

Pregledni prispevek/Review article

KORISTNOST ŽIVIL Z NIZKIM GLIKEMIČNIM INDEKSEM: DEL CELOVITEGA PRISTOPA K VODENJU SLADKORNIH BOLNIKOV

NUTRITIONAL MERITS OF LOW GLYCEMIC INDEX FOODS: A PART OF INTEGRATED APPROACH TO MANAGEMENT OF DIABETIC PATIENTS

Vida Škrabanja,¹ Janko Kersnik²

¹ Biotehniška fakulteta, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana

² Medicinska fakulteta Maribor, Slomškov trg 15, 2000 Maribor

Izvleček

- Izhodišča** *Sladkorna bolezen je pomemben javnozdravstveni problem. Poleg zdravljenja z zdravili je velikega pomena tudi zdrav življenjski slog s poudarkom na varovalni prehrani.*
- Metode** *Pregled novejšje literature o raziskovanju glikemičnega indeksa živil in njegovi vlogi pri načrtovanju, svetovanju in izvajanju sladkorne diete.*
- Rezultati** *Raziskave s področja izbire živil v sladkorni dieti so manj dorečena, kot so navidez odločna prehranska priporočila smernic. Glikemični indeksi živil so dobro raziskani. K seznamu glikemičnih indeksov je pomembno prispevala tudi slovenska znanost. Kljub variabilnosti indeksa pri živilih zaradi variabilnosti njihove sestave predstavlja osnovo za izbiro in svetovanje živil za sladkorno prehrano. K zmanjšanju negotovosti o podatkih o glikemičnem indeksu pri posameznih živilih pomembno prispeva standardizacija metod in laboratorijev, ki ga določajo.*
- Zaključki** *Glikemični indeks je dobro merilo ustreznosti živil v izbiri zelene dietne prehrane. V prihodnosti bo pomembno sodelovanje med strokovnjaki različnih strok pri načrtovanju in svetovanju ustrezne dietne prehrane.*

Ključne besede *sladkorna bolezen; diabetična dieta; prehranska raziskava; glikemični indeks; dietetik*

Abstract

- Background** *Diabetes becomes an important public health problem. Besides drug treatment healthier lifestyle with emphasise on appropriate diet is of utmost importance.*
- Methods** *Overview of literature on food glycemic index research and its role in planning, counseling and following diabetic diet.*
- Results** *The results of the appropriate food choice are less as the recommendations in different diabetes guidelines. Glycemic indices of food components are well researched. Also Slovenian researchers contributed to the list of glycemic indices. In spite of some variability of glycemic indices due to variation of their nutrient composition, glycemic index presents the basis for the selection and recommendation of appropriate nutrition. Standardisation of the laboratory procedures and laboratories will further diminish the ambiguity regarding the variation in actual food chosen.*

Avtor za dopisovanje/Corresponding author:

Janko Kersnik, Koroška 13, 4280 Kranjska Gora, janko.kersnik@uni-mb.si

Conclusions *Glycemic index is a good measure of appropriateness in planning quality diabetic nutrition. Collaboration between different profiles of professional will become even more important in future planning and counselling of diabetic nutrition.*

Key words *diabetes mellitus; diabetic diet; nutrition survey; glycemic index; dietetics*

Uvod

Poleg medikamentnega zdravljenja je pri sladkornih bolnikih za zniževanje krvnega sladkorja učinkovita pravilna prehrana in predstavlja sestavni del obvladovanja bolezni.^{1,2} Preprečevanje ali zakasnitev pojava bolezni (poudarek na sladkorni bolezni tipa 2) s pomočjo ustrezne izbire živil pa je pri osebah z visokim tveganjem za sladkorno bolezen tipa 2 celo temeljni element, ki bi ga morali pravočasno privzeti kot način življenja. Kasneje, ob spremljajočih zapletih sladkorne bolezni, so namreč podobni dietni predpisi zaradi kompleksnosti bolezni manj učinkoviti.^{3,4} Po temeljitem preobratu v dietnih priporočilih za sladkorne bolnike se je v 80. letih uveljavil režim prehrane, pri katerem velik del količine zaužitih maščob nadomeščajo prej odsvetovani ogljikovi hidrati. Tako kot velja za uravnoteženo prehrano zdravega človeka, je tudi v primeru sladkorne bolezni priporočeno od 50 do 60 % dnevnih energijskih potreb pokriti z ogljikovimi hidrati. Z izbiro pravega vira ogljikovih hidratov, priprave in odmerka posameznih obrokov pa naj bi bolniki preprečili prevelika nihanja v koncentraciji krvnega sladkorja in s tem lažje obvladovali bolezen oz. njene posledice.

