

Believe in Better Control™



Osnove zdravljenja z insulinsko črpalko

Medtronic

OSNOVE ZDRAVLJENJA Z INZULINSKO ČRPALKO

Pregled

Kako uporabljati ta delovni zvezek.....	1
---	---

Uvod

Dobrodošli	3
------------------	---

1. poglavje: Ravnotežje med glukozo in inzulinom 9

1. del: Glukoza je vir energije	10
2. del: Inzulin	17
3. del: Natančno uravnavanje glukoze in insulina	23
4. del: Inzulinska črpalka dovaja inzulin podobno kot zdrava trebušna slinavka..	29

2. poglavje: Vodenje sladkorne bolezni z inzulinsko črpalko ... 39

1. del: Merjenje glukoze v krvi	42
2. del: Ukrepanje ob hipoglikemiji.....	49
3. del: Ukrepanje ob hiperglikemiji.....	55
4. del: Preprečevanje diabetične ketoacidoze (DKA).....	65
5. del: Kako ravnamo ob bolezni	69

3. poglavje: Izračunavanje bolusov 73

1. del: Izračun bolusov za obrok	77
2. del: Izračun korekcijskih bolusov	83
3. del: Izračun celotnega bolusa	87
4. del: Izračun negativne korekcije	89

Dodatek

Ni odziva na korekcijski bolus? Poskusite tole	93
Glikirani hemoglobin (HbA _{1c})	95
Literatura	97

KAKO UPORABLJATI TA DELOVNI ZVEZEK

Prepričani smo, da vam bo s pravimi informacijami in podporo zdravljenje s črpalko MiniMed kmalu postalo domače in njena uporaba prijazna – in to je najpomembnejše. Pri tem vam je lahko v pomoč tudi ta delovni zvezek.

Razdelili smo ga na tri osnovna poglavja, ta pa še na manjše vsebinske enote. Poglavja obravnavajo sladkorno bolezen na splošno, uporabo črpalke MiniMed in vodenje sladkorne bolezni. Med branjem bodite pozorni na naslednje:

Povzetki ključnih vsebin

Tu in tam se vam lahko zazdi, da je vseh informacij preveč, zato so na koncu vsakega dela kratki povzetki. Toplo vam priporočamo, da za začetek preberete celotni delovni zvezek. Strnjeni povzetki pa vam bodo lahko pozneje v pomoč, da se boste spomnili posameznih vsebin tedaj, ko jih boste potrebovali.

Vprašanja za preverjanje

Da si boste lažje zapomnili zapisane informacije, je na koncu vsake enote nekaj vprašanj. Vprašanja so odličen način, da preverite svoje znanje in se prepričate, ali ste razumeli prebrano. Navedeni so tudi odgovori, a pomembno je, da poznate postopke izračunov.

Ali ste vedeli in Opombe

Po knjižici so posejani okvirčki Ali ste vedeli in Opombe. V okvirčkih Ali ste vedeli? so dodatne koristne podrobnosti, povezane z vsebino na tisti strani. V okvirčkih Opomba pa so koristni nasveti, ki vam bodo pomagali bolje voditi sladkorno bolezen.

ALI STE VEDELI?

Če zaužijete več ogljikovih hidratov, kot jih telo potrebuje, in več, kot jih jetra lahko shranijo, se presežek glukoze shrani v obliki maščob.

OPOMBA: Ohranjanje ravni glukoze znotraj vašega ciljnega območja lahko zmanjša tveganje za nastanek zapletov.

POMEMBNO: Preberite natančno in pozorno. Takšnih okvirčkov je le nekaj, vendar vsebujejo res ključne informacije.

OPOMBA: Če se vam zdi, da v knjižici katera izmed vsebin ni dovolj pojasnjena, ali če imate dodatna vprašanja, se obrnite na nas. Obiščite www.zaloker-zaloker.si ali pokličite našo številko pomoči za uporabnike 051 316 560.

DOBRODOŠLI

Ker ste za vodenje sladkorne bolezni izbrali inzulinsko črpalko Medtronic, vam želimo pomagati pri seznanjanju s tovrstno tehnologijo. Vodenje sladkorne bolezni z inzulinsko črpalko vam lahko pomaga izboljšati urejenost glikemije, ob več prostosti in prilagodljivosti svojemu načinu življenja.

Vi ste najpomembnejši

Družba Medtronic je ta program usposabljanja razvila za vas, uporabnika inzulinske črpalke MiniMed z namenom, da postanete najdejavnejši član svojega zdravstvenega tima, v katerega lahko vključite tudi podporo družbe Medtronic.

Medtronic za vas

Medtronic si prizadeva z vami in vašim zdravnikom ustvariti dobro partnersko sodelovanje. Preseči želimo vaša pričakovanja glede kakovosti izdelka, izobraževanja in storitev za uporabnike.

