο δυνατό ρουχισμό και χωρίς υποδήματα. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε αναστημόμετρο ακριβείας Seca για την μέτρηση του ύψους χωρίς υποδήματα και όλες οι μετρήσεις έγιναν από την νοσηλεύτρια του Ιατρείου Παχυσαρκίας.

Διατροφικό ιστορικό

Έγινε λήψη διατροφικού ιστορικού και ανάκληση εικοσιτετράωρης διατροφικής πρόσληψης με την βοήθεια του γονέα και του παιδιού σύμφωνα με το έντυπο διατροφικού ιστορικού (βλ. Παράρτημα). Κατά την ανάκληση 24ωρης διατροφικής πρόσληψης το παιδί κλήθηκε να θυμηθεί και να αναφέρει όλα τα τρόφιμα και ποτά που κατανάλωσε τις προηγούμενες

24 ώρες ή την προηγούμενη ημέρα (Thompson & Byers, 1994). Η επιμελής διερεύνηση είναι ιδιαίτερα χρήσιμη τόσο στη συλλογή των απαραίτητων λεπτομερειών, όπως ο τρόπος παρασκευής των τροφίμων, όσο και στην ανάκληση τροφίμων τα οποία σε πρώτη φάση παραλείπονται —όπως συνήθη προστιθέμενα τρόφιμα (π.χ. το βούτυρο στο τοστ)— αλλά ακόμα και γευμάτων τα οποία, επίσης, παραβλέπονται (π.χ. μικρογεύματα ή ροφήματα). Διερευνήθηκαν οι διατροφικές συνήθειες, πιθανές αλλεργίες, πιθανές διατροφικές ελλείψεις και έγινε εκτίμηση της διατροφικής συμπεριφοράς τόσο του παιδιού όσο και της οικογένειας. Όλες οι συνεδρίες με Κλινικό Διαιτολόγο- Διατροφολόγο έγιναν από τον ίδιο ερευνητή.

Συμπεριφορική Παρέμβαση

Στο πλαίσιο της συμπεριφοριστικής παρέμβασης χρησιμοποιήθηκαν τεχνικές Γνωσιακής Συμπεριφορικής Θεραπείας (CBT: Cognitive Behavioral Therapy). Η γνωσιακή - συμπεριφοριστική ψυχοθεραπεία αποτελεί σύνθεση γνωσιακών και συμπεριφοριστικών προσεγγίσεων. Στόχος της παρέμβασης είναι η αναγνώριση των προτύπων δυσλειτουργικής σκέψης και συμπεριφοράς, με αποτέλεσμα σε ορισμένες φάσεις της θεραπείας να δίνεται μεγαλύτερη έμφαση σε συμπεριφοριστικές τεχνικές και σε άλλες φάσεις σε γνωσιακές τεχνικές (Speckens et al., 1995).

Η Γνωσιακή Συμπεριφορική Θεραπεία (Cognitive Behavior Therapy) έχει προκύψει ως συγκερασμός στοιχείων και αρχών της Γνωσιακής και της Συμπεριφορικής Θεραπείας. Η Γνωσιακή Θεραπεία αναπτύχθηκε αρχικά για τη θεραπεία της κατάθλιψης, αλλά στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε εκτενώς στην επίλυση προβλημάτων, καθώς και στην τροποποίηση δυσλειτουργικών σκέψεων. Οι βασικές αρχές (Beck, 1998) και τα συστατικά της είναι (Beck, 1995):

- ❖ Βασίζεται στην αναδόμηση του ατόμου και των προβλημάτων του σε γνωσιακό επίπεδο (το άτομο κατανοεί).
- ❖ Απαιτεί θεραπευτική συμμαχία.
- ❖ Δίνει έμφαση στη συνεργασία και στην ενεργό συμμετοχή.
- ❖ Προσανατολίζεται σε συγκεκριμένους στόχους και εστιάζει σε συγκεκριμένα προβλήματα.
- ❖ Δίνει έμφαση στο παρόν και στα τρέχοντα προβλήματα.
- ❖ Αποτελεί εκπαιδευτική διαδικασία που έχει ως στόχο να διδάξει τον ασθενή να είναι ο ίδιος θεραπευτής του εαυτού του, και δίνει έμφαση στην πρόληψη υποτροπής.
- ❖ Αποτελεί θεραπευτική διαδικασία περιορισμένου χρόνου.
- ❖ Στηρίζεται σε δομημένες συνεδρίες.
- ❖ Διδάσκει τον ασθενή να αναγνωρίζει, να αξιολογεί και να αντιδρά στις δυσλειτουργικές σκέψεις και πεποιθήσεις
- ❖ Χρησιμοποιεί διάφορες τεχνικές για την τροποποίηση της σκέψης, διάθεσης και συμπεριφοράς

Διατροφική παρέμβαση

Το πρόγραμμα διατροφής συντάχθηκε σύμφωνα με το ιστορικό και τις διατροφικές συνήθειες του κάθε παιδιού. Οι οδηγίες διατροφής δόθηκαν σύμφωνα με τις συστάσεις της Αμερικάνικης Ακαδημίας Παιδιατρικής του 2007 (Spear et al., 2007). Σύμφωνα με προηγούμενες μελέτες οι πιο αποτελεσματικές μη φαρμακευτικές παρεμβάσεις στην μείωση του Δείκτη Μάζας Σώματος σε παιδιά 4-18 ετών περιλαμβάνουν διατροφική συμβουλευτική, συμβουλευτική ή προγράμματα φυσικής δραστηριότητας και τεχνικές συμπεριφορικής συμβουλευτικής με διάρκεια από 6-24 μήνες (Gillis, Brauner, & Granot, 2007; Golley, Magarey, Baur, Steinbeck, & Daniels, 2007; McCallum et al., 2007; Nemet et al., 2005; Savoye et al., 2007). Οι γονείς παρέλαβαν γραπτές οδηγίες για τον τρόπο μαγειρέματος και τις διατροφικές επιλογές της οικογένειας και ένα ενδεικτικό πρόγραμμα

διατροφής για το παιδί. Τα παιδιά παρέλαβαν ένα ημερολόγιο καθημερινής καταγραφής της διατροφικής τους πρόσληψης στα πλαίσια της αυτοπαρακολούθησης που προτείνεται από την γνωσιακή συμπεριφοριστική θεωρία. Η πρώτη αυτή συνεδρία είχε διάρκεια περίπου 30-45 λεπτά και πραγματοποιήθηκε από τον ίδιο εκπαιδευμένο διαιτολόγο με παραπομπή του παιδιάτρου και αφού ο ίδιος είχε λάβει το ιατρικό ιστορικό και είχε πραγματοποιήσει μια πλήρη κλινική εξέταση του παιδιού.

Επόμενες συνεδρίες: Παρακολούθηση κάθε περίπου 8-10 εβδομάδες για 12 μήνες (4-5 συνεδρίες)

Όλες οι επόμενες συνεδρίες είχαν σαν στόχο την παρακολούθηση της εξέλιξης του παιδιού, την περαιτέρω διατροφική του εκπαίδευση και τον επαναπροσδιορισμό των στόχων του, όσον αφορά την διατροφική του συμπεριφορά, την φυσική δραστηριότητα και την διαχείριση του σωματικού βάρους. Οι στόχοι τέθηκαν ανάλογα με τις διατροφικές συνήθειες των παιδιών και των οικογενειών τους, αλλά και ανάλογα με την ετοιμότητά τους για αλλαγή, όπως συστήνεται και σε προηγούμενες παρεμβάσεις σε παιδιά (Bathrellou et al., 2010). Η διατροφική εκπαίδευση εστίασε σε διατροφικές αλλαγές όπως είναι η πρόσληψη πρωινού, η έμφαση σε τρόφιμα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη (Ebbeling et al., 2005), η διαχείριση της διατροφής σε κοινωνικά γεγονότα, η μείωση της τηλεθέασης και η αύξηση της φυσικής δραστηριότητας σύμφωνα με τις συστάσεις της Αμερικάνικης Ακαδημίας Παιδιατρικής. Η διατροφική συμβουλευτική αφορούσε στο παιδί και στον/στους κηδεμόνα/ες του και για να επιτευχθούν οι στόχοι χρησιμοποιήθηκαν τεχνικές γνωσιακής συμπεριφορικής θεωρίας.

Πιο αναλυτικά οι στόχοι που τέθηκαν ήταν οι εξής:

- ⇒ Περιορισμός της τηλεθέασης, της χρήσης ηλεκτρονικού υπολογιστή και ηλεκτρονικών παιχνιδιών σε λιγότερες από 2 ώρες την ημέρα.
- ⇒ Αύξηση της φυσικής δραστηριότητας μέτριας έντασης σε τουλάχιστον 60 λεπτά την ημέρα/ 7 μέρες την εβδομάδα
- ⇒ Αύξηση της πρόσληψης φρούτων και λαχανικών σε τουλάχιστον 5 μερίδες ημερησίως. Παρότρυνση για κατανάλωση ολόκληρων φρούτων αντί χυμών.
- ⇒ Σύσταση για καθημερινή κατανάλωση πρωινού γεύματος (γεύμα που καταναλώνεται μέσα στις πρώτες 2 ώρες μετά την αφύπνιση)(Van Lippevelde et al., 2013)
- ⇒ Περιορισμός της έκθεσης του παιδιού σε γλυκά, τυποποιημένα τρόφιμα, αναψυκτικά και χυμούς, γρήγορο φαγητό
- ⇒ Έμφαση στο μέγεθος των μερίδων
- ⇒ Έμφαση στην κατανάλωση ανεπεξέργαστων δημητριακών και σιτηρών (ολικής άλεσης) και οσπρίων

- ⇒ Σύσταση για κατανάλωση 2-3 μερίδων γαλακτοκομικών χαμηλών σε λιπαρά την ημέρα
- ⇒ Κατανάλωση γευμάτων στο τραπέζι χωρίς τηλεόραση

Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση αφορούσε τα τρία μέρη της μελέτης. Το πρώτο μέρος αφορούσε τα πρώτα 50 παιδιά του δείγματος, τα οποία ήταν στο σύνολό τους κορίτσια. Στο δεύτερο μέρος έγινε ανάλυση όλου του δείγματος και στο τρίτο μέρος μελετήθηκαν όλα τα κορίτσια του δείγματος.

Η στατιστική ανάλυση έγινε μετά τη συλλογή όλων των δεδομένων με τη χρήση του στατιστικού λογισμικού SPSS v.21; SPSS Inc., Chicago, IL, USA. Οι συνεχείς μεταβλητές που μελετήθηκαν παρουσιάζονται ως μέση τιμή (mean) $\pm$ σταθερή απόκλιση (SD). Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο 0.05. Οι συγκρίσεις των μέσων τιμών μεταξύ των ομάδων, για όσες τιμές ακολουθούσαν την κανονική κατανομή, έγιναν με τη χρήση του Student t-test, ενώ για τις υπόλοιπες με μη παραμετρικές δοκιμασίες. Στην πιλοτική μελέτη λόγω του μεγέθους του δείγματος εφαρμόστηκαν και μη παραμετρικές διαδικασίες (Mann-Whitney test), για όλες τις μεταβλητές. Για τις κατηγορικές μεταβλητές έγινε χρήση του chi-square test. Οι ελλιπείς τιμές εξαιρέθηκαν από την ανάλυση. Για τον υπολογισμό της συνολικής ημερήσιας κορτιζόλης μετρήθηκε η Area Under the Curve (AUC) κάθε συμμετέχοντα, με βάση τις έξι τιμές της κορτιζόλης σιέλου. Η AUC υπολογίστηκε με τη μέθοδο AUC with respect to ground (AUCg). Επιπλέον, υπολογίστηκε η διαφορά της τελευταίας τιμής από την πρώτη για την κορτιζόλη, ως δείκτης αλλαγής στην ημερήσια συγκέντρωσή της.

Στο δεύτερο μέρος της μελέτης οι μεταβλητές ελέχθησαν για την κανονικότητα τους και παρουσιάζονται ως μέση τιμή (mean) $\pm$ σταθερή απόκλιση (SD). Οι συγκρίσεις μεταξύ των μέσων έγιναν με τη χρήση του Student t-test. Οι συσχετίσεις μεταξύ συνεχών μεταβλητών εκτιμήθηκαν με Pearson test ελέγχοντας ως προς τους συγχυτικούς παράγοντες (confounding factors) φύλο και στάδιο ενήβωσης κατά Tanner. Επειδή δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των παιδιών με παχυσαρκία και των παιδιών που ήταν υπέρβαρα, οι τελικές αναλύσεις έγιναν δημιουργώντας 2 ομάδες: ομάδα παιδιών με φυσιολογικό σωματικό βάρος και την ομάδα των παιδιών με υπερβάλλον σωματικό βάρος, η οποία περιλαμβάνει παιδιά υπέρβαρα και παχύσαρκα. Παράλληλα, έγινε έλεγχος των συσχετίσεων ξεχωριστά στα αγόρια και τα κορίτσια. Στο έλεγχο αυτό, κάποιες από τις συσχετίσεις εξασθενούσαν λόγω μείωσης του δείγματος και οι διαφορές μεταξύ των δύο φύλων στις μεταβλητές που μελετήθηκαν παρουσιάζονται στα αποτελέσματα.

Οι συσχετίσεις κορτιζόλης τρίχας, HsCRP, RDW, καρδιακής συχνότητας ηρεμίας, ινσουλίνης και σιδήρου ορού που παρουσιάζονται στα διαγράμματα 1-5 και αφορούν το δεύτερο μέρος της μελέτης, ελέγχθηκαν με το ίδιο στατιστικό πακέτο (SPSS v.21). Οι διαφορές μεταξύ των ομάδων πριν και μετά την παρέμβαση διερευνήθηκαν με ανάλυση διακύμανσης (ANOVA 2x2).

Μετά από την πιλοτική μελέτη και το δεύτερο μέρος της μελέτης, αναλύθηκε ξεχωριστά ένα μέρος του δείγματος που αφορούσε τα 78 κορίτσια φυσιολογικού και υπερβάλλοντος σωματικού βάρους. Και πάλι στις συσχετίσεις που ελέγχθηκαν χρησιμοποιήθηκε το ίδιο στατιστικό πακέτο, ενώ η ομαδοποίηση έγινε με τον ίδιο τρόπο που έγινε στο δεύτερο μέρος της μελέτης. Κατά το τρίτο αυτό μέρος της ανάλυσης διερευνήθηκαν όλες οι μεταβλητές ως προς την κανονικότητα. Οι περισσότερες μεταβλητές που μελετήθηκαν ακολουθούσαν κανονική κατανομή για αυτό και οι συσχετίσεις ελέγχθηκαν με Pearson test.

Αποτελέσματα πιλοτικής μελέτης (1^ο μέρος μελέτης)

Πίνακας 1. Περιγραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων της πιλοτικής μελέτης

	Παιδιά φυσιολογικού σωματικού βάρους (N=24)	Παιδιά με υπερβάλλον σωματικό βάρος (N=26)	Σύνολο (N=50)	P value
Βάρος (kg)	28.6 ± 5	41.6 ± 8.5	35.36 ± 9.6	<0.001
Ύψος (m)	1.29±0.085	1.29±0.085	1.29±0.085	0.867
ΔΜΣ (kg/m ²)	16.9 ± 1.67	24.7 ± 3.35	20.93 ± 4.72	<0.001
Περίμετρος μέσης (Solon-Biet et al.)	59.9 ± 5.7	78.5 ± 7.9	68.36± 11.49	<0.001
Περίμετρος ισχίου (Solon-Biet et al.)	70.7 ± 6.01	84.92 ± 6.6	77.12 ± 9.49	<0.001
Λόγος μέσης/ισχίου	0.85 ± 0.05	0.92 ± 0.05	0.88 ± 0.07	<0.001
Λιπώδης μάζα (kg)	3.28 ± 2.49	12.62 ± 4.29	8.14 ± 5.87	<0.001
Λιπώδης μάζα (%)	14.14 ± 5.88	29.81 ± 4.63	24.33 ± 9.08	<0.001
Μάζα ελεύθερη λίπους (kg)	25.5 ± 3.47	28.74 ± 4.52	27.19 ± 4.33	0.007
Μάζα ελεύθερη λίπους (%)	89.42 ± 6.35	70.19 ± 4.63	79.42 ± 11.13	<0.001
Κοιλιακός λιπώδης ιστός (kg)	4.10 ± 3.11	15.77 ± 5.37	10.17 ± 7.34	<0.001
Σκελετικός μυς (%)	23.28 ± 2.12	29.29 ± 2.42	16.15 ± 2.23	<0.001
Σπλαγχνικά όργανα (kg)	17.36 ± 2.02	15.04 ± 1.82	16.25 ± 2.23	<0.001
Ολικό σωματικό υγρό (%)	56.21 ± 4.93	46.81 ± 3.28	51.32±6.28	<0.001

Στο πιλοτικό μέρος της μελέτης συμμετείχαν 50 προεφηβικά κορίτσια. Τα 24 από αυτά ήταν φυσιολογικού σωματικού βάρους και τα 26 είχαν δείκτη μάζας σώματος που αντιστοιχεί σε παχυσαρκία σύμφωνα με τα κριτήρια του Cole (Cole et al., 2000). Όπως φαίνεται και στον πίνακα 1, οι 2 ομάδες παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα σωματομετρικά χαρακτηριστικά, όπως είναι το σωματικό βάρος, η περίμετρος μέσης και ισχίου, αλλά και το ποσοστό σωματικού λίπους, άλιπης μάζας σώματος και όλων των παραμέτρων που εκτιμώνται με την μέθοδο της εξελιγμένης βιοηλεκτρικής εμπέδησης. Στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων δεν υπήρχε όσον αφορά το ύψος των συμμετεχόντων στη μελέτη.

Πίνακας 2. Βιοχημικοί και ορμονικοί δείκτες του δείγματος της πιλοτικής μελέτης

	Παιδιά φυσιολογικού σωματικού βάρους (N=24)	Παιδιά με υπερβάλλον σωματικό βάρος (N=26)	Σύνολο	P value
Ουρικό Οξύ (mg/dl)	3.77 ± 0.73	4.5 ± 0.9	4.1 ± 0.89	0.003
SGOT (U/L)	27.33 ± 3.55	25.9 ± 10.5	26.63 ± 7.85	0.546
SGPT (U/L)	17.58 ± 6.64	17.08 ± 3.28	17.33 ± 5.19	0.743
γGT (U/L)	12.17 ± 3.62	15 ± 5.69	13.67 ± 4.99	0.042
Τριγλυκερίδια (mg/dl)	51.63 ± 14.98	72.08 ± 31.18	62.06 ± 26.46	0.006
Ινσουλίνη (μU/ml)	6.3 ± 2.8	10.54 ± 6.38	8.45 ± 5.32	0.007
T3 (ng/dl)	145.8 ± 21.39	165.8 ± 33.57	155.8 ± 29.58	0.028
hsCRP (mg/L)	0.56 ± 0.87	1.2 ± 0.96	0.93 ± 0.98	0.002

Στα 50 κορίτσια που αποτέλεσαν το δείγμα της πιλοτικής μελέτης υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά στα επίπεδα ουρικού οξέος, ινσουλίνης νηστείας, τριγλυκεριδίων, C-Αντιδρώσας Πρωτεΐνης Υψηλής Ευαισθησίας (hsCRP) και τριιωδοθυρονίνης (T3) – με τα παιδιά με παχυσαρκία να εμφανίζουν υψηλότερες τιμές στις προαναφερθείσες εξετάσεις αίματος.

Πίνακας 3. Επίπεδα Κορτιζόλης σιέλου και τρίχας στο δείγμα της πιλοτικής μελέτης

	Παιδιά φυσιολογικού σωματικού βάρους (N=24)	Παιδιά με υπερβάλλον σωματικό βάρος (N=26)	Σύνολο	P value
Κορτιζόλη 9πμ (nmol/L)	12.36 ± 3.33	16.73 ± 5.86	14.59 ± 5.23	0.005
Κορτιζόλη 12:00	7.87 ± 1.92	9.5 ± 2.88	8.69 ± 2.55	0.033
Κορτιζόλη 3μμ	7.05 ± 2.28	9.57 ± 5.07	8.28 ± 4.06	0.04
Κορτιζόλη 6μμ	6.51 ± 2.28	8.47 ± 2.35	7.49 ± 2.49	0.009
Κορτιζόλη 9μμ	5.9 ± 1.38	6.89 ± 1.42	6.38 ± 1.47	0.034
AUCg κορτιζόλης	91.74 ± 19.23	120.19 ± 33.24	105.96 ± 30.45	0.001
Slope (9πμ-9μμ)	-6.45 ± 2.94	-10.76 ± 5.06	-8.5 ± 4.59	0.001
Κορτιζόλη τρίχας (pg/mg) (n.p.)	15 ± 8.6	30 ± 19.7	21.9 ± 16.5	0.008
Γραμμική συσχέτιση κορτιζόλης τρίχας με BMI z-score			Spearman's rho=0.310, p=0.043*	
Γραμμική συσχέτιση κορτιζόλης τρίχας με AUC κορτιζόλης σιέλου			Spearman's rho=0.311, p=0.048*	

Στα προεφηβικά κορίτσια με παχυσαρκία παρατηρήθηκε αυξημένη κορτιζόλη σιέλου συγκριτικά με τα συνομήλικα κορίτσια φυσιολογικού σωματικού βάρους σε όλες τις μετρήσεις κορτιζόλης σιέλου στην διάρκεια της ημέρας. Η περιοχή κάτω από την καμπύλη της κορτιζόλης σιέλου (AUCg) και η συγκέντρωση της κορτιζόλης τρίχας ήταν επίσης στατιστικά σημαντικά υψηλότερες στα κορίτσια με παχυσαρκία σε σχέση με τα κορίτσια φυσιολογικού σωματικού βάρους.

Αποτελέσματα 2ου μέρους της μελέτης

Πίνακας 4. Περιγραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων της μελέτης

	Παιδιά φυσιολογικού σωματικού βάρους (N=40)	Παιδιά με υπερβάλλον σωματικό βάρος (N=81)	p-value
Ηλικία	8.74 ± 2.14	9.017 ± 2.276	P=0.522
Φύλο	70% κορίτσια, 30% αγόρια	61.7% κορίτσια, 38.3% αγόρια	P=0.375
BMI z-score	-.1923 ± .596	2.195 ± 1.43	P=0.000
Στάδιο εφηβείας κατά Tanner	90% prepubertal 6.5% midpubertal 3.5% postpubertal	80.6% prepubertal 13.9% midpubertal 5.6% postpubertal	P=0.279
Waist to Hip ratio	0.85 ± 0.53	0.9128 ± 0.61	P=0.000
Συνήθειες άσκησης (ώρες / εβδομάδα)	6.16 ± 4.00	5.51 ± 3.29	P=0.359
Χρήση οθόνης (ώρες/εβδομάδα)	12.18 ± 9.6	15.6 ± 8.94	P=0.064
Συνολικό νερό σώματος (% σωματικού βάρους)	60.2 ± 8.38	48.47 ± 6.80	P=0.000
Εξωκυττάριο νερό (% σωματικού βάρους)	52.58 ± 4.72	46.88 ± 5.05	P=0.000
Άλιπη μάζα σώματος (% σωματικού βάρους)	89.9 ± 6.18	70.72 ± 7.48	P=0.000
Λιπώδης ιστός (% σωματικού βάρους)	10.1 ± 6.18	29.28 ± 7.48	P=0.000
Γλυκογόνο (%) (ποσοστό σωματικού βάρους)	0.74 ± 0.13	0.81 ± 0.11	P=0.001
Ελεύθερη γλυκόζη (όπως εκτιμάται από ευστασιόμετρο)	0.03 ± 0.011	0,019±0.013	P=0.000

Στο δεύτερο μέρος της μελέτης συμμετείχαν 121 παιδιά - 43 αγόρια και 78 κορίτσια. Από το σύνολο των 121 παιδιών τα 81 ήταν υπέρβαρα ή παχύσαρκα (OB) και τα 40 ήταν φυσιολογικού βάρους (N). Μεταξύ των 2 ομάδων δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο στάδιο εφηβείας κατά Tanner, στην ηλικία, στο ποσοστό αγοριών και κοριτσιών και στις ώρες άσκησης. Οριακά υπήρχε μια διαφορά στις ώρες χρήσης οθόνης, με τα παιδιά με υπερβάλλον σωματικό βάρος να χρησιμοποιούν περισσότερες ώρες οθόνης μέσα στην εβδομάδα σε σχέση με τα παιδιά φυσιολογικού σωματικού βάρους, αλλά αυτή η διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Οι δείκτες που εκτιμήθηκαν με την μέθοδο της βιοηλεκτρικής εμπέδησης είχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές, όπως ήταν αναμενόμενο.

Πίνακας 5. Διαφορές μεταξύ παιδιών φυσιολογικού βάρους και παιδιών με υπερβάλλον σωματικό βάρος/παχυσαρκία όσον αφορά τους βιοχημικούς δείκτες

	Παιδιά φυσιολογικού σωματικού βάρους (N=40)	Παιδιά με υπερβάλλον σωματικό βάρος (N=81)	p value
Συγκέντρωση κορτιζόλης τρίχας (pg/mg)	2.98±5.41	3.16±2.53	P=0.829 (ns)
Συγκέντρωση πρωινής κορτιζόλης σιέλου (ng/mL)	12.32±5.79	11.79±6.41	P=0.674 (ns)
Red cell distribution width (RDW %)	13.45±0.85	13.87±1.11	P=0.026
White blood cells count (WBCx10 ⁹ /L)	6.72±1.42	6.8±1.72	P=0.811 (ns)
Σίδηρος (mcg/dL)	98.1±26.59	81.21±24.85	P=0.002
Φερριτίνη (ng/mL)	43.06±22.44	49.40±28.46	P=0.242 (ns)
Κορτιζόλη ορού (mcg/dL)	13.48±6.07	12.39±5.74	P=0.369 (ns)
Ινσουλίνη (μU/mL)	5.95±2.75	11.87±7.78	P<0.001
Ουρικό οξύ (mg/dL)	3.75±0.62	4.37±0.94	P<0.001
SGOT (U/L)	29.00±13.11	27.01±13.27	P=0.448 (ns)
SGPT (U/L)	17.47±9.17	25.19±28.74	P=0.11 (ns)
γGT (U/L)	11.51±3.19	14.91±6.05	P=0.002
Τριγλυκερίδια (mg/dL)	52.84±16.76	74.68±44.94	P=0.005
Ολική χοληστερόλη (mg/dL)	166.32±27.62	161.90±29.6	P=0.441 (ns)
LDL (mg/dL)	93.73±22.95	92.89±25.3	P=0.863 (ns)
HDL (mg/dL)	61.97±11.28	54.58±12.87	P=0.003

*ns= nonsignificant

Πίνακας 6. Συσχετίσεις ποσοστού λιπώδους ιστού και βιοχημικών δεικτών και σωματομετρήσεων

	Λιπώδης ιστός (ποσοστό επί τους σωματικού βάρους)
BMI z-score	r= 0,843 p value=0.000
WHratio	r= 0,533 p value=0.000
Waist (cm)	r= 0,923 p value=0.000
HsCRP(mg/L)	r= 0,397 p value=0.001
Φερριτίνη (μg/L)	r= 0,305 p value=0.002
Ινσουλίνη νηστείας (μU/ml)	r= 0,578 p value=0.000
Slope (salivary cortisol)	r= 0,223 p value=0.03
Ουρικό οξύ (mg/dl)	r= 0,431 p value=0.000
Τριγλυκερίδια (mg/dl)	r= 0,366 p value=0.000
HDL (mg/dL)	r=- 0,366 p value=0.000
Σίδηρος ορού(mg/dL)	r= -0,336 p value=0.000
RDW	r=0.198 p value=0.034
SGPT(U/L)	r= 0,235 p value=0.021
γGT(U/L)	r= 0,387 p value=0.000

Όπως ήταν αναμενόμενο υπήρχε πολύ ισχυρή συσχέτιση του BMI z-score, της περιφέρειας μέσης και του λόγου περιφέρειας μέσης προς περιφέρεια ισχίου (WHratio) με το ποσοστό λιπώδους ιστού. Επίσης, το ποσοστό σωματικού λίπους παρουσίασε θετική συσχέτιση με τα επίπεδα της HsCRP και της φερριτίνης, δύο σημαντικών δεικτών φλεγμονής. Στατιστικά σημαντική συσχέτιση αναδείχθηκε και μεταξύ του ποσοστού σωματικού λίπους και της ινσουλίνης, του ουρικού οξέος, των τριγλυκεριδίων, της HDL χοληστερόλης και των ηπατικών ενζύμων SGPT και γGT. Αρνητικά συσχετίστηκε το ποσοστό λίπους με τα επίπεδα σιδήρου ορού. Η κλίση (slope) της κορτιζόλης σιέλου επίσης συσχετίστηκε θετικά με το ποσοστό λιπώδους ιστού, επιβεβαιώνοντας και τα ευρήματα της πιλοτικής μελέτης.

