

Σύγκριση πρόσληψης μακροθρεπτικών συστατικών μεταξύ παιδιών και εφήβων με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 ανάλογα με τον γλυκαιμικό έλεγχο

Ε. Ευστρατίου
Ε. Σακελλάρη
Σ. Γκίζα
Σ. Ντούμα
Α. Γαλλή-Τσινοπούλου

Περίληψη

Εισαγωγή: Οι διατροφικές συστάσεις της Διεθνούς Εταιρείας για τον Παιδικό και Εφηβικό Διαβήτη (International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes, ISPAD) προωθούν την υιοθέτηση υγιεινών διατροφικών συνηθειών και παρέχουν καθοδήγηση για την κατανομή των μακροθρεπτικών συστατικών στο καθημερινό διατροφολόγιο. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση της συμμόρφωσης των παιδιών και εφήβων με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 (ΣΔτ1), που λαμβάνουν φροντίδα υγείας σε μονάδα πιστοποιημένη ως Collaborative SWEET Center, με τις συστάσεις της ISPAD και η καταγραφή της επίδρασης της διατροφής στον γλυκαιμικό έλεγχο.

Υλικό – Μέθοδοι: Πραγματοποιήθηκε μελέτη ασθενών με ΣΔτ1 ηλικίας < 18 ετών με βάση ένα τριήμερο ημερολόγιο ζυγισμένων τροφίμων συμπληρωμένο από τους γονείς. Παράλληλα, καταγράφηκαν η ηλικία, η διάρκεια διαβήτη, ο δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ) και η γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη (HbA1c). Η ανάλυση ημερολογίου τροφίμων για τη συνολική ενεργειακή πρόσληψη (Ε) και την πρόσληψη μακροθρεπτικών συστατικών και η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκαν με τα λογισμικά Athlisis και IBM SPSS 26 αντίστοιχα.

Αποτελέσματα: Συμπεριλήφθηκαν 79 ασθενείς (58,2% αγόρια) με ΣΔτ1 ηλικίας $12,7 \pm 4,1$ ετών, με διάρκεια νόσου $4,4 \pm 3,5$ έτη, ΔΜΣ (z score) $0,46 \pm 0,89$ και HbA1c $7,1 \pm 0,9\%$. Η ανάλυση τροφίμων, ως %Ε πρόσληψη, έδειξε $47,3 \pm 3,76$, $17,4 \pm 3,0$ και $35,2 \pm 3,8$ υδατάνθρακες, πρωτεΐνες και λίπη με $10,5 \pm 1,88$, $4,7 \pm 0,98$ και $16,6 \pm 2,6$ κορεσμένα, πολυακόρεστα και μονοακόρεστα αντίστοιχα, και $14,6 \pm 3,1$ g/1.000 kcal φυτικές ίνες. Σε 50,7% των συμμετεχόντων η πρόσληψη του λίπους ήταν >35%. Παρατηρήθηκε τάση συσχέτισης των υδατανθράκων με τη HbA1c ($r = -0,243$, $p = 0,031$). Κατηγοριοποιώντας τους ασθενείς ανάλογα με τον βέλτιστο γλυκαιμικό έλεγχο (HbA1c $\leq 7\%$, $n = 36$), όσοι κατανάλωναν λιγότερες φυτικές ίνες ήταν πιθανότερο να έχουν HbA1c > 7% ($13,0 \pm 2,99$ έναντι $15,5 \pm 3,1$, $p = 0,02$).

Συμπεράσματα: Τα παιδιά και οι έφηβοι με ΣΔτ1, έχοντας λάβει διατροφική εκπαίδευση στη μονάδα μας, συμμορφώνονται στην πλειοψηφία με τις συστάσεις της ISPAD, ακόμη και χρόνια μετά τη διάγνωση, εξασφαλίζοντας καλό γλυκαιμικό έλεγχο. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στη μείωση του ολικού λίπους και ιδιαίτερα των κορεσμένων λιπαρών οξέων.

Μονάδα Σακχαρώδη Διαβήτη Παιδιών και Εφήβων – Collaborative SWEET Center, Β' Παιδιατρική Κλινική ΑΠΘ, ΠΓΝΘ ΑΧΕΠΑ

Εισαγωγή

Η διατροφή αποτελεί ακρογωνιαίιο λίθο της διαχείρισης του σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 (ΣΔτ1). Οι διατροφικές συστάσεις των παιδιών και εφήβων με ΣΔτ1, βασίζονται σε υγιεινές διατροφικές αρχές κατάλληλες για όλα τα παιδιά και τις οικογένειές τους. Η διατροφική εκπαίδευση και η επαρκής πρόσληψη ενέργειας, μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών συστατικών, διασφαλίζουν την ομαλή ανάπτυξη και ενήβωση των παιδιών, τη βελτιστοποίηση του γλυκαιμικού ελέγχου και τη μείωση του καρδιαγγειακού κινδύνου.^{1,2} Οι διεθνείς κατευθυντήριες οδηγίες της Διεθνούς Εταιρείας για τον Παιδιατρικό και Εφηβικό Διαβήτη (International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes, ISPAD) για τη διατροφή παιδιών και εφήβων με ΣΔτ1, παρέχουν καθοδήγηση σχετικά με την κατανομή των μακροθρεπτικών συστατικών της διατροφής. Ως οδηγός προτείνεται οι υδατάνθρακες να προσεγγίζουν το 45% έως 55% της συνολικής προσλαμβανόμενης ενέργειας (E), τα λίπη <35%E με τα κορεσμένα λιπαρά <10%E και οι πρωτεΐνες 15%-20%E.¹

