

Smjernice za prehranu kod šećerne bolesti u odrasloj dobi*

Pavić, Eva; Rahelić, Valentina; Reiner, Željko; Vranešić Bender, Darija; Vrdoljak, Ivica; Martinis, Irena; Mesarić, Nikola; Klobučar, Sanja; Baretić, Maja; Canecki Varžić, Silvija; ...

Source / Izvornik: **Liječnički vjesnik, 2023, 145, 67 - 97**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

<https://doi.org/10.26800/LV-145-3-4-1>

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:372896>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-25**



Repository / Repozitorij:


[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)





Smjernice za prehranu kod šećerne bolesti u odrasloj dobi*

Medical nutrition therapy guidelines for diabetes in adults

Eva Pavić,^{a,b,c,1}  Valentina Rahelić,^{a,b,c,1} Željko Reiner,^{c,2} Darija Vranešić Bender,^{a,d,3,13} Ivica Vrdoljak,^{a,4} Irena Martinis,^{a,5} Nikola Mesarić,^{a,1} Sanja Klobučar,^{b,6} Maja Baretić,⁷ Silvija Canecki Varžić,^{b,8} Monika Vidović,^{a,9} Vilma Kolarić,^{b,10} Zrinka Mach,¹¹ Miro Bakula,^{b,12} Ana Marija Liberati Pršo,^{b,12} Željko Krznarić,^{d,3,13} Dario Rahelić^{b,10,14,15}

^a Hrvatsko društvo nutricionista i dijetetičara

^b Hrvatsko društvo za dijabetes i bolesti metabolizma Hrvatskoga liječničkog zbora

^c Hrvatsko društvo za aterosklerozu Hrvatskoga liječničkog zbora

^d Hrvatsko društvo za kliničku prehranu Hrvatskoga liječničkog zbora

¹ Služba za prehranu i dijetetiku KBC Zagreb

² Zavod za bolesti metabolizma, Klinika za unutarnje bolesti, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, KBC Zagreb

³ Odjel za kliničku prehranu, Klinika za unutarnje bolesti, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, KBC Zagreb

⁴ Služba za bolničku prehranu i dijetetiku KBC Rijeka

⁵ Odjel prehrane KB Dubrava

⁶ Katedra za internu medicinu, Medicinski fakultet, Sveučilište u Rijeci

⁷ Zavod za endokrinologiju, Klinika za unutarnje bolesti, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, KBC Zagreb

⁸ Zavod za endokrinologiju, Klinika za unutarnje bolesti, Medicinski fakultet Sveučilišta u Osijeku, KBC Osijek

⁹ Odsjek za dijetetiku i prehranu, Županijska bolnica Čakovec

¹⁰ Sveučilišna klinika za dijabetes, endokrinologiju i bolesti metabolizma Vuk Vrhovac KB Merkur

¹¹ Hrvatski savez dijabetičkih udruga

¹² Odjel za endokrinologiju, dijabetes i bolesti metabolizma KB Sveti Duh Zagreb

¹³ Zavod za gastroenterologiju i hepatologiju, Klinika za unutarnje bolesti, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, KBC Zagreb

¹⁴ Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku – Medicinski fakultet Osijek

¹⁵ Medicinski fakultet Hrvatskoga katoličkog sveučilišta

Deskriptori

ŠEĆERNA BOLEST – dijetoterapija;
KOMPLIKACIJE ŠEĆERNE BOLESTI – dijetoterapija;
PREHRANA KOD ŠEĆERNE BOLESTI – metode, standardi;
GLIKIRANI HEMOGLOBIN; MEDITERANSKA PREHRANA;
PLANIRANJE JELOVNIKA; UGLJIKOHIDRATI;
UNOS ENERGIJE; NAČIN ŽIVOTA; TJELESNA AKTIVNOST;
EDUKACIJA BOLESNIKA – metode;
SMJERNICE; HRVATSKA

Descriptors

DIABETES MELLITUS – diet therapy;
DIABETES COMPLICATIONS – diet therapy;
DIET, DIABETIC – methods, standards;
NUTRITION THERAPY – methods;
GLYCATED HEMOGLOBIN; DIET, MEDITERRANEAN;
MENU PLANNING; DIETARY CARBOHYDRATES;
ENERGY INTAKE; LIFE STYLE; EXERCISE;
PATIENT EDUCATION AS TOPIC – methods;
PRACTICE GUIDELINES AS TOPIC; CROATIA

SAŽETAK.

Pravilna prehrana iznimno je važna u prevenciji šećerne bolesti i regulaciji glikemije. Šećerna bolest ubraja se u kategoriju bolesti koje se uspješno mogu prevenirati, dobro liječiti te im se može spriječiti ili odgoditi razvoj kroničnih komplikacija. Edukacija o pravilnoj prehrani treba biti individualno prilagođena, pri čemu treba obratiti pozornost na dob bolesnika, način života, socioekonomski status, tjelesnu aktivnost i komplikacije vezane uz šećernu bolest. Kod šećerne bolesti promjena životnih navika, što uključuje pravilnu prehranu, redovitu tjelesnu aktivnost i regulaciju tjelesne mase, može uvelike pridonijeti regulaciji glikemije, a u tipu 2 u nekim slučajevima može dovesti i do njene remisije. Smjernice su rezultat suradnje zdravstvenih stručnjaka koji sudjeluju u liječenju i edukaciji osoba koje boluju od šećerne bolesti. Utemeljene su na dokazima, prema metodologiji GRADE (eng. *grading of recommendations, assessment, development and evaluation*) koja uz snagu dokaza opisuje i razinu preporuke. Temeljni zaključci ovih smjernica odnose se na procjenu nutritivnih potreba te primjenu medicinske nutritivne terapije, individualno prilagođene osobama sa šećernom bolešću kao i onima koji imaju i neke od vezanih komorbiditeta.

SUMMARY.

Adequate nutrition is extremely important in diabetes prevention and regulation of glycemia. Diabetes counts into the category of diseases that can be successfully prevented and treated with possible delay of chronic complications development. Nutrition education should be individually tailored, by paying attention to the patient's age, lifestyle, socio-economic status, physical activity and complications related to diabetes. Change in lifestyle habits, which includes proper diet, regular physical activity and weight management, can greatly contribute to the regulation of glycemia and in some cases of type 2 diabetes can lead to its remission. The guidelines were made as a result of collaboration of health professionals who participate in the treatment and education of individuals with diabetes. They are evidence-based, according to the GRADE methodology (*Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation*), which describes the level of recommendation in addition

* Smjernice za prehranu kod šećerne bolesti u odrasloj dobi prve su zajedničke smjernice Hrvatskog društva nutricionista i dijetetičara te Hrvatskog društva za dijabetes i bolesti metabolizma Hrvatskoga liječničkog zbora, Hrvatskog društva za aterosklerozu Hrvatskoga liječničkog zbora i Hrvatskog društva za kliničku prehranu Hrvatskoga liječničkog zbora u Republici Hrvatskoj.

Adresa za dopisivanje:

Dr. sc. Eva Pavić, dipl. ing., univ. spec., <https://orcid.org/0000-0002-3506-1183>,
Služba za prehranu i dijetetiku KBC-a Zagreb, Kišpatićeva 12, 10000 Zagreb,
e-pošta: eva.pavic@kbc-zagreb.hr

Primljeno 31. prosinca 2022., prihvaćeno 14. veljače 2023.

to the strength of the evidence. The fundamental conclusions refer to the assessment of nutritional needs and the implementation of medical nutrition therapy, individually adapted to individuals with diabetes and those with related comorbidities.

Posljednjih desetljeća svjedoci smo značajnog porasta broja oboljelih od šećerne bolesti na globalnoj razini. Prema najnovijim epidemiološkim pokazateljima, 537 milijuna ljudi u svijetu boluje od šećerne bolesti (u Europi približno 61 milijun) pri čemu kod jedne od tri osobe bolest nije dijagnosticirana (36%). Čak 3/4 oboljelih su radno sposobni pojedinci (20 – 64 godine starosti). Osobe sa šećernom bolešću tipa 2 čine više od 90% svih oboljelih. Šećerna bolest se definira kao skupina metaboličkih poremećaja karakteriziranih hiperglikemijom koja nastaje uslijed poremećenog izlučivanja i/ili djelovanja inzulina. Inzulin je hormon koji se oslobađa iz β -stanica gušterače kao odgovor na porast koncentracije glukoze u plazmi te omogućava ulazak glukoze u stanice. Kod bolesnika sa šećernom bolešću, zbog apsolutnog, odnosno relativnog nedostatka inzulina uslijed inzulinske rezistencije, glukoza ne može ući u stanice i služiti kao izvor energije. Posljedica navedenog je porast koncentracije glukoze u plazmi. Ovisno o mehanizmu nastanka, razlikujemo nekoliko tipova šećerne bolesti. Šećerna bolest tipa 1 karakterizirana je apsolutnim nedostatkom inzulina uslijed destrukcije β -stanica gušterače autoimunim procesom. Uglavnom se javlja u djece i mlađih odraslih osoba. Temelj nastanka šećerne bolesti tipa 2 predstavlja smanjena osjetljivost ciljnih tkiva (mišića, jetre, masnog tkiva) na inzulin. Kako bi se nadvladala inzulinska rezistencija, β -stanice gušterače stvaraju sve veće količine inzulina, što dovodi do njihova postupnog iscrpljivanja. Neosjetljivost na inzulin i disfunkcija β -stanica gušterače pogoršavaju se porastom tjelesne mase, a tijekom vremena mogu dovesti do porasta koncentracije glukoze u plazmi i drugih posljedica ovoga najučestalijeg tipa šećerne bolesti. Obično se otkriva u srednjoj i starijoj životnoj dobi, no zbog uske povezanosti s rastućom prevalencijom preuhranjenosti i pretilosti, sjedilačkim načinom života i nepravilnom prehranom, sve se češće javlja i u mlađoj životnoj dobi. Postoji i gestacijska šećerna bolest koja se otkriva u trudnoći, kao i ostali, rjeđi oblici šećerne bolesti, među koje se ubrajaju genski poremećaji β -stanične funkcije i/ili inzulinskog djelovanja, šećerna bolest uslijed bolesti egzokrinog dijela gušterače, endokrinološke bolesti kod kojih nalazimo suvišak hormona s djelovanjem suprotnim djelovanju inzulina te zbog uzimanja nekih lijekova (npr. kortikosteroidi).

Šećernu bolest je važno pravodobno dijagnosticirati i liječiti kako bi se spriječile njezine kronične komplikacije. Razvoj kroničnih komplikacija jedna je od temeljnih značajki šećerne bolesti, a one mogu utjecati na kvalitetu života i smanjiti životni vijek oboljelih.

Kasne komplikacije šećerne bolesti nisu samo glavni uzrok smrtnosti, već i glavni uzrok sve većeg opterećenja zdravstvenog proračuna troškovima njihova liječenja. Kronične komplikacije šećerne bolesti obuhvaćaju mikrovaskularne (neuropatija, dijabetička bolest bubrega, retinopatija) i makrovaskularne komplikacije (koronarna bolest srca, cerebrovaskularna bolest, periferna vaskularna bolest).

Promjene prehrambenih navika i načina života ključan su aspekt liječenja šećerne bolesti, a uključuju: pravilnu prehranu, redovitu tjelesnu aktivnost, edukaciju, samokontrolu i upotrebu lijekova. Primjena inzulina neophodna je u osoba oboljelih od šećerne bolesti tipa 1, dok se osobe sa šećernom bolesti tipa 2 uglavnom liječe oralnim antidijabeticima, no ponekad i one moraju uz to dobivati i inzulinsku terapiju. Ako nije moguće postići ciljeve glikemijske kontrole oralnim antidijabeticima ili ako za njihovu primjenu postoje kontraindikacije, uvodi se najčešće agonist glukagonu sličan peptid-1 (GLP-1) receptor i/ili inzulin. Motiviranost i edukacija bolesnika o samoj bolesti preduvjet su uspješnog liječenja uz odgovornu samokontrolu i redovitu kontrolu nadležnog liječnika i dijabetologa. Klinički pokazatelj pomoću kojega se postavlja dijagnoza šećerne bolesti, ali i procjenjuje djelotvornost terapije i rizik pojave komplikacija šećerne bolesti jest glikirani hemoglobin (HbA1c). Preporuke su da ciljane vrijednosti glikiranog hemoglobina u odraslih osoba sa šećernom bolešću budu niže od 7,0%. Postizanje ciljnih vrijednosti odmah po postavljanju dijagnoze može utjecati na dugoročno smanjenje pojave makrovaskularnih komplikacija te dokazano smanjuje pojavu mikrovaskularnih komplikacija. Strožim ciljnim vrijednostima glikiranog hemoglobina od 5,7 do 6,5% opravdano je težiti u bolesnika s kraćim trajanjem bolesti, dužim očekivanim životnim vijekom i bez prisutnih značajnih kardiovaskularnih bolesti, ako se to može postići bez značajnog rizika hipoglikemije ili drugih nepovoljnih učinaka liječenja. HbA1c od 7,5 do 8,0% tolerira se u bolesnika starije životne dobi, bolesnika s prisutnim komorbiditetima čija bolest traje dulje vrijeme, kao što su razvijene mikrovaskularne ili makrovaskularne komplikacije, te u osoba sklonih hipoglikemijama.

O iznimnoj važnosti pravilne prehrane kao preduvjetu postizanja optimalne kontrole šećerne bolesti svjedoči podatak da je njezin učinak na smanjenje glikiranog hemoglobina usporediv s farmakološkom terapijom. Upravo stoga posebnu pozornost treba posvetiti edukaciji o pravilnoj prehrani koja mora biti sastavni dio liječenja. Šećerna bolest tipa 1 trenutno se

ne može prevenirati, ali moguće je smanjiti rizik obolijevanja od šećerne bolesti tipa 2 i prevenirati čak 70% slučajeva pravilnim prehranbenim navikama, primjerenom tjelesnom aktivnošću i održavanjem poželjne tjelesne mase.^{1,2,3}

Ciljevi i način rada

Polazište za izradu smjernica jest potreba za standardiziranjem nutritivne skrbi i provođenjem ujednačenog modela edukacije za bolesnike sa šećernom bolešću u Republici Hrvatskoj.

Liječenje šećerne bolesti uključuje multidisciplinarnu suradnju zdravstvenih radnika, stoga je radna skupina sastavljena od svih profesija koje liječe oboljele i pomažu im da bolje upravljaju svojom bolešću sa svrhom bolje regulacije glikemije te prevencije komplikacija koje šećerna bolest uzrokuje. Autori su uz potporu stručnih društava (Hrvatskog društva nutricionista i dijetetičara te Hrvatskog društva za dijabetes i bolesti metabolizma Hrvatskoga liječničkog zbora, Hrvatskog društva za aterosklerozu Hrvatskoga liječničkog zbora i Hrvatskog društva za kliničku prehranu Hrvatskoga liječničkog zbora) organizirali izradu smjernica koje u ovom tekstu prikazujemo. Radna verzija smjernica predstavljena je 15. svibnja 2020., a konačni je tekst revidiran tijekom veljače i ožujka 2022. godine uz uzimanje u obzir primjedaba članova radne skupine pristiglih e-poštom. U završnoj, otvorenoj stručnoj raspravi koja je održana 7. svibnja 2022. sudjelovali su predstavnici Hrvatskog društva nutricionista i dijetetičara te Hrvatskog društva za dijabetes i bolesti metabolizma Hrvatskoga liječničkog zbora, Hrvatskog društva za aterosklerozu Hrvatskoga liječničkog zbora i Hrvatskog društva za kliničku prehranu Hrvatskoga liječničkog zbora kao i stručnjaci iz Kliničkoga bolničkog centra Zagreb, Sveučilišne klinike za dijabetes, endokrinologiju i bolesti metabolizma Vuk Vrhovac Kliničke bolnice Merkur, Kliničke bolnice Dubrava, Kliničke bolnice Sveti Duh, Kliničkoga bolničkog centra Rijeka, Kliničkoga bolničkog centra Osijek, Županijske bolnice Čakovec i Hrvatskog saveza dijabetičkih udruga.

Nakon detaljnog uvida u domaću i inozemnu medicinsku i nutricionističku praksu te dostupnu medicinsku i nutricionističku literaturu koja je analizirana u pripremi sastanaka, na temelju relevantnih medicinskih dokaza iz baza *Medline*, *WOS*, *Scopus*, *EMBASE* i *Cochrane Library* te u prvom redu randomiziranih dvostruko slijepih kliničkih ispitivanja i smjernica krovnih globalnih stručnih društava, odlučeno je da se objave smjernice koje predstavljamo. U nedostatku relevantnih dokaza ili u slučaju nekonzistentnih zaključaka korišten je konsenzus stručnjaka ili preporučena dobra praksa temeljem kliničkog iskustva radne skupine. Smjernice su ponajprije namijenjene zdravstve-

nim djelatnicima dijabetolozima, endokrinolozima, nutricionistima, specijalistima opće/obiteljske medicine, medicinskim sestrama/medicinskim tehničarima (edukatorima), specijalizantima, udrugama oboljelih od šećerne bolesti i ostalim zdravstvenim profesionalcima koji liječe osobe sa šećernom bolešću. Izrada smjenica nije bila financijski potpomognuta. Ključnim porukama u Smjernicama pridruženi su dokazi odgovarajuće jačine u skladu s metodologijom GRADE kao snaga dokaza te razina preporuke radne skupine.

Temeljni ciljevi i sastavnice nutritivne terapije

Medicinska nutritivna terapija (engl. *medical nutrition therapy*, MNT) dokazani je medicinski pristup liječenju određenih kroničnih stanja korištenjem individualno prilagođenog plana prehrane. Istraživanja su pokazala da medicinska nutritivna terapija može imati važnu ulogu u liječenju osoba sa šećernom bolešću kako bi se postigle zadovoljavajuće koncentracije glukoze, lipidni profil i arterijski tlak te je jedna od osnovnih komponenti u upravljanju bolešću. Promjena životnih navika nužna je kako bi se postigla bolja regulacija glikemije, a u slučaju pretilosti potrebno je i smanjenje tjelesne mase (TM). Temeljne sastavnice nutritivne terapije jesu: individualni pristup, nutritivna dijagnoza, intervencije (edukacija i savjetovanje), dugoročno praćenje i podrška u usvajanju dugoročno održivih zdravih navika, samokontrola provedbe, evaluacija ishoda te promjena/prilagodba intervencije (plana) ako je potrebno. Plan prehrane trebao bi biti prilagođen svakoj osobi sa šećernom bolešću, ali i usklađen s medicinskom terapijom i primjerenom tjelesnom aktivnošću.

Ciljevi nutritivne terapije za osobe koje su u riziku za razvoj šećerne bolesti

Promicati zdraviji izbor hrane i redovitu tjelesnu aktivnost te utjecati na ostale čimbenike rizika s ciljem smanjenja tjelesne mase i održavanja odgovarajuće tjelesne mase, kako bi se smanjio rizik nastanka šećerne bolesti i kardiovaskularnih bolesti.

Ciljevi nutritivne terapije u liječenju odraslih s razvijenom šećernom bolešću

1. Promicati i podržavati pravilan način prehrane, ističući važnost konzumiranja raznolike nutritivno bogate hrane u odgovarajućim porcijama serviranja s ciljem poboljšanja sveukupnog zdravlja kako bi se:
 - postigla i održala ciljana tjelesna masa,
 - postigle individualne ciljane vrijednosti glikemije, arterijskog tlaka i lipidnog profila,
 - prevenirale ili odgodile komplikacije koje šećerna bolest uzrokuje.

2. Zadovoljiti individualne nutritivne potrebe koje se temelje na osobnim i kulturološkim preferencijama, dostupnosti zdravstveno ispravne hrane, spremnosti i sposobnosti mijenjanja ustaljenih navika.
3. Prilagoditi prehranu regionalnom i lokalnom utjecaju uzimajući u obzir način života, kulinar-sku raznolikost i socioekonomski status.
4. Pružiti oboljeloj osobi praktične savjete kako bi prihvatila i primijenila zdrave obrasce prehrane.⁴

Edukacija o prehrani kod šećerne bolesti

Medicinska nutritivna terapija bitna je komponenta liječenja koja uključuje edukaciju o prehrani. Hrana je jedan od osnovnih čimbenika pojave, kontrole i pogoršanja šećerne bolesti. Pretjerano konzumiranje određene hrane koje dovodi do naglog porasta glukoze u plazmi predstavlja dodatno opterećenje za gušteraču i lučenje inzulina u tipu 2 šećerne bolesti, a u tipu 1 potrebna je odgovarajuća prilagodba doze inzulina. Smanjeno konzumiranje takve hrane održava koncentracije glukoze ujednačenima. Za većinu oboljelih od šećerne bolesti najzahtjevniji dio plana liječenja predstavlja određivanje što jesti i kako se pridržavati plana prehrane. Budući da ne postoji jedinstven način prehrane koji odgovara svim oboljelima, potrebna je individualna prilagodba uz redovito nadgledanje i praćenje. Svakom pojedincu trebala bi biti omogućena individualizirana nutritivna terapija, poželjno od strane dijetetičara ili educirane medicinske sestre/tehničara koji posjeduju znanja i vještine u pružanju nutritivne terapije kod šećerne bolesti.^{5–9} Edukacija usmjerena na bolesnika treba uvažavati individualne značajke bolesnika uključujući njegove misli, strahove, preferencije i očekivanja. Na taj način osigurano je uzajamno povjerenje između edukatora i osobe sa šećernom bolešću.^{10–12}

Modeli rada s oboljelima od šećerne bolesti

Na temelju kliničkih iskustava i preglednih dokaza o učinkovitosti nutritivne terapije, edukacija se provodi u suradnji s odraslom osobom koja boluje od šećerne bolesti prema preporučenim modelima i načinu edukacije.

Preporučeni modeli edukacije:

1. individualno savjetovanje ili edukacija – individualizirani pristup s ciljem stvaranja međusobnog povjerenja;
2. grupno savjetovanje – u manjim skupinama (5 do 10 sudionika);
3. edukacija bolesnika sa specifičnim karakteristikama.¹³

Prvo individualno savjetovanje uključuje procjenu nutritivnog statusa, antropometrijska mjerenja i nu-

tritivnu anamnezu (mjerenje tjelesne visine, tjelesne mase, određivanje indeksa tjelesne mase, bazalnog metabolizma, mjerenje opsega struka i bokova, uvid u prehrabene navike i nalaze laboratorijske obrade), uvid u ostale bolesti vezane uz probavni sustav (npr. celijakija) ili prehrabene navike (npr. veganstvo i sl.), analizu sastava tijela, davanje savjeta i smjernica za prehranu, izradu plana prehrane i vođenje dokumentacije. Savjetovanje uključuje i razgovor o motivaciji sudionika te sagledavanje okolnosti svakodnevnog života koje mogu utjecati na nepridržavanje preporuka. Predviđeno prosječno vrijeme trajanja edukacije jest 60 minuta.

