

Διατροφικοί δείκτες συσχετιζόμενοι με την εμφάνιση παχυσαρκίας στην παιδική ηλικία

Αλεξάνδρα Γεωργίου

Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας-Διατροφής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Περίληψη

Σκοπός: Σκοπός της παρούσας ανασκόπησης είναι να συγκεντρώσει όλους τους υπάρχοντες δείκτες αξιολόγησης της διατροφής οι οποίοι έχουν συσχετιστεί στη βιβλιογραφία με ανθρωπομετρικά δεδομένα και την παχυσαρκία σε μελέτες σε παιδικό και εφηβικό πληθυσμό. **Υλικό-Μέθοδος:** Πραγματοποιήθηκε ανασκόπηση των δημοσιευμένων μελετών των 30 τελευταίων ετών (1985-2015) στις ερευνητικές βάσεις Scopus, Pubmed και Heal-Link χρησιμοποιώντας λέξεις-κλειδιά σχετικές με την παιδική και εφηβική ηλικία, την παχυσαρκία και τα διατροφικά σκορ και δείκτες. **Αποτελέσματα:** Με βάση τη σχετικότητα προς το θέμα επιλέχθηκαν 22 άρθρα στηριζόμενα σε 11 διαφορετικούς δείκτες και σκορ. Η πλειοψηφία των δεικτών αξιολογεί τη συνήθη κατανάλωση από βασικές ομάδες τροφίμων και θρεπτικά συστατικά σύμφωνα με ισχύουσες διατροφικές συστάσεις, αλλά και ορισμένες διατροφικές συνήθειες όπως η κατανάλωση πρωινού ή το δείπνο με την οικογένεια. Ορισμένοι δείκτες συμπεριλαμβάνουν στις παραμέτρους τους τη φυσική δραστηριότητα ή τις καθιστικές συνήθειες αντίστοιχα, ενώ υπάρχουν και δείκτες/σκορ που αξιολογούν πεποιθήσεις σχετικά με τη διατροφή ή συγκεκριμένα περιγεννητικά χαρακτηριστικά των παιδιών και χαρακτηριστικά των γονέων. **Συμπεράσματα:** Δείκτες που συσχετίζουν διάφορες παραμέτρους διατροφής και τρόπου ζωής των παιδιών με το αυξημένο βάρος σώματος μπορούν να φανούν ιδιαίτερα χρήσιμοι στην καθημερινή πρακτική των επιστημόνων υγείας με σκοπό την πρόληψη της παιδικής παχυσαρκίας.

Λέξεις κλειδιά Διατροφικοί δείκτες, Διατροφικά σκορ, Παιδιά, Έφηβοι, Παχυσαρκία

Dietary indexes associated with childhood obesity

Alexandra Georgiou

Department of Nutrition and Dietetics, Harokopio University, Athens, Greece

Abstract

Purpose: The aim of the present review is to collect all the existing nutritional and diet indexes which have been associated with anthropometric measurements and obesity in studies with children and adolescents. **Methods:** A review of the studies that have been published during the last 30 years (1985-2015) was conducted in the scientific bases Scopus, Pubmed and Heal-Link using keywords related to childhood and adolescence, obesity and nutritional indexes and scores. **Results:** Based on the relevance of the articles to the reviewing subject, 22 articles were chosen which were based on 11 different indexes and scores. The majority of the indexes assess the habitual consumption from the basic food groups and nutrients based on the existing nutritional guidelines, as well as several nutritional habits such as breakfast consumption and family dinners. Few indexes include physical activity or sedentary activity in their parameters, while there are also indexes/scores assessing nutritional perceptions and beliefs or specific perinatal and parental characteristics. **Conclusions:** Indexes relating several nutritional and lifestyle parameters of the children with increased body weight could be particularly useful in everyday practice for health scientists targeting the prevention of childhood obesity.

Key words Dietary indexes, Dietary scores, Children, Adolescents, Obesity

Εισαγωγή

Η παιδική παχυσαρκία είναι ένα πρόβλημα δημόσιας υγείας των σύγχρονων ανεπτυγμένων κοινωνιών που αποκτά σταδιακά επιδημικές διαστάσεις παγκοσμίως¹ οδηγώντας σοβαρές συνέπειες στην ενήλικη ζωή. Καθώς η παχυσαρκία στην ενήλικη ζωή μπορεί να συνδέεται με το υπερβάλλον σωματικό βάρος στην παιδική και εφηβική ηλικία, η σύνδεση αυτή μπορεί να ισχύει και για ασθένειες που σχετίζονται με την παχυσαρκία, όπως ο Σακχαρώδης Διαβήτης Τύπου II και οι υπερλιπιδαιμίες².

Το φαινόμενο της παιδικής παχυσαρκίας παρουσιάζει συνεχώς αυξανόμενο ρυθμό παγκοσμίως. Στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, περίπου το 12% των παιδιών ηλικίας 2-5 ετών και το 18% ηλικίας 6-19 ετών είναι παχύσαρκα³, ενώ στην Ευρώπη, σημαντικό είναι το ποσοστό των παιδιών προσχολικής ηλικίας που μπορούν να χαρακτηριστούν ως υπέρβαρα ή παχύσαρκα, με πιο έντονη την τάση προς τη νότια και ανατολική Ευρώπη (11-13% με βάση δεδομένα από την Ισπανία) σε σχέση με τη βόρεια και δυτική (1-2% με βάση δεδομένα από το Βέλγιο)⁴. Αντίστοιχο γεωγραφικό μοτίβο αναφορικά με τον επιπολασμό της παιδικής παχυσαρκίας στην Ευρώπη αναγνωρίζεται και για τα παιδιά σχολικής ηλικίας (10-12 ετών, με τις βόρειες χώρες (π.χ. Νορβηγία, Ολλανδία) να παρουσιάζουν χαμηλότερα ποσοστά (0,4-4,5%) σε σύγκριση με τις νότιες χώρες (π.χ. Ελλάδα με 9,7-11,2%)⁵.

Η παχυσαρκία συνδέεται με τη διαταραχή πληθώρας μεταβολικών μονοπατιών, οδηγώντας στην εμφάνιση συνοδών μεταβολικών νοσημάτων, όχι μόνο στην ενήλικη ζωή αλλά ακόμα και στην παιδική ηλικία⁶. Η παιδική παχυσαρκία συνδέεται με υψηλές τιμές δεικτών καρδιαγγειακού κινδύνου που συμμετέχουν σε αθηροσκληρωτικές διαδικασίες, υπέρταση, ινσουλινοαντίσταση και αυξημένους δείκτες φλεγμονής^{7,8}.

Σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία πολλοί είναι οι παράγοντες που έχουν συσχετιστεί με την παιδική παχυσαρκία. Οι παράγοντες αυτοί διακρίνονται σε τροποποιήσιμους και μη τροποποιήσιμους. Στους μη τροποποιήσιμους συμπεριλαμβάνονται το φύλο^{9,10}, η φυλή και η εθνικότητα¹¹⁻¹⁴, διάφορες ενδοκρινικές καταστάσεις¹⁵ καθώς και συγκεκριμένα γονίδια, με πιο γνωστά το FTO¹⁶⁻¹⁸ και το MGAT1¹⁹. Από την άλλη πλευρά, στους τροποποιήσιμους παράγοντες ανήκουν παράμετροι της διατροφής^{20,21} και της φυσικής δραστηριότητας²² των παιδιών ενώ σημαντικό ρόλο παίζουν και ορισμένα χαρακτηριστικά των γονέων και της οικογένειας^{4,23-26}. Παράλληλα, συγκεκριμένοι περιγεννητικοί παράγοντες, όπως το βάρος της μητέρας προ κύησης²⁷, ο Σακχαρώδης Διαβήτης Κύησης²⁸, το κάπνισμα της μητέρας κατά την κύηση²⁹, το βάρος γέννησης του βρέφους³⁰, η ταχύτητα ανάπτυξης στα πρώτα στάδια ζωής³¹ καθώς και ο θηλασμός³², έχει επίσης φανεί ότι επιδρούν στην εμφάνιση παιδικής παχυσαρκίας.