Τα παιδιά και οι έφηβοι με ΣΔτ1 δεν ακολουθούν πάντα υγιεινές διατροφικές συνήθειες. Μελέτες που εξέτασαν τη διαιτητική πρόσληψη σε παιδιά και εφήβους με ΣΔτ1 κατέγραψαν αυξημένη πρόσληψη λίπους και ιδιαίτερα κορεσμένου καθώς και μειωμένη πρόσληψη φρούτων, λαχανικών, τροφίμων ολικής άλεσης και φυτικών ινών, συγκριτικά με τις συνιστώμενες ποσότητες.³⁻¹⁰ Επιπλέον, η υιοθέτηση των ανθυγιεινών προτύπων διατροφής έχει αρνητικές επιπτώσεις στο προφίλ των καρδιαγγειακών παραγόντων κινδύνου, ιδιαίτερα σε άτομα με ΣΔτ1, συμβάλλοντας στην ανάπτυξη μακρο- και μικροαγγειακών επιπλοκών που σχετίζονται με τον διαβήτη.^{11,12}

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η εκτίμηση της διατροφικής πρόσληψης των παιδιών και εφήβων με ΣΔτ1, που λαμβάνουν φροντίδα υγείας σε Μονάδα Σακχαρώδη Διαβήτη πιστοποιημένη ως Collaborative SWEET Center, η συμμόρφωσή τους με τις κατευθυντήριες οδηγίες της ISPAD και η καταγραφή της επίδρασης της διατροφής στον γλυκαιμικό έλεγχο.

Υλικό – Μέθοδοι

Πληθυσμός μελέτης

Συνολικά εντάχθηκαν 79 παιδιά και έφηβοι με ΣΔτ1 ηλικίας κάτω των 18 ετών, που παρακολουθούνται στη Μονάδα Σακχαρώδη Διαβήτη Παιδιών και Εφήβων της Β' Παιδιατρικής Κλινικής ΑΠΘ του Πανεπιστημιακού Γενικού Νοσοκομείου Θεσσαλονίκης ΑΧΕΠΑ, η οποία έχει πιστοποιηθεί ως Collaborative SWEET Center. Συμπεριλήφθηκαν ασθενείς που βρίσκονται τόσο υπό εντατικοποιημένο υποδόριο σχήμα ινσουλinoθεραπείας όσο και υπό συνεχή υποδόρια χορήγηση ινσουλίνης με αντλία. Κριτήρια αποκλεισμού ήταν η πρόσφατη (\leq των 3 μηνών) διάγνωση ΣΔτ1 και τα συμπληρωμένα ημερολόγια καταγραφής τροφίμων μη αντιπροσωπευτικά της συνηθισμένης διατροφής των ασθενών σύμφωνα με το διατροφικό τους ιστορικό. Όλοι οι συμμετέχοντες μαζί με τους γονείς / κηδεμόνες τους έδωσαν τη γραπτή συγκατάθεσή τους για συμμετοχή στη μελέτη. Η μελέτη διενεργήθηκε την άνοιξη (Μάρτιο-Μάιο) του 2022 κατόπιν έγκρισης από το Επιστημονικό Συμβούλιο του Νοσοκομείου.

Κλινική αξιολόγηση

Τα κλινικά χαρακτηριστικά, τα επίπεδα της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης (HbA1c) καθώς και η συνολική ημερήσια δόση ινσουλίνης των ασθενών ελήφθησαν από την τελευταία επίσκεψή τους στα εξωτερικά ιατρεία. Το σωματικό βάρος και το ύψος μετρήθηκαν χρησιμοποιώντας ζυγαριά SECA 711 (Seca, Hamburg, Germany) και αναστημόμετρο Harpenden (Holtain, Crymych, UK) αντίστοιχα, προκειμένου να υπολογιστεί ο δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ). Οι βαθμολογίες z του ΔΜΣ υπολογίστηκαν για κάθε συμμετέχοντα χρησιμοποιώντας τη διαδικτυακή αριθμομηχανή (<https://zscore.research.chop.edu/calcbmi.php>) του Παιδιατρικού Νοσοκομείου της Φιλαδέλφειας (Children Hospital of Philadelphia, CHOP) που βασίζεται στα διαγράμματα ανάπτυξης του Κέντρου Ελέγχου Νοσημάτων (Center for Disease Control, CDC).