Πίνακας 7. Συσχετίσεις BMIz-score με τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά και τους βιοχημικούς δείκτες

	BMI z-score
Χρήση οθόνης (ώρες/εβδομάδα)	r= 0,269 p value=0,004
Περιφέρεια μέσης (Solon-Biet et al.)	r= 0,767 p value=0,000
Περιφέρεια ισχίων(Solon-Biet et al.)	r= 0,700 p value=0,000
Λόγος περιφέρειας μέσης/περιφέρεια ισχίων	r= 0,437 p value=0,000
Λευκά αιμοσφαίρια (χιλιάδες/mm ³)	r= 0,197 p value=0,032
Αριθμός αιμοπεταλίων (PLT)	r= 0,231 p value=0,012
Σίδηρος ορού(mg/dL)	r= -0,324 p value=0,001
Φερριτίνη(μg/L)	r= 0,193 p value=0,001
Ουρικό οξύ(mg/dl)	r= 0,362 p value=0,000
SGOT (U/L)	r= 0,117 p value=0,208
SGPT(U/L)	r= 0,373 p value=0,000
γGT(U/L)	r= 0,429 p value=0,000
Ολική Χοληστερίνη (mg/dL)	r= 0,017 p value=0,857
HDL (mg/dL)	r= -0,340 p value=0,000
Slope κορτιζόλης σιέλου	r= 0,225 p value=0,017
HsCRP(mg/L)	r= 0,354 p value=0,002

Πίνακας 8. Συσχετίσεις ποσοστού λιπώδους ιστού και δεικτών συμπεριφοράς και στρες

CBCL	Ποσοστό λιπώδους ιστού
Δραστηριότητες (Activities CBCL)	r=-0.213 p value=0.047
Κοινωνικά προβλήματα (Social problems CBCL)	r= -0.296 p value=0.006
Προβλήματα σκέψης (Thought CBCL)	r= 0,213 p value=0.045
Παραβατικότητα κανόνων (Rulebreaking CBCL)	r= 0,216 p value=0.042
Συνολικά προβλήματα (Total problems CBCL)	r= 0,221 p value=0.038
Προβλήματα συμπεριφοράς/ διαγωγής (Conduct CBCL)	r= 0,229 p value=0.031
Αργός ρυθμός επεξεργασίας (Sluggish cognitive tempo CBCL)	r= 0,2 p value=0.02
STAIC (STATE)	r= 0,255 p value=0.014

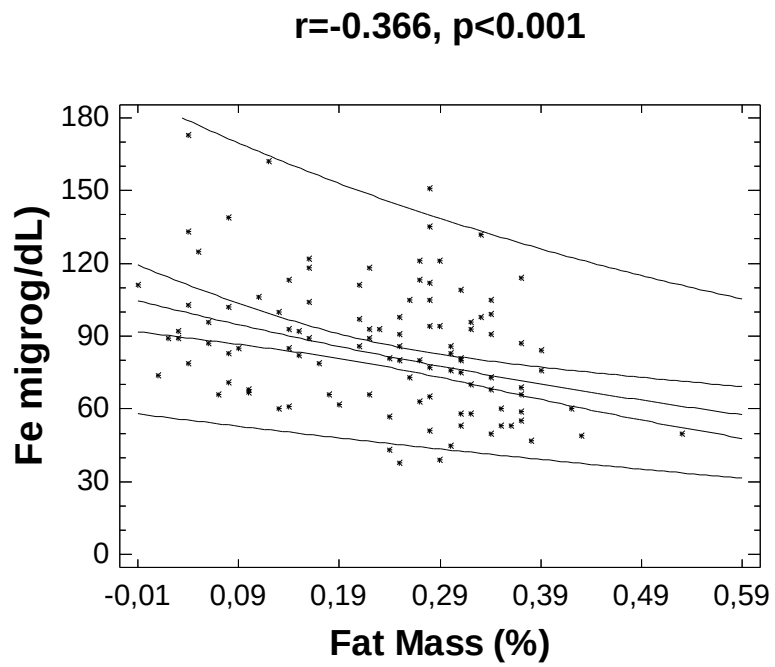
*Ελεγμένα ως προς το φύλο και το στάδιο εφηβείας κατά TANNER

Πίνακας 9. Συσχετίσεις BMIz-score με τα ψυχομετρικά χαρακτηριστικά των γονέων και των δεικτών συμπεριφοράς και στρες των παιδιών

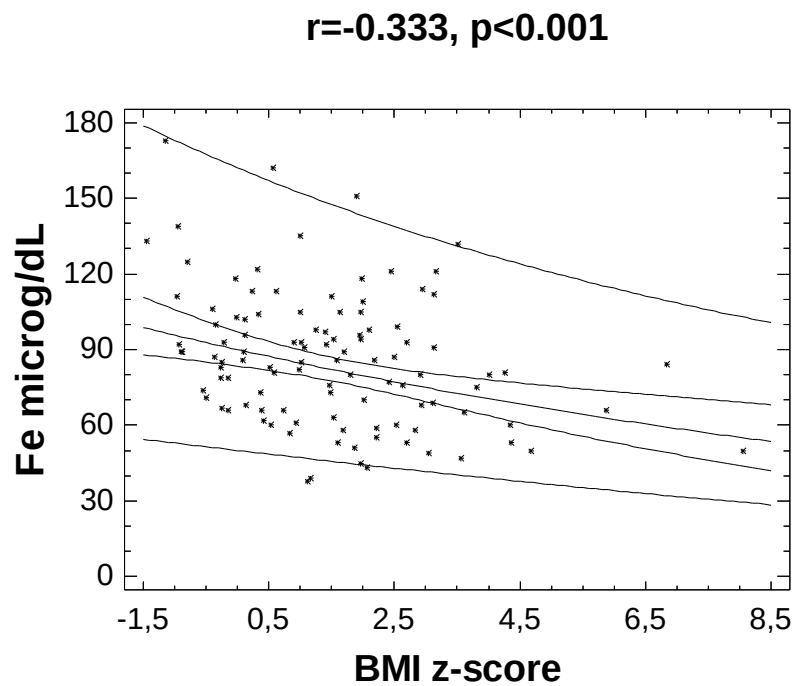
	BMI z-score
STAIC (STATE)	r= 0,289 p value=0,002
CDI	r= 0,213 p value=0,030
STAI (STATE) Parents	r= 0,266 p value=0,005
Στρεσογόνα γεγονότα ζωής γονέων (Κλίμακα Holmes and Rahe)	r= 0,257 p value=0,006
Απόσυρση (withdraw CBCL)	r= 0,211 p value=0,036
Σωματοποιημένα προβλήματα (somatic problems CBCL)	r= 0,200 p value=0,047
Κοινωνικά προβλήματα (Social problems CBCL)	r= 0,226 p value=0,027
Προβλήματα σκέψης (Thought CBCL)	r= 0,349 p value=0,000
Προβλήματα προσοχής (Attention CBCL)	r= 0,200 p value=0,047
Παραβατικότητα κανόνων (Rulebreaking CBCL)	r= 0,221 p value=0,028
Προβλήματα επιθετικότητας (Aggressivity CBCL)	r= 0,330 p value=0,001
Προβλήματα εσωτερίκευσης (Internalizing CBCL)	r= 0,242 p value= 0,016
Συνολικά προβλήματα (Total problems CBCL)	r= 0,360 p value= 0,000
Συναισθηματικά προβλήματα (Affective CBCL)	r= 0,294 p value= 0,003
Εναντιωματική συμπεριφορά (Oppositional CBCL)	r= 0,277 p value= 0,005
Προβλήματα συμπεριφοράς/ διαγωγής (Conduct CBCL)	r= 0,380 p value= 0,000
Αργός ρυθμός επεξεργασίας (Sluggish cognitive tempo CBCL)	r= 0,245 p value= 0,015
Συμπτώματα μετατραυματικής διαταραχής στρες (PTSD CBCL)	r= 0,245 p value= 0,015

Διαγράμματα

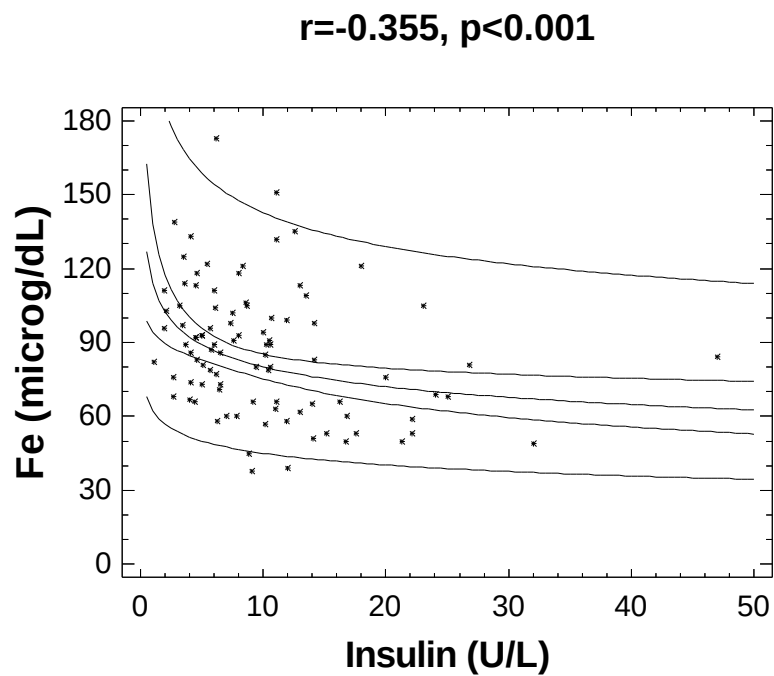
Διάγραμμα 1. Αρνητική συσχέτιση συγκέντρωσης σιδήρου ορού με το ποσοστό λιπώδους ιστού



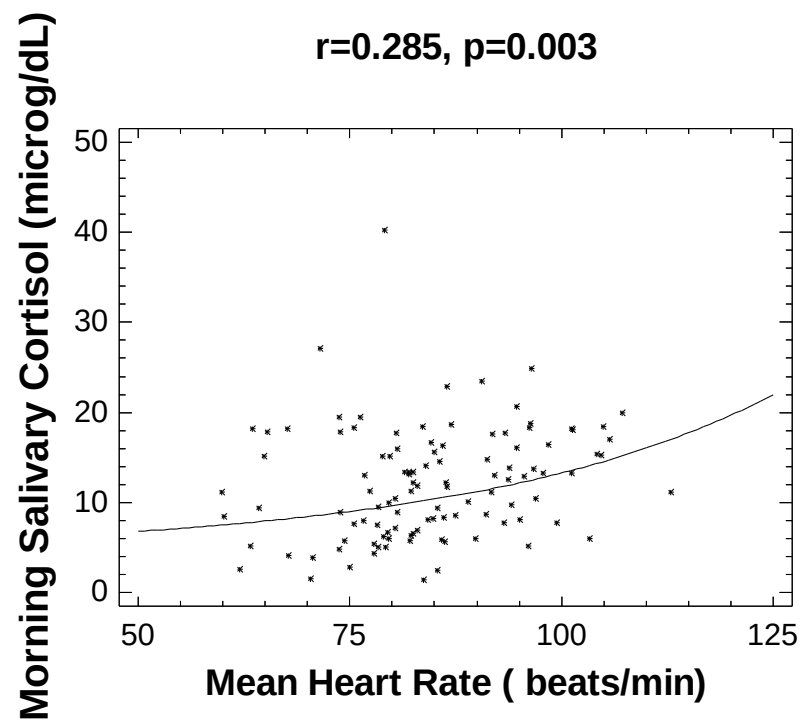
Διάγραμμα 2. Αρνητική συσχέτιση συγκέντρωσης σιδήρου ορού με το BMI z-score



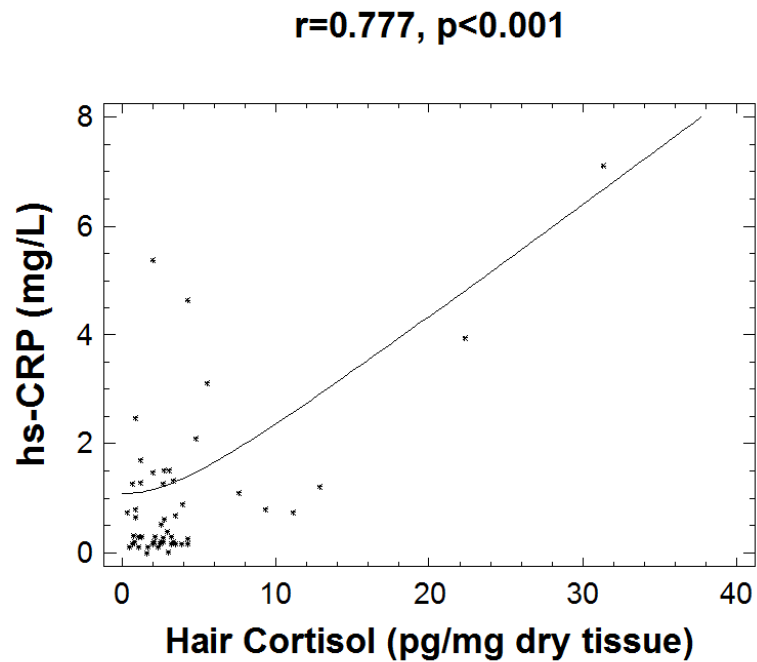
Διάγραμμα 3. Αρνητική συσχέτιση συγκέντρωσης σιδήρου με την συγκέντρωση ινσουλίνης νηστείας



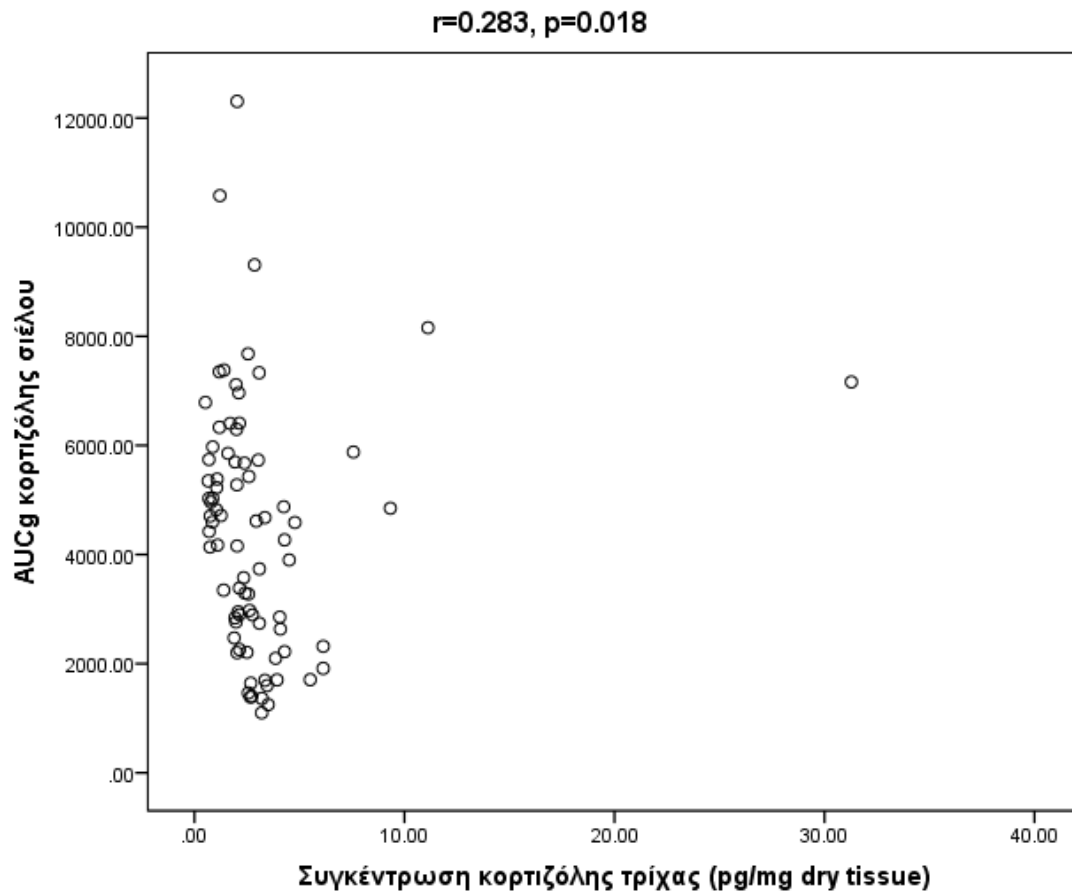
Διάγραμμα 4. Θετική συσχέτιση της πρωινής συγκέντρωσης κορτιζόλης σιέλου και της μέσης καρδιακής συχνότητας σε ηρεμία



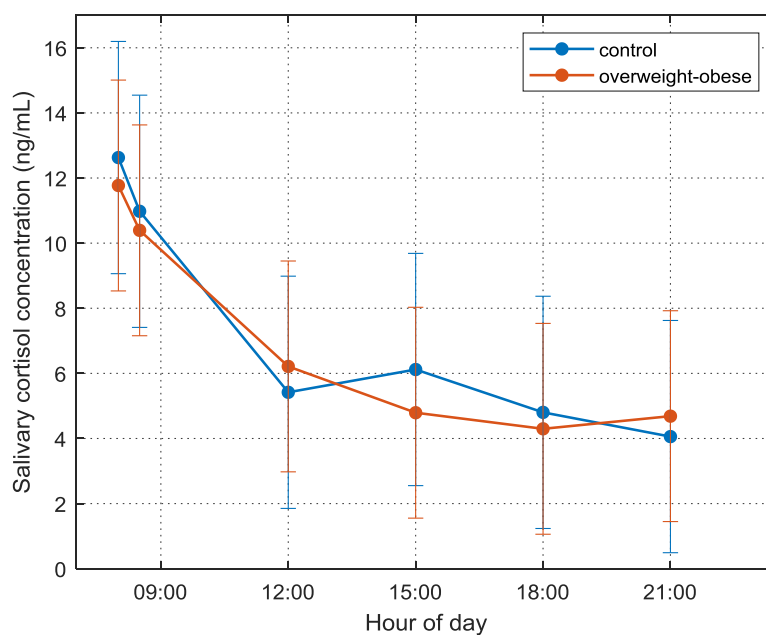
Διάγραμμα 5α. Θετική συσχέτιση συγκέντρωσης HsCRP με την συγκέντρωση κορτιζόλης τρίχας



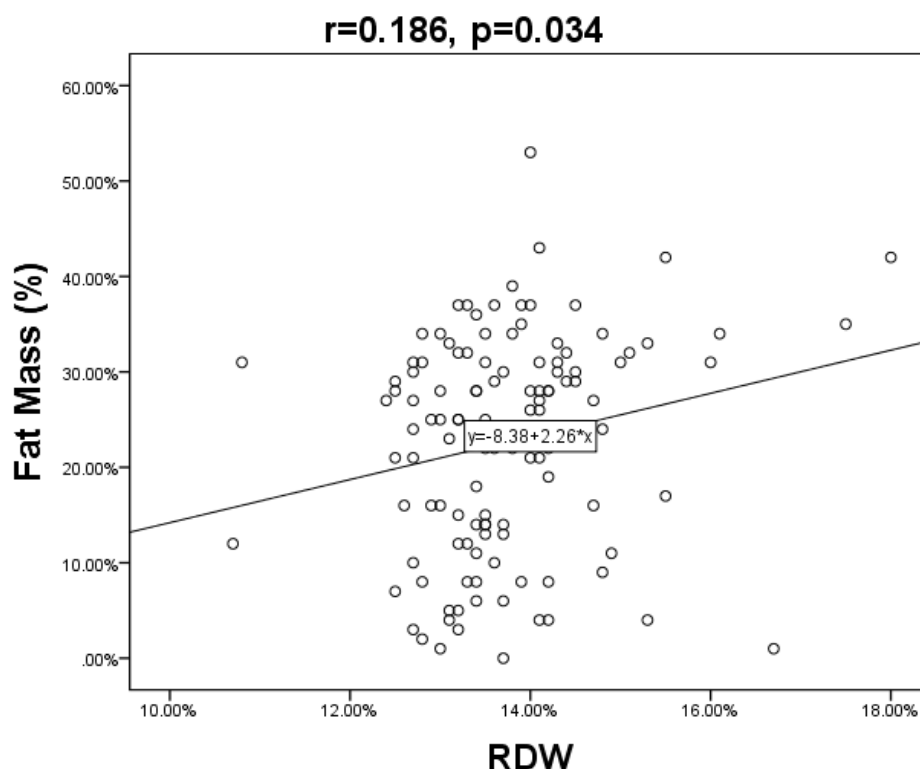
Διάγραμμα 5β. Θετική συσχέτιση συγκέντρωσης κορτιζόλης σιέλου AUCg με την συγκέντρωση κορτιζόλης τρίχας ($r=0.283$, $p=0.018$)



Διάγραμμα 5γ. Συγκέντρωση κορτιζόλης στα παιδιά φυσιολογικού βάρους (μπλε γραμμή) και στα παιδιά με υπερβάλλον σωματικό βάρος συμπεριλαμβανομένης της παχυσαρκίας (κόκκινη γραμμή) σύμφωνα με τα 6 δείγματα κορτιζόλης που ελήφθησαν στην διάρκεια της ημέρας και οι τυπικές αποκλείσεις τους όπως φαίνονται από τις μπάρες.



Διάγραμμα 6. Συσχέτιση της κατανομής του μεγέθους ερυθρών αιμοσφαιρίων με το ποσοστό λιπώδους ιστού



Στην παρούσα μελέτη φαίνεται να υπάρχει μια στατιστικά σημαντική αρνητική συσχέτιση των επιπέδων σιδήρου ορού και του ποσοστού λίπους, όπως επίσης και του BMI z-score. Η ίδια αρνητική συσχέτιση παρατηρείται και μεταξύ της συγκέντρωσης σιδήρου ορού και ινσουλίνης. Παράλληλα, υπάρχει μια στατιστικά σημαντική θετική συσχέτιση της πρωινής συγκέντρωσης κορτιζόλης σιέλου και της μέσης καρδιακής συχνότητας σε ηρεμία, ενώ η συγκέντρωση της κορτιζόλης τρίχας παρουσιάζει πολύ σημαντική συσχέτιση με την C-Αντιδρώσα Πρωτεΐνη Υψηλής Ευαισθησίας (HsCRP). Τέλος, η κατανομή του μεγέθους των ερυθρών αιμοσφαιρίων (RDW) σχετίζεται θετικά με το ποσοστό λιπώδους ιστού, όπως φαίνεται στο διάγραμμα 6.

Συσχετίσεις μετρήσεων TomEEx

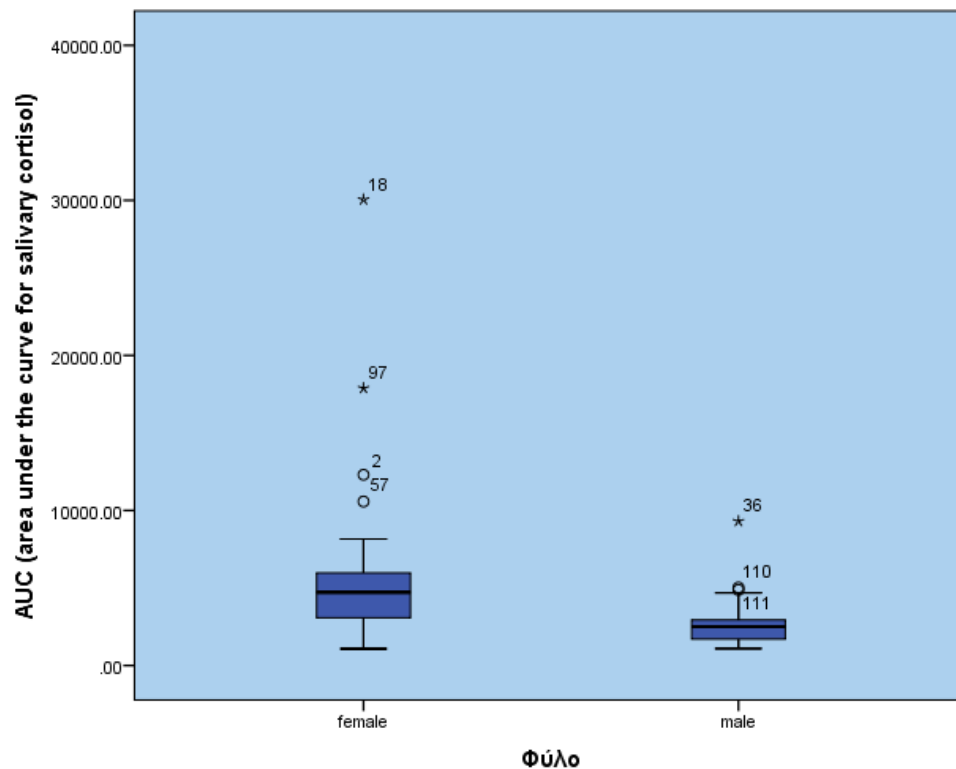
Οι τιμές βιοηλεκτρικής εμπέδησης και ο βαθμός διακύμανσης που εκτιμήθηκε με την συσκευή TomEEx δεν βρέθηκε να έχουν κάποια στατιστικά σημαντική συσχέτιση με τις υπό μελέτη μεταβλητές, όσον αφορά τα ψυχομετρικά χαρακτηριστικά, την σύσταση σώματος ή τους αιματολογικούς/βιοχημικούς δείκτες.

Συσχετίσεις επιπέδων βιταμίνης D και φυσικής δραστηριότητας

Θετική συσχέτιση βρέθηκε μεταξύ των επιπέδων βιταμίνης D και των ωρών άσκησης την εβδομάδα ($r=0.432$, $p=0.002$), ενώ το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας που αξιολογήθηκε με βάση τις ώρες άσκησης ανά εβδομάδα συσχετίστηκε αρνητικά με τις ώρες χρήσης οθόνης ($r=-0.290$, $p=0.002$). Οι ώρες τηλεθέασης επίσης συσχετίστηκαν θετικά με τον λιπώδη ιστό ως μάζα ($r=0.236$, $p=0.011$) αλλά και με το ποσοστό του FMP ($r=0.225$, $p=0.016$).

Διαφορές μεταξύ των δυο φύλων

Διάγραμμα 7. Διαφορά επιπέδων συγκέντρωσης κορτιζόλης σιέλου όπως αυτή εκτιμάται από την περιοχή κάτω από την καμπύλη (area under the curve with respect to ground) μεταξύ αγοριών και κοριτσιών



Παρατηρήθηκε μια στατιστικά σημαντική διαφορά στα επίπεδα συγκέντρωσης κορτιζόλης σιέλου όπως αυτή εκτιμάται από την περιοχή κάτω από την καμπύλη μεταξύ αγοριών (2733.7957±1482.21419) και κοριτσιών (5228.4633±3954.26899). Στα κορίτσια παρατηρήθηκε μεγαλύτερη συγκέντρωση σε σχέση με τα αγόρια ($t=4.796$, $p<0.001$). Μεταξύ αγοριών και κοριτσιών δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στο επίπεδο φυσικής δραστηριότητας και χρήσης οθόνης, σε βιοχημικούς και αιματολογικούς δείκτες. Πρόσφατη μεταανάλυση (van der Voorn, Hollanders, Ket, Rotteveel, & Finken, 2017) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι μέχρι την ηλικία των οχτώ ετών η κορτιζόλη σιέλου φαίνεται να είναι πιο αυξημένη στα αγόρια σε σχέση με τα κορίτσια, ενώ μετά από αυτή την ηλικία δεν φαίνεται να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο φύλων.

Παράλληλα, στα κορίτσια (87 ± 11) παρατηρήθηκε υψηλότερη καρδιακή συχνότητα σε ηρεμία σε σχέση με τα αγόρια (80 ± 9) ($t=3.595$, $p<0.001$).

Αξίζει να σημειωθεί ότι για την βιοηλεκτρική εμπέδηση δεν υπήρχε διαφορά μεταξύ αγοριών και κοριτσιών όσον αφορά την άλιπη μάζα σώματος, το λιπώδη ιστό σε κιλά ή σε ποσοστό, όπως επίσης και στο επίπεδο σκελετικής μυϊκής μάζας. Παρατηρήθηκε όμως στατιστικά σημαντική διαφορά ($t=-4.618$, $p<0.001$) στο συνολικό ποσοστό νερού στο σώμα με τα κορίτσια ($49.6 \pm 7\%$) να έχουν πολύ μικρότερο ποσοστό νερού σε σχέση με τα αγόρια ($57.33 \pm 10.54\%$).

Στατιστικά σημαντικές διαφορές πριν και μετά την παρέμβαση

		Before Mean $\pm$ SD	After Mean $\pm$ SD	Group*Time Effect b $\pm$ SE	p value
BMI_zscore ¹	Normal	-0.19 $\pm$ 0.6	-0.09 $\pm$ 0.73	-0.43 $\pm$ 0.19	0.025
	Overweight- Obese	2.19 $\pm$ 1.43	1.52 $\pm$ 0.9		
TBWperc	Normal	60.2% $\pm$ 8.38%	58.23% $\pm$ 17.15%	5.24 $\pm$ 2.11	0.015
	Overweight- Obese	48.46% $\pm$	49.08% $\pm$ 7.6%		
FFMperc	Normal	89.95% $\pm$ 6.27%	87.37% $\pm$ 10%	3.19 $\pm$ 0.84	0.00
	Overweight- Obese	70.71% $\pm$ 7.48%	72.61% $\pm$ 7.28%		
FMperc	Normal	10.05% $\pm$ 6.27%	12.63% $\pm$ 6.29%	-3.78 $\pm$ 1.09	0.001
	Overweight- Obese	29.28% $\pm$ 7.48%	26.87% $\pm$ 8.05%		
Density	Normal	1.06 $\pm$ 0.13	1.06 $\pm$ 0.013	0.006 $\pm$ 0.008	0.002
	Overweight- Obese	1.02 $\pm$ 0.15	1.026 $\pm$ 0.01		
Abdadip_perc	Normal	12.58% $\pm$ 7.86%	15.93% $\pm$ 8.14%	-4.06 $\pm$ 1.09	0.000
	Overweight- Obese	36.59% $\pm$ 9.38%	34.06% $\pm$ 9.4%		
CDI	Normal	5.27 $\pm$ 4.65	2.82 $\pm$ 4.05	3.97 $\pm$ 1.23	0.002
	Overweight- Obese	6.01 $\pm$ 4.7	6.91 $\pm$ 6.87		

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων φάνηκε να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στο BMI z-score στα παιδιά με υπερβάλλον σωματικό βάρος σε σχέση με τα παιδιά που είχαν φυσιολογικό σωματικό βάρος. Επειδή σε αυτή την ηλικία ο στόχος των παρεμβάσεων δεν είναι η επίτευξη γρήγορης απώλειας βάρους, αλλά μια μακροπρόθεσμη αλλαγή στον

τρόπο ζωής και στον τρόπο διατροφής, οι διαφορές σε δείκτες φλεγμονής, στρες και στο scoring των ερωτηματολογίων δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Όσον αφορά στην σύσταση σώματος, το ποσοστό λίπους μειώθηκε στην ομάδα παρέμβασης στατιστικά σημαντικά σε σχέση με την μικρή αύξηση που παρατηρήθηκε στην ομάδα ελέγχου. Οι αλλαγές που παρατηρήθηκαν στο ποσοστό λίπους και στο BMI z-score ήταν στατιστικά σημαντικές αλλά δεν έχουν ιδιαίτερη σημασία κλινικά, καθώς δεν βελτιώθηκαν οι δείκτες υγείας που σχετίζονται με την φλεγμονή και την μεταβολική απορρύθμιση που προκύπτει από το υπερβάλλον σωματικό λίπος.

