

# MERJENJE GLUKOZE V KRVI, IZZIV ZA LEKARNIŠKEGA STROKOVNEGA DELAVCA

## MEASURING BLOOD GLUCOSE LEVELS – A PHARMACIST'S CHALLENGE

AVTORICA / AUTHOR:

Frida Novak, mag. farm.

*Celjske lekarnje javni lekarniški zavod – Lekarna Šentjur,  
Cesta Leona Dobrotinška 3B, 3230 Šentjur*

NASLOV ZA DOPISOVANJE / CORRESPONDENCE:

E-mail: frida.novak@ce-lekarne.si

## 1 UVOD

Dostopnost in ustrezna izbira medicinskih pripomočkov v breme zavarovanja za bolnike, ki se zdravijo z inzulinom, je ključnega pomena za uspešno obvladovanje bolezni. Pravico do medicinskih pripomočkov določata Zakon o zdravstvenem varstvu in zdravstvenem zavarovanju in Pravila obveznega zdravstvenega zavarovanja, ki so splošni pravni akt ZZS (1) in podrobneje urejajo:

### POVZETEK

Dober nadzor nad koncentracijo glukoze v krvi je pomemben del zdravljenja sladkorne bolezni. Vzdrževanje ciljnih vrednosti glukoze v krvi pomaga preprečevati trenutne zaplete, kot sta hipoglikemija in hiperglikemija, dolgoročno urejena glikemija pa pomaga preprečiti poznejše, kronične zaplete sladkorne bolezni. Dostopnost in ustrezna izbira medicinskih pripomočkov v breme zavarovanja je ključnega pomena za bolnike, ki se zdravijo z inzulinom.

### KLJUČNE BESEDE:

medicinski pripomoček, sladkorna bolezen

### ABSTRACT

An important part of treatment of diabetes is good control of blood glucose levels. Maintaining blood glucose target levels helps to prevent current complications such as hypoglycaemia and hyperglycaemia, and control of long-monitored glycaemic helps to prevent subsequent, chronic complications of diabetes. The availability and appropriate choice of medical devices at the expense of insurance is crucial for insulin-treated patients.

### KEY WORDS:

medical device, diabetes

- vrste in obseg pravic iz obveznega zdravstvenega zavarovanja,
  - obveznosti zavezancev in zavarovanih oseb,
  - pogoje in postopke za uresničevanje pravic,
  - standarde zdravstvenih storitev in medicinskih pripomočkov,
  - varstvo pravic zavarovanih oseb ter
  - nadzor uresničevanja pravic in obveznosti.
91. člen Pravil obveznega zdravstvenega zavarovanja opredeljuje pravico zavarovane osebe s sladkorno boleznijo do:
1. aparata za določanje glukoze v krvi,
  2. diagnostičnih trakov za aparat za določanje glukoze v krvi,
  3. testnih trakov za semikvantitativno (optično) določanje glukoze in ketonov v urinu,
  4. prožilne naprave,
  5. lancet za prožilno napravo,
  6. inzulinske črpalke,
  7. potrošnega materiala za inzulinsko črpalčko, ki obsega infuzijski set in ampulo,



8. sistema za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini, ki obsega senzorje, sprejemnik in oddajnik,
8. a. sistema za spremljanje glukoze v medceličnini, ki obsega senzorje in čitalnik,
9. testnih trakov za semikvantitativno (optično) določanje glukoze v krvi,
10. mehanskih injektorjev,
11. igel za mehanski injektor.

Pravici do medicinskih pripomočkov (MP) iz 8. in 8. a točke prejšnjega odstavka se medsebojno izključujeta.

Pravica do novega MP je omejena s trajnostno dobo in je za medicinske pripomočke, ki jih uporabljamo pri sladkorni bolezni: pet let za aparat za določanje glukoze v krvi, štiri leta za inzulinsko črpalko in čitalnik za spremljanje glukoze v medceličnini, tri leta za prožilno napravo, mehanski injektor in sprejemnik rezultatov kontinuiranega merjenja glukoze v medceličnini in eno leto za oddajnik za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini (1).

