

# VIZITKA 6 - SLADKORNA BOLEZEN IN PRESNOVA GLUKOZE

September 2025

## Presnova ali metabolizem

Presnova ali metabolizem zajema kemične in fizikalne procese, v katerih snovi v organizmu nastajajo, se razgrajujejo ter se iz njega izločajo.

Glukoza v krvi = krvni sladkor

*Glukoza* ali krvni sladkor, je vrsta sladkorja, ki ga telo uporablja kot gorivo za delovanje vseh telesnih organov in tkiv (pljuča, srce, možgani, mišice...).

Ker vsi ti organi delajo ves dan, mora biti glukoza v krvi prisotna ves čas, tudi med spanjem.

Zdravo telo ohranja raven glukoze v krvi med 4,0 mm/l in 7,8 mm/l.

Pri ljudeh s sladkorno boleznijo je cilj, da je glukoza v krvi v sprejemljivem območju. S svojim življenjskim slogom in drugimi ukrepi se poskušajo izogibati, visokim in nizkim vrednostim glukoze v krvi.

## Od kod pride glukoza v krvni obtok

Zaužita hrana potuje skozi usta v želodec in naprej v črevo, kjer hranila prehajajo v kri, potujejo s krvjo po vsem telesu in od tam postopoma vstopajo v celice, ki jih uporabijo kot vir energije.

Glukoza v kri prehaja iz živil, ki vsebujejo *ogljikove hidrate*. Zato je količina ogljikovih hidratov v obroku ključnega pomena za glikemično urejenost posameznika s sladkorno boleznijo.

## Vloga hormonov pri presnovi

Celice človeškega telesa za svoje delo potrebujejo stalen vir energije. Ker pa je vnos hranil le občasen (hrano navadno uživamo le trikrat dnevno), telo s pomočjo hormonov presnovno ogljikovih hidratov, beljakovin in maščob uravnava tako, da njihove presežke, ko so na voljo, shrani, in jih sprošča, ko je to potrebno.

Skladiščijo anabolni hormoni: insulin, rastni hormon.

Sproščajo katabolni hormoni: glukagon, adrenalin, kortizol.

Ščitnična hormona pa določata bazalno presnovno hitrost, to je količino kalorij, ki jih organizem potrebuje v mirovanju.

## Kaj je insulin

*Insulin* je hormon, ki ga izločajo *celice beta* v *Langerhansovih otočkih trebušne slinavke*. Insulin se izloča v kri vsakih nekaj minut, in sicer skupno do 50 enot dnevno.

Če insulina ni dovolj, glukoza ne more vstopiti v celice kljub presežku v krvi, zato posledično lahko beležimo visoke vrednosti glukoze v krvi.

Kadar ne jemo, trebušna slinavka izloča insulin v majhnih količinah (med enim in drugim obrokom, med spanjem). Ta insulin imenujemo *bazalni insulin* in je potreben za bazalne potrebe presnove telesa (za delovanje vseh organov, tudi če mirujemo). Omogoča tudi prehod v celice glukozi, ki se sprošča iz zaloga, iz jeter.

Po zaužitem obroku hrane, ko se ta v prebavilih razgradi in preide v kri, se raven glukoze zviša. Dvig glukoze v krvi zaznajo Langerhansovi otočki trebušne slinavke, zato začnejo beta celice pospešeno izločati insulin, ki ga imenujemo *bolusni insulin*.

## Kako insulin sodeluje pri presnovnih procesih

Insulin je kot ključek, ki se veže na receptor, ki je na vsaki celični steni v telesu. Ta vezava odpre glukozni kanal, da lahko glukoza vstopi vanjo. V celicah so velike «peči», ki jih strokovno imenujemo mitohondriji. Ti omogočajo, da v njih glukoza oksidira, (»zgori«). Če nekaj zgori, sprosti energijo. Zato se počutimo pri močeh, ko zaužijemo obrok hrane.

Naloga insulina torej je, da poveča prepustnost celičnih membran za glukozo. Tako insulin spodbuja skoraj vse celice v telesu, razen možganskih, da prevzamejo glukozo iz krvi; posledično se količina glukoze v krvi zmanjša. Dve do tri ure po obroku je glukoza v krvi spet normalna. Hkrati se zmanjšuje tudi izločanje insulina. Glukoza, ki je telo ne porabi za energijo, v obliki glikogena shrani v jetra.