POMEMBNO: Nenadzorovano odmerjanje inzulina brez navodil in svetovanja zdravstvenega delavca je nevarno. Samo usposobljeni zdravstveni delavec lahko določi pravilne nastavitve inzulinske črpalke za vaše individualne potrebe. Ne uporabljajte inzulina v črpalki MiniMed brez predhodnega strokovno vodenega usposabljanja.

KAJ SO VAŠI CILJI?

Ljudje se za zdravljenje z inzulinsko črpalko odločijo iz različnih razlogov. Zakaj ste vi izbrali zdravljenje sladkorne bolezni z inzulinsko črpalko?

Stvarni cilji in pričakovanja

- ☐ Želim boljšo urejenost glikemije.
- ☐ Želim več prilagodljivosti življenjskemu slogu in prehranskim navadam.
- ☐ Želim se izogniti pogostim ali hudim hipoglikemijam (nizki glukozi v krvi).
- ☐ Želim, da bi zjutraj lahko dlje spal/-a.
- ☐ Želim si telesne dejavnosti brez pretiranih porastov ali padcev glukoze v krvi.
- ☐ Drugi cilji (prosimo, navedite).

Nestvarni cilji in pričakovanja

- ☐ Nikoli več si nočem dajati injekcij inzulina.
- ☐ Glukoze v krvi ne želim meriti več kot 3-krat na dan.
- ☐ Ne želim vsepovsod nositi s seboj pripomočkov za sladkorno bolezen.
- ☐ Nočem več skrbeti zaradi vodenja sladkorne bolezni.

USPOSABLJANJE ZA UPORABO INZULINSKE ČRPALKE

Inzulinska črpalka je učinkovit pripomoček za vodenje sladkorne bolezni. Vendar je zgolj pripomoček: najbolj vam bo koristila šele tedaj, ko se jo boste naučili pravilno uporabljati. Delovni zvezek vam bo v pomoč pri pridobivanju veščin glede njene uporabe in doseganju koristi, ki jih prinaša boljša urejenosti glikemije.

Medtronic deli usposabljanje za pravilno uporabo črpalke v štiri faze.

1. faza:

Uvod v zdravljenje z inzulinsko črpalko

Osnove zdravljenja z inzulinsko črpalko

- Ravnotežje med glukozo in inzulinom
- Vodenje sladkorne bolezni z inzulinsko črpalko
- Izračunavanje bolusov

Kako začeti

- Osnovno programiranje
- Pregled menijev
- Odpravljanje težav
- Izročki usposabljanja

2. faza: Začetek uporabe inzulinske črpalke

Ko boste končali 1. fazo usposabljanja, se s svojim zdravnikom dogovorite za začetek uporabljanja inzulinske črpalke.

3. faza: Stalna podpora

Ko boste začeli uporabljati inzulinsko črpalko, vam bosta vaš zdravnik in predstavnik družbe Medtronic na voljo za dodatno pomoč.

Podrobnosti o usposabljanju

Usposabljanje za vodenje sladkorne bolezni z inzulinsko črpalko je ključnega pomena za vsakega uporabnika. Prilagojeno je posamezniku in njegovim potrebam.

Vsebine vsakega poglavja tega delovnega zvezka so razdeljene na manjše dele. Če informacije v določenem delu že poznate, ga lahko preskočite in preberete le povzetke ključnih vsebin in odgovorite na vprašanja za preverjanje znanja.

Pripomočki za začetek

Usposabljanja za uporabo inzulinske črpalke

Če česa od naštetega nimate, se obrnite na zdravnika.

- ☐ Inzulinska črpalka in pripomočki
 - Inzulinska črpalka in škatla, v kateri ste jo dobili.
 - 3 rezervoarji, 3 infuzijski seti, sprožilna naprava za vstavljanje infuzijskega seta
 - 3 alkoholni robčki
 - Prozorni obliž, ki je priložen vaši črpalci MiniMed.
- ☐ Vialo kratkodelujočega inzulina (100 E/mL, ki vam ga predpiše vaš diabetolog).
- ☐ Merilnik in pripomočki
 - Merilnik glukoze v krvi, testne lističe, lancete in sprožilno napravo
- ☐ Obrazec z navodili o odmerjanju inzulina
 - Obrazec, ki ga je izpolnil in podpisal zdravnik in na katerem so navedene začetne nastavitve vaše črpalke (bazalni odmerki, inzulinsko ogljikovo-hidratno razmerje, korekcijski faktor, čas aktivnega inzulina in ciljno območje).
- ☐ Delovni zvezek in knjižica Uvodni koraki za ustrezno črpalko MiniMed
- ☐ Drugo
 - Tablete glukoze ali drugo obliko hitro delujočih ogljikovih hidratov (za zdravljenje hipoglikemije)
 - Malico

Druge stvari, ki jih boste morda potrebovali

(Preverite z edukatorjem):

- ☐ Navodila za uporabo črpalke
- ☐ Dnevnik samokontrole
- ☐ Testni lističi za preverjanje ketonov

OPOMBA: Rezervoarja, v katerem je prostora za 2- do 3-dnevno zalogo inzulina in se uporablja s črpalco MiniMed, ne morete polniti z insulinom iz inzulinskega peresnika. Za polnitev rezervoarja boste potrebovali vialo (ki vam jo predpiše zdravnik).