Zavarovana oseba, ki sočasno uporablja aparat za določanje glukoze v krvi iz 1. točke in sistem za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini iz 8. točke prvega odstavka 91. člena pravil, ima pravico do naslednjega števila diagnostičnih trakov za aparat za določanje glukoze v krvi iz 6. točke prvega odstavka 117. člena pravil:

- do štirih kosov na dan,
- do osmih kosov na dan med nosečnostjo.

Zavarovana oseba, ki sočasno uporablja aparat za določanje glukoze v krvi iz 1. točke in sistem za spremljanje glukoze v medceličnini iz 8. a točke prvega odstavka 91. člena pravil, ima pravico do naslednjega števila diagnostičnih trakov za aparat za določanje glukoze v krvi iz 6. točke prvega odstavka 117. člena pravil:

- do enega kosa na dan pri sladkorni bolezni tipa 2,
- do dveh kosov na dan pri sladkorni bolezni tipa 1,
- do petih kosov na dan med nosečnostjo.

Pooblaščen zdravnik izda naročilnico za novo količino diagnostičnih trakov za aparat za določanje glukoze v krvi iz 6. točke prvega odstavka 117. člena pravil, če ugotovi, da je pri zavarovani osebi pred iztekom obdobja iz petega oz. šestega odstavka tega člena prišlo do takšne spremembe zdravstvenega stanja, zaradi katere je treba predpisati ta medicinski pripomoček.

117. člen določa, da ima zavarovana oseba pravico do naslednjih medicinskih pripomočkov, za katere potrebno količino in obdobje določi pooblaščen zdravnik v skladu s strokovno doktrino glede na zdravstveno stanje zavarovane osebe: setov za samoinjiciranje, brizg in igel; diagnostičnih trakov za aparat za določanje glukoze v krvi, razen v primeru iz petega in šestega odstavka prejšnjega člena; testnih trakov za semikvantitativno (optično) določanje glukoze in ketonov v urinu; testnih trakov za semikvantitativno (optično) določanje glukoze v krvi; lancet za prožilno napravo; igel za mehanski injektor; potrošnega materiala za inzulinsko črpalko; testnih trakov za določanje beljakovin v urinu (pravice za bolnike s sladkorno boleznijo).

Količina medicinskega pripomočka je lahko predpisana za obdobje, ki ni daljše od 90 dni.

Področje medicinskih pripomočkov, njihovo proizvodnjo, promet, izdajo in nadzor ureja Pravilnik o medicinskih pripomočkih (1).

### ALI STE VEDELI?

- Dokazali so, da debelina usnjice ni povezana z indeksom telesne mase (ITM) in v povprečju niha med 1,8 in 2,5 mm, odvisno od mesta injiciranja. Da bi zmanjšali tveganje za injiciranje inzulina v mišico, smernice priporočajo uporabo kratkih igel vsem bolnikom, tudi tistim z ITM nad 30.
- Konice prstov so idealno mesto za odvzem kapilarne krvi, ker so dobro prekrvavljene, tok krvi skozi blazine prstov je hitrejši kot čez kožo na drugih alternativnih mestih, kot so dlani, zunanja stran stegen in nadlakti.
- Ob aplikaciji inzulina v podkožje trebuha je začetek delovanja najhitrejši, ob aplikaciji v stegno dosežemo zakasnen začetek delovanja, najpočasnejši začetek delovanja pa dosežemo ob aplikaciji inzulina v zadnjico.
- Uživanje alkohola lahko zveča tveganje za hipoglikemijo in lahko vpliva tudi na samo sposobnost prepoznavanja hipoglikemije.

## 2 STANDARD ISO 15197.2013

Danes je samokontrola glukoze v krvi sestavni del obvladovanja sladkorne bolezni. V Evropski uniji (EU) uporabljamo standard ISO Mednarodne organizacije za standardizacijo 15197 za vrednotenje sistemov za samokontrolo glukoze v krvi. Od leta 2013 je v veljavi spremenjena različica tega standarda, kjer je večji poudarek na natančnosti merjenja in točnosti meritev. Omenjena različica standarda ISO je zahtevana od leta 2015 dalje in pomeni, da morajo proiz-

vajalci testirati vsaj tri serije testnih lističev, 95 % rezultatov (čez celo območje hipo-, normo- in hiperglikemije) pa mora biti v vseh intervalih merjenja znotraj  $\pm 15$  %, glede na referenčno metodo. Prejšnji standard ISO iz leta 2003 je dopuščal  $\pm 20$ -odstotno odstopanje rezultatov, testirala se je ena serija testnih lističev (2).