Συλλογή δεδομένων

Χορηγήθηκε στους γονείς των συμμετεχόντων παιδιών και εφήβων ημερολόγιο καταγραφής τροφί-

μων ώστε να γίνει η συλλογή στοιχείων σχετικά με το είδος και την ποσότητα (σε γραμμάρια) των τροφίμων, καθώς και την ώρα κατανάλωσής τους. Το ημερολόγιο καταγραφής τροφίμων αφορούσε τρεις συνεχόμενες ημέρες (Πέμπτη, Παρασκευή, Σάββατο). Ανάλογα με τη δυνατότητα ζύγισης ή όχι των τροφίμων χρησιμοποιήθηκε η ποσοτική ή η ημιποσοτική μέθοδος, αλλά δεν έγινε παράλληλη χρήση και των δύο μεθόδων. Η ημιποσοτική καταγραφή χρησιμοποιήθηκε όταν δεν ήταν δυνατή η ζύγιση, για παράδειγμα όταν οι ασθενείς έτρωγαν γεύματα ή σνακ μακριά από το σπίτι. Οι ετικέτες των τροφίμων χρησιμοποιήθηκαν για εμπορικά τρόφιμα. Οι γονείς και οι ασθενείς ενημερώθηκαν και εκπαιδεύτηκαν για την ορθή συμπλήρωση του ερωτηματολογίου, τον υπολογισμό των ποσοτήτων τροφίμων καθώς και την καταγραφή τους, από κλινική διαιτολόγο εξειδικευμένη στον σακχαρώδη διαβήτη.

Ανάλυση δεδομένων

Η διατροφική πρόσληψη εκτιμήθηκε υπολογίζοντας τη συνολική ημερήσια πρόσληψη Ε και την ημερήσια πρόσληψη μακροθρεπτικών συστατικών. Τα ημερολόγια τροφίμων αναλύθηκαν χρησιμοποιώντας λογισμικό ανάλυσης θρεπτικών ουσιών (Athlisis software) που υπολογίζει τη συνολική ημερήσια πρόσληψη Ε και τα μακροθρεπτικά συστατικά κάθε τροφίμου ξεχωριστά. Για την αξιολόγηση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν οι τελευταίες διεθνείς κατευθυντήριες οδηγίες του ISPAD τόσο για την HbA1c όσο και για ποσοστιαία κατανομή των μακροθρεπτικών συστατικών.¹ Για τον σκοπό

της μελέτης οι ασθενείς χωρίστηκαν σε δύο ομάδες ανάλογα με το αν εμπίπτουν στις διεθνείς κατευθυντήριες οδηγίες ως προς την τιμή της HbA1c ($HbA1c \leq 7\%$, $HbA1c > 7\%$).¹³ Ταυτόχρονα έγινε σύγκριση των μακροθρεπτικών συστατικών με τους διατροφικούς στόχους σύμφωνα με τις οδηγίες της ISPAD. Στη συνέχεια για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό λογισμικό IBM SPSS 26. Οι δοκιμές Kolmogorov-Smirnov και Shapiro-Wilk εφαρμόστηκαν για την αξιολόγηση της κανονικότητας της κατανομής. Οι παραμετρικές συνεχείς μεταβλητές εκφράστηκαν ως μέση τιμή \pm τυπική απόκλιση (standard deviation, SD), οι μη παραμετρικές ως διάμεσος και εύρος τιμών και οι κατηγορικές με συχνότητα και εκατοστιαία αναλογία. Η σύγκριση των μέσων μεταξύ των ομάδων πραγματοποιήθηκε με το t-test ανεξάρτητων δειγμάτων ή το μη παραμετρικό ανάλογο του, Mann-Whitney U-test, και οι συχνότητες με το χ^2 . Οι συσχετίσεις υπολογίστηκαν με τους συντελεστές συσχέτισης του Pearson ή του Spearman, ανάλογα με την περίπτωση. Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο 5%.

Αποτελέσματα

Ο υπό μελέτη πληθυσμός περιελάμβανε 79 ασθενείς (58,2% αγόρια) με ΣΔτ1 ηλικίας $12,7 \pm 4,1$ ετών και διάρκεια νόσου $4,4 \pm 3,5$ έτη. Η τιμή της HbA1c ήταν $7,1 \pm 0,9\%$ και του ΔΜΣ εκφρασμένη ως z score ήταν $0,46 \pm 0,89$, ενώ η συνολική ημερήσια ποσότητα ινσουλίνης ήταν $37,6 \pm 18,5$ IU (Πίνακας 1).

Το 78,5% των ασθενών ακολουθούσε τις κα-

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά ασθενών.

	Ασθενείς N = 79	HbA1c $\leq 7\%$ N = 36	HbA1c $> 7\%$ N = 43	p
Φύλο (άρρεν)	44 (58,2%) ~	20 (51,5%) ~	26 (45,5%) ~	0,65
Ηλικία (έτη)	13,09 (2,1-18,4)^	13,9 (5,1-18,3)^	12,9 (2,1-18,4)^	0,56
Διάρκεια διαβήτη (έτη)	4,0 (0,3-15)^	3,0 (0,3-14)^	4,5 (0,4-15)^	0,12
ΔΜΣ z score	0,41 (-2,18-3,46)^	0,39 (-2,18-3,46)^	0,42 (-1,19-2,3)^	0,32
Ημερήσια δόση ινσουλίνης (IU)	$37,6 \pm 18,5^*$	$34,9 \pm 16,2^*$	$39,8 \pm 20,0^*$	0,25
HbA1c (%)	$7,1 \pm 0,9^*$	$6,4 \pm 0,5^*$	$7,8 \pm 0,6^*$	0,00