Teresa

Inzulinsko črpalko uporablja od leta 2010.

1. POGlavJE: RAVNOTEŽJE MED GLUKOZO IN INZULINOM

Zdravo človeško telo vzdržuje zelo natančno uravnano raven glukoze v krvi. To omogočajo hormoni trebušne slinavke (pankreas) in jetra, ki delujejo vzajemno in ves čas zagotavljajo ravno pravo ravnotežje glukoze in inzulina v telesu.

Če se razvije sladkorna bolezen, telo ne more več samo ohranjati tega ravnotežja. Inzulinska črpalka je izjemen pripomoček, ki lahko vzdrževanje ravnotežja glukoze in inzulina olajša.

Preden se bomo začeli seznanjati z inzulinsko črpalko, pogledjmo nekaj pglavitnih dejstev o delovanju človeškega telesa. Če vemo, kako deluje zdravo telo in kako trebušna slinavka izloča inzulin, bomo lahko s črpalko MiniMed uspešneje posnemali naravno izločanje inzulina iz trebušne slinavke.

OPOMBA: Glukoza je gorivo, ki ga telo uporablja za energijo. Tako kot avto za vožnjo potrebuje gorivo, telo za delovanje potrebuje glukozo.

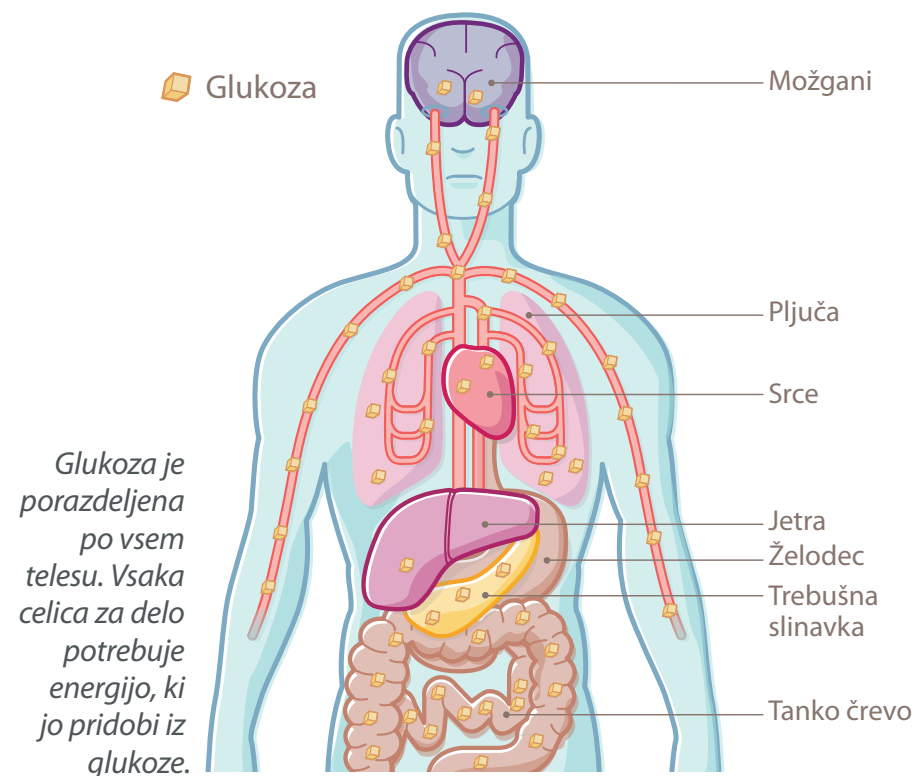
ALI STE VEDELI?

Glukoza je v krvi in v vsaki celici našega telesa in in je mogoče njeno količino izmeriti. Po navadi merimo glukozo v krvi. Zato pogosto govorimo o »glukozu v krvi« ali o »krvnem sladkorju«.

1. DEL: GLUKOZA JE VIR ENERGIJE

Kaj je glukoza?

Glukoza je vrsta sladkorja, ki ga telo uporablja za energijo. Energijo potrebujemo za vsak posamezen gib in za vsako telesno funkcijo. Energija je potrebna, da srce bije, pljuča dihajo in možgani mislijo. Telo je sestavljeno iz milijonov celic. Vsaka izmed njih za energijo uporablja glukozo. Zato je tako pomembno, da je v telesu določena količina glukoze ves čas, tudi med spanjem.