V praksi sta najbolj znana dva dietna režima, tj. izbira živil s seznama zamenljivih živil in izbira živil z nižjim glikemičnim indeksom. Kljub vsem prizadevanjem za kakovostno oskrbo sladkornih bolnikov je o ustreznih prehrani le-teh v slovenski literaturi malo objav. Prispevek želi osvetliti novejša spoznanja o razumevanju glikemičnega indeksa živil in njegovi uporabnosti pri načrtovanju dietne prehrane.

Zamenljiva živila

Ameriško združenje za sladkorno bolezen in Ameriško združenje dietetikov je sprejelo dieto ADA, ki temelji na seznamu zamenljivih živil.⁵ Živila so razporejena v šest različnih skupin: I. Škrob/kruhi, II. Meso, III. Zelenjava, IV. Sadje, V. Mleko in VI. Maščobe. Znotraj posameznih skupin je dovoljena zamenjava živil, ki so med seboj sicer različna, vendar glede na vsebnost ogljikovih hidratov, beljakovin, maščob ter energijsko vrednost podobna, če odmerimo (stehtamo) živilo do predpisane vrednosti. Po priporočilih ADA je skupna količina zaužitih ogljikovih hidratov prilagojena ocenjenim posameznikovim dnevnim energijskim potrebam, pri čemer je cilj doseči povprečno 55 % energijskega vnosa iz ogljikohidratnih živil.

Glikemični indeks

Drugi pristop, ki je bil v osnovi namenjen bolnikom s sladkorno boleznijo, a je kasneje zaradi širše uporab-

nosti ta okvir prerasel, je pojem glikemičnega indeksa (GI), ki ga je Jenkins s sod.⁶ vpeljal kot metodo za sistematično razvrščanje živil glede na njihov glikemični odziv po zaužitju. Glikemični indeks je razmerje med površino pod krivuljo porasta krvnega sladkorja po zaužitju testiranega živila in površino krivulje porasta koncentracije krvnega sladkorja po zaužitju glukoze ali standardnem živilu (bel kruh), merjeno pri isti osebi in izraženo v odstotkih. Čim nižji ko je glikemični indeks, tem počasnejši je dvig sladkorja v krvi. Meri se kot odziv pri zdravem posamezniku ali sladkornem bolniku po obremenitvi s 50 g izkoristljivih ogljikovih hidratov. Prvotno so kot standard uporabljali glukozo. Po dogovoru je veljalo, da je GI glukoze enak 100. Pretirano sladek okus in ozmotski učinek raztopine glukoze pa lahko upočasnijo praznjenje želodca, tako da je kot standardno živilo bolje uporabljati pšenični kruh in upoštevati, da je GI belega kruha enak 100. GI na osnovi belega kruha so večji kot na osnovi glukoze za faktor 1,43.⁷

GI je od predstavitve dalje predmet številnih raziskav. Kot pregled skozi delo različnih znanstvenih skupin je Foster-Powell s sod.⁷ sestavila mednarodne tablice GI, v katere je zajeto 750 mednarodnih živil. Razpon GI teh živil je lahko od 20 do 130 v primerjavi s pšeničnim kruhom. Običajno spadajo stročnice in testenine v skupino z majhnim GI, krompir, žita za zajtrk, kruhi in razna instantna živila pa se z GI približujejo GI belega kruha (GI = 100) ali ga presegajo. Podatkovna baza, ki jo vzdržuje in posodablja z novimi podatki Univerza v Sydneyu, je dostopna na spletni strani <http://www.glycemicindex.com/>.⁸

Mnoge zgodnejše študije^{4,9-18} dokazujejo in potrjujejo pozitiven fiziološki in terapevtski vpliv živil z nizkim GI na bolj uravnotežen porast glukoze oz. bolj gospodaren odziv inzulina v postabsorptivni fazi. Živila z nizkim GI pa se ne priporočajo le v času te bolezni, temveč tudi kot varovalna dieta pred njo ali pred povečanimi trigliceridi v krvi oz. boleznimi srca in ožilja, pred rakom na debelem črevesu, debelostjo, zobno gnilobo idr.¹⁹ Živila z nizkim GI lahko vplivajo na značilno nižji glikemični odziv tudi po naslednjem obroku. Pojav, imenovan »second meal effect«, opisujejo Jenkins in sod.⁶, Thorburn s sod.²⁰, Liljeberg s sod.²¹.

Preučevanje glikemičnih indeksov posameznih živil

V mednarodnih tabelah GI in spletnem seznamu živil je citiran tudi del podatkov iz naših raziskav o GI, konkretno za živila iz ajde in pire^{22,23}, ki so v nadaljevanju na kratko predstavljeni.