Αποτελέσματα 3^{ου} σταδίου της μελέτης

Πίνακας 10. Διαφορές μεταξύ κοριτσιών φυσιολογικού βάρους και κοριτσιών με υπερβάλλον σωματικό βάρος/παχυσαρκία όσον αφορά τις μεταβλητές που διερευνήθηκαν σε σχέση με τον FGF21

	Φυσιολογικού σωματικού βάρους (N=28)	Παιδιά με υπερβάλλον σωματικό βάρος (N=50)	p-value
Ηλικία	8.78 ± 1.98	8.67 ± 2.33	P=0.486 (ns)
BMI z-score	-.25 ± .54	2.38 ± 1.59	P=0.001
Στάδιο εφηβείας κατά Tanner	90.9% prepubertal 4.5% midpubertal 4.5% postpubertal	76.1% prepubertal 15.2% midpubertal 8.7% postpubertal	P=0.091 (ns)
Συνήθειες άσκησης (ώρες / εβδομάδα)	6.23 ± 4.39	5.02 ± 3.19	P=0.059 (ns)
Χρήση οθόνης (ώρες/εβδομάδα)	12.20 ± 8.15	15.22 ± 9.35	P=0.399(ns)
Λιπώδης ιστός (% σωματικού βάρους)	10.28 ± 6.37	29.72 ± 7.18	P=0.000
Συγκέντρωση κορτιζόλης τρίχας (pg/mg)	2.90±6.03	2.76±2.54	P=0.359 (ns)
Συγκέντρωση πρωινής κορτιζόλης σιέλου (ng/mL)	14.06±4.65	13.69±6.8	P=0.083 (ns)
FGF21 (pg/mL)	23.36±16.83	49.16±33.82	P=0.010
BDNF (ng/mL)	26.23±6.00	27.12±9.49	P=0.100 (ns)
Κορτιζόλη ορού (mcg/dL)	13.86±6.28	12.86±6.33	P=0.862 (ns)
Ινσουλίνη (μU/mL)	6.17±2.62	12.82±8.59	P<0.001
Τριγλυκερίδια (mg/dL)	54.42±17.26	77.58±35.93	P=0.002
Βιταμίνη D (mg/dL)	27.02±8.75	22.84±8.35	P=0.167 (ns)
LDL (mg/dL)	98.80±22.84	97.28±24.75	P=0.794 (ns)
HDL (mg/dL)	61.85±12.00	53.88±13.06	P=0.011
PSS γονέων (σκορ)	24.27±8.14	24.08±7.14	P=0.918(ns)
STAI1 γονέων (σκορ)	34.40±11.39	39.37±11.29	P=0.072(ns)
STAI2 γονέων (σκορ)	39.62±11.23	40.91±11.57	P=0.64(ns)
Stress events γονέων	153.22±96.55	181.49±124.20	P=0.309 (ns)

Πίνακας 11. Στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ κοριτσιών φυσιολογικού βάρους και κοριτσιών με υπερβάλλον σωματικό βάρος/παχυσαρκία όσον αφορά τις μεταβλητές που διερευνήθηκαν σε σχέση με τον FGF21 με τα ψυχομετρικά χαρακτηριστικά των γονέων και των δεικτών συμπεριφοράς και στρες των παιδιών

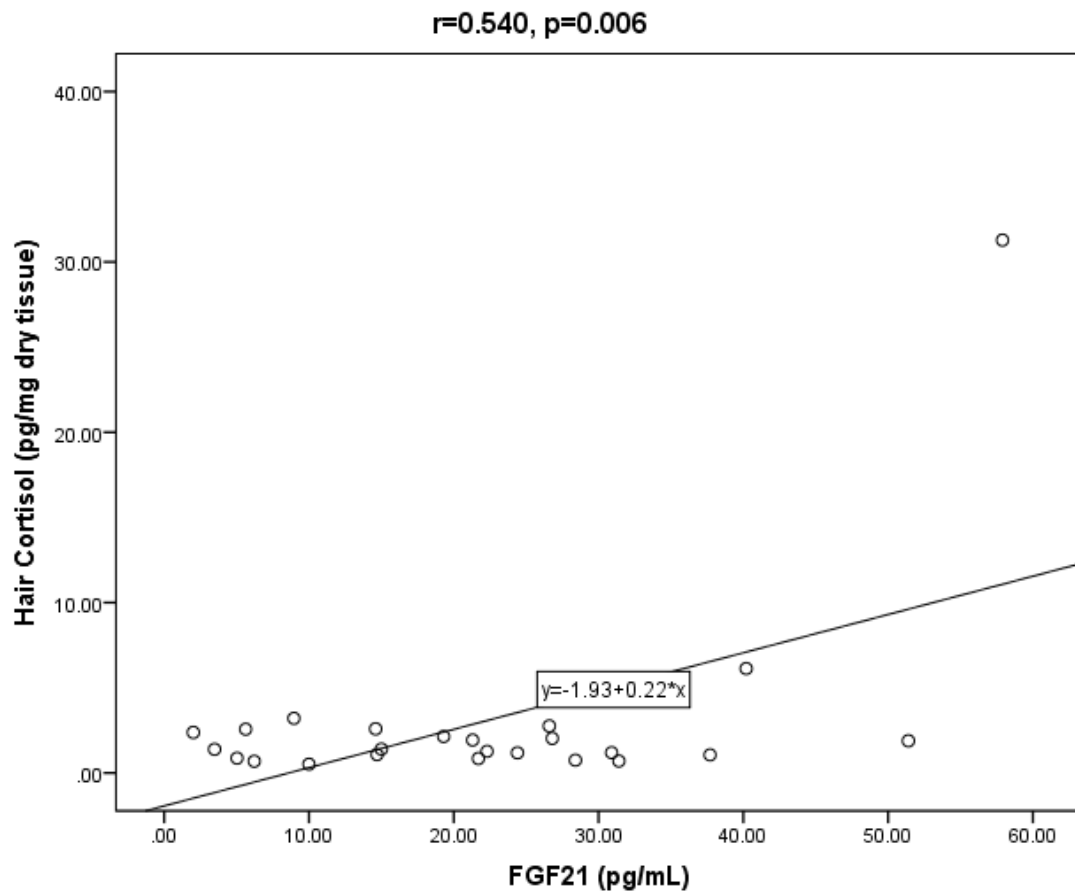
	FGF21 (pg/mL)
STAI (STATE) γονέων	r= 0,308 p value=0,010
STAI (TRAIT) γονέων	r= 0,275 p value=0,020
STAI (STATE) παιδιών	r= 0,112 p value=0,377 (ns)
STAI (TRAIT) παιδιών	r= 0,124 p value=0,323 (ns)
Στρεσογόνα γεγονότα ζωής γονέων (Κλίμακα Holmes and Rahe)	r= 0,285 p value=0,016
PSS γονέων	r= 0,276 p value=0,021
CDI παιδιών	r= 0,409 p value=0,001

Στον παραπάνω πίνακα παρατηρείται στατιστικά σημαντική συσχέτιση του FGF21 με τα ερωτηματολόγια στρες των γονέων, αλλά και με το ερωτηματολόγιο που εκτιμά τα συμπτώματα κατάθλιψης στα παιδιά. Σύμφωνα με τις μελέτες μέχρι σήμερα, δεν υπάρχει κάποια άλλη μελέτη που να έχει αναδείξει αυτή την σχέση. Παράλληλα αξίζει να σημειωθεί ότι αυτά τα ερωτηματολόγια δεν έχουν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων, όπως φαίνεται στον πίνακα 10.

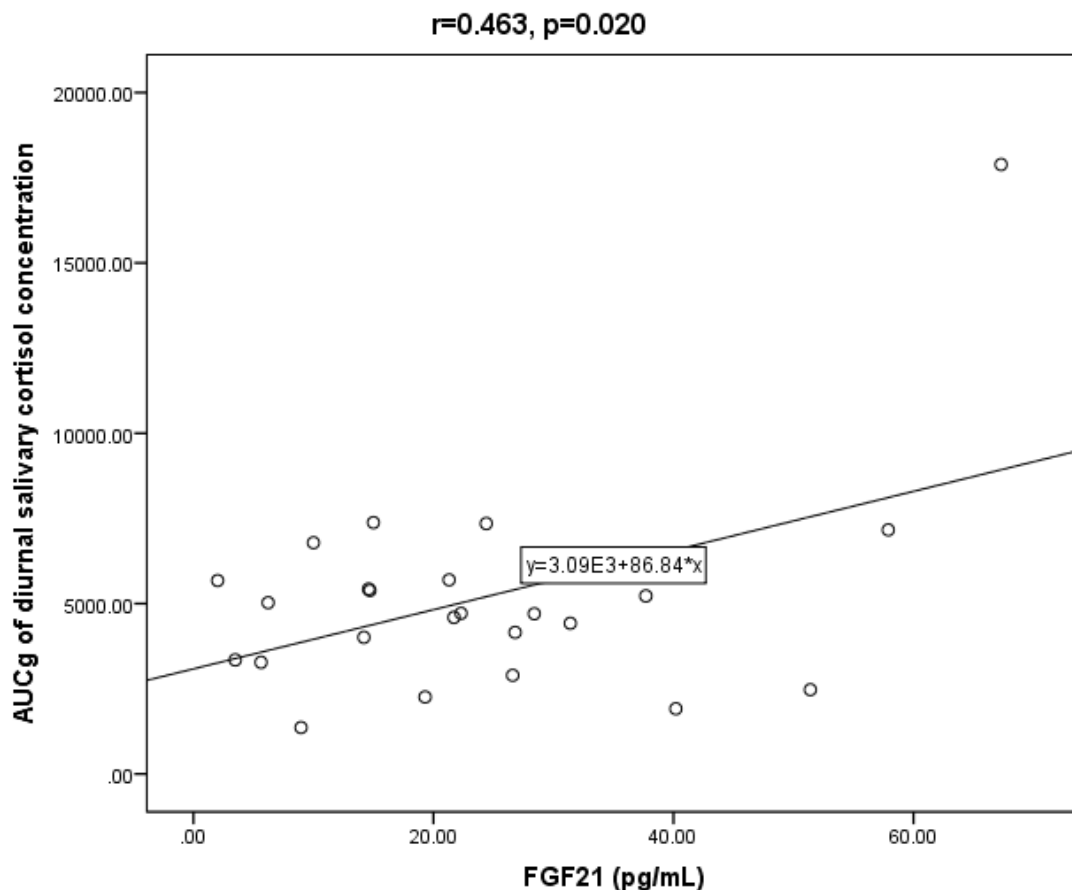
Πίνακας 12. Στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ κοριτσιών φυσιολογικού βάρους και κοριτσιών με υπερβάλλον σωματικό βάρος/παχυσαρκία όσον αφορά τους βιοχημικούς δείκτες και τα σωματομετρικά και συμπεριφορικά χαρακτηριστικά που διερευνήθηκαν σε σχέση με τον FGF21

	FGF21 (pg/mL)
BMI z-score	r= 0,52 p value=0.000
Λιπώδης ιστός (% σωματικού βάρους)	r= 0,417 p value=0.000
WHratio	r= 0,423 p value=0.001
Ινσουλίνη νηστείας (μU/ml)	r= 0,723 p value=0,000
Ολική Χοληστερίνη (mg/dL)	r= -0.087 p value=0,474
HDL (mg/dL)	r=-0.316 p value=0.008
LDL (mg/dL)	r=-0.115 p value=0.345
Τριγλυκερίδια (mg/dl)	r= 0,630 p value=0,000
SGOT (U/L)	r= 0,480 p value=0.000
SGPT(U/L)	r= 0,619 p value=0.000
γGT(U/L)	r= 0,422 p value=0,000
Κορτιζόλη ορού (mcg/dL)	r=-0.241 p value=0.053
Βιταμίνη D (ng/mL)	r=-0.467 p value=0.004
Προβλήματα επιθετικότητας (Aggresivity CBCL)	r= 0,367 p value=0,004
Προβλήματα εξωτερίκευσης (Externalizing CBCL)	r= 0,376 p value= 0,003
Συνολικά προβλήματα (Total problems CBCL)	r= 0,277 p value= 0,030
Προβλήματα συμπεριφοράς/ διαγωγής (Conduct CBCL)	r= 0,355 p value= 0,005

Διάγραμμα 8. Συσχέτιση της συγκέντρωσης της κορτιζόλης τρίχας με την συγκέντρωση του FGF21 μόνο στα κορίτσια φυσιολογικού βάρους



Διάγραμμα 9. Συσχέτιση της συγκέντρωσης της κορτιζόλης σιέλου όπως αυτή εκφράζεται με την Area under the curve με την συγκέντρωση του FGF21 μόνο στα κορίτσια φυσιολογικού βάρους



Σύμφωνα με τα διαγράμματα 8 και 9 υπάρχει μια συσχέτιση των επιπέδων του FGF21 με την κορτιζόλη τρίχας και την κορτιζόλη σιέλου στα κορίτσια φυσιολογικού σωματικού βάρους. Αξίζει να σημειωθεί ότι αυτή η συσχέτιση δεν υπάρχει στα κορίτσια που είναι υπέρβαρα ή παχύσαρκα. Συγκεκριμένα, η συσχέτιση μεταξύ συγκέντρωσης κορτιζόλης τρίχας και FGF21 ($r=0.152, p=0.399$) δεν είναι σημαντική, ενώ το ίδιο συμβαίνει και με την συσχέτιση κορτιζόλης σιέλου και FGF21 ($r=-0.38, p=0.816$) στα κορίτσια που δεν έχουν φυσιολογικό σωματικό βάρος.

Τέλος, σε αυτή την ομάδα κοριτσιών παρατηρείται μια αρνητική συσχέτιση των επιπέδων βιταμίνης D με το ποσοστό λιπώδους ιστού ($r= -0.403, p=0.012$). Επειδή παρατηρείται και αρνητική συσχέτιση των επιπέδων βιταμίνης D με την συγκέντρωση του FGF21 στο πλάσμα, όπως φαίνεται στον πίνακα 12, έγινε έλεγχος της συσχέτισης αυτής με συγχυτικό παράγοντα το ποσοστό λίπους για να διαπιστωθεί αν επηρεάζει την συσχέτιση. Η αρνητική

συσχέτιση βιταμίνης D και FGF 21 παρέμεινε στατιστικά σημαντική όταν ελέγχθηκε ως προς το ποσοστό λιπώδους ιστού ($r=-0.349$, $p=0.040$).

Συζήτηση

Συζήτηση αποτελεσμάτων πιλοτικής μελέτης

Η παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε σε παιδιά με υπερβάλλον σωματικό βάρος τα οποία προσήλθαν με τον/τους κηδεμόνες τους στο ιατρείο παιδικής παχυσαρκίας με στόχο την διερεύνηση και την καλύτερη ρύθμιση του τρόπου ζωής και του σωματικού βάρους. Η ομάδα ελέγχου δημιουργήθηκε από τα υπόλοιπα παιδιά των οικογενειών που προσήλθαν στο ιατρείο και είχαν φυσιολογικό βάρος, όπως επίσης και από παιδιά που προσήλθαν μετά από σχετικές προωθητικές ενέργειες για το ερευνητικό πρωτόκολλο σε σχολεία. Οι διαφορετικές ηλικίες των παιδιών καθιστούν το δείγμα ιδιαίτερο στην ανάλυση αλλά και στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Οι μηχανισμοί που συνδέουν το στρες με το υπερβάλλον σωματικό βάρος στα παιδιά δεν έχουν διαλευκανθεί. Μέχρι σήμερα φαίνεται ότι οι διαταραχές στον άξονα ΥΥΕ επιδρούν στην ρύθμιση της ενεργειακής ισορροπίας, ευοδώνοντας τη συσσώρευση λίπους και κατ' επέκταση μεταβολικό σύνδρομο και χρόνια ήπιας έντασης φλεγμονή.

Αντίστροφα, η παχυσαρκία και το μεταβολικό σύνδρομο συνοδεύονται συχνά από διαταραχές που σχετίζονται με το σύστημα του στρες, όπως άγχος και κατάθλιψη, αλλά και διαταραχές στη συμπεριφορά. Έχει περιγραφεί στο παρελθόν ο πιθανός μηχανισμός μέσω του οποίου το χρόνιο στρες οδηγεί σε παχυσαρκία. Ο μηχανισμός αυτός τοποθετεί την αυξημένη έκκριση κορτιζόλης λόγω στρες σε θέση μεσολαβητή αυτής της σχέσης, για αυτό και διερευνήθηκε στο πρώτο μέρος της μελέτης αν τα επίπεδα κορτιζόλης σχετίζονται με το αυξημένο σωματικό βάρος.

Το πρώτο στάδιο της μελέτης σκόπευε να διερευνήσει αν υπάρχουν ενδείξεις συσχέτισεων μεταξύ των υπό μελέτη μεταβλητών. Οι πρώτοι 50 συμμετέχοντες στη μελέτη ήταν προεφηβικά (Tanner I) κορίτσια ηλικίας 7.65 ± 1.2 , τα οποία χωρίστηκαν σε δύο επιμέρους ομάδες, ανάλογα με το ΔΜΣ. Η αξιολόγηση του ΔΜΣ έγινε σύμφωνα με τα διεθνή κριτήρια του Cole (Cole et al., 2000) και δημιουργήθηκαν δύο ομάδες παιδιών: παιδιά με παχυσαρκία και παιδιά με φυσιολογικό σωματικό βάρος.

Σημαντικό εύρημα της έρευνας αυτής είναι οι στατιστικά σημαντικές διαφορές που παρατηρούνται τόσο στην κορτιζόλη σιέλου, όσο και στην κορτιζόλη τρίχας μεταξύ των δύο ομάδων. Στην κορτιζόλη οι διαφορές είναι σημαντικές σε όλες τις μετρήσεις της ημέρας, αλλά και τη συνολική ημερήσια ποσότητα, όπως αυτή εκφράζεται από τη μεταβλητή Area

Under the Curve (AUCg). Η AUCg υπολογίστηκε σε κάθε παιδί ξεχωριστά από τις τιμές των πέντε λήψεων. Τα παχύσαρκα παιδιά εμφανίζουν υψηλότερες τιμές συνολικής κορτιζόλης σιέλου, κορτιζόλης τρίχας, ινσουλίνης νηστείας και C-Αντιδρώσας Πρωτεΐνης Υψηλής Ευαισθησίας (HsCRP). Επίσης, σημαντική διαφορά υπάρχει και στην ημερήσια μείωση των τιμών της κορτιζόλης (slope), όπου πάλι η παχυσαρκία συνοδεύεται από μεγαλύτερη μείωση, ίσως λόγω των εν γένει υψηλότερων τιμών κορτιζόλης. Επίσης, η συγκέντρωση της κορτιζόλης τρίχας συσχετίστηκε θετικά με το BMI Z-score ($p < 0.05$), ενώ υπήρξε θετική συσχέτιση μεταξύ κορτιζόλης τρίχας και AUC κορτιζόλης σιέλου. Αυτή η συσχέτιση των επιπέδων κορτιζόλης με το υπερβάλλον σωματικό βάρος υποδεικνύει ότι ο άξονας ΥΓΕ δραστηριοποιείται πιο έντονα στα προεφηβικά κορίτσια με παχυσαρκία πιθανά χρονίως. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης συμφωνούν με αντίστοιχες μελέτες σε παιδιά με παχυσαρκία (Veldhorst, 2014).

Συζήτηση αποτελεσμάτων μελέτης σε όλο το δείγμα

Συσχετίσεις σύστασης σώματος και βιοχημικών δεικτών και κορτιζόλης

Στη μελέτη συμμετείχαν 121 παιδιά, 43 αγόρια και 78 κορίτσια. Από το σύνολο των 121 παιδιών, τα 81 ήταν υπέρβαρα ή παχύσαρκα (OB) και τα 40 ήταν φυσιολογικού βάρους (N). Μεταξύ των 2 ομάδων δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο στάδιο εφηβείας κατά Tanner, στην ηλικία, το ποσοστό αγοριών και κοριτσιών και τις ώρες άσκησης.

Μεταξύ των στόχων της παρούσας έρευνας ήταν η ανίχνευση παραγόντων στο περιβάλλον των παιδιών, οι οποίοι θα μπορούσαν να δράσουν συγχυτικά ή διαμεσολαβητικά στη σχέση μεταξύ στρες και παχυσαρκίας. Ορισμένοι από αυτούς τους παράγοντες αφορούν σε δημογραφικά χαρακτηριστικά. Στο δείγμα μας, δεν παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων ως προς το μέσο οικογενειακό εισόδημα, το μορφωτικό επίπεδο των γονέων, τον αριθμό των ατόμων στην οικογένεια ή την οικογενειακή κατάσταση των γονέων, γεγονός που μπορεί να έρχεται σε αντίθεση με μελέτες που σχετίζουν το χαμηλό εισόδημα ή το διαζύγιο με την εμφάνιση παχυσαρκίας στα παιδιά αλλά προσδίδει ομοιογένεια στο δείγμα. Επιπλέον, δεν υπήρξαν διαφορές ως προς το βάρος γέννησης, γεγονός που αποκλείει τη διαμεσολάβησή του στην εμφάνιση παχυσαρκίας και μεταβολικού συνδρόμου. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, το χαμηλό βάρος γέννησης έχει συσχετισθεί με αυξημένη επίπτωση του μεταβολικού συνδρόμου.

Όπως ήταν αναμενόμενο αναδείχθηκε στατιστικά σημαντική η συσχέτιση του BMIz-score με το ποσοστό λιπώδους ιστού. Αξιοσημείωτη είναι και η στατιστικά σημαντική συσχέτιση της περιφέρειας μέσης και του ποσοστού λιπώδους ιστού, καθώς αναδεικνύεται η μεγάλη σημασία της μέτρησης περιφέρειας μέσης.

Επειδή με βάση την βιοηλεκτρική εμπέδηση που εκφράζεται κατά κύριο λόγο από το ποσοστό νερού και λιπώδους ιστού γίνεται ο υπολογισμός με εξισώσεις των υπόλοιπων στοιχείων της σύστασης σώματος (άλιπη μάζα σώματος, οστά, πυκνότητα σώματος, ενδοκυττάριο υγρό, εξωκυττάριο υγρό, μυϊκή μάζα, κλπ.) οι περισσότερες συσχετίσεις με τον λιπώδη ιστό, υπάρχουν και με τα υπόλοιπα στοιχεία. Εξ' ου και οι στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων στο συνολικό νερό σώματος, στο εξωκυττάριο νερό, την άλιπη μάζα σώματος, το γλυκογόνο και την ελεύθερη γλυκόζη όπως εκτιμάται από το ευστασιόμετρο. Δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά στην χρήση οθόνης και τις συνήθειες άσκησης μεταξύ των παιδιών με φυσιολογικό βάρος και των παιδιών με υπερβάλλον βάρος.

Αξιοσημείωτο είναι επιπλέον το γεγονός ότι το ποσοστό λίπους συσχετίστηκε θετικά με την C-Αντιδρώσα Πρωτεΐνη Υψηλής Ευαισθησίας (HsCRP), την φερριτίνη και την ινσουλίνη νηστείας. Στατιστικά σημαντική συσχέτιση αναδείχθηκε και μεταξύ του ποσοστού σωματικού λίπους και του ουρικού οξέος, των τριγλυκεριδίων και των ηπατικών ενζύμων SGPT και γGT. Αρνητικά συσχετίστηκε το ποσοστό λίπους με τα επίπεδα σιδήρου ορού και HDL χοληστερόλης. Η κλίση (slope) της κορτιζόλης σιέλου επίσης συσχετίστηκε θετικά με το ποσοστό λιπώδους ιστού, επιβεβαιώνοντας και τα ευρήματα της πιλοτικής μελέτης. Για τον υπολογισμό της κλίσης της κορτιζόλης σιέλου χρησιμοποιήθηκε η διαφορά της υψηλότερης με την χαμηλότερη συγκέντρωση κορτιζόλης προς τον χρόνο που μεσολάβησε ανάμεσα στις δύο μετρήσεις. Έγινε έλεγχος αν υπάρχει κάποια συσχέτιση με την AUC (Area under the curve) ή την CAR (Cortisol Awakening Response-Απόκριση κορτιζόλης στην αφύπνιση) και δεν βρέθηκε κάποια συσχέτιση με τις παραμέτρους της βιοηλεκτρικής εμπέδησης και τους βιοχημικούς δείκτες ή κάποια διαφορά μεταξύ των ομάδων σύγκρισης.

Χαμηλής έντασης φλεγμονή και παχυσαρκία

Όλο και περισσότερες μελέτες αναδεικνύουν την παρουσία χαμηλής έντασης φλεγμονής σε παιδιά και εφήβους με υπερβάλλον σωματικό βάρος (Bougle & Brouard, 2013; Manios et

al., 2013; Skinner, Steiner, Henderson, & Perrin, 2010). Στην παρούσα μελέτη παρατηρήθηκε θετική συσχέτιση του ποσοστού λιπώδους ιστού του οργανισμού με την C-Αντιδρώσα Πρωτεΐνη Υψηλής Ευαισθησίας (HsCRP), όπως επίσης και με την φερριτίνη. Παράλληλα, το ποσοστό λιπώδους ιστού συσχετίσθηκε αρνητικά με τον σίδηρο ορού. Τα επίπεδα σιδήρου -σε αντίθεση με τα επίπεδα φερριτίνης- δεν έχουν μελετηθεί εκτενώς ως άμεσοι δείκτες εκτίμησης της φλεγμονής (Skinner et al., 2010), αλλά όλο και περισσότερες έρευνες αναδεικνύουν την συσχέτισή του με την φλεγμονή που φαίνεται να συνυπάρχει με την αυξημένη εναπόθεση σωματικού λίπους στα παιδιά και τους έφηβους (Bougle & Brouard, 2013; Richardson, Ang, Visintainer, & Wittcopp, 2009).

Εκτός από τον λιπώδη ιστό, η C-Αντιδρώσα Πρωτεΐνη Υψηλής Ευαισθησίας (HsCRP) συσχετίστηκε θετικά με τα επίπεδα της κορτιζόλης τρίχας. Η συγκέντρωση κορτιζόλης τρίχας αποτελεί έναν σημαντικό βιοδείκτη του στρες (Vliegenthart et al., 2016) και τα αυξημένα επίπεδά της έχουν σχετιστεί με την παιδική παχυσαρκία (Parafotiou et al., 2017; Veldhorst et al., 2014). Αυτό που ακόμα δεν έχει διαλευκανθεί πλήρως είναι οι μηχανισμοί και τα μεταβολικά μονοπάτια που εμπλέκονται στην σχέση στρες και παχυσαρκίας. Αυτό το κενό οφείλεται εν μέρει στο γεγονός ότι έχουν μελετηθεί πολλοί στρεσογόνοι παράγοντες ξεχωριστά σε κάθε μελέτη, αλλά και έχουν εκτιμηθεί με πολλαπλούς τρόπους (Miller & Lumeng, 2018).

Αυτόνομο νευρικό σύστημα

Ο άξονας Υποθάλαμος-Υπόφυση- Επινεφρίδια (HPA axis), ο οποίος ρυθμίζει την έκκριση κορτιζόλης και τις νευροενδοκρινικές απαντήσεις στο στρες, όπως επίσης και το αυτόνομο νευρικό σύστημα που ρυθμίζει την καρδιαγγειακή λειτουργία, είναι τα δυο πρωταρχικά βιολογικά συστήματα που εμπλέκονται στην συσχέτιση της ρύθμισης του στρες και της παχυσαρκίας. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην παρούσα μελέτη φαίνεται να υπάρχει μια στατικά σημαντική θετική συσχέτιση της πρωινής συγκέντρωσης κορτιζόλης σιέλου και της μέσης καρδιακής συχνότητας σε ηρεμία. Η μέση καρδιακή συχνότητα σε ηρεμία αποτελεί έναν δείκτη της διέγερσης του αυτόνομου νευρικού συστήματος, καθώς η έκκριση επινεφρίνης και νορεπινεφρίνης σε συνθήκες στρες επιδρά άμεσα στην καρδιακή συχνότητα (H. G. Kim, Cheon, Bai, Lee, & Koo, 2018).

Παραμένει ασαφές αν ο φαύλος κύκλος μεταξύ παχυσαρκίας και στρες επηρεάζεται από τα αυξημένα επίπεδα φλεγμονής που σχετίζονται με το υπερβάλλον σωματικό λίπος ή το αντίστροφο. Υπάρχουν όμως αρκετά ερευνητικά δεδομένα που υποδεικνύουν ότι το χρόνιο στρες προκαλεί απορρύθμιση του ενδοκρινικού και του ανοσοποιητικού συστήματος, η οποία συμβάλλει στην συστηματική χαμηλής έντασης φλεγμονή (Alexander, 2010; Rohleder,

2014). Ένας λόγος που η φλεγμονώδης κατάσταση σχετίζεται με το στρες είναι ότι οι βασικοί μεσολαβητές της φλεγμονώδους απάντησης, οι προφλεγμονώδεις κυτοκίνες, όπως η ιντερλευκίνη IL-1β, ο ανταγωνιστής του υποδοχέα της (IL)-1, η ιντερλευκίνη (IL)-6, ο (TNF)-α, και η ιντερφερόνη (IFN)-γ, φαίνεται ότι επιδρούν στην νευροενδοκρινική δραστηριότητα, στην μετάδοση των νευρικών σημάτων και στις εγκεφαλικές λειτουργίες, επηρεάζοντας συναισθηματικές, γνωσιακές και συμπεριφορικές αλλαγές (Haroony, Raison, & Miller, 2012).

Κατανομή μεγέθους ερυθρών αιμοσφαιρίων

Παράλληλα στην παρούσα μελέτη αναδείχθηκε μια σημαντική θετική συσχέτιση της κατανομής μεγέθους ερυθρών αιμοσφαιρίων (RDW) και του BMI z-score ($r=0.186$, $p=0.047$), όπως επίσης και του ποσοστού λιπώδους ιστού ($r=0.198$, $p=0.034$) και αντίστοιχα μια αρνητική συσχέτιση της RDW με το ποσοστό της άλιπης μάζας σώματος ($r=-0.198$, $p=0.034$). Αξίζει να σημειωθεί ότι η κατανομή μεγέθους ερυθρών αιμοσφαιρίων αυξάνεται σε περιπτώσεις χρόνιας φλεγμονής και έχει σχετιστεί με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης σαρκοπενίας σε ενήλικες με υπερβάλλον σωματικό βάρος και παχυσαρκία (J. Kim, 2018). Στα παιδιά και τους εφήβους δεν έχει αποσαφηνιστεί αν τα χαμηλά επίπεδα μυϊκής μάζας μπορούν να συμβάλλουν στην αυξημένη εναπόθεση σωματικού λίπους ή το αντίστροφο, αλλά υπάρχουν επιστημονικά δεδομένα από προηγούμενες μελέτες που υποδεικνύουν ότι η παχυσαρκία συμβάλλει στην εμφάνιση της σαρκοπενίας οδηγώντας στην «σαρκοπενική παχυσαρκία» (Cauley, 2015). Επιπρόσθετα, η ινσουλινοαντίσταση και τα αυξημένα επίπεδα HsCRP σχετίζονται και με την προδιάθεση εμφάνισης σαρκοπενίας (Rubio-Ruiz, Guarner-Lans, Perez-Torres, & Soto, 2019), και στην παρούσα μελέτη τόσο η ινσουλίνη νηστείας όσο και η HsCRP σχετίζονται με τους δείκτες της ανάλυσης σύστασης σώματος με βιοηλεκτρική εμπέδηση.

Πρόσφατες μελέτες έχουν αναδείξει την RDW ως ανεξάρτητο προγνωστικό δείκτη εγκεφαλοαγγειακής νόσου και καρδιαγγειακών νοσημάτων (Li, Zhou, & Tang, 2017) ενώ φαίνεται ότι τα αυξημένα επίπεδα RDW σχετίζονται με την εμφάνιση μεταβολικού συνδρόμου σε ενήλικες (Laufer Perl et al., 2015).

Συσχετίσεις σύστασης σώματος και δεικτών ψυχοκοινωνικής ανάπτυξης

Τα προβλήματα συμπεριφοράς των παιδιών, αδρά μπορούν να ομαδοποιηθούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες, στις διαταραχές εξωτερίκευσης και εσωτερίκευσης. Ως διαταραχές εξωτερίκευσης, ορίζονται συμπτώματα αντικοινωνικής συμπεριφοράς, όπως η επιθετικότητα και ο θυμός, ενώ ως διαταραχές εσωτερίκευσης ορίζονται τα προβλήματα αναστολής, όπως το άγχος, η κατάθλιψη και ο φόβος. Το είδος και η συχνότητα αυτών των προβλημάτων φαίνεται να σχετίζεται με το φύλο. Τα αγόρια εμφανίζουν συχνότερα διαταραχές

εξωτερίκευσης, ενώ τα κορίτσια φαίνεται ότι εμφανίζουν κυρίως διαταραχές εσωτερίκευσης. Οι διαταραχές αυτές συμπεριφοράς, εμφανίζονται νωρίς στην παιδική ακόμη ηλικία, αλλά αν δεν αντιμετωπιστούν έγκαιρα και ορθά, εδραιώνονται και παραμένουν και έως την εφηβία. Κατά αντιστοιχία με τη συμπτωματολογία άγχους και κατάθλιψης στο κλινικό δείγμα υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών της μελέτης, μελετήσαμε τις διαταραχές εσωτερίκευσης και εξωτερίκευσης, σε έναν πληθυσμό, του οποίου ο ΔΜΣ κυμαίνονταν σε ένα ευρύτερο πλαίσιο. Μελετήσαμε λοιπόν παιδιά και εφήβους, των οποίων ο ΔΜΣ κυμαίνονταν από το φυσιολογικό, έως το παχύσαρκο. Οι περισσότερες μελέτες μέχρι σήμερα έχουν αναδείξει την ανάγκη να αποσαφηνιστούν οι μηχανισμοί που συνδέουν την παχυσαρκία με τις επιπλοκές σε επίπεδο ψυχοκοινωνικής ανάπτυξης και ψυχικής υγείας στα παιδιά και τους εφήβους (Pervanidou et al., 2015). Στην παρούσα μελέτη αναδείχτηκε η συσχέτιση της σύστασης σώματος με το t-score των προβλημάτων συμπεριφοράς, όπως τα προβλήματα εξωτερίκευσης, διαγωγής και επιθετικότητας, όπως επίσης και η παραβατικότητα και ο αργός ρυθμός επεξεργασίας όπως αξιολογήθηκε μέσω του ερωτηματολογίου CBCL. Η συσχέτιση προβλημάτων εξωτερίκευσης με την παχυσαρκία στα παιδιά έχει αναδειχθεί και σε προηγούμενες μελέτες (Anderson, He, Schoppe-Sullivan, & Must, 2010; Pervanidou et al., 2015), ενώ φαίνεται ότι κατά βάση μπορεί να οφείλεται στην απορρύθμιση του άξονα του στρες (HPA axis). Η επαναλαμβανόμενη ενεργοποίηση του άξονα Υποθάλαμος-Υπόφυση-Επινεφρίδια οδηγεί σε αυξημένη έκκριση κορτιζόλης, ορμόνη η οποία συσχετίζεται με την εναπόθεση σωματικού λίπους. Υπάρχουν πλέον ενδείξεις ότι η ρύθμιση του άξονα του στρες μπορεί να επηρεάσει την διατροφική συμπεριφορά και κατ' επέκταση την διατροφική πρόσληψη σε ανθρώπους με παχυσαρκία (Christaki et al., 2013).