1. POGLAVJE: RAVNOTEŽJE MED GLUKOZO IN INZULINOM

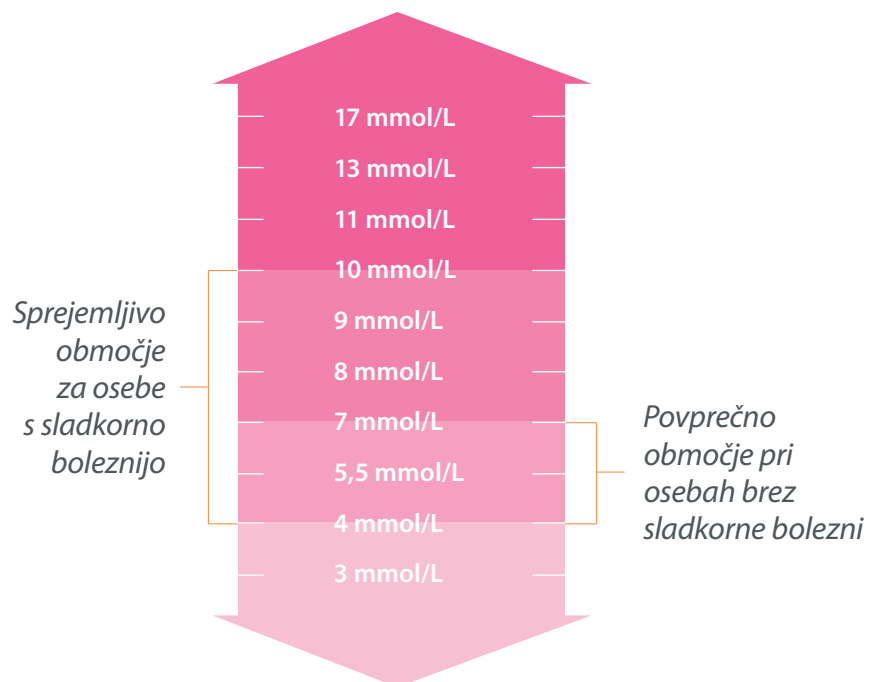
Koliko glukoze potrebujemo?

Zdravo telo vzdržuje raven glukoze v krvi od 4,0 mmol/L do 7,8 mmol/L.

Pri sladkorni bolezni je raven glukoze zelo težko vzdrževati v tako ozkem območju. Pomembno pa je, da jo vzdržujemo v sprejemljivem območju in se izogibamo pogostim visokim in nizkim vrednostim. Zdravnik vam bo povedal, katero območje glukoze je najprimernejše za vas.

ALI STE VEDELI?

Oznaka mmol/L pomeni milimole glukoze na liter krvi in je mera za izražanje ravni glukoze v krvi.



Priporočila ADA ¹	pred obrokom	3,9–7,2 mmol/L
(za nenoseče odrasle osebe s sladkorno boleznijo) ¹	po obroku	< 10,0 mmol/L*
Priporočila AACE ²	pred obrokom	< 6,1 mmol/L
	po obroku	< 7,8 mmol/L [†]
IDF-ISPAD ³	pred obrokom	< 5,0–8,1 mmol/L
	po obroku	< 5,0–10,0 mmol/L
Priporočila NICE: otroci s sladkorno boleznijo tipa 1 ⁴	pred obrokom	4,0–8,0 mmol/L
	po obroku	< 10,0 mmol/L**
Priporočila NICE: odrasli s sladkorno boleznijo tipa 1 ⁴	pred obrokom	4,0–7,0 mmol/L
	po obroku	< 9,0 mmol/L**

*Merjeno 1–2 uri po začetku obroka. † Merjeno 2 uri po začetku obroka. **Dve uri po obroku.

1. POGLAVJE: RAVNOTEŽJE MED GLUKOZO IN INZULINOM

Od kod prihaja glukoza?

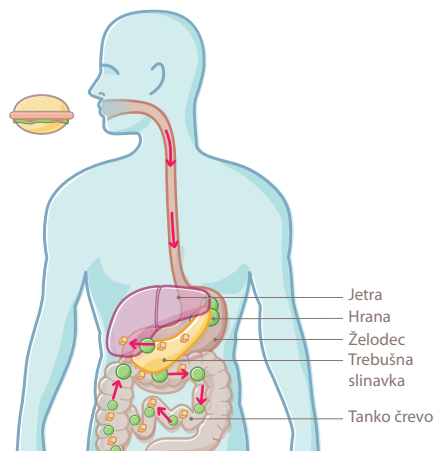
Glukoza najdemo v živilih, ki vsebujejo ogljikove hidrate (sladkor in škrobe). Kadar jemo, se hrana v prebavilih razgradi v hranila, kot je na primer glukoza. Hranila se iz tankega črevesa (prebavil) vsrkajo v kri. Glukoza in druga hranila s krvjo potujejo po vsem telesu in od tam postopoma vstopajo v celice.

Kako glukoza pride v celice?