Με βάση τις παραπάνω συσχετίσεις, μέχρι και σήμερα, λίγες είναι οι ερευνητικές ομάδες οι οποίες έχουν προσπαθήσει να σχεδιάσουν κάποιον αλγόριθμο που να μπορεί να εκτιμήσει, συνοπολογίζοντας διάφορα από τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά του βρέφους ή του παιδιού, την πιθανότητα εμφάνισης παχυσαρκίας στην παιδική ηλικία. Η πλειοψηφία

αυτών στηρίζεται στην αξιολόγηση διαιτητικών παραγόντων των παιδιών και τη συσχέτισή τους με το αυξημένο βάρος σώματος.

Μεθοδολογία

Μια εκτενή ανασκόπηση των επιστημονικών βάσεων Scopus, Pubmed και Heal-Link πραγματοποιήθηκε τη χρονική περίοδο Οκτώβριος 2014 έως Φεβρουάριος 2015. Ως λέξεις-κλειδιά χρησιμοποιήθηκαν οι αγγλικοί όροι “(prognostic/dietary) index/score” σε συνδυασμό με “child/ children/ adolescents/ preschooler” και με τους όρους “weight/ overweight/ obesity/ BMI” και “nutrition/ diet/ diet quality”. Η αναζήτηση αφορούσε άρθρα που δημοσιεύθηκαν έως τον Φεβρουάριο του 2015. Ως κριτήρια αποκλεισμού ορίστηκαν: 1) η γλώσσα συγγραφής εκτός της Αγγλικής, 2) δείκτες και σκορ που συσχετιζονταν με άλλες παραμέτρους όπως π.χ. η φυσική δραστηριότητα ή άλλους κλινικούς φαινοτύπους εκτός της παχυσαρκίας, όπως π.χ. το άσθμα, ή με τη συγκέντρωση διαφόρων θρεπτικών συστατικών στο αίμα, 3) δείκτες και σκορ που αφορούν τον ενήλικο πληθυσμό. Αρχικά, από την καταχώρηση των λέξεων-κλειδιών στις βάσεις δεδομένων προέκυψαν 7526 αποτελέσματα, από τα οποία με ανάγνωση των τίτλων ή/και των περιλήψεων έγινε διαλογή 132 άρθρων. Από το σύνολο αυτών, με ανάγνωση των πλήρων άρθρων επιλέχθηκαν με βάση τη σχετικότητά τους με το θέμα να ενταχθούν στην παρούσα ανασκόπηση 22 άρθρα. Οι διατροφικοί δείκτες συνοψίζονται και στον Πίνακα 1.

Αποτελέσματα

Healthy Eating Index (HEI) – Youth Healthy Eating Index (YHEI)

Το 1995 οι Kennedy και συνεργάτες σχεδίασαν τον Healthy Eating Index (HEI) ως εργαλείο για την αξιολόγηση της συνολικής διατροφικής ποιότητας ενός ατόμου. Ο δείκτης αυτός αξιολογεί 10 συστατικές: την κατανάλωση δημητριακών, λαχανικών, φρούτων, γαλακτοκομικών και κρέατος σύμφωνα με τις συστάσεις της Διατροφικής Πυραμίδας του USDA, τις διαιτητικές προσλήψεις συνολικού λίπους, κορεσμένων λιπαρών οξέων, χοληστερόλης και νατρίου και τέλος την ποικιλία στη διατροφή του ατόμου. Κάθε ένας από αυτούς τους παράγοντες αξιολογείται σε μια δεκάβαθμη κλίμακα και συνολικά ο δείκτης HEI σκοράρει από 0-100 βαθμούς, από τη χαμηλότερη έως την καλύτερη βαθμολογία, άρα και ποιότητα διατροφής³³.

Ο δείκτης αυτός στη συνέχεια εξελίχθηκε για να σχηματιστεί ο Youth Healthy Eating Index (YHEI) για την αξιολόγηση της διατροφικής ποιότητας παιδιών και εφήβων. Ο YHEI χαρακτηρίζεται επίσης από ένα εύρος βαθμολογίας 0-100 και στις συστατικές του συμπεριλαμβάνονται η αξιολόγηση της κατανάλωσης των 5 βασικών ομάδων τροφίμων, όπως και στον HEI, ενώ υπάρχουν ακόμα 8 παράγοντες που έχουν προστεθεί όπως η κατανάλωση σνακ και αναψυκτικών, πολυβιταμινούχων σκευασμάτων, βουτύρου και μαργαρίνης, τηγανητών φαγητών εκτός σπιτιού, ορατού λίπους στα ζωικά τρόφιμα καθώς και 2 συνήθειες, η τακτική κατανάλωση πρωινού και η κατανάλωση δείπνου με την οικογένεια³⁴.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Ανασκόπηση δεικτών/σκορ που σχετίζονται με τη διατροφή και έχουν συσχετιστεί με το υπέρβαρο και την παχυσαρκία στην παιδική ηλικία.