Osnova raziskav je bila prav variabilnost podatkov GI in proučevanje vpliva genetskega potenciala rastlin

ter načina termične obdelave na hitrost in stopnjo prebavljivosti škroba. V *in vitro* testiranje (uporabili smo dializno metodo, ki simulira encimsko razgradnjo škroba v človekovih prebavilih) smo vključili različna živila iz:

- ajde (kuhana ajdova kaša, ajdov kruh s 30 %, 50 % in 70 % ajdove moke ter ajdov kruh z enakimi deleži ajdove kaše);
- graha (mutanti graha z različnim razmerjem amiloze in amilopektina v škrobnem delu zrna, ki smo jih v različni obliki: mlete ali cela zrna na različne načine konzervirali oz. termično obdelali) in
- pire (kruh iz bele pirine moke, polnozrnat pirin kruh, pirin kruh z dodatkom 20 % poparjenih pirin zrn).

Na osnovi rezultatov smo pridobili hidrolizne indekse živil (HI), ki jih za grobo oceno GI lahko koreliramo po naslednji enačbi¹⁴: $GI = 0,862 \times HI + 8,198$.

Zanimivo bi bilo pridobiti *in vivo* rezultate za del študije z mutanti graha, vendar ta ni bila mogoča (in ne dovoljena). Rezultati so namreč pokazali široko variabilnost izkoristljivosti škroba, odvisno od razmerja amiloza/amilopektin, termične obdelave in botanične strukture. GI različnih linij graha je bil v študiji ocenjen v območju od 44 do 81.²⁴

Z *in vitro* dializno metodo smo ugotovili, da hidroliza škroba v belem pirinem kruhu poteče hitreje kot v standardnem pšeničnem. Za *in vivo* razmere to pomeni, da ima kruh iz bele pirine moke večji GI od standarda in s tega stališča ni priporočljiv v prehrani sladkornih bolnikov.^{23,25}

V nadaljevanju smo se odločili za *in vivo* testiranja živil iz skupine ajdovih izdelkov. Pred tem smo imeli v zvezi s prebavljivostjo ajdovega škroba v *in vivo* razmerah edino izkušnjo s proučevanjem stopnje prebavljivosti native kaše in termično obdelanih ajdovih kaš pri podganah.²⁶ Ugotovili smo, da encimi prebavne cevi podgan zelo temeljito razgradijo škrob, še posebej, če je bakterijam podganje črevesne cevi dopuščena normalna fermentativna aktivnost.

Zaradi vprašanja, ali so podgane zaradi boljše prilagojenosti na prebavo predvsem nativnih žit primeren model za ovrednotenje stopnje prebavljivosti škroba pri ljudeh, smo dodatno opravili *in vivo* merjenje koncentracij glukoze in inzulina v krvi zdravih posameznikov po dveh obrokih ajdovih živil ter po zaužitju standardnega pšeničnega kruha. Analize so

potekale na Univerzi v Lundu na Švedskem (Center for Chemistry and Chemical Engineering, Department of Applied Nutrition and Food Chemistry). Izvedbo *in vivo* poskusa je odobrila etična komisija iste Univerze.

Pri *in vivo* merjenju koncentracij glukoze in inzulina v krvi je sodelovalo 10 zdravih oseb (9 žensk, 1 moški; povprečna starost \pm SE: $33,3 \pm 3,18$ leta, povprečen indeks telesne mase (ITM) \pm SE: $21,3 \pm 0,48$ kg/m²), ki v času testiranja niso uživali nobenih zdravil. Pred izvedbo poskusa smo jim svetovali, naj dan pred testiranjem vzdržujejo normalno ali lažjo telesno dejavnost, v obroke pa naj vključujejo le lažje prebavljivo hrano. Odsvetovali smo uživanje stročnic ali testenin ter hranjenje po 21. uri. Ob ponedeljkih eksperimenta nismo izvajali.

V razpredelnici so prikazani rezultati za glikemični, inzulinski indeks ter indeks sitosti, ki smo jih določali pri izbranih (predvsem tudi senzorično sprejemljivih) ajdovih živilih: kuhani ajdovi kaši ter kruhu s 50 % ajdove kaše v primerjavi s standardnim belim pšeničnim kruhom.

Ajdovi živila iz predstavljenega poskusa (kaša z $GI_{120} = 64$ in kruh s 50 % celih zrn ajdove kaše z $GI_{120} = 67$) spadata v skupino živil z nizko vrednostjo GI.