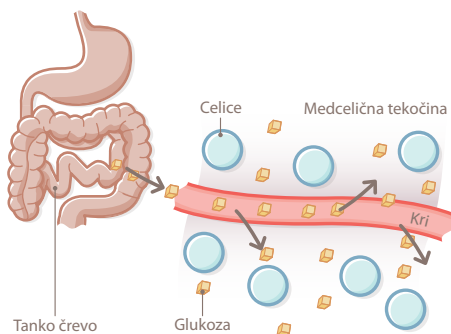
Na začetku obroka se hrana začne postopoma prebavljati in razgrajena na manjše sestavne dele potuje po prebavnem traktu proti koncu črevesja. Glukoza v prebavilih prehaja v kri ter s krvjo potuje po celotnem telesu. Iz krvi prehaja v tekočino, ki obdaja celice (imenujemo jo medcelična tekočina), od tam pa v notranjost telesnih celic, kjer jo celice uporabijo kot vir energije.

ALI STE VEDELI?

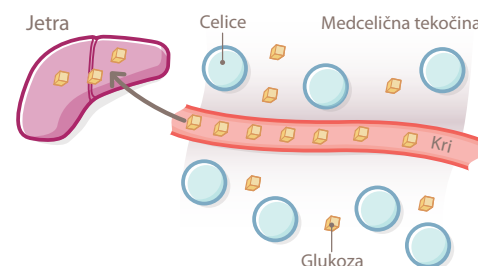
Kri deluje kot 24-urni transportni sistem, ki nenehno sprejema glukozo in jo nosi po vsem telesu. V krvi in medcelični tekočini mora biti ves čas zaloga glukoze.



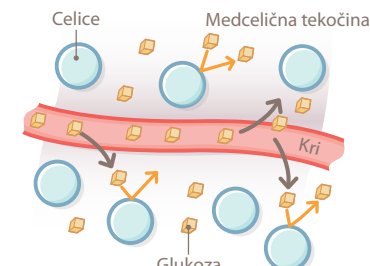
Telo hrano prebavi in jo spremeni v hranila, med njimi v glukozo.



Glukoza prehaja iz prebavil v kri.



Dodatna glukoza je shranjena v jetrih, podobno, kot je gorivo avtomobila shranjeno v rezervoarju.



Glukoza ne more vstopiti v celice brez insulina.

ALI STE VEDELI?

Če zaužijemo več ogljikovih hidratov, kot jih telo potrebuje, in več, kot jih jetra lahko shranijo v obliki glikogena, se presežek glukoze shrani v obliki maščob.

Glukoza, ki je telo ne porabi za energijo, v obliki glikogena shrani v jetrih. Shranjena glukoza tako postane rezervna zaloga goriva, ki se spet sprosti v kri, ko je to potrebno. Telo poseže po tej zalogi goriva, kadar potrebuje dodatno energijo (na primer ob telesni dejavnosti), ali kadar je dlje časa brez hrane (na primer čez noč).

Glukoza sicer brez težav prehaja iz prebavil v kri in iz krvi v tekočino, ki obdaja celice. V celice pa ne more vstopiti brez pomoči insulina. Insulin je hormon, ki ga izdeluje trebušna slinavka. Glavna naloga insulina je, da omogoča vstop in porabo glukoze v celicah. Če insulina ni dovolj, glukoza ne more vstopati v celice. Posledica je, da se kopiči v krvi in medcelični tekočini, kjer se njena raven zviša.

Ključne učne točke



- Glukoza (sladkor) je glavni vir energije za telo.
- Telo dobi večino glukoze iz živil, ki vsebujejo ogljikove hidrate (škrobna živila in enostavni sladkorji).
- Glukoze celica ne more uporabiti kot vir energije, dokler ne vstopi v celico.
- Za vstop glukoze v celico mora biti na voljo inzulin.
- Nekaj glukoze, ki je telo ne porabi za energijo, se v obliki glikogena shrani v jetrih in mišicah.

VPRAŠANJA ZA PREVERJANJE

(Obkrožite pravilni odgovor.)

1. Glavni vir energije v telesu:

- a) so beljakovine,
- b) so maščobe,
- c) je glukoza.

2. Kako telo dobi večino glukoze, ki jo uporablja za energijo?

- a) Iz živil, ki vsebujejo ogljikove hidrate,
- b) iz maščob,
- c) iz vode.

3. Nekaj glukoze, ki se ne porabi takoj po jedi, se shrani v:

- a) srcu,
- b) jetrih,
- c) želodcu.

4. Glukoza prehaja iz krvi v medcelično tekočino (tekočino, ki obdaja celice) in tam je celicam na voljo, da jo uporabijo za energijo. Toda glukoza mora najprej priti v celice, preden jo te lahko zares porabijo za:

- a) vodo,
- b) toploto,
- c) energijo.

5. Glukoza ne more vstopiti v celice brez sodelovanja inzulina.

- a) Drži.
- b) Ne drži.