Shranjena glukoza tako postane *rezervna zaloga goriva*, ki se ponovno sprosti v kri, kadar je to potrebno: med dvema obrokoma, ponoči, ob težji telesni aktivnosti.

*Skladiščenje in sproščanje energije* urejajo insulin in po delovanju njemu nasprotni hormoni. Njihova usklajenost preprečuje prevelik padec glukoze v krvi, ki ga imenujemo *hipoglikemija* (prenizka vrednost glukoze v krvi). Pred hipoglikemijo, ki je za organizem lahko usodna, varuje zaščitni mehanizem štirih hormonov: *glukagon, adrenalin, glukokortikoidi in rastni hormon*, ki na koncentracijo glukoze učinkujejo nasprotno insulinu. V normalnih razmerah se presnova ureja predvsem s spreminjanjem razmerja koncentracije *insulina in glukagona* v krvi.

Insulin omogoča tudi, da celice hitreje prevzemajo maščobne kisline in aminokisline ter jih pretvorijo v lipide in lastne beljakovine. S tem prepreči, da bi se aminokisline in glicerol iz maščob pretvorili v glukozo.

## Kaj se dogaja z glukozo pri osebah s sladkorno boleznijo

Pri osebah s sladkorno boleznijo *tipa 2 trebušna slinavka ne proizvaja več dovolj insulina*, njegova učinkovitost pri vstopu glukoze v celice je zmanjšana, v jetrih pa še dodatno nastaja glukoza. Celice ne morejo sprejemati glukoze za svojo rast in energijo, čeprav je njena količina v krvi prevelika.

Sladkorno bolezen tipa 2 zdravimo z ne farmakoliškimi ukrepi (zdrava prehrana, primerna telesna masa, redna telesna dejavnost). S temi ukrepi skušamo povečati učinkovitost insulina, ter z zdravili v obliki tablet ali injekcij, s katerimi povečujemo insulinsko učinkovitost in spodbujamo trebušno slinavko k povečanju sproščanja insulina. Ko se celice, ki proizvajajo insulin, izčrpajo, je potrebno zdravljenje z insulinom.

Pri sladkornih bolnikih *tipa 1 trebušna slinavka ne proizvaja več insulina*, tako da je taka oseba od odkritja bolezn do konca življenja odvisna od insulina, ki ga vbrizgava z insulinskimi peresniki ali oddaja z insulinsko črpalko.

Brez insulina življenje ni mogoče, saj v presnovi prevladujejo procesi razgradnje, pri katerih nastajajo presnovki, ki niso združljivi z življenjem.

## Zakaj je zdravljenje sladkorne bolezn nujno potrebno

Vsaka oseba s sladkorno boleznijo se mora zavedati, da ima kronično bolezen, za katero je značilno, da se nikoli popolnoma ne pozdravi, da z njo živi do konca življenja in da počasi napreduje.

Cilj zdravljenja je:

Preprečiti simptome in znake neurejene bolezni: suha usta, žeja, pogosto mokrenje, hujšanje, utrujenost.

Zmanjšati možnost kroničnih zapletov sladkorne bolezni: slepota, ledvična odpoved, amputacije nog, ter bolezni srca in ožilja.

Klinična obravnava oseb s sladkorno boleznijo obsega celostni pristop, ki vključuje skrb za zdrav življenjski slog, zdravljenje hiperglikemije, preprečevanje hipoglikemije, urejen krvni tlak, urejene maščobe v krvi, pa tudi zgodnje odkrivanje kroničnih zapletov.

oktober 2025

Zdrav način prehranjevanja in telesna dejavnost sta ključna dejavnika nefarmakološkega zdravljenja sladkorne bolezni tip 2.

V nadaljevanju so opisane prehranske skupine živil. Med njimi nekatere vsebujejo ogljikove hidrate, ki po zaužitju vplivajo na zvišanje ravni glukoze v krvi.

Kako ravnati? Izbira je samo tvoja!

### **Žita in žitni izdelki ZVIŠUJEJO raven glukoze v krvi**

V to skupino spadajo vsa žita in izdelki iz žit (kruh, pecivo, jušni rezanci, testenine vseh vrst).

Svetuje se uživanje polnozrnatih testenin, kuhanih »al dente«, različne polnovredne kaše (ajdovo, ovseno, ječmenovo).