Zaporedje II pšenični kruh > kruh s 50 % ajdove kaše > kuhana ajdova kaša se ne razlikuje od zaporedja GI in tudi pri II je razlika značilna le na relaciji standard: ajdovo živilo (ne pa tudi med samima ajdovima živiloma). Kljub temu je med krivuljama za inzulinsko oz. med ustreznima II kuhane AK in kruha 50 AK opazno večja (a neznčilna) razlika kot med krivuljama glukoze oz. GI istih živil. Tudi Coulston in sod.²⁷ so ugotovili, da je odziv inzulina na specifične ogljikove hidrate lahko precej različen kljub podobnemu glikemičnemu odzivu. Ker je pri obeh dietah (kuhana AK in kruh 50 AK) sestava makrohranil izenačena, je izključeno, da bi vsebnost maščob ali beljakovin določala količino sproščenega inzulina po obremenitvi z ogljikovimi hidrati. V pregledani literaturi s podobnimi študijami se večinoma razpravlja o GI živil, medtem ko se mehanizmom sproščanja inzulina ne namenja tolikšna pozornost. Mnenja smo, da ima podatek o II precejšnjo (morda celo pomembnejšo) težo pri sestavljanju diet za sladkorne bolnike.

V poskusu smo pri sodelujočih hkrati izvajali anketo ocenjevanja občutka sitosti. Z rezultati ne moremo po-

Razpr. 1. Izračunan glikemični in inzulinski odgovor ter indeks sitosti po testnem obroku.

Table 1. Calculated glycaemic and insulinemic responses and the related satiety value of test meal.

Živilo Nutrient	GI		II		SV ¹
	95 min	120 min	95 min	120 min	120 min
Kuhana AK / Cooked BG	61,2 \pm 10,21 ^a	64,3 \pm 10,23 ^a	52,7 \pm 10,43 ^a	51,6 \pm 10,78 ^a	113,9 \pm 4,03 ^b
Kruh s 50 % AK / Bread with 50 % BG	66,2 \pm 8,77 ^a	66,7 \pm 9,51 ^a	74,1 \pm 10,53 ^a	71,5 \pm 10,18 ^a	100,0 \pm 10,66 ^{ab}
Pšenični kruh / Bread from wheat flour	100 ^b	100 ^b	100 ^b	100 ^b	100 ^a

GI - glikemični indeks, II - inzulinski indeks, SV - indeks sitosti, AK - ajdova kaša

Števila so povprečne vrednosti \pm SEM; $n = 10$.

¹ $n = 8$.

^{a,b} Razlike povprečnih vrednosti, ki v stolpcu nimajo iste črke, se med seboj statistično značilno razlikujejo ($P < 0,05$).

GI - glycaemic index, II - insulinemic index, SV - satiety value, BG - buckwheat groats.

Values are means \pm SEM; $n = 10$.

¹ $n = 8$.

^{a,b} Means not sharing the same letters in the columns are significantly different ($P < 0,05$).

trditi in tudi ne zavrni hipoteze, da živila z nizkim GI (zaradi zmernejše amplitude v ravni krvnega sladkorja) dajejo tudi večji občutek sitosti.

Kot nadaljevanje raziskave smo z enako pripravljenimi živili skušali ugotoviti vpliv nizkoglikemičnega obroka, zaužitega pred naporom (30-minutno kolesarjenje na cikloergometru), na presnovo med vadbo in njen vpliv na vzdržljivost. V raziskavi je sodelovalo 10 fantov, netreniranih, starih med 20 in 25 let. Merili smo koncentracijo glukoze in laktatov v krvi, utrip srca, relativno porabo kisika, ventilacijski ekvivalent ter respiracijski količnik med telesnim naporom. Z rezultati nismo uspeli dokazati vpliva nizkoglikemičnega obroka na večjo vzdržljivost med naporom.^{28, 29}

Prehranska priporočila

Pri načrtovanju diet za sladkorne bolnike na osnovi upoštevanja živil z nizkim GI je le-to enostavneje v primerjavi z ADA, hkrati pa tudi rezultati merjenih parametrov, ključnih pri sladkornih bolnikih, kažejo prednosti v prid GI dieti.³⁰