Odgovorite: (1) a (2) c (3) b (4) c (5) a

1. POGlavJE: RAVNOTEŽJE MED GLUKOZO IN INZULINOM

2. DEL: INZULIN

Telo mora imeti neprekinjeno preskrbo z inzulinom, da lahko glukoza nemoteno prehaja v celice; to velja za osebe brez sladkorne bolezni in tudi za vse tiste posameznike, ki imajo sladkorno bolezen. Če insulina ni, ostane glukoza v krvi in medcelični tekočini, njena raven se zviša, celice pa so prikrajšane za energijo.

Kako inzulin glukozi pomaga vstopati v celice?

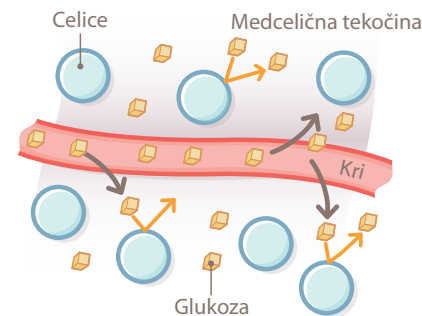
Inzulin glukozi pomaga vstopati v celice tako, da se veže na posebno mesto na celični steni: to mesto imenujemo receptor (ali vezavno mesto). Vezava insulina na receptor odpre prehod v celični steni, kar glukozi omogoči vstop v celico. Zato pravimo, da je inzulin »ključ«, ki odklene celico.

Preden ste zboleli za sladkorno boleznijo, je trebušna slinavka neprekinjeno proizvajala inzulin. Proizvedena količina insulina je bila odvisna od tega, koliko glukoze je bilo v telesu. Trebušna slinavka je zaznavala raven glukoze v krvi in je proizvedla ravno prav insulina, da je ohranjala primerno raven glukoze v krvi. Če je bilo glukoze malo, na primer med enim in drugim obrokom ali med spanjem, je trebušna slinavka izločala manj insulina (temu pravimo **bazalni inzulin**). Če je bilo glukoze veliko, na primer po jedi, pa je izločala več insulina (temu pravimo **bolusni inzulin**).

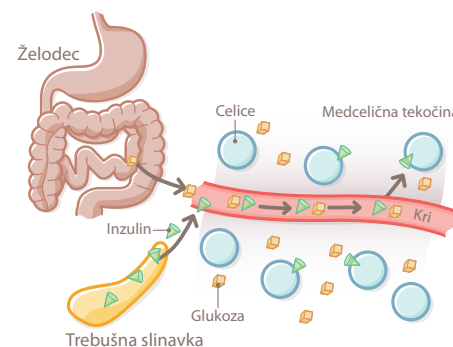
ALI STE VEDELI?

Če telo nima na voljo dovolj insulina, je za pridobivanje energije prisiljeno uporabljati maščobe. Brez insulina celice ne morejo uporabiti glukoze, niti tedaj, ko je je v krvi veliko.

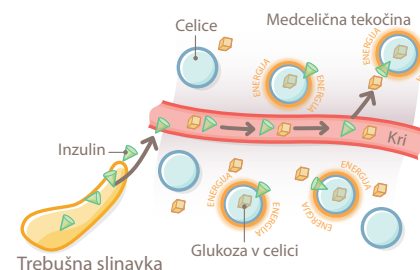
Če mora telo kot glavni vir energije uporabljati maščobe, pri tem nastajajo odpadne snovi, imenovane ketoni. To so kisline in škodujejo zdravju, če se začnejo kopičiti v krvi. Visoka raven glukoze ob hkratni visoki ravni ketonov lahko povzroči resno motnjo, ki jo imenujemo diabetična ketoacidoza (DKA). Več o DKA boste izvedeli v 2. poglavju tega delovnega zvezka.



Brez insulina glukoza ne more v celice.



Trebušna slinavka izloča inzulin v kri. Inzulin prehaja iz krvi v medcelično tekočino in se veže na celično steno.

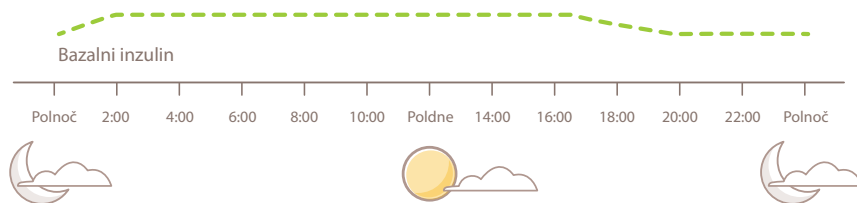


Ko je inzulin vezan na celično steno, glukoza lahko preide v celico.

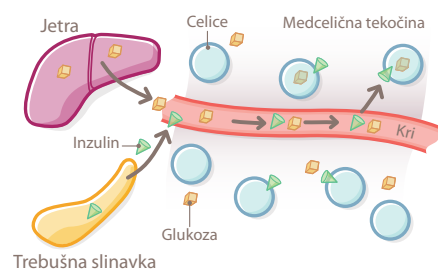
OPOMBA: Brez insulina je raven glukoze visoka, obenem pa celice stradajo.