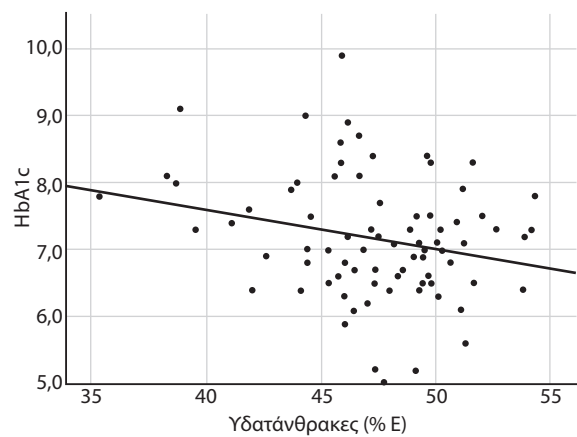
* Για τα παραμετρικά δεδομένα χρησιμοποιήθηκε το ανεξάρτητο t test. ^Για τα μη παραμετρικά δεδομένα χρησιμοποιήθηκε το Mann-Whitney U-test. ~ Για συχνότητες χρησιμοποιήθηκε το χ^2 test. Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο 5%. ΔΜΣ: δείκτης μάζας σώματος, HbA1c: γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη.

τευθυντήριες οδηγίες της ISPAD στην πρόληψη των υδατανθράκων. Η κατανάλωση υδατανθράκων δεν ξεπερνούσε το 55% σε κανέναν από τους ασθενείς και κυμαινόταν σε τιμές μικρότερες του 40% μόνο σε 5 συμμετέχοντες. Στο 50,7% των συμμετεχόντων η πρόσληψη του λίπους ήταν μεγαλύτερη από 35%. Αναφορικά με τις πρωτεΐνες το 64,6% των συμμετεχόντων ακολουθούσε τις συστάσεις της ISPAD, το 15,1% είχε μεγαλύτερη πρόσληψη (>20%), ενώ το υπόλοιπο 20,3% είχε μικρότερη πρόσληψη (<15%).

Η κατανομή των μακροθρεπτικών συστατικών, εκφρασμένη ως % Ε πρόσληψη, ήταν για τους υδατάνθρακες $47,3 \pm 3,76$, τις πρωτεΐνες $17,4 \pm 3,0$ και τα λίπη $35,2 \pm 3,8$ ($10,5 \pm 1,88$, $4,7 \pm 0,98$, $16,6 \pm 2,6$ για τα κορεσμένα, πολυακόρεστα, μονοακόρεστα λιπαρά οξέα αντίστοιχα) (Πίνακας 2).

Οι ασθενείς χωρίστηκαν σε δύο ομάδες ανάλογα με την τιμή της HbA1c ($\leq 7\%$, $n=36$, $>7\%$, $n=43$) με μέση τιμή $6,4 \pm 0,5$ και $7,8 \pm 0,6\%$ αντίστοιχα (Πίνακας 1). Οι δύο υποομάδες δεν διέφεραν στατιστικά σημαντικά στην πρόσληψη υδατανθράκων ($47,8 \pm 2,5$ έναντι $46,9 \pm 4,5$, $p=0,27$), πρωτεϊνών ($17,6 \pm 3,2$ έναντι $17,2 \pm 2,8$, $p=0,52$) και λιπών ($34,5 \pm 3,1$ έναντι $35,8 \pm 4$, $p=0,12$). Δεν βρέθηκε στατιστικά καμία σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο υποομάδων αναφορικά με τα κορεσμένα ($10,2 \pm 1,4$ έναντι $10,8 \pm 2,1$, $p=0,22$), πολυακόρεστα

($4,6 \pm 0,75$ έναντι $4,8 \pm 1,6$, $p=0,40$) και μονοακόρεστα λιπαρά οξέα ($16,4 \pm 2,6$ έναντι $16,8 \pm 2,5$, $p=0,48$). Στατιστικά σημαντική διαφορά βρέθηκε στην πρόσληψη των φυτικών ινών (εκφρασμένη σε γραμμάρια/1.000 θερμίδες) ($15,5 \pm 3,1$ έναντι $13,0 \pm 2,99$, $p=0,02$) (Πίνακας 2). Τέλος, μεταξύ των μακροθρεπτικών συστατικών διαπιστώθηκε τάση αρνητικής συσχέτισης μόνο μεταξύ της κατανάλωσης υδατανθράκων και των επιπέδων της HbA1c ($r: -0,243$, $p=0,031$) (Εικόνα 1).



Εικόνα 1. Η συσχέτιση της κατανάλωσης υδατανθράκων με τη γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη.
E: ενέργεια, HbA1c: γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη.

Πίνακας 2. Η κατανάλωση των μακροθρεπτικών συστατικών ως εκατοστιαία αναλογία της ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης στο σύνολο των ασθενών, ανάλογα με τον γλυκαιμικό έλεγχο και σε σχέση με τις οδηγίες της ISPAD.