Kontrolno savjetovanje uključuje analizu dnevnika prehrane i/ili promjene prehrabnenih navika, kontrolna antropometrijska mjerenja, procjenu učinka dijetoterapije, davanje savjeta i smjernica za prehranu, vođenje dokumentacije. U specifičnim situacijama kontrolno se savjetovanje može učiniti i na daljinu putem sredstava telemedicine, bez osobnog kontakta. Bez obzira na način, kontrolnim savjetovanjem daje se podrška bolesniku uz preporuke za modifikacije koje olakšavaju suradljivost. Predviđeno prosječno vrijeme trajanja je 30 minuta.

Grupno savjetovanje (5 – 10 sudionika) uključuje edukaciju o prehrani i promjeni životnih navika, brojenju ugljikohidrata i kalorija, vaganje hrane, izradu jelovnika, praćenje prehrabnenih navika putem upitnika te vođenje dokumentacije o dijetoterapiji.

Strukturirana edukacija (individualna ili grupna [5 – 10 sudionika] za bolesnike sa specifičnim karakteristikama, kao što su npr. osobe sa šećernom bolešću koje se liječe nadomještanjem bubrežne funkcije – dijalizom) uključuje edukaciju o prehrani i promjeni životnih navika s naglaskom na specifična ograničenja u prehrani, brojenju količine unosa ugljikohidrata i kalorija, vaganju hrane, izradi jelovnika, praćenju prehrabnenih navika putem upitnika te vođenju dokumentacije o dijetoterapiji.

Preporučeni način edukacije:

- provesti individualnu nutritivnu terapiju s naglaskom na odgovarajući energijski unos, u dogovoru s bolesnikom;
- uvažavati osobne sklonosti (npr. tradiciju, kulturu, religiju, zdravstvena uvjerenja, metaboličke ciljeve i socioekonomske mogućnosti) prigodom preporuke određenog načina prehrane.

Preporučeno praćenje:

- savjetovanje tijekom prvih šest mjeseci (3 – 6 susreta);
- kontrolni pregled najmanje jedanput godišnje.

Odluke o liječenju i nutritivnoj terapiji trebaju se temeljiti na medicinski utemeljenim dokazima (engl.

evidence-based medicine, EBM) koje su prilagođene preferencijama, prognozama i komorbiditetima pojedinca.¹⁴ Klinički dokazi upućuju na to da osobe sa šećernom bolešću koje provode medicinsku nutritivnu terapiju postižu učinak na smanjenje glikiranog hemoglobina koji je usporediv s farmakološkom terapijom. Znanstveni dokazi potvrđuju da nutritivna terapija uz nadzor dijetetičara u oboljelih od šećerne bolesti tipa 1 dovodi do smanjenja vrijednosti HbA1c za $\leq 1,9\%$ i $\leq 2,0\%$ u oboljelih od šećerne bolesti tipa 2 i to u razdoblju od tri do šest mjeseci. Nastavak provođenja nutritivne terapije doprinosi boljoj kontroli glikemije, što potvrđuju i brojne provedene studije. Studija DPP (eng. *Diabetes Prevention Program*, DPP) pokazuje da promjena načina života koja dovodi do gubitka na tjelesnoj masi smanjuje rizik od razvoja šećerne bolesti tipa 2 u preuhranjenih odraslih, pretilih ili pojedinaca s oštećenom tolerancijom glukoze za 58% u razdoblju od tri godine. Tri velike *follow-up* studije pokazale su slične rezultate u praćenju smanjenja stope razvoja predijabetesa u šećernu bolest tipa 2. Studija Da Qing (eng. *Diabetes Prevention Study*, DPS) pokazala je smanjenje za 43% u razdoblju praćenja od 20 godina i 27% u produljenoj verziji studije provedene u Sjedinjenim Američkim Državama (SAD) tijekom 15 godina praćenja. *Finnish Diabetes Prevention Study* pokazala je smanjenje za 43% tijekom sedam godina praćenja te 34% tijekom deset godina praćenja.⁴

Tjelesna aktivnost i tjelovježba

Redovita tjelesna aktivnost i tjelovježba sastavni su dio liječenja i dobre regulacije šećerne bolesti, a uključuju sve aktivnosti koje povećavaju potrošnju energije. Pokazalo se da vježbanje poboljšava kontrolu glikemije, smanjuje rizik od kardiovaskularnih bolesti, pridonosi smanjenju tjelesne mase te boljem zdravlju cijelog organizma.^{6,7,9} Tjelesna aktivnost poboljšava stabilnost, koordinaciju pokreta, povećava mišićnu snagu, pokretljivost te time pridonosi smanjenju učestalosti padova kod osoba koje ju redovito i odgovarajuće provode.

Vrste aktivnosti koje se preporučuju jesu:

- a) aerobna tjelesna aktivnost,
- b) vježbe snage/otpora,
- c) vježbe mobilnosti/fleksibilnosti i stabilnosti/ravnoteže.

Aerobna tjelesna aktivnost, kao što su hodanje, vožnja biciklom, planinarenje, lagano trčanje (aerobik, ples) i plivanje, uključuje stalno ponavljanje kretnji velikih mišićnih skupina prvenstveno se oslanjajući na aerobne sustave za proizvodnju energije. Odraslim osobama sa šećernom bolesti tipa 1 ili 2 preporučuje se provođenje vježbi snage najmanje dva do tri puta tjedno, u ukupnom trajanju od minimalno 150 minu-

ta.¹⁵ Trening otpora (snage) uključuje vježbe savladavanja otpora velikom brzinom mišićne kontrakcije sa slobodnim utezima, uz pomoć sprava s utezima, vlastitom tjelesnom masom ili elastičnim trakama. Ove su vježbe nužne za lakše obavljanje svakodnevnih aktivnosti poput penjanja po stepenicama, podizanja tereta u kućanstvu, nošenja namirnica i slično.¹⁶ Vježbe fleksibilnosti poboljšavaju raspon pokreta oko zglobova, dok vježbe ravnoteže pogoduju hodu i sprječavanju padova, a osobito su važne za starije odrasle osobe sa šećernom bolešću koje nerijetko imaju i osteopeniju ili osteoporozu. Radi pretežno sjedilačkog načina života i u slučaju dugotrajnijeg sjedenja (na primjer na poslu ili kod kuće) poželjno je ustati svakih 30 minuta, zbog dokazanoga povoljnog utjecaja na razinu glukoze u plazmi.¹⁵

Pristup regulaciji glikemije za vrijeme tjelesne aktivnosti i vježbanja uključuje unos dodatnih ugljikohidrata, smanjenje doze inzulina ili kombinaciju navedenoga. Promjenjivi glikemijski odgovor na tjelesnu aktivnost otežava ujednačavanje preporuka za unos hrane i doziranje inzulina. Kako bi se spriječila hipoglikemija tijekom dugotrajnog, pretežno aerobnog vježbanja, obično je potreban dodatni unos ugljikohidrata i/ili smanjenje doze inzulina.^{17,18} S druge strane, bolesnici s tipom 1 šećerne bolesti i većom glikemijom (10 – 15 mmol/L) mogu početi aerobnu tjelovježbu, a uz anaerobnu glikemija može rasti; ako je glikemija još veća (>15 mmol/L) svakako kontrolirati ketone – razumno je korigirati glikemiju dodatnom dozom inzulina i odgoditi tjelovježbu.¹⁹ Prilagodba unosa ugljikohidrata te nadopuna ugljikohidrata i po potrebi proteina prilikom provođenja tjelesne aktivnosti za osobe koje boluju od šećerne bolesti tipa 1 i tipa 2 navedena je u tablici 1 i 2.^{20,21,22}

Definiranje energijskih i nutritivnih potreba bolesnika

Ne postoji jedinstven oblik nutritivne terapije za sve oboljele od šećerne bolesti. Važeće smjernice još ne uzimaju u obzir moguću genotipsku ili fenotipsku heterogenost šećerne bolesti. Pravilna prehrana treba zadovoljavati sve potrebe bolesnika (uključujući i metaboličke), s ciljem uspostave zdravih prehrambenih navika koje su primjenjive i dugoročno održive. Vrlo je vjerojatno da će u budućnosti značajan utjecaj na prehrambene preporuke imati crijevna mikrobiota.²³

Temeljne sastavnice prehrambenog plana uključuju: energijski unos, broj obroka, sastav nutrijenata, odgovarajuće porcije serviranja prema skupinama hrane i količini ugljikohidrata te raznovrsnost hrane kako bi se postigao odgovarajući unos vitamina, minerala i vlakana. Istovremeno treba voditi računa o ograničenom unosu soli i alkohola.²⁴ Jednostavan i učinkovit pristup kontroli glikemije temelji se na izboru zdravije

TABLICA 1. TJELESNA AKTIVNOST I ŠEĆERNA BOLEST TIPA 1 (PRILAGOĐENO PREMA 20, 21, 22)
 TABLE 1. PHYSICAL ACTIVITY AND TYPE 1 DIABETES (ADAPTED ACCORDING TO 20, 21 AND 22)

| Tjelesna aktivnost (TA) / Physical activity (PA) | | Primjer / Example | Koncentracija glukoze / Glucose concentration | | Unos ugljikohidrata / Carbohydrate intake | |
|---|--|-----------------------------------|--|---|---|--|
| Intenzitet aktivnosti / Physical Activity Intensity | Primjer / Example | | Količina ugljikohidrata (g) / Amount of carbohydrates (g) | Primjer / Example | | |
| Niski intenzitet kratkog trajanja / Low intensity, short duration | Ležerno hodanje (>30 minuta), ležerna vožnja bicikla (<30 minuta), aerobik lagano tempa (60 min), golf / Casual walking (>30 minutes), casual cycling (<30 minutes), light aerobics (60 minutes), golf | <5 mmol/L | 11 – 20 g prije TA / before PA | 1 jedinica voća ili 1 jedinica kruha i zamjene / 1 fruit unit or 1 bread unit | | |
| | | 5 – 9,99 mmol/L 10 – 14 mmol/L | Nije potrebna prilagodba / No adjustment required | | | |
| Srednji intenzitet umjerenog trajanja / Medium intensity, moderate duration | 30 – 60 minuta energičnog hodanja, tenis, plivanje, nogomet, košarka, vožnja bicikla / 30 – 60 minutes of vigorous walking, tennis, swimming, football, basketball, cycling | <5 mmol/L | 26 – 35 g prije TA / before PA | 1 jedinica kruha i zamjene i zamjene +1 jedinica mlijeka i zamjene ili 1 jedinica voća / 1 bread unit and ½ meat unit + 1 unit of milk or 1 fruit unit | | |
| | | 5 – 9,99 mmol/L 10 – 14 mmol/L | Za vrijeme TA 11 – 20 g UH/sat / During PA 11 – 20 g CH/hour | 1 jedinica voća ili 1 jedinica kruha i zamjene / 1 fruit unit or 1 bread unit | | |
| Visoki intenzitet kratkog trajanja / High intensity, short duration | <30 minuta dizanja utega, brzo trčanje (sprint) / <30 minutes of lifting weights, fast running (sprint) | 5 – 9,99 mmol/L | Nije potrebna prilagodba osim u slučaju trajanja >60 minuta, tada je potrebno smanjiti dozu inzulina + 11 – 20 g UH/satu / No adjustment necessary, except in the case of duration of >60 minutes, then it is necessary to reduce the insulin dose + 11 – 20 g CH/hour | | | |
| | | 5 – 9,99 mmol/L | Nije potrebna prilagodba / No adjustment required | | | |
| Visoki intenzitet umjerenog dugog trajanja / High intensity of moderately long duration | Trčanje maratona, planinarenje, triatlon, skijaško trčanje ili spust, biciklizam / Marathon running, hiking, triathlon, cross-country or downhill skiing, cycling | <5 mmol/L | 50 g/sat / hour | 2 jedinice kruha i zamjene i zamjene + 1 jedinica mlijeka i zamjene ili 1 jedinica voća / 2 bread units and 1 meat unit + 1 milk unit or 1 fruit unit | | |
| | | 5 – 9,99 mmol/L 10 – 14 mmol/L | 26 – 35 g/sat / hour 11 – 20 g/sat / hour | 1 jedinica kruha i zamjene i zamjene + 1 jedinica mlijeka i zamjene ili 1 jedinica voća / 1 bread unit + ½ meat unit + 1 milk unit or 1 fruit unit 1 jedinica voća ili 1 jedinica kruha i zamjene / 1 fruit unit or 1 bread unit | | |

Kratice / Abbreviation: TA / PA – tjelesna aktivnost / physical activity; UH / CH – ugljikohidrati / carbohydrates

TABLICA 2. TJELESNA AKTIVNOST I ŠEĆERNA BOLEST TIPA 2 (PRILAGOĐENO PREMA 20, 21 I 22)
TABLE 2. PHYSICAL ACTIVITY AND TYPE 2 DIABETES (ADAPTED ACCORDING TO 20, 21 AND 22)

| Duljina trajanja tjelesne aktivnosti (TA) / Duration of physical activity (PA) | Koncentracija glukoze / Glucose concentration | Unos ugljikohidrata / Carbohydrate intake | |
|--|---|--|--|
| | | Količina ugljikohidrata (g) / Amount of carbohydrates (g) | Primjer / Example |
| ≤30 minuta / minutes | | 11 – 20 g | 1 jedinica voća ili 1 jedinica kruha i zamjene / 1 fruit unit or 1 bread unit |
| 1 sat / hour | <5,6 mmol/L | 30 g + proteini / proteins | 2 jedinice kruha i zamjene i 1 jedinica mesa i zamjene / 2 bread units and 1 meat unit |
| >2 sata / hours | | Ne provoditi TA ukoliko je koncentracija ispod 5,6 mmol/L, unijeti 1 jedinicu kruha i zamjene te provjeriti koncentraciju, ukoliko je i dalje niska koncentracija unijeti još 1 jedinicu UH / Do not perform PA if glucose concentration is <5.6 mmol/L, take 1 bread unit and check glucose concentration, if the concentration is still low enter 1 more CH unit | |
| ≤30 minuta / minutes | | 0 – 15 g | 1 jedinica voća / 1 fruit unit |
| 1 sat / hour | 5,6 – 8,29 mmol/L | 11 – 20 g | 1 jedinica voća ili 1 jedinica kruha i zamjene / 1 fruit unit or 1 bread unit |
| >2 sata / hours | | 30 g + proteini / proteins | 2 jedinice kruha i zamjene i 1 jedinica mesa i zamjene / 2 bread units and 1 meat unit |
| ≤30 minuta / minutes | | Nije potrebna prilagodba / No adjustment required | |
| 1 sat / hour | 8,3 – 11,09 mmol/L | 11 – 20 g | 1 jedinica voća ili 1 jedinica kruha i zamjene / 1 fruit unit or 1 bread unit |
| >2 sata / hours | | Provjeriti koncentraciju glukoze svakih sat vremena te unijeti jedinicu UH po potrebi / Check the glucose concentration every hour and take CH unit if necessary | |
| ≤30 minuta / minutes | | Nije potrebna prilagodba / No adjustment required | |
| 1 sat / hour | 11,10 – 13,89 mmol/L | Nije potrebna prilagodba / No adjustment required | |
| >2 sata / hours | | Provjeriti koncentraciju glukoze svakih sat vremena te unijeti jedinicu UH po potrebi / Check the glucose concentration every hour and enter the CH unit if necessary | |
| ≤30 minuta / minutes | | Nije potrebna prilagodba / No adjustment required | |
| 1 sat / hour | 13,90 – 16,69 mmol/L | Nije potrebna prilagodba / No adjustment required | |
| >2 sata / hours | | Provjeriti koncentraciju glukoze svakih sat vremena te unijeti jedinicu UH po potrebi / Check the glucose concentration every hour and enter the CH unit if necessary | |
| | ≥16,7 mmol/L | Ne savjetuje se provoditi tjelesnu aktivnost / Physical activity is not recommended | |

Kratice / Abbreviation: TA / PA – tjelesna aktivnost / physical activity; UH / CH – ugljikohidrati / carbohydrates

hrane i kontroliranju veličine obroka, a edukacija o brojenju količine ugljikohidrata ili procjeni njihove količine u obroku može poboljšati kontrolu glikemije. Presudna je suradnja s bolesnikom te procjena je li plan prehrane održiv i može li se dugoročno pratiti.

Prehrambeni obrasci

Ne postoji jedinstveni plan prehrane koji bi odgovarao svim bolesnicima, međutim preporuka je pridržavati se principa mediteranske i/ili DASH (engl. *dietary approach to stop hypertension*, DASH) dijeta budući da su pokazale najznačajniji pozitivni utjecaj na glikemiju i lipidni profil.^{25,26} Dijete s niskim udjelom ugljikohidrata te niskim glikemijskim indeksom (GI) kao i visokoproteinske dijeta poboljšavaju regulaciju glikemije, ali utjecaj mediteranske prehrane ipak je najznačajniji.²⁷

Pozitivni učinci mediteranske prehrane nisu rezultat uzimanja samo jedne namirnice, već sinergije više vrsta hrane i njihovih komponenti koje čine raznovrsnu prehranu sastavljenu od hrane mediteranskog podneblja. To su uglavnom maslinovo ulje, povrće (osobito zeleno lisnato), voće, cjelovite žitarice, mahunarke, morske ribe (bogate omega-3 masnim kiselinama), bademi, rogač, vino i mediteransko začinsko bilje, uz umjeren unos mliječnih proizvoda i peradi, a s nižim unosom crvenog mesa i slatkiša. Ovakav način prehrane smanjuje vrijednosti glikemije i triglicerida u krvi, ima pozitivan učinak na sastav crijevne mikrobiote, a samim time i na rizik za razvoj šećerne bolesti te kardiovaskularnih bolesti. DASH dijeta zasniva se većim djelom na hrani biljnog podrijetla; promovira unos povrća, voća, cjelovitih žitarica, orašastih plodova, niskomasnih mliječnih proizvoda, peradi i ribe; uz smanjeni unos soli, zasićenih masti, crvenog mesa, slatkiša i zaslađenih napitaka. Ovakav način prehrane također smanjuje rizik za razvoj šećerne bolesti, potiče gubitak tjelesne mase i snižava povišeni arterijski tlak.

Poželjni čimbenici kod svih obrazaca prehrane:

- 1) unos neškrobnog povrća;
- 2) odabir cjelovitih žitarica u odnosu na industrijski prerađene proizvode;
- 3) kao izvor kvalitetnih masnoća koristiti pretežno maslinovo ulje, masnu plavu ribu (barem dva puta tjedno), orašaste plodove i sjemenke;
- 4) izbjegavanje većih količina crvenog i procesiranog mesa;
- 5) izbjegavanje dodanog šećera;
- 6) ograničavanje unosa soli na najviše 5 – 6 g na dan;
- 7) ograničavanje unosa alkohola.⁴

Osobe sa šećernom bolešću potrebno je potaknuti da svoje dnevne nutritivne potrebe ostvare pravilnom i uravnoteženom prehranom, a ne korištenjem doda-

taka prehrani, osim kada je to propisano od strane liječnika i/ili nutricionista. Važno je da oboljela osoba može i želi dosadašnje nepravilne prehrambene i životne navike zamijeniti s pravilnima te pridržavati se danih uputa o odgovarajućoj prehrani. Edukaciju je potrebno usmjeriti na pravilne prehrambene izbore, a ne na „zabranjenu“ ili „nezdravu“ hranu. Izrazito je bitno usmjeriti prehranu prema sezonski i lokalno dostupnoj hrani. Na taj se način osoba potiče na dugoročno održavanje novostečenih pravilnih prehrambenih i životnih navika. Manje količine šećera također mogu biti dozvoljene kao sastavni dio uravnotežene prehrane bogate vlaknima, npr. jedna žličica meda sa zobenim pahuljicama kao sastavni dio doručka. Također, ne treba izbjegavati hranu koja je prirodni izvor šećera kao što su mlijeko i voće, već je potrebno ograničiti količinu te hrane.¹¹

Praktični savjeti dijetetičara temeljeni na dokazima:

- ne preskakati obroke;
- ravnomjerno rasporediti obroke kroz dan i držati se tog pravilnog rasporeda;
- jesti raznoliko;
- unositi dovoljno vlakana svaki dan;
- ograničiti veličinu obroka/serviranja;
- izdvojiti vrijeme za obrok i uživati u hrani;
- planirati obroke.²⁷

Planiranje jelovnika po skupinama hrane

Radi se o metodi koja je osmišljena kako bi se uravnotežio svakodnevni unos kalorija, ugljikohidrata, proteina i masti. Dnevni plan prehrane u osoba sa šećernom bolešću zasniva se na unosu određenog broja jedinica serviranja iz šest osnovnih skupina hrane, prilagođenih energijskim potrebama pojedinca s obzirom na broj obroka (dodatak 1 i 2).

Šest osnovnih skupina hrane su:

- kruh i zamjene (5 – 12 jedinica na dan),
- mlijeko i zamjene (1 – 2 jedinice na dan),
- meso i zamjene (5 – 14 jedinica na dan),
- povrće (4 jedinice na dan),
- voće (3 – 5 jedinica na dan),
- masnoće i zamjene (5 – 18 jedinica na dan).

Svaka zamjena za pojedinu hranu ima gotovo istu količinu ugljikohidrata, proteina, masti, a samim time i kalorija te zato u obroku pojedina vrsta hrane unutar iste skupine može zamijeniti drugu. Kako bi osobe sa šećernom bolešću mogle planirati jelovnik prema skupinama hrane i jedinicama serviranja važna je kvalitetna edukacija. Najprije treba odrediti kolike su dnevne kalorijske i nutritivne potrebe. Nakon toga, koliko je jedinica iz svake skupine potrebno unijeti tijekom dana. Raspored jedinica s obzirom na dnevni energijski unos ovisi o broju obroka (tri ili pet). Serviranje predstavlja količinu hrane iz pojedine skupine koju je

potrebno unijeti kako bi se zadovoljila jedna jedinica, koja predstavlja određeni energijski unos i količinu makronutrijenata (ugljikohidrata, proteina i masti).²⁸ Serviranja se razlikuju za svaku skupinu hrane, što je prikazano u dodatku smjernica (dodatak 3) s naglaskom na hranu koja je poželjnija u prehrani osoba sa šećernom bolešću.

Dnevni energijski unos

Ukupni dnevni energijski unos određuje se prema stupnju uhranjenosti i tjelesnoj aktivnosti. Idealni indeks tjelesne mase (ITM) za žene je 22 kg/m², s korekcijom na 23 kg/m² za dob nakon 30. godine života, a za muškarce je 23 kg/m², odnosno 24 kg/m² s korekcijom za dob nakon 30. godine.