BAZALNI INZULIN

Bazalni inzulin imenujemo tudi osnovni inzulin (bazalen pomeni osnoven). Zdrava trebušna slinavka izloča inzulin v kri vsakih nekaj minut, 24 ur na dan, med enim in drugim obrokom ter med spanjem. Tako lahko glukoza, ki se sprošča iz jeter, prehaja v celice in telesu zagotavlja energijo. Zdrava trebušna slinavka ves čas zaznava raven glukoze v krvi in glede na to poveča ali zmanjša količino izločenega bazalnega insulina.



Trebušna slinavka izloča majhno količino bazalnega insulina vsakih nekaj minut, 24 ur na dan.

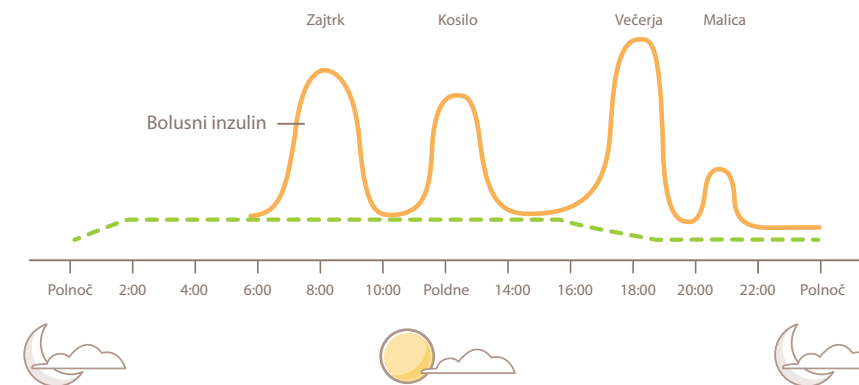


Bazalni inzulin omogoča vstopanje glukoze v celice v času od enega do drugega obroka in med spanjem. Bazalni inzulin omogoča prehod v celice glukozi, ki se sprošča iz jeter v kri.

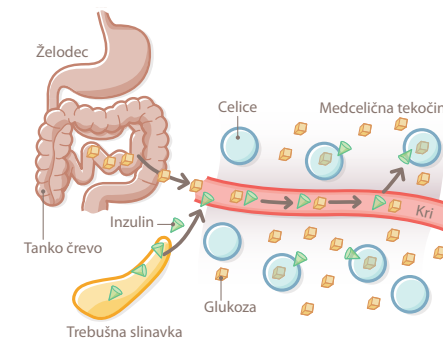
BOLUSNI INZULIN

Poleg tega trebušna slinavka lahko izloča tudi večje količine insulina naenkrat, kar imenujemo bolusni inzulin (bolus pomeni večjo količino, izločeno naenkrat). Telo potrebuje večjo količino insulina za uravnavanje večje količine glukoze, ki pride v kri po jedi. Zdrava trebušna slinavka zazna povečano količino glukoze, ki pride v kri po jedi, in izloči temu primerno dodatno količino insulina.

Pri sladkorni bolezni trebušna slinavka ne proizvaja več primerne količine bazalnega in bolusnega insulina. Zato je treba bazalni in bolusni inzulin nadomeščati z injiciranjem ali z inzulinsko črpalko.



Trebušna slinavka izloča tudi večje količine (boluse) insulina.



Bolusni inzulin uravnava raven glukoze v krvi po obroku hrane.

Ključne učne točke



- Inzulin mora biti na voljo 24 ur na dan, da glukoza prehaja v celice in zagotavlja potrebno energijo za njegovo pravilno delovanje.
- Če v telesu ni dovolj inzulina, glukoza ostaja v krvi in medcelični tekočini. Raven glukoze se zaradi tega zviša, celice pa so obenem brez vira energije.
- Bazalni inzulin je inzulin, ki ga trebušna slinavka v majhnih količinah izloča 24 ur na dan.
 - Bazalni inzulin je potreben za prehajanje glukoze v celice v obdobju med obroki in ponoči.
 - Bazalni inzulin imenujemo tudi osnovni inzulin.
- Bolusni inzulin je večji odmerek inzulina, ki ga trebušna slinavka izloči občasno, po potrebi.
 - Bolusni inzulin se izloči, kadar se dvigne raven glukoze v krvi (na primer po jedi).

VPRAŠANJA ZA PREVERJANJE

(Obkrožite pravilni odgovor.)

1. Telo potrebuje inzulin, da lahko glukoza prehaja v celice.
 - a) Drži.
 - b) Ne drži.
2. Trebušna slinavka izloča majhne količine inzulina 24 ur na dan. Ta inzulin ohranja stalno raven glukoze v obdobjih med obroki in med spanjem in ga imenujemo:
 - a) bazalni inzulin,
 - b) bolusni inzulin.
3. Trebušna slinavka izloča večje količine inzulina, kadar se zviša raven glukoze po jedi. Takšno izločanje inzulina imenujemo:
 - a) bazalni inzulin,
 - b) bolusni inzulin.
4. Če telo nima dovolj inzulina, glukoza ne more preiti v celice ter ostane v krvi in medcelični tekočini. Raven glukoze v krvi se zviša, celice pa so obenem brez vira energije in stradajo.
 - a) Drži.
 - b) Ne drži.