Kljub vsemu si strokovnjaki o uporabnosti in terapevtski vlogi diete z nizkim GI pri sladkornih bolnikih niso enotni.³¹⁻³⁴ Zlasti kasnejši avtorji kritično in kompleksno obravnavajo rezultate zgodnejših študij. Povey in Clark-Carter³⁵ ocenjujeta, da je primerjava med študijami izredno težka, saj so le-te zelo heterogene tako v zasnovi kot v rezultatih, ki iz njih izhajajo. Predlagata standardiziran pristop k obravnavi s študijami, ki bodo zajele dovolj velik vzorec bolnikov, ki bodo trajale več mesecev in ne tednov in ki bodo zagotovile rezultate na štirih področjih: učenju, navadah, klinični izboljšavi in zdravstvenem stanju. Ena šibkih točk je ta, da lahko podatki za GI istega živila zelo variirajo, saj na izmerjene vrednosti vpliva vrsta dejavnikov. Natančna napoved hitrosti in stopnje hidrolize škrobnega živila pri posamezniku je nemogoča zaradi fizioloških vplivov, ki se od osebe do osebe spreminjajo. V to skupino vključujemo npr. stopnjo prežvečenosti živila, čas prehoda iz ust ter naprej skozi prebavno cev (praznjenje želodca, absorpcija v tankem črevesu, občutljivost na aminokislinsko stimulacijo izločanja inzulina idr.). V primeru glikemičnega indeksa je bil tak obsežen projekt standardiziranja metode za merjenje GI v smislu izboljšanja točnosti, natančnosti, uporabnosti in interpretiranja rezultatov, merjenih v katerem koli referenčnem laboratoriju (sodelovalo je 28 laboratorijev po svetu) že izveden in pravkar predstavljen.³⁶

Poseben problem so mešani obroki.³⁷ Ker na postprandialni odziv glukoze ne vpliva le GI živila, temveč tudi število obrokov ter količina ogljikovih hidratov, zaužitih z njimi, je bil v epidemioloških študijah razvit koncept glikemične obremenitve (glycemic load; GL), ki bolje predstavlja tako količino kot kakovost zaužitih ogljikovih hidratov.³⁸⁻⁴⁰ Vrednost GL za živilo dobimo, če pomnožimo vrednost GI/100 tega živila z grami razpoložljivih ogljikovih hidratov (brez upoštevanja vlaknin) v njem. Združenja za prehrano oz. sladkorno bolezen bodo morala v prihodnje sprejeti smernice, ki bodo upoštevale standardizirano za-

snovane študije, če želijo, da bo svetovanje bolnikom zasnovano na načelih t. i. »evidence-based nutrition« ali »medical nutrition therapy«. Poleg ogljikovih hidratov so v prehrani sladkornega bolnika pomembna tudi ostala makrohranila, med njimi še posebej maščobe – s poudarkom na količini in sestavi.

Ameriško združenje za sladkorno bolezen postavlja smernice za »medical nutrition therapy« oz. MNT, ki jih redno dopolnjuje in poudarja individualen pristop do vsakega posameznega bolnika s sladkorno boleznijo.⁴¹⁻⁴³ Svetovanje v zvezi s prehrano naj bi izvajali registrirani/diplomirani dietetiki, ki so seznanjeni s stopnjo bolezni in stanjem bolnika. Na ta način nasvete lažje prilagodijo osebnim potrebam, volji in zmožnostim do sprememb v načinu prehranjevanja in življenjskem slogu.

Od novejših slovenskih virov s tega področja citiramo delo Pavčič in Medvešček⁴³, ki sta v Priročniku za zdravnike povzela prehranska priporočila za zdravljenje bolnikov s sladkorno boleznijo tipa 2, Pavčič^{44, 45} pa posebno poglavje v Seminarju za učitelje namenja prehrani v zdravljenju sladkorne bolezni.

Kakšno korist ima bolnik s sladkorno boleznijo od poznavanja GI živila pri samooskrbi

Oskrba diabetikov še vedno ni optimalna. Saydah in sod.⁴⁶ poročajo, da samo 37 % odraslih diabetikov doseže vrednost HbA1c pod 7 %, samo 36 % ima krvni tlak pod 130/80 mmHg in 48 % vzdržuje vrednost skupnega holesterola pod 4,5 mmol/L. Najbolj zaskrbljujoče pa je, da samo 7,3 % sladkornih bolnikov uspeva doseči in vzdrževati vse tri ciljne vrednosti.

S ciljem, da se sladkorno bolezen in razvoj zapletov zakasni ali vsaj omili, je potrebno bolnika motivirati in prepričati o pomembnosti njegovega sodelovanja ob pomoči, ki mu jo lahko nudi zdravstveno in drugo usposobljeno osebje.¹