	Ασθενείς N = 79	HbA1c $\leq 7\%$ N = 36	HbA1c $> 7\%$ N = 43	p	ISPAD ¹
Ενέργεια (E)	2.079 (628,7)	2.103 (613,1)	2.060,6 (709,0)	0,64	
Πρωτεΐνες (% E)	17,6 (3,5)	17,8 (3,8)	17,5(3,7)	0,52	15-20
Υδατάνθρακες (% E)	47,4 (4,0)	47,8 (3,5)	47,2 (5,6)	0,27	45-55
Λίπη (% E)	35,0 (5,9)	35 (5,0)	35,0 (7,2)	0,12	<35
Κορεσμένα λιπαρά οξέα (% E)	10,5 (2,1)	10,2 (2,1)	10,7 (2,8)	0,22	<10
Πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (% E)	4,4(1,2)	4,4 (1,0)	4,5 (1,6)	0,40	<10
Μονοακόρεστα λιπαρά οξέα (% E)	16,2 (3,7)	15,9 (3,9)	16,7 (3,4)	0,48	<20
Φυτικές ίνες (g/ημέρα)	30,2 (13,6)	34,1 (11,7)	29,3 (9,7)	0,04	
Φυτικές ίνες (g/1.000 kcal)	14,3 (3,1)	15,7 (3,1)	14,0 (3,4)	0,02	14

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ως διάμεσος και και εντός της παρένθεσης το ενδοτεταρτημοριακό εύρος (interquartile range, IQR) των τιμών τριών ημερών. E: ενέργεια, HbA1c: γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη, ISPAD: International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes.

Συζήτηση

Τα διαιτητικά πρότυπα τα οποία τείνουν να περιορίσουν την πρόσληψη ενός μακροθρεπτικού συστατικού μέσα στο πλαίσιο επίτευξης καλύτερου γλυκαιμικού ελέγχου των παιδιών και εφήβων με ΣΔτ1 είναι δυνατόν να θέσουν σε κίνδυνο την ανάπτυξή τους και να οδηγήσουν σε διατροφικές ανεπάρκειες.¹⁴ Στην παρούσα μελέτη καταγράφηκε ότι η πλειονότητα των παιδιών και εφήβων που παρακολουθούνται στη μονάδα μας έχει καλή συμμόρφωση με τις οδηγίες της ISPAD όσον αφορά την πρόσληψη μακροθρεπτικών συστατικών. Μια πιθανή εξήγηση για τα ευρήματα της μελέτης είναι τόσο η εξατομικευμένη διατροφική εκπαίδευση, την οποία λαμβάνουν τα παιδιά και οι οικογένειές τους και η οποία στοχεύει στις αρχές της υγιεινής διατροφής, όσο και η συνεχής παρακολούθηση και συμβουλευτική από διαιτολόγο τουλάχιστον τέσσερις φορές ανά έτος.

Τα αποτελέσματά μας σχετικά με τα ποσοστά των μακροθρεπτικών συστατικών συμφωνούν με τη μελέτη των Maffeis και συν.¹⁵ Το 78,5% των ασθενών της παρούσας μελέτης ακολουθούσε τις κατευθυντήριες οδηγίες της ISPAD στην πρόσληψη των υδατανθράκων. Υπάρχει διεθνής ομοφωνία ότι οι υδατάνθρακες δεν πρέπει να είναι υπερβολικά περιορισμένοι σε παιδιά και εφήβους με ΣΔτ1, γιατί μπορεί να οδηγήσουν σε μειωμένη ανάπτυξη, αύξηση του καρδιαγγειακού κινδύνου και της εμφάνισης διαταραγμένων διατροφικών συμπεριφορών.¹⁶ Επιπλέον, οι δίαιτες με χαμηλή περιεκτικότητα υδατανθράκων μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο της υπογλυκαιμίας ή δυνητικά να μειώσουν την επίδραση της γλυκαγόνης στην αντιμετώπιση της υπογλυκαιμίας.¹⁷ Αξίζει να σημειωθεί ότι η κατανάλωση υδατανθράκων δεν ξεπερνούσε το 55%Ε σε κανέναν από τους ασθενείς και κυμαινόταν κάτω από 40%Ε μόνο σε 5 συμμετέχοντες.

Ταυτόχρονα παρατηρήθηκε μία τάση αρνητικής συσχέτισης μεταξύ της ποσότητας πρόσληψης υδατανθράκων και της HbA1c. Ορισμένες μελέτες ανάλυσης διατροφικής πρόσληψης σε παιδιά και εφήβους με ΣΔτ1, έχουν αναφέρει μια συσχέτιση μεταξύ της χαμηλής πρόσληψης υδατανθράκων και των λιγότερο ευνοϊκών γλυκαιμικών αποτελεσμάτων.¹⁸ Ωστόσο, άλλες μελέτες αναφέρουν ότι η χαμηλότερη ημερήσια πρόσληψη υδατανθράκων σχε-

τίζεται με χαμηλότερη τιμή της HbA1c.^{19,20} Παλαιότερα, είχε παρατηρηθεί ότι παιδιά και έφηβοι με ΣΔτ1 αποφεύγουν τους υδατάνθρακες για να μειώσουν ή να αποφύγουν τη χορήγηση της γευματικής ινσουλίνης και για καλύτερο έλεγχο των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα, γεγονός όμως που οδηγούσε στην πρόσληψη μεγαλύτερης ποσότητας λίπους.^{21,22}