## 3 IZDAJA MEDICINSKIH PRIPOMOČKOV V LEKARNI

Medicinski pripomoček zavarovana oseba prejme oz. si ga izposodi pri dobavitelju, ki ima sklenjeno pogodbo z ZZZS. Preskrbo z medicinskimi pripomočki, ki obsega izdajo in izposojajo s strani zdravnika predpisanih pripomočkov, opravljajo dobavitelji v skladu z Dogovorom o preskrbi z medicinskimi pripomočki, to so lekarne in specializirane prodajalne.

Medicinske pripomočke izdajamo v lekarnah na poseben obrazec Naročilnico za medicinski pripomoček, ki ga napiše zdravnik, izdajamo pa jih tudi v prosti prodaji. Medicinske pripomočke smemo v lekarni izdajati le, če:

- so skladni s predpisanimi tehničnimi zahtevami,
- če je bila njihova skladnost ugotovljena po predpisanem postopku,
- če so označeni v skladu s predpisi.

Kot pogodbeni dobavitelj zagotavljamo pacientom medicinske pripomočke brez doplačil, pacienti pa si lahko v nekaterih primerih za doplačilo izberejo tudi enakovreden pripomoček višjega cenovnega standarda, kot ga prizna zavarovalnica.

Seznam vseh dobaviteljev medicinskih pripomočkov je objavljen na spletni strani ZZZS (1).

## 4 MOŽNOSTI SVETOVANJA PRI IZBIRI MEDICINSKEGA PRIPOMOČKA ZA OBVLADOVANJE SLADKORNE BOLEZNI

Izbira medicinskega pripomočka mora biti prilagojena uporabniku. V lekarni imamo na izbiro medicinske pripomočke različnih proizvajalcev, svetujemo jih na osnovi potreb in posebnosti uporabnikov. Pri izbiri medicinskih pripomočkov za merjenje glukoze v krvi je pomembno upoštevati uporabnost testnih lističev, ki je lahko od treh do 12 mesecev

po prvem merjenju, pri prodaji pa pogosto veliko vlogo odigra cena. Ob izdaji v lekarni svetujemo, pomagamo pri izbiri primerne pripomočka, hkrati pa uporabnika poučimo o pravilni uporabi. Ob prvi izdaji aparata za merjenje glukoze v krvi, bolniku predstavimo možnosti izbire različnih aparatov in se mu približamo glede na njegove potrebe, npr. možnost izbire aparata brez testnih lističev, kjer si testna polja sledijo na traku – lažje rokovanje za slabovidne, oz. pri težavah z motoriko. Bolnika poučimo o pravilnem odvzemu vzorca kapilarne krvi. Koncentracija glukoze v krvi se spreminja, zato obstajajo priporočila, kdaj je najbolj smiselno izvajati meritve. Na splošno velja, da glukozo v krvi merimo:

- pred obrokom,
- dve uri po obroku in
- pred spanjem.

Priporočila glede pogostosti meritev glukoze v krvi so odvisna od vrste zdravljenja in ciljne urejenosti glukoze v krvi. Ob zdravljenju z inzulinom svetujemo redno izvajanje samokontrole. Število priporočenih meritev na dan je odvisno od števila odmerkov inzulina. Ob uvedbi inzulinskega zdravljenja ali spremembi inzulinske sheme prehodno priporočamo še dodatne meritve za ustrezno prilagoditev odmerkov. Samokontrola je smiselna tudi pri novoodkritih sladkornih bolnikih in tistih, ki se že zdravijo z dieto ali tabletami, imajo dinamičen življenjski slog, so motivirani za doseganje dobre presnovne urejenosti bolezni oz. imajo pogoste hipoglikemije. Svetujemo jim, da si glukozo v krvi dodatno izmerijo ob slabem počutju, akutni bolezni (npr. prehladu) in pri intenzivnejši telesni dejavnosti. Ob sumu na nočne hipoglikemije se priporoča tudi občasne meritve ponoči, večinoma med drugo in tretjo uro. Bolj kot naključno merjenje glukoze v krvi enkrat na dan je smiselno sistematično izvajanje meritev večkrat na dan (pred obroki in po njih) nekaj dni zapored. Tako dobimo vpogled v dnevna nihanja glikemije (4). Bolnikom svetujemo vodenje dnevnika meritev, ki ga ob naslednjem obisku pokažejo zdravniku. Novejši aparati za merjenje glukoze v krvi omogočajo brezžično povezavo s pametnimi telefoni, kar uporabnikom omogoča, da imajo dnevnik samokontrole vedno pri roki, jasna poročila o podatkih, več spodbude z različnimi izzivi in pomoč bolusnega kalkulatorja (3).