Τα προβλήματα εξωτερίκευσης συνδέονται με την παρορμητικότητα και την δυσκολία αυτοελέγχου. Ενδεχομένως τα παιδιά που εμφανίζουν τέτοια προβλήματα εξωτερίκευσης να εμφανίζουν πιο έντονη συμπεριφορά παρορμητικής λήψης τροφής και να αναζητούν πιο συχνά τροφές πλούσιες σε γεύση, σάκχαρα και λιπαρά, οι οποίες συμβάλλουν στην αύξηση του σωματικού βάρους. Λαμβάνοντας υπόψη και τα υψηλά σκορ στο ερωτηματολόγιο STAIC, το οποίο είναι ένα ενδεικτικό μέτρο του άγχους, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι το στρες συμβάλλει στην εναπόθεση υπερβάλλοντος σωματικού λίπους στα παιδιά και τους εφήβους και αντίστροφα, όπως έχει φανεί και από προηγούμενες μελέτες (Wilson & Sato, 2014).

Φυσικά η συσσώρευση υπερβάλλοντος σωματικού λίπους στα παιδιά μπορεί να σχετίζεται και με αδυναμία των γονέων και των κηδεμόνων να διαχειριστούν επαρκώς την διατροφική συμπεριφορά των παιδιών, χρησιμοποιώντας τροφές ως επιβράβευση ή ως ένα εύχρηστο

για αυτούς μέσο για να ανταπεξέλθουν πιο αποτελεσματικά στις προκλήσεις των παιδιών που έχουν περισσότερο στρες και πιο έντονα προβλήματα εξωτερίκευσης, όπως η παρορμητικότητα και η πιο επιθετική συμπεριφορά.

Συζήτηση -Αποτελέσματα Παρέμβασης

Η παρέμβαση διήρκεσε 11 ± 2 μήνες. Τα παιδιά προσέρχονταν στο ιατρείο περίπου κάθε 8-10 εβδομάδες με τον κηδεμόνα τους για την τακτική διατροφική και ιατρική παρακολούθηση. Οι κηδεμόνες ήταν παρόντες σε κάθε στάδιο της παρέμβασης και της εφαρμογής του διατροφικού πρωτοκόλλου.

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων φάνηκε να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στο BMI z-score στα παιδιά με υπερβάλλον σωματικό βάρος σε σχέση με τα παιδιά που είχαν φυσιολογικό σωματικό βάρος. Επειδή σε αυτή την ηλικία ο στόχος των παρεμβάσεων δεν είναι η επίτευξη γρήγορης απώλειας βάρους, αλλά μια μακροπρόθεσμη αλλαγή στον τρόπο ζωής και στον τρόπο διατροφής οι διαφορές σε δείκτες φλεγμονής, στρες και στο scoring των ερωτηματολογίων δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Όσον αφορά στην σύσταση σώματος, το ποσοστό λίπους μειώθηκε στην ομάδα παρέμβασης στατιστικά σημαντικά σε σχέση με την μικρή αύξηση που παρατηρήθηκε στην ομάδα ελέγχου. Οι αλλαγές που παρατηρήθηκαν στο ποσοστό λίπους και στο BMI z-score ήταν στατιστικά σημαντικές αλλά δεν έχουν ιδιαίτερη σημασία κλινικά, καθώς δεν βελτιώθηκαν οι δείκτες υγείας που σχετίζονται με την φλεγμονή και την μεταβολική απορρύθμιση που προκύπτει από το υπερβάλλον σωματικό λίπος. Παρόλα αυτά, είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι η χρήση βιοηλεκτρικής εμπέδησης για την εκτίμηση της σύστασης σώματος αποτελεί ένα ευαίσθητο εργαλείο για την ανίχνευση τέτοιων αλλαγών, οι οποίες οφείλονται σε αλλαγές συμπεριφοράς που μπορούν να ευοδωθούν σε βάθος χρόνου.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στα παιδιά με φυσιολογικό σωματικό βάρος το BMI z-score αυξήθηκε ελαφρ, ενώ στα παιδιά με υπερβάλλον σωματικό βάρος μειώθηκε. Στα παιδιά με φυσιολογικό σωματικό βάρος φαίνεται να μειώθηκε η άλιπη μάζα σώματος και να αυξήθηκε το ενδοκοιλιακό σωματικό λίπος, ενώ στα παιδιά με αυξημένο σωματικό βάρος η άλιπη μάζα σώματος ως ποσοστό αυξήθηκε και το ενδοκοιλιακό σωματικό λίπος μειώθηκε. Αξίζει να σημειωθεί ότι στις δύο ομάδες δεν εντοπίστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις συνήθειες άσκησης και στις ώρες έκθεσης σε οθόνες. Το γεγονός ότι και στις δυο

ομάδες η φυσική δραστηριότητα ήταν παρόμοια υποδεικνύει ότι η βελτίωση των διατροφικών συνηθειών των παιδιών με υπερβάλλον σωματικό βάρος πιθανά επέδρασε θετικά στην σύσταση σώματος. Από την άλλη πλευρά αυτός ο τρόπος ζωής που περιελάμβανε 12-15 ώρες σε οθόνη την εβδομάδα και λιγότερες από 6 ώρες άσκηση φαίνεται ότι στα παιδιά με φυσιολογικό βάρος σχετίζεται πιθανά με μείωση μυϊκής μάζας ως ποσοστό τουλάχιστον, το οποίο σε βάθος χρόνου μπορεί να συμβάλλει στην εμφάνιση σαρκοπενίας.

Παράλληλα, το scoring στο ερωτηματολόγιο κατάθλιψης CDI στα παιδιά με υπερβάλλον σωματικό βάρος αυξήθηκε στατιστικά σημαντικά, Το ερωτηματολόγιο αυτό συμπληρώθηκε από τα ίδια τα παιδιά και ενδεχομένως να είχαν πιο έντονα συμπτώματα κατάθλιψης είτε επειδή πλησίασαν περισσότερο στην εφηβεία, είτε επειδή μετά από την συμμετοχή τους στο πρόγραμμα για ένα έτος οι προσδοκίες τους για αλλαγές στον τρόπο ζωής δεν επιτεύχθηκαν.

Οι περισσότερες μελέτες που έχουν γίνει μέχρι σήμερα και ήταν πιο αποτελεσματικές στην αλλαγή τρόπου ζωής περιλάμβαναν πιο τακτικές συνεδρίες με τους συμμετέχοντες, όπως για παράδειγμα 1 φορά την εβδομάδα (Tsiros et al., 2008) ή 1 φορά τον μήνα (Miri et al., 2019).

Συζήτηση αποτελεσμάτων 3^{ου} σταδίου της μελέτης στο δείγμα όλων το κοριτσιών ως προς τις συσχετίσεις του FGF21

Ο παράγοντας ανάπτυξης ινοβλαστών FGF21 (Fibroblast Growth Factor 21) είναι μια ανθρώπινη πρωτεΐνη που παράγεται κυρίως στο ήπαρ, στον λιπώδη ιστό, τους μύες και στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Πρόκειται για μια ορμόνη που ρυθμίζει σημαντικές μεταβολικές οδούς που σχετίζονται με την ρύθμιση της γλυκόζης, των λιπιδίων και της συνολικής ενεργειακής ισορροπίας (Salminen, Kaarniranta, & Kauppinen, 2017). Παράλληλα ο FGF21 φαίνεται ότι λειτουργεί και ως ορμόνη του στρες καθώς επιδρά στην ρύθμιση του αναπαραγωγικού άξονα αλλά και του άξονα ΥΥΕ (HPA axis) (Bookout et al., 2013). Ο FGF21 διαπερνά τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό, ανιχνεύεται στο εγκεφαλονωτιαίο υγρό και ρυθμίζει την γονιδιακή έκφραση στον υποθάλαμο. Ο μοριακός μηχανισμός του FGF21 είναι πολύπλοκος λόγω των πολλαπλών ιστών στους οποίους επιδρά αλλά και επειδή περιλαμβάνει πολλαπλούς FGF υποδοχείς και υποχρεωτικά ένα συν-υποδοχέα που λέγεται β- klotho. Τα επίπεδα του FGF21 φαίνεται ότι είναι αυξημένα τόσο στους ανθρώπους, όσο και σε επίμυες με παχυσαρκία, πιθανότατα κυρίως λόγω του λιπώδους ήπατος (Fisher & Maratos-Flier, 2016).

Μελέτες σε επίμυες έχουν δείξει ότι τα επίπεδα έκφρασης του FGF21 αυξάνονται στα καφέ και στα λευκά λιποκύτταρα που έχουν δυνατότητα θερμογένεσης, αλλά δεν αυξάνονται στον υποδόριο λιπώδη ιστό. Παρόλο που στους επίμυες η έκφραση του FGF21 αυξάνεται σε συνθήκες νηστείας, κατά την κετογονική διατροφή ή κατά τον περιορισμό της πρόσληψης πρωτεΐνης, μέχρι σήμερα δεν φαίνεται να επιβεβαιώνεται κάτι τέτοιο στους ανθρώπους (Fisher & Maratos-Flier, 2016).

Σε προηγούμενες μελέτες έχει παρατηρηθεί ότι η έκφραση του FGF21 αυξάνεται με την αύξηση πρόσληψης υδατανθράκων (Frayling et al., 2018), αλλά και με τον περιορισμό της πρόσληψης πρωτεΐνης (Solon-Biet et al., 2016). Αξίζει να σημειωθεί ότι έχει παρατηρηθεί ότι σε ανθρώπους με παχυσαρκία τα επίπεδα του FGF21 είναι αυξημένα όταν η διατροφή τους είναι υψηλή σε λίπος (Zhang et al., 2008). Τα αυξημένα επίπεδα του FGF21 στο ήπαρ φαίνεται ότι περνούν στην κυκλοφορία και περιορίζουν την ανάγκη για πρόσληψη απλών σακχάρων αλλά και την ανάγκη για γλυκιά γεύση (Talukdar et al., 2016; von Holstein-Rathlou et al., 2016). Ο έσω κοιλιακός πυρήνας του υποθαλάμου (ventromedial hypothalamus – VMH) φαίνεται να είναι σημαντικός στόχος του FGF21, ο οποίος διαπερνά τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό και δίνει στον υποθάλαμο το σήμα για μείωση της

πρόσληψης σακχάρων ώστε να προστατευθεί το ήπαρ από το μεταβολικό στρες (Jensen-Cody et al., 2020).

Οι μελέτες που έχουν διερευνήσει την σχέση του FGF21 με το χρόνιο στρες είναι περιορισμένες μέχρι σήμερα. Μια πρόσφατη μελέτη του Jelenik και των συνεργατών του διερεύνησε τόσο σε επίμυες όσο και σε ανθρώπους την επίδραση του χρόνιου μεταβλητού στρες στον FGF21 (Jelenik et al., 2018). Η ερευνητική αυτή ομάδα εξέθεσε επίμυες σε διάφορες στρεσογόνες συνθήκες για 15 συνεχόμενες μέρες και στην συνέχεια τους μελέτησε για ένα τρίμηνο. Παράλληλα, έκαναν τις αντίστοιχες παρατηρήσεις σε φοιτήτριες 21 έως 32 ετών στην αρχή του εξαμήνου, αμέσως μετά την εξεταστική (διάστημα έκθεσης στον στρεσογόνο παράγοντα) και αφού βγήκαν τα αποτελέσματα της εξεταστικής (ο στρεσογόνος παράγοντας είχε παρέλθει). Στην συγκεκριμένη μελέτη τα επίπεδα του FGF21 δεν ήταν διαφορετικά στους επίμυες αμέσως μετά τις 15 μέρες έκθεσης στο στρες, αλλά 3 μήνες αργότερα φάνηκε ότι ο FGF21 ήταν αυξημένος στους επίμυες που είχαν εκτεθεί στο στρες σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (control group) που δεν είχε εκτεθεί καθόλου.

Στις φοιτήτριες που συμμετείχαν στην μελέτη ζητήθηκε να καταγράψουν τα επίπεδα του αντιλαμβανόμενου στρες σε κάθε περίοδο αλλά και την δυνατότητά τους να εστιάζουν σε θετικές σκέψεις ως μια καλή στρατηγική διαχείρισης στρες. Παράλληλα έγινε και αιμοληψία για σύγκριση των επιπέδων κορτιζόλης ορού με τον FGF21. Κατά την εξεταστική περίοδο παρατηρήθηκε αυξημένη κορτιζόλη ορού, κάτι που υποδεικνύει την παρουσία στρες αλλά ο FGF21 δεν συσχετίστηκε ούτε με την κορτιζόλη ούτε με το αντιλαμβανόμενο στρες. Παρόλα αυτά παρατηρήθηκε μια συσχέτιση του FGF21 με την δυνατότητα διαχείρισης στρες (coping) λίγες εβδομάδες μετά την εξεταστική. Η συσχέτιση αυτή ήταν πολύ αδύναμη πριν την εξεταστική και δεν υπήρχε καθόλου κατά την διάρκειά της.

Στην παρούσα μελέτη, το σχετικά παράδοξο είναι ότι ο FGF21 σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με την βαθμολόγηση των ερωτηματολογίων του γονεϊκού στρες, όπως είναι το PSS και το Stress Events Scale, αλλά και με το άγχος των γονέων που αξιολογήθηκε με τα ερωτηματολόγια STAI. Σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα δεν υπάρχει προηγούμενη μελέτη που να συσχετίζει το γονεϊκό στρες και το άγχος με τον FGF21 των παιδιών. Παράλληλα, αξίζει να σημειωθεί ότι ο FGF21 συσχετίστηκε θετικά με το σκορ του CDI στα παιδιά, δηλαδή του ερωτηματολογίου που εκτιμά τα συμπτώματα κατάθλιψης, ενώ δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση του FGF21 με την κορτιζόλη σιέλου ή την κορτιζόλη τρίχας. Αξιοσημείωτο βέβαια είναι το γεγονός ότι υπάρχει μια οριακή αρνητική συσχέτιση του FGF21 με την κορτιζόλη ορού. Παράλληλα, παρατηρείται μια συσχέτιση των επιπέδων FGF21 και των συμπεριφορικών χαρακτηριστικών που αξιολογήθηκαν με το

ερωτηματολόγιο CBCL, το οποίο συμπληρώθηκε από τους γονείς. Φαίνεται ότι ο FGF21 συσχετίζεται θετικά με τα προβλήματα επιθετικής συμπεριφοράς, εξωτερίκευσης (externalizing) και διαγωγής.

Σύμφωνα με τα διαγράμματα 8 και 9 υπάρχει μια στατιστικά σημαντική συσχέτιση των επιπέδων του FGF21 με την κορτιζόλη τρίχας και την κορτιζόλη σιέλου στα κορίτσια φυσιολογικού σωματικού βάρους. Αξίζει να σημειωθεί ότι αυτή η συσχέτιση δεν υπάρχει στα κορίτσια που είναι υπέρβαρα ή παχύσαρκα. Ενδεχομένως βέβαια να μην είναι ανιχνεύσιμη η όποια σχέση κορτιζόλης-FGF21 υπάρχει και στα παιδιά με υπερβάλλον σωματικό βάρος, λόγω των μεταβολών που συμβαίνουν τόσο στην περίπτωση της κορτιζόλης, όσο και στην περίπτωση του FGF21 σε περιπτώσεις παχυσαρκίας/ υπέρβαρου.

Σύμφωνα με τις δημοσιευμένες μέχρι σήμερα μελέτες, δεν υπάρχει κάποια έρευνα που να έχει αναδείξει αυτή την συσχέτιση του FGF21 με την κορτιζόλη, αλλά και με το γονεϊκό στρες και τα επίπεδα άγχους των γονέων. Για αυτό και δεν έχει διερευνηθεί εκτενώς ο σχετικός μηχανισμός που ενδεχομένως συνδέει το στρες με τα επίπεδα του FGF21. Μια μελέτη των (Liang et al., 2014) ανέδειξε ότι η εξωγενής χορήγηση FGF21 διεγείρει την παραγωγή CRH στον παρακεντρικό πυρήνα του υποθαλάμου (PVN) με αποτέλεσμα να διεγείρεται ο άξονας ΥΥΕ και να αυξάνεται η έκκριση γλυκοκορτικοειδών από τον φλοιό των επινεφριδίων. Η συσχέτιση FGF21 και κορτιζόλης που ανεδείχθη από την παρούσα μελέτη ενδεχομένως να προκύπτει από αυτό τον μηχανισμό.

Παράλληλα, η συσχέτιση των επιπέδων FGF21 με την ινσουλίνη νηστείας, τον λόγο μέσης-ισχίου, το ποσοστό λιπώδους ιστού, τα επίπεδα τριγλυκεριδίων, χοληστερίνης HDL, ηπατικών δεικτών SGOT, SGPT και γGT έχει παρατηρηθεί και σε προηγούμενες μελέτες σε παιδιά με υπερβάλλον σωματικό βάρος (Baek, Nam, Rhie, & Lee, 2017; Reinehr, Woelfle, Wunsch, & Roth, 2012). Η αρνητική συσχέτιση επιπέδων βιταμίνης D και FGF21 έχει παρατηρηθεί και σε προηγούμενη μελέτη με μεγαλύτερο δείγμα νεαρών ενηλίκων (Fu et al., 2016), χωρίς όμως να αναδεικνύεται κάποιος μηχανισμός.

Ο FGF21 φαίνεται να επηρεάζει τις διατροφικές προτιμήσεις σε επίμυες και πιθήκους (Talukdar et al., 2016). Συγκεκριμένα η εξωγενής χορήγηση FGF21 φαίνεται να μειώνει την τάση για πρόσληψη γλυκών, υδατανθράκων και αλκοόλ. Από την άλλη πλευρά, τα ανάλογα του FGF21 που έχουν χρησιμοποιηθεί σε κλινικές μελέτες σε ανθρώπους φαίνεται να συμβάλλουν στην βελτίωση της δυσλιπιδαιμίας και του λιπώδους ήπατος (Geng, Lam, & Xu, 2020).

Όσον αφορά τις συσχετίσεις των επιπέδων του FGF21 και της βαθμολογίας των ερωτηματολογίων του στρες, του άγχους και της κατάθλιψης, δεν υπάρχουν προηγούμενες μελέτες. Φαίνεται ότι στα παιδιά που έχουν πιο έντονα καταθλιπτικά συμπτώματα ο FGF21 είναι αυξημένος, όπως επίσης και στα παιδιά που οι γονείς τους αναφέρουν αυξημένα επίπεδα στρες μέσω των ερωτηματολογίων STAI, PSS και την Κλίμακα Στρεσογόνων Γεγονότων Ζωής των Holmes και Rahe. Τέλος, πρόκειται για την πρώτη μελέτη μέχρι σήμερα που αναδεικνύει την συσχέτιση των επιπέδων FGF21 με προβλήματα συμπεριφοράς, διαγωγής και επιθετικότητας.

Περιορισμοί της μελέτης

Το πρώτο και το τρίτο μέρος της μελέτης αφορούσε την ανάλυση των συσχετίσεων μεταξύ των διάφορων μεταβλητών συγχρονικά, για αυτό και τα αποτελέσματα δεν μπορούν να ισχυριστούν αιτιότητα. Στο δεύτερο μέρος της μελέτης, στο οποίο μελετήθηκαν οι διάφορες μεταβλητές σε βάθος ενός έτους, φαίνεται να ανιχνεύονται στατιστικά σημαντικές αλλαγές, οι οποίες όμως δεν είναι απαραίτητα πρωτοποριακές ως αποτελέσματα ή ιδιαίτερα σημαντικές κλινικά. Οι αλλαγές που παρατηρήθηκαν στο ποσοστό λίπους και στο BMI z-score ήταν στατιστικά σημαντικές αλλά δεν έχουν ιδιαίτερη σημασία κλινικά, καθώς δεν βελτιώθηκαν οι δείκτες υγείας που σχετίζονται με την φλεγμονή και την μεταβολική απορρύθμιση που προκύπτει από το υπερβάλλον σωματικό λίπος. Παρόλα αυτά, είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι η χρήση βιοηλεκτρικής εμπέδησης για την εκτίμηση της σύστασης σώματος αποτελεί ένα ευαίσθητο εργαλείο για την ανίχνευση τέτοιων αλλαγών, οι οποίες οφείλονται σε αλλαγές συμπεριφοράς που μπορούν να ευοδωθούν σε βάθος χρόνου.

Παράλληλα, αξίζει να σημειωθεί ότι το ιατρικό και διατροφικό ιστορικό δεν ελήφθη σε όλα τα παιδιά από τον ίδιο ειδικό, με αποτέλεσμα κάποιες από τις ερωτήσεις να τέθηκαν με διαφορετικό τρόπο και τα δεδομένα να μην είναι ασφαλή για να συμμετέχουν στην ανάλυση. Η ανάκληση 24ωρου χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί με συγκεκριμένες ερωτήσεις ανοιχτού τύπου και να καταγραφούν συγκεκριμένες απαντήσεις με αναλυτικές πληροφορίες τόσο ποιοτικές όσο και ποσοτικές. Η ανάκληση διατροφικού ιστορικού 24ώρου αποτελεί ένα από τα ερωτηματολόγια που δεν είχαν ομοιογένεια στις απαντήσεις, για αυτό και τα δεδομένα ήταν αδύνατο να αναλυθούν. Επίσης, για την αξιολόγηση του

στρες μέσω ψυχομετρικών εργαλείων δεν υπήρξε ερωτηματολόγιο που να μετρά το στρες, αυτό καθεαυτό, στα παιδιά, παρά μόνο το άγχος.

Τέλος, μια αδυναμία που ανιχνεύθηκε κατά την ανάλυση των αποτελεσμάτων αφορούσε στην συμμόρφωση κατά την λήψη των δειγμάτων κορτιζόλης σιέλου. Για να εκτιμηθεί ικανοποιητικά η διακύμανση της κορτιζόλης σιέλου μέσα στην ημέρα είναι σημαντικό η πρώτη λήψη δείγματος να πραγματοποιηθεί κατά την αφύπνιση και η δεύτερη λήψη 30 λεπτά μετά. Από το διάγραμμα 5γ δεν φαίνεται η αύξηση της κορτιζόλης σιέλου που συμβαίνει μέσα στα πρώτα 30 λεπτά μετά την αφύπνιση. Η ηλικία των παιδιών αλλά και η μεγάλη έκταση του ερευνητικού πρωτοκόλλου για τις οικογένειες ενδεχομένως να καθιστούσε δύσκολο να τηρηθούν οι γραπτές οδηγίες που είχαν προμηθευτεί.

Συμπεράσματα

Αξίζει να σημειωθεί ότι η αυξημένη εναπόθεση σωματικού λίπους έχει συσχετιστεί με βιοδείκτες φλεγμονής στους ενήλικες, ωστόσο οι αντίστοιχες μελέτες στον παιδιατρικό πληθυσμό είναι περιορισμένες (Gilbert-Diamond, Baylin, Mora-Plazas, & Villamor, 2012; Montero, Walther, Perez-Martin, Roche, & Vinet, 2012; Skinner et al., 2010).

Οι παράγοντες που ενεργοποιούν την φλεγμονώδη απάντηση του οργανισμού κατά την συσσώρευση σωματικού λίπους δεν έχουν διαλευκανθεί ακόμα. Οι κυτοκίνες που αναφέρονται παραπάνω πέρα από τη δράση τους σαν προφλεγμονώδεις ή αντιφλεγμονώδεις παράγοντες, παρουσιάζουν και διάφορες άλλες μεταβολικές λειτουργίες, σχετιζόμενες με τη διήθηση μακροφάγων στο λιπώδη ιστό αλλά και την παραγωγή πρωτεϊνών οξείας φάσης, όπως η HsCRP. Αυτοί οι παράγοντες παρέχουν υλικό για καλύτερη κατανόηση της παθοφυσιολογίας της παχυσαρκίας και τις πιθανές μεταβολικές, καρδιαγγειακές και ηπατικές της επιπτώσεις. Μια μικρή ή μέτρια μείωση του σωματικού βάρους, μειώνει σημαντικά τους φλεγμονώδεις δείκτες, μεταβάλλει την έκφραση γονιδίων στο λιπώδη ιστό σχετιζόμενων με τη φλεγμονή και μειώνει τον κίνδυνο για περαιτέρω νοσηρότητα (Wen et al., 2014). Η χαμηλής έντασης συστηματική φλεγμονώδης κατάσταση που σχετίζεται με την συσσώρευση σωματικού λίπους αναδεικνύεται και από την παρούσα μελέτη, καθώς υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση του λιπώδους ιστού και των επιπέδων φερριτίνης και HsCRP. Αξίζει να επισημανθεί ότι η φερριτίνη φαίνεται να συμμετέχει στην απάντηση οξείας φάσης στην φλεγμονή με αύξηση που ανιχνεύεται στον ορό (Powers & Buchanan, 2014). Από τα ευρήματα της παρούσας μελέτης αναδύεται η

ανάγκη για την εφαρμογή μιας εύχρηστης μεθόδου που να αξιολογεί την σύσταση σώματος και να συμβάλλει στην εκτίμηση του κινδύνου για την υγεία του ατόμου. Η βιοηλεκτρική εμπέδηση είναι μια εξελισσόμενη μέθοδος που μπορεί να συμβάλλει στην καλύτερη κλινική εκτίμηση και την πιο στοχευμένη παρέμβαση (Kyle, Earthman, Pichard, & Coss-Bu, 2015). Πέρα από την άλιπη μάζα σώματος και τον λιπώδη ιστό, η βιοηλεκτρική εμπέδηση μπορεί να εκτιμήσει και την μυϊκή μάζα, αλλά και τον κίνδυνο εμφάνισης σαρκοπενίας και οστεοσαρκοπενίας. Υπογραμμίζεται επίσης ότι στην παρούσα μελέτη η άλιπη μάζα σώματος ως ποσοστό του σωματικού βάρους ήταν σημαντικά υψηλότερη στα παιδιά και τους εφήβους με φυσιολογικό σωματικό βάρος (N) συγκριτικά με τα παιδιά με υπερβάλλον σωματικό βάρος (OB). Αυτή η διαφορά που εντοπίζεται σχετίζεται άμεσα με την διαφορά στο ποσοστό σωματικού λίπους φυσικά, αλλά αποτελεί ένα ακόμα δείκτη που χρειάζεται να αξιολογείται, ειδικά σε μια εποχή που ο τρόπος ζωής αλλάζει με ταχύ ρυθμό. Στα παιδιά και τους εφήβους δεν έχει αποσαφηνιστεί αν η έλλειψη μυϊκής μάζας μπορεί να συμβάλλει στην αυξημένη εναπόθεση σωματικού λίπους ή το αντίστροφο, αλλά υπάρχουν επιστημονικά δεδομένα από προηγούμενες μελέτες που υποδεικνύουν ότι η παχυσαρκία συμβάλλει στην εμφάνιση της σαρκοπενίας οδηγώντας στην «σαρκοπενική παχυσαρκία» (Cauley, 2015). Επιπρόσθετα, η ινσουλινοαντίσταση και τα αυξημένα επίπεδα HsCRP σχετίζονται επίσης με την προδιάθεση εμφάνισης σαρκοπενίας (Rubio-Ruiz et al., 2019), και στην παρούσα μελέτη τόσο η ινσουλίνη νηστείας όσο και η HsCRP σχετίζονται με τους δείκτες της ανάλυσης σύστασης σώματος με βιοηλεκτρική εμπέδηση.

Η συσχέτιση του ποσοστού σωματικού λίπους με τον λόγο μέσης-ισχίου, την περιφέρεια μέσης, τα επίπεδα ουρικού οξέος, τριγλυκεριδίων, χοληστερίνης HDL, ηπατικών δεικτών SGPT και γGT είναι αναμενόμενη και μπορεί να αποδοθεί στο υπερβάλλον σωματικό βάρος, ενώ η αρνητική συσχέτιση με τα επίπεδα σιδήρου ορού επίσης συμφωνεί με προηγούμενες μελέτες σε αντίστοιχους πληθυσμούς (Hamza, Hamed, & Kharshoum, 2013) (Nead, Halterman, Kaczorowski, Auinger, & Weitzman, 2004). Παραμένει ασαφές αν η χαμηλή συγκέντρωση σιδήρου σχετίζεται με την φλεγμονώδη κατάσταση που συνοδεύει το υπερβάλλον σωματικό βάρος ή αν αποτελεί ένα ακόμα παράγοντα κινδύνου για εμφάνιση παχυσαρκίας (Yanoff et al., 2007). Η αρνητική συσχέτιση του ποσοστού εξωκυττάριου υγρού με βιοδείκτες φλεγμονής δεν συνάδει με αντίστοιχες ενδείξεις σε ενήλικες. Στους ενήλικες η θετική συσχέτιση που βρέθηκε αποδόθηκε στην κατακράτηση νατρίου και νερού που μπορεί να προκαλείται και από την υπερκορτιζολαιμία του αντίστοιχου πληθυσμού (Tsigos, Stefanaki, Lambrou, Boschiero, & Chrousos, 2015).

Συμπερασματικά τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης επιβεβαιώνουν ότι η εναπόθεση σωματικού λίπους στα παιδιά και τους εφήβους σχετίζεται με συμπεριφορικά και

συναισθηματικά προβλήματα στα παιδιά, ενώ φαίνεται ότι αυτοί οι ψυχοκοινωνικοί παράγοντες και το στρες πιθανά οδηγούν σε μεταβολικά προβλήματα (Pervanidou & Chrousos, 2011).

Τα δεδομένα της παρούσας μελέτης επιβεβαιώνουν τις συσχετίσεις υπερβάλλοντος σωματικού λίπους με χαμηλής έντασης φλεγμονή, στρες και συμπεριφορικά προβλήματα, τα οποία αναδείχθηκαν και σε προηγούμενες μελέτες, ενώ παρέχουν πρόσθετες ενδείξεις ότι η βιοηλεκτρική εμπέδηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί εκτενέστερα για την ανίχνευση των κινδύνων για την υγεία των παιδιών και των εφήβων που σχετίζονται με τον σύγχρονο τρόπο ζωής και το υπερβάλλον σωματικό βάρος (Weber, Leonard, & Zemel, 2012).

Τέλος, επισημαίνεται ότι ο FGF21 είναι μια υπό μελέτη ορμόνη που τα τελευταία χρόνια έχει τραβήξει την προσοχή λόγω των πολλαπλών ρόλων που επιτελεί στην νευροενδοκρινολογική ρύθμιση. Στην παρούσα μελέτη αναδεικνύεται ότι ο FGF21 συσχετίζεται με τα επίπεδα της βασικής ορμόνης του στρες στα παιδιά και ότι μπορεί να επηρεάζεται από το γονεϊκό στρες.