Bolnik z izraženo boleznijo (dieta za sladkornega bolnika, ki ni individualizirana, je v bistvu varovalna in velja tudi za prehrano zdravih ljudi) pogosto težko preklopi na predpisane omejitve, ni motiviran, ni deležen ustrezne (tudi socioekonomske) podpore, kratkoročno ne prepozna izboljšav, sčasoma popusti in se teh priporočil čedalje manj disciplinirano drži. Tako osnovni klinični parametri, ki naj bi jih bolnik vzdrževal (tudi) z dieto, v večini primerov niso doseženi. Poznavanje GI živil, ki jih ima na voljo za svojo prehrano, mu pomaga pri izbiri tistih, ki mu omogočajo ustrezen občutek sitosti in hkrati delujejo varovalno. Zloženke ali dietni predpisi v drugi tiskani obliki, ki jih bolnik prejme v ambulanti, njemu in/ali svojem služijo kot okviren nasvet o številu in času dnevnih obrokov, katera ogljikohidratna živila imajo prednost pred drugimi, s čim in v kakšni meri zaužiti primerno količino vlaknin, kako zmanjšati količino maščob v obrokih in pravilno izbirati vrsto in vire maščob, koliko sladkorja in katere nadomestke sladkorja je varno uporabiti, prednosti in slabosti tržnih izdelkov, namenjenih posebej diabetikom, koliko oz. ali sploh je dovoljeno uživati alkohol in podobno. Bolniki lahko po-

leg individualnih ali posrednih navodil v ambulantah določena znanja nadgradijo in izmenjujejo izkušnje v družini diabetikov, ki jih je v Sloveniji 39 in so združena v Zvezo društev diabetikov Slovenije.⁴⁷ Pri Ministrstvu za zdravje RS je v preteklem letu pričela z delom posebna komisija, ki pripravlja akcijski program varstva sladkornih bolnikov.⁴⁸ Uspešnejši je projekt »Moje znanje o sladkorni bolezni« na ravni osnovnih in srednjih šol, ki poteka od leta 1998. Nacionalna tekmovanja iz znanja o sladkorni bolezni so vsako leto, pred tem pa je organizirano strokovno izobraževanje za učitelje mentorje.⁴⁹ V nekaterih evropskih državah so podobni programi za sladkorno bolezen že stekli: npr. na Finskem (2000–2010) so se programa (Development Programme of Diabetes Prevention and Care = DEHKO) sistematično lotili na ravni populacije, pri kateri so prisotni dejavniki tveganja za nastanek bolezni, in že kažejo na pozitiven izid.^{50, 51} Tako drugje kot pri nas sledimo smernicam za zgodnje ugotavljanje pojavnosti sladkorne bolezni, predvsem pa je poudarjena pomembna vloga zdravnika družinske medicine, ki mu večkratna srečanja z bolnikom in preverjanje zdravja skozi daljše obdobje dajejo možnost ocene dejavnikov tveganja ali zgodnjih sumljivih simptomov, ki so v pomoč pri prepoznavanju razvoja sladkorne ali drugih kroničnih bolezni.

Zaključki

Znanja s področja zdravega prehranjevanja v Sloveniji je sicer dovolj, ni pa pravega pretoka informacij in spoznanj s tega področja; manjka prenos in upoštevanje strokovnih spoznanj v vsakdanjem delu vseh, ki se srečujemo s sladkornimi bolniki. V Sloveniji do sedaj ni bilo ustreznega, v dietetiko usmerjenega izobraževalnega programa, ki bi celostno povezoval funkcionalno živilsko znanje z medicinskim za vzgojo strokovnjakov, ki bi po končanem študiju zmogli in znali svetovanje individualno prilagajati bolnikom, še posebej kroničnim. Predvsem pa pogrešamo nacionalni program, ki bi nakazane pomanjkljivosti odpravil in parcialno znanje povezal v celovito in kakovostno obravnavo sladkornih bolnikov.