Izračun točnog energijskog unosa:

- A) idealna tjelesna masa x 18 kcal (preuhranjene osobe);
- B) idealna tjelesna masa x 25 kcal (osobe s normalnom tjelesnom masom);
- C) idealna tjelesna masa x 30 – 40 kcal (pothranjene osobe).²⁹

Savjetuje se izmjeriti opseg struka i bokova, budući da je to dobar pokazatelj udjela ukupnog i visceralnog masnog tkiva. Opseg struka ≥ 94 cm za muškarce i ≥ 80 cm za žene povećava kardiometabolički rizik, a opseg ≥ 102 cm za muškarce i ≥ 88 cm za žene znači da su u visokorizičnoj skupini. Slično kao i ITM, ove vrijednosti mogu se razlikovati u različitim populacijskih skupina.^{11,30}

S obzirom na to da su 80 – 90% oboljelih od šećerne bolesti tipa 2 preuhranjene ili pretili, primarna je restrikcija energijskog unosa kako bi se postigao gubitak na tjelesnoj masi. Umjereni gubitak, 5 – 15% od početne tjelesne mase može bitno poboljšati inzulinsku osjetljivost, kontrolu glikemije, hipertenziju i dislipidemiju u oboljelih od šećerne bolesti i onih koji su u velikom riziku za oboljenje.^{11,30,31} Smanjenje TM može se postići smanjenjem ukupnoga dnevnog energijskog unosa za 500 – 750 kcal. To podrazumijeva preporučeni dnevni unos 1200 – 1500 kcal/dan za žene i 1500 – 1800 kcal/dan za muškarce, prilagođeno početnoj tjelesnoj masi pojedinca. Kako bi se uočio pozitivan utjecaj na kontrolu glikemije, lipida i arterijskog tlaka pretilih pojedinaca oboljelih od šećerne bolesti tipa 2, minimalan gubitak tjelesne mase trebao bi biti 5%. Veći gubitak tjelesne mase može dovesti do još boljih učinaka, u nekih bolesnika može čak rezultirati i postizanjem ciljanih vrijednosti glikemije bez antidijabetika.^{6,7} Takvi su rezultati viđeni često nakon velikih gubitaka tjelesne mase, npr. nakon barijatrijskih zahvata.³² Rezultati studije DiRECT (engl. *Diabetes Remission Clinical Trial*, DiRECT) pokazali su da značajno smanjenje tjelesne mase (≥ 15 kg/12 mjeseci) može rezultirati remisijom šećerne bolesti tipa 2, čime je na-

glašena važnost regulacije tjelesne mase kod predijabetesa i šećerne bolesti tipa 2 u početnoj fazi liječenja.³³

Važno je naglasiti da plan prehrane koji dovodi do kalorijskog deficita treba odgovarati preferencijama bolesnika kako bi se postiglo dugoročno pridržavanje, što je temelj pravilnog i odgovarajućeg gubitka tjelesne mase.⁴

Raspodjela makronutrijenata i broj obroka

Za sve oboljele od šećerne bolesti dokazi upućuju na to da ne postoji idealna raspodjela kalorijskog unosa podrijetlom iz ugljikohidrata, proteina i masti, već bi se ona trebala temeljiti na individualnom pristupu, s obzirom na prehrambene navike, preferencije i metaboličke ciljeve pojedinca.^{6,7} Pritom je potrebno uzeti u obzir i dob bolesnika, kulturu, tip šećerne bolesti i dužinu trajanja, prehrambene potrebe, način života, ekonomski status, razinu tjelesne aktivnosti, spremnost za promjene, potencijalnu intoleranciju na neku vrstu hrane i farmakološku terapiju te ciljeve liječenja.³¹ Ritam i broj obroka ovise o vrsti terapije za šećernu bolest. Osobe sa šećernom bolešću koje se liječe samo odgovarajućom prehranom, kao i oni na terapiji oralnim antidijabeticima, predmiješanim humanim inzulinama i na terapiji bazalnim inzulinom u kombinaciji s oralnim antidijabeticima i/ili agonistom GLP-1 receptora mogu imati pet do šest obroka dnevno, odnosno tri glavna obroka uz dva do tri međuobroka. Osobe sa šećernom bolešću koje primaju predmiješane inzulinske analoge u dvije ili tri doze ili bazal-bolus inzulinsku terapiju u pravilu trebaju tri obroka dnevno, bez međuobroka.²⁴

Unos ugljikohidrata

Ugljikohidrati (UH) se dijele na jednostavne i složene. Jednostavni ugljikohidrati uključuju monosaharide glukoze, fruktozu i galaktozu te disaharide saharozu, laktozu i maltozu. Složeni ugljikohidrati su građeni od više jedinica glukoze te sporije podižu koncentraciju glukoze u plazmi za razliku od jednostavnih ugljikohidrata.³⁴ Preporuka je da ugljikohidrati čine 40 – 55% ukupnog dnevnog unosa budući da se na taj način, u kombinaciji sa smanjenim unosom zasićenih masti, doprinosi smanjenju metaboličkih čimbenika rizika za razvoj nekih kroničnih bolesti. Za rad mozga potrebno je 130 g glukoze, a dnevni unos ugljikohidrata od 50 do 100 g spriječit će ketozu. Udio jednostavnih ugljikohidrata ne bi smio biti veći od 10% zbog značajnog utjecaja na kontrolu glikemije i dugoročnu regulaciju tjelesne mase.³⁵ Glavni izvor ugljikohidrata treba biti nutritivno bogata hrana s višim udjelom vlakana (minimalno 14 g/1000 kcal) te minimalno procesirana. Prilikom planiranja prehrane naglasak treba biti na neškrobnom povrću, voću, cjelovitim žitarica-

ma, mahunarkama, mlijeku i mliječnim proizvodima te minimalnim količinama dodanog šećera.^{23,15}

Prehrana s povećanim unosom vlakana pokazala je značajan utjecaj na smanjenje rizika od razvoja šećerne bolesti tipa 2, kardiovaskularnih bolesti i pridruženih komorbiditeta te smrtnog ishoda. Smanjenje spomenutih rizika je najznačajnije kada je zadovoljen dnevni unos vlakana između 25 i 29 g. Utjecaj prehrane niskoga glikemijskog indeksa na navedene komorbiditete pokazao se slabo značajnim ili čak beznačajnim.³⁶ Idealna ugljikohidratna hrana je ona koja je bogata vlaknima, vitaminima i mineralima, a siromašna dodanim šećerima, soli i mastima.⁴ Pozitivan metabolički učinak imaju topljiva viskozna vlakna iz različitih biljnih izvora (npr. β -glukan iz zobi i ječma, pektin iz mahunarki i nekih vrsta voća – bobičasto voće, jabuke, agrumi i sl.). Ona povoljno utječu na lipidni profil, što je potvrdio kanadski zavod za javno zdravlje (engl. *Health Canada*), budući da je ta institucija odobrila zdravstvenu tvrdnju o topljivim viskoznim vlaknima iz zobi, ječma i psilijuma zbog utjecaja na snižavanje serumske koncentracije kolesterola.²⁸ Međutim, dokazi o razlikama u metaboličkom učinku topljivih i netopljivih vlakana nisu dosljedni, pa su s obzirom na to najbolja opcija mješoviti izvori vlakana. Visoki unos različitih vlakana (≥ 20 g/1000 kcal/dan), pri čemu je 1/3 topljivih vlakana (10 – 20 g/dan), pozitivno utječe na postprandijalnu koncentraciju glukoze i lipida u plazmi, uključujući značajno smanjenje koncentracije LDL kolesterola.³¹ Preporuka je da se dnevne potrebe za vlaknima zadovolje hranom, a ne dodacima prehrani, upravo zbog dodatnih pozitivnih učinaka ostalih hranjivih tvari i fitokemikalija koje su prisutne u hrani.⁴

Fruktoza ili voćni šećer prirodno se nalazi u voću, povrću i medu te može biti dodana različitim industrijskim proizvodima u obliku visokofruktoznoga kukuruznog sirupa (engl. *high fructose corn syrup*, HFCS). Fruktoza se metabolizira neovisno o inzulinu, pa ne uzrokuje nagli porast glikemije, no pritom raste koncentracija triglicerida u krvi, što može dovesti do ozbiljnih zdravstvenih posljedica kao što je nealkoholna masna bolest jetre. Potrebno je paziti na dnevni unos voća i ograničiti unos industrijskih proizvoda koji sadrže veliku količinu visokofruktoznog sirupa (zaslađeni napitci, konditorski i pekarski proizvodi).^{6,37}

Za osobe oboljele od šećerne bolesti tipa 1 i tipa 2 koje same određuju učestalost i dozu inzulina, važna je edukacija o brojenju ugljikohidratnih jedinica, ponekad i o sadržaju ugljikohidrata i proteina u hrani, kako bi odredili potrebnu količinu inzulina, a sve s ciljem poboljšanja kontrole glikemije. Za bolesnike čija je dnevna doza inzulina fiksna preporučuje se ravnomjerno raspoređivanje unosa ugljikohidrata tijekom dana, u odgovarajućim veličinama obroka i s ustaljenim vremenom konzumacije obroka, kako bi se po-

boljšala regulacija glikemije i spriječila hipoglikemija.^{6,7,38} U osoba kod kojih broj obroka i količina unesenih ugljikohidrata značajno varira važno je provoditi redovitu edukaciju kako bi shvatili kompleksnu povezanost između unosa ugljikohidrata i potrebe za inzulinom. Jednostavniji pristup planiranju obroka, koji uključuje samo prilagodbu veličina obroka i zdraviji izbor namirnica, prikladan je za osobe starije životne dobi, osobe s kognitivnom disfunkcijom i osobe ograničenih intelektualnih sposobnosti.^{5,7,39}

Praktični savjeti dijetetičara temeljeni na dokazima:

- u svaki obrok uključiti hranu koja je izvor vlakana;
- započeti dan konzumacijom integralnih žitarica, npr. sitno rezanih zobnih pahuljica;
- koristiti graham kruh ili kruh od cjelovitog zrna (čitati sastav na pakiranju proizvoda);
- jesti manje krumpira, koristiti batat, mahunarke, proso, ječam, heljdu, kvinoju i sl.;
- umjesto bijele, koristiti integralnu rižu, bulgur i tjesteninu;
- s obzirom na to da se grah i mahunarke sporije razgrađuju, koristiti ih češće u prehrani, 1 – 2 puta tjedno mogu biti zamjena za meso jer sadrže proteine;
- svakodnevno uključiti u obroke različito svježe voće i povrće.¹²

Ugljikohidratne jedinice i brojenje količine ugljikohidrata

U postizanju odgovarajuće regulacije glikemije ključna je strategija kontroliranje unosa ugljikohidrata, bilo prepoznavanjem ugljikohidrata ili procjenom zasnovanom na iskustvu. Smanjeni energijski unos za osobe sa šećernom bolešću tipa 2 i prilagođavanje količine inzulina planiranim unosom ugljikohidrata najbolja je strategija nutritivne terapije, koja se pokazala učinkovitom u postizanju glikemijskih i drugih metaboličkih ishoda.⁴⁰ One bolesnike koji se liječe s više dnevnih doza inzulina, tj. koji apliciraju brzodjelujući inzulin pred obrok (putem inzulinskog pena ili inzulinske pumpe), potrebno je educirati ne samo kako prepoznati ugljikohidrate u prehrani i njihovu količinu, nego i kako procijeniti koja je doza inzulina potrebna da bi se inzulinom „pokrio“ unos ugljikohidrata u hrani. Navedeno je izrazito bitno za bolesnike koji se liječe od šećerne bolesti tipa 1. Inzulinsko-ugljikohidratni omjer računa se tako da se brojka 500 podijeli s ukupnom dozom inzulina koju bolesnik aplicira tijekom dana. Inzulinsko-ugljikohidratni omjer govori koliko je potrebno aplicirati inzulinskih jedinica (ij) da bi se „pokrio“ unos ugljikohidrata u jednom obroku. Za one koji koriste manju ukupnu dnevnu dozu inzulina (npr. 30 ij na dan) inzulinsko-ugljikohidratni omjer je viši i iznosi 15, što znači da će aplikacija jedne jedinice kratkodjelujućeg inzulina pred obrok „pokri-

ti“ 15 grama ugljikohidrata. Za one koji koriste veće ukupne doze inzulina, npr. 50 ij, inzulinsko-ugljikohidratni omjer je 10. Ovaj izračun doze inzulina mijenja se pred obrok uz konzultaciju s liječnikom ovisno o aktualnoj glikemiji (kada se treba dodatno aplicirati inzulini da bi se korigirala hiperglikemija ili ga u hipoglikemiji izostaviti), planiranoj tjelesnoj aktivnosti ili metaboličkim potrebama samog pojedinca.

Brojenje ugljikohidrata usmjereno je na ukupnu količinu ugljikohidrata u hrani, a ne samo na izvor (15 g ugljikohidrata = 1 ugljikohidratna jedinica). Raspon ugljikohidratne jedinice može biti od 11 do 20 g ugljikohidrata (vidi tablicu 3). Primjer odnosa količine inzulina i količine ugljikohidrata je 1:15, što znači da je za svakih 15 g ugljikohidrata potrebna jedna jedinica inzulina. Netko tko treba više inzulina može imati omjer 1:10, a tko treba manje, može imati omjer 1:20. Omjer količine inzulina i količine ugljikohidrata u osoba s povećanom tjelesnom masom jest 1:7 – 1:10, a za jako pretile osobe još je i manji te najčešće jedna jedinica inzulina pokriva samo 5 g ugljikohidrata. Plan prehrane za odrasle žene bazira se na 3 – 4 ugljikohidratne jedinice (45 – 60 g UH) po obroku, a za odrasle muškarce 4 – 5 ugljikohidratnih jedinica (60 – 75 g UH) po obroku.⁴⁰ U prehrani koja sadrži prekomjernu količinu proteina i/ili masti postoji potreba za dodatnim inzulinom.⁴¹ Inzulinsko-ugljikohidratni omjer temelji se na metaboličkom odgovoru organizma i individualnim potrebama.

TABLICA 3. POVEZANOST UGLJIKOHIDRATNIH JEDINICA I KOLIČINE UGLJIKOHIDRATA U GRAMIMA

TABLE 3. RELATIONSHIP BETWEEN CARBOHYDRATE UNITS AND CARBOHYDRATE AMOUNT IN GRAMS

| Povezanost jedinice i količine ugljikohidrata / Relationship between carbohydrate unit and carbohydrate amount | |
|--|---|
| Jedinica ugljikohidrata / Carbohydrate unit | Količina ugljikohidrata/g / Carbohydrate amount/g |
| 0 | 0 – 5 |
| ½ | 6 – 10 |
| 1 | 11 – 20 |
| 1 ½ | 21 – 25 |
| 2 | 26 – 35 |
| 2 ½ | 36 – 40 |
| 3 | 41 – 50 |
| 3 ½ | 51 – 55 |
| 4 | 56 – 65 |
| 4 ½ | 66 – 70 |
| 5 | 71 – 80 |
| 5 ½ | 81 – 85 |
| 6 | 85 – 95 |

Uz računanje udjela ugljikohidrata u hrani potrebno je voditi računa o sljedećem:

- edukaciji bolesnika (što su ugljikohidrati, koja ih hrana sadrži i koliko te računanje potrebne doze inzulina koja će pokriti određeni unos ugljikohidrata);
- redovitoj samokontroli glukoze u plazmi prije i dva sata nakon obroka, bilježenju dobivenih rezultata i terapijskoj dozi inzulina; analizi zapisa u osoba koje koriste kontinuirano monitoriranje glikemije;
- postavljanju ciljnih koncentracija glukoze u plazmi natašte, dva sata nakon obroka, prije spavanja i noću, tj. analizi zapisa kontinuiranog monitoriranja glikemije;
- samostalnoj prilagodbi doze inzulina prije svakog obroka na temelju uvida u količinu ugljikohidrata te o korekciji doze u slučaju pogreške;
- prilagodbi doze inzulina trenutnoj glikemiji pred obrok;
- prilagodbi doze inzulina planiranoj tjelesnoj aktivnosti.⁴²

Unos proteina

Prema Prehrambenom referentnom unosu (engl. *Dietary Reference Intakes*, DRI), preporučeni unos proteina iznosi minimalno 0,8 g/kg tjelesne mase/dan za odrasle osobe (>18 godina). Ne postoje dokazi da bi u osoba sa šećernom bolešću uobičajeni unos proteina od 15 – 20% ukupnoga dnevnog energijskog unosa trebalo prilagoditi, osim u slučaju dijabetičke bolesti bubrega.^{31,43} Istraživanja o idealnoj količini proteina s ciljem poboljšanja kontrole glikemije i smanjenja rizika za kardiovaskularne bolesti nisu konzistentna. U oboljelih od šećerne bolesti tipa 2 probavljeni proteini mogu poboljšati inzulinski odgovor na ugljikohidrate, a istovremeno nemaju utjecaj na koncentraciju glukoze u plazmi. Zbog toga, hrana koja je izvor ugljikohidrata i značajan izvor proteina nije dobar izbor u slučaju hipoglikemije ili za njezino sprječavanje.^{6,7}

Unos masti

Nacionalna medicinska akademija (engl. *National Academy of Medicine*, NAM) i Europska agencija za sigurnost hrane (eng. *European Food Safety Authority*, EFSA) definirale su da je prihvatljiv ukupan unos masti 20 – 35% ukupnoga dnevnog energijskog unosa. U pogledu metaboličkih ciljeva i rizika za kardiovaskularne bolesti vrsta masti je važnija od ukupne količine te se preporučuje ograničiti unos zasićenih masti, a transmasne kiseline valja potpuno izbjeći.^{6,7,35} Smatra se da plan prehrane s elementima mediteranske dijeta bogate nezasićenim masnim kiselinama može poboljšati metabolizam glukoze i smanjiti rizik za kardiovaskularne bolesti.

Vrste masnih kiselina i izvori

Nezasićene masne kiseline dijele se na jednostruko i višestruko nezasićene te dalje na omega-6 (linolenska [LA] i arahidonska [AHA]) i omega-3 masne kiseline (alfa-linolenska [ALA], dokozaheksaenska [DHA] i eikozapentaenska [EPA]). Omega-3 masne kiseline povezuju se s povoljnim utjecajem na kardiovaskularni sustav, jer snižavaju koncentraciju triglicerida u plazmi, arterijski tlak i smanjuju agregaciju trombocita.^{44,45} Preporučuje se hrana bogata dugolančanim omega-3 masnim kiselinama, kao što je masna plava riba (EPA i DHA), orašasti plodovi i sjemenke (ALA). Dokazi o povoljnom utjecaju omega-6 masnih kiselina na oboljele od šećerne bolesti i dalje su ograničeni, ali omjer omega-6 i omega-3 u odnosu 4:1 jest općeprihvaćen.^{12,35} Zasićene masne kiseline sintetiziraju se u organizmu te ih nije potrebno unositi prehranom. Stoga EFSA nije postavila referentne vrijednosti za odgovarajući unos, ali preporučuje što manji unos ovih masnoća budući da je utvrđena povezanost između njihova unosa i povišenih koncentracija LDL-kolesterola. Zamjena najmanje 5% zasićenih masnih kiselina jednostruko i višestruko nezasićenim masnim kiselinama poboljšava osjetljivost na inzulin u oboljelih od šećerne bolesti tipa 2 i pojedinaca s inzulinskom rezistencijom. Također, uočena je negativna povezanost između kolesterola u prehrani i koncentracije LDL-kolesterola u krvi, no ta je povezanost manje izražena nego ona zasićenih i transmasnih kiselina. Transmasne kiseline potrebno je isključiti iz prehrane budući da imaju negativan utjecaj na kardiovaskularni sustav i lipidni profil – povišuju koncentracije ukupnoga i LDL-kolesterola, a snižavaju koncentraciju HDL-kolesterola u krvi.³⁵

Unos biljnih stanola i sterola u količini 1,6 – 3,0 g/dan (iz hrane obogaćene tim tvarima i dodataka prehrani) u osoba sa šećernom bolešću i dislipidemijom smanjuje koncentraciju ukupnog i LDL-kolesterola, a može povoljno djelovati i na koncentraciju triglicerida u krvi.^{26,46,47}

Sladila

Nenutritivna sladila (bez ili s vrlo malo kalorija) ne potiču izlučivanje inzulina i ne utječu na koncentraciju glukoze u plazmi. Utjecaj sladila na postprandijalnu koncentraciju glukoze u plazmi potvrdila je EFSA odobrenim zdravstvenim tvrdnjama.⁴⁸

Za osobe koje konzumiraju zaslađene napitke nenutritivna sladila mogu biti kratkoročna zamjena, ali se općenito preporučuje smanjenje konzumacije zaslađenih napitaka, sladila i drugih alternativnih zaslađivača te se potiče konzumacija vode.^{6,7,49,50} Smjernice stručnih društava, kao što su *American Diabetes Association* (ADA), *US Academy of Nutrition and Dietetics* (AND)

te *Diabetes UK*, navode da su nenutritivni zaslađivači sigurni za upotrebu u prihvatljivom dnevnom unosu (engl. *acceptable daily intake*, ADI) te se mogu koristiti kao zamjena za šećer u osoba oboljelih od šećerne bolesti (vidi tablicu 4).^{6,7,49,51} Polioli (poznatiji kao šećerni alkoholi) za razliku od nenutritivnih zaslađivača imaju malu energijsku vrijednost, ali minimalan utjecaj na glikemiju. Dobivaju se hidrolizom škroba, a za njih ne postoji prihvatljiv dnevni unos. Međutim, njihova je uporaba ograničena zbog neželjenih gastrointestinalnih simptoma, poglavito laksativnog učinka. Zakonom o informiranju potrošača o hrani propisano je da svaka hrana koja sadrži više od 10% dodanih poliola mora imati istaknut navod da „povećana konzumacija može imati laksativni učinak“. Ne postoje dokazi o dugoročnom učinku – smatra se da do 10 g/dan nema negativan utjecaj.^{31,52}

Kako bi se točno mogli utvrditi učinci sladila u osoba sa šećernom bolešću potrebno je provesti dodatna ciljana znanstvena istraživanja.^{52–54}

Enteralna prehrana

Primjena enteralne prehrane u bolesnika sa šećernom bolešću i u jedinicama intenzivnog liječenja za bolesnike s hiperglikemijom

Mnogi hospitalizirani i poliklinički bolesnici sa šećernom bolešću zahtijevaju enteralnu nutritivnu potporu. Dodatno, sve je veći broj bolesnika u Europi i svijetu na kućnoj enteralnoj prehrani, uključujući i bolesnike sa šećernom bolešću. Standardni enteralni pripravci (primijenjeni oralno ili putem sonde) mogu biti bogati ugljikohidratima (većinom niske molekularne mase) te mogu imati niski udio masti i vlakana. Standardni pripravci mogu kompromitirati kontrolu glikemije u bolesnika sa šećernom bolešću zahvaljujući brzom pražnjenju želuca te brzoj apsorpciji hranjivih tvari. Zbog toga su razvijeni pripravci prilagođeni oboljelima od šećerne bolesti koji sadrže definirani sastav hranjivih tvari kreiran u svrhu bolje kontrole glikemije. Pripravci za oboljele od šećerne bolesti obično sadrže sporo razgradive ugljikohidrate s ukupno nižim udjelom ugljikohidrata, a odlikuje ih i niska vrijednost glikemijskog indeksa. Ti pripravci sadrže viši udio vlakana, prebiotike, blago povišen udio proteina, masti, koje su pretežito jednostruko nezasićene masne kiseline te bitne mikronutrijente, posebice antioksidanse.⁵⁵