Οριακά αυξημένα ήταν τα ποσοστά πρόσληψης λίπους πιθανώς ως αποτέλεσμα της οριακά αυξημένης πρόσληψης των κορεσμένων λιπαρών οξέων. Συγκεκριμένα το 50,7% των παιδιών είχε πρόσληψη λίπους μεγαλύτερη των 35%Ε. Τα διαθέσιμα δεδομένα καταδεικνύουν ότι μία διατροφή υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες και λίπη δεν συνιστάται στον ΣΔτ1 λόγω της σύνδεσής της με μακροπρόθεσμες μικρο- και μακροαγγειακές επιπλοκές.^{11,12} Επιπλέον, έχει αποδειχθεί συσχέτιση μεταξύ πρόσληψης λίπους και πρωτεϊνών με τον γλυκαιμικό έλεγχο και τις ανάγκες σε ινσουλίνη.^{23,24} Συγκεκριμένα και τα δύο θρεπτικά συστατικά προάγουν παρατεταμένη αύξηση της γλυκόζης στο αίμα για αρκετές ώρες μετά την κατανάλωσή τους, οδηγώντας ενδεχομένως στη χορήγηση συμπληρωματικής ινσουλίνης για τη βελτιστοποίηση των επιπέδων γλυκόζης. Στην παρούσα μελέτη δεν βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης λίπους και της HbA1c, σε αντίθεση με τα αποτελέσματα πρόσφατα δημοσιευμένης μελέτης σε παιδιά και εφήβους με ΣΔτ1 όπου παρατηρήθηκε ευνοϊκή επίδραση της μειωμένης κατανάλωσης λίπους στον γλυκαιμικό έλεγχο.¹⁵ Η μη ανάδειξη συσχέτισης πιθανόν οφείλεται στην οριακά αυξημένη κατανάλωση λίπους από τους ασθενείς. Παράλληλα, φαίνεται ότι η ποσότητα του λίπους δεν είναι τόσο σημαντική όσο το είδος του.²⁵ Η κατανάλωση μονοακόρεστων λιπαρών οξέων ήταν το κύριο συστατικό της πρόσληψης λιπαρών οξέων, όπως αναμένεται στα άτομα που διαμένουν σε χώρες της Μεσογείου, όπου η κατανάλωση του ελαιόλαδου είναι η κύρια πηγή λίπους κατά την παρασκευή και προετοιμασία του ημερήσιου διαιτολογίου.¹

Η πρόσληψη φυτικών ινών βελτιώνει το μεταγευματικό προφίλ γλυκόζης καταδεικνύοντας έτσι τη σημασία της πρόσληψης φρούτων, λαχανικών και προϊόντων ολικής άλεσης στη διατροφή των παιδιών με ΣΔτ1.^{1,18} Η ISPAD προτείνει 14 γρ./1.000 θερμίδες ανά ημέρα, αλλά δυστυχώς πολλές

μελέτες έχουν δείξει ότι τα παιδιά και οι έφηβοι δεν προσλαμβάνουν την επιθυμητή ποσότητα.^{21,26} Στην παρούσα μελέτη η πρόσληψη φυτικών ινών ήταν επαρκής πιθανώς ως αποτέλεσμα της ιδιαίτερης έμφασης που δίνεται κατά τη διατροφική εκπαίδευση στην πρόσληψη φρούτων, λαχανικών και προϊόντων ολικής άλεσης. Αυτό απεικονίζεται και στο γεγονός ότι τα παιδιά με μεγαλύτερη πρόσληψη φυτικών ινών είχαν $HbA1c \leq 7\%$. Παρόμοια ευρήματα με αρνητική συσχέτιση φυτικών ινών και $HbA1c$ έχουν διαπιστωθεί και στη μελέτη των Maffeis και συν.¹⁵

Αξιίζει να σημειωθεί το γεγονός ότι παρά την αλματώδη πρόοδο της τεχνολογίας του διαβήτη και τις εξαιρετικές δυνατότητες που παρέχει στη διαχείρισή του στην καθημερινή κλινική πράξη, ο ρόλος της διατροφής εξακολουθεί να είναι καταλυτικός για την επίτευξη του βέλτιστου γλυκαιμικού ελέγχου. Η υιοθέτηση ενός υγιεινού τρόπου διατροφής και η εναρμόνιση με τις συστάσεις της ISPAD αποτελούν διαχρονικό στόχο με ιδιαίτερη σημασία, καθώς αναφέρονται σε παιδικό και εφηβικό πληθυσμό. Επομένως, τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης έρχονται να υπογραμμίσουν την καταλυτική επίδραση της συμμόρφωσης με τα πρότυπα υγιεινής διατροφής που προτείνονται για τα παιδιά και τους εφήβους με ΣΔτ1 και την αξία της σωστής διατροφικής εκπαίδευσης, θέτοντας τις βάσεις για ιδανική γλυκαιμική ρύθμιση και στην ενηλικίωση. Ωστόσο, θα πρέπει να εκφραστούν επιφυλάξεις σχετικά με το κατά πόσο θα επιτευχθεί αυτός ο μακροπρόθεσμος στόχος, καθώς το βάρος της συμμόρφωσης στις διατροφικές συστάσεις ανήκει στους γονείς/κηδεμόνες, που κατά κύριο λόγο καθορίζουν το καθημερινό διαιτολόγιο. Θα είχε ενδιαφέρον να μελετηθεί η διατροφική πρόσληψη του συγκεκριμένου πληθυσμού και σε αώτερο χρόνο.