Literatura

- Medvešček M, Mrevlje F, urednika. Slovenske smernice za zdravstveno oskrbo bolnikov s sladkorno boleznijo tipa 2. Ljubljana: Združenje endokrinologov Slovenija; 2008.
- American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes 2008. *Diabetes Care* 2008; 31 Suppl 1: S12–S54.
- Hirsch I.B. The death of the »1800-calorie ADA diet«. *Clinical Diabetes* 2002; 20: 51–2.
- Wolever TMS, Jenkins DJA, Jenkins AL, Josse RG. The glycemic index: methodology and clinical implications. *Am J Clin Nutr* 1991; 54: 846–54.
- The Diabetic Exchange List (Exchange Diet). Dosegljivo na: <http://www.diabetesinfocenter.org/View.aspx?url=DiabeticExchangeList>
- Jenkins DJA, Wolever TMS, Taylor RH, Griffiths C, Krzeminska K, Lawrie JA, et al. Slow release dietary carbohydrate improves second meal tolerance. *Am J Clin Nutr* 1982; 35: 1339–46.
- Foster-Powell K, Holt S.H.A, Brand-Miller J.C. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. *Am J Clin Nutr* 2002; 76: 5–56.
- What is the Glycemic Index? Dosegljivo na: <http://www.glycemindex.com/>
- Brand JC, Colagiuri S, Crossman S, Allen A, Roberts DCK, Truswell A. Low-glycemic index foods improve long-term glycemic control in NIDDM. *Diabetes Care* 1991; 14: 95–101.
- Björck I, Siljeström MA. In vivo and in vitro digestibility of starch in autoclaved pea and potato products. *J Sci Food Agric* 1992; 58: 541–53.
- Liljeberg H, Granfeldt Y, Björck I. Metabolic responses to starch in bread containing intact kernels versus milled flour. *Eur J Clin Nutr* 1992; 46: 561–75.
- Björck I, Granfeldt Y, Liljeberg H, Tovar J, Asp NG. Food properties affecting the digestion and absorption of carbohydrates. *Am J Clin Nutr* 1994; 59 Suppl: 699S–705S.
- Brand Miller JC. Importance of glycemic index in diabetes. *Am J Clin Nutr* 1994; 59 (Suppl): 747S–52S.
- Granfeldt Y, Liljeberg H, Drews A, Newman R, Björck I. Glucose and insulin responses to barley products: influence of food structure and amylose-amylopectin ratio. *Am J Clin Nutr* 1994; 59: 1075–82.
- Liljeberg H, Björck I. Bioavailability of starch in bread product. Postprandial glucose and insulin responses in healthy subjects and in vitro resistant starch content. *Eur J Clin Nutr* 1994; 48: 151–63.
- Behall KM, Howe JC. Effect of long-term consumption of amylose vs. amylopectin starch on metabolic variables in human subjects. *Am J Clin Nutr* 1995; 61: 334–40.
- Holt SHA, Brand Miller JC, Petocz P. Interrelationships among postprandial satiety, glucose and insulin responses and changes in subsequent food intake. *Eur J Clin Nutr* 1996; 50: 788–97.
- Liljeberg H, Björck I. Delayed gastric emptying rate may explain improved glycaemia in healthy subjects to a starchy meal with added vinegar. *Eur J Clin Nutr* 1998; 52: 368–71.
- Björck, I. Starch: Nutritional aspect. In: Eliasson AC, ed. Carbohydrates in food. New York: Marcel Dekker; 1996. p. 505–53.
- Thorburn A, Muir J, Proietto J. Carbohydrate fermentation decreases hepatic glucose output in healthy subject. *Metabolism* 1993; 42: 780–5.
- Liljeberg HG, Åkerberg A K, Björck I M. Effect of the glycemic index and content of indigestible carbohydrates of cereal-based breakfast meals on glucose tolerance at lunch in healthy subjects. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 647–55.
- Škrabanja V, Liljeberg Elmståhl HGM, Kreft I, Björck IME. Nutritional properties of starch in buckwheat products: studies in vitro and in vivo. *J Agric Food Chem* 2001; 49: 490–6.
- Škrabanja V, Kovač B, Golob T, Liljeberg Elmståhl HGM, Björck I, Kreft I. Effect of spelt wheat flour and kernel on bread composition and nutritional characteristic. *J Agric Food Chem* 2001; 49: 497–500.
- Škrabanja V, Liljeberg Elmståhl HGM, Hedley C.L, Kreft I, Björck I. Influence of genotype and processing on the in vitro rate of starch hydrolysis and resistant starch formation in peas (*Pisum sativum* L.). *J Agric Food Chem* 1999; 47: 2033–9.
- Bonafaccia G, Galli V, Francisci R, Mair V, Škrabanja V, Kreft I. Characteristics of spelt wheat products and nutritional value of spelt wheat-based bread. *Food chem* 2000; 68: 437–41.
- Škrabanja V, Laerke HN, Kreft I. Effects of hydrothermal processing of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) groats on starch enzymatic availability in vitro and in vivo in rat. *J Cereal Sci* 1998; 28: 209–14.
- Coulston AM, Hollenbeck CB, Reaven GM. Utility of studies measuring glucose and insulin responses to various carbohydrate containing food. *Am J Clin Nutr* 1984; 39: 163–5.
- Hren I. Vpliv nizkoglikemičnega obroka na vzdržljivost med telesnim naporom. [Diplomska naloga]. Ljubljana: Univerza v Ljubljani; 2000.
- Hren I, Golob T, Salobir K, Škrabanja V, Milič R. Effect of pre-exercise low glycemic index meal on metabolic responses during exercise. V: Mednarodna konferenca Krepimo zdravje z gibanjem in zdravo prehrano, Radenci, 18. do 21. aprila 2002. Krepimo zdravje z gibanjem in zdravo prehrano: končni program, povzetki prispevkov in članki. Radenci: Biotehnična fakulteta; 2002.
- Ma Y, Olendzki BC, Merriam PA, Chiriboga DE, Culver AL, Li W, et al. Pagoto SL. A randomized clinical trial comparing low-glycemic index versus ADA dietary education among individuals with type 2 diabetes. *Nutrition* 2008; 24: 45–56.