Odgovarajuća primjena specijalnih dijabetičkih enteralnih pripravaka u kombinaciji s odgovarajućom prehranom i tjelesnom aktivnošću može pridonijeti kontroli tjelesne mase. Posebno formulirani enteralni pripravci koji su pogodni za bolesnike sa šećernom bolešću, prema rezultatima kliničkih studija smanjuju postprandijalnu glikemiju, varijabilnost glukoze i gli-

TABLICA 4. DOZVOLJENA SLADILA I SLADILA KOJA SE SMATRAJU SIGURNIMA ZA UPOTREBU (PRILAGODENO PREMA 48)
 TABLE 4. PERMITTED SWEETENERS AND SWEETENERS CONSIDERED SAFE FOR USE (ADAPTED ACCORDING TO 48)

| Zasladaivač / Sweetener | Sastav / Composition | Prihvatljivi dnevni unos (za djecu i odrasle) / Acceptable daily intake (for children and adults) | Slatkoća u usporedbi sa kuhinjskim šećerom (saharoza) / Sweetness compared to table sugar (sucrose) | Upotreba / Usage |
|---|--|---|---|--|
| Steviol-glikozidi E960 / Steviol glycosides E960 | Prirodni sastojci slatkoga okusa biljke <i>Stevia rebaudiana</i> Građeni od glikozida steviozida i rebaudiozida A / Natural ingredients with a sweet taste of the plant <i>Stevia rebaudiana</i> Made from stevioside and rebaudioside A glycosides | 0 – 4,0 mg/kg (izraženo kao steviol glikozid) / 0 – 4,0 mg/kg (expressed as steviol glycoside) | Pripravci steviol-glikozida (s najmanje 95 % steviol-glikozida), 200 – 300 puta sladi / Steviol glycoside preparations (with at least 95 % steviol glycoside), 200 – 300 times sweeter | Hrana, pića, stolni zasladivači / Food, drinks, table sweeteners |
| Acesulfam K (Ace-K) E950 / Acesulfame K (Ace-K) E950 | Građeni od organske kiseline i kalija / Made of organic acid and potassium | 0 – 9,0 mg/kg | Do 200 puta sladi / Up to 200 times sweeter | Pića, stolni zasladivači, sredstva za higijenu usne šupljine, farmaceutski proizvodi / Beverages, table sweeteners, oral hygiene products, pharmaceutical products |
| Aspartam E951 / Aspartame E951 | Građen od asparaginske kiseline i fenilalanina / Made from aspartic acid and phenylalanine | 0 – 40,0 mg/kg | Do 200 puta sladi / Up to 200 times sweeter | U više od 6.000 prehrambenih proizvoda i pića, ograničena upotreba u proizvodima za pečenje / In more than 6.000 food and beverage products, limited use in baking products |
| Ciklambat E952 / Cyclamate E952 | Ciklaminska kiselina, natrijeva ili kalcijeva sol / Cyclamic acid, sodium or calcium salt | 0 – 7,0 mg/kg | Do 50 puta sladi / Up to 50 times sweeter | Pića, stolni zasladivači, gume za žvakanje, preljevi za salate, džemovi / Beverages, table sweeteners, chewing gum, salad dressings, jams |
| Saharin E954 / Saccharine E954 | Saharin (organska kiselina), natrijeva ili kalcijeva sol / Saccharin (organic acid), sodium or calcium salt | 0 – 5,0 mg/kg | Do 500 puta sladi / Up to 500 times sweeter | Pića, stolni zasladivači, deserti, slatkiši, farmaceutski proizvodi / Beverages, table sweeteners, desserts, sweets, pharmaceutical products |
| Sukraloza E955 / Sucralose E955 | Dobiva se postupkom kojim se selektivno tri hidroksilne skupine u molekuli šećera zamjenjuju trima atomima klora / It is obtained by a process by which three hydroxyl groups in the sugar molecule are selectively replaced by three chlorine atoms | 0 – 15,0 mg/kg | Do 600 puta sladi / Up to 600 times sweeter | Pečena jela, deserti, stolni zasladivači, sladoledi, mliječni proizvodi, žitarice za doručak i slatkiši / Baked goods, desserts, table sweeteners, ice creams, dairy products, breakfast cereals and sweets |

kirani hemoglobin te u bolesnika na inzulinskoj terapiji smanjuju potrebnu dozu inzulina. U akutnih bolesnika sa šećernom bolešću u jedinicama intenzivnoga liječenja (JIL) primjena enteralnih pripravaka pomoću nazogastričnih sondi pridonosi i regulaciji glikemije.²⁴

Metaanaliza randomiziranih kliničkih studija iz 2014. godine sakupljenih iz baza podataka *EBSCOhost Research, PubMed* i *SwetsWise* potvrdila je prednosti primjene posebno formuliranih enteralnih pripravaka kod šećerne bolesti i hiperglikemije. Takvi pripravci učinkovitiji su u kontroli profila glukoze, uključujući postprandijalnu glikemiju, HbA1c i inzulinski odgovor, u odnosu na standardne pripravke.⁵⁶ Nadalje, primjena takvih specijalnih pripravaka može imati i povoljne farmakoekonomske učinke u usporedbi sa standardnim pripravcima.⁵⁷

Odgovarajuća nutritivna potpora i kontrola glikemije ključne su terapijske strategije koje se povezuju s povoljnim ishodima u liječenju kritičnih bolesnika u jedinicama intenzivne skrbi. Budući da je prehrana temeljni egzogeni izvor ugljikohidrata u ventiliranih bolesnika koji se hrane enteralnom prehranom putem sonde, enteralni pripravci mogu imati različite učinke na koncentraciju glukoze u plazmi, ovisno o kemijskom sastavu. U bolesnika u jedinicama intenzivne skrbi dolazi do promjena u metabolizmu ugljikohidrata, što doprinosi pojavi hiperglikemije, a povišene koncentracije glukoze u plazmi bilježe se u tri četvrtine bolesnika u jedinicama intenzivne njege. Akutna hiperglikemija povezuje se s različitim nepovoljnim ishodima poput povećane stope infektivnih komplikacija, produljenog boravka u JIL-u i produljenog bolničkog liječenja te povećane stope smrtnosti.

Smatra se da je primjena posebno formuliranih i prilagođenih enteralnih pripravaka s niskim glikemijskim indeksom prikladnija za bolesnike s hiperglikemijom u JIL-u. Takvi pripravci prilagođeni bolesnicima sa šećernom bolešću sadrže niži udio ugljikohidrata i dodatne prilagodbe u sastavu te tako dokazano smanjuju hiperglikemiju i glikemijsku varijabilnost u bolesnika izvan jedinica intenzivnog liječenja. Iako ima znatno manje studija na bolesnicima u JIL-u, postoji uporište za primjenu prilagođenih pripravaka za bolesnike u JIL-u radi bolje kontrole glikemije.⁵⁸

U pravilu se specijalni nutritivni pripravci koji sadrže 1 kcal/mL primjenjuju u osoba sa šećernom bolešću s normalnom tjelesnom masom ili u pretilih odnosno preuhranjenih bolesnika s lošom regulacijom glikemije. U pothranjenih osoba koje boluju od šećerne bolesti prikladniji su specijalni dijabetički enteralni pripravci koji sadrže 1,5 kcal/mL.

Unos alkohola

Konзумacija alkohola u oboljelih od šećerne bolesti, kao i u općoj populaciji, treba biti umjerena (za

žene ne više od jednog pića, a za muškarce do dva pića dnevno).

Pod jednim pićem podrazumijeva se:

- 341 mL 5% alkoholnog piva, ili
- 43 mL 40% žestokoga alkoholnog pića, ili
- 142 mL 12% vina.

U oboljelih od šećerne bolesti alkohol dovodi do povećanog rizika od hipoglikemije, osobito ako uzimaju inzulini ili inzulinske sekretagoge ili ako su pothranjeni i imaju malu rezervu glikogena u jetri te je nužna edukacija o prepoznavanju i sprječavanju hipoglikemije.⁶⁷

Metaanaliza koja je obuhvatila 13 prospektivnih studija o utjecaju različitih alkoholnih pića na rizik od razvoja šećerne bolesti tipa 2 pokazala je da umjerena konzumacija crvenog vina snižava rizik za 20%, dok pivo i žestoka alkoholna pića smanjuju rizik za manje od 10%.⁵⁹ Crveno vino je izvor antioksidansa i polifenola te ukoliko se konzumira umjereno može imati čak i korisne učinke.⁶⁰ Pregledni rad i metaanaliza o utjecaju crvenog vina na kardiovaskularni rizik u oboljelih od šećerne bolesti tipa 2 pokazao je sniženje arterijskog tlaka i povećanje koncentracije HDL-kolesterola, ali ne i utjecaj na ukupni i LDL-kolesterol.⁶¹

Unos soli

Kao i za opću populaciju, preporuka oboljelima od šećerne bolesti tipa 2 jest da ograniče unos soli, odnosno natrija na 2300 mg/dan. Ne preporučuje se značajnije ograničenje unosa natrija, <1500 mg/dan čak niti osobama koje boluju od hipertenzije.⁶⁷ U prosjeku, 80% unesene soli dolazi iz prerađene hrane, dok se samo 20% unosi dosoljavanjem. Najveći unos je pekarskim i suhomesnatim proizvodima, sirevima te općenito mesnim i mliječnim prerađevinama. Smanjenje unosa može se postići izbjegavanjem prerađene hrane i pripremom hrane s manje soli. S druge strane, nije dovoljno samo smanjenje unosa hrane koja je bogata natrijem ili solju, već i povećanje unosa hrane koja je bogata kalijem. Kalij ima povoljan učinak na arterijski tlak, a glavni izvor kalija su povrće i voće.^{46,62,63}

- 1 žličica (ravna) = 5 g soli = 2,0 g natrija
- 1 žličica (vrhom puna) = 6 g soli = 2,4 g natrija

Pušenje

Pušenje je povezano s povećanim rizikom za razvoj šećerne bolesti tipa 2 te negativno utječe na kontrolu glikemije (npr. pušači trebaju veće količine inzulina da bi postigli odgovarajuće vrijednosti glikemije). Osim toga, pušenje značajno povećava rizik za razvoj kardiovaskularnih bolesti i neuropatije te se oboljelima od šećerne bolesti tipa 2, kao i općoj populaciji, obavezno savjetuje prestanak pušenja.¹¹

Posebne skupine

Trudnice

Prevalencija gestacijskog dijabetesa raste paralelno s porastom prevalencije pretilosti i smanjenjem kvalitete života, što dovodi do višestrukih perinatalnih i dugoročno štetnih učinaka. Neodgovarajuća regulacija glikemije može dovesti do spontanog pobačaja, preklampsije, fetalne smrti te u potomaka do povećanog rizika za razvoj šećerne bolesti tipa 2. Promjena prehrambenih navika može biti dovoljna za kontrolu šećerne bolesti, no u nekim slučajevima, kako bi se postigla odgovarajuća kontrola glikemije, potrebno je uvesti i odgovarajuću farmakološku terapiju. Ženama koje su prije trudnoće preuhranjene ili pretile savjetuje se redukcija tjelesne mase. Tip prehrane trudnica ovisi o tipu šećerne bolesti. U ranije prepoznatoj šećernoj bolesti tipa 2 (kada se izostavlja oralna terapija), kao i u šećernoj bolesti tipa 1 liječenje se provodi uz dijetu i uz inzulinsku terapiju s više dnevnih doza inzulina. U tom slučaju bolesnicu je obvezno potrebno educirati o prepoznavanju ugljikohidrata u obroku. Inzulinsko-ugljikohidratni omjer nije isti u svim tromjesečjima trudnoće. Uglavnom kako trudnoća napreduje on se smanjuje te je potrebno više inzulina pred obrok.

Za vrijeme trudnoće preporučuje se pravilna prehrana u cilju regulacije glikemije i zdravog/umjerenog porasta tjelesne mase te urednog ishoda trudnoće. Preporuke bi trebale biti u skladu s preporukama za trudnice (EFSA) koje uključuju minimalan unos od 175 g ugljikohidrata, 71 g proteina i 28 g vlakana.⁶⁷ Obroke se savjetuje rasporediti kroz tri glavna te dva do tri međuobroka kako bi se spriječilo glikemijsko opterećenje i postigle odgovarajuće koncentracije glukoze.⁶⁴ U gestacijskom dijabetesu, osobito kada se radi o preuhranjenoj trudnici, potrebno je obratiti pažnju na kalorijski unos i povećanje tjelesne mase.

Ako je moguće, savjetuje se provođenje prilagođene tjelesne aktivnosti (150 min/tjedan), koja podrazumijeva 30 minuta hodanja nakon obroka kako bi se smanjila postprandijalna koncentracija glukoze u plazmi. Prije trudnoće preporučuje se uvesti dodatke prehrani – folnu kiselinu, 5 mg/dan do kraja dvanaestog tjedna i vitamin D, 10 µg/dan. Zbog pozitivnog utjecaja na dijete, ali i majku, te dugoročni utjecaj na smanjenje rizika za razvoj kroničnih bolesti uključujući i šećernu bolest tipa 2, nakon poroda se savjetuje dojenje. Međutim, dojenje može uzrokovati hipoglikemiju te je potrebno češće provjeravati koncentraciju glukoze u plazmi, uskladiti terapiju i po potrebi povećati unos ugljikohidrata.⁴⁹ S obzirom na to da se radi o posebno osjetljivoj skupini, savjetuje se i redovito praćenje trudnica od strane nutricionista/dijetetičara.⁶⁵

Šećerna bolest tipa 1

Šećerna bolest tipa 1 je kronična bolest koja uključuje kompleksne mjere liječenja edukacijom, inzuli-

nom, odgovarajućom pravilnom prehranom i tjelesnom aktivnošću, a pogađa najviše mlađu populaciju. U oboljelih terapija inzulinom trebala bi biti implementirana u svakodnevni život. Nužno je uskladiti dozu inzulina prije obroka s ukupnom količinom ugljikohidrata te je zato važna edukacija s ciljem što bolje kontrole glikemije, bilo da se radi o inzulinskoj crpki ili liječenju s više dnevnih doza inzulina.⁴⁹ Savjetuje se provođenje pravilne prehrane, ako je moguće prema principima mediteranske dijetete s naglaskom na veličinu porcije i kvalitetu hrane, uz redovitu tjelesnu aktivnost.^{66,67} Redovita tjelesna aktivnost ima značajan utjecaj na šećernu bolest tipa 1 jer utječe na povećanu inzulinsku osjetljivost, povećanje mišićne snage i ima druge zdravstvene dobrobiti. Radi neminovne primjene inzulina nužno je prilagoditi unos ugljikohidrata te dozu i vrijeme aplikacije inzulina tjelovježbi. Aerobna tjelesna aktivnost povezuje se sa smanjenjem glikemije, a anaerobna tjelesna aktivnost može se povezati s prolaznim povećanjem koncentracije glukoze. Za vrijeme tjelovježbe spontano se smanjuje glikemija, osobito za vrijeme aerobnih aktivnosti, jer je mišić organ koji može iskoristiti glukozu i bez inzulina. Kada se tijekom tjelovježbe ekscesivno luče inzulinu kontraregulatorni hormoni može doći i do paradokсне hiperglikemije. Zbog svega navedenog potrebno je voditi računa ne samo o obroku, nego i o aktualnoj glikemiji, vrsti te trajanju tjelesne aktivnosti. Mora se voditi računa da postoji i tzv. odgođena hipoglikemija za koju se smatra da nastaje kao posljedica smanjene inzulinske rezistencije i može se javiti nekoliko sati do jednog dana nakon tjelovježbe. Stoga je potrebno, osobito kod vježbanja u kasnijim večernjim satima, voditi računa o pojavi noćne hipoglikemije.⁶⁸ Kod planirane aerobne tjelesne aktivnosti treba prilagoditi dozu inzulina, a ukoliko je riječ o neplaniranoj aktivnosti potrebno je unijeti dodatnu količinu ugljikohidrata. U svakom slučaju, važno je odrediti koncentraciju glukoze prije, tijekom i nakon tjelesne aktivnosti te u skladu s preporukama (vidi tablicu 2 i 3) prilagoditi unos ugljikohidrata i proteina ako je potrebno.⁶⁹ Kada tjelesna aktivnost traje dulje od 120 minuta, za svaki sat tjelesne aktivnosti potrebno je dodati 15 – 30 grama ugljikohidrata.¹⁶ Kod dugotrajnoga tjelesnog napora za vrijeme tjelovježbe i/ili nakon njega može se dodati dodatni obrok, tj. specijalizirani nutritivni pripravak koji je prilagođen osobama sa šećernom bolešću. Brojna istraživanja dokazala su da u oboljelih od šećerne bolesti tipa 1 nedostatak tjelesne aktivnosti i nepravilna prehrana može dovesti do pretilosti i razvoja metaboličkog sindroma. Upravo zato važna je stalna edukacija o upravljanju samom bolešću i brojenju količine ugljikohidrata kako bi se izbjegla neusklađenost između unosa ugljikohidrata i doziranja inzulina, odnosno postigle uravnotežene vrijednosti glikemije.⁷⁰

Šećerna bolest tipa 2

Prevalencija šećerne bolesti tipa 2 toliko je u porastu u svijetu da je prepoznavanje nutritivnih i drugih promjenjivih čimbenika rizika zdravstveno, klinički i znanstveno izrazito važno za prevenciju same bolesti. Cilj nutritivne terapije jest da oboljeli žive što dulje i što kvalitetnije s minimalnim razvojem kroničnih komplikacija. Za to je važna dobra kontrola glikemije, ali i poznavanje same patofiziologije bolesti. Uz pomoć stručnoga zdravstvenog tima osobama sa šećernom bolesti tipa 2 savjetuje se aktivno uključivanje u edukaciju i planiranje liječenja, samokontrolu te zajedničko planiranje individualnog načina prehrane.⁷ Poboljšana kontrola glikemije uz terapiju inzulinom često je povezana s porastom tjelesne mase. Poželjno je spriječiti dobivanje na tjelesnoj masi da ne bi došlo do negativnog utjecaja na glikemiju, lipide, arterijski tlak i opće zdravlje. To se može postići smanjenjem dnevnoga energijskog unosa, zasićenih masti, kolesterola i transmasnih kiselina te hrane koja je bogata solju s ciljem smanjenja rizika od razvoja povišenoga arterijskog tlaka, dislipidemije te posljedično i same kardiovaskularne bolesti. Promjena načina života s farmakološkom terapijom najuspješnija je strategija kontrole šećerne bolesti. Preporučene prehrabene intervencije s redovitim tjelesnom aktivnošću imaju učinka, ali s vremenom oboljeli posustaju te su potrebne dodatne kontrole i edukacije za očuvanje učinka.⁷¹ Pridržavanje smjernica značajno je povezano s većim gubitkom tjelesne mase.⁷²

Dijete s vrlo niskim udjelom ugljikohidrata koje su vrlo popularne u regulaciji tjelesne mase izazivaju značajne kontroverze; sigurne su ako se provode kraće vrijeme, no znanstvenici preporučuju da se ne provode tijekom duljeg razdoblja. Metaanaliza provedena u skladu s sustavom ocjenjivanja GRADE kakvoće dokaza pokazuje da nisko do umjereno ugljikohidratne dijete s manje od 45% ugljikohidrata od ukupnog unosa energije u kratkom razdoblju imaju veći učinak na smanjenje glikemije u usporedbi s dijetama koje sadrže mnogo više ugljikohidrata.⁷³ Većina ljudi sa šećernom bolešću mogu kontrolirati glikemiju ograničavanjem uzimanja ugljikohidratnih jedinica na 2 – 4 po obroku i 1 – 2 po međuobroku.

Dodatci prehrani koje najčešće koriste osobe sa šećernom bolešću, kao što su aloe vera, cimet i slično te vitamini i minerali nemaju jasne znanstvene dokaze da poboljšavaju glikemiju i preporučuje ih se uvoditi samo u slučaju utvrđene snižene vrijednosti pojedinog nutrijenta u krvi.¹⁵

Osobe starije životne dobi

Približno jedna od pet osoba starijih od 65 godina boluje od šećerne bolesti.² U starijih osoba sa šećernom bolešću u usporedbi s onima koji ne boluju od

šećerne bolesti prisutna je veća stopa gubitka mišićnog tkiva, funkcionalnih nesposobnosti i komorbiditeta, kao što su npr. povišen arterijski tlak i kardiovaskularne bolesti te preuranjena smrtnost. S duljinom trajanja šećerne bolesti i neodgovarajućom kontrolom glikemije dodatno se pogoršavaju i kognitivne sposobnosti. Prisutnost samih kognitivnih poremećaja može utjecati na ciljne vrijednosti glikemije, arterijskog tlaka te lipidnog profila, čime negativno utječu na liječenje. Rutinska provjera kognitivnog stanja osoba starije životne dobi od iznimne je važnosti zbog povećanog rizika za demenciju koju može uzrokovati i pojava češćih hipoglikemija u starijih osoba. Starenjem nutritivni status može biti narušen, no godine ne smiju predstavljati ograničenja te je itekako važno pružiti kvalitetnu skrb i edukaciju osobama starije životne dobi.^{6,7} Savjetuje se provođenje pravilne prehrane prema principima mediteranske i DASH-dijete, kako bi se spriječio nedostatak pojedinih nutrijenata (npr. kalcij i vitamin D) i pothranjenost, uz prilagođenu i odgovarajuću tjelesnu aktivnost. Prehrana bi se trebala temeljiti na visokokvalitetnoj hrani visoke nutritivne gustoće, ograničenom unosu natrija (<2300 mg/dan) i povećanom unosu vlakana (25 – 30 g dnevno).²⁴ Ponekad oboljeli ne brinu sami o svojoj prehrani (domovi za starije i nemoćne, bolnice i sl.) te bi jelovnici u svim institucijama trebali uključivati odgovarajuće prehrabene izbore, dosljednost u veličini porcija i informacije o udjelu ugljikohidrata.⁴⁹ Kod osoba s poteškoćama u učenju ili kognitivnim oštećenjima potrebno je posebno voditi računa o jednostavnijem pristupu planiranja obroka s naglaskom na zdraviji izbor hrane, s vizualnim opisom ili prikazom same količine.¹⁰

Starijim osobama s dobrim kognitivnim i tjelesnim sposobnostima mogu se postaviti slični ciljevi kao i mlađim pojedincima, dok se onima s izraženijim komplikacijama, pratećim bolestima i značajnije narušenim kognitivnim sposobnostima trebaju postaviti manje zahtjevni glikemijski ciljevi.^{6,7}

Prehrana kod šećerne bolesti s komplikacijama i pridruženim bolestima

Šećerna bolest i arterijska hipertenzija

Arterijska hipertenzija je stanje koje je zastupljeno u 30 – 45% odraslih osoba, a u starijih od 60 godina prisutna je više od 60%. Naziva se i „tihim ubojicom“, jer obično godinama ne uzrokuje simptome sve dok ne izazove oštećenja na važnim organima, a glavni je čimbenik rizika za razvoj moždanog udara, zatajenja srca, infarkta miokarda, kroničnog oštećenja bubrega i drugih bolesti.