Βιβλιογραφία

- Anderson, S. E., He, X., Schoppe-Sullivan, S., & Must, A. (2010). Externalizing behavior in early childhood and body mass index from age 2 to 12 years: longitudinal analyses of a prospective cohort study. *BMC Pediatr*, 10, 49. doi: 10.1186/1471-2431-10-49
- Baek, J., Nam, H. K., Rhie, Y. J., & Lee, K. H. (2017). Serum FGF21 Levels in Obese Korean Children and Adolescents. *J Obes Metab Syndr*, 26(3), 204-209. doi: 10.7570/jomes.2017.26.3.204
- Banfield, E. C., Liu, Y., Davis, J. S., Chang, S., & Frazier-Wood, A. C. (2016). Poor Adherence to US Dietary Guidelines for Children and Adolescents in the National Health and Nutrition Examination Survey Population. *J Acad Nutr Diet*, 116(1), 21-27. doi: 10.1016/j.jand.2015.08.010
- Bathrellou, E., Yannakoulia, M., Papanikolaou, K., Pehlivanidis, A., Pervanidou, P., Kanaka-Gantenbein, C., . . . Sidossis, L. S. (2010). Parental involvement does not augment the effectiveness of an intense behavioral program for the treatment of childhood obesity. *Hormones (Athens)*, 9(2), 171-175.
- Beck, J. S. (1998). Complex cognitive therapy treatment for personality disorder patients. *Bull Menninger Clin*, 62(2), 170-194.
- Bookout, A. L., de Groot, M. H., Owen, B. M., Lee, S., Gautron, L., Lawrence, H. L., . . . Kliewer, S. A. (2013). FGF21 regulates metabolism and circadian behavior by acting on the nervous system. *Nat Med*, 19(9), 1147-1152. doi: 10.1038/nm.3249
- Bougle, D., & Brouard, J. (2013). Iron in child obesity. Relationships with inflammation and metabolic risk factors. *Nutrients*, 5(6), 2222-2230. doi: 10.3390/nu5062222
- Cauley, J. A. (2015). An Overview of Sarcopenic Obesity. *J Clin Densitom*, 18(4), 499-505. doi: 10.1016/j.jocd.2015.04.013
- Chang, L., & Neu, J. (2015). Early factors leading to later obesity: interactions of the microbiome, epigenome, and nutrition. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*, 45(5), 134-142. doi: 10.1016/j.cppeds.2015.03.003
- Christaki, E., Kokkinos, A., Costarelli, V., Alexopoulos, E. C., Chrousos, G. P., & Darviri, C. (2013). Stress management can facilitate weight loss in Greek overweight and obese women: a pilot study. *J Hum Nutr Diet*, 26 Suppl 1, 132-139. doi: 10.1111/jhn.12086
- Chrousos, G. P. (2009). Stress and disorders of the stress system. *Nat Rev Endocrinol*, 5(7), 374-381. doi: 10.1038/nrendo.2009.106
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 320(7244), 1240-1243.
- Davy, K. P., & Orr, J. S. (2009). Sympathetic nervous system behavior in human obesity. *Neurosci Biobehav Rev*, 33(2), 116-124. doi: 10.1016/j.neubiorev.2008.05.024
- Doom, J. R., Lumeng, J. C., Sturza, J., Kaciroti, N., Vazquez, D. M., & Miller, A. L. (2019). Longitudinal associations between overweight/obesity and stress biology in low-income children. *Int J Obes (Lond)*. doi: 10.1038/s41366-019-0447-4
- Dubern, B., Bisbis, S., Talbaoui, H., Le Beyec, J., Tounian, P., Lacorte, J. M., & Clement, K. (2007). Homozygous null mutation of the melanocortin-4 receptor and severe early-onset obesity. *J Pediatr*, 150(6), 613-617, 617 e611. doi: 10.1016/j.jpeds.2007.01.041
- Ebbeling, C. B., Leidig, M. M., Sinclair, K. B., Seger-Shippe, L. G., Feldman, H. A., & Ludwig, D. S. (2005). Effects of an ad libitum low-glycemic load diet on cardiovascular disease risk factors in obese young adults. *Am J Clin Nutr*, 81(5), 976-982.
- Farooqi, I. S., & O'Rahilly, S. (2014). 20 years of leptin: human disorders of leptin action. *J Endocrinol*, 223(1), T63-70. doi: 10.1530/JOE-14-0480

- Foster, C., Moore, J. B., Singletary, C. R., & Skelton, J. A. (2018). Physical activity and family-based obesity treatment: a review of expert recommendations on physical activity in youth. *Clin Obes*, 8(1), 68-79. doi: 10.1111/cob.12230
- Fisher, F. M., & Maratos-Flier, E. (2016). Understanding the Physiology of FGF21. *Annu Rev Physiol*, 78, 223-241. doi: 10.1146/annurev-physiol-021115-105339
- Frayling, T. M., Beaumont, R. N., Jones, S. E., Yaghootkar, H., Tuke, M. A., Ruth, K. S., . . . Wood, A. R. (2018). A Common Allele in FGF21 Associated with Sugar Intake Is Associated with Body Shape, Lower Total Body-Fat Percentage, and Higher Blood Pressure. *Cell Rep*, 23(2), 327-336. doi: 10.1016/j.celrep.2018.03.070
- Fu, J., Hou, C., Li, L., Feng, D., Li, G., Li, M., . . . Li, M. (2016). Vitamin D modifies the associations between circulating betatrophin and cardiometabolic risk factors among youths at risk for metabolic syndrome. *Cardiovasc Diabetol*, 15(1), 142. doi: 10.1186/s12933-016-0461-y
- Gaudry, E., Vagg, P., & Spielberger, C. D. (1975). Validation of the State-Trait Distinction in Anxiety Research. *Multivariate Behav Res*, 10(3), 331-341. doi: 10.1207/s15327906mbr1003_6
- Geng, L., Lam, K. S. L., & Xu, A. (2020). The therapeutic potential of FGF21 in metabolic diseases: from bench to clinic. *Nat Rev Endocrinol*, 16(11), 654-667. doi: 10.1038/s41574-020-0386-0
- Giannakopoulos, G., Kazantzi, M., Dimitrakaki, C., Tsiantis, J., Kolaitis, G., & Tountas, Y. (2009). Screening for children's depression symptoms in Greece: the use of the Children's Depression Inventory in a nation-wide school-based sample. *Eur Child Adolesc Psychiatry*, 18(8), 485-492. doi: 10.1007/s00787-009-0005-z
- Gilbert-Diamond, D., Baylin, A., Mora-Plazas, M., & Villamor, E. (2012). Chronic inflammation is associated with overweight in Colombian school children. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 22(3), 244-251. doi: 10.1016/j.numecd.2010.06.001
- Gillis, D., Brauner, M., & Granot, E. (2007). A community-based behavior modification intervention for childhood obesity. *J Pediatr Endocrinol Metab*, 20(2), 197-203.
- Golley, R. K., Magarey, A. M., Baur, L. A., Steinbeck, K. S., & Daniels, L. A. (2007). Twelve-month effectiveness of a parent-led, family-focused weight-management program for prepubertal children: a randomized, controlled trial. *Pediatrics*, 119(3), 517-525. doi: 10.1542/peds.2006-1746
- Hamed, S. A. (2015). Antiepileptic drugs influences on body weight in people with epilepsy. *Expert Rev Clin Pharmacol*, 8(1), 103-114. doi: 10.1586/17512433.2015.991716
- Hamza, R. T., Hamed, A. I., & Kharshoum, R. R. (2013). Iron homeostasis and serum hepcidin-25 levels in obese children and adolescents: relation to body mass index. *Horm Res Paediatr*, 80(1), 11-17. doi: 10.1159/000351941
- Haroon, E., Raison, C. L., & Miller, A. H. (2012). Psychoneuroimmunology meets neuropsychopharmacology: translational implications of the impact of inflammation on behavior. *Neuropsychopharmacology*, 37(1), 137-162. doi: 10.1038/npp.2011.205
- Hemmingsson, E. (2014). A new model of the role of psychological and emotional distress in promoting obesity: conceptual review with implications for treatment and prevention. *Obes Rev*, 15(9), 769-779. doi: 10.1111/obr.12197
- Hill-Soderlund, A. L., Holochwost, S. J., Willoughby, M. T., Granger, D. A., Garipey, J. L., Mills-Koonce, W. R., & Cox, M. J. (2015). The developmental course of salivary alpha-amylase and cortisol from 12 to 36 months: Relations with early poverty and later behavior problems. *Psychoneuroendocrinology*, 52, 311-323. doi: 10.1016/j.psyneuen.2014.08.011
- Hughes, S. O., Frankel, L. A., Beltran, A., Hodges, E., Hoerr, S., Lumeng, J., . . . Kremers, S. (2013). Food parenting measurement issues: working group consensus report. *Child Obes*, 9 Suppl, S95-102. doi: 10.1089/chi.2013.0032

- Huscher, D., Thiele, K., Gromnica-Ihle, E., Hein, G., Demary, W., Dreher, R., . . . Buttgereit, F. (2009). Dose-related patterns of glucocorticoid-induced side effects. *Ann Rheum Dis*, 68(7), 1119-1124. doi: 10.1136/ard.2008.092163
- Inclendon, E., Wake, M., & Hay, M. (2011). Psychological predictors of adiposity: systematic review of longitudinal studies. *Int J Pediatr Obes*, 6(2-2), e1-11. doi: 10.3109/17477166.2010.549491
- Jackson, S. E., Kirschbaum, C., & Steptoe, A. (2017). Hair cortisol and adiposity in a population-based sample of 2,527 men and women aged 54 to 87 years. *Obesity (Silver Spring)*, 25(3), 539-544. doi: 10.1002/oby.21733
- Jelenik, T., Dille, M., Muller-Luhloff, S., Kabra, D. G., Zhou, Z., Binsch, C., . . . Castaneda, T. R. (2018). FGF21 regulates insulin sensitivity following long-term chronic stress. *Mol Metab*, 16, 126-138. doi: 10.1016/j.molmet.2018.06.012
- Jensen-Cody, S. O., Flippo, K. H., Claflin, K. E., Yavuz, Y., Sapouckey, S. A., Walters, G. C., . . . Potthoff, M. J. (2020). FGF21 Signals to Glutamatergic Neurons in the Ventromedial Hypothalamus to Suppress Carbohydrate Intake. *Cell Metab*, 32(2), 273-286 e276. doi: 10.1016/j.cmet.2020.06.008
- Katsarou, A., Panagiotakos, D., Zafeiropoulou, A., Vryonis, M., Skoularigis, I., Tryposkiadis, F., & Papageorgiou, C. (2012). Validation of a Greek version of PSS-14; a global measure of perceived stress. *Cent Eur J Public Health*, 20(2), 104-109.
- Kim, H. G., Cheon, E. J., Bai, D. S., Lee, Y. H., & Koo, B. H. (2018). Stress and Heart Rate Variability: A Meta-Analysis and Review of the Literature. *Psychiatry Investig*, 15(3), 235-245. doi: 10.30773/pi.2017.08.17
- Kim, J. (2018). The Association between Red Blood Cell distribution Width and Sarcopenia in U.S. Adults. *Sci Rep*, 8(11484). doi: 10.1038/s41598-018-29855-z
- Korpela, K., Zijlmans, M. A., Kuitunen, M., Kukkonen, K., Savilahti, E., Salonen, A., . . . de Vos, W. M. (2017). Childhood BMI in relation to microbiota in infancy and lifetime antibiotic use. *Microbiome*, 5(1), 26. doi: 10.1186/s40168-017-0245-y
- Kotaniidou, E. P., Grammatikopoulou, M. G., Spiliotis, B. E., Kanaka-Gantenbein, C., Tsigga, M., & Galli-Tsinopoulou, A. (2013). Ten-year obesity and overweight prevalence in Greek children: a systematic review and meta-analysis of 2001-2010 data. *Hormones (Athens)*, 12(4), 537-549.
- Kyle, U. G., Earthman, C. P., Pichard, C., & Coss-Bu, J. A. (2015). Body composition during growth in children: limitations and perspectives of bioelectrical impedance analysis. *Eur J Clin Nutr*, 69(12), 1298-1305. doi: 10.1038/ejcn.2015.86
- Lau, E. Y., Liu, J., Archer, E., McDonald, S. M., & Liu, J. (2014). Maternal weight gain in pregnancy and risk of obesity among offspring: a systematic review. *J Obes*, 2014, 524939. doi: 10.1155/2014/524939
- Laufer Perl, M., Havakuk, O., Finkelstein, A., Halkin, A., Revivo, M., Elbaz, M., . . . Arbel, Y. (2015). High red blood cell distribution width is associated with the metabolic syndrome. *Clin Hemorheol Microcirc*, 63(1), 35-43. doi: 10.3233/CH-151978
- Li, N., Zhou, H., & Tang, Q. (2017). Red Blood Cell Distribution Width: A Novel Predictive Indicator for Cardiovascular and Cerebrovascular Diseases. *Dis Markers*, 2017, 7089493. doi: 10.1155/2017/7089493
- Liang, Q., Zhong, L., Zhang, J., Wang, Y., Bornstein, S. R., Triggle, C. R., . . . Xu, A. (2014). FGF21 maintains glucose homeostasis by mediating the cross talk between liver and brain during prolonged fasting. *Diabetes*, 63(12), 4064-4075. doi: 10.2337/db14-0541
- Manios, Y., Moschonis, G., Chrousos, G. P., Lionis, C., Mougios, V., Kantilafti, M., . . . Katsarou, C. (2013). The double burden of obesity and iron deficiency on children and adolescents in Greece: the Healthy Growth Study. *J Hum Nutr Diet*, 26(5), 470-478. doi: 10.1111/jhn.12025

- Martini, G., Riva, P., Rabbia, F., Molini, V., Ferrero, G. B., Cerutti, F., . . . Veglio, F. (2001). Heart rate variability in childhood obesity. *Clin Auton Res*, 11(2), 87-91.
- McCallum, Z., Wake, M., Gerner, B., Baur, L. A., Gibbons, K., Gold, L., . . . Waters, E. (2007). Outcome data from the LEAP (Live, Eat and Play) trial: a randomized controlled trial of a primary care intervention for childhood overweight/mild obesity. *Int J Obes (Lond)*, 31(4), 630-636. doi: 10.1038/sj.ijo.0803509
- Miller, A. L., & Lumeng, J. C. (2018). Pathways of Association from Stress to Obesity in Early Childhood. *Obesity (Silver Spring)*, 26(7), 1117-1124. doi: 10.1002/oby.22155
- Miri, S. F., Javadi, M., Lin, C. Y., Griffiths, M. D., Bjork, M., & Pakpour, A. H. (2019). Effectiveness of cognitive-behavioral therapy on nutrition improvement and weight of overweight and obese adolescents: A randomized controlled trial. *Diabetes Metab Syndr*, 13(3), 2190-2197. doi: 10.1016/j.dsx.2019.05.010
- Montero, D., Walther, G., Perez-Martin, A., Roche, E., & Vinet, A. (2012). Endothelial dysfunction, inflammation, and oxidative stress in obese children and adolescents: markers and effect of lifestyle intervention. *Obes Rev*, 13(5), 441-455. doi: 10.1111/j.1467-789X.2011.00956.x
- Nead, K. G., Halterman, J. S., Kaczorowski, J. M., Auinger, P., & Weitzman, M. (2004). Overweight children and adolescents: a risk group for iron deficiency. *Pediatrics*, 114(1), 104-108.
- Nemet, D., Barkan, S., Epstein, Y., Friedland, O., Kowen, G., & Eliakim, A. (2005). Short- and long-term beneficial effects of a combined dietary-behavioral-physical activity intervention for the treatment of childhood obesity. *Pediatrics*, 115(4), e443-449. doi: 10.1542/peds.2004-2172
- Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., Margono, C., . . . Gakidou, E. (2014). Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*, 384(9945), 766-781. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60460-8
- Ogden, C. L., Carroll, M. D., Kit, B. K., & Flegal, K. M. (2014). Prevalence of childhood and adult obesity in the United States, 2011-2012. *JAMA*, 311(8), 806-814. doi: 10.1001/jama.2014.732
- Papafotiou, C., Christaki, E., van den Akker, E. L., Wester, V. L., Apostolakou, F., Papassotiriou, I., . . . Pervanidou, P. (2017). Hair cortisol concentrations exhibit a positive association with salivary cortisol profiles and are increased in obese prepubertal girls. *Stress*, 20(2), 217-222. doi: 10.1080/10253890.2017.1303830
- Pervanidou, P., Bastaki, D., Chouliaras, G., Papanikolaou, K., Kanaka-Gantenbein, C., & Chrousos, G. (2015). Internalizing and externalizing problems in obese children and adolescents: associations with daily salivary cortisol concentrations. *Hormones (Athens)*, 14(4), 623-631. doi: 10.14310/horm.2002.1602
- Pervanidou, P., & Chrousos, G. P. (2011). Stress and obesity/metabolic syndrome in childhood and adolescence. *Int J Pediatr Obes*, 6 Suppl 1, 21-28. doi: 10.3109/17477166.2011.615996
- Powers, J. M., & Buchanan, G. R. (2014). Diagnosis and management of iron deficiency anemia. *Hematol Oncol Clin North Am*, 28(4), 729-745, vi-vii. doi: 10.1016/j.hoc.2014.04.007
- Psychountaki, M., Zervas, Y., Karteroliotis, K., & Spielberger, C. (2003). Reliability and validity of the Greek version of the STAIC. *Eur J Psychol Assess*, 19(2), 124-130.
- Rabbia, F., Silke, B., Conterno, A., Grosso, T., De Vito, B., Rabbone, I., . . . Veglio, F. (2003). Assessment of cardiac autonomic modulation during adolescent obesity. *Obes Res*, 11(4), 541-548. doi: 10.1038/oby.2003.76

- Reekie, J., Hosking, S. P., Prakash, C., Kao, K. T., Juonala, M., & Sabin, M. A. (2015). The effect of antidepressants and antipsychotics on weight gain in children and adolescents. *Obes Rev*, 16(7), 566-580. doi: 10.1111/obr.12284
- Reinehr, T., Hinney, A., de Sousa, G., Austrup, F., Hebebrand, J., & Andler, W. (2007). Definable somatic disorders in overweight children and adolescents. *J Pediatr*, 150(6), 618-622, 622 e611-615. doi: 10.1016/j.jpeds.2007.01.042
- Reinehr, T., Woelfle, J., Wunsch, R., & Roth, C. L. (2012). Fibroblast growth factor 21 (FGF-21) and its relation to obesity, metabolic syndrome, and nonalcoholic fatty liver in children: a longitudinal analysis. *J Clin Endocrinol Metab*, 97(6), 2143-2150. doi: 10.1210/jc.2012-1221
- Richardson, M. W., Ang, L., Visintainer, P. F., & Wittcopp, C. A. (2009). The abnormal measures of iron homeostasis in pediatric obesity are associated with the inflammation of obesity. *Int J Pediatr Endocrinol*, 2009, 713269. doi: 10.1155/2009/713269
- Rohleder, N. (2014). Stimulation of systemic low-grade inflammation by psychosocial stress. *Psychosom Med*, 76(3), 181-189. doi: 10.1097/PSY.0000000000000049
- Rubio-Ruiz, M. E., Guarner-Lans, V., Perez-Torres, I., & Soto, M. E. (2019). Mechanisms Underlying Metabolic Syndrome-Related Sarcopenia and Possible Therapeutic Measures. *Int J Mol Sci*, 20(3). doi: 10.3390/ijms20030647
- Rudolf, M. C., Hochberg, Z., & Speiser, P. (2005). Perspectives on the development of an international consensus on childhood obesity. *Arch Dis Child*, 90(10), 994-996. doi: 10.1136/adc.2005.075762
- Roussos, A., Karantanos, G., Richardson, C., Hartman, C., Karajiannis, D., Kyprianos, S., . . . Zoubou, V. (1999). Achenbach's Child Behavior Checklist and Teachers' Report Form in a normative sample of Greek children 6-12 years old. *Eur Child Adolesc Psychiatry*, 8(3), 165-172.
- Rubio-Ruiz, M. E., Guarner-Lans, V., Perez-Torres, I., & Soto, M. E. (2019). Mechanisms Underlying Metabolic Syndrome-Related Sarcopenia and Possible Therapeutic Measures. *Int J Mol Sci*, 20(3). doi: 10.3390/ijms20030647
- Salminen, A., Kaarniranta, K., & Kauppinen, A. (2017). Regulation of longevity by FGF21: Interaction between energy metabolism and stress responses. *Ageing Res Rev*, 37, 79-93. doi: 10.1016/j.arr.2017.05.004
- Savoye, M., Shaw, M., Dziura, J., Tamborlane, W. V., Rose, P., Guandalini, C., . . . Caprio, S. (2007). Effects of a weight management program on body composition and metabolic parameters in overweight children: a randomized controlled trial. *JAMA*, 297(24), 2697-2704. doi: 10.1001/jama.297.24.2697
- Simmonds, M., Llewellyn, A., Owen, C. G., & Woolacott, N. (2016). Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*, 17(2), 95-107. doi: 10.1111/obr.12334
- Skinner, A. C., Steiner, M. J., Henderson, F. W., & Perrin, E. M. (2010). Multiple markers of inflammation and weight status: cross-sectional analyses throughout childhood. *Pediatrics*, 125(4), e801-809. doi: 10.1542/peds.2009-2182
- Solon-Biet, S. M., Cogger, V. C., Pulpitel, T., Heblinski, M., Wahl, D., McMahon, A. C., . . . Simpson, S. J. (2016). Defining the Nutritional and Metabolic Context of FGF21 Using the Geometric Framework. *Cell Metab*, 24(4), 555-565. doi: 10.1016/j.cmet.2016.09.001
- Spear, B. A., Barlow, S. E., Ervin, C., Ludwig, D. S., Saelens, B. E., Schetzina, K. E., & Taveras, E. M. (2007). Recommendations for treatment of child and adolescent overweight and obesity. *Pediatrics*, 120 Suppl 4, S254-288. doi: 10.1542/peds.2007-2329F
- Speckens, A. E., van Hemert, A. M., Spinhoven, P., Hawton, K. E., Bolk, J. H., & Rooijmans, H. G. (1995). Cognitive behavioural therapy for medically unexplained physical symptoms: a randomised controlled trial. *BMJ*, 311(7016), 1328-1332. doi: 10.1136/bmj.311.7016.1328

- Styne, D. M., Arslanian, S. A., Connor, E. L., Farooqi, I. S., Murad, M. H., Silverstein, J. H., & Yanovski, J. A. (2017). Pediatric Obesity-Assessment, Treatment, and Prevention: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab*, 102(3), 709-757. doi: 10.1210/jc.2016-257
- Talukdar, S., Owen, B. M., Song, P., Hernandez, G., Zhang, Y., Zhou, Y., . . . Kliewer, S. A. (2016). FGF21 Regulates Sweet and Alcohol Preference. *Cell Metab*, 23(2), 344-349.
- Tambalis, K. D., Panagiotakos, D. B., Psarra, G., & Sidossis, L. S. (2018). Current data in Greek children indicate decreasing trends of obesity in the transition from childhood to adolescence; results from the National Action for Children's Health (EYZHN) program. *J Prev Med Hyg*, 59(1), E36-E47. doi: 10.15167/2421-4248/jpmh2018.59.1.797 doi: 10.1016/j.cmet.2015.12.008
- Tarullo, A. R., St John, A. M., & Meyer, J. S. (2017). Chronic stress in the mother-infant dyad: Maternal hair cortisol, infant salivary cortisol and interactional synchrony. *Infant Behav Dev*, 47, 92-102. doi: 10.1016/j.infbeh.2017.03.007
- Tataranni, P. A., Young, J. B., Bogardus, C., & Ravussin, E. (1997). A low sympathoadrenal activity is associated with body weight gain and development of central adiposity in Pima Indian men. *Obes Res*, 5(4), 341-347. doi: 10.1002/j.1550-8528.1997.tb00562.x
- Thompson, F. E., & Byers, T. (1994). Dietary assessment resource manual. *J Nutr*, 124(11 Suppl), 2245S-2317S. doi: 10.1093/jn/124.suppl_11.2245s
- Tomiya, A. J. (2019). Stress and Obesity. *Annu Rev Psychol*, 70, 703-718. doi: 10.1146/annurev-psych-010418-102936
- Tsigos, C., Stefanaki, C., Lambrou, G. I., Boschiero, D., & Chrousos, G. P. (2015). Stress and inflammatory biomarkers and symptoms are associated with bioimpedance measures. *Eur J Clin Invest*, 45(2), 126-134. doi: 10.1111/eci.12388
- Tsiros, M. D., Sinn, N., Brennan, L., Coates, A. M., Walkley, J. W., Petkov, J., . . . Buckley, J. D. (2008). Cognitive behavioral therapy improves diet and body composition in overweight and obese adolescents. *Am J Clin Nutr*, 87(5), 1134-1140. doi: 10.1093/ajcn/87.5.1134
- Vaisse, C., Clement, K., Durand, E., Hercberg, S., Guy-Grand, B., & Froguel, P. (2000). Melanocortin-4 receptor mutations are a frequent and heterogeneous cause of morbid obesity. *J Clin Invest*, 106(2), 253-262. doi: 10.1172/JCI9238
- van der Voorn, B., Hollanders, J. J., Ket, J. C. F., Rotteveel, J., & Finken, M. J. J. (2017). Gender-specific differences in hypothalamus-pituitary-adrenal axis activity during childhood: a systematic review and meta-analysis. *Biol Sex Differ*, 8, 3. doi: 10.1186/s13293-016-0123-5
- Van Lippevelde, W., te Velde, S. J., Verloigne, M., De Bourdeaudhuij, I., Manios, Y., Bere, E., . . . Maes, L. (2013). Associations between home- and family-related factors and fruit juice and soft drink intake among 10- to 12-year old children. The ENERGY project. *Appetite*, 61(1), 59-65. doi: 10.1016/j.appet.2012.10.019
- Veldhorst, M. A., Noppe, G., Jongejan, M. H., Kok, C. B., Mekic, S., Koper, J. W., . . . van den Akker, E. L. (2014). Increased scalp hair cortisol concentrations in obese children. *J Clin Endocrinol Metab*, 99(1), 285-290. doi: 10.1210/jc.2013-2924
- Vliegthart, J., Noppe, G., van Rossum, E. F., Koper, J. W., Raat, H., & van den Akker, E. L. (2016). Socioeconomic status in children is associated with hair cortisol levels as a biological measure of chronic stress. *Psychoneuroendocrinology*, 65, 9-14. doi: 10.1016/j.psyneuen.2015.11.022
- von Holstein-Rathlou, S., BonDurant, L. D., Peltekian, L., Naber, M. C., Yin, T. C., Claflin, K. E., . . . Potthoff, M. J. (2016). FGF21 Mediates Endocrine Control of Simple Sugar Intake and Sweet Taste Preference by the Liver. *Cell Metab*, 23(2), 335-343. doi: 10.1016/j.cmet.2015.12.003

- Wang, L., Collins, C., Ratliff, M., Xie, B., & Wang, Y. (2017). Breastfeeding Reduces Childhood Obesity Risks. *Child Obes*, 13(3), 197-204. doi: 10.1089/chi.2016.0210
- Warner, M., Wesselink, A., Harley, K. G., Bradman, A., Kogut, K., & Eskenazi, B. (2014). Prenatal exposure to dichlorodiphenyltrichloroethane and obesity at 9 years of age in the CHAMACOS study cohort. *Am J Epidemiol*, 179(11), 1312-1322. doi: 10.1093/aje/kwu046
- Weber, D. R., Leonard, M. B., & Zemel, B. S. (2012). Body composition analysis in the pediatric population. *Pediatr Endocrinol Rev*, 10(1), 130-139.
- Wen, X., Pekkala, S., Wang, R., Wiklund, P., Feng, G., Cheng, S. M., . . . Cheng, S. (2014). Does systemic low-grade inflammation associate with fat accumulation and distribution? A 7-year follow-up study with peripubertal girls. *J Clin Endocrinol Metab*, 99(4), 1411-1419. doi: 10.1210/jc.2013-3267
- Wilson, S. M., & Sato, A. F. (2014). Stress and paediatric obesity: what we know and where to go. *Stress Health*, 30(2), 91-102. doi: 10.1002/smi.2501
- World Medical, A. (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*, 310(20), 2191-2194. doi: 10.1001/jama.2013.281053
- Wu, X. Y., Han, L. H., Zhang, J. H., Luo, S., Hu, J. W., & Sun, K. (2017). The influence of physical activity, sedentary behavior on health-related quality of life among the general population of children and adolescents: A systematic review. *PLoS One*, 12(11), e0187668. doi: 10.1371/journal.pone.0187668
- Yakinci, C., Mungen, B., Karabiber, H., Tayfun, M., & Evereklioglu, C. (2000). Autonomic nervous system functions in obese children. *Brain Dev*, 22(3), 151-153.
- Yan, J., Liu, L., Zhu, Y., Huang, G., & Wang, P. P. (2014). The association between breastfeeding and childhood obesity: a meta-analysis. *BMC Public Health*, 14, 1267. doi: 10.1186/1471-2458-14-1267
- Yanoff, L. B., Menzie, C. M., Denking, B., Sebring, N. G., McHugh, T., Remaley, A. T., & Yanovski, J. A. (2007). Inflammation and iron deficiency in the hypoferremia of obesity. *Int J Obes (Lond)*, 31(9), 1412-1419. doi: 10.1038/sj.ijo.0803625
- Yu, Z. B., Han, S. P., Zhu, G. Z., Zhu, C., Wang, X. J., Cao, X. G., & Guo, X. R. (2011). Birth weight and subsequent risk of obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*, 12(7), 525-542. doi: 10.1111/j.1467-789X.2011.00867.x
- Alexander, H. (2010). Inflammation as a psychophysiological biomarker in chronic psychosocial stress. *Neurosci Biobehav Rev*, 35(2010), 6. doi: 10.1016/j.neubiorev.2009.12.012
- Zhang, X., Yeung, D. C., Karpisek, M., Stejskal, D., Zhou, Z. G., Liu, F., . . . Xu, A. (2008). Serum FGF21 levels are increased in obesity and are independently associated with the metabolic syndrome in humans. *Diabetes*, 57(5), 1246-1253. doi: 10.2337/db07-1476

Παράρτημα Α

Ερωτηματολόγιο παιδιών

STAIC -1 State: **ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ**

ΟΔΗΓΙΕΣ: Πιο κάτω θα βρεις μερικές προτάσεις με τις οποίες τα αγόρια και τα κορίτσια περιγράφουν τον εαυτό τους. Διάβασε προσεκτικά κάθε πρόταση και αποφάσισε πώς νοιώθεις εσύ αυτή τη στιγμή. Μετά βάλε ένα x στο τετράγωνο, το οποίο είναι μπροστά από τη φράση που περιγράφει καλύτερα το πώς νοιώθεις τώρα. Δεν υπάρχουν σωστές ή λανθασμένες απαντήσεις. Μη σπαταλάς πολύ χρόνο σε κάθε πρόταση. Θυμήσου, βρες τη λέξη ή τη φράση, που περιγράφει καλύτερα το πώς εσύ νοιώθεις αυτή τη στιγμή.