## 5 ODVZEM VZORCA KAPILARNE KRVİ ZA MERJENJE GLUKOZE

Vrednost glukoze v krvi je odvisna od številnih dejavnikov, ki v vsakem trenutku vplivajo na glikemijo:



- vrste in količine zaužite hrane in pijače,
- telesne aktivnosti,
- prisotnosti akutne bolezni,
- stresa,
- odmerkov inzulina ali drugih zdravil.

Normalna vrednost glukoze v krvi pri zdravih osebah je: na tešče: 4,0–6,0 mmol/L, po obroku: pod 7,8 mmol/L.

Pred odvzemom kapilarne krvi si pripravimo ves material, ki ga bomo potrebovali. Blazinico prsta lahko pred vbodom razkužimo ali pa si z milom temeljito umijemo roke in jih dobro osušimo. Pomembno je, da je ob vbodu blazinica suha, topla in dobro prekrvavljena. Lanceto vstavimo v prožilno napravo po navodilu proizvajalca. Konice prstov so idealno mesto za odvzem kapilarne krvi, ker so dobro prekrvavljene, tok krvi skozi blazinice prstov je hitrejši kot čez kožo na drugih alternativnih mestih, kot so dlani, zunanja stran stegen in nadlakti. Prožilno napravo z lanceto naslonimo na blazinico prsta s strani, s tem zmanjšamo bolečino in preprečimo vibracije ob vbodu.

Vse prožilne naprave imajo možnost vboda različnih globin za odvzem vzorca krvi. S pomočjo prožilne naprave se zbodemo in vzorec krvi takoj prenesemo neposredno na testni listič. Sodobni aparati za merjenje glukoze v krvi zahtevajo zelo majhno količino krvi (manj kot 1 µL), pri nekaterih je možno po prvem nanosu premajhne kapljice kapilarne krvi na testni listič to naknadno dodati. Aparat nam izpiše vrednost glukoze v krvi. Nekateri aparati imajo možnost barvne oznake: rumene v primeru vrednosti nad normalno ter zelene in rdeče v primeru prenizke izmerjene vrednosti glukoze (hipoglikemija).

## 6 APLIKACIJA INZULINA

Zelo pomembna je ustrezna izbira igel za aplikacijo inzulina. Igle so označene s številkami, ki označujejo dolžino in debelino igle. Na slovenskem trgu so dostopne igle dolžine od 4 do 8 mm, debelina igel pa je označena z G29 (0,33 mm) do G33, ki so najtanjšje in imajo 0,20 mm premera. Dokazali so, da debelina usnjice ni povezana z indeksom telesne mase (ITM) in v povprečju niha med 1,8 in 2,5 mm, odvisno od mesta injiciranja (8). Da bi zmanjšali tveganje za injiciranje inzulina v mišico, smernice priporočajo uporabo kratkih igel vsem bolnikom, tudi tistim z ITM nad 30 (10). Pri izbiri dolžine igel je potrebno upoštevati način apli-

kacije inzulina, ki ga izvaja uporabnik. Le ob uporabi prave igle in metode vbrizgavanja je zagotovljeno, da se inzulin vbrizga v podkožno tkivo in ne v mišico ali usnjico. Krajša kot je igla, manjše je tveganje, da inzulin vbrizgamo v mišico, kar je lahko boleče, hkrati pa se inzulin iz mišice prehitro sprosti v kri. Ne glede na spol, postavo ali starost, zadostuje dolžina igle 4 mm, če jo vbrizgamo pod kotom 90° in upoštevamo pravilo desetih sekund (iglo po injiciranju zadržimo v koži). Ob uporabi igle, dolge 6 mm ali več, je potrebno inzulin vbrizgati v kožno gubo pod kotom 45°. Tako tudi zmanjšamo tveganje, da tekočina izteče iz vbodnega mesta (6, 8). Kratke igle so za vbrizgavanje inzulina enostavnejše, saj ne zahtevajo kožne gube in injiciranja pod kotom. Iglo zamenjamo po vsaki aplikaciji inzulina, saj večkratna uporaba ene igle lahko zmanjša učinkovitost vbrizgavanja in povzroči okužbo ali lipodistrofijo (spremembo podkožnega maščobnega tkiva) (5).