Zdrave životne navike mogu spriječiti ili odgoditi hipertenziju te smanjiti rizik za razvoj kardiovaskularnih bolesti i mogu biti dovoljne da se spriječi ili odgodi

primjena lijekova u osoba s hipertenzijom 1. stupnja. Također, mogu povećati učinak terapije, ali nikada ne smiju odgađati primjenu lijekova u osoba koje imaju oštećenje organa uzrokovano hipertenzijom ili u osoba s visokim kardiovaskularnim rizikom. Preporuke koje utječu na sniženje visokoga arterijskog tlaka i prevenciju razvoja komplikacija hipertenzije jesu ograničenje unosa soli, smanjeni unos alkohola, prestanak pušenja, povećana konzumacija svježega sezonskog voća i povrća, smanjenje i održavanje zdrave tjelesne mase te redovita tjelesna aktivnost. Preporuke uključuju povećan unos zelenoga lisnatog povrća (izvor vitamina C, folne kiseline, kalija, magnezija, kalcija, željeza, vlakana i fitonutrijenata) i bobičastog voća (bogatog fitonutrijentima) koje pomaže u prevenciji kroničnih bolesti. Preporučuje se konzumacija ribe, orašastih plodova i mahunarki zbog zaštitne uloge u prevenciji kardiovaskularnih bolesti te maslinova ulja (umjesto drugih vrsta ulja) koje ima povoljno djelovanje na krvne žile, što može dovesti do sniženja arterijskog tlaka i povišenja koncentracije HDL-kolesterola. Hrana koja je siromašna natrijem, a bogata kalijem djelotvornije snižava arterijski tlak od hrane koja je samo siromašna natrijem. Prevelike količine suhomesnatih proizvoda i crvenog mesa povezuju se s razvojem kardiovaskularnih bolesti zbog visokog udjela zasićenih masnih kiselina, kolesterola i soli te bi se trebali konzumirati što rjeđe i ne više od 50 g po serviranju.

Prekomjeren unos soli hranom opterećuje rad srca i bubrega tako što povećava količinu tjelesne tekućine. Jedan od osnovnih poremećaja u bolesnika s arterijskom hipertenzijom jest upravo nemogućnost bubrega da izluči veću količinu natrija bez porasta arterijskog tlaka.^{62,74–79}

Praktični savjeti dijetetičara temeljeni na dokazima:

- osvijestiti važnost smanjenog unosa soli; hrana s manje soli nakon nekog vremena bit će ukusnija i njen primarni okus bolje će se osjetiti;
- čitati deklaracije i birati hranu s manjim udjelom soli;
- ograničiti količinu soli prilikom kuhanja i pečenja;
- izbjeći dosoljavanje hrane;
- začiniti hranu raznim biljnim začinicima (origanom, bosiljkom, majčinom dušicom i sl.);
- umjesto polupripremljenih ili paniranih proizvoda odabrati perad, svježe meso, ribu i plodove mora;
- prednost dati svježem i smrznutom povrću;
- uvijek isprati konzerviranu hranu;
- umjesto slanijih uvijek odabrati grickalice bez soli (bademi, kikiriki i sl.);
- birati integralni kruh te namaze i nereske s manje soli.⁶³

Šećerna bolest i kardiovaskularne bolesti

Kardiovaskularne bolesti vodeći su uzrok smrti u svijetu te je važno razviti dobru strategiju za prevenciju kako bi se smanjili pobol i smrtnost te posljedice ovih bolesti. Dislipidemija je stanje povišenih serumskih koncentracija ukupnog i LDL-kolesterola i/ili triglicerida, odnosno sniženih koncentracija HDL-kolesterola, što pridonosi razvoju ateroskleroze. Pristup liječenju uključuje promjenu prehranbenih navika i svakodnevnu tjelesnu aktivnost te uzimanje odgovarajuće farmakološke terapije.⁸⁰ Prehranbene navike utječu na različite kardiometaboličke čimbenike rizika. Pritom se ne misli samo na pretilost i povećanu koncentraciju LDL-kolesterola u krvi, nego i na povećani arterijski tlak, homeostazu glukoze, oksidativni stres, upalne procese, visceralnu pretilost i mikrobiom.

Pravilan način prehrane za prevenciju kardiovaskularnih bolesti u šećernoj bolesti uključuje masnoće iz biljnih ulja (osobito maslinovo), orašaste plodove i ribe, a najbolji načini prehrane su mediteranska i DASH-dijeta. Višestruko nezasićene masne kiseline zastupljene u ovim dijetama povoljno djeluju na zdravlje kardiovaskularnog sustava, snižuju koncentracije LDL-kolesterola i triglicerida, a povisuju koncentracije HDL-kolesterola u krvi. Povećana konzumacija takvih masnih kiselina smanjuje rizik za kardiovaskularne bolesti, bilo da zamjenjuju zasićene masne kiseline ili rafinirane ugljikohidrate. S druge strane, uočena je dosljedna povezanost unosa transmasnih kiselina s povećanim rizikom za razvoj kardiovaskularnih bolesti i iznenadnu smrt. One također imaju negativan utjecaj na lipidni profil i lipoproteine; snižavaju koncentraciju HDL-kolesterola, a povisuju koncentraciju LDL-kolesterola i trigliceride. Postoje dokazi o pozitivnom kardiometaboličkom učinku fenolnih spojeva iz određene hrane kao što su bobičasto voće, orašasti plodovi i ekstra djevičansko maslinovo ulje.^{81–83} Unos natrija >2300 mg dnevno, crvenog mesa, prerađenog mesa, rafiniranih ugljikohidrata i zaslađenih napitaka povezani su s povećanom smrtnošću od kardiovaskularnih bolesti.⁷⁸ Ugljikohidrati niske nutritivne vrijednosti (rafinirani šećeri) također su povezani s porastom tjelesne mase, razvojem šećerne bolesti i kardiovaskularnih bolesti. Njihova brza apsorpcija i probava mogu imati brojne neželjene učinke – poticanje visceralne pretilosti, pojačanu sintezu mokraćne kiseline i poticanje *de novo* lipogeneze u jetri. Utjecaj zasićenih masnih kiselina na zdravlje kardiovaskularnog sustava nije u potpunosti razjašnjen. Zasićene masne kiseline iz biljnih ulja, orašastih plodova i mliječnih proizvoda imaju pozitivan utjecaj na zdravlje, dok one iz maslaca i neprerađenog mesa imaju neutralan utjecaj. Najznačajniji negativni učinci uočeni su za zasićene masne kiseline iz prerađenog mesa (mesnih proizvoda boga-

tih solju). Važno je obratiti pozornost i na unos soli, budući da prekomjerni unos povisuje arterijski tlak te povećava rizik od kardiovaskularnih bolesti. Uočena je i pozitivna povezanost između većih serumskih koncentracija vitamina D i kardiovaskularnih rizika, pri čemu se to može postići kratkim izlaganjem suncu, dok s dodatcima prehrani taj učinak nije dokazan. Za ostale vitamine i minerale u obliku dodataka prehrani također nije dokazan utjecaj na prevenciju ateroskleroze i drugih kardiovaskularnih komplikacija.⁸¹

Šećerna bolest i bubrežne bolesti

Prehrana kod kroničnih bubrežnih bolesti

Dijabetička bolest bubrega kao jedna od kroničnih komplikacija najčešće se javlja u prvih 10 godina nakon nastanka šećerne bolesti, a do pojave oštećenja bubrežne funkcije obično prođe 15 – 25 godina. Može uzrokovati kronično zatajenje bubrega, a njena učestalost posljedica je stalnog porasta prevalencije šećerne bolesti, pogotovo šećerne bolesti tipa 2 u općoj populaciji. Stoga je pravilnu prehranu važno uključiti kao dio terapije bubrežnih bolesnika, da bi se usporilo, a samim time i odgodilo napredovanje oštećenja bubrega i nastanak potpunog zatajenja, pogotovo ako se radi o osobi sa šećernom bolešću. U svrhu smanjenja simptoma bubrežnih bolesti potrebno je paziti na odgovarajući unos energije, proteina, fosfora, kalija, natrija i kalcija. Iako ugljikohidrati utječu na porast koncentracije glukoze u plazmi i najviše zaokupljaju pažnju oboljelih od šećerne bolesti, u osoba s razvijenom bolesti bubrega iznimno je važan i odgovarajući unos proteina. Sukladno tjelesnoj masi i ostalim biokemijskim parametrima može se približno odrediti količina proteina koju je potrebno konzumirati. Glavni izvor proteina u prehrani jest hrana životinjskog podrijetla (meso, riba, jaja, mlijeko i mliječni proizvodi), dok hrana biljnog podrijetla, poput škrobnog povrća (krumpir), mahunarki i žitarica sadrži manje količine. Što dulje očuvanje i odgađanje nadomještanja bubrežne funkcije osnovni je cilj prehrane s niskim unosom proteina. Prehrana bogata životinjskim proteinima dovodi do širenja proteolitičkih bakterija koje fermentiraju proteine iz hrane i generiraju uremične toksine. Ti toksini obično se oslobađaju putem bubrega, ali se akumuliraju u krvi bolesnika s kroničnom bubrežnom bolešću. Konzumacija vlakana potiče rast saharolitičkih bakterija koje se natječu s proteolitičkim bakterijama i stoga ublažavaju štetne učinke unosa životinjskih proteina. Uz to, metabolizam vlakana povećava stvaranje kratkolančanih masnih kiselina u crijevima, koje promiču integritet crijevne barijere. Kratkolančane masne kiseline mogu se translocirati u krv, a povezane su s poboljšanom osjetljivošću na inzulin.⁸⁴ Zbog značajnog ograničenja makronutrijenata unos mikronutrijenata (vitamina i minerala) također je smanjen pa

se najčešće dodatno preporučuju enteralni pripravci s nižim udjelom proteina.

Kod kroničnog zatajenja bubrega razlikuju se razni stupnjevi propadanja bubrežne funkcije i prema stupnju bubrežnog oštećenja razlikuje se i nutritivna potpora za bolesnika.

Stupnjevi oštećenja:

Stupanj 1 – oštećenje bubrega uz normalnu glomerularnu filtraciju: unos proteina treba biti 0,8 – 1,0 g/kg tjelesne mase/dan te se preporučuje mediteranski način prehrane.

Stupanj 2 – (glomerularna filtracija 60 – 89 mL/min/1,73 m²): unos proteina treba biti 0,8 – 1,0 g/kg tjelesne mase/dan te se preporučuje mediteranski način prehrane.

Stupanj 3 – 5 – za osobe koje boluju od šećerne bolesti (glomerularna filtracija <59 mL/min / 1,73 m²): unos proteina treba biti 0,6 – 0,8 g/kg tjelesne mase/dan, ~ 2 g/dan omega 3 (poboljšanje vrijednosti triglicerida) te provođenje dijete s niskim udjelom natrija (<2,3 g) i fosfora.⁸⁵

Voda je makronutrijent koji je prijeko potreban za svakodnevno funkcioniranje metabolizma, iako nema energijsku vrijednost. Preporučeni unos tekućine (vode i tekućine iz hrane) primarno ovisi o stupnju bubrežne bolesti i potrebama bolesnika, a poglavito ovisi o izlučenoj tekućini iz organizma. Osim unosom tekućine, voda u organizam dolazi hranom. To je iznimno važno kod bolesti bubrega gdje je količina tekućine strogo ograničena te unos tekućine treba ograničiti u srčanih i bubrežnih bolesnika u dogovoru s liječnikom ili dijetetičarom.^{86–89}

Prehrana u osoba koje se liječe nadomještanjem bubrežne funkcije hemodijalizom

Kad se u osobe sa šećernom bolešću razvije završni stupanj zatajenja bubrega pristupa se liječenju hemodijalizom. U ovom stupnju bolesti iznimno je važno stalno praćenje unosa nutrijenata s ciljem prevencije gubitka proteina i energije, ali je potrebno uzeti u obzir ograničenja vezana za unos pojedinih nutrijenata kao što su fosfor i kalij. Edukacija bolesnika o unosu kalija važna je kako bi se spriječila hiperkalijemija u razdobljima između dijaliza. Do hiperkalijemije može dovesti upotreba zamjena za sol koje sadrže kalij, upotreba biljnih ili multivitaminskih dodataka prehrani bez savjetovanja s liječnikom ili dijetetičarom, previsok unos hrane bogate kalijem, previsok unos tekućih nutritivnih suplemenata i slično. Glavni izvor kalija su povrće i voće, cjelovite žitarice, sjemenke, orašasti plodovi i čokolada. Bolesnicima je važno naglasiti da kod hipoglikemije ne podižu razinu glukoze u plazmi voćnim sokom bogatim kalijem, kao što je npr. sok od naranče (1 šalica = 480 mg) jer to može dovesti do hiper-

kalijemije. Kontrola arterijskog tlaka i količina unosa tekućine iznimno je važna odrednica u bolesnika na hemodijalizi. Sama prilagodba unosa tekućine trebala bi biti individualna s obzirom na edeme i dehidraciju bolesnika i ne bi trebala biti veća od 1,0 L + volumen urina u 24 sata. Preporuka za unos natrija u bolesnika na hemodijalizi je 2 g/dan (1 ravna žličica = oko 5 g soli), ali bi se trebala dodatno individualno procijeniti, ovisno o količini urina. Preporuka je da se između dijaliza ne dobije više od 2 – 3 kg ili 3 – 5% suhe tjelesne mase te se stoga razmatra dodatno smanjenje količine natrija.^{90,91}

Prehrana u osoba koje se liječe nadomještanjem bubrežne funkcije peritonejskom dijalizom

Kada je riječ o ukupnom dnevnom energijskom unosu, kod peritonejske dijalize u obzir se osim kalorija iz hrane treba uzeti i dijalizat. Sama prisutnost dijalizata u tijelu, odnosno opterećenje glukozom dovodi i do osjećaja sitosti, što rezultira smanjenjem osjećaja gladi. Određena količina glukoze, oko 300 – 400 kcal, apsorbira se iz dijalizata. Zato preporuka za dnevni unos ugljikohidrata iznosi oko 150 – 175 g (oko 55 g po glavnom obroku), ali to se mora individualno procijeniti prema preporučenom dnevnom energijskom unosu. Preporučeni dnevni unos proteina je 1,2 – 1,5 g/kg tjelesne mase/dan za klinički stabilne bolesnike. Nužno je osigurati unos esencijalnih aminokiselina (organizam ih sam ne može sintetizirati) i razgranatih aminokiselina koje dokazano povećavaju želju za hranom u bolesnika na dijalizi. Najbolji izvori iz hrane su meso peradi, govedina, svježi sir, grah, bučine koštice i kikiriki. S druge strane, konzumacijom hrane koja je izvor proteina unese se najviše fosfora. Unos fosfora putem hrane potrebno je ograničiti na 800 – 1000 mg/dan te, ako je potrebno, uvesti vezače fosfata uz obroke. Fosfor kao prirodan sastojak nalazi se u većini hrane životinjskog i biljnog podrijetla. Uz organske izvore fosfora potrebno je napomenuti da postoje i anorganski izvori u obliku aditiva. Općenito se apsorbira oko 30 – 60% organskog fosfora, pri čemu je iskoristivost iz hrane životinjskog podrijetla oko 40 – 60%, a iz biljnog podrijetla 20 – 40%.⁹² Glavni izvori anorganskog fosfora su određena pića, pojačivači okusa u mesnim proizvodima, smrznuta jela, žitarice, procesirani proizvodi od sira, instant proizvodi i smrznuti pekarski proizvodi. S obzirom na to da je ovaj oblik fosfora već u obliku soli, može se odmah apsorbirati u probavnom sustavu, a stupanj apsorpcije iznosi oko 80 – 100%, pa takvu vrstu hrane treba maksimalno izbjeći.^{93,94}

Prehrana kod transplantacije bubrega

U razdoblju prije transplantacije bubrega nužno je postići i održati odgovarajući nutritivni status. Tijekom ovog razdoblja često se uočava pogoršanje nutri-

tivnog statusa, ali i smanjenje tjelesne aktivnosti te je važno osigurati odgovarajuću nutritivnu potporu. Kada je bolesnik pretio, potrebna je redukcija tjelesne mase prije transplantacijskog zahvata. Pretilost je povezana s lošijim ishodom nakon transplantacije zbog povećane incidencije kirurških, metaboličkih i kardiovaskularnih komplikacija. Sama kontrola šećerne bolesti ovisi o prilagodbi pravilne prehrane i tjelesne aktivnosti, stoga je važno uvrstiti u svakodnevnu prehranu složene ugljikohidrate koji imaju nizak glikemijski indeks i bogati su vlaknima (mahunarke, žitarice, povrće i voće). Takva prehrana može spriječiti razvoj makrovaskularnih komplikacija kontrolom arterijskog tlaka i lipidnog profila. U razdoblju nakon transplantacije važno je osigurati odgovarajući unos nutrijenata kako bi se osiguralo zacjeljivanje rane, spriječio katabolizam, pratio i korigirao eventualni poremećaj elektrolita te postigla kontrola glikemije. Da bi se održala odgovarajuća tjelesna masa u nutritivni plan potrebno je uključivati prilagođeni unos proteina i masti, budući da je jedna od čestih posljedica ovih bolesnika dobivanje na tjelesnoj masi nakon transplantacije. Bolesnici sa šećernom bolešću i nakon transplantacije moraju nastaviti paziti na odgovarajući unos ugljikohidrata i proteina. Od mikronutrijenata važno je svim bolesnicima osigurati odgovarajući unos vitamina D, magnezija i kalcija.^{94,95}

Šećerna bolest i bolesti probavnog sustava

Bolesti gušterače

Pankreatogeni dijabetes ili šećerna bolest tipa 3 razvija se kao posljedica gubitka parenhima gušterače, a obilježen je udruženom egzokrinom i endokrinom insuficijencijom gušterače. Osnovna razlika između pankreatogenog dijabetesa i šećerne bolesti tipa 2 jest očuvana ili čak povećana periferna osjetljivost na inzulin.⁹⁶ Šećerna bolest može nastati kao posljedica bolesti egzokrinog dijela gušterače, kao što je opetovani akutni pankreatitis ili kronični pankreatitis. Endokrini i egzokrini dijelovi gušterače povezani su fiziološki i anatomski, stoga se poremećaji pojedinih funkcionalnih cjelina uzajamno reflektiraju. Često je egzokrina insuficijencija gušterače udružena sa šećernom bolešću, a učestalost je oko 42%, kod šećerne bolesti tipa 1 iznosi 45 – 55%, a 30 – 35% kod šećerne bolesti tipa 2.⁹⁷ U bolesnika nakon operacije gušterače šećerna se bolest razvija u 8 – 23% bolesnika ubrzo nakon operacije, a prolaskom vremena taj se postotak povećava na 18 – 50% (prosječno 27 mjeseci nakon zahvata). U bolesnika s malignom bolešću gušterače koji su bolovali od šećerne bolesti prije operativnog zahvata vjerojatno će se šećerna bolest pogoršati pa će biti potrebno intenzivirati terapiju oralnim antidijabeticima ili uvesti terapiju inzulinom. Za bolesnike sa šećernom bolešću koji imaju dulje vrijeme preživljenja nakon operaci-

je karcinoma gušterače bitna je odgovarajuća kontrola glikemije koja se postiže dijetom usklađenom s terapijom te provođenjem odgovarajuće tjelesne aktivnosti. Cilj ove terapije jest postići vrijednosti HbA1c <7,0% ili vrijednosti glukoze natašte 3,9 – 7,2 mmol/L.^{96,98,99} Nadomjesna terapija enzimima gušterače nužna je u bolesnika kojima je uklonjen veći dio gušterače, a kod bolesnika s kroničnim bolestima gušterače ovisi o kliničkoj slici, poglavito steatoreji i simptomima poput grčeva i bolova u abdomenu. U slučaju potrebe za nadomjesnom terapijom enzimima gušterače potrebno je slijediti režim doziranja uz glavne obroke i međuobroke sukladno hrvatskim smjernicama.⁹⁷ Obilniji obroci često nisu privlačni bolesnicima sa simptomatskom egzokrinom insuficijencijom gušterače pa se manji obroci najčešće bolje podnose. Preporučuje se odgovarajući unos energije koji se kreće od 30 do 35 kcal/kg tjelesne mase, a dijeta treba biti bogata proteinima i složenim ugljikohidratima. Uobičajene preporuke upućuju na unos proteina od 1,0 do 1,5 g/kg TM/dan, a masti čine do 40% ukupnoga dnevnog energijskog unosa. Gubitak tjelesne mase učestala je popratna manifestacija egzokrine insuficijencije gušterače uslijed razvoja malapsorpcije masti i ograničavanja unosa hrane zbog bojazni od abdominalne boli. Može se pojaviti malapsorpcija vitamina topivih u mastima (A, D, E i K), iako je klinička manifestacija simptoma deficita rijetka. Značajnije restrikcije unosa masti najčešće nisu nužne, no potrebno je obratiti pažnju na kvalitetu masti i po potrebi prehranu nadopuniti trigliceridima srednje duljine lanca (engl. *medium-chain triglycerides*, MCT). Nadalje, smatra se da je smjesa enzima gušterače i himusa učinkovitija kada se konzumiraju manji obroci. Nedostatak tiamina (vitamina B1), riboflavina (vitamina B2) i piridoksina (vitamina B6) poseban je rizik kod oboljelih alkoholičara.⁹⁷

Celijakija

Prosječna učestalost celijakije u oboljelih od šećerne bolesti tipa 1 jest 6%, dok je u općoj populaciji 1%. Preporučuje se testiranje na celijakiju svih bolesnika sa šećernom bolesti tipa 1 i haplotipom HLA DQA1*0501-DQB1*0201. Celijakija i šećerna bolest tipa 1 su autoimune bolesti koje dijele neke zajedničke mehanizme koji su za sada nedovoljno razjašnjeni.¹⁰⁰ Kod osoba oboljelih od celijakije gluten (proteinska frakcija pšenice, ječma i raži) pokreće autoimuni odgovor, a jedini učinkoviti lijek predstavlja strogo i doživotno isključivanje glutena iz prehrane. O ulozi glutena u razvoju šećerne bolesti tipa 1 te o potencijalnoj učinkovitosti bezglutenske dijeta još se uvijek raspravlja i nema dovoljno dokaza o uzročno-posljedičnoj povezanosti.¹⁰¹ Komplikacije šećerne bolesti tipa 1 kao što su nefropatija i retinopatija češće su u osoba s istovremenom dijagnozom šećerne bolesti tipa 1 i celijakije.¹⁰² Naj-

učinkovitija i za sada jedina terapija celijakije jest potpuna i doživotna eliminacija glutena iz prehrane. Potrebno je strogo pridržavanje dijeta i poštivanje svih pravila pripreme jela, kako bi se smanjio rizik kontaminacije glutenom. Poboljšanje histoloških i seroloških biljega može se očekivati između 6 i 24 mjeseca nakon uvođenja bezglutenske dijeta. U 7 – 30% bolesnika ne postiže se kompletna remisija usprkos pridržavanju dijeta te se u dijela bolesnika razvija refraktorna celijakija koja je češća u bolesnika kod kojih je celijakija dijagnosticirana u odrasloj dobi.