	Νοιώθω	☐ πολύ ήρεμος	☐ ήρεμος	☐ καθόλου ήρεμος
2.	Νοιώθω	☐ πολύ αναστατωμένος	☐ αναστατωμένος	☐ καθόλου αναστατωμένος
3.	Νοιώθω	☐ πολύ ευχάριστα	☐ ευχάριστα	☐ καθόλου ευχάριστα
4.	Νοιώθω	☐ πολύ νευρικός	☐ νευρικός	☐ καθόλου νευρικός
5.	Νοιώθω	☐ πολύ ταραγμένος	☐ ταραγμένος	☐ καθόλου ταραγμένος
6.	Νοιώθω	☐ πολύ ξεκούραστος	☐ ξεκούραστος	☐ καθόλου ξεκούραστος
7.	Νοιώθω	☐ πολύ φοβισμένος	☐ φοβισμένος	☐ καθόλου φοβισμένος
8.	Νοιώθω	☐ πολύ χαλαρωμένος	☐ χαλαρωμένος	☐ καθόλου χαλαρωμένος
9.	Νοιώθω	☐ πολύ ανήσυχος	☐ ανήσυχος	☐ καθόλου ανήσυχος
10.	Νοιώθω	☐ πολύ ικανοποιημένος	☐ ικανοποιημένος	☐ καθόλου ικανοποιημένος
11.	Νοιώθω	☐ πολύ τρομαγμένος	☐ τρομαγμένος	☐ καθόλου τρομαγμένος
12.	Νοιώθω	☐ πολύ ευτυχισμένος	☐ ευτυχισμένος	☐ καθόλου ευτυχισμένος
13.	Νοιώθω	☐ πολύ σίγουρος	☐ σίγουρος	☐ καθόλου σίγουρος
14.	Νοιώθω	☐ πολύ καλά	☐ καλά	☐ καθόλου καλά
15.	Νοιώθω	☐ πολύ στεναχωρημένος	☐ στεναχωρημένος	☐ καθόλου στεναχωρημένος
16.	Νοιώθω	☐ πολύ ενοχλημένος	☐ ενοχλημένος	☐ καθόλου ενοχλημένος
17.	Νοιώθω	☐ πολύ ωραία	☐ ωραία	☐ καθόλου ωραία
18.	Νοιώθω	☐ πολύ τρομοκρατημένος	☐ τρομοκρατημένος	☐ καθόλου τρομοκρατημένος
19.	Νοιώθω	☐ πολύ μπερδεμένος	☐ μπερδεμένος	☐ καθόλου μπερδεμένος
20.	Νοιώθω	☐ πολύ κεφάτος	☐ κεφάτος	☐ καθόλου κεφάτος

STAIC -2 Trait

ΟΔΗΓΙΕΣ: Πιο κάτω θα βρεις μερικές προτάσεις με οποίες τα αγόρια και τα κορίτσια περιγράφουν τον εαυτό τους. Διάβασε προσεκτικά κάθε πρόταση και αποφάσισε αν αυτή ισχύει για εσένα «πολύ συχνά», «μερικές φορές» ή «σπάνια». Μετά βάλε ένα x στο τετράγωνο το οποίο είναι μπροστά από τη φράση που περιγράφει καλύτερα **το πώς** νοιώθεις συνήθως. Δεν υπάρχουν σωστές ή λανθασμένες απαντήσεις. Μη σπαταλάς πολύ χρόνο σε κάθε πρόταση. Θυμήσου, βρες τη λέξη ή τη φράση, που περιγράφει καλύτερα το πώς εσύ νοιώθεις συνήθως.

1	Ανησυχώ μήπως κάνω λάθη	☐ πολύ συχνά	☐ μερικές φορές	☐ σπάνια
2	Αισθάνομαι ότι θέλω να κλάψω	☐ πολύ συχνά	☐ μερικές φορές	☐ σπάνια
3	Αισθάνομαι δυστυχισμένος	☐ πολύ συχνά	☐ μερικές φορές	☐ σπάνια
4	Δυσκολεύομαι να πάρω αποφάσεις	☐ πολύ συχνά	☐ μερικές φορές	☐ σπάνια
5	Μου είναι δύσκολο να αντιμετωπίσω τα προβλήματά μου	☐ πολύ συχνά	☐ μερικές φορές	☐ σπάνια
6	Ανησυχώ πάρα πολύ	☐ πολύ συχνά	☐ μερικές φορές	☐ σπάνια
7	Στο σπίτι μου γίνομαι άνω-κάτω (αναστατώνομαι)	☐ πολύ συχνά	☐ μερικές φορές	☐ σπάνια
8	Είμαι ντροπαλός	☐ πολύ συχνά	☐ μερικές φορές	☐ σπάνια
9	Αισθάνομαι σκοτισμένος, στενοχωρημένος	☐ πολύ συχνά	☐ μερικές φορές	☐ σπάνια
10	Ασήμαντες σκέψεις τριγυρίζουν στο μυαλό μου και με ενοχλούν.	☐ πολύ συχνά	☐ μερικές φορές	☐ σπάνια
11	Ανησυχώ για το σχολείο (τα μαθήματά μου)	☐ πολύ συχνά	☐ μερικές φορές	☐ σπάνια
12	Δυσκολεύομαι να αποφασίσω τι να κάνω	☐ πολύ συχνά	☐ μερικές φορές	☐ σπάνια
13	Νοιώθω την καρδιά μου να χτυπάει γρήγορα	☐ πολύ συχνά	☐ μερικές φορές	☐ σπάνια
14	Αισθάνομαι ένα κρυφό φόβο.....	☐ πολύ συχνά	☐ μερικές φορές	☐ σπάνια
15	Ανησυχώ για τους γονείς μου.....	☐ πολύ συχνά	☐ μερικές φορές	☐ σπάνια
16	Ιδρώνουν τα χέρια μου.....	☐ πολύ συχνά	☐ μερικές φορές	☐ σπάνια
17	Ανησυχώ για πράγματα που μπορεί να συμβούν	☐ πολύ συχνά	☐ μερικές φορές	☐ σπάνια
18	Δύσκολα με παίρνει ο ύπνος το βράδυ	☐ πολύ συχνά	☐ μερικές φορές	☐ σπάνια
19	Έχω μια περίεργη ενόχληση στο στομάχι	☐ πολύ συχνά	☐ μερικές φορές	☐ σπάνια
20	Ανησυχώ για το τι σκέφτονται οι άλλοι για μένα	☐ πολύ συχνά	☐ μερικές φορές	☐ σπάνια

Ερωτηματολόγιο Ιατρικώς Ανεξήγητων Συμπτωμάτων για την χρήση του PPG

(Συμπληρώνεται από το παιδί)

1. Αισθάνεσαι διαρκώς κουρασμένος/η; **Ναι** **Όχι**
2. Έχεις διαταραχές της διάθεσης; **Ναι** **Όχι**
3. Μήπως δυσκολεύεσαι πολύ να κοιμηθείς ή ξυπνάς πολύ συχνά το βράδυ; **Ναι**
Όχι
4. Νυστάζεις επίμονα στην διάρκεια της μέρας; **Ναι** **Όχι**
5. Αισθάνεσαι να έχεις πολύ άγχος; **Ναι** **Όχι**
6. Αισθάνεσαι ότι δεν σε ενδιαφέρει τίποτα; **Ναι** **Όχι**
7. Έχεις κρίσεις πανικού; **Ναι** **Όχι**
8. Αισθάνεσαι να αλλάζει ο τρόπος που χτυπά η καρδιά σου (ταχυκαρδία ή αρρυθμία);
Ναι **Όχι**
9. Έχεις παρατηρήσει να έχεις έντονες αλλαγές στην όρεξη (υπερκατανάλωση φαγητού ή έλλειψη όρεξης); **Ναι** **Όχι**
10. Σου συμβαίνει να πεινάς πολύ στην διάρκεια της νύχτας; **Ναι** **Όχι**
11. Μετά από γεύματα αισθάνεσαι ότι δυσκολεύεσαι να πέψεις την τροφή ή υποφέρεις από ναυτία ή πόνους στο στομάχι; **Ναι** **Όχι**
12. Μήπως πάσχεις από σύνδρομο ευερέθιστου εντέρου; **Ναι** **Όχι**
13. Μήπως έχεις δυσκοιλιότητα ή πολύ έντονη λειτουργία του εντέρου; **Ναι**
Όχι
14. Έχεις συχνά και επίμονα παγωμένα χέρια ή πόδια; **Ναι** **Όχι**
15. Έχεις παρατηρήσει να ιδρώνεις στον ύπνο σου; **Ναι** **Όχι**
16. Ξυπνάς συχνά με κακή διάθεση; **Ναι** **Όχι**
17. Αισθάνεσαι συχνά ένοχος/η αδικαιολόγητα; **Ναι** **Όχι**
18. Δυσκολεύεσαι να αισθανθείς χαρά και ευχαρίστηση όταν συμβαίνει κάτι ευχάριστο;
Ναι **Όχι**
19. Έχεις χάσει αδικαιολόγητα βάρος τους τελευταίους μήνες; **Ναι** **Όχι**

Ερωτηματολόγιο CDI

1.

- ☐ Σπάνια είμαι στεναχωρημένος
- ☐ Συχνά είμαι στεναχωρημένος
- ☐ Συνέχεια είμαι στεναχωρημένος

2.

- ☐ Τίποτα δεν θα μου πάει καλά
- ☐ Δεν είμαι σίγουρος αν τα πράγματα θα πάνε καλά για μένα
- ☐ Τα πράγματα θα πάνε καλά για μένα

3.

- ☐ Τα καταφέρνω καλά στα περισσότερα πράγματα
- ☐ Κάνω λάθος πολλά πράγματα
- ☐ Κάνω τα πάντα λάθος

4.

- ☐ Με διασκεδάζουν πολλά πράγματα
- ☐ Με διασκεδάζουν λίγα πράγματα
- ☐ Δεν με διασκεδάζει τίποτα

5.

- ☐ Είμαι συνέχεια κακό παιδί
- ☐ Είμαι συχνά κακό παιδί
- ☐ Καμιά φορά είμαι κακό παιδί

6.

- ☐ Σπάνια σκέφτομαι ότι θα μου συμβεί κάτι κακό
- ☐ Ανησυχώ ότι θα μου συμβεί κάτι κακό
- ☐ Είμαι σίγουρος ότι θα μου συμβεί κάτι τρομερό

7.

- ☐ Μισώ τον εαυτό μου
- ☐ Δεν μου αρέσει ο εαυτός μου
- ☐ Μ' αρέσει ο εαυτός μου

8.

- ☐ Φταίω για όλα τα «στραβά» που συμβαίνουν
- ☐ Φταίω για πολλά από τα «στραβά» που συμβαίνουν
- ☐ Συνήθως δεν φταίω εγώ για ό,τι «στραβό» συμβαίνει

9.

- ☐ Δεν έχω σκεφτεί να σκοτωθώ
- ☐ Σκέφτομαι να σκοτωθώ αλλά δεν το κάνω
- ☐ Θέλω να σκοτωθώ

10.

- ☐ Μου έρχεται να κλάψω κάθε μέρα
- ☐ Μου έρχεται να κλάψω πολλές μέρες
- ☐ Καμιά φορά μου έρχεται να κλάψω

11.

- ☐ Συνέχεια με ενοχλεί κάτι

- ☐ Συχνά με ενοχλεί κάτι
 - ☐ Κάτι με ενοχλεί κάπου – κάπου
- 12.
- ☐ Μ' αρέσει να είμαι με άλλους ανθρώπους
 - ☐ Πολλές φορές δεν μ' αρέσει να είμαι με άλλους ανθρώπους
 - ☐ Δεν θέλω καθόλου να είμαι με άλλους ανθρώπους
- 13.
- ☐ Δεν μπορώ να αποφασίσω για κάτι όταν χρειάζεται
 - ☐ Δύσκολα αποφασίζω για κάτι όταν χρειάζεται
 - ☐ Εύκολα αποφασίζω για κάτι όταν χρειάζεται
- 14.
- ☐ Η εμφάνισή μου είναι μια χαρά
 - ☐ Έχω μερικά χαρακτηριστικά που δεν μου αρέσουν
 - ☐ Είμαι άσχημος
- 15.
- ☐ Συνέχεια πρέπει να πιέζω τον εαυτό μου για να διαβάσω για το σχολείο
 - ☐ Συχνά πρέπει να πιέζω τον εαυτό μου για να διαβάσω για το σχολείο
 - ☐ Το διάβασμα για το σχολείο δεν είναι πρόβλημα για μένα
- 16.
- ☐ Δυσκολεύομαι να κοιμηθώ κάθε βράδυ
 - ☐ Δυσκολεύομαι να κοιμηθώ πολλά βράδια
 - ☐ Κοιμάμαι καλά
- 17.
- ☐ Καμιά φορά νιώθω κουρασμένος
 - ☐ Συχνά νιώθω κουρασμένος
 - ☐ Συνέχεια νιώθω κουρασμένος
- 18.
- ☐ Τις περισσότερες μέρες δεν έχω όρεξη να φάω
 - ☐ Πολλές μέρες δεν έχω όρεξη να φάω
 - ☐ Τρώω καλά
- 19.
- ☐ Δεν ανησυχώ για πόνους στο σώμα μου
 - ☐ Συχνά ανησυχώ για διάφορους πόνους στο σώμα μου
 - ☐ Συνέχεια ανησυχώ για διάφορους πόνους στο σώμα μου
- 20.
- ☐ Δεν νοιώθω μόνος
 - ☐ Νοιώθω μόνος πολλές φορές
 - ☐ Νοιώθω μόνος συνέχεια
- 21.
- ☐ Ποτέ δεν διασκεδάζω στο σχολείο
 - ☐ Στο σχολείο διασκεδάζω σπάνια
 - ☐ Στο σχολείο διασκεδάζω πολλές φορές
- 22.
- ☐ Έχω πολλούς φίλους

- ☐ Έχω λίγους φίλους
- ☐ Δεν έχω φίλους

23.

- ☐ Τα πάω καλά στα μαθήματά μου
- ☐ Δεν τα πάω τόσο καλά στα μαθήματα μου όσο πριν
- ☐ Τα πάω πολύ άσχημα σε μαθήματα που ήμουν καλός πριν

24.

- ☐ Δεν θα μπορέσω ποτέ να είμαι τόσο καλός όσο τα άλλα παιδιά
- ☐ Μπορώ να είμαι το ίδιο καλός με τα άλλα παιδιά άμα θέλω
- ☐ Είμαι το ίδιο καλός με τα άλλα παιδιά

25.

- ☐ Κανείς δεν με αγαπάει πραγματικά
- ☐ Δεν είμαι σίγουρος αν μ' αγαπάει κανείς
- ☐ Είμαι σίγουρος ότι με αγαπάνε

26.

- ☐ Συνήθως κάνω ό,τι μου λένε
- ☐ Σπάνια κάνω αυτό που μου λένε
- ☐ Ποτέ δεν κάνω αυτό που μου λένε

27.

- ☐ Τα πάω καλά με τους γύρω μου
- ☐ Συχνά καυγαδίζω
- ☐ Καυγαδίζω συνέχεια



**Εθνικό και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιατρική
Σχολή**

Ημερομηνία:..../..../20....
Κωδικός μελέτης:

επιστημονικά υπεύθυνοι:

ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΚΑ. ΔΑΡΒΙΡΗ ΧΡΙΣΤΙΝΑ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Κ. ΧΡΟΥΣΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΟΤΗΤΑ, ΤΡΟΠΟΣ ΖΩΗΣ, ΣΤΡΕΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

Κωδ.ατόμου.....

.....

Το παρόν ερωτηματολόγιο αποτελεί τμήμα του παρεμβατικού προγράμματος «Ελέγχου του στρες και Προαγωγής της Υγείας» που υλοποιείται αποκλειστικά από το ομώνυμο ΜΠΣ και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί όλο ή μέρος αυτού χωρίς την έγγραφη άδεια των επιστημονικά υπευθύνων, της καθηγήτριας κας Χριστίνας Δαρβίρη και του καθηγητή κ. Γεωργίου Χρούσου.

ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΚΑΙ ΙΑΤΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

1. Ονοματεπώνυμο:.....
2. Εθνικότητα:.....
3. Φύλο: ☐ Άρρεν ☐ Θήλυ
4. Έτος γέννησης:.....
5. Τόπος κατοικίας:
6. Οικογενειακή κατάσταση γονέων:
☐ Άγαμος-η ☐ Έγγαμος-η ☐ Διαζευγμένος-η ☐ Χήρος-α

7. Έχεις αδέρφια:

☐ Ναι ☐ Όχι Αριθμός αδερφών:.....

8. Αριθμός μελών της οικογένειας στην οικία:

9. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων τριάντα (30) ημερών, πόσες ώρες κοιμόσουν πραγματικά τη νύχτα;

(Αυτό μπορεί να είναι διαφορετικό από τον αριθμό των ωρών που ξόδε στο κρεβάτι)

Ώρες πραγματικού ύπνου ανά νύχτα.....

10. Είχες ή έχεις κάποια σοβαρή ασθένεια;

☐ Ναι ☐ Όχι

11. Αν ναι, ποιά είναι αυτή;.....

12. Έχεις νοσηλευτεί ή εγχειριστεί;

☐ Ναι ☐ Όχι

13. Αν ναι, για ποιους λόγους;.....

.....

14. Ώρες Φυσικής Δραστηριότητας/ εβδομάδα:

π.χ. 2 ώρες μπάσκετ και 90 λεπτά γυμναστική στο σχολείο/ εβδομάδα

15. Ώρες ενασχόλησης με τηλεόραση, DVD, ηλεκτρονικά παιχνίδια ή

ηλεκτρονικό υπολογιστή/ μέρα:

Δώστε μια εκτίμηση μέσου όρου: π.χ. περίπου 2 ώρες την ημέρα

16. Πόσο καλή είναι η υγεία σου;

☐ Κακή ☐ Μέτρια ☐ Καλή ☐ Πολύ καλή ☐ Εξαιρετική

17. Βαθμολόγησε την υγεία σου το τελευταίο έτος από το 1 έως το 10:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

ΡΟΥΤΙΝΑ

Οι ερωτήσεις στη συνέχεια αφορούν στη ρουτίνα σας/στις συνήθειες της καθημερινότητάς σας. Απαντήστε σύμφωνα με ό,τι κάνετε συνήθως στη ζωή σας:

	Ποτέ	Μερικές φορές	Αρκετά συχνά	Πολύ συχνά
18. Πηγαίνεις για ύπνο περίπου <u>την ίδια ώρα</u> κάθε μέρα;	☐	☐	☐	☐
19. Κοιμάσαι το μεσημέρι;	☐	☐	☐	☐
20. Πόσο συχνά σε μια συνηθισμένη εβδομάδα τρως ΠΡΩΙΝΟ;	☐	☐	☐	☐
21. Πόσο συχνά σε μια συνηθισμένη εβδομάδα τρως ΔΕΚΑΤΙΑΝΟ;	☐	☐	☐	☐
22. Πόσο συχνά σε μια συνηθισμένη εβδομάδα τρως ΜΕΣΗΜΕΡΙΑΝΟ;	☐	☐	☐	☐
23. Πόσο συχνά σε μια συνηθισμένη εβδομάδα τρως ΑΠΟΓΕΥΜΑΤΙΝΟ;	☐	☐	☐	☐
24. Πόσο συχνά σε μια συνηθισμένη εβδομάδα τρως ΒΡΑΔΙΝΟ;	☐	☐	☐	☐
25. Τρως το ΠΡΩΙΝΟ <u>την ίδια ώρα</u> κάθε ημέρα;	☐	☐	☐	☐
26. Τρως το ΔΕΚΑΤΙΑΝΟ <u>την ίδια ώρα</u> κάθε ημέρα;	☐	☐	☐	☐
27. Τρως το ΜΕΣΗΜΕΡΙΑΝΟ <u>την ίδια ώρα</u> κάθε ημέρα;	☐	☐	☐	☐
28. Τρως το ΑΠΟΓΕΥΜΑΤΙΝΟ <u>την ίδια ώρα</u> κάθε ημέρα;	☐	☐	☐	☐
29. Τρως το ΒΡΑΔΙΝΟ <u>την ίδια ώρα</u> κάθε ημέρα;	☐	☐	☐	☐

30. Πόσες ώρες παρακολουθείς τηλεόραση την ημέρα;.....

31. Πόσες ώρες χρησιμοποιείς τον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή την ημέρα;

Ακολουθεί μια σειρά από ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΕΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ.

Παρακαλούμε σημειώστε πόσο συχνά τις υιοθετείτε:

	Σπάνια ή ποτέ	Μερικές φορές	Συχνά	Πάντα
32. Περιορίζω τα λίπη στο φαγητό μου	☐	☐	☐	☐
33. Αποφεύγω το έτοιμο/γρήγορο φαγητό	☐	☐	☐	☐
34. Αποφεύγω τα αναψυκτικά	☐	☐	☐	☐
35. Όταν έχω στρες ή είμαι στεναχωρημένος (-η) αποφεύγω να χρησιμοποιώ το φαγητό για ανακούφιση	☐	☐	☐	☐
36. Αποφεύγω το πολύ φαγητό όταν είμαι με παρέα ή όταν βγαίνω έξω	☐	☐	☐	☐
37. Αποφεύγω τα γλυκά	☐	☐	☐	☐
38. Αποφεύγω το κόκκινο κρέας	☐	☐	☐	☐
39. Τρώτε προϊόντα βιολογικής προέλευσης	☐	☐	☐	☐
40. Τρώτε προϊόντα ολικής αλέσεως	☐	☐	☐	☐
41. Τρώτε φρούτα και λαχανικά	☐	☐	☐	☐
42. Μοιράζομαι τα προβλήματα και τις ανησυχίες μου με άλλους	☐	☐	☐	☐
43. Εφαρμόζω μια τεχνική χαλάρωσης για να ηρεμήσω	☐	☐	☐	☐
44. Κάνω αερόβια γυμναστική (π.χ. περπάτημα, ποδήλατο) για 20 λεπτά ή παραπάνω τουλάχιστον 3 φορές την εβδομάδα	☐	☐	☐	☐
45. Συμμετέχω σε αθλητικές δραστηριότητες μαζί με φίλους (π.χ. ποδόσφαιρο, μπάσκετ κτλ)	☐	☐	☐	☐
46. Οι καθημερινές μου δραστηριότητες ακολουθούν ένα συγκεκριμένο πρόγραμμα	☐	☐	☐	☐
47. Φροντίζω να βρίσκομαι και να συζητάω συχνά με άτομα του οικογενειακού μου περιβάλλοντος	☐	☐	☐	☐
48. Όταν έχω δυσκολίες αναζητώ την υποστήριξη	☐	☐	☐	☐

από άλλους				
------------	--	--	--	--

Οι επόμενες ερωτήσεις αφορούν στην ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ από διάφορες πλευρές της ζωής σας.

Έχει σημασία να διαβάσετε προσεκτικά και να απαντήσετε αυτό που σας εκφράζει περισσότερο.

Πόσο ικανοποιημένος είσαι από:	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ
49. Την απόδοση στις καθημερινές σου δραστηριότητες	☐	☐	☐	☐	☐
50. Το σχολείο σου	☐	☐	☐	☐	☐
51. Την απόδοση στο σχολείο σου	☐	☐	☐	☐	☐
52. Τον εαυτό σου	☐	☐	☐	☐	☐
53. Τις οικογενειακές σας σχέσεις	☐	☐	☐	☐	☐
54. Τις σχέσεις με τους φίλους	☐	☐	☐	☐	☐
55. Τον ύπνο σου	☐	☐	☐	☐	☐
56. Τον ελεύθερο χρόνο σου	☐	☐	☐	☐	☐

Οι παρακάτω ερωτήσεις αφορούν στο ΣΤΡΕΣ στη ζωή σας

57. Βαθμολογήστε πόσο στρες έχεις;

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

58. Τί κάνεις για να αντιμετωπίσεις το στρες σου;

Ερωτηματολόγιο γονέων

Ερωτηματολόγιο Achenbach για γονείς (Παιδιά ηλικίας 6-18 ετών)

Πλήρες όνομα παιδιού:	Επάγγελμα Πατέρα (αναλυτικά)
Όνομα (γονέα):	Επάγγελμα Μητέρας :
Επώνυμο(γονέα):	Το φύλο σας
Ημερομηνία Γέννησης(γονέα):	Η σχέση σας με το Βιολογικός γονιός παιδί: Άλλος
Έτη σπουδών σε αριθμό : Π.χ. 12 χρόνια στο σχολείο+4 πανεπιστήμιου =16	Οικογενειακό μέσο 1. 0-900 ευρώ μηνιαίο εισόδημα: 2. 901-2000 ευρώ 3. 2001-5000 ευρώ 4. >5001 ευρώ

I. Παρακαλούμε αναφέρετε τα κύρια σπορ στα οποία αρέσει στο παιδί σας να συμμετέχει (π.χ. κολύμβηση, στίβο, ποδόσφαιρο)	Σε σύγκριση με άλλα παιδιά της ηλικίας του πόσο χρόνο αφιερώνει στο καθένα;				Σε σύγκριση με άλλα παιδιά της ηλικίας του πόσο καλά τα καταφέρνει στο καθένα;			
	Λιγότερο από το μέσο όρο	Στο μέσο όρο	Περισσότερο από το μέσο όρο	Δεν ξέρω	Κάτω από το μέσο	Στο μέσο όρο	Περισσότερο από το μέσο όρο	Δεν ξέρω
A.								
B.								
Γ.								

II. Παρακαλούμε αναφέρετε τα αγαπημένα χόμπι, δραστηριότητες, παιχνίδια του παιδιού σας εκτός από σπορ(π.χ. πιάνο, κούκλες, βιβλία, εκτός TV, ραδιοφώνου)	Σε σύγκριση με άλλα παιδιά της ηλικίας του πόσο χρόνο αφιερώνει στο καθένα;				Σε σύγκριση με άλλα παιδιά της ηλικίας του πόσο καλά τα καταφέρνει στο καθένα;			
	Λιγότερο από το μέσο όρο	Στο μέσο όρο	Περισσότερο από το μέσο όρο	Δεν ξέρω	Κάτω από το μέσο όρο	Στο μέσο όρο	Περισσότερο από το μέσο όρο	Δεν ξέρω
A.								
B.								
Γ.								

III. Παρακαλούμε αναφέρετε τις οργανώσεις, λέσχες, ομίλους ή ομάδες στις οποίες συμμετέχει το παιδί σας ☐ Καμία	Σε σύγκριση με άλλα παιδιά της ηλικίας του πόσο ενεργά συμμετέχει στην καθεμιά;			
	Λιγότερο ενεργά	Στο μέσο όρο	Περισσότερο ενεργά	Δεν ξέρω
A.				
B.				
Γ.				

IV. Παρακαλούμε αναφέρετε τις εργασίες ή τα θελήματα που κάνει το παιδί σας (π.χ. στρώνει το κρεβάτι του, εργάζεται στο μαγαζί) ☐ Καμία	Σε σύγκριση με άλλα παιδιά της ηλικίας του πόσο ενεργά συμμετέχει στην καθεμιά;			
	Λιγότερο ενεργά	Στο μέσο όρο	Περισσότερο ενεργά	Δεν ξέρω
A.				
B.				
Γ.				

Βεβαιωθείτε ότι απαντήσατε σε όλες τις ερωτήσεις

V.1. Περίπου πόσους στενούς φίλους έχει το παιδί σας; (Μη συμπεριλάβετε αδέρφια)

A. Κανένα B. 1 Γ.2-3 Δ.4 ή περισσότερους

2. Περίπου πόσες φορές την εβδομάδα κάνει πράγματα με φίλους του εκτός σχολείου;

A. Λιγότερο από 1 φορά B. 1-2 φορές Γ.3 ή περισσότερες φορές

VI. Σε σύγκριση με άλλα παιδιά της ηλικίας του, το παιδί σας:	Χειρότερα	Στο μέσο όρο	Καλύτερα	☐ Δεν έχει αδέρφια
A. πόσο καλά τα πάει με τους αδελφούς και τις αδελφές του				
B. πόσο καλά τα πάει με τα άλλα παιδιά;				
Γ. πόσο καλά συμπεριφέρεται στους γονείς του;				
Δ. πόσο καλά παίζει και δουλεύει μόνο του;				

VII. 1. Επίδοση στα μαθήματα	Κάτω από τη βάση	Κάτω από το μέσο όρο	Στο μέσο όρο	Πάνω από το μέσο όρο
Σημειώστε για κάθε μάθημα στο κατάλληλο κουτάκι				
A. Γλώσσα, ελληνικά				
B. Ιστορία				
Γ. Αριθμητική ή Μαθηματικά				
Δ. Φυσική, Χημεία				
Ε. Άλλο μάθημα.....				
Στ. Άλλο μάθημα.....				
Ζ. Άλλο μάθημα.....				

VII.2. Βρίσκεται το παιδί σας σε ειδική αγωγή, αποκαταστασιακό πρόγραμμα, τάξη ένταξης, ειδικό σχολείο; A. Όχι B. Ναι – Είδος προγράμματος:

3. Το παιδί σας έχει επαναλάβει κάποια τάξη;

A. Όχι B. Ναι – Ποιες τάξεις και για ποιο λόγο

4. Έχει το παιδί σας προβλήματα με μαθήματα ή άλλου είδους προβλήματα στο σχολείο;

A. Όχι B. Ναι – Παρακαλούμε περιγράψτε:.....

Πότε άρχισαν αυτά τα προβλήματα;.....

Έχουν λυθεί αυτά τα προβλήματα;.....

Έχει το παιδί σας κάποια αρρώστια ή αναπηρία (Ψυχική, νοητική ή σωματική); A. Όχι B. Ναι – Παρακαλούμε περιγράψτε:.....

Τι σας ανησυχεί περισσότερο για το παιδί σας;.....

Παρακαλούμε περιγράψτε τα πιο θετικά χαρακτηριστικά του παιδιού σας;.....

Βεβαιωθείτε ότι απαντήσατε σε όλες τις ερωτήσεις

Παρακάτω είναι ένας κατάλογος με στοιχεία συμπεριφοράς παιδιών. Για την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου λάβετε υπόψη τη συμπεριφορά του παιδιού στο παρόν ή στους τελευταίους 6 μήνες. Εάν το στοιχείο συμπεριφοράς ταιριάζει στο παιδί σας πολύ ή πολύ συχνά βάλτε σε κύκλο το 2. εάν το στοιχείο συμπεριφοράς ταιριάζει στο παιδί σας κάπως ή μερικές φορές, βάλτε σε κύκλο το 1. Εάν το στοιχείο συμπεριφοράς δεν του ταιριάζει καθόλου βάλτε σε κύκλο το 0. Παρακαλώ απαντήστε όλες τις ερωτήσεις, ακόμα και αν κάποιες φαίνονται να μην ταιριάζουν καθόλου στο παιδί σας.