Πλήρες όνομα δείκτη	Ακρωνύμιο δείκτη	Ημερομηνία πρώτης δημοσίευσης	Εύρος βαθμολογίας	Αξιολογούμενες παράμετροι	Συσχέτιση με υπερβάλλον βάρος/παχυσαρκία στα παιδιά
Healthy Eating Index ³³	HEI	1995	0-100	<ul style="list-style-type: none"> - κατανάλωση δημητριακών, λαχανικών, φρούτων, γαλακτοκομικών και κρέατος σύμφωνα με τις συστάσεις της Διατροφικής Πυραμίδας του USDA - διαιτητικές προσλήψεις συνολικού λίπους, κορεσμένων λιπαρών οξέων, χοληστερόλης και νατρίου - διατροφική ποικιλία 	<ul style="list-style-type: none"> - ήπια αντίστροφη συσχέτιση με το ΔΜΣ παιδιών ηλικίας 9-14 ετών³⁴ - αντίστροφη συσχέτιση με το ποσοστό συνολικού και ενδοκοιλιακού λίπους στο σώμα, εφήβων ηλικίας 11-16 ετών³⁶
Youth Healthy Eating Index ³⁴	YHEI	2004	0-100	<ul style="list-style-type: none"> - κατανάλωση δημητριακών, λαχανικών, φρούτων, γαλακτοκομικών και κρέατος σύμφωνα με τις συστάσεις της Διατροφικής Πυραμίδας του USDA,- κατανάλωση σνακ και αναψυκτικών, πολυβιταμινούχων σκευασμάτων, βουτύρου και μαργαρίνης, τηγανητών φαγητών εκτός σπιτιού, ορατού λίπους στα ζωικά τρόφιμα - συνήθειες: τακτική κατανάλωση πρωινού, κατανάλωση δείπνου με την οικογένεια 	<ul style="list-style-type: none"> - ήπια αντίστροφη συσχέτιση με το ΔΜΣ παιδιών ηλικίας 9-14 ετών³⁴
Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents ³⁷	KIDMED	2004	-4 - +12	<ul style="list-style-type: none"> - συχνότητα κατανάλωσης φρούτων και λαχανικών, ψαριού, οσπρίων, ζυμαρικών/ρυζιού, δημητριακών και σιτηρών, ξηρών καρπών, ελαιολάδου, γαλακτοκομικών, γλυκών, έτοιμων εμπορικών αρτοποιημάτων, γρήγορου φαγητού (hamburger) - συχνότητα κατανάλωσης πρωινού 	<ul style="list-style-type: none"> - σε δείγμα παιδιών ηλικίας 9-13 ετών υψηλότερη βαθμολογία στο KIDMED συσχετίστηκε με μικρότερη πιθανότητα υπέρβαρου ή παχυσαρκίας (η συσχέτιση δεν παρέμεινε στατιστικά σημαντική όταν λήφθηκε υπόψη η φυσική δραστηριότητα)³⁸ - σε μελέτη σε παιδιά ηλικίας 3-18 ετών, συνδυασμός υψηλής βαθμολογίας στο δείκτη KIDMED με μεγαλύτερο αριθμό διατροφικών επεισοδίων και τακτική κατανάλωση πρωινού παρουσίασε ασθενή αρνητική συσχέτιση με το ΔΜΣ των παιδιών³⁹ - στο εφηβικό υπο-δείγμα ηλικίας 13-18 ετών της προηγούμενης μελέτης ο δείκτης KIDMED συσχετίστηκε αρνητικά με το ΔΜΣ (προσαρμογή για φύλο, ηλικία και χρόνο που αφιερώνεται σε καθιστικές και ψυχαγωγικές δραστηριότητες)⁴⁰ - σε μελέτη με παιδιά ηλικίας 10-13 ετών ο δείκτης KIDMED συσχετίστηκε αρνητικά και με τα επίπεδα διαστολικής αρτηριακής πίεσης⁴¹
Revised Overall Diet Quality Index for Children ⁴³	RC-DQI	2006	0-95	<ul style="list-style-type: none"> - πρόσληψη συνολικών και ολικής άλεσης δημητριακών, φρούτων και λαχανικών, γαλακτοκομικών - υπερκατανάλωση χυμών - πρόσληψη μεμονωμένων θρεπτικών συστατικών, όπως συνολικό λίπος, ω-3 και ω-6 λιπαρά οξέα, πρόσθετα σάκχαρα και σίδηρο - αξιολόγηση καθιστικής δραστηριότητας παιδιών 	<ul style="list-style-type: none"> - στατιστικά σημαντική αντίστροφη σχέση μεταξύ της βαθμολογίας του δείκτη και της πιθανότητας για παχυσαρκία⁴³ - σε μελέτη σε παιδιά σχολικής ηλικίας δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση του εν λόγω δείκτη με δείκτες σύστασης σώματος (ΔΜΣ, λιπώδης μάζα, άλιπη μάζα, αντίστοιχα z-scores)⁴⁴
Diet-Lifestyle Index ⁴⁵	-	2009	11-57	<ul style="list-style-type: none"> - συχνότητα κατανάλωσης λαχανικών, φρούτων, ολικής άλεσης δημητριακών, πρωινού και δημητριακών πρωινού, γλυκών και πρόσθετων σακχάρων και επιλογή μεταξύ γαλακτοκομικών πλήρων ή χαμηλών σε λιπαρά - συμμετοχή σε αθλήματα σε εβδομαδιαία βάση και καθιστικές δραστηριότητες ημερησίως - κατανάλωση πρωινού και φαγητού εκτός σπιτιού, διατροφικά επεισόδια ημερησίως, κατανάλωση ορατού λίπους - παρουσία παχυσαρκίας στους γονείς 	<ul style="list-style-type: none"> - αύξηση κατά 11/57 στη βαθμολογία εκτιμάται μια αύξηση της πιθανότητας για υπέρβαρο και παχυσαρκία κατά 6% και 9% για τα αγόρια και τα κορίτσια αντίστοιχα⁴⁵

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. (Συνέχεια από προηγούμενη σελίδα).

Πλήρες όνομα δείκτη	Ακρωνύμιο δείκτη	Ημερομηνία πρώτης δημοσίευσης	Εύρος βαθμολογίας	Αξιολογούμενες παράμετροι	Συσχέτιση με υπερβάλλον βάρος/ παχυσαρκία στα παιδιά
Preschoolers Diet-Lifestyle Index ⁴⁶	PDL-Index	2010	0-44	<ul style="list-style-type: none"> - συχνότητα κατανάλωσης φρούτων, λαχανικών, ψαριού-θαλασσιών, λευκού και κόκκινου κρέατος, γαλακτοκομικών, δημητριακών, ακόρεστων λιπαρών οξέων - φυσική δραστηριότητα σε εβδομαδιαία βάση - παρακολούθηση τηλεόρασης και ηλεκτρονικών σε ημερήσια βάση 	- για κάθε 1/44 αύξηση στη βαθμολογία του δείκτη εκτιμήθηκε μια μείωση της πιθανότητας το παιδί να είναι παχύσαρκο και υπέρβαρο/παχύσαρκο κατά 5% και 3% αντίστοιχα ⁴⁶
Electronic Kinds Dietary Index ⁴⁷	E-KINDEX	2011	1-87	<ul style="list-style-type: none"> - κατανάλωση από τις βασικές ομάδες τροφίμων (ψωμί, αμυλούχα τρόφιμα και δημητριακά, φρούτα και λαχανικά, όσπρια, γάλα, ψάρι και θαλασσινά, κρέας (και αλατισμένο και καπνιστό), γλυκά και πρόχειρο φαγητό, αναψυκτικά, τηγανητά, ψητά) [Foods E-KINDEX] - τις πεποιθήσεις (για υγιεινή διατροφή, κατάσταση βάρους, ιστορικό διαιτών, ενochές κατά την κατανάλωση ανθυγιεινών τροφών, πίεση από τους γονείς, κατανάλωση ανεξάρτητα από αίσθημα κορεσμού) και συνήθειες του παιδιού σχετικά με τη διατροφή (πρωινό, γεύμα εκτός σπιτιού, επιλογή υγιεινών τροφών, οικογενειακά γεύματα, γεύματα μόνος/η, γεύμα στο σχολείο) - τις διαιτητικές πρακτικές (αριθμός γευμάτων μέσα στην ημέρα, επιλογή τροφίμων λόγω διαφήμισης, επιλογή σπιτικού φαγητού) 	<ul style="list-style-type: none"> - Σε μελέτη σε παιδιά ηλικίας 9-13 ετών, βαθμολογία στον E-KINDEX υψηλότερη των 60 βαθμών συσχετίστηκε με 85% μικρότερη πιθανότητα υπέρβαρου ή παχυσαρκίας και 86% μικρότερη πιθανότητα για περιφέρεια μέσης $\geq 75^{\circ}$ εκατοστημόριο, ενώ αύξηση κατά μια τυπική απόκλιση στη βαθμολογία του δείκτη συσχετίστηκε αρνητικά και με το ΔΜΣ και με το ποσοστό λίπους στο σώμα⁴⁷ - αντίστροφη συσχέτιση του Foods E-KINDEX με τη συστολική αρτηριακή πίεση σε ένα επιμέρους δείγμα υγιών παιδιών της προαναφερθείσας μελέτης⁴⁸
Childhood Obesity Risk Evaluation Index ⁴⁹	C.O.R.E. Index	2013	0-11	<ul style="list-style-type: none"> - το βάρος της μητέρας προ εγκυμοσύνης, το αν η μητέρα κάπνιζε ή όχι κατά την εγκυμοσύνη, το επίπεδο εκπαίδευσης της μητέρας, ο ρυθμός πρόσληψης βάρους του βρέφους κατά τους πρώτους έξι μήνες ζωής - το φύλο του παιδιού 	<ul style="list-style-type: none"> - το εύρος των 0-11 μονάδων της βαθμολογίας αντιστοιχίστηκε με ένα εύρος εκτίμησης της αυξημένης πιθανότητας εμφάνισης παχυσαρκίας σε ηλικία 10-12 ετών κατά 4-40% - το κατώφλι των ≥ 5 βαθμών έχει οριστεί για να διαχωρίζει τα παιδιά με σημαντικές πιθανότητες για παχυσαρκία⁴⁹
Revised Healthy Lifestyle-Diet Index ⁵⁰	R-HLD-index	2015	0-48	<ul style="list-style-type: none"> - συχνότητα κατανάλωσης φρούτων, λαχανικών, δημητριακών, γάλακτος/ γαλακτοκομικών, κρέατος και παραγώγων, ψαριών/ θαλασσιών, οσπρίων, αυγών, αναψυκτικών κα γλυκών - φυσική δραστηριότητα σε ημερήσια βάση - παρακολούθηση τηλεόρασης και ηλεκτρονικών σε ημερήσια βάση 	- για κάθε μονάδα αύξηση στη βαθμολογία του δείκτη υπολογίζεται κατά 6% μείωση στην πιθανότητα εμφάνισης παχυσαρκίας σε ηλικία 9-13 ετών
Children's Eating Behaviour Questionnaire ⁵²	CEBQ	2001	-	<ul style="list-style-type: none"> - διαιτητικό σκορ - εικόνα σώματος - ενασχόληση με το φαγητό - γνώσεις σχετικά με το φαγητό - κοινωνική πίεση 	- σε μελέτη με παιδιά ηλικίας 6-7 ετών από το Ηνωμένο Βασίλειο ⁵⁵ και σε ακόμα μια μελέτη με παιδιά ηλικίας 3-13 ετών από την Πορτογαλία ⁵⁶ ο ΔΜΣ συσχετίστηκε θετικά με της παραμέτρους της απόκρισης σε φαγητό, της απόλαυσης από το φαγητό και της συναισθηματικής υπερφαγίας και αρνητικά με της παραμέτρους της απόκρισης στον κορεσμό, της αργής διαδικασίας σίτισης, της συναισθηματικής υποφαγίας και της επιλεκτικότητας στο φαγητό
Dutch Eating Behaviour Questionnaire ⁵³	DEBQ	1986	-	<ul style="list-style-type: none"> - συναισθηματική διαιτητική συμπεριφορά – emotional eating - περιοριστική διαιτητική συμπεριφορά – restrained eating - κατανάλωση φαγητού από εξωτερικά ερεθίσματα – externally induced eating 	- σε μελέτη με εφήβους ηλικίας 16-18 ετών παρατηρήθηκε ότι υψηλότερες βαθμολογίες στην παράμετρο «περιοριστική διαιτητική συμπεριφορά – restrained eating» και χαμηλότερες βαθμολογίες στην παράμετρο «κατανάλωση φαγητού από εξωτερικά ερεθίσματα – externally induced eating» παρουσίασαν οι υπέρβαροι και παχύσαρκοι έφηβοι του δείγματος ⁵⁴