Gluten je proteinska komponenta prisutna u pšenici, ječmu i raži, žitaricama koje su u našem podneblju uvelike zastupljene u svakodnevnoj prehrani. Gluten ima svojstva emulgatora i stabilizatora te je nosač aroma i začina. Prag tolerancije glutena za oboljele je 10 – 20 mg dnevno. Stoga je iznimno važno uzeti u obzir sve potencijalne izvore, pa tako i lijekove, kozmetiku i dodatke prehrani. Oznaka za bezglutenski proizvod je znak prekrštenog klasa, a oboljelima koristi i navod proizvođača da proizvod ne sadrži gluten. Označeni bezglutenski proizvodi ne smiju sadržavati više od 20 mg glutena u 1 kg proizvoda (20 ppm). Prema Uredbi Komisije (EZ) br. 41/2009 o sastavu i označavanju hrane prikladne za osobe intolerantne na gluten, što uključuje i hranu za opću konzumaciju, prilikom označavanja, reklamiranja i prezentiranja hrane može se navesti navod „bez glutena“ ako sadržaj glutena nije viši od 20 mg/kg u gotovom proizvodu. Hrana koja sadrži od 20 mg/kg do 100 mg/kg glutena može se označiti kao „vrlo mali sadržaj glutena“, međutim, takva hrana nije pogodna za oboljele od celijakije. Ti bolesnici striktno smiju konzumirati samo hranu s navodom „bez glutena“. Brojne bezglutenske žitarice poželjne su u prehrani oboljelih od celijakije te je dozvoljeno konzumirati rižu, proso, kukuruz, heljdu, kvinoju, amarant i bezglutensku zob (ako nisu kontaminirani pšenicom i drugim izvorima glutena). Povrće, voće te mlijeko i mliječni proizvodi također su dozvoljene skupine namirnica u izvornom obliku, a isto vrijedi i za meso, perad, ribu, mahunarke i jaja. Kod osoba sa šećernom bolešću i celijakijom bezglutenska dijeta treba potpuno biti usklađena s prehranom za osobe sa šećernom bolešću, što nije osobito zahtjevno jer su na raspolaganju brojne žitarice i mahunarke te njihove preradevine bez glutena.¹⁰³ Bezglutenska dijeta nije štetna za organizam, a gluten nije esencijalan i aminokiseline koje ga sačinjavaju mogu se unijeti brojnim drugim prehrambenim izvorima. Ipak, bezglutenski proizvodi često su lošije nutritivne kakvoće, budući da se ne pridaje dovoljan značaj njihovoj nutritivnoj gustoći, već je osnovni uvjet pri proizvodnji uklanjanje glutena. Recentne studije ukazale su na negativne učinke bezglutenske dijeta, poglavito u smislu veće učestalosti kardiovaskularnih bolesti, šećerne bolesti i pretilosti.¹⁰⁴

Šećerna bolest i pretilost

Pretilost je kronična metabolička bolest karakterizirana prekomjernim nakupljanjem masnog tkiva u organizmu. Najnoviji pokazatelji Svjetske zdravstvene organizacije potvrđuju rastući trend porasta pretilosti u svijetu uz podatak da se u posljednja četiri desetljeća broj osoba s pretilošću utrostručio. Procjenjuje se da je čak dvije milijarde ljudi preuhranjeno, a 650 milijuna pretilo. Ovi zabrinjavajući epidemiološki pokazatelji odraz su suvremenog načina života obilježenog dominantno sjedilačkim aktivnostima i prekomjernim unosom rafinirane, industrijski prerađene hrane i pića s visokim udjelom šećera i zasićenih masti.¹⁰⁵

Osim što predstavlja bolest sama za sebe, pretilost vodi razvoju čitavog niza drugih bolesti i komplikacija na različitim organskim sustavima. Pored ukupne količine masnog tkiva važna odrednica rizika za razvoj s pretilošću povezanih metaboličkih komplikacija jest raspodjela tjelesnih masnih nakupina. Suvremena su istraživanja potvrdila da postoje značajne razlike u sastavu i metaboličkoj aktivnosti masnoga tkiva ovisno o tjelesnoj lokalizaciji. Dokazano je da je visceralno masno tkivo smješteno u trbušnoj šupljini, između unutarnjih organa, metabolički znatno aktivnije u odnosu na potkožno masno tkivo te predstavlja daleko veću opasnost za zdravlje. Patofiziološke promjene u visceralnom masnom tkivu i disregulacija imunskog odgovora imaju glavnu ulogu u pokretanju i održavanju začaranog kruga kronične sistemske upale, inzulinske rezistencije i endotelne disfunkcije kao temeljnih mehanizama u podlozi šećerne bolesti tipa 2 kao i drugih odrednica metaboličkog sindroma poput dislipidemije, arterijske hipertenzije, nealkoholne masne bolesti jetre te kardiovaskularnih bolesti. Istraživanja su potvrdila da preuhranjenost povećava rizik obolijevanja od šećerne bolesti tipa 2 tri puta, a pretilost čak sedam puta. Navedeni rizik se povećava što je osoba dulje vrijeme pretela. Stoga se često naglašava da epidemija šećerne bolesti proizlazi iz epidemije pretilosti.^{7,106,107,108} Iz navedenog proizlazi da je suočavanje s problemom pretilosti važno ne samo s aspekta prevencije šećerne bolesti tipa 2, već i radi usporavanja prirodnog tijeka bolesti te odgađanja kroničnih komplikacija. Dokazano je da već i relativno skromni gubitak tjelesne mase rezultira većom osjetljivošću tkiva na inzulin te doprinosi boljoj glukoregulaciji, a nerijetko i smanjenju doze antidijabetika. Pritom se misli na voljni gubitak tjelesne mase, jer spontani gubitak uglavnom ukazuje na dekompenzaciju bolesti i najčešće potrebu za liječenjem inzulinom. Veći gubitak tjelesne mase može dovesti do još boljih učinaka, u nekih bolesnika čak i do remisije šećerne bolesti odnosno postizanja ciljnih vrijednosti glikemije bez primjene antidijabetika.^{109–110}

Osnova svih intervencija usmjerenih ka liječenju pretilosti i šećerne bolesti jest trajna promjena životnih navika temeljena na uravnoteženoj prehrani i re-

dovitoj tjelesnoj aktivnosti. Iako je redukcija tjelesne mase jedan od temeljnih postulata liječenja šećerne bolesti tipa 2, postizanje optimalne tjelesne mase za mnoge predstavlja nedostižan izazov. Osobe sa šećernom bolešću znatno teže i sporije gube na tjelesnoj masi u odnosu na osobe koje nemaju šećernu bolest. To se zbiva zbog metaboličkih promjena povezanih sa šećernom bolešću i pridruženih bolesti koje ograničavaju tjelesnu aktivnost. Činjenica da neki antidijabetici poput derivata sulfonilureje i inzulina te pojedini lijekovi za liječenje pridruženih bolesti dovode do porasta tjelesne mase dodatno potencira problem liječenja pretilosti u osoba oboljelih od šećerne bolesti tipa 2. Porast tjelesne mase povezan s primjenom inzulina i derivata sulfonilureje u direktnoj je vezi s hipoglikemijama koje su najčešća nuspojava ovih lijekova. Uslijed straha od hipoglikemije ili kao odgovor na hipoglikemiju bolesnici povećavaju unos hrane. Osim toga, inzulin je hormon koji svojim anaboličkim djelovanjem potiče stvaranje masti. Navedeno rezultira daljnjim porastom tjelesne mase, što dodatno smanjuje osjetljivost tkiva na inzulin, čime bolesnik ulazi u začarani krug šećerne bolesti tipa 2. S druge strane, danas imamo mogućnost propisivanja lijekova koji povrh regulacije glikemije doprinose smanjenju tjelesne mase poput agonista GLP-1 receptora i inhibitora suprijenosnika natrija-glukoze 2 (SGLT-2). Upravo ove dvije skupine lijekova predstavljaju poželjan odabir u osoba s tipom 2 šećerne bolesti koje zadovoljavaju glukoregulaciju ne uspijevaju postići samo uravnoteženom prehranom i primjenom metformina kao temeljnog lijeka u liječenju šećerne bolesti tipa 2. Skupina inhibitora dipeptidil-peptidaze 4 (DPP-4) ima neutralan učinak na tjelesnu masu. Pioglitazon kao glavni predstavnik skupine tiazolidindiona posjeduje jedinstvene značajke glede utjecaja na tjelesnu masu i komponente metaboličkog sindroma. Ovaj agonist receptora za aktivator proliferacije peroksisoma-gama (PPR- γ) modulira ekspresiju gena važnih u regulaciji metabolizma ugljikohidrata i masti, čime poboljšava osjetljivost tkiva na inzulin i lipidni profil te dovodi do redistribucije visceralnog u potkožno masno tkivo. Porast tjelesne mase koji se dovodi u vezu s ovom skupinom lijekova dominantno je odraz zadržavanja tekućine u organizmu.

Uravnotežena prehrana ima iznimno važnu ulogu u liječenju osoba sa šećernom bolešću i pretilošću. Budući da se preporuke za unos hranjivih tvari u osoba sa šećernom bolešću bitno ne razlikuju od preporuka za opću populaciju, pojam *dijabetička dijeta* sve češće se zamjenjuje pojmom *uravnotežene* ili *pravilne prehrane*. U odnosu na osobe koje imaju normalnu tjelesnu masu, osobama s prekomjernom tjelesnom masom preporučuje se redukcija dnevnog kalorijskog unosa za 500 – 750 kcal u odnosu na uobičajeni izračun potrebnoga energijskog unosa s ciljem postupnog smanjenja tjelesne mase. Kreiranje plana prehrane temelji

se na individualnom pristupu uvažavajući različite aspekte načina života i osobnih potreba koje treba nastojati prilagoditi i uskladiti s propisanom terapijom i prehranbenim smjernicama. Pritom najveći izazov predstavlja pokušaj mijenjanja ranije usvojenih loših prehranbenih navika, stoga posebnu pozornost treba pridati edukaciji i motivaciji oboljelih. Balansiranje između svakodnevnih obveza, uravnotežene prehrane, redovite tjelesne aktivnosti i propisane terapije nije jednostavno, ali predstavlja jedini siguran put ka dobroj regulaciji glikemije i održavanju optimalne tjelesne mase.^{6,111,112,113,114,115}

Što pojačava lučenje GLP-1?

- prehrana koja sadrži složene ugljikohidrate niskoga glikemijskog indeksa, topljiva vlakna (prebiotike), proteine (osobito razgranate aminokiseline), jednostruko i višestruko nezasićene masne kiseline umjesto zasićenih masnih kiselina;
- sporija konzumacija obroka i temeljito žvakanje hrane;
- energijski i nutritivno uravnotežen obrok – visokokaloričan doručak, niskokalorična večera;
- tjelesna aktivnost.¹¹⁶

Inzulinska rezistencija i predijabetes

Inzulinska rezistencija se fiziološki definira kao stanje neadekvatnog odgovora u tkivima na lučenje inzulina, zbog čega razina glukoze u krvi raste. Inzulinska rezistencija smatra se patogenim pokretačem mnogih bolesti, uključujući metabolički sindrom, nealkoholnu masnu bolest jetre, aterosklerozu i šećernu bolest tipa 2. U predijabetičkom stanju razina inzulina se povećava kako bi se zadovoljile normalne potrebe za insulinom, što dovodi do kronične hiperinzulinemije, hiperglikemijom induciranog otkazivanja β -stanica i na kraju do šećerne bolesti tipa 2.¹¹⁷

Predijabetes je stanje organizma koje karakterizira poremećaj metabolizma glukoze, ali ne ispunjava dijagnostičke kriterije za šećernu bolest tipa 2. Predijabetes se dijagnosticira ako je zadovoljen barem jedan od kriterija: razina glukoze natašte 5,6 – 6,9 mmol/L, razina glukoze u krvi dva sata nakon obroka u testu opterećenja glukozom 7,8 – 11,0 mmol/L ili HbA1c u rasponu od 39 – 47 mmol/mol (5,7 – 6,4%).¹¹⁸ Dijagnoza i regulacija predijabetesa važna je zbog njegove visoke prevalencije i visokog rizika od napredovanja do šećerne bolesti tipa 2 među osobama s predijabetesom.^{117,119} Međutim, razne metaboličke abnormalnosti pojavljuju se i prije napredovanja predijabetesa u šećernu bolest i mogu dovesti do povećanog rizika od višestrukih komorbiditeta i težih kroničnih komplikacija koje su povezane sa šećernom bolešću. Predijabetes je povezan s većim rizikom od kardiovaskularnih ishoda i kronične bubrežne bolesti te s razvojem rjeđe

procijenjenih komorbiditeta šećerne bolesti kao što su kognitivni poremećaji i karcinom.¹²⁰

Ranom intervencijom na čimbenike rizika za predijabetes kao što su preuhranjenost/pretilost, visok unos visokoenergijskih namirnica i tjelesna neaktivnost sprječava se ili odgađa razvoj šećerne bolesti tipa 2 i dugoročno utječe na smanjenje rizika od kardiovaskularnih bolesti, mikrovaskularnih komplikacija i smrtnosti od svih uzroka.^{120,121} Pretilost, posebice abdominalna, predstavlja glavni čimbenik rizika za razvoj šećerne bolesti kod genetski predisponiranih osoba, a prevencija pretilosti ima glavnu ulogu u smanjenju učestalosti šećerne bolesti tipa 2. Gubitak već od 5 – 10% na ukupnoj tjelesnoj masi ima ulogu u sprječavanju ili odgađanju napredovanja iz predijabetesa u šećernu bolest.¹²²

Ciljevi nutritivne terapije u populaciji s predijabetesom jesu pomoći oboljelima da promijene svoje prehranbene navike kako bi spriječili i/ili odgodili razvoj šećerne bolesti tipa 2, liječili komplikacije i povezane komorbiditete te održali ili poboljšali kvalitetu života. Preporučuje se prehrana koja se temelji na namirnicama biljnog podrijetla, niskom udjelu zasićenih masnih kiselina, kolesterola i natrija, visokom udjelu vlakana, kalija i nezasićenih masnih kiselina.¹²² Također, zamjena jednostavnih ugljikohidrata i zasićenih masnih kiselina sa složenim ugljikohidratima, nezasićenim masnim kiselinama ili proteinima biljnog podrijetla značajno je povezana s nižim rizikom od smrtnosti među osobama s predijabetesom.¹²³ Kod osoba oboljelih od predijabetesa treba istaknuti mediteransku i DASH-dijetu, prehranu s niskim udjelom ugljikohidrata i vegansku/vegetarijansku prehranu.^{122,124} S obzirom na to da se Republika Hrvatska ubraja u zemlje Mediterana, dostupna nam je mnoga sezonska i lokalno uzgojena hrana. Znanstveni dokazi naglašavaju da je pozitivan učinak upravo rezultat sinergije svih komponenti mediteranske prehrane, stoga se savjetuje da se implementira u prehranu bolesnika u prevenciji i liječenju šećerne bolesti.¹²⁵

INFORMACIJA O SUKOBU INTERESA

Autori nisu deklarirali sukob interesa relevantan za ovaj rad.

INFORMACIJA O FINANCIRANJU

Za ovaj članak nisu primljena financijska sredstva.

DOPRINOS AUTORA

KONCEPCIJA ILI NACRT RADA: EP, VR, ZR, DVB, JVIM, MV, VK, AMLP, ŽK, DR

PRIKUPLJANJE, ANALIZA I INTERPRETACIJA PODATAKA: EP, VR, ZR, DVB, NM, MV, VK, ZM, MB, DR

PISANJE PRVE VERZIJE RADA: EP, VR, ZR, DVB, JV, IM, NM, SK, MB, SCV, DR

KRITIČKA REVIZIJA: EP, VR, ZR, DVB, NM, SL, MB, SCV, ZM, MB, AMLP, ŽK, DR

Zaključci smjernica za prehranu kod šećerne bolesti u odrasloj dobi

Conclusions of the dietary guidelines for diabetes in adulthood

| Područje / Topic | Preporuka / Recommendation | Razina dokaza / Level | Klasa preporuke / Class | Referencija / Reference |
|---|---|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| Medicinska nutritivna terapija / Medical nutrition therapy | Potrebno je bolesniku omogućiti individualiziranu nutritivnu terapiju (A), uz kontinuirano praćenje dijetetičara (GPP). / Provide individualized nutritional therapy to patients (A), continuously followed-up by a dietitian (GPP). | A, GPP | I | 5–13;15 |
| | Kontrolni pregledi dijetetičara preporučuju se jednom mjesečno ili dvomjesečno za novodijagnosticirane bolesnike, tijekom prvih šest mjeseci, a potom se kontrolni pregledi planiraju jednom godišnje. / Recommend regular follow-up by a dietitian every month. When impossible, every 2 months in the first 6 months and an annual follow-up. | GPP | II | *ND |
| Prehrambeni obrasci u prevenciji i liječenju / Dietary patterns for the prevention and treatment | Prilikom planiranja prehrane bolesnika potrebno se voditi principima mediteranske i/ili DASH dijeta, koje su dodatno individualno prilagođene dobi, preferencijama i stanjima (npr. trudnoća). Temelj prehrane treba činiti unos neškrobnog povrća, odabir cjelovitih žitarica u odnosu na industrijski prerađene proizvode, maslinovo ulje kao osnovni izvor masnoća, masna plava riba (barem dva puta tjedno), orašasti plodovi i sjemenke, izbjegavanje većih količina crvenog i procesiranog mesa, izbjegavanje dodanog šećera, ograničavanje unosa soli na najviše 5 – 6 g na dan; ograničavanje unosa alkohola (A). S obzirom na dostupnost i individualne mogućnosti birati sezonski i lokalno uzgojenu hranu (GPP). / Due to the significant influence on glycemia and lipid profile, Mediterranean and/or DASH diet should be followed which is additionally individually adjusted with age, preferences and conditions (eg pregnancy). The basic diet principles should include non-starchy vegetables, whole grains in relation to industrially processed foods, olive oil, blue fish as a source of quality fats (at least 2 times a week), nuts and seeds, while avoiding large amounts of red and processed meat, added sugars, limiting salt intake to a maximum of 5 – 6 g per day and limiting alcohol intake (A). Given the availability and individual possibilities, choose seasonal and locally grown food (GPP). | A, GPP | I | 4; 25–26; 124–125 |
| Regulacija tjelesne mase i provođenje tjelesne aktivnosti / Weight management and physical activity | U prevenciji i liječenju, prehranjenim ili pretelim bolesnicima preporučuje se gubitak 5 – 15% tjelesne mase. To se može postići smanjenjem ukupnog dnevnog energijskog unosa za 500 – 750 kcal. / Patients with overweight or obesity are recommended to lose 5 – 15% of their body weight, in prevention and treatment. Weight loss can be achieved by reducing total daily energy intake by 500 – 750 kcal. | A | I | 6–7; 30–31 |
| | Savjetuje se provođenje redovite prilagođene tjelesne aktivnosti u trajanju od minimalno 150 min tjedno. / It is recommended to aim for regular and adapted physical activity for at least of 150 minutes per week. | B | I | 15 |
| | Ukazati na važnost usklađivanja unosa ugljikohidrata (a po potrebi i proteina) s dozom inzulina, kako bi se spriječila hipoglikemija prilikom provođenja tjelesne aktivnosti različitog intenziteta. / Point out the importance of adjusting intake of carbohydrates (and, proteins if necessary) with insulin doses, in order to prevent hypoglycemia during physical activity of various intensity. | B | I | 17–22 |
| Unos i brojenje ugljikohidrata / Carbohydrate intake and counting | Temeljni izvor ugljikohidrata treba biti nutritivno bogata, minimalno procesirana hrana s nižim glikemijskim indeksom i višim udjelom vlakana. / The basic source of carbohydrates should be nutritionally rich, minimally processed food with a lower glycemic index and higher fiber content. | B | II | 4; 40 |
| | U osoba koje same određuju potrebnu dozu inzulina, brojenje količine ugljikohidrata ključna je prehrambena strategija. / For individuals with flexible insulin dosing, the key dietary strategy represents carbohydrate counting. | GPP | I | 5–7; 15 |