Vrste inzulina se razlikujejo po hitrosti delovanja v telesu in glede na to tudi po učinkovitosti. Poleg tega inzulin različno hitro doseže obtok, odvisno od mesta aplikacije. Ob aplikaciji inzulina v podkožje trebuha je začetek delovanja najhitrejši. Ob aplikaciji v stegno dosežemo zakasnen začetek delovanja, najpočasnejši začetek delovanja pa dosežemo ob aplikaciji inzulina v zadnjico (7).

## 7 NEFARMAKOLOŠKI UKREPI

Od nefarmakoloških ukrepov je potreben poudarek na zdravem življenjskem slogu z zdravim načinom prehranjevanja, redno zmerno telesno dejavnostjo (vsaj trikrat na teden po eno uro) in vzdrževanje primerne telesne mase. Kadilcem svetujemo opustitev kajenja, vsem pa svetujemo redno uživanje predpisanih zdravil (tablete ali inzulin), bolnikom odsvetujemo čezmerno uživanje alkoholnih pijač. Bolnike opozorimo, da uživanje alkohola lahko zveča tveganje za hipoglikemijo in lahko vpliva tudi na samo sposobnost prepoznavanja hipoglikemije.

## 8 SKLEP

Sladkorna bolezen nima odmora, bolnika spremlja 24 ur na dan, 7 dni v tednu. Bolnik mora sprejeti svoje odločitve o zdravljenju na osnovi razdrobljenih informacij brez avto-

matizacije, sam, zaupati mora izmerjeni vrednosti glukoze v krvi in se odločiti, kako naj ukrepa. Lekarniški strokovni delavci smo mu v pomoč s pravo izbiro medicinskega pripomočka, s svetovanjem ob izdaji zdravil, s stalno dostopnostjo in s svojim znanjem.

## 9 LITERATURA

1. *Pravila obveznega zdravstvenega zavarovanja - neuradno prečiščeno besedilo, dosegljivo na spletnem naslovu: E-gradiva – Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije (zzzs.si), dostop 18.2.2022*
2. *Freckmann G, Schmid C, Baumstark A, Rutschmann M, Haug C, Heinemann L. Analytical Performance Requirements for Systems for Self-Monitoring of Blood Glucose With Focus on System Accuracy: Relevant Differences Among ISO 15197:2003, ISO 15197:2013, and Current FDA Recommendations. J Diabetes Sci Technol. 2015 Jul;9(4):885-94.*
3. *Resources and tools (idf.org), dostop 18.2.2022*
4. *McGeoch G, Derry S, Moore RA. Self-monitoring of blood glucose in type-2 diabetes: what is the evidence? Diabetes Metab Res Rev. 2007;23:423-40.*
5. *Samokontrola (endodiab.si), Andrej Janež, dostop 18.2.2022*
6. *O'Neal KS, Johnson J, Swar S. Nontraditional Considerations With Insulin Needle Length Selection. Diabetes Spectr. 2015;28(4):264-67*
7. *Gradel AKJ, Porsgaard T, Lykkesfeldt J, Seested T, Gram-Nielsen S, Kristensen NR, Refsgaard HHF. Factors Affecting the Absorption of Subcutaneously Administered Insulin: Effect on Variability. J Diabetes Res. 2018 Jul;41205121.*
8. *Michael A. Gibney et al. Skin and subcutaneous adipose layer thickness in adults with diabetes at sites used for insulin injections: implications for needle length recommendations. Curr Med Res Opin. 2010 Jun;26(6):1519-30.*
9. *Standards of Medical Care in Diabetes-2015: Summary of Revisions. Diabetes Care. 2015;38 (Suppl 1):4.*
10. *A. Frid et al: New injection recommendations for patients with diabetes. Diabetes&metabolism. 2010;36*