V to skupino uvrščamo tudi riž (priporočamo neoluščenega) in krompir (najbolje kuhan neolupljen in ohlajen).

### **Stročnice ZVIŠUJEJO raven glukoze v krvi**

Vsebujejo ogljikove hidrate in vplivajo na dvig glukoze v krvi. So pa tudi pomemben vir beljakovin in prehranskih vlaknin.

Priporočamo uživanje boba, fižola v zrnju, leče, graha, čičerike, koruze in soje.

### **Zelenjava NE ZVIŠUJE ravni glukoze v krvi**

Večina zelenjave ne vpliva na zvišanje ravni glukoze v krvi.

Poudarek je na uživanju zelenjave, ki vsebuje manj škroba. Dnevno svetujemo od 250 do 400 gramov zelenjave, ki jo je večinoma dobro zaužiti presno, nekaj je lahko dušene ali kuhane na sopari ali v obliki juh (brokoli, cvetača, kumare, bučke, špinača, blitva, zelje, repa, solata, paradižnik, paprika, korenje, stročji fižol itn.).

### **Sadje ZVIŠUJE raven glukoze v krvi**

Sadje vsebuje vitamine, minerale, vodo in sadni sladkor, ki je naravno prisoten v sadju.

Dnevno priporočamo od 150 do 250 gramov sadja. Svetujemo uživanje svežega sadja, ki naj ne bo prezrelo.

Primernejše je sadje, ki vsebuje *veliko vlaknin* (jabolka, hruške, marelice, maline, grenivke, borovnice, robide, kivi, jagode, granatno jabolko).

Priporočamo, da se sadje, ki povzroča *hiter in znaten* porast glukoze v krvi, uživa v manjših količinah (banane, dateljni, grozdje, ananas, pomaranče, melone, kaki itn.).

Priporočamo, da se sadje uživa skupaj z drugo vrsto hrane.

Sadje počasneje zvišuje glukozo v krvi, kadar ga uživamo skupaj z živili bogatimi z beljakovinami, npr. z jogurtom ali s sirom. *Sadje naj kot posladek ob koncu obroka zamenja sladice.*

*Izbirajmo sezonsko in lokalno pridelano sadje.*

Meso in zamenjave NE ZVIŠUJEJO ravni glukoze v krvi

Meso in zamenjave v *priporočenih količinah* ne zvišujejo ravni glukoze v krvi.

Med kakovostne vire *živalskih beljakovin* uvrščamo pusto meso, morske ribe, jajca, mleko in mlečne izdelke.

Z uživanjem mesa se lahko zaužije tudi večje količine (nasičenih) maščob, zato priporočamo uživanje predvsem *pustih vrst* mesa. Priporočljiva je zamenjava rdečega mesa s pustim mesom (s piščančjim, puranjim in kunčjim) ali z jajci, ribami, stročnicami, oreški in semeni.

Najboljši vir *rastlinskih beljakovin* predstavljajo stročnice, žita in oreški, nahajajo pa se tudi v mnogih drugih rastlinskih živilih (špinača, brokoli, brstični ohrovt...).

*Ribe* naj bodo na jedilniku dvakrat na teden. Priporočamo morske ribe: lososa, skušo, sardele, trske, sled.

Perutnina: priporočamo manj mastne kose in odstranitev kože že med pripravo.

Pusto rdeče meso: mesu je treba odstraniti vso vidno maščobo že med pripravo in ga pripraviti s čim manj maščobe.

Sir in skuta: priporočamo uživanje skute in manj mastnih sirov.

Jajca: priporočamo največ štiri jajca na teden.

*Mesni izdelki*: naj bodo iz kosa mesa brez dodanih maščob (kuhan pršut, piščančje prsi, pusta šunka, ribe v lastnem soku).

## **Sladkor in sladka živila ZVIŠUJEJO nivo sladkorja v krvi**

Omejitev vnosa sladkorja se nanaša na proste sladkorje, saj ti najbolj vplivajo na hiperglikemijo, povečanje telesne mase, debelost in zobno gnilobo.

Priporočamo omejitev uporabe vseh sladkih živil (torte, piškoti, pudingi, krekerji, sladke pijače) tudi če je sladkor nadomeščen z umetnimi sladili.