Μετέπειτα μελέτες διερεύνησαν τη συσχέτιση των συγκεκριμένων δεικτών με ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά σε παιδικούς πληθυσμούς. Στα πλαίσια της τροποποίησης του δείκτη HEI για το σχηματισμό του YHEI, και οι δύο δείκτες εμφάνισαν ήπια αντίστροφη συσχέτιση με το Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) παιδιών ηλικίας 9-14 ετών³⁴. Αντίθετα, με εφαρμογή στη μελέτη GENESIS, ο δείκτης HEI δεν παρουσίασε συσχέτιση με το ΔΜΣ παιδιών προσχολικής ηλικίας 2-5 ετών³⁵, ενώ σε εφήβους ηλικίας 11-16 ετών μόνο ο δείκτης HEI, όχι όμως και ο YHEI, συσχετίστηκε αντίστροφα με το ποσοστό συνολικού και ενδοκοιλιακού λίπους στο σώμα, ενώ κανένας από τους δύο δείκτες δεν εμφάνισε συσχέτιση με το ΔΜΣ των εφήβων³⁶.

Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents (KIDMED)

Με βάση έναν υπό μελέτη πληθυσμό ηλικίας 2-24 ετών στην Ισπανία, διαμορφώθηκε ένας δείκτης αξιολόγησης της ποιότητας διατροφής μέσω προσκόλλησης στις βασικές αρχές της Μεσογειακής διατροφής. Ο δείκτης αυτός ονομάστηκε KIDMED και έχει εύρος από -4 βαθμούς έως +12 βαθμούς, με τα υψηλότερα σκορ να αντιπροσωπεύουν καλύτερη προσκόλληση στη Μεσογειακή Διατροφή. Ο δείκτης αυτός αξιολογεί τη συχνότητα κατανάλωσης φρούτων και λαχανικών, ψαριού, οσπρίων, ζυμαρικών/ρουζιού, δημητριακών και σιτηρών, ξηρών καρπών, ελαιολάδου, γαλακτοκομικών, γλυκών, έτοιμων εμπορικών αρτοποιημάτων, γρήγορου φαγητού (hamburger) καθώς και τη συχνότητα κατανάλωσης πρωινού³⁷. Μελέτη σε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα παιδιών ηλικίας 9-13 ετών έδειξε ότι τα παιδιά που είχαν υψηλή βαθμολογία στο συγκεκριμένο δείκτη είχαν μικρότερη πιθανότητα να είναι υπέρβαρα ή παχύσαρκα σε σύγκριση με τα παιδιά με χαμηλότερη βαθμολογία. Θα πρέπει να σημειωθεί όμως πως όταν στη συσχέτιση λήφθηκε υπόψη η παράμετρος της φυσικής δραστηριότητας, τα αποτελέσματα δεν ήταν πλέον στατιστικά σημαντικά³⁸. Επιπρόσθετα, σε μια επιδημιολογική μελέτη σε παιδιά ηλικίας 3-18 ετών, στο σύνολο του δείγματος ένα πρότυπο διατροφής που χαρακτηρίζεται από υψηλή βαθμολογία στο δείκτη KIDMED σε συνδυασμό με μεγαλύτερο αριθμό διατροφικών επεισοδίων και τακτική κατανάλωση πρωινού παρουσίασε ασθενή αρνητική συσχέτιση με το ΔΜΣ των παιδιών³⁹. Στην ίδια μελέτη, στο εφηβικό υπο-δείγμα της μελέτης ηλικίας 13-18 ετών ο δείκτης KIDMED συσχετίστηκε αρνητικά με το ΔΜΣ, μετά από προσαρμογή για φύλο, ηλικία και χρόνο που αφιερώνεται σε καθιστικές και ψυχαγωγικές δραστηριότητες⁴⁰. Εκτός από το ΔΜΣ, ο δείκτης KIDMED έχει συσχετιστεί αρνητικά και με τα επίπεδα διαστολικής αρτηριακής πίεσης παιδιών ηλικίας 10-13 ετών⁴¹.