31. Jenkins DJA, Kendall CWC, Augustin LSA, Franceschi S, Hamidi M, Marchie A, et al. Glycemic index: overview of implications in health and disease. *Am J Clin Nutr* 2002; 76 Suppl: 266S-73S.
32. Pi-Sunyer FX. Glycemic index and disease. *Am J Clin Nutr* 2002; 76 Suppl) 290S-8S.
33. Miles JM. A role for the glycemic index in preventing or treating diabetes? *Am J Clin Nutr* 2008; 87: 1-2.
34. Sahyoun NR, Anderson AL, Tyllavsky FA, Lee JS, Sellmeyer DE, Harris TB. Dietary glycemic index and glycemic load and the risk of type 2 diabetes in older adults. *Am J Clin Nutr* 2008; 87: 126-31.
35. Povey CR, Clark-Carter D. Diabetes and healthy eating: a systematic review of the literature. *The Diabetes Educator* 2007; 33: 931-59.
36. Wolever TM, Brand-Miller JC, Abernethy J, Astrup A, Atkinson F, Axelsen M, et al. Measuring the glycemic index of foods: inter-laboratory study. *Am J Clin Nutr*, 2008; 87 Suppl: 247S-57S.
37. Bloomgarden Z.T. Diet and diabetes. *Diabetes Care* 2004; 27: 2755-60.
38. Olendzki BC, Ma Y, Culver AL, Ockene IS, Griffith JA, Hafner AR, Hebert JR. Methodology for adding glycemic index and glycemic load values to 24-hour dietary recall database. *Nutrition* 2006; 22: 1087-95.
39. Schakel S, Schauer R, Himes J, Harnack L, Van Heel N. Development of a glycemic index database for dietary assessment. *Journal of Food Composition and Analysis* 2008; 21: S50-S55.
40. Riccardi G, Rivellese AA, Giacco R. Role of glycemic index and glycemic load in the healthy state, in prediabetes, and in diabetes. *Am J Clin Nutr* 2008; 87 Suppl: 269S-74S.
41. American Diabetes Association. Nutrition principles and recommendations in diabetes: A position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2004; 27 Suppl 1: S36-S46.
42. American Diabetes Association. Nutrition recommendations and interventions for diabetes: A position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2007; 30 Suppl 1: S48-S65.
43. American Diabetes Association. Nutrition recommendations and interventions for diabetes: A position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2008; 31 Suppl 1: S61-S78.
44. Pavčič M, Medvešček M. Prehrana v zdravljenju sladkorne bolezni tipa 2. In: Medvešček M, Mrevlje F, Koselj M, ur. *Sladkorna bolezen tipa 2: priročnik za zdravnike*. Ljubljana: Samozaložba; 2005. p. 21-34.
45. Pavčič M. Prehrana v zdravljenju sladkorne bolezni. In: *Seminar za učitelje o sladkorni bolezni*. Klinični center Ljubljana, 30. 9. 2006. Ljubljana: Zveza društev diabetikov Slovenije; 2006. p. 33-41.
46. Saydah SH, Fradkin J, Cowie CC. Poor control of risk factors for vascular disease among adults with previous diagnosed diabetes. *JAMA* 2004; 291: 335-42.
47. Zveza društev diabetikov Slovenije. Dosegljivo na: <http://www.diabetes-zveza.si/>
48. Rudolf Š, Kušar J. Poročilo o delu Zveze društev diabetikov Slovenije za leto 2007. Dosegljivo na: http://www.diabetes-zveza.si/UserFiles/POROČILO_ZVEZE07.pdf.
49. Zveza društev diabetikov Slovenije. Seminar za učitelje o sladkorni bolezni. 30.9.2006. Ljubljana: Klinični center; 2006.
50. Diabetes in Europe, role and contribution of primary care: Position paper draft 10, January 16th, 2008.
51. Austrian Federal Ministry of Health and Women. Diabetes mellitus - a challenge for health policy. The present situation and analysis of measures in Austria and Europe. Dosegljivo na: http://www.evotion.at/diabetes/downloads/Diabetesstudie_Englisch_19_1_06_pdf.pdf.

Prispelo 2008-04-14, sprejeto 2008-11-03