Περιορισμοί

Ένας βασικός περιορισμός της μελέτης είναι ότι δεν υπήρχε ομάδα ελέγχου. Επιπλέον, η χρήση δύο διαφορετικών μεθόδων συλλογής διαιτητικών δεδομένων (ποσοτική, ημιποσοτική) περιορίζει τον ακριβή προσδιορισμό της ποσότητας των τροφίμων. Τέλος, η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου μπορεί να ενέχει ανακρίβειες λόγω της ακούσιας ή εκούσιας υποή υπερεκτίμησης της ποσότητας των τροφίμων.

Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, τα παιδιά και οι έφηβοι με ΣΔτ1, έχοντας λάβει διατροφική καθοδήγηση στη μονάδα μας, συμμορφώνονται στην πλειονότητα με τις διατροφικές συστάσεις της ISPAD, ακόμη και χρόνια μετά τη διάγνωση, εξασφαλίζοντας έναν καλό γλυκαιμικό έλεγχο. Ωστόσο, ιδιαίτερες συστάσεις θα πρέπει να δοθούν για την περαιτέρω μείωση του ολικού λίπους και ιδιαίτερα των κορεσμένων λιπαρών οξέων.

Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους ασθενείς και τους γονείς που δέχτηκαν να συμμετάσχουν στη μελέτη.

Abstract

Efstratiou E, Sakellari E, Giza S, Ntouma S, Gallitsoyopoulou A. Comparison in macronutrient intake between children and adolescents with type 1 diabetes according to glycaemic control. Hellenic Diabetol Chron 2021; 3: 139-146.

Introduction: The dietary recommendations of the International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD) promote the adoption of healthy eating habits and provide guidance on the distribution of macronutrients in the diet. The aim of the study is to investigate the dietary compliance of children and adolescents with type 1 diabetes (T1D) receiving health care in a SWEET Collaborative Center with ISPAD guidelines and to record the impact of nutrition on glycaemic control.

Material and methods: We conducted a study of T1D patients aged <18 years, based on a 3-day weighed food diary completed by the parents. Furthermore, age, diabetes duration, body mass index (BMI) z-score, glycated haemoglobin (HbA1c) were recorded. Food diary analysis for total energy (E) and macro-, micronutrient intake and statistical analysis were performed with Athlisis software and IBM SPSS for Statistics 26 software, respectively.

Results: Seventy-nine (58.2% male) T1D patients aged 12.7 ± 4.1 years with 4.4 ± 3.5 year disease duration, a BMI z-score of 0.46 ± 0.89 and $HbA1c$ of $7.1 \pm 0.9\%$ were included. Food analysis, expressed as %E intake, revealed 47.3 ± 3.76 , 17.4 ± 3.0 and 35.2 ± 3.8 carbohydra-

te, protein and fat, 10.5 ± 1.88 , 4.7 ± 0.98 and 16.6 ± 2.6 saturated, polyunsaturated and monounsaturated fatty acids, and 14.6 ± 3.1 g/1,000 kcal fibers, respectively. Fat intake was $>35\%$ in 50.7% of the participants. A tendency for correlation of carbohydrates and HbA1c was recorded ($r = -0.243$, $p = 0.031$). By categorising patients according to optimal glycaemic control (HbA1c = 7%, $n = 36$), those consuming less fibers were more likely to have HbA1c $>7\%$ (13.0 ± 2.99 vs 15.5 ± 3.1 , $p = 0.02$).

Conclusion: The majority of children and adolescents with T1D, having received nutritional education in our Center, comply with ISPAD recommendations, even years after diagnosis, ensuring a good glycaemic control. Special focus should be given for further reduction of total fat and especially saturated fatty acids.