(Revised) Overall Diet Quality Index for Children (C-DQI - RC-DQI)

Ο Overall Diet Quality Index for Children (C-DQI) είναι ένας δείκτης αξιολόγησης της ποιότητας διατροφής παιδιών προσχολικής ηλικίας ο οποίος χαρακτηρίζεται από ένα εύρος βαθμολογίας 0-70 και αξιολογεί την πρόσληψη ομάδων τροφίμων, όπως δημητριακά, φρούτα και λαχανικά, γαλακτοκομικά, την υπερκατανάλωση χυμών, αλλά και την πρόσληψη μεμονωμένων θρεπτικών συστατικών, όπως

συνολικό και κορεσμένο λίπος, πρόσθετα σάκχαρα και σίδηρο⁴². Αναδιαμόρφωση αυτού του δείκτη με την διάκριση μεταξύ της πρόσληψης συνολικών και ολικής άλεσης δημητριακών, καθώς και μεταξύ συνολικού λίπους και ω-3 και ω-6 λιπαρών οξέων αφαιρώντας την παράμετρο του κορεσμένου λίπους και την προσθήκη μιας παραμέτρου αξιολόγησης της καθιστικής δραστηριότητας των παιδιών οδήγησε στη δημιουργία του RC-DQI. Ο δείκτης αυτός έχει εύρος βαθμολογίας από 0-95, με τις υψηλότερες βαθμολογίες να αντιπροσωπεύουν μια καλύτερη ποιότητα διατροφής⁴³. Στην μελέτη από την οποία προέκυψε ο συγκεκριμένος δείκτης, η πιθανότητα για παιδική παχυσαρκία μειωνόταν στατιστικά σημαντικά όσο υψηλότερη ήταν η βαθμολογία στο RC-DQI⁴³. Σε μια μεταγενέστερη μελέτη σε παιδιά σχολικής ηλικίας δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση του εν λόγω δείκτη με δείκτες σύστασης σώματος (ΔΜΣ, λιπώδης μάζα, άλιπη μάζα, αντίστοιχα z-scores)⁴⁴.

Diet-Lifestyle Index

Με βάση ένα δείγμα εφηβικού πληθυσμού από την Ελλάδα διαμορφώθηκε ο δείκτης Diet-Lifestyle Index ο οποίος συμπεριλαμβάνει παραμέτρους διατροφής (συχνότητα κατανάλωσης λαχανικών, φρούτων, ολικής άλεσης δημητριακών, πρωινού και δημητριακών πρωινού, γλυκών και πρόσθετων σακχάρων και επιλογή μεταξύ γαλακτοκομικών πλήρων ή χαμηλών σε λιπαρά), τρόπου ζωής (συμμετοχή σε αθλήματα σε εβδομαδιαία βάση και καθιστικές δραστηριότητες ημερησίως), διαιτητικών πρακτικών (κατανάλωση πρωινού και φαγητού εκτός σπιτιού, διατροφικά επεισόδια ημερησίως, κατανάλωση ορατού λίπους), ενώ αξιολογεί και την παρουσία παχυσαρκίας στους γονείς. Ο δείκτης αυτός διαθέτει ένα εύρος βαθμολογίας 11-57 βαθμών και έχει συσχετιστεί αντίστροφα με την εμφάνιση υπέρβαρου και παχυσαρκίας (Σχετικός Λόγος= 0.93, 95% διάστημα εμπιστοσύνης= 0.90-0.96) σε ένα δείγμα εφήβων ηλικίας 12-17 ετών. Πιο αναλυτικά, για αύξηση κατά 11/57 στη βαθμολογία εκτιμάται μια αύξηση της πιθανότητας για υπέρβαρο και παχυσαρκία κατά 6% και 9% για τα αγόρια και τα κορίτσια αντίστοιχα⁴⁵.

Preschoolers Diet-Lifestyle Index

Ο δείκτης Preschoolers Diet-Lifestyle Index σχεδιάστηκε για να εκτιμά την προσκόλληση στις ισχύουσες συστάσεις διατροφής και τρόπου ζωής για παιδιά προσχολικής ηλικίας. Η βαθμολογία μπορεί να κυμανθεί από 0-44 βαθμούς και οι παράμετροι που αξιολογούνται είναι η συχνότητα κατανάλωσης φρούτων, λαχανικών, ψαριού-θαλασσιών, λευκού και κόκκινου κρέατος, γαλακτοκομικών, δημητριακών, ακόρεστων λιπαρών οξέων, ενώ συνεκτιμάται και η φυσική δραστηριότητα σε εβδομαδιαία βάση και η παρακολούθηση τηλεόρασης και ημερήσια βάση. Για κάθε 1/44 αύξηση στη βαθμολογία του δείκτη εκτιμήθηκε μια μείωση της πιθανότητας το παιδί να είναι παχύσαρκο και υπέρβαρο/παχύσαρκο κατά 5% και 3% αντίστοιχα⁴⁶.

Electronic Kids Dietary Index (E-KINDEX)

Μια πιο ολοκληρωμένη προσπάθεια δημιουργίας ενός δείκτη αξιολόγησης των διατροφικών συνθηκών στην παιδική

ηλικία οδήγησε στη σύνθεση του E-KINDEX. Ο δείκτης αυτός αξιολογεί: 1) την κατανάλωση από τις βασικές ομάδες τροφίμων (ψωμί, αμυλούχα τρόφιμα και δημητριακά, φρούτα και λαχανικά, όσπρια, γάλα, ψάρι και θαλασσινά, κρέας (και αλατισμένο και καπνιστό), γλυκά και πρόχειρο φαγητό, αναψυκτικά, τηγανητά, ψητά), 2) τις πεποιθήσεις του παιδιού (για υγιεινή διατροφή, κατάσταση βάρους, ιστορικό διαιτών, ενοχές κατά την κατανάλωση ανθυγιεινών τροφών, πίεση από τους γονείς, κατανάλωση ανεξάρτητα από αίσθημα κορεσμού) και συνήθειες του παιδιού σχετικά με τη διατροφή (πρωινό, γεύμα εκτός σπιτιού, επιλογή υγιεινών τροφών, οικογενειακά γεύματα, γεύματα μόνος/η, γεύμα στο σχολείο) και 3) τις διαιτητικές πρακτικές (αριθμός γευμάτων μέσα στην ημέρα, επιλογή τροφίμων λόγω διαφήμισης, επιλογή σπιτικού φαγητού) και διαθέτει ένα εύρος βαθμολογίας 1-87. Οι υψηλότερες τιμές αντιπροσωπεύουν ένα καλύτερο διατροφικό πρότυπο σε σχέση με τις χαμηλότερες τιμές. Σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε παιδιά ηλικίας 9-13 ετών με σκοπό την επαλήθευση του δείκτη, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι βαθμολογία στον E-KINDEX υψηλότερη των 60 βαθμών σχετίζεται με 85% μικρότερη πιθανότητα υπέρβαρου ή παχυσαρκίας και 86% μικρότερη πιθανότητα το παιδί να έχει περιφέρεια μέσης $\geq 75^{\circ}$ εκατοστημόριο. Παράλληλα, αύξηση κατά μια τυπική απόκλιση στη βαθμολογία του δείκτη συσχετίστηκε αρνητικά και με τον ΔΜΣ των παιδιών καθώς και με το ποσοστό λίπους στο σώμα⁴⁷. Αξίζει να σημειωθεί ότι το πρώτο τμήμα του E-KINDEX που αξιολογεί την κατανάλωση από τις βασικές ομάδες τροφίμων (Foods E-KINDEX) έχει εμφανίσει αντίστροφη συσχέτιση με τη συστολική αρτηριακή πίεση σε ένα επιμέρους δείγμα υγιών παιδιών της προαναφερθείσας μελέτης⁴⁸.