Zaključci smjernica za prehranu kod šećerne bolesti u odrasloj dobi – Nastavak

Conclusions of the dietary guidelines for diabetes in adulthood – Continued

| Područje / Topic | Preporuka / Recommendation | Razina dokaza / Level | Klasa preporuke / Class | Referencija / Reference |
|--|--|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| Dodatci prehrani i hrana za posebne medicinske potrebe / Dietary supplements and food for special medical purposes | Dodatke prehrani treba koristiti racionalno, u skladu s individualnim potrebama bolesnika i laboratorijskim vrijednostima kada je riječ o mikronutrijentima. / Nutritional supplements should be used rationally, in accordance with the patient's individual needs and laboratory values, when it comes to micronutrients. | A | II | 15 |
| | Enteralni pripravci posebno prilagođeni osobama sa šećernom bolešću preporučuju se kod pothranjenih bolesnika i/ili u bolesnika s neadekvatnom regulacijom glikemije unatoč provođenju medicinske nutritivne terapije. / Diabetes specific enteral formulae feeds are recommended in malnourished patients and/or in patients with inadequate glycemic control despite the implementation of medical nutritional therapy. | GPP | II | 24; 55–58 |
| Pridružene bolesti / Diabetes associated diseases | 1) <i>Arterijska hipertenzija i kardiovaskularne bolesti</i> Preporučuje se pravilan način prehrane koji uključuje višestruko nezasićene masne kiseline, smanjen unos soli, unos hrane bogate kalijem, konzumaciju hrane bogate fenolnim spojevima. <i>/ Arterial hypertension and cardiovascular diseases</i> It is recommended to include polyunsaturated fatty acids, to reduce salt intake, to increase foods rich in potassium and also foods rich in phenolic compounds, in individuals diet plan. | GPP | I | 74–83 |
| | 2) <i>Bubrežne bolesti</i> Ovisno o stupnju oštećenja bubrega paziti na ukupan dnevni energijski unos, unos proteina te fosfora, kalija, kalcija i natrija. Prilikom nadomještanja bubrežne funkcije dodatno kontrolirati unos ključnih nutrijenata kako bi se spriječila pothranjenost. Kod peritonejske dijalize dodatno uzeti u obzir količinu glukoze koja se apsorbira iz dijalizata. <i>/ Kidney diseases</i> Depending on the degree of kidney damage, total daily energy intake, protein intake, phosphorus, potassium, calcium and sodium intake should all be taken into account. During the replacement of renal function, key nutrients intake should be additionally controlled to prevent malnutrition. The amount of glucose absorbed from dialysate should be additionally taken into account, for peritoneal dialysis. | GPP | I | 84–94 |
| | 3) <i>Bolesti probavnog sustava</i> Ovisno o vrsti bolesti gušterače, voditi računa o prilagodbi načina prehrane u vidu povećanja unosa proteina i pretežno složenih ugljikohidrata uz udio masti do 40%, s ciljem prevencije malnutricije. <i>/ Digestive system diseases</i> Depending on the type of pancreatic disease, adjust the diet in terms of increasing protein intake, predominantly complex carbohydrates with a fat content of up to 40 %, with the aim of preventing malnutrition. | A | I | 95–99 |
| | Kod osoba koje boluju i od celijakije, propisati strogu bezglutensku dijetu uz edukaciju o sastavu hrane. <i>/ For individuals with diabetes and celiac disease, prescribe a strict gluten-free diet along with education about the composition of food.</i> | GPP | I | 100–104 |

*ND – nije definirano / not defined

Legenda / Legend:**Razina dokaza / Level of evidence:**

A – vrlo snažna preporuka / very high, strict recommendations

B – snažna preporuka / high, less strict wording

C – oskudni dokazi / moderate, vague wording

GPP – dobra praksa temeljem kliničkog iskustva radne skupine

/ recommendation for best practice based on the experience of the guideline development group

Klasa preporuke / Class of recommendation:

I – visoka; učinak je sličan procijenjenom učinku / high; the effect is similar to the estimated effect

II – umjerena; učinak je vjerojatno blizu procijenjenom učinku / moderate; the effect is probably close to the estimated effect

III – ograničena; učinak bi mogao biti izrazito različit procijenjenom učinku / limited; the effect could be significantly different from the estimated effect

IV – niska; učinak je vjerojatno značajno različit od procijenjenog učinka / low; the effect is likely to be significantly different from the estimated effect

LITERATURA

1. *International Diabetes Federation*. IDF Diabetes Atlas, 10. izd. Brussels: International Diabetes Federation; 2021. Dostupno na: <https://diabetesatlas.org/>. Pristupljeno: 10. 10. 2022.
2. *Bennet PH, Knowler WC*. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and glucose homeostasis. U: Kahn CR, Weir GC, King GL, Jacobson AM, Moses AC, Smith RJ, ur. *Joslin's Diabetes mellitus*. 14. izd. New Delhi: Walter Kluwer Pvt Ltd.; 2010, str. 331–9.
3. *DeFronzo RA, Ferrannini E, Groop L, Henry RR, Herman WH, Holst JJ i sur.* Type 2 diabetes mellitus. *Nat Rev Dis Primers*. 2015;1:15019.
4. *Evert AB, Dennison M, Garder CD, Garvey WT, Lau KHK, MacLeod J i sur.* Nutrition Therapy for Adults with Diabetes or Prediabetes: A Consensus Report. *Diabetes Care*. 2019; 42(5):731–54.
5. *American Diabetes Association*. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes – 2018. *Diabetes Care*. 2018;41(1): S156–S159.
6. *American Diabetes Association*. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes – 2019. *Diabetes Care*. 2019;42(1):S187–S193.
7. *American Diabetes Association*. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes – 2020. *Diabetes Care*. 2020;43(1):S207–S212.
8. *Vanherle K, Werkman AM, Beate E, Barkmeijer A, Kolm A, Gast C i sur.* Proposed standard model and consistent terminology for monitoring and outcome evaluation in different dietetic care settings: Results from the EU-sponsored IMP-ECD project. *Clin Nutr*. 2018;37(6 Pt A):2206–16.
9. *American Diabetes Association*. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes – 2021. *Diabetes Care*. 2021;44(1): S226–S232.
10. *LeRoith D, Biessels GJ, Braithwaite SS, Casanueva FF, Draznin B, Halter JB i sur.* Treatment of Diabetes in Older Adults: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2019;104(5):1520–74.
11. *The Royal Australian College of General Practitioners*. General practice management of type 2 diabetes: 2016–18. East Melbourne: Royal Australian College of General Practitioners, 2016.
12. *Gray A, Threlkeld RJ*. Nutritional Recommendations for Individuals with Diabetes. 2019. U: Feingold KR, Anawalt B, Boyce A, Chrousos G, de Herder WW, Dhatariya K i sur, ur. *Endotext* [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000–. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/books/NBK279012/>. Pristupljeno 18. 11. 2022.
13. *Ouyang C-M*. Dietary education for patients with type 2 diabetes: failure or success? *Diabetes Manag*. 2017;7(5):377–82.
14. *Franz MJ, MacLeod J*. Success of nutrition-therapy interventions in persons with type 2 diabetes: challenges and future directions. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2018;11:265–70.
15. *American Diabetes Association*. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes – 2022. *Diabetes Care*. 2022;45(1).
16. *Mišigoj-Duraković M, Cigrovski Berković M, Duraković Z*. Tjelesno vježbanje i neki poremećaji metabolizma. U: Mišigoj-Duraković i sur., ur. *Tjelesno vježbanje i zdravlje*. Zagreb: Znanje; 2018, str. 163–211.
17. *Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, Riddell MC, Dunstan DW, Dempsey PC i sur.* Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2016;39(11):2065–79.
18. *Moser O, Eckstein ML, Mueller A, Birnbaumer P, Aberer F, Koehler G i sur.* Pre-Exercise Blood Glucose Levels Determine the Amount of Orally Administered Carbohydrates during Physical Exercise in Individuals with Type 1 Diabetes – A Randomized Cross-Over Trial. *Nutrients*. 2019;11(6):1287.
19. *Riddell MC, Gallen IW, Smart CE, Taplin CE, Adolfsson P, Lumb AN i sur.* Exercise management in type 1 diabetes: a consensus statement. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2017;5(5):377–90.
20. *Turner G, Quigg S, Davoren P, Basile R, McAuley SA, Coombes JS*. Resources to Guide Exercise Specialists Managing Adults with Diabetes. *Sports Med Open*. 2019;5(1):20.
21. *Uusitupa M, Schwab U*. Evolving Nutritional Therapy for Diabetes Mellitus. *Nutrients*. 2020;12(2):423.
22. *Kordi R, Rabbani A*. Exercise and Diabetes Type 1 Recommendations, Safety. *Iran J Ped*. 2007;17(1).
23. *Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, Riddell MC, Dunstan DW, Dempsey PC i sur.* Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2016;39(11):2065–79.
24. *Kokić S, Prašek M, Pavlić Renar I, Rahelić D, Pavić E, Jandrić Balen M i sur.* Hrvatske smjernice za liječenje šećerne bolesti tipa 2. *MEDIX* 2011;17(2):8–34.
25. *Sanches Machado d'Almeida K, Ronchi Spillere S, Zuchinali P, Corrêa Souza G*. Mediterranean Diet and Other Dietary Patterns in Primary Prevention of Heart Failure and Changes in Cardiac Function Markers: A Systematic Review. *Nutrients*. 2018;10(1):58.
26. *Uusitupa M, Khan TA, Viguiouk E, Kahleova H, Rivellese AA, Hermansen K i sur.* Prevention of Type 2 Diabetes by Lifestyle Changes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2019;11(11):2611.
27. *American Diabetes Association*. Standards of Medical Care in Diabetes – 2008. *Diabetes Care*. 2008;31(1):S12–54.
28. *Health Canada*. Eating Well with Canada's Food Guide. Government of Canada. 2020. Dostupno na: <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/canada-food-guides.html>. Pristupljeno: 7. 12. 2022.
29. *Ministarstvo zdravlja*. Odluka o standardu prehrane bolesnika u bolnicama. *Narodne novine*. 2015;59:1153.
30. *Durrer Schutz D, Busetto L, Dicker D, Farpour-Lambert N, Pryke R, Toplak H i sur.* European Practical and Patient-Centred Guidelines for Adult Obesity Management in Primary Care. *Obes Facts*. 2019;12:40–66.
31. *Sievenpiper JL, Chan CB, Dworatzek PD, Freeze C, Williams SL*. Diabetes Canada 2018; Clinical Practice Guidelines: Nutrition Therapy. *Can J Diabetes*. 2018;42(1):64–79.
32. *Koliaki C, Liatis S, le Roux CW, Kokkinos A*. The role of bariatric surgery to treat diabetes: current challenges and perspectives. *BMC Endocr Disord*. 2017;17(1):50. doi: 10.1186/s12902-017-0202-6.
33. *Lean MEJ, Leslie WS, Barnes AC, Brosnahan N, Thom G, McCombie L i sur.* Primary care-led weight management for remission of type 2 diabetes (DIRECT): An open-label, cluster-randomised trial. *Lancet*. 2018;391(10120):541–51. doi: 10.1016/S0140-6736(17)33102-1.
34. *Rippe JM, Sievenpiper JL, Lê KA, White JS, Clemens R, Angelopoulos TJ*. What is the appropriate upper limit for added sugars consumption? *Nutr Rev*. 2017;75(1):18–36. doi: 10.1093/nutrit/nuw046.
35. *EFSA (European Food Safety Authority)*. Dietary Reference Values for nutrients. Summary Report. EFSA supporting publication 2017;e15121. doi:10.2903/sp.efsa.2017.e15121

36. Reynolds A, Mann J, Cummings J, Winter N, Mete E, Te Morenga L. Carbohydrate quality and human health: a series of systematic reviews and meta-analyses. *Lancet*. 2019;393(10170):434–45. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31809-9.
37. Rippe JM, Angelopoulos TJ. Sucrose, high-fructose corn syrup, and fructose, their metabolism and potential health effects: what do we really know? *Adv Nutr*. 2013;4(2):236–45. doi: 10.3945/an.112.002824.
38. Ahola AJ, Mutter S, Forsblom C, Harjutsalo V, Groop PH. Meal timing, meal frequency, and breakfast skipping in adult individuals with type 1 diabetes – associations with glycaemic control. *Sci Rep*. 2019;9(1):20063. doi: 10.1038/s41598-019-56541-5.
39. Ludwig DS, Hu BF, Tappy L, Brand-Miller J. Dietary carbohydrates: role of quality and quantity in chronic disease. *Br Med J*. 2018;361:k2340. doi: 10.1136/bmj.k2340.
40. Franz MJ. Diabetes Nutrition Therapy: Effectiveness, Macronutrients, Eating Patterns and Weight Management. *Am J Med Sci*. 2016;351(4):374–9. doi: 10.1016/j.amjms.2016.02.001.
41. Paterson MA, Smart CE, Lopez PE, McElduff P, Attia J, Morbey C i sur. Influence of dietary protein on postprandial blood glucose levels in individuals with Type 1 diabetes mellitus using intensive insulin therapy. *Diabet Med*. 2016;33(5):592–8. doi: 10.1111/dme.13011.
42. Prašek M, Jakir A. Izračun prehrane u terapiji šećerne bolesti. *Medix*. 2009;15:177–84.
43. Pfeiffer AF, Pedersen E, Schwab U, Risérus U, Aas AM, Uusitupa M i sur. The Effects of Different Quantities and Qualities of Protein Intake in People with Diabetes Mellitus. *Nutrients*. 2020;12(2):365. doi: 10.3390/nu12020365.
44. Jamilian M, Khademi L, Vahedpoor Z, Bahmani F, Mahmoodi S, Taghizadeh M i sur. Effects of Flaxseed Oil Omega-3 Fatty Acids Supplementation on Regression and Metabolic Status in Endometrial Hyperplasia: A randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Int J Prev Med*. 2019;10:61.
45. Reiner Ž, Tedeschi-Reiner E, Štajminger G. Uloga omega-3 masnih kiselina iz riba u prevenciji kardiovaskularnih bolesti. *Liječ Vjesn*. 2007;129:350–5.
46. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano AL i sur. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J*. 2016;37(29):2315–81. doi: 10.1093/eurheartj/ehw106.
47. Trautwein EA, Koppenol WP, de Jong A, Hiemstra H, Vermeer MA, Noakes M i sur. Plant sterols lower LDL-cholesterol and triglycerides in dyslipidemic individuals with or at risk of developing type 2 diabetes; a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Nutr Diabetes*. 2018;8(1):30.
48. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to the sugar replacers. *EFSA J*. 2011;9(4):2076.
49. Dyson PA, Twenefour D, Breen C, Duncan A, Elvin E, Goff L i sur. Diabetes UK evidence-based nutrition guidelines for the prevention and management of diabetes. *Diabet Med*. 2018; 35(5): 541–7.
50. Nichol AD, Holle MJ, An R. Glycemic impact of non-nutritive sweeteners: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur J Clin Nutr*. 2018;72(6):796–804. doi: 10.1038/s41430-018-0170-6.
51. Franz MJ, MacLeod J, Evert A, Brown C, Gradwell E, Handu D i sur. Academy of Nutrition and Dietetics Nutrition Practice Guideline for Type 1 and Type 2 Diabetes in Adults: Systematic Review of Evidence for Medical Nutrition Therapy Effectiveness and Recommendations for Integration into the Nutrition Care Process. *J Acad Nutr Diet*. 2017;117(10):1659–79. doi: 10.1016/j.jand.2017.03.022.
52. BeMiller J. Carbohydrate Chemistry for Food Scientists, 3. izd. West Lafayette, Indiana: American Association of Cereal Chemists; 2018, str. 36–7.
53. Romo-Romo A, Aguilar-Salinas CA, Brito-Córdova GX, Gómez Díaz RA, Vilchis Valentín D, Almeda-Valdes P. Effects of the Non-Nutritive Sweeteners on Glucose Metabolism and Appetite Regulating Hormones: Systematic Review of Observational Prospective Studies and Clinical Trials. *PLoS One* 2016;11(8):e0161264. doi: 10.1371/journal.pone.0161264.
54. Sanyaolu A, Marinkovic A, Gosse J, Likaj L, Ayodele O, Okorie C i sur. Artificial sweeteners and their association with Diabetes: A review. *J Pub Health Catalog*. 2018;1(4):86–88.
55. Elia M, Ceriello A, Laube H, Sinclair AJ, Engfer M, Stratton RJ. Enteral nutritional support and use of diabetes-specific formulas for patients with diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care*. 2005;28(9):2267–79. doi: 10.2337/diacare.28.9.2267.
56. Ojo O, Brooke J. Evaluation of the role of enteral nutrition in managing patients with diabetes: a systematic review. *Nutrients*. 2014;6(11):5142–52. doi: 10.3390/nu6115142.
57. Hamdy O, Ernst FR, Baumer D, Mustad V, Partridge J, Hegazi R. Differences in resource utilization between patients with diabetes receiving glycemia-targeted specialized nutrition vs standard nutrition formulas in U.S. hospitals. *J Parenter Enteral Nutr*. 2014;38(Suppl 2):86S–91S. doi: 10.1177/0148607114550315.
58. Doola R, Todd AS, Forbes JM, Deane AM, Presneill JJ, Sturgess DJ. Diabetes-Specific Formulae Versus Standard Formulae as Enteral Nutrition to Treat Hyperglycemia in Critically Ill Patients: Protocol for a Randomized Controlled Feasibility Trial. *J Med Internet Res*. 2018;7(4):e90. doi: 10.2196/resprot.9374.
59. Huang J, Wang X, Zhang Y. Specific types of alcoholic beverage consumption and risk of type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *J Diabetes Investig*. 2017;8(1): 56–68. doi: 10.1111/jdi.12537.
60. Kim Y, Keogh JB, Clifton PM. Polyphenols and Glycemic Control. *Nutrients*. 2016;8(1):17. doi: 10.3390/nu8010017.
61. Naame SA, Li D, Huang R. Effects of moderate red wine on cardiovascular risk factors in diabetics: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Toxicol Res*. 2019;8(6):979–87. doi: 10.1039/c9tx00227h.
62. Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M i sur. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension (ESH). *J Hypertens*. 2018;36(10):1953–2041. doi: 10.1097/HJH.0000000000001940.
63. Jelaković B, Reiner Ž, Husić K, Zgarčić Ž, Drenjančević I. Znanstveno mišljenje o učinku smanjenog unosa kuhinjske soli u prehrani ljudi. Osijek: Hrvatska agencija za hranu; 2014.
64. Morris MA, Hutchinson J, Gianfrancesco C, Alwan NA, Carter MC, Scott EM i sur. Relationship of the Frequency, Distribution, and Content of Meals/Snacks to Glycaemic Control in Gestational Diabetes: The myfood24 GDM Pilot Study. *Nutrients*. 2019;12(1):3. doi: 10.3390/nu12010003.
65. Tsirou E, Grammatikopoulou MG, Theodoridis X, Gkiouras K, Petalidou A, Taousani E i sur. Guidelines for medical nutrition therapy in gestational diabetes mellitus: systematic re-

- view and critical appraisal. *J Acad Nutr Diet.* 2019;119(8):1320–39. doi: 10.1016/j.jand.2019.04.002.
66. *Granado-Casas M, Martin M, Martínez-Alonso M, Alcubierre N, Hernández M, Alonso N i sur.* The Mediterranean Diet is Associated with an Improved Quality of Life in Adults with Type 1 Diabetes. *Nutrients.* 2020;12(1):131. doi: 10.3390/nu12010131.
 67. *Scott SN, Anderson L, Morton JP, Wagenmakers AJM, Riddell MC.* Carbohydrate Restriction in Type 1 Diabetes: A Realistic Therapy for Improved Glycaemic Control and Athletic Performance? *Nutrients.* 2019;11(5):1022. doi: 10.3390/nu11051022.
 68. *Baretić M.* Fizička aktivnost i šećerna bolest. *Acta Med Croat.* 2017;71:57–62.
 69. *Davies MJ, D'Alessio DA, Fradkin J, Kernan WN, Mathieu C, Mingrone G i sur.* Management of hyperglycaemia in type 2 diabetes. A consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetologia.* 2018;41(12):2669–701. doi: 10.2337/dci18-0033.
 70. *Gingras V, Taleb N, Roy-Fleming A, Legault L, Rabasa-Lhoret R.* The challenges of achieving postprandial glucose control using closed-loop systems in patients with type 1 diabetes. *Diabetes Obes Metab.* 2018;20(2):245–56. doi: 10.1111/dom.13052.
 71. *Haw JS, Galaviz KI, Straus AN, Kowalski AJ, Magee MJ, Weber MB i sur.* Long-term Sustainability of Diabetes Prevention Approaches: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Clinical Trials. *JAMA Intern Med.* 2017;177(12):1808–17.
 72. *Dunkley AJ, Bodicoat DH, Greaves CJ, Russell C, Yates T, Davies MJ i sur.* Diabetes prevention in the real world: effectiveness of pragmatic lifestyle interventions for the prevention of type 2 diabetes and of the impact of adherence to guideline recommendations: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care.* 2014;37(4):922–33.
 73. *Snorgaard O, Poulsen GM, Andersen HK, Astrup A.* Systematic review and meta-analysis of dietary carbohydrate restriction in patients with type 2 diabetes. *Br Med J Open Diabetes Res Care.* 2017;5(1):e000354. doi: 10.1136/bmjdr-2016-000354.
 74. *Grillo A, Salvi L, Coruzzi P, Salvi P, Parati G.* Sodium Intake and Hypertension. *Nutrients.* 2019;11(9):1970. doi: 10.3390/nu11091970.
 75. *Lelong H, Blacher J, Baudry J, Adriouch S, Galan P, Fezeu L i sur.* Combination of Healthy Lifestyle Factors on the Risk of Hypertension in a Large Cohort of French Adults. *Nutrients.* 2019;11(7):1687. doi: 10.3390/nu11071687.
 76. *Rizvi AA.* Addressing hypertension in the patient with type 2 diabetes mellitus: pathogenesis, goals, and therapeutic approach. *Eur Med J Diabetes.* 2017;5(1):84–92.
 77. *Barnard N, Levin S, Trapp C.* Meat consumption as a risk factor for type 2 diabetes. *Nutrients.* 2014;6(2):897–910. doi: 10.3390/nu6020897.
 78. *Vendrame S, Klimis-Zacas D.* Potential Factors Influencing the Effects of Anthocyanins on Blood Pressure Regulation in Humans: A Review. *Nutrients.* 2019;11(6):1431. doi: 10.3390/nu11061431.
 79. *De Pergola G, D'Alessandro A.* Influence of Mediterranean Diet on Blood Pressure. *Nutrients.* 2018;10(11):1700. doi: 10.3390/nu10111700.
 80. *Arnett DK, Blumenthal RS, Albert MA, Buroker AB, Goldberger ZD, Hahn AJ i sur.* 2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2019;140(11):e596–e646. doi: 10.1161/CIR.0000000000000678.
 81. *Mozaffarian D.* Dietary and policy priorities for cardiovascular disease, diabetes, and obesity: a comprehensive review. *Circulation.* 2016;133(2):187–225. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.115.018585.
 82. *Sanches Machado d'Almeida K, Ronchi Spillere S, Zuchinali P, Corrêa Souza G.* Mediterranean Diet and Other Dietary Patterns in Primary Prevention of Heart Failure and Changes in Cardiac Function Markers: A Systematic Review. *Nutrients.* 2018;10(1):58. doi: 10.3390/nu10010058.
 83. *Franquesa M, Pujol-Busquets G, García-Fernández E, Rico L, Shamirian-Pulido L, Aguilar-Martínez A i sur.* Mediterranean Diet and Cardiometabolic Disease: A Systematic Review through Evidence-Based Answers to Key Clinical Questions. *Nutrients.* 2019;11(3):655. doi: 10.3390/nu11030655.
 84. *Carrero JJ, González-Ortiz A, Avesani CM, Bakker SJL, Bellizzi V, Chauveau P i sur.* Plant-based diets to manage the risks and complications of chronic kidney disease. *Nat Rev Nephrol.* 2020;16(9):525–42. doi: 10.1038/s41581-020-0297-2.
 85. *Ikizler TA, Burrowes JD, Byham-Gray LD, Campbell KL, Carrero JJ, Chan W i sur.* KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in CKD: 2020 Update. *Am J Kidney Dis.* 2020;76(3 Suppl 1):S1–S107. doi: 10.1053/j.ajkd.2020.05.006.
 86. *Bašić Jukić N, Radić J, Klarić D, Jakić M, Vujičić B, Gulinić M i sur.* Preporuke za praćenje, prevenciju i liječenje proteinko-energijske pothranjenosti u bolesnika s kroničnom bubrežnom bolesti. *Liječ Vjesn.* 2015;137:1–8.
 87. *Bašić Jukić N, Pavlović D, Šmalcelj R, Tomić-Brzac H, Tomić-Brzac L, Radić J i sur.* Smjernice za prevenciju, praćenje i liječenje poremećaja koštano-mineralnog metabolizma u bolesnika s kroničnom bubrežnom bolesti. *Liječ Vjesn.* 2015;138:107–20.
 88. *Chauveau P.* Nutrition in chronic kidney disease: Nephrology Dialysis Transplantation notable advances in 2018. *Nephrol Dial Transplant.* 2019;34(6):893–6. doi: 10.1093/ndt/gfz077.
 89. *Ko GJ, Kalantar-Zadeh K, Goldstein-Fuchs J, Rhee CM.* Dietary Approaches in the Management of Diabetic Patients with Kidney Disease. *Nutrients.* 2017;9(8):824. doi: 10.3390/nu9080824.
 90. *Uroić V, Pavić E, Ljubas Kelečić D, Krznarić Ž.* Prehrana pri hemodijalizi. U: Bašić Jukić N i sur., ur. Hemodijaliza. Zagreb: Medicinska naklada; 2018, str. 321–36.
 91. *Birute A, Jeong JH, Barnes JL, Wilung KR.* Modified Nutritional Recommendations to Improve Dietary Patterns and Outcomes in Hemodialysis Patients. *J Ren Nutr.* 2017;27(1):62–70. doi: 10.1053/j.jrn.2016.06.001.
 92. *Naber T, Purohit S.* Chronic Kidney Disease: Role of Diet for a Reduction in the Severity of the Disease. *Nutrients.* 2021;13:3277. doi: https://doi.org/10.3390/nu13093277.
 93. *Pavić E, Uroić V, Ljubas Kelečić D, Krznarić Ž.* Prehrana kod peritonealne dijalize. U: Bašić Jukić N, Rački S i sur., ur. Peritonealna dijaliza. Zagreb: Medicinska naklada; 2017, str. 247–62.
 94. *MacLaughlin HL, Friedman AN, Ikizler TA.* Nutrition in Kidney Disease: Core Curriculum 2022. *Am J Kidney Dis.* 2022;79(3):437–49. doi: 10.1053/j.ajkd.2021.05.024.
 95. *Pavić E, Uroić V, Bašić N, Krznarić Ž.* Prehrana kod transplantacije bubrega. U: Bašić Jukić N, Kaštelan Ž i sur., ur. Transplantacija bubrega. Zagreb: Medicinska naklada; 2016, str. 506–16.