0=Δεν ταιριάζει (από όσο ξέρετε) 1=ταιριάζει κάπως ή μερικές φορές 2= ταιριάζει πολύ ή πολύ συχνά

0 1 2 1. Συμπεριφέρεται πολύ ανώριμα για την ηλικία του

0 1 2 2. Πίνει αλκοόλ χωρίς την άδεια των γονιών

0 1 2 3. Είναι πνεύμα αντιλογίας

0 1 2 4. Δεν καταφέρνει να τελειώσει κάτι που αρχίζει

0 1 2 5. Υπάρχουν πολύ λίγα πράγματα που τον ευχαριστούν

0 1 2 6. Κάνει τα κακά του έξω από την τουαλέτα

0 1 2 7. Καυχιέται κάνει τον καμπόσο

0 1 2 8. Δεν μπορεί να συγκεντρωθεί, να προσηλώσει την προσοχή του για πολλή ώρα

0 1 2 9. Δεν μπορεί να βγάλει από το μυαλό του ορισμένες σκέψεις

0 1 2 10. Δεν μπορεί να σταθεί ακίνητος, είναι ανήσυχος, υπερκινητικός

0 1 2 11. Είναι προσκολλημένος στους μεγάλους, πολύ εξαρτημένος

0 1 2 12. Παραπονιέται ότι νιώθει μοναξιά

0 1 2 13. Βρίσκεται σε σύγχυση, σαν να είναι χαμένος

0 1 2 14. Κλαίει πολύ

0 1 2 15. Βασανίζει ζώα

0 1 2 16. Είναι σκληρός και μοχθηρός με τους άλλους, τους κάνει τον νταή

0 1 2 17. Ονειροπολεί, χάνεται μέσα στις σκέψεις του

0 1 2 18. Προσπαθεί επίτηδες να τραυματισθεί ή να σκοτωθεί

0 1 2 19. Ζητάει πολλή προσοχή από τους άλλους

0 1 2 20. Καταστρέφει τα πράγματά του

0 1 2 21. Καταστρέφει πράγματα που ανήκουν στην οικογένειά του ή σε άλλους

0 1 2 22. Είναι ανυπάκουος στο σπίτι

0 1 2 23. Είναι ανυπάκουος στο σχολείο

- 0 1 2 24. Δεν τρώει καλά
- 0 1 2 25. Δεν τα πάει καλά με τα άλλα παιδιά
- 0 1 2 26. Δεν φαίνεται να αισθάνεται τύψεις όταν έχει συμπεριφερθεί άσχημα
- 0 1 2 27. Ζηλεύει εύκολα
- 0 1 2 28. Παραβαίνει τους κανόνες στο σπίτι, το σχολείο ή αλλού
- 0 1 2 29. Φοβάται ορισμένα ζώα, καταστάσεις ή μέρη, εκτός από το σχολείο (περιγράψτε):
- 0 1 2 30. Φοβάται να πάει στο σχολείο
- 0 1 2 31. Φοβάται μήπως σκεφτεί ή μήπως κάνει κάτι κακό
- 0 1 2 32. Αισθάνεται ότι πρέπει να είναι τέλειος
- 0 1 2 33. Αισθάνεται, παραπονιέται ότι κανείς δεν τον αγαπάει
- 0 1 2 34. Αισθάνεται ότι οι άλλοι είναι εναντίον του, ότι τον έχουν βάλει στο μάτι
- 0 1 2 35. Αισθάνεται ότι δεν αξίζει τίποτα, ότι είναι κατώτερος
- 0 1 2 36. Τραυματίζεται συχνά, παθαίνει ατυχήματα
- 0 1 2 37. Μπλέκει σε πολλούς καβγάδες
- 0 1 2 38. Τον πειράζουν οι άλλοι
- 0 1 2 39. Κάνει παρέα με παιδιά που μπλέκουν σε φασαρίες
- 0 1 2 40. Ακούει ήχους ή φωνές που δεν υπάρχουν
- 0 1 2 41. Είναι παρορμητικός, ενεργεί χωρίς να σκέφτεται
- 0 1 2 42. Προτιμά να είναι μόνος του, παρά με άλλους

- 0 1 2 43. Λέει ψέματα, κάνει μικροαπάτες
- 0 1 2 44. Τρώει τα νύχια του
- 0 1 2 45. Είναι νευρικός, έχει τεντωμένα νεύρα, βρίσκεται σε μεγάλη ένταση
- 0 1 2 46. Κάνει νευρικές κινήσεις
- 0 1 2 47. Έχει εφιάλτες
- 0 1 2 48. Δεν τον συμπαθούν τα άλλα παιδιά
- 0 1 2 49. Έχει δυσκοιλιότητα, δεν ενεργείται κανονικά
- 0 1 2 50. Έχει πολλούς φόβους, είναι αγχώδης
- 0 1 2 51. Αισθάνεται ζαλάδες
- 0 1 2 52. Αισθάνεται υπερβολικά ένοχος
- 0 1 2 53. Τρώει υπερβολικά
- 0 1 2 54. Φαίνεται υπερβολικά κουρασμένος χωρίς λόγο
- 0 1 2 55. Είναι υπέρβαρος
- 0 1 2 56. Έχει σωματικά ενοχλήματα χωρίς γνωστή ιατρική εξήγηση:

a. Διάφορους πόνους(εκτός από πονοκεφάλους)

b. Πονοκεφάλους

c. Ναυτία, τάση για εμετό

d. Προβλήματα με τα μάτια του (όχι ότι φορά γυαλιά).

Περιγράψτε:

.....

e. Εξανθήματα ή άλλα δερματικά προβλήματα

f. Κοιλιακούς πόνους

g. Κάνει εμετούς

h. Άλλα (περιγράψτε):

.....

0 1 2 57. Επιτίθεται και χτυπά τους άλλους

0 1 2 58. Σκαλίζει τη μύτη του, τσιμπά επίμονα το δέρμα του ή άλλα μέρη του σώματός του(περιγράψτε):

.....

0 1 2 59. Παίζει με τα γεννητικά του όργανα δημόσια

0 1 2 60. Παίζει με τα γεννητικά του όργανα πάρα πολύ

0 1 2 61. Είναι κακός μαθητής

0 1 2 62. Είναι αδέξιος, δεν έχει καλό συντονισμό

0 1 2 63. Προτιμά να κάνει παρέα με μεγαλύτερα παιδιά

0 1 2 64. Προτιμά να κάνει παρέα με μικρότερα παιδιά

0 1 2 65. Αρνείται να μιλήσει στους άλλους

0 1 2 66. Επαναλαμβάνει ορισμένες πράξεις ξανά και ξανά σαν κάτι να τον αναγκάζει(περιγράψτε):

0 1 2 67. Κάνει φυγές από το σπίτι

0 1 2 68. Φωνάζει πολύ, ουρλιάζει

0 1 2 69. Είναι μυστικοπαθής, κρατάει πράγματα μέσα του

0 1 2 70. Βλέπει πράγματα που δεν υπάρχουν (περιγράψτε):

0 1 2 71. Δεν είναι άνετος, ντροπιάζεται εύκολα, αισθάνεται εύκολα αμηχανία

0 1 2 72. Βάζει φωτιές

0 1 2 73. Έχει σεξουαλικά προβλήματα (περιγράψτε):

.....

0 1 2 74. Του αρέσει να κάνει επίδειξη

0 1 2 75. Είναι πολύ ντροπαλός ή δειλός

0 1 2 76. Κοιμάται λιγότερο από όσο κοιμούνται τα περισσότερα παιδιά

0 1 2 77. Κοιμάται περισσότερο από όσο κοιμούνται τα περισσότερα παιδιά κατά την διάρκεια της ημέρας ή της νύχτας (περιγράψτε):

.....

0 1 2 78. Είναι απρόσεκτος, η προσοχή του διασπάται εύκολα

0 1 2 79. Έχει προβλήματα λόγου (περιγράψτε):

.....

0 1 2 80. Κοιτάζει με κενό βλέμμα

0 1 2 81. Κλέβει από το σπίτι

0 1 2 82. Κλέβει από άλλα μέρη

0 1 2 83. Μαζεύει πράγματα που είναι άχρηστα(περιγράψτε):

.....

0 1 2 84. Έχει παράξενη συμπεριφορά(περιγράψτε):

.....

0 1 2 85. Έχει παράξενες ιδέες (περιγράψτε):

.....

0 1 2 86. Είναι πεισματάρης, δύσθυμος, ευερέθιστος

0 1 2 87. Εμφανίζει ξαφνικές αλλαγές στην διάθεσή του ή στα συναισθήματά του

0 1 2 88. Είναι πολύ συχνά μурτωμένος

0 1 2 89. Είναι καχύποπτος

0 1 2 90. Βρίζει, λέει βρομόλογα

0 1 2 91. Μιλά για αυτοκτονία

0 1 2 92. Μιλά ή περπατά στον ύπνο του
(περιγράψτε):

.....

0 1 2 93. Μιλά πάρα πολύ

0 1 2 94. Πειράζει πολύ τους άλλους

0 1 2 95. Εμφανίζει εκρήξεις οργής

0 1 2 96. Σκέφτεται το σεξ πάρα πολύ

0 1 2 97. Απειλεί τους άλλους

0 1 2 98. Πιπιλά το δάχτυλό του

0 1 2 99. Καπνίζει

0 1 2 100. Δυσκολεύεται να κοιμηθεί
(περιγράψτε):

.....

0 1 2 101. Κάνει σκασιαρχείο ή
αδικαιολόγητες απουσίες

0 1 2 102. Είναι νωθρός, αργός στις
κινήσεις του, του λείπει η ενεργητικότητα

0 1 2 103. Είναι δυστυχισμένος,
θλιμμένος, μελαγχολικός

0 1 2 104. Κάνει πολύ περισσότερη
φασαρία από άλλα παιδιά

0 1 2 105. Κάνει χρήση ουσιών για μη
ιατρικούς λόγους (μη συμπεριλάβετε το
κάπνισμα ή το αλκοόλ) (περιγράψτε):

.....

0 1 2 106. Κάνει βανδαλισμούς

0 1 2 107. Κατουριέται στην διάρκεια της
μέρας

0 1 2 108. Κατουριέται στην διάρκεια του
ύπνου

0 1 2 109. Είναι γκρινιάρης

0 1 2 110. Επιθυμεί να ανήκει στο
αντίθετο φύλο

0 1 2 111. Απομονώνεται στον εαυτό
του, δεν κάνει σχέσεις με άλλους

0 1 2 112. Αγωνιά, είναι αγχώδης

0 1 2 113. Παρακαλούμε γράψτε τυχόν
προβλήματα του παιδιού σας που δεν
αναφέρθηκαν στο ερωτηματολόγιο

Ερωτηματολόγιο SSRS

Σημειώστε με «X» όποιο ή όποια από τα παρακάτω σας έχει συμβεί κατά τον τελευταίο χρόνο. Ακόμη και θετικά γεγονότα, όπως οι διακοπές, ή ο γάμος μπορεί να σας δημιουργήσουν στρες.

	ΣΥΜΒΑΝΤΑ ΖΩΗΣ	
1	Θάνατος Συντρόφου	
2	Διαζύγιο	
3	Χωρισμός από τον σύντροφο	
4	Ποινή φυλάκισης	
5	Θάνατος οικογενειακού μέλους	
6	Τραυματισμός ή ασθένεια	
7	Γάμος	
8	Απώλεια εργασίας	
9	Συμφιλίωση με τον σύντροφο	
10	Συνταξιοδότηση	
11	Αλλαγή στην κατάσταση υγείας συγγενικού προσώπου	
12	Εγκυμοσύνη	
13	Σεξουαλικές δυσκολίες	
14	Είσοδος νέου μέλους στην οικογένεια	
15	Μεγάλες αλλαγές στην εργασία	
16	Τροποποίηση της οικονομικής κατάστασης	
17	Θάνατος στενού φίλου	
18	Αλλαγή του είδους της εργασίας	
19	Εντάσεις με τον /την σύντροφο	
20	Ύπαρξη μεγάλης υποθήκης (π.χ. σπίτι) ή δανείου	
21	Κατάσχεση λόγω χρεών	
22	Αλλαγή των ευθυνών στην εργασία	
23	Απομάκρυνση του παιδιού από το σπίτι	
24	Προβλήματα με το νόμο	
25	Επίτευξη εξαιρετικών κατορθωμάτων	
26	Νέα εργασία ή απώλειά της από μέλος του οικογενειακού περιβάλλοντος	
27	Εισαγωγή ή αποφοίτηση από εκπαιδευτικά ιδρύματα	
28	Αλλαγή στις συνθήκες καθημερινής διαβίωσης	
29	Αλλαγή των προσωπικών συνηθειών	
30	Προβλήματα με τους προϊσταμένους	
31	Αλλαγή στο ωράριο εργασίας ή των συνθηκών τους	
32	Αλλαγή κατοικίας	
33	Αλλαγή σχολείου-πανεπιστημίου	
34	Μείωση του ελεύθερου χρόνου	
35	Αύξηση της συμμετοχής ή παραίτηση από θρησκευτικές δραστηριότητες	
36	Αύξηση της συμμετοχής ή παραίτηση από κοινωνικές δραστηριότητες	
37	Ύπαρξη μικρών δανείων ή υποθηκών (π.χ. σπίτι)	
38	Αλλαγή των συνηθειών του ύπνου	

39	Συχνότερες ή πιο αραιές οικογενειακές συγκεντρώσεις	
40	Αλλαγή των διατροφικών συνηθειών	
41	Διακοπές	
42	Περίοδος Χριστουγέννων	
43	Μικρές παραβάσεις του νόμου (π.χ. κλήσεις)	

Ερωτηματολόγιο PSS: Οι ερωτήσεις της κλίμακας αυτής σας ρωτάνε για τα συναισθήματα και τις σκέψεις σας κατά τη διάρκεια του **ΤΕΛΕΥΤΑΙΟΥ ΜΗΝΑ**. Σημειώστε ένα «X» στο τετράγωνο που αντιπροσωπεύει το **ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ** αισθανθήκατε ή σκεφτήκατε με συγκεκριμένο τρόπο. Αν και κάποιες από τις ερωτήσεις φαίνονται παρόμοιες, υπάρχουν διαφορές μεταξύ τους και θα πρέπει να αντιμετωπίζετε την κάθε μία ως ξεχωριστή ερώτηση. Η καλύτερη προσέγγιση είναι να απαντάτε αρκετά γρήγορα. Μην προσπαθείτε να αθροίζετε τις φορές που αισθανθήκατε με ένα συγκεκριμένο τρόπο, αλλά επιλέξτε την εναλλακτική εκείνη που φαίνεται ως η πιο λογική εκτίμηση.

	Ποτέ	Σχεδόν ποτέ	Μερικές φορές	Αρκετά συχνά	Πολύ συχνά
PSS.1. Τον τελευταίο μήνα, πόσο συχνά έχετε νιώσει αναστάτωση εξαιτίας κάποιου γεγονότος που συνέβη αναπάντεχα;	☐	☐	☐	☐	☐
PSS.2. Τον τελευταίο μήνα, πόσο συχνά έχετε νιώσει ότι αδυνατούσατε να ελέγξετε τα σημαντικά πράγματα στη ζωή σας;	☐	☐	☐	☐	☐
PSS.3. Τον τελευταίο μήνα, πόσο συχνά νιώσατε νευρικοί και στρεσαρισμένοι;	☐	☐	☐	☐	☐
PSS.4. Τον τελευταίο μήνα, πόσο συχνά έχετε αντιμετωπίσει επιτυχώς τα προβλήματα και τις ενοχλήσεις της καθημερινότητας;	☐	☐	☐	☐	☐
PSS.5. Τον τελευταίο μήνα, πόσο συχνά νιώσατε να αντεπεξέρχεστε αποτελεσματικά στις σημαντικές αλλαγές που συνέβαιναν στη ζωή σας;	☐	☐	☐	☐	☐
PSS.6. Τον τελευταίο μήνα, πόσο συχνά νιώσατε πεπεισμένοι για την ικανότητά σας να χειριστείτε τα προσωπικά σας προβλήματα;	☐	☐	☐	☐	☐
PSS.7. Τον τελευταίο μήνα, πόσο συχνά νιώσατε ότι τα πράγματα πήγαιναν με τον τρόπο που θέλατε;	☐	☐	☐	☐	☐
PSS.8. Τον τελευταίο μήνα, πόσο συχνά ανακαλύψατε ότι δεν μπορούσατε να αντεπεξέλθετε στο σύνολο των υποχρεώσεων σας;	☐	☐	☐	☐	☐
PSS.9. Τον τελευταίο μήνα, πόσο συχνά ήσασταν σε θέση να ελέγξετε τους εκνευρισμούς στη ζωή σας;	☐	☐	☐	☐	☐
PSS.10. Τον τελευταίο μήνα, πόσο συχνά νιώσατε ότι είχατε τον απόλυτο έλεγχο των πραγμάτων;	☐	☐	☐	☐	☐
PSS.11. Τον τελευταίο μήνα, πόσο συχνά εξοργιστήκατε εξαιτίας κάποιων συμβάντων που δεν άπτονταν του ελέγχου σας;	☐	☐	☐	☐	☐
PSS.12. Τον τελευταίο μήνα, πόσο συχνά έχετε πιάσει τον εαυτό σας να σκέφτεται για πράγματα που πρέπει να φέρετε εις πέρας;	☐	☐	☐	☐	☐
PSS.13. Τον τελευταίο μήνα, πόσο συχνά ήσασταν σε θέση να ελέγξετε τον τρόπο που ξοδεύετε τον χρόνο σας;	☐	☐	☐	☐	☐
PSS.14. Τον τελευταίο μήνα, πόσο συχνά νιώσατε ότι οι δυσκολίες συσσωρεύονταν σε τέτοιο βαθμό ώστε να μην μπορείτε να τις ξεπεράσετε;	☐	☐	☐	☐	☐

Φόρμα συγκατάθεσης

Ο/Η κάτωθι υπογεγραμμένος/-ησυναινώ στην συμμετοχή του/της , ως νόμιμος κηδεμών του/ της στη μελέτη που πραγματοποιείται από τον Καθηγητή Γ.Π. Χρούσο στην Μονάδα Αναπτυξιακής και Συμπεριφορικής Παιδιατρικής στην Α' Πανεπιστημιακή Παιδιατρική Κλινική της Ιατρικής Σχολής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, στο Νοσοκομείο Παιδών «Η Αγία Σοφία», στα πλαίσια της διερεύνησης νοσημάτων που σχετίζονται με το στρες.

Σκοπός του παρόντος ερευνητικού προγράμματος είναι η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της διατροφολογικής παρέμβασης και των μεταβολών σε παιδιά με υπερβάλλον σωματικό βάρος όσον αφορά την σύσταση σώματος, τα επίπεδα στρες και βιολογικούς δείκτες. Η μελέτη περιλαμβάνει τακτική διατροφική παρακολούθηση και συμβουλευτική, ιατρικές εξετάσεις και ειδικές μετρήσεις με το ευστασιόμετρο. Πρόκειται για ένα μηχανήμα που εκτιμά την σύσταση σώματος (λίπος, μυϊκή μάζα, υγρά), το βαθμό χρόνιας φλεγμονής και την διακύμανση της καρδιακής συχνότητας. Οι μετρήσεις του ευστασιόμετρου επαναλαμβάνονται κατά τον 9μηνο επανέλεγχο.

Όροι Συμμετοχής

- ✓ Αναγνωρίζω ότι προσωπικά και ιατρικά στοιχεία θα καταγραφούν από τους ερευνητές.
- ✓ Αναγνωρίζω ότι τα στοιχεία αυτά θα χρησιμοποιηθούν στην έρευνα και στην κλινική παρακολούθηση, αλλά δεν μπορούν να κοινοποιηθούν ονομαστικά σε κανέναν πέραν από του ερευνητές.

Υπογραφή Ερευνητή

Υπογραφή Συμμετέχοντα

...../...../....., Αθήνα

Παράρτημα Β

Έντυπα διατροφικής παρακολούθησης και οδηγίες για γονείς

Οδηγίες για τους γονείς

Τα πιο σημαντικά θέματα που καλείται να διαχειριστεί ο γονιός αφορούν στα σνακ, το μέγεθος των μερίδων, την ενασχόληση με την τηλεόραση και τα ηλεκτρονικά παιχνίδια, αλλά και την φυσική δραστηριότητα των παιδιών. Κατανοήστε ότι πρόκειται για ένα οικογενειακό πρόβλημα και ότι θα πρέπει να αναμιχθούν όλα τα μέλη της οικογένειας στην λύση του. Για να υιοθετήσετε καλύτερες διατροφικές συνήθειες οικογενειακώς μπορείτε να ακολουθήσετε απλά βήματα, όπως:

- ⇒ Να έχετε διαθέσιμη μια ποικιλία φρούτων και λαχανικών στο σπίτι.
- ⇒ Προτιμήστε γαλακτοκομικά χαμηλών λιπαρών. Επιλέξτε πουλερικά, ψάρι και όσπρια για να καλύψετε τις πρωτεϊνικές τους ανάγκες.
- ⇒ Ενθαρρύνετε τα παιδιά να πιούν νερό και πιείτε και οι ίδιοι. Αποφύγετε τυποποιημένους χυμούς φρούτων και αναψυκτικά. Αν δείτε ότι δυσκολεύονται να πιουν πολύ νερό και προτιμούν τους χυμούς, μπορείτε να τους ετοιμάσετε ένα αραιωμένο με νερό.
- ⇒ Περιορίστε όσο μπορείτε την πρόσληψη ζάχαρης. Απομακρύνετε από το σπίτι τα γλυκά, τα τυποποιημένα τρόφιμα και σνακ. Ετοιμάστε σπιτικά σνακ με βάση φρούτα, γαλακτοκομικά και ολικής άλεσης προϊόντα. Εντάξτε τους ωμούς ξηρούς καρπούς στα σνακ των παιδιών μετά την ηλικία των 4 ετών.
- ⇒ Περιορίστε τον χρόνο που περνούν τα παιδιά μπροστά στην τηλεόραση ή παίζοντας ηλεκτρονικά παιχνίδια. Συστήνεται ο χρόνος αυτός να μην ξεπερνάει τις 2 ώρες ημερησίως, αλλά καλό είναι να έχετε κατά νου ότι όσο μειώνεται ο χρόνος τηλεθέασης, τόσο πιο δραστήρια γίνονται τα παιδιά.
- ⇒ Ασκηθείτε και εσείς ή ίδιοι. Μπορείτε να επιλέξετε μια δραστηριότητα μαζί με τα παιδιά ή χωρίς αυτά. Θα κάνει καλό σε εσάς και θα τους προβάλετε μια πολύ καλή συνήθεια.
- ⇒ Ποτέ μην τους απαγορεύετε να φάνε κάτι επειδή «είναι χοντρά». Μην τους προσφέρετε τρόφιμα για ανακούφιση ή επιβράβευση.
- ⇒ Καταναλώστε τα γεύματα μαζί τους, στο τραπέζι και σε προγραμματισμένες ώρες. Φροντίστε το γεύμα να διαρκεί τουλάχιστον 20 λεπτά.
- ⇒ Διαχωρίστε πότε το παιδί σας πεινάει ή απλώς νιώθει κουρασμένο ή έχει κακή διάθεση. Μην ξεχνάτε ότι ο οργανισμός χρειάζεται περίπου 3 με 4 ώρες για να πέψει πλήρως ένα κύριο πλήρες γεύμα. Αν έχει περάσει τέτοιο χρονικό διάστημα από το προηγούμενό του γεύμα, τότε το παιδί σας πεινάει πραγματικά.
- ⇒ Φροντίστε ώστε να κοιμάται τουλάχιστον 8-10 ώρες την ημέρα. Η έλλειψη ύπνου μπορεί να είναι ένας από τους παράγοντες που συμβάλλουν στην εμφάνιση υπερβάλλοντος σωματικού βάρους, τόσο στα παιδιά, όσο και στους ενήλικες.
- ⇒ Αλλάξτε τις δικές σας ανθυγιεινές συνήθειες. Μην ξεχνάτε ότι αποτελείτε πρότυπο για τα παιδιά και πολύ συχνά αντιγράφουν δικές σας συμπεριφορές.



Οδηγίες Συλλογής για την Μέτρηση Κορτιζόλης Σιέλου

Για την συλλογή χρησιμοποιούμε ειδικές σαλιβέτες (Sarstedt). Η συλλογή σε 6 διαφορετικούς χρόνους:

1. Το πρωί (πριν πάρει πρωινό, κατά την αφύπνιση, ενδεικτικά στις 8.00)
2. 30 λεπτά μετά την πρώτη λήψη(πριν πάρει πρωινό στις 8.30)
3. Στις 12:00 το μεσημέρι
4. Στις 15:00 το μεσημέρι
5. Στις 18:00 το απόγευμα
6. Στις 21:00 το βράδυ (ή πριν την κατάκλιση)

Σε κάθε περίπτωση, προτιμούμε οι συμμετέχοντες 30 λεπτά πριν την λήψη να μην έχουν φάει ή να έχουν ασκηθεί.

Η συλλογή γίνεται ζητώντας από τα παιδιά να τοποθετήσουν το εσωτερικό σώμα της σαλιβέτας (αυτό με το βαμβάκι) στο στόμα τους για 2 λεπτά ή αν το μασούν ελαφρά για 1 λεπτό. Ακολούθως το εσωτερικό μέρος με το βαμβάκι επανατοποθετείται στο κλειστό μέρος της συσκευής και διατηρείται σε κατάσταση ψύξης στους 0-4°C (για 1-2 μέρες). Πάνω στα δείγματα θα πρέπει να υπάρχει ταμπέλα με το όνομα και την ώρα.

Ενδεικτικό πρόγραμμα διατροφής

Πρωινό (1 επιλογή από τις επόμενες) 1. Βρασμένα ή Ομελέτα 2 αυγά , 1 φέτα τυρί , ντομάτα + 1 φρυγανιά + προαιρετικά φρούτο 2. 1 φέτα ψωμί ολικής ή 2 φρυγανιές με 2 κουταλάκια ωμό φιστικοβούτυρο ή με ταχίνι με μέλι + 1 φλ. γάλα 2% 3. 1 αυγό βρασμένο + 1 φρυγανιά ολικής με 2 κουταλάκια ταχίνι + μέλι + ½ φλ. γάλα 4. 1 φλ. γάλα + 1 μπισκότο βρώμης με ξηρούς καρπούς (30 γ)
Snack (3 επιλογές την ημέρα): 1. ~25 αμύγδαλα ή φουντούκια ή κάσιους + 3-4 αποξηραμένα βερίκοκα ή 2 κ.σ. σταφίδες 2. 60 g μπαγκέτα + 2 φέτες γαλοπούλα + 1 φέτα τυρί ή με κοτόπουλο + 1 κουταλιά μαγιονέζα 3. Γιαούρτι στραγγιστό 2% με φρούτο + 5-6 αμύγδαλα ή 3-4 «μισά» καρύδια + 2 κ. μέλι (σπίτι) 4. 20-25 φουντούκια ή αμύγδαλα ή κάσιους 5. Τοστ με 2 κ.γ.πάστα ελιάς + 1 φέτα τυρί + ελεύθερα καρότα, αγγούρια καθαρισμένα 6. 30-35 γ παστέλι από σουσάμι ή από ξηρούς καρπούς 7. 1 μεγάλο κομμάτι τυρόπιτα (με ελιές)
Κυρίως γεύμα (Στο σπίτι + προαιρετικά φρούτο μετά το φαγητό) 1. 1 ½ φλ. φακές ή άλλα όσπρια + 10-12 ελιές + σαλάτα καρότο, 1 κουταλιά λάδι, λεμόνι+ 1 φέτα ψωμί (30 γ) (1/εβδομάδα) 2. 1 φλ. αρακάς + καρότα + 2 σπιρτόκουτα φέτα 3. Κοτόπουλο με φασολάκια ή Φιλέτο κοτόπουλο με σαλάτα ντομάτα, , 1 κουταλιά λάδι 4. 1 φλ. κιμάς – με καρότα και πολλά λαχανικά μέσα στον κιμά+ 1 φλ. ζυμαρικά + σαλάτα επιλογής, 1 κουταλιά λάδι (ή 1 κομμάτι παστίτσιο + σαλάτα, 1 κουταλιά λάδι) (1/εβδομάδα) 5. Ομελέτα 2 αυγά + 1 φέτα τυρί + σαλάτα καρότο, 1 κ. λάδι+ 1 φέτα ψωμί 6. Ψάρι ψητό με χόρτα, 1 κουταλιά λάδι +1/2 φλ. πατάτες ψητές ή βρασμένες ή ψαρόσουπα 7. Μοσχάρι κοκκινιστό με φασολάκια ή με σαλάτα επιλογής + 1 κουταλιά λάδι + 1 φέτα ψωμί 8. Ψητές γαρίδες ή χταποδάκι ή καλαμάρι ψητό + σαλάτα, 1 κουταλιά λάδι + 1 φέτα ψωμί 9. Φασολάκια (χωρίς πατάτες) με 60 γ φέτα + 1 φέτα ψωμί ολικής 10. Σπανακόρυζο με 60 γ φέτα + προαιρετικά 1 φέτα ψωμί ολικής 11. Μοσχάρουσουπα με μοσχάρι + σελινόριζα + κολοκυθάκια + πράσο
Βραδινό 1. 1 αυγό ποσέ + 1 φέτα ψωμί + σαλάτα καρότο, 1 κουταλιά ελαιόλαδο 2. 1 κομμάτι σπανακόπιτα σπιτική + 1 ποτήρι γάλα 3. Χωριάτικη σαλάτα με 60 γ τυρί, 1 κουταλιά λάδι, 10 ελιές, 1 παξιμαδάκι 4. 1 σουβλάκι με πίτα και υλικά επιλογής ή σασίμι ή μοσχάρι ψητό με 4 ρολς + ενταμάμε (κάτι από αυτά 1/7 μέρες) 5. Γιαούρτι στραγγιστό 2% με φρούτο + 5-6 αμύγδαλα ή 3-4 «μισά» καρύδια + 2 κ. μέλι



Οδηγίες για την εφαρμογή του προγράμματος διατροφής

- **1 Μερίδα Φρούτο = ½ γκρέιπφρουτ, 1 μικρό μήλο, 1 μικρό πορτοκάλι, 1 μικρό αχλάδι, ½ μπανάνα, 1 μεγάλο ακτινίδιο ή 1 ½ κανονικό, 4 βερίκοκα (φρέσκα ή αποξηραμένα), 2 μανταρίνια, 2 δαμάσκηνα , 1**

¼ φλιτζάνι φράουλες, 1 φέτα καρπούζι, ¾ φλ. πεπόνι, 12-17 ρόγες σταφύλι, 12 κέρασια, ½ μάνγκο, 1 νεκταρίνι, 1 ροδάκινο, 1 ½ σύκο

- Όπου αναφέρεται κουταλιά είναι κουταλιά της σούπας, ενώ το κουταλάκι αναφέρεται σε κουταλάκι του γλυκού.
- Ελεύθερα μπορείτε να προσθέτετε ξύδι ή μπαλσάμικο ή λεμόνι στις σαλάτες. Με το κρέας ή το κοτόπουλο μπορείτε ελεύθερα να καταναλώνετε μια κουταλιά της σούπας μουστάρδα.
- Τα μαγειρεμένα φαγητά ή τα λαδερά ή τα ψητά λαχανικά ενδείκνυται να είναι μαγειρεμένα με 2-4 κουταλιές της σούπας ελαιόλαδο/ 4 μερίδες
- Γλυκό 4 φορές το μήνα (1 γλυκό = 1 cookie ή 1 φέτα κέικ ή 1 κέρασμα ή 1 κομμάτι τούρτα γενεθλίων ή 2 μπάλες παγωτό)
- Οι σαλάτες και τα λαχανικά είναι ενδεικτικά. Μπορείτε να σερβίρετε όποια λαχανικά θέλετε, ωμά ή βραστά ή ψητά (εξαίρεση στα ελευθερα λαχανικά είναι : πατάτα, γλυκοπατάτα, καλαμπόκι, αρακάς)
- Προτιμήστε ωμούς ξηρούς καρπούς
- Μπορείτε να αλλάζετε το μεσημεριανό με το βραδινό

Δημοσιεύσεις σε διεθνή και τοπικά συνέδρια

57th Annual Meeting of the European Society for Paediatric Endocrinology, 27-29/9/2018

Associations between body fat mass and internalizing and externalizing behaviors and anxiety in children and adolescents

Christaki E, Bastaki D, Valavani E, Boschiero D, Kanaka-Gantenbein C, Chrousos GP, Pervanidou P

Body composition parameters, systemic inflammation and metabolic syndrome manifestations in children and adolescents

Christaki E, Pervanidou P, Valavani E, Bastaki D, Boschiero D, Kanaka-Gantenbein C, Chrousos GP

1st Workshop on Developmental and Behavioral Pediatrics, 19-20/11/2016, Athens

Adhd and Exercise: Oral presentation of research findings

55th Annual Meeting of the European Society for Paediatric Endocrinology, 10-12/9/2016, Paris

BMI Correlates Positively with Hair Cortisol, whereas Excessive Body Fat Correlates Positively with Hair Cortisol: Salivary Cortisol and Fasting Insulin Concentrations in Prepubertal Girls– Poster presentation

Papafotiou C., Christaki E., Bastaki D, Van den Akker E., Wester L V., Boschiero D, Pervanidou P., Kanaka-Gantenbein C., Chrousos GP

Increased Salivary and Hair Cortisol and Decreased Salivary Alpha-Amylase Concentrations in Obese Prepubertal Girls– Poster presentation

Christaki E., Papafotiou C., Bastaki D, Van den Akker E., Wester L V., Apostolakou F., Papassotiriou I., Chrousos GP, Pervanidou P.