Childhood Obesity Risk Evaluation Index (C.O.R.E. Index)

Ένας ακόμα πρόσφατος δείκτης που σχεδιάστηκε για την αξιολόγηση της πιθανότητας εμφάνισης παχυσαρκίας κατά την παιδική ηλικία είναι ο C.O.R.E. Index (Childhood Obesity Risk Evaluation Index). Ο δείκτης αυτός διαθέτει ένα εύρος βαθμολογίας 0-11 βαθμών και είναι ο πρώτος δείκτης που αξιολογεί περιγεννητικές και κοινωνικοδημογραφικές παραμέτρους που έχουν ήδη εμφανίσει ισχυρές συσχετίσεις στη βιβλιογραφία με την εμφάνιση παιδικής παχυσαρκίας. Πιο αναλυτικά, οι συνιστώσες του δείκτη είναι το βάρος της μητέρας προ εγκυμοσύνης, το αν η μητέρα κάπνιζε ή όχι κατά την εγκυμοσύνη, το επίπεδο εκπαίδευσης της μητέρας και ο ρυθμός πρόσληψης βάρους του βρέφους κατά τους πρώτους έξι μήνες ζωής, παράμετροι οι οποίες συσχετίστηκαν με το φύλο του παιδιού για την ανάπτυξη του δείκτη αυτού σε ένα δείγμα μαθητών ηλικίας 10-12 ετών στην Ελλάδα. Το εύρος των 0-11 μονάδων της βαθμολογίας αντιστοιχήθηκε με ένα εύρος εκτίμησης της αυξημένης πιθανότητας εμφάνισης παχυσαρκίας σε ηλικία 10-12 ετών κατά 4-40%. Το κατώφλι των ≥ 5 βαθμών έχει οριστεί για να διαχωρίζει τα παιδιά με σημαντικά αυξημένες πιθανότητες για παχυσαρκία⁴⁹.

Revised Healthy Lifestyle-Diet Index (R-HLD-index)

Ο πιο πρόσφατος δημοσιευμένος διατροφικός δείκτης συσχετιζόμενος με την παιδική παχυσαρκία είναι ο Revised Healthy Lifestyle-Diet Index (R-HLD-index)⁵⁰, που αποτελεί

εξέλιξη του δείκτη Healthy Lifestyle-Diet Index (HLD-index), ο οποίος είχε διαμορφωθεί το 2010 από την ίδια επιστημονική ομάδα και στηριζόταν στις αρχές της «Διατροφικής Πυραμίδας» (“My Pyramid”, USDA)⁵¹. Με την αντικατάσταση της «Διατροφικής Πυραμίδας» από «Το πιάτο μου» (“Choose my plate”, USDA, <http://www.choosemyplate.gov>) στα πλαίσια των διατροφικών συστάσεων του οργανισμού USDA, οι συγγραφείς κινήθηκαν προς αναθεώρηση του HLD-index. Ο νέος δείκτης R-HLD διαθέτει εύρος βαθμολογίας 0-48 βαθμών, αξιολογώντας σε μια τετράβαθμη κλίμακα κάθε έναν από τους εξής 12 παράγοντες: την κατανάλωση φρούτων, λαχανικών, δημητριακών, γάλακτος/γαλακτοκομικών, κρέατος και παραγώγων, ψαριών/θαλασσινών, οσπρίων, αυγών, αναψυκτικών κα γλυκών, καθώς και τις ώρες που αφιερώνονται σε καθιστικές και ενεργές δραστηριότητες. Εφαρμογή του δείκτη σε ένα δείγμα παιδιών ηλικίας 9-13 ετών έδειξε ότι μια αύξηση στη βαθμολογία του δείκτη R-HLD κατά μια μονάδα συσχετίζεται με 6% μικρότερη πιθανότητα για παχυσαρκία στη συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα⁵⁰.

Συμπεριφοριστικά σκορ

Παράλληλα με τους δείκτες αξιολόγησης της ποιότητας διατροφής των παιδιών, έχουν διαμορφωθεί σκορ που αξιολογούν τις συμπεριφορές και τη στάση των παιδιών αναφορικά με τη διατροφή και τη σίτιση, όπως το Children’s Eating Behaviour Questionnaire (CEBQ)⁵² και το Dutch Eating Behaviour Questionnaire (DEBQ)⁵³. Σε μελέτη με εφήβους ηλικίας 16-18 ετών παρατηρήθηκε ότι υψηλότερες βαθμολογίες στην παράμετρο «περιοριστική διαιτητική συμπεριφορά – restrained eating» και χαμηλότερες βαθμολογίες στην παράμετρο «κατανάλωση φαγητού από εξωτερικά ερεθίσματα – externally induced eating» παρουσίασαν οι υπέρβαροι και παχύσαρκοι έφηβοι του δείγματος⁵⁴. Αναφορικά με το CEBQ, σε μελέτη με παιδιά ηλικίας 6-7 ετών από το Ηνωμένο Βασίλειο⁵⁵ και σε ακόμα μια μελέτη με παιδιά ηλικίας 3-13 ετών από την Πορτογαλία⁵⁶ ο ΔΜΣ συσχετίστηκε θετικά με τις παραμέτρους της απόκρισης σε φαγητό, της απόλαυσης από το φαγητό και της συναισθηματικής υπερφαγίας και αρνητικά με τις παραμέτρους της απόκρισης στον κορεσμό, της αργής διαδικασίας σίτισης, της συναισθηματικής υποφαγίας και της επιλεκτικότητας στο φαγητό.

Συζήτηση

Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι το αυξημένο βάρος σώματος και πιθανώς και τα συνοδά αυτού μεταβολικά νοσήματα, καθώς επίσης και οι συμπεριφορές που σχετίζονται με τη διατροφή και την άσκηση φαίνεται να έχουν τις ρίζες τους στην παιδική ηλικία και να παραμένουν μέχρι και την ενηλικίωση^{2,57}, γίνεται κατανοητό πως το συνεχώς διευρυνόμενο φαινόμενο της παχυσαρκίας θα πρέπει να αντιμετωπιστεί από την παιδική ηλικία. Ιδανική πρακτική είναι η πρόληψη της εμφάνισης της συγκεκριμένης νόσου με την έγκαιρη αναγνώριση των ατόμων που βρίσκονται σε μεγαλύτερο κίνδυνο, σύμφωνα με τα ισχύοντα μέχρι σήμερα δεδομένα της βιβλιογραφίας. Στα άτομα αυτά, εφόσον εντοπιστούν ήδη από την παιδική ή και τη βρεφική ηλικία, θα μπορούν να εφαρμοστούν προγράμματα διαμόρφωσης των

βασικών αρχών τρόπου ζωής, διατροφής και άσκησης είτε στο σχολικό είτε στο οικογενειακό περιβάλλον. Για το λόγο αυτό, κρίνεται ιδιαίτερα χρήσιμη η διαμόρφωση εύχρηστων προγνωστικών εργαλείων που θα εκτιμούν την πιθανότητα εμφάνισης παχυσαρκίας στην παιδική ηλικία ήδη από τα πρώτα χρόνια ζωής και θα μπορούν να χρησιμοποιούνται από τους επιστήμονες υγείας στην καθημερινή κλινική πράξη.

Συνοψίζοντας, τα τελευταία χρόνια έχει γίνει μια αξιοσημείωτη προσπάθεια των ερευνητών για δημιουργία δεικτών που συσχετίζονται με την εμφάνιση παχυσαρκίας λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως η διατροφή, η φυσική δραστηριότητα, τα περιγεννητικά και τα κοινωνικοδημογραφικά χαρακτηριστικά των γονέων. Παρά το γεγονός αυτό, δεν υπάρχει μέχρι στιγμής κάποιος δείκτης που συνδυάζει και να συνεκτιμά όλα τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά και ίσως και νέους παράγοντες όπως το γενετικό προφίλ ενός ατόμου, που η πρόσφατη βιβλιογραφία υποδεικνύει ως σημαντικό προδιαθεσικό παράγοντα, με σκοπό την όσο το δυνατόν πιο πολυπαραγοντική προσέγγιση της εκτίμησης της πιθανότητας για εμφάνιση παχυσαρκίας στα παιδιά.