Živila z dodanim sladkorjem naj ne bodo del vsakodnevne prehrane.

Sladke pijače lahko nadomestimo s pitjem vode, mineralne vode, vode z limono ali nesladkanega čaja z dodatkom limone, vendar brez medu.

Prav tako odsvetujemo nadomestke sladkorja. Hrana, pripravljena z umetnimi sladili, je pogosto manj zdrava kot hrana brez umetnih sladil.

*Naravna sladila*, kot so med, javorov sirup, agavin sirup, rjavi sladkor, melasa, fruktoza – sadni sladkor, dekstroza, glukozna in maltoza, imajo enako energijsko vrednost kot namizni sladkor. To so prosti sladkorji in njihov vpliv na zvišanje ravni glukoze v krvi je podoben vplivu namiznega sladkorja. Mleko in fermentirano mleko ZVIŠUJEJO nivo sladkorja v krvi.

Vsebujejo namreč mlečni sladkor laktozo.

Svetujemo delno posneto mleko (od 1,3 do 1,6% maščobe) dnevno v priporočenih količinah (od 4 do 5 dl) oziroma primerno zamenjavo za mleko (jogurt iz posnetega mleka, kefir, pinjenec).

Skuta, sir, mocarela vsebujejo zelo malo ogljikovih hidratov. V priporočenih količinah je vpliv na dvig ravni glukoze v krvi zanemarljiv.

## Maščobe in maščobna živila NE ZVIŠUJEJO ravni glukoze v krvi

Zmerno uživanje maščob je del uravnotežene prehrane, saj so vir energije in vsebujejo nujno potrebne maščobne kisline in v maščobi topne vitamine.

### NENASIČENE MAŠČOBE

Nenasičene maščobe so predvsem rastlinska olja, skrita v raznih semenih in oreških ter nekaterih izrazito mastnih plodovih, kot so olive in avokado.

Enkrat nenasičene maščobne kisline so v oljčnem olju in olju ogrščice (repično olje), avokadu, večini oreškov in semenih (bučno in sezamovo).

Priporočamo večkrat nenasičene maščobne kisline omega 3, ki so prisotne v mastnih ribah (sardele, slanik, skuša, losos) in postrvi, ter večkrat nenasičene maščobne kisline omega 6, ki so prisotne v oreških, semenih in oljih (sončnično, koruzno, sojino, orehovo, bučno in bombaževo).

### NASIČENE MAŠČOBE

Maščobe živalskega izvora, kamor spadajo nasičene maščobe, so slabe maščobe:

polnomastno mleko, maslo, smetana, masten sir in sladoleđ, mastno meso, predelani mesni izdelki (salame, hrenovke in mesni sir), drobno pecivo, čokolada, ocvrt krompirček.

Nasičene maščobne kisline rastlinskega izvora so kokosova in palmina mast ter kakavovo maslo.

Vnos teh maščob je treba zelo omejiti!

Odsvetujemo tudi uživanje industrijsko predelanih živil z oznako »nizka vsebnost maščob« in/ali »brez maščob«, saj so v njih odvzete maščobe (lahki mlečni izdelki) nadomeščene v večini primerov s koruznim škrobom.

### TRANSMAŠČOBE

Transnenasičene maščobne kisline so nekatere margarine, delno hidrogenirano rastlinsko olje, globoko ocvrta živila, nekatere pekovska slana in sladka peciva iz listnega in kvašenega testa, pite, torte, pokovka, žitne ploščice itn.

Priporočljivo je, da se v prehrani omeji delež nasičenih in transmaščob.

Svetujemo prehrano po zgledu SREDOZEMSKA DIETE:

živila predvsem iz rastlinskih virov: zelenjava, stročnice, oreški, semena, sadje in cela žitna zrna ribe

oljčno olje kot glavni prehranski vir maščobe

mlečni izdelki predvsem jogurt in sir v manjših do zmernih količinah

redko prosti sladkorji

Vir: publikacija »Sladkorna bolezen in presnova glukoze«

mag. Milenka Poljanec Bohnec, soc. ped., UKC Ljubljana, Klinični oddelek za endokrinologijo

Strokovno pregledala: mag.izr. prof. dr. Maja Ravnik Oblak, dr. med., višja svetica, UKC

Ljubljana, Klinični oddelek za endokrinologijo

Prispevek sem pripravila Sanda Campolunghi