98th Annual Meeting and Expo of the Endocrine Society, 1-4 /4/2016, United States of America, Boston (ENDO 2016)

Excessive Body Fat Accumulation in Prepubertal Girls Correlates Positively with Hair and Salivary Cortisol Levels and Serum Fasting Insulin Concentrations – Poster presentation

Christaki E., Papafotiou C., Van den Akker E., Wester L V., Bastaki D, Apostolakou F, Boschiero D, Papassotiriou I, George P. Chrousos GP and Pervanidou P.

Hair Cortisol Concentrations Correlate with Daily Salivary Levels and Are Increased in Obese Prepubertal Girls– Poster presentation

Papafotiou C., Christaki E., Van den Akker E., Wester L V., Apostolakou F, Boschiero D, Papassotiriou I, Chrousos GP and Pervanidou P.

Asymmetry between Hypothalamic-pituitary-adrenal axis and Sympathetic Nervous System activation in obese prepubertal girls– Poster presentation

Papafotiou C., Christaki E., Pervanidou P., Apostolakou F., Papassotiriou I., Chrousos GP.

9th Intensive Seminar on Adolescent Medicine, 1-2/4/2016, Athens

Positive correlations between fat mass and salivary cortisol, hair cortisol and serum fasting insulin levels and correlation of the Body Mass Index with hair cortisol concentrations – Oral presentation of the findings

Christaki E., Papafotiou C., Van den Akker E. , Wester L V., Bastaki D, Apostolakou F, Boschiero D, Papassotiriou I, George P. Chrousos GP and Pervanidou P.

1st National Conference of the Greek Association of Child and Adolescent Endocrinology, 27-28/2/2016, Athens

Positive correlations of serum fasting insulin concentrations, hair and salivary cortisol in prepubertal girls - Oral presentation of findings

Christaki E. , Papafotiou C. , van den Akker E. , Wester VL , Bastaki D. , Apostolakou F. , Boschiero D. , Papassotiriou I , Boschiero D. ,Chrousos GP. , Kanaka-Geintzenbein C., Pervanidou P.

4th National Conference on Developmental and Behavioral Pediatrics, 21-22/11/2015, Athens

Excessive body fat accumulation in prepubertal girls correlates positively with hair and salivary cortisol levels and serum fasting insulin concentrations - Oral presentation of findings

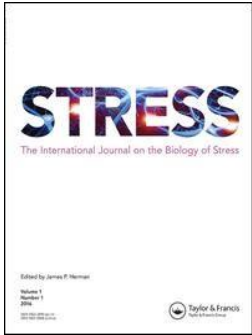
Christaki E. , Papafotiou C. , van den Akker E. , Wester VL , Bastaki D. , Apostolakou F. , Boschiero D. , Papassotiriou I , Boschiero D. ,Chrousos GP. , Pervanidou P.

1st National Interdisciplinary Conference on Attention Deficit – Hyperactivity "ADHD, the child in the adult", 9-11/10/2015, Athens

Co morbidity of ADHD and Obesity in Children: Common mechanisms- common treatment

Gkourogianni A., Mpastaki D., Christaki E. , Valavani E., Chrousos GP., Pervanidou P.

Ακολουθεί η δημοσίευση σε ξενόγλωσσο επιστημονικό περιοδικό:



Stress

The International Journal on the Biology of Stress



ISSN: 1025-3890 (Print) 1607-8888 (Online) Journal homepage: <http://www.tandfonline.com/loi/ists20>

Hair cortisol concentrations exhibit a positive association with salivary cortisol profiles and are increased in obese prepubertal girls

Chrysanthé Papafotiou, Eirini Christaki, Erica L. T. van den Akker, Vincent L. Wester, Filia Apostolakou, Ioannis Papassotiriou, George P. Chrousos & Panagiota Pervanidou

To cite this article: Chrysanthé Papafotiou, Eirini Christaki, Erica L. T. van den Akker, Vincent L. Wester, Filia Apostolakou, Ioannis Papassotiriou, George P. Chrousos & Panagiota Pervanidou (2017) Hair cortisol concentrations exhibit a positive association with salivary cortisol profiles and are increased in obese prepubertal girls, *Stress*, 20:2, 217-222, DOI: [10.1080/10253890.2017.1303830](https://doi.org/10.1080/10253890.2017.1303830)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/10253890.2017.1303830>



Accepted author version posted online: 07 Mar 2017.

Published online: 23 Mar 2017.



Submit your article to this journal



Article views: 78



View related articles



View Crossmark data

SHORT COMMUNICATION



Hair cortisol concentrations exhibit a positive association with salivary cortisol profiles and are increased in obese prepubertal girls

Chrysanthé Papafotiou^a , Eirini Christaki^a , Erica L. T. van den Akker^b , Vincent L. Wester^c ,
Filia Apostolakou^d , Ioannis Papassotiriou^d , George P. Chrousos^a  and Panagiota Pervanidou^a 

^aFirst Department of Pediatrics, National and Kapodistrian University of Athens Medical School, “Aghia Sophia” Children’s Hospital, Athens, Greece;

^bDepartment of Pediatrics, Erasmus MC, University Medical Center Rotterdam, Rotterdam, The Netherlands; ^cDepartment of Internal Medicine, Erasmus MC, University Medical Center Rotterdam, Rotterdam, The Netherlands; ^dDepartment of Clinical Biochemistry, “Aghia Sophia” Children’s Hospital, Athens, Greece

ABSTRACT

Cortisol, a key mediator of the stress response, has been associated with obesity and metabolic syndrome manifestations as early as in childhood. Scalp hair cortisol has been proposed as a reliable index of long-term circulating cortisol. We aimed to investigate whether obese prepubertal girls have higher scalp hair cortisol than normal-weight controls and whether hair cortisol levels are correlated with salivary cortisol concentrations in these groups. In this cross-sectional study, 25 obese girls and 25 normal-weighted, age-matched girls were enrolled. Anthropometric evaluation, blood chemistry and salivary cortisol measurements were performed, and body mass index (BMI) and areas under the curve with respect to ground (AUCg) were calculated. Hair cortisol determination was performed with liquid chromatography–mass spectrometry. Hair cortisol concentrations were higher in the obese than the normal-weight girls ($p < .001$ and $p = .002$, respectively). A positive correlation between hair cortisol and BMI Z-score was found ($\rho = .327$, $p = .025$), while hair cortisol correlated positively with salivary cortisol AUCg ($\rho = .43$, $p = .048$). We conclude that obese prepubertal girls have higher hair and salivary cortisol concentrations than their age-matched lean counterparts. Hair cortisol assessment seems to be a sensitive method of evaluating systemic cortisol exposure, which is supported by our finding that hair cortisol is associated with salivary concentrations of the hormone.

Lay Summary: Cortisol is the key hormone of the stress response. Childhood obesity has been associated with cortisol production dysregulation. Our findings suggest a positive association between obesity in prepubertal girls and elevated cortisol concentrations, measured in saliva and hair.

ARTICLE HISTORY

Received 21 November 2016

Accepted 5 March 2017

KEYWORDS

Hair cortisol; salivary cortisol; childhood obesity; hypothalamic-pituitary-adrenal axis; metabolic syndrome; inflammation

Introduction

The unprecedented increase in the prevalence of childhood obesity and its comorbidities, an alarming phenomenon of the last decades, has motivated the scientific community toward the investigation of potential causative factors. Lifestyle factors including sedentary habits, excessive food intake and reduced sleep play a key role (Pervanidou & Chrousos, 2012). Chronic stress has been identified as another potential underlying mechanism associated with obesity, as it may lead to hyperphagia, unhealthy dietary patterns and peripheral target tissue effects on adipose tissue and skeletal muscle (Michels et al., 2013).

Childhood obesity is also a risk factor for the development of adulthood obesity and metabolic complications (Reilly & Kelly, 2011). Although cardiovascular disease (CVD) risk factors (i.e. glucose intolerance, dyslipidemia, high C-reactive protein (CRP)) are linked to obesity also in children, specific criteria for the metabolic syndrome have not yet been established for prepubertal ages.

In the context of understanding the underlying physiological mechanisms between chronic stress and obesity, the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis, with cortisol as its end hormone comprises the key factor (Michels et al., 2013; Pervanidou & Chrousos, 2012). Childhood obesity has been linked to HPA axis dysregulation, which is expressed by both hyper- and hypocortisolism, depending on the time of sample collection and matrix in which cortisol is measured (Heim et al., 2000; Pervanidou & Chrousos, 2012; Pervanidou et al., 2013). Moreover, elevated cortisol secretion has been identified as a risk factor for the development of obesity in children (Chrousos, 2009; Noppe et al., 2016). Previous studies have demonstrated that hypercortisolism is positively associated also with obesity comorbidities, such as the metabolic syndrome (Chrousos, 2009; Weigensberg et al., 2008), as early as in childhood.

Cortisol and its role in the pathogenesis of both obesity and conditions related to stress has been excessively studied over the past years. Cortisol measurements have been widely

CONTACT Chrysanthé Papafotiou ✉ chrpapafotiou@gmail.com 🏥 First Department of Pediatrics, National and Kapodistrian University of Athens Medical School, "Aghia Sophia" Children's Hospital, Thivon & Levadias str., Athens 11527, Greece

© 2017 Informa UK Limited, trading as Taylor & Francis Group

performed in different biological samples, including blood, urine and saliva (Vanaelst et al., 2012). Given that cortisol concentrations fluctuate considerably through the day due to the diurnal rhythm of secretion and the influence of acute stress, and because the sensitivity of target tissues to glucocorticoids has its own circadian rhythm (Charmandari et al., 2011), the assessment of long-term systemic cortisol exposure becomes difficult. Scalp hair analysis is a relatively new, suitable technique for the measurement of chronic cortisol concentrations and tissue exposure (Veldhorst et al., 2014).

The aim of this study was to compare hair cortisol and salivary concentrations between obese and normal weight prepubertal girls and to examine the associations of cortisol in two different biological samples with body mass index (BMI) and metabolic parameters, in a cross-sectional setting. We hypothesized that hair cortisol concentrations (HCC) would be positively associated with salivary diurnal cortisol concentrations. Furthermore, we investigated cardiometabolic risk factor differences between the two groups, as indicators of the metabolic disturbances already present at this young age.

Methods

Participants

The current study examines data collected at the Childhood Obesity Clinic of the First Department of Pediatrics, University of Athens, Greece. The study group comprised 50 prepubertal girls, 25 of whom were obese and presented seeking treatment at our department, and 25 age-matched non-obese healthy girls who were recruited through a community-based research advertisement. Participants' characteristics are presented in Table 1. Parental informed consent and child assent were also obtained. Exclusion criteria included the presence of underlying chronic illnesses, current symptoms of infection, mental conditions or psychopathology, chronic use of medication, including corticosteroids, syndromic or endocrine

obesity and pubertal maturation. Considering that several factors have been shown to be correlates of cortisol levels, including biological factors like gender and puberty level, or demographic factors, such as ethnicity and socioeconomic status (SES) (Rippe et al., 2016), we included only prepubertal girls in our study, to minimize the diversity of metabolic influences during puberty and among sexes. All children were of the same ethnicity (Greek). Maternal education status was assessed with questionnaires filled by the parents and was used as a proxy for the SES, according to previous studies (Noppe et al., 2016).

Clinical evaluation and anthropometry

All subjects underwent a clinical examination by a certified pediatrician. Pubertal development was determined based on Tanner staging system's criteria. Girls in stages 2–5 were considered pubertal and excluded from the study. Eligible children were examined during a scheduled second visit to the Obesity Clinic.

BMI calculation

Anthropometric evaluations were performed in both groups. Height was measured to the nearest 0.5 cm on a standard stadiometer and weight was determined to the nearest 0.1 kg on a digital scale, with children wearing light clothes, without shoes and BMI was calculated. Obesity was defined based on Cole's international criteria (Cole et al., 2000) and the corresponding standard deviations (SD) and Z-scores were determined based on the contemporary Greek growth charts. Waist circumference was measured halfway between the lower rib and the iliac crest and hip circumference over the great trochanters. Waist-to-hip (WHR) and waist-to-height ratios (WHtR) were calculated. Pulses, systolic (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) were measured in a seated position, after a 5 min rest, using an automatic sphygmomanometer and pulse oximeter.

Neuroendocrine evaluation

Saliva sampling

Children completed a saliva collection protocol. The salivary samples were collected by the parents at home, on the nearest Sunday to the physical examination day. A manual of detailed collection and storage instructions was provided to all parents: children were asked to avoid eating, drinking or brushing their teeth for at least half an hour before sampling and to refrain from strenuous exercise during the day. Five salivary samples were collected throughout the day, according to previously applied protocols (Pervanidou et al., 2013): 9:00 pre-breakfast, 12:00, 15:00, 18:00 and 21:00 pre-bed, with the awakening time scheduled at 8:30. Participants were instructed to chew each cotton roll for 1 min and keep the plastic tube containing it refrigerated at 0–4 °C. The time of the sampling was written on each salivette. Further processing included saliva extraction via centrifugation at 1000 g for 8 min to separate off the saliva into the outer tube. Salivary cortisol measurements were performed based on the electrochemiluminescence immunoassay principle of Cobas e 411 analyzer (Roche Diagnostics, Mannheim, Germany). The intra- and inter-assay precision coefficients of variation for salivary cortisol concentrations ranged from 1.5 to 6.1 and 4.1 to 8%, respectively. In addition to baseline measures, cortisol total output was summarized using the area under the curve with respect to ground (AUCg). AUCg was calculated using the five serial salivary samples.

Hair sampling

HCCs were also assessed in the population. Approximately 100 hairs were cut from the posterior vertex of each participant, as close to the scalp as possible. The scalp end was marked and the hair was stored in simple folders at room temperature. The proximal 3 cm of hair were analyzed, reflecting cortisol concentrations of the most recent 3 months. Of each hair sample, approximately 20 mg was weighed, cut into 1 cm segments and washed in 2 ml of liquid chromatography–tandem mass spectrometry grade isopropanol. Steroids were extracted in 1.4 ml of LC-MS grade methanol and 100 µl of an internal standard for 18 h at 25 °C. After centrifugation, the clear supernatant was evaporated under a nitrogen stream. Samples were then reconstituted in 1 ml of 2% methanol, and purified using solid phase extraction. Cortisol concentrations were measured by LC-MS/MS using a Xevo TQ-S system (Waters, Milford, MA).

Blood sampling

For every child, blood samples were collected in the morning of the scheduled second visit at the Obesity Clinic, after a 12-h overnight fasting. Samples were centrifuged and the obtained serum was stored at –85 °C. Blood chemistry included measurements of serum fasting glucose, total cholesterol, high-density lipoprotein-cholesterol (HDL-C), low-density lipoprotein-cholesterol (LDL-C) and triglycerides levels. Measurements were performed using the Cobas 6000 Clinical Chemistry analyzer (Roche Diagnostics). Serum cortisol and

insulin measurements were performed based on the electrochemiluminescence immunoassay principle of Cobas e 411 analyzer (Roche Diagnostics).

For the assessment of the subclinical, obesity-induced, low-grade inflammation, we used the high sensitivity C-reactive protein (hsCRP) as a biomarker. Serum hsCRP concentrations were measured on the BN ProSpec nephelometer (Siemens Healthineers, Erlangen, Germany) with fully automated latex particle-enhanced immunonephelometric assays. The intraassay and interassay CVs were <6% and <7%, respectively. Serum hsCRP values >10.0 mg/l were excluded from the analyses.

Insulin resistance (homeostatic model assessment – insulin resistance HOMA-IR) was calculated according to the formula: fasting insulin (pmol/l) × fasting glucose (mmol/l)/135.

Statistical analysis

Data are presented as mean ± SD, and the level of statistical significance was considered at $p < .05$. All the statistical procedures were performed using the STATGRAFICS PLUS program (Statpoint Technologies, Inc., Warrenton, VA). We used the standardized skewness and kurtosis, to assess each variable's distribution for normality. Values outside the range of –2 to ± 2 indicate significant departures from normality. These values integrated automatically from the program, indicating which parameters needed to transform in either log or reciprocal or square root. Comparisons of means were performed by Student's *t*-test for normally distributed variables, including log-transformed hair cortisol values, or Mann–Whitney *U*-test for hair cortisol and hsCRP. Spearman correlation coefficient was used to investigate the correlations and agreement between salivary and HCCs in corresponding samples. The correlations of salivary and hair cortisol, insulin, hsCRP and HOMA index with BMI were also evaluated, using Spearman's rho. Effect sizes were calculated, using correlation coefficient $R_{Yk}^{1/4}[(t^2/(t^2 + df))]$ for Student's *t*-test, and $R^{1/4}Z/|N|$ for Mann–Whitney *U*-test. Values of *r* varying around .1 were interpreted as a small effect size, around .3, as medium and around .5 as large.

Results

Clinical characteristics of the study population are presented in Table 1. Significantly higher values were exhibited in the obesity group for the following indices: SBP and DBP, waist and hip circumference, WHR and WHtR ratios, insulin, triglycerides and hsCRP. There were no baseline differences between the groups concerning the age of the participants ($t_{(48)} = 1.28$, $p = .207$), or the SES, assessed by the maternal educational level ($\chi^2_{(1)} = 0.924$, $p = .336$).

Diurnal cortisol secretion in our population followed the classical diurnal pattern, with higher concentrations in the morning, gradually declining through the day. The cortisol awakening response (CAR) was not investigated since the first sample of the day was collected 30 min after the waking time. The results indicated significant differences in total diurnal salivary cortisol secretion, as measured with the AUCg,

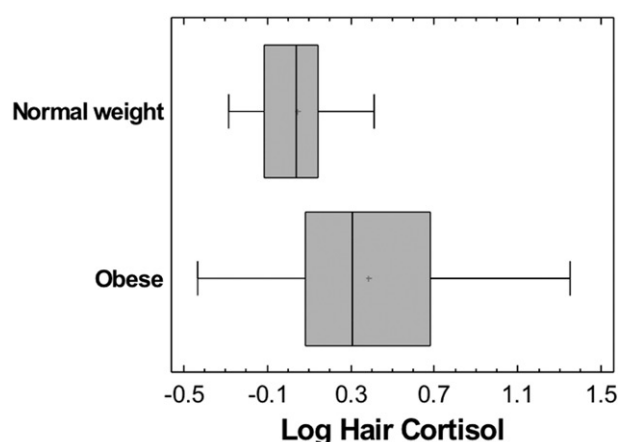


Figure 1. Comparison of log values of hair cortisol concentration between normal weight and obese girls. Boxes represent the interquartile range; lines inside boxes represent the median value; cross represents mean marker; whiskers represent the lowest and highest observations, respectively, ($t_{(29,9)} \approx 3.5$, $r \approx .53$, $p \approx .001$).

between the normal weight and the obesity group, with the latter exhibiting higher values (mean AUCg 91.8 versus 118.4 nmol^mh/l, respectively, $t_{(44)} \approx 3.48$, $r \approx .46$, $p \approx .002$, Table 1). Interestingly, the obesity group presented significantly higher salivary cortisol concentrations at all-time points (all p s < .05). The same pattern was observed with respect to the HCCs between the normal weight and the obese group, with higher levels in obesity (mean cortisol 1.2 versus 4.0 pg/mg, respectively, $Z \approx 3.19$, $r \approx .47$, $p < .001$, Table 1). The log-transformed cortisol concentrations in scalp hair in the obese and normal weighted girls are presented in Figure 1.

The associations between salivary and HCCs were also investigated. Salivary cortisol diurnal concentrations presented a relatively weak positive correlation with the hair cortisol measurements in the entire population (Table 2). Furthermore, hair cortisol values were positively associated with salivary cortisol at 12:00 (Cortisol T2) and 18:00 (Cortisol T4), as well as with hsCRP. Both hair and salivary cortisol AUCg values were also positively associated with BMI Z-scores, as presented in Table 2. Neither salivary cortisol AUCg nor hair cortisol was significantly associated with age (p s > .05).

Discussion

This study demonstrated increased salivary and HCCs in obese compared to normal-weighted age-matched prepubertal girls. It also revealed positive associations between hair and salivary cortisol concentrations (AUCg and specific time points), hair cortisol and BMI Z-scores, as well as hair cortisol and hsCRP, in the entire group. BMI Z-scores were, as expected, positively correlated to hsCRP, insulin and HOMA-IR, but also with salivary cortisol concentrations. Our findings suggest activation of the HPA axis in the obese girls, not only on a short-term but also on a chronic basis. HCCs correlated positively with salivary measurements, thus corroborating previous evidence of hair cortisol's high sensitivity as a marker of systemic cortisol exposure (Russell et al., 2012; Veldhorst et al., 2014). Obesity in prepubertal girls was also

Table 2. Correlations between hair and salivary cortisol concentrations with anthropometric and blood chemistry metabolic risk factors (entire population, only significant associations are presented).

	Spearman's rho	p Value
Hair cortisol		
Salivary cortisol T ₂	.386	.012
Salivary cortisol T ₄	.325	.038
Salivary cortisol AUCg	.3	.048
hs-CRP	.316	.044
BMI Z-score		
Hair cortisol	.327	.025
Salivary cortisol T ₁	.321	.031
Salivary cortisol T ₄	.413	.006
Salivary cortisol AUCg	.352	.016
hsCRP	.509	<.001
Insulin	.491	<.001
HOMA-IR	.479	<.001

associated with higher insulin and hsCRP values, demonstrating that metabolic disturbances and inflammation are present early in the course of obesity.

There are a few studies investigating hair cortisol in children, especially in relation to obesity. Our results are consistent with one case-control study, in which, increased scalp HCCs were found in obese children compared to their normal-weight counterparts, and a positive association between HCCs, BMI and waist circumference (Veldhorst et al., 2014). In another study conducted in a large population of 6-year-old children, hair cortisol levels were also strongly associated with obesity and adverse body fat distribution (Noppe et al., 2016; Rippe et al., 2016). However, no correlation between hair cortisol and BMI was observed in a population of socioeconomically disadvantaged children and their mothers (Olstad et al., 2016). This finding might be due to the small number of obese children participating in the study, or the wide variability in their age. Future methodological research is clearly needed for a proper interpretation of hair cortisol association with obesity in children.

Another aim of the present study was to evaluate cardiometabolic indices in our population. Since there are no diagnostic cutoffs for the definition of the metabolic syndrome in children younger than 10 years, we compared CVD risk factors between the groups. The results of our study are in line with the majority of studies that have investigated correlations between obesity and cardiometabolic indices in children (Corvalan et al., 2010), finding positive associations.

Another research aim was to examine possible cortisol associations in different matrices. A high correlation between salivary cortisol levels and unbound free cortisol levels in plasma and serum has already been established. In the Sauve et al. study, a positive correlation between cortisol concentrations in hair and in 24-h urine was observed (Sauve et al., 2007), but no significant correlation was revealed when comparing hair with salivary cortisol. Our results are in accordance with previous studies, showing a positive association between hair cortisol and 30-d integrated daily salivary cortisol concentrations (Short et al., 2016).

The pivotal role of cortisol in the pathogenesis of a variety of stress-related conditions is well established. Chronic cortisol hypersecretion in response to stressful stimuli results in insulin hypersecretion, which leads to long-term visceral fat accumulation (Pervanidou & Chrousos, 2012).

Moreover, chronic cortisol dysregulation may affect the sensitivity of target tissues to cortisol, through changes of the circadian CLOCK system (Charmandari et al., 2011). Inversely, obesity and the metabolic syndrome are associated with elevated insulin levels, as well as a state of HPA axis hyperactivity and functional hypercortisolism (Anagnostis et al., 2009). Alterations of the active cortisol availability, mediated by changes in the corticosteroid-binding globulin's action, comprise one of the underlying mechanisms. Changes in the cortisol production process, mediated by alterations in corticotropin-releasing hormone secretion and the cortisone to cortisol and vice versa converting enzymes (11 β -hydroxysteroid dehydrogenase type 1 and 2, 11 β -HSD1, 11 β -HSD2) (Chrousos, 2000; Michels et al., 2013), seem to also play an important role. Furthermore, hypercortisolism is known to affect behavioral parameters, favoring the consumption of palatable, high-caloric food, leading to the establishment of a vicious circle (Pervanidou & Chrousos, 2012). Due to the cross-sectional design of our study, causal inference in the relation between the activation of the HPA axis and obesity may not be inferred, emphasizing the need for more longitudinal studies in the future.

Strengths of the study include the inner consistency of the population, in the context of age, gender, ethnicity and socioeconomic background. Furthermore, cortisol was measured in two different biological samples, with the results emphasizing a positive correlation between hair and salivary concentrations. Although the sample size was small, we conducted a *post-hoc* power calculation analysis, based on hair cortisol, with a result of 81.7% power. The lack of intermediate (e.g. overweight) values in determining cortisol and BMI correlations, as well as the lack of the CAR assessment, should also be mentioned as limitations in our study. Moreover, one major confounding factor for hair cortisol (i.e. black hair color) was not assessed (Rippe et al., 2016). Lastly, no behavioral measures of stress, e.g. questionnaires of perceived stress or anxiety were included in the analysis.

In conclusion, obese prepubertal girls have higher hair and salivary cortisol concentrations than their age-matched lean counterparts. Our findings may be generalized in obese and normal-weighted, prepubertal, otherwise healthy girls, but still need to be replicated in a representative, larger samples. Hair cortisol assessment seems to be a sensitive method of evaluating systemic cortisol exposure, which is supported by our finding that HCCs are associated with salivary ones. Moreover, obesity in prepubertal girls seems to be already accompanied by cardiometabolic perturbations, in comparison to girls of the same age with normal weight.

Acknowledgements

We are grateful to Mrs Kristien Dorst and Mrs Nina Meppelder for their assistance with hair processing and Dr Artemios Artemiadis for his assistance in the statistical analyses.

Disclosure statement

The authors report no conflict of interest. The authors alone are responsible for the content and writing of the paper. Funding for this work was

received from the National and Kapodistrian University of Athens. The funding source played no role in the study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; or in the decision to submit the report for publication.

Funding

Funding for this work was received from the National and Kapodistrian University of Athens.

ORCID

Chrysanthé Papafotiou  <http://orcid.org/0000-0003-4169-8735> Eirini Christaki  <http://orcid.org/0000-0002-8152-6367>

Erica L. T. vanden Akker  <http://orcid.org/0000-0001-5352-9328> Vincent L. Wester <http://orcid.org/0000-0002-0971-2739>

Filia Apostolakou <http://orcid.org/0000-0003-3164-3810> Ioannis Papassotiriou

George P. Chrousos <http://orcid.org/0000-0002-3098-5264> Panagiota Pervanidou



<http://orcid.org/0000-0002-2126-3251>

<http://orcid.org/0000-0002-6593-6489>

References

- Anagnostis P, Athyros VG, Tziomalos K, Karagiannis A, Mikhailidis DP. (2009). Clinical review: the pathogenetic role of cortisol in the metabolic syndrome: a hypothesis. *J Clin Endocrinol Metab* 94:2692–701.
- Charmandari E, Chrousos GP, Lambrou GI, Pavlaki A, Koide H, Ng SS, Kino T. (2011). Peripheral CLOCK regulates target-tissue glucocorticoid receptor transcriptional activity in a circadian fashion in man. *PLoS One* 6:e25612.
- Chrousos GP. (2000). The role of stress and the hypothalamic-pituitary-adrenal axis in the pathogenesis of the metabolic syndrome: neuro-endocrine and target tissue-related causes. *Int J Obes Relat Metab Disord* 24(Suppl 2):S50–S5.
- Chrousos GP. (2009). Stress and disorders of the stress system. *Nat Rev Endocrinol* 5:374–81.
- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 320:1240–3.
- Corvalan C, Uauy R, Kain J, Martorell R. (2010). Obesity indicators and cardiometabolic status in 4-y-old children. *Am J Clin Nutr* 91:166–74.
- Heim C, Ehlert U, Hellhammer DH. (2000). The potential role of hypocortisolism in the pathophysiology of stress-related bodily disorders. *Psychoneuroendocrinology* 25:1–35.
- Michels N, Sioen I, Braet C, Huybrechts I, Vanaelst B, Wolters M, De Henauw S. (2013). Relation between salivary cortisol as stress biomarker and dietary pattern in children. *Psychoneuroendocrinology* 38:1512–20.
- Noppe G, van den Akker EL, de Rijke YB, Koper JW, Jaddoe VW, van Rossum EF. (2016). Long-term glucocorticoid concentrations as a risk factor for childhood obesity and adverse body fat distribution. *Int J Obes (Lond)* 40:1503–9.
- Olstad DL, Ball K, Wright C, Abbott G, Brown E, Turner AI. (2016). Hair cortisol levels, perceived stress and body mass index in women and children living in socioeconomically disadvantaged neighborhoods: the READI study. *Stress* 19:158–67.
- Pervanidou P, Bastaki D, Chouliaras G, Papanikolaou K, Laios E, Kanaka-Gantenbein C, Chrousos GP. (2013). Circadian cortisol profiles, anxiety and depressive symptomatology, and body mass index in a clinical population of obese children. *Stress* 16:34–43.
- Pervanidou P, Chrousos GP. (2012). Metabolic consequences of stress during childhood and adolescence. *Metab Clin Exp* 61:611–19.
- Reilly JJ, Kelly J. (2011). Long-term impact of overweight and obesity in childhood and adolescence on morbidity and premature mortality in adulthood: systematic review. *Int J Obes (Lond)* 35:891–8.
- Rippe RC, Noppe G, Windhorst DA, Tiemeier H, van Rossum EF, Jaddoe VW, Verhulst FC, et al. (2016). Splitting hair for cortisol? Associations

of socio-economic status, ethnicity, hair color, gender and other child characteristics with hair cortisol and cortisone. *Psychoneuroendocrinology* 66:56–64.

Russell E, Koren G, Rieder M, Van Uum S. (2012). Hair cortisol as a biological marker of chronic stress: current status, future directions and unanswered questions. *Psychoneuroendocrinology* 37:589–601.

Sauvé B, Koren G, Walsh G, Tokmakejian S, Van Uum SH. (2007). Measurement of cortisol in human hair as a biomarker of systemic exposure. *Clin Invest Med* 30:E183–91.

Short SJ, Stalder T, Marceau K, Entringer S, Moog NK, Shirtcliff EA, Wadhwa PD, Buss C. (2016). Correspondence between hair cortisol concentrations and 30-day integrated daily salivary and weekly urinary cortisol measures. *Psychoneuroendocrinology* 71:12–18.

Vanaelst B, Huybrechts I, Bammann K, Michels N, de Vriendt T, Vyncke K, Sioen I, et al. (2012). Intercorrelations between serum, salivary, and hair cortisol and child-reported estimates of stress in elementary school girls. *Psychophysiology* 49:1072–81.

Veldhorst MA, Noppe G, Jongejan MH, Kok CB, Mekic S, Koper JW, van Rossum EF, van den Akker EL. (2014). Increased scalp hair cortisol concentrations in obese children. *J Clin Endocrinol Metab* 99:285–90.

Weigensberg MJ, Toledo-Corral CM, Goran MI. (2008). Association between the metabolic syndrome and serum cortisol in overweight Latino youth. *J Clin Endocrinol Metab* 93:1372–8.