Ευχαριστίες

Η ολοκλήρωση της παρούσας ανασκόπησης συγχρηματοδοτήθηκε από τις «Υποτροφίες Αριστείας ΙΚΥ για Μεταπτυχιακές σπουδές στο εσωτερικό – Πρόγραμμα Siemens».

Βιβλιογραφία

- Laron Z. Increasing incidence of childhood obesity. *Pediatr Endocrinol Rev* 2004, 1(Suppl.3):443-7.
- Singh AS, Mulder C, Twisk JW, van Mechelen W, Chinapaw MJ. Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. *Obes Rev* 2008, 9(5):474-88.
- Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999-2010. *JAMA* 2012, 307(5):483-90.
- van Stralen MM, te Velde SJ, van Nassau F, Brug J, Grammatikaki E, Maes L, De Bourdeaudhuij I, Verbestel V, Galcheva S, Iotova V, Koletzko BV, von Kries R, Bayer O, Kulaga Z, Serra-Majem L, Sanchez-Villegas A, Ribas-Barba L, Manios Y, Chinapaw MJ. Weight status of European preschool children and associations with family demographics and energy balance-related behaviours: a pooled analysis of six European studies. *Obes Rev* 2012, 13(Suppl. 1):29-41.
- Brug J, van Stralen MM, Te Velde SJ, Chinapaw MJ, De Bourdeaudhuij I, Lien N, Bere E, Maskini V, Singh AS, Maes L, Moreno L, Jan N, Kovacs E, Lobstein T, Manios Y. Differences in weight status and energy-balance related behaviors among schoolchildren across Europe: the ENERGY-project. *PloS one* 2012, 7(4):e34742.
- Abrams P, Levitt Katz LE. Metabolic effects of obesity causing disease in childhood. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes* 2011, 18(1):23-7.
- Santos MG, Pegoraro M, Sandrini F, Macuco EC. Risk factors for the development of atherosclerosis in childhood and adolescence. *Arq Bras Cardiol* 2008, 90(4):276-83.
- Cook S, Kavey RE. Dyslipidemia and pediatric obesity. *Pediatr Clin North Am* 2011, 58(6):1363-73, ix.
- Wang Y, Beydoun MA. The obesity epidemic in the United States-gender, age, socioeconomic, racial/ethnic, and geographic characteristics: a systematic review and meta-regression analysis. *Epidemiol Rev* 2007, 29:6-28.
- Kotanidou EP, Grammatikopoulou MG, Spiliotis BE, Kanaka-Gantenbein C, Tsigga M, Galli-Tsinopoulou A. Ten-year obesity and overweight prevalence in Greek children: a systematic review and meta-analysis of 2001-2010 data. *Hormones (Athens)* 2013, 12(4):537-49.
- Papandreou C, Mourad TA, Jildeh C, Abdeen Z, Philalithis A, Tzanakis N. Obesity in Mediterranean region (1997-2007): a systematic review. *Obes Rev* 2007, 9(5):389-99.
- Isganaitis E, Lustig RH. Fast food, central nervous system insulin resistance, and obesity. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2005, 25(12):2451-62.
- Jianghong Liu P, RN, Angelina Zhang, BSN, and Linda Li, BA. Sleep duration and overweight/obesity in children: implication for pediatric nursing. *J Spec Pediatr Nurs* 2012, 19(3):193-204.
- Caprio S, Daniels SR, Drewnowski A, Kaufman FR, Palinkas LA, Rosenbloom AL, Schwimmer JB. Influence of race, ethnicity, and culture on childhood obesity: implications for prevention and treatment. *Obesity (Silver Spring)* 2008, 16(12):2566-77.
- Han JC, Lawlor DA, Kimm SY. Childhood obesity. *Lancet* 2010, 375(9727):1737-48.
- Graff M, Ngwa JS, Workalemahu T, Homuth G, Schipf S, Teumer A, Volzke H, Wallaschofski H, Abecasis GR, Edward L, Francesco C, Sanna S, Scheet P, Schlessinger D, Sidore C, Xiao X, Wang Z, Chanock SJ, Jacobs KB, Hayes RB, Hu F, Van Dam RM, Crout RJ, Marazita ML, Shaffer JR, Atwood LD, Fox CS, Heard-Costa NL, White C, Choh AC, Czerwinski SA, Demerath EW, Dyer TD, Towne B, Amin N, Oostra BA, Van Duijn CM, Zillikens MC, Esko T, Nelis M, Nikopensius T, Metspalu A, Strachan DP, Monda K, Qi L, North KE, Cupples LA, Gordon-Larsen P, Berndt SI. Genome-wide analysis of BMI in adolescents and young adults reveals additional insight into the effects of genetic loci over the life course. *Hum Mol Genet* 2013, 22(17):3597-607.
- Liu C, Mou S, Cai Y. FTO gene variant and risk of overweight and obesity among children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2013, 8(11):e82133.
- Peng S, Zhu Y, Xu F, Ren X, Li X, Lai M. FTO gene polymorphisms and obesity risk: a meta-analysis. *BMC Med* 2011, 9:71.
- Jacobsson JA R-AM, Risérus U, Moschonis G, Koumpitski A, Chrousos GP, Lannfelt L, Marcus C, Gyllenstein U, Schiöth HB, Fredriksson R. Genetic variants near the MGAT1 gene are associated with body weight, BMI and