96. Petzel MQB, Hoffman L. Nutrition Implications for Long-Term Survivors of Pancreatic Cancer Surgery. *Nutr Clin Pract.* 2017;32(5):588–598. doi: 10.1177/0884533617722929.
97. Rustemović N, Krznarić Z, Bender DV, Ostojić R, Čavka Čuković S, Milić S i sur. Hrvatske smjernice za liječenje egzokrine pankreasne insuficijencije. *Liječ Vjesn.* 2012;134(5–6):141–7.
98. Kwon JH, Kim SC, Shim IK, Song KB, Lee JH, Hwang DW i sur. Factors Affecting the Development of Diabetes Mellitus After Pancreatic Resection. *Pancreas* 2015;44(8):1296–303. doi: 10.1097/MPA.0000000000000404.
99. Shi HJ, Jin C, Fu DL. Impact of postoperative glycemic control and nutritional status on clinical outcomes after total pancreatectomy. *World J Gastroenterol.* 2017;23(2):265–74. doi: 10.3748/wjg.v23.i2.265.
100. Kahaly GJ, Frommer L, Schuppan D. Celiac disease and endocrine autoimmunity – the genetic link. *Autoimmun Rev.* 2018;17(12):1169–75. doi: 10.1016/j.autrev.2018.05.013.
101. Serena G, Camhi S, Sturgeon C, Yan S, Fasano A. The Role of Gluten in Celiac Disease and Type 1 Diabetes. *Nutrients.* 2015;7(9):7143–62. doi: 10.3390/nu7095329.
102. Szaflarska-Poplawska A. Coexistence of coeliac disease and type 1 diabetes. *Prz Gastroenterol.* 2014;9(1):11–7. doi: 10.5114/pg.2014.40844.
103. Leonard MM, Cureton PA, Fasano A. Managing coeliac disease in patients with diabetes. *Diabetes Obes Metab.* 2015; 17(1):3–8. doi: 10.1111/dom.12310.
104. Ciccone A, Gabrieli D, Cardinale R, Di Ruscio M, Vernia F, Stefanelli G i sur. Metabolic Alterations in Celiac Disease Occurring after Following a Gluten-Free Diet. *Digestion.* 2019;100(4):262–8. doi: 10.1159/000495749.
105. World Health Organization. Obesity and Overweight Fact Sheet. World Health Organization, 2019. Dostupno na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Pristupljeno: 10. 12. 2020.
106. Abdullah A, Peeters A, de Courten M, Stoelwinder J. The magnitude of association between overweight and obesity and the risk of diabetes: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Diabetes Res Clin Pract.* 2010;89(3):309–19. doi: 10.1016/j.diabres.2010.04.012.
107. Freemantle N, Holmes J, Hockey A, Kumar S. How strong is the association between abdominal obesity and the incidence of type 2 diabetes? *Int J Clin Pract.* 2008;62(9):1391–6. doi: 10.1111/j.1742-1241.2008.01805.x.
108. Kahn SE, Hull RL, Utzschneider KM. Mechanisms linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes. *Nature.* 2006;444(7121):840–6. doi: 10.1038/nature05482.
109. Wing RR, Lang W, Wadden TA, Safford M, Knowler WC, Bertoni AG i sur. Look AHEAD Research Group. Benefits of modest weight loss in improving cardiovascular risk factors in overweight and obese individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2011;34(7):1481–6. doi: 10.2337/dc10-2415.
110. Lean ME, Leslie WS, Barnes AC, Brosnahan N, Thom G, McCombie L i sur. Durability of a primary care-led weight-management intervention for remission of type 2 diabetes: 2-year results of the DiRECT open-label, cluster-randomised trial. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2019;7(5):344–55. doi: 10.1016/S2213-8587(19)30068-3.
111. Rahelić D, Altabas V, Bakula M, Balić S, Balint I, Bergman Marković B i sur. Hrvatske smjernice za farmakološko liječenje šećerne bolesti tipa 2. *Liječ Vjesn.* 2016;138(1–2).
112. Vetter ML, Amaro A, Volger S. Nutritional management of type 2 diabetes mellitus and obesity and pharmacologic therapies to facilitate weight loss. *Postgrad Med.* 2014;126(1):139–52. doi: 10.3810/pgm.2014.01.2734.
113. Apovian CM, Okemah J, O'Neil PM. Body Weight Considerations in the Management of Type 2 Diabetes. *Adv Ther.* 2019;36(1):44–58. doi: 10.1007/s12325-018-0824-8.
114. Cefalu WT, Bray GA, Home PD, Garvey WT, Klein S, Pi-Sunyer FX i sur. Advances in the Science, Treatment, and Prevention of the Disease of Obesity: Reflections From a Diabetes Care Editors' Expert Forum. *Diabetes Care.* 2015; 38(8):1567–82. doi: 10.2337/dc15-1081.
115. Goel A. In type 2 diabetes, a primary care-led weight management program increased weight loss and diabetes remission at 2 years. *Ann Intern Med.* 2019;171(4):JC17. doi: 10.7326/ACPJ201908200-017.
116. Joshi, A., Rao, S. i Kadhe, G. Glucagon Like Peptide 1 and Evidence Around Diabetes Specific Nutrition. *World Nutr J.* 2019;10(2):64–75. <https://doi.org/10.26596/wn.201910264-75>.
117. Lee SH, Park SY, Choi CS. Insulin Resistance: From Mechanisms to Therapeutic Strategies. *Diabetes Metab J.* 2022;46(1):15–37. doi: 10.4093/dmj.2021.0280.
118. American Diabetes Association. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes – 2020. *Diabetes Care.* 2020;43(1):S14–S21.
119. Richter B, Hemmingsen B, Metzendorf MI, Takwoingi Y. Development of type 2 diabetes mellitus in people with intermediate hyperglycaemia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018; 10:CD012661. doi: 10.1002/14651858.CD012661.pub2.
120. Schlesinger S, Neuenschwander M, Barbaresko J, Lang A, Maalmi H, Rathmann W, i sur. Prediabetes and risk of mortality, diabetes-related complications and comorbidities: umbrella review of meta-analyses of prospective studies. *Diabetologia.* 2022;65:275–85. doi: 10.1007/s00125-021-05592-3.
121. Gong Q, Zhang P, Wang J, Ma J, An Y, Chen Y i sur. Morbidity and mortality after lifestyle intervention for people with impaired glucose tolerance: 30-year results of the Da Qing diabetes prevention outcome study. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2019;7(6):452–61. doi: 10.1016/S2213-8587(19)30093-2.
122. Pascual Fuster V, Pérez Pérez A, Carretero Gómez J, Caixàs Pedragós A, Gómez-Huelgas R, Pérez-Martínez P. Executive summary: Updates to the dietary treatment of prediabetes and type 2 diabetes mellitus. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición.* 2021;68(4):277–87. doi:10.1016/j.endien.2020.10.008.
123. Lin L, Zhilei S, Zhenzhen W, Rui L, Tingting G, Qi L i sur. Associations of lower-carbohydrate and lower-fat diets with mortality among people with prediabetes, *Am J Clin Nutr.* 2022;116(1):206–15. doi: 10.1093/ajcn/nqac058.
124. Becerra-Tomás N, Blanco Mejía S, Vigiulouk E, Khan T, Kendall CWC, Kahleova H i sur. Mediterranean diet, cardiovascular disease and mortality in diabetes: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies and randomized clinical trials. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2020; 60(7):1207–27. doi: 10.1080/10408398.2019.1565281.
125. Milenkovic T, Bozhinovska N, Macut D, Bjekic-Macut J, Rahelic D, Velija Asimi Z i sur. Mediterranean Diet and Type 2 Diabetes Mellitus: A Perpetual Inspiration for the Scientific World: A Review. *Nutrients.* 2021;13(4):1307. doi: 10.3390/nu13041307.

DODATAK 1. UNOS ODREĐENOG BROJA JEDINICA SERVRANJA IZ ŠEST OSNOVNIH SKUPINA HRANE, PRILAGOĐENIH ENERGIJSKIM POTREBAMA POJEDINCA S OBRZIROM NA 3/4 OBROKA
APPENDIX 1. INTAKE OF SPECIFIC NUMBER OF SERVING UNITS FROM SIX CORE FOOD GROUPS, ADJUSTED TO ENERGY NEEDS OF THE INDIVIDUAL, REGARDING 3/4 MEALS

| Obrok / Meal | Količina i raspored jedinica / Quantity and arrangement of food units | Količina po jedinici serviranja / Amount per food unit | | | | | 1300 | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------|--------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | Ugljikohidrati / Carbohydrates | Proteini / Proteins | Masti / Fats | Energijska vrijednost / Energy value (calories) | 1300 | 1500 | 1700 | 1900 | 2100 | 2300 | 2500 | 2700 | 2900 |
| Doručak 8 h / Breakfast 8 am | Mlijeko i zamjene / Milk and substitutes | 10 g | 7 g | 4 – 7 g | 100 – 120 kcal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Meso i zamjene / Meat and substitutes | 0 g | 5 – 8 g | 1 – 7 g | 35 – 100 kcal | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Kruh i zamjene / Bread and substitutes | 15 g | 1 – 5 g | 0 g | 75 kcal | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| | Masnoće i zamjene / Fats and substitutes | 0 g | 0 – 2 g | 5 g | 45 kcal | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| Ručak 13 h / Lunch 13 pm | Voće / Fruits | 15 g | 0 – 1 g | 0 g | 60 kcal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Meso i zamjene / Meat and substitutes | 0 g | 5 – 8 g | 1 – 7 g | 35 – 100 kcal | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Kruh i zamjene / Bread and substitutes | 15 g | 1 – 5 g | 0 g | 75 kcal | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Povrće / Vegetables | 2 – 5 g | 0 – 3 g | 0 g | 20 kcal | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Masnoće i zamjene / Fats and substitutes | 0 g | 0 – 2 g | 5 g | 45 kcal | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 |
| | Voće / Fruits | 15 g | 0 – 1 g | 0 g | 60 kcal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| | Meso i zamjene / Meat and substitutes | 0 g | 5 – 8 g | 1 – 7 g | 35 – 100 kcal | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Kruh i zamjene / Bread and substitutes | 15 g | 1 – 5 g | 0 g | 75 kcal | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| Večera 19 h / Dinner 19 pm | Povrće / Vegetables | 2 – 5 g | 0 – 3 g | 0 g | 20 kcal | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Masnoće i zamjene / Fats and substitutes | 0 g | 0 – 2 g | 5 g | 45 kcal | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| | Voće / Fruits | 15 g | 0 – 1 g | 0 g | 60 kcal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Mlijeko i zamjene / Milk and substitutes | 10 g | 7 g | 4 – 7 g | 100 – 120 kcal | – | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Noćni obrok 21 h / Night meal 21 pm | Masnoće i zamjene / Fats and substitutes | 0 g | 0 – 2 g | 5 g | 45 kcal | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | Mlijeko i zamjene / Milk and substitutes | 10 g | 7 g | 4 – 7 g | 100 – 120 kcal | – | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Ukupan broj jedinica / Total number of serving units | | | | | | 23 | 26 | 28 | 31 | 34 | 37 | 42 | 46 | 49 |
| Ukupan broj jedinica koje sadrže ugljikohidrate / Total number of carbohydrate units | | | | | | 10 | 12 | 12 | 13 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| Ukupno ugljikohidrata (g) / Total amount of carbohydrates (g) | | | | | | 150 | 175 | 175 | 190 | 190 | 205 | 220 | 235 | 250 |

Obrake rasporediti na tri glavna i jedan noćni obrok (ukoliko ste na bazal bolusnoj inzulinskoj terapiji ili predmješanim inzulinskim analogima u dvije ili tri doze).
 / Divide the meals into 3 meals and 1 night meal (if you have basal bolus insulin therapy or pre-mixed insulin analogues in two or three doses).

DODATAK 2. UNOS ODREĐENOG BROJA JEDINICA SERVIranJA IZ ŠEST OSNOVNIH SKUPINA HRANE, PRILAGOĐENIH ENERGIJSKIM POTREBAMA POJEDINCA S OBZIROM NA 5/6 OBROKA
 APPENDIX 2. INTAKE OF SPECIFIC NUMBER OF SERVING UNITS FROM SIX CORE FOOD GROUPS, ADJUSTED TO ENERGY NEEDS OF THE INDIVIDUAL, REGARDING 5/6 MEALS

| Obrok / Meal | Količina i raspored jedinica / Quantity and arrangement of food units | | Količina po jedinici serviranja / Amount per food unit | | | | | 1300 | 1500 | 1700 | 1900 | 2100 | 2300 | 2500 | 2700 | 2900 |
|---|---|---------------------|--|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------|
| | Ugljikohidrati / Carbohydrates | Proteini / Proteins | Masti / Fats | Energijska vrijednost / Energy value (calories) | 10 g | 0 g | 15 g | | | | | | | | | |
| Doručak 8 h / Breakfast 8 am | Mlijeko i zamjene / Milk and substitutes | 7 g | 4–7 g | 100–120 kcal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Meso i zamjene / Meat and substitutes | 5–8 g | 1–7 g | 35–100 kcal | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| | Kruh i zamjene / Bread and substitutes | 1–5 g | 0 g | 75 kcal | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 3 |
| | Masnoće i zamjene / Fats and substitutes | 0–2 g | 5 g | 45 kcal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| Užina I 10 h / Snack I 10 am | Voće / Fruits | 0–1 g | 0 g | 60 kcal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Meso i zamjene / Meat and substitutes | 5–8 g | 1–7 g | 35–100 kcal | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Kruh i zamjene / Bread and substitutes | 1–5 g | 0 g | 75 kcal | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Masnoće i zamjene / Fats and substitutes | 0–2 g | 5 g | 45 kcal | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ručak 13 h / Lunch 13 pm | Voće / Fruits | 0–1 g | 0 g | 60 kcal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Meso i zamjene / Meat and substitutes | 5–8 g | 1–7 g | 35–100 kcal | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Kruh i zamjene / Bread and substitutes | 1–5 g | 0 g | 75 kcal | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Povrće / Vegetables | 2–5 g | 0 g | 20 kcal | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Užina II 16 h / Snack II 16 pm | Masnoće i zamjene / Fats and substitutes | 0–2 g | 5 g | 45 kcal | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Meso i zamjene / Meat and substitutes | 5–8 g | 1–7 g | 35–100 kcal | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Kruh i zamjene / Bread and substitutes | 1–5 g | 0 g | 75 kcal | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Masnoće i zamjene / Fats and substitutes | 0–2 g | 5 g | 45 kcal | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Večera 19 h / Dinner 19 pm | Voće / Fruits | 0–1 g | 0 g | 60 kcal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Meso i zamjene / Meat and substitutes | 5–8 g | 1–7 g | 35–100 kcal | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Kruh i zamjene / Bread and substitutes | 1–5 g | 0 g | 75 kcal | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Povrće / Vegetables | 2–5 g | 0 g | 20 kcal | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Noćni obrok 21 h / Night meal 21 pm | Masnoće i zamjene / Fats and substitutes | 0–2 g | 5 g | 45 kcal | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Mlijeko i zamjene / Milk and substitutes | 7 g | 4–7 g | 100–120 kcal | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Meso i zamjene / Meat and substitutes | 5–8 g | 1–7 g | 35–100 kcal | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Kruh i zamjene / Bread and substitutes | 1–5 g | 0 g | 75 kcal | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ukupno broj jedinica / Total number of serving units | | | | | 23 | 26 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 45 | 48 | 48 | 48 | |
| Ukupno broj jedinica koje sadrže ugljikohidrate / Total number of carbohydrate units | | | | | 10 | 12 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 18 | 18 | |
| Ukupno ugljikohidrata (g) / Total amount of carbohydrates (g) | | | | | 150 | 175 | 175 | 190 | 205 | 220 | 235 | 250 | 265 | 265 | 265 | |

DODATAK 3. SKUPINE HRANE PO VELIČINI SERVIRANJA
APPENDIX 3. FOOD GROUPS ACCORDING TO SERVING SIZE

| Skupina hrane / Food groups | Hrana / Food type | Veličina serviranja / Serving size |
|--|---|--|
| Kruh i zamjene (1 serviranje = 15 g UH) / Bread and substitutes (1 serving = 15 g CH) | Graham ili integralni kruh / Graham or whole grain bread | 35 g (1 tanka kriška / thin slice) |
| | Polubijeli kruh / Semi-white bread | 30 g (1 tanka kriška / thin slice) |
| | Integralni dvopek / Whole grain toast | 25 g |
| | Zobene pahuljice / Oat flakes | 20 g (2 žlice / table spoons) |
| | Ječam, heljda, raž / Barley, buckwheat, rye | 20 g (1,5 – 2 žlice / table spoons) |
| | Grah, leća / Beans, lentils | 25 g (1,5 – 2 žlice / table spoons) |
| | Grašak zeleni / Green peas | 100 g |
| | Riža / Rice | 20 g (1,5 žlica / table spoons) |
| | Tjestenina / Pasta | 20 g (2 žlice / table spoons) |
| | Krumpir / Potatoes | 100 g (2 žlice / table spoons) |
| | Bat / Sweet potatoes | 70 g (1,5 žlica / table spoons) |
| | Voće (1 serviranje = 15 g UH) / Fruits (1 serving = 15 g CH) | Lubenica / Watermelon |
| Bobičasto voće (kupine, maline, jagode) / Berries (blackberries, raspberries, strawberries) | | 200 g (1 šalica / cup) |
| Marelice / Apricots | | 200 g (4 – 5 kom / pieces) |
| Citrusi (grejp, naranča, mandarina) / Citrus fruits (grapefruit, orange, tangerine) | | 180 – 200 g |
| Jabuka, kruška / Apple, pear | | 160 – 190 g (1 kom srednje veličine / piece, medium size) |
| Višnje, šljive, kivi / Cherries, plums, kiwi | | 150 g |
| Trešnje / Sour cherries | | 120 g (10 kom / pieces) |
| Borovnice / Blueberries | | 100 g (1/2 šalica / cup) |
| Povrće (1 serviranje = 2 – 5 g UH) / Vegetables (1 serving = 2 – 5 g CH) | Svo povrće (osim dolje navedenog) / All vegetables (except those listed below) | 100 – 200 g (1/4 tanjura / plate) |
| | Mrkva i cikla / Carrots and beets | 70 g |
| Mlijeko i zamjene (1 serviranje = 10 – 12 g UH) / Milk and substitutes (1 serving = 10 – 12 g CH) | Mlijeko, fermentirani mliječni proizvodi (jogurt, kefir, acidofilno mlijeko, jogurt s probiotikom i sl.) / Milk, fermented milk products (yogurt, kefir, acidophilic milk, yogurt with probiotics, etc.) | 200 – 240 ml (1,5 % m.m. / m.f. – 2,8 % m.m. / m.f.) |
| Meso i zamjene / Meat and substitutes | Nemasno meso / Lean meat | 30 g (1/2 odreska srednje veličine / medium size steak) |
| | Riba / Fish | 1/2 kom ili 1/2 većeg fileta / 1/2 fillet or 1/2 bigger steak |
| | Svježi sir / Cottage cheese | 40 g (1 velika žlica / big table spoon) |
| | Šunka delikates pureća/pileća prsa / Turkey/chicken breast deli ham | 25 g (2 kriške / slices) |
| | Jaje / Egg | 60 g (1 kom / slice) |
| Masnoće i zamjene / Fats and substitutes | Ulje: maslinovo, uljane repice, bučino, kokosovo, riblje / Oil: olive, rapeseed, pumpkin, coconut, fish | 5 g (1 žličica / tea spoon) |
| | Maslac / Butter | 8 g |
| | Mesnata slanina / Bacon | 10 g |
| | Badem, lješnjak / Almond, hazelnut | 8 g (7 – 8 kom / pieces) |
| | Orasi / Walnuts | 4 polovice / halves |
| | Sjemenke (bundeve i sl.) / Seeds (pumpkin, etc.) | 8 g |

Kratice / Abbreviation: UH / CH – ugljikohidrati / carbohydrates; kom. – komada; m.m. / m.f. – mliječne masti / milk fat