Βιβλιογραφία

1. Smart CE, Annan F, Higgins LA, Jelleryd E, Lopez M, Acerini CL. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2018: Nutritional management in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes* 2018; 19: (Suppl 27): 136-54.
2. American Diabetes Association. 13. Children and Adolescents: Standards of medical care in Diabetes – 2020. *Diabetes Care* 2020; 43: (Suppl 1): S163-82.
3. Sundberg F, Augustsson M, Forsander G, Cederholm U, Axelsen M. Children under the age of seven with diabetes are increasing their cardiovascular risk by their food choices. *Acta Paediatr* 2014; 103: 404-10.
4. Mehta SN, Volkening LK, Quinn N, Laffel LM. Intensively managed young children with type 1 diabetes consume high-fat, low-fiber diets similar to age-matched controls. *Nutr Res* 2014; 34: 428-35.
5. Patton SR, Dolan LM, Chen M, Powers SW. Dietary adherence and mealtime behaviors in young children with type 1 diabetes on intensive insulin therapy. *J Acad Nutr Diet* 2013; 113: 258-62.
6. Overby NC, Flaaten V, Veier d MB, et al. Children and adolescents with type 1 diabetes eat a more atherosclerosis-prone diet than healthy control subjects. *Diabetologia* 2007; 50: 307-16.
7. Nansel TR, Haynie DL, Lipsky LM, Laffel LM, Mehta SN. Multiple indicators of poor diet quality in children and adolescents with type 1 diabetes are associated with higher body mass index percentile but not glycemic control. *J Acad Nutr Diet* 2012; 112: 1728-35.
8. Thomson R, Adams L, Anderson J, et al. Australian children with type 1 diabetes consume high sodium and high saturated fat diets: Comparison with national and international guidelines. *J Paediatr Child Health* 2019; 55: 1188-93.
9. Delahanty LM, Nathan DM, Lachin JM et al. *Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes*. Association of diet with glycated hemoglobin during intensive treatment of type 1 diabetes in the Diabetes Control and Complications Trial. *Am J Clin Nutr* 2009; 89: 518-24.
10. Powers MA, Gal RL, Connor CG, et al. Eating patterns and food intake of persons with type 1 diabetes within the T1D exchange. *Diabetes Res Clin Pract* 2018; 141: 217-28.
11. Ahola AJ, Freese R, Mäkimmattila S, Forsblom C, Groop PH. *FinnDiane Study Group*. Dietary patterns are associated with various vascular health markers and complications in type 1 diabetes. *J Diabetes Complications* 2016; 30: 1144-50.
12. de Ferranti SD, de Boer IH, Fonseca V, et al. Type 1 diabetes mellitus and cardiovascular disease: A scientific statement from the American Heart Association and American Diabetes Association. *Circulation* 2014; 130: 1110-30.
13. DiMeglio LA, Acerini CL, Codner E, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Glycemic control targets and glucose monitoring for children, adolescents, and young adults with diabetes. *Pediatr Diabetes* 2018; 19: (Suppl 27): 105-14.
14. Seckold R, Fisher E, de Bock M, King BR, Smart CE. The ups and downs of low-carbohydrate diets in the management of Type 1 diabetes: A review of clinical outcomes. *Diabet Med* 2019; 36: 326-34.
15. Maffei C, Tomasselli F, Tommasi M, et al. Nutrition habits of children and adolescents with type 1 diabetes changed in a 10years span. *Pediatr Diabetes* 2020; 21: 960-8.
16. de Bock M, Lobleby K, Anderson D, et al. Endocrine and metabolic consequences due to restrictive carbohydrate diets in children with type 1 diabetes: An illustrative case series. *Pediatr Diabetes* 2017; 19: 129-37.
17. Ranjan A, Schmidt S, Damm-Frydenberg C, et al. Low-carbohydrate diet impairs the effect of glucagon in the treatment of insulin-induced mild hypoglycemia: A randomized crossover study. *Diabetes Care* 2017; 40: 132-5.
18. Nansel TR, Lipsky LM, Liu A. Greater diet quality is associated with more optimal glycemic control in a longitudinal study of youth with type 1 diabetes. *Am J Clin Nutr* 2016; 104: 81-7.
19. Lennerz BS, Barton A, Bernstein RK, et al. Management of type 1 diabetes with a very low-carbohydrate diet. *Pediatrics* 2018; 141: e20173349.
20. Turton JL, Raab R, Rooney KB. Low-carbohydrate diets for type 1 diabetes mellitus: A systematic review. *PLoS One* 2018; 13: e0194987.
21. Katz ML, Mehta S, Nansel T, Quinn H, Lipsky LM, Laffel LM. Associations of nutrient intake with glycemic control in youth with type 1 diabetes: Differences by insulin regimen. *Diabetes Technol Ther* 2014; 16: 512-8.
22. Helgeson VS, Viccaro L, Becker D, Escobar O, Siminerio L. Diet of adolescents with and without diabetes: Trading candy for potato chips? *Diabetes Care* 2006; 29: 982-7.
23. Bell KJ, Smart CE, Steil GM, Brand-Miller JC, King B, Wolpert HA. Impact of fat, protein, and glycemic index on postprandial glucose control in type 1 diabetes: Implications for intensive diabetes management in the con-

- tinuous glucose monitoring era. *Diabetes Care* 2015; 38: 1008-15.
24. *Paterson MA, Smart CE, Lopez PE, et al.* Influence of dietary protein on postprandial blood glucose levels in individuals with type 1 diabetes mellitus using intensive insulin therapy. *Diabet Med* 2016; 33: 592-8.
25. *Pancheva R, Zhelyazkova D, Ahmed F, et al.* Dietary intake and adherence to the recommendations for healthy eating in patients with type 1 diabetes: A narrative review. *Front Nutr* 2021; 8: 782670.
26. *Burger KN, Beulens JW, Van ser Schouw YT, et al.* Dietary fiber, carbohydrate quality and quantity, and mortality risk of individual with diabetes mellitus. *PloS One* 2012; 7: e43127.

Λέξεις-κλειδιά:

Σακχαρώδης διαβήτης τύπου 1
Παιδιά
Έφηβοι
Γλυκαιμικός έλεγχος
Μακροθρεπτικά συστατικά,
Συμμόρφωση
Κατευθυντήριες οδηγίες

Key words:

Type 1 diabetes
Children
Adolescents
Glycemic control
Macronutrients
Compliance
Guidelines