- fatty acid metabolism among adults and children. *Int J Obes (Lond)* 2012, 36(1):119-29.
20. Ambrosini GL, Emmett PM, Northstone K, Howe LD, Tilling K, Jebb SA. Identification of a dietary pattern prospectively associated with increased adiposity during childhood and adolescence. *Int J Obes (Lond)* 2012, 36(10):1299-305.
 21. Johnson L, Mander AP, Jones LR, Emmett PM, Jebb SA. Energy-dense, low-fiber, high-fat dietary pattern is associated with increased fatness in childhood. *Am J Clin Nutr* 2008, 87(4):846-54.
 22. Chung AE, Skinner AC, Steiner MJ, Perrin EM. Physical activity and BMI in a nationally representative sample of children and adolescents. *Clin Pediatr (Phila)* 2012, 51(2):122-9.
 23. Manios Y, Moschonis G, Grammatikaki E, Anastasiadou A, Liarigkovinos T. Determinants of childhood obesity and association with maternal perceptions of their children's weight status: the "GENESIS" study. *J Am Diet Assoc* 2010, 110(10):1527-31.
 24. McLoone P, Morrison DS. Risk of child obesity from parental obesity: analysis of repeat national cross-sectional surveys. *Eur J Public Health* 2014, 24(2):186-90.
 25. Panagiotakos DB, Papadimitriou A, Anthracopoulos MB, Konstantinidou M, Antonogeorgos G, Fretzayas A, Priftis KN. Birthweight, breast-feeding, parental weight and prevalence of obesity in schoolchildren aged 10-12 years, in Greece; the Physical Activity, Nutrition and Allergies in Children Examined in Athens (PANACEA) study. *Pediatr Int* 2008, 50(4):563-8.
 26. Farajian P, Panagiotakos DB, Risvas G, Karasouli K, Bountziouka V, Voutzourakis N, Zampelas A. Socio-economic and demographic determinants of childhood obesity prevalence in Greece: the GRECO (Greek Childhood Obesity) study. *Public Health Nutr* 2013, 16(2):240-7.
 27. Tie HT, Xia YY, Zeng YS, Zhang Y, Dai CL, Guo JJ, Zhao Y. Risk of childhood overweight or obesity associated with excessive weight gain during pregnancy: a meta-analysis. *Arch Gynecol Obstet* 2014, 289(2):247-57.
 28. Nehring I, Chmitorz A, Reulen H, von Kries R, Ensenauer R. Gestational diabetes predicts the risk of childhood overweight and abdominal circumference independent of maternal obesity. *Diabetic medicine : a journal of the British Diabetic Association* 2013, 30(12):1449-56.
 29. Ino T. Maternal smoking during pregnancy and offspring obesity: meta-analysis. *Pediatrics international : official journal of the Japan Pediatric Society* 2010, 52(1):94-9.
 30. Yu ZB, Han SP, Zhu GZ, Zhu C, Wang XJ, Cao XG, Guo XR. Birth weight and subsequent risk of obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* 2011, 12(7):525-42.
 31. Sacco MR, de Castro NP, Euclides VL, Souza JM, Rondo PH. Birth weight, rapid weight gain in infancy and markers of overweight and obesity in childhood. *Eur J Clin Nutr* 2013, 67(11):1147-53.
 32. Yan J, Liu L, Zhu Y, Huang G, Wang PP. The association between breastfeeding and childhood obesity: a meta-analysis. *BMC Public Health* 2014, 14(1):1267.
 33. Kennedy ET, Ohls J, Carlson S, Fleming K. The Healthy Eating Index: design and applications. *J Am Diet Assoc* 1995, 95(10):1103-8.
 34. Feskanich D, Rockett HR, Colditz GA. Modifying the Healthy Eating Index to assess diet quality in children and adolescents. *J Am Diet Assoc* 2004, 104(9):1375-83.
 35. Manios Y, Kourlaba G, Kondaki K, Grammatikaki E, Birbilis M, Oikonomou E, Roma-Giannikou E. Diet quality of preschoolers in Greece based on the Healthy Eating Index: the GENESIS study. *J Am Diet Assoc* 2009, 109(4):616-23.
 36. Hurley KM, Oberlander SE, Merry BC, Wroblewski MM, Klassen AC, Black MM. The healthy eating index and youth healthy eating index are unique, nonredundant measures of diet quality among low-income, African American adolescents. *J Nutr* 2009, 139(2):359-64.
 37. Serra-Majem L, Ribas L, Ngo J, Ortega RM, Garcia A, Perez-Rodrigo C, Aranceta J. Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutr* 2004, 7(7):931-5.
 38. Lazarou C, Panagiotakos DB, Matalas AL. Physical activity mediates the protective effect of the Mediterranean diet on children's obesity status: The CYKIDS study. *Nutrition* 2010, 26(1):61-7.
 39. Kontogianni MD, Farmaki AE, Vidra N, Sofrona S, Magkanari F, Yannakoulia M. Associations between lifestyle patterns and body mass index in a sample of Greek children and adolescents. *J Am Diet Assoc* 2010, 110(2):215-21.
 40. Kontogianni MD, Vidra N, Farmaki AE, Koinaki S, Belogianni K, Sofrona S, Magkanari F, Yannakoulia M. Adherence rates to the Mediterranean diet are low in a representative sample of Greek children and adolescents. *J Nutr* 2008, 138(10):1951-6.
 41. Lazarou C, Kalavana T. Urbanization influences dietary habits of Cypriot children: the CYKIDS study. *Int J Public Health* 2009, 54(2):69-77.
 42. Kranz S, Siega-Riz AM, Herring AH. Changes in diet quality of American preschoolers between 1977 and 1998. *Am J Public Health* 2004, 94(9):1525-30.
 43. Kranz S, Hartman T, Siega-Riz AM, Herring AH. A diet quality index for American preschoolers based on current dietary intake recommendations and an indicator of energy balance. *J Am Diet Assoc* 2006, 106(10):1594-604.
 44. Cheng G, Gerlach S, Libuda L, Kranz S, Gunther AL, Karaolis-Danckert N, Kroke A, Buyken AE. Diet quality in childhood is prospectively associated with the timing of puberty but not with body composition at puberty onset. *J Nutr* 2010, 140(1):95-102.
 45. Kosti RI, Panagiotakos DB, Mariolis A, Zampelas A, Athanasopoulos P, Tountas Y. The Diet-Lifestyle Index evaluating the quality of eating and lifestyle behaviours in relation to the prevalence of overweight/obesity in adolescents. *Int J Food Sci Nutr* 2009, 60(Suppl.3):34-47.
 46. Manios Y, Grammatikaki E, Androutsos O, Moschonis G, Roma-Giannikou E. Development of a diet-lifestyle quality index for young children and its relation to obesity: the Preschoolers Diet-Lifestyle Index. *Public Health Nutr*

- 2010, 13(12):2000-9.
47. Lazarou C, Panagiotakos DB, Spanoudis G, Matalas AL. E-KINDEX: a dietary screening tool to assess children's obesogenic dietary habits. *J Am Coll Nutr* 2011, 30(2):100-12.
 48. Lazarou C, Panagiotakos DB, Matalas AL. Foods E-KINDEX: a dietary index associated with reduced blood pressure levels among young children: the CYKIDS study. *J Am Diet Assoc* 2009, 109(6):1070-5.
 49. Manios Y, Birbilis M, Moschonis G, Birbilis G, Mougios V, Lionis C, Chrousos GP. Childhood Obesity Risk Evaluation based on perinatal factors and family sociodemographic characteristics: CORE index. *Eur J Pediatr* 2013, 172(4):551-5.
 50. Manios Y, Moschonis G, Papandreou C, Politidou E, Naoumi A, Peppas D, Mavrogianni C, Lionis C, Chrousos GP. Revised Healthy Lifestyle-Diet Index and associations with obesity and iron deficiency in schoolchildren: The Healthy Growth Study. *J Hum Nutr Diet* 2015, 28 Suppl 2:50-8.
 51. Manios Y, Kourlaba G, Grammatikaki E, Koubitski A, Siatitsa PE, Vandorou A, Kyriakou K, Dede V, Moschonis G. Development of a lifestyle-diet quality index for primary schoolchildren and its relation to insulin resistance: the Healthy Lifestyle-Diet Index. *Eur J Clin Nutr* 2010, 64(12):1399-406.
 52. Wardle J, Guthrie CA, Sanderson S, Rapoport L. Development of the Children's Eating Behaviour Questionnaire. *J Child Psychol Psychiatry* 2001, 42(7):963-70.
 53. Van Strien T, Frijters JE, Bergers GP, Defares PB. The Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) for assessment of restrained, emotional, and external eating behavior. *International Journal of Eating Disorders* 1986, 5(2):295-315.
 54. Vissers D, Devoogdt N, Gebruers N, Mertens I, Truijten S, Van Gaal L. Overweight in adolescents: differences per type of education. Does one size fit all? *J Nutr Educ Behav* 2008, 40(2):65-71.
 55. Sleddens EF, Kremers SP, Thijs C. The children's eating behaviour questionnaire: factorial validity and association with Body Mass Index in Dutch children aged 6-7. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2008;5:49.
 56. Viana V, Sinde S, Saxton JC. Children's Eating Behaviour Questionnaire: associations with BMI in Portuguese children. *Br J Nutr.* 2008 Aug; 100(2):445-50.
 57. Craigie AM, Lake AA, Kelly SA, Adamson AJ, Mathers JC. Tracking of obesity-related behaviours from childhood to adulthood: A systematic review. *Maturitas* 2011, 70(3):266-84.