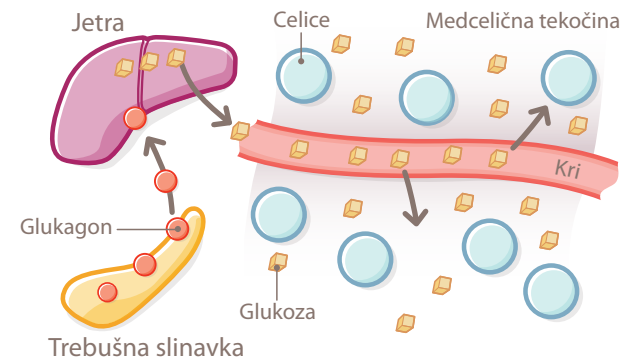
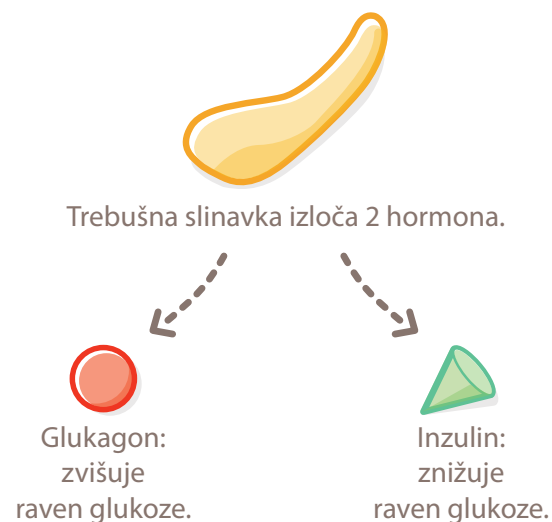
3. DEL: NATANČNO URAVNAVANJE GLUKOZE IN INZULINA

Ohranjanje ravnotežja med ravnjo glukoze in inzulina je izredno pomembno. Zdravo telo samodejno vzdržuje pravo raven glukoze in inzulina v krvi, zato ta le redko seže zunaj območja med 3,9 in 6,1 mmol/L na tešče ter 7,8 mmol/L po jedi.

Ravnotežje glukoze in inzulina

Zdrava trebušna slinavka in jetra po načelu povratne zanke vzdržujeta raven inzulina in glukoze v pravem območju. Trebušna slinavka sporoča jetrom raven glukoze v krvi, jetra pa ustrezno sproščajo ali shranjujejo glukozo glede na potrebe telesa.

Trebušna slinavka se z jetri sporazumeva s pomočjo dveh hormonov, ki ju izloča. To sta **inzulin** in **glukagon**. Inzulin znižuje raven glukoze, glukagon pa jo zvišuje.



Glukagon sporoči jetrom, naj sprostijo shranjeno glukozo.

Vloga glukagona

Kadar zdrava trebušna slinavka zazna, da se raven glukoze znižuje pod mejo, poveča izločanje glukagona (in zmanjša izločanje inzulina). Glukagon spodbudi jetra, da sprostijo nekaj shranjene glukoze v kri. Kadar jetra sprostijo shranjeno glukozo v krvni obtok, začne raven glukoze v krvi naraščati in se vrne v normalno območje, trebušna slinavka pa zmanjša izločanje glukagona.

Glukagon pomaga ohranяти raven glukoze v krvi tako, da jetrom sporoči, naj shranjeno glukozo sprostijo v kri. S tem prepreči nizko raven glukoze v krvi.

1. POGlavJE: RAVNOTEŽJE MED GLUKOZO IN INZULINOM

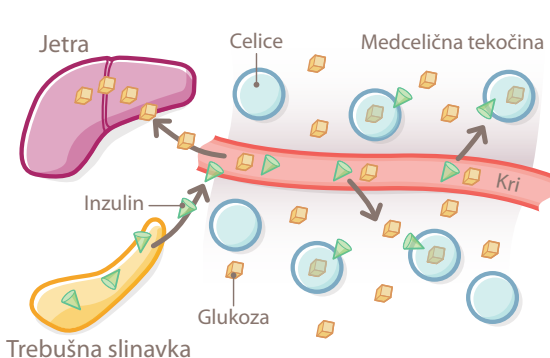
Vloga inzulina

Kadar trebušna slinavka zazna, da raven glukoze začne naraščati, poveča izločanje inzulina (in zmanjša izločanje glukagona). Insulin zniža raven glukoze v krvi na dva načina:

- 1) Omogoči prehod glukoze iz krvi in medcelične tekočine v celice.
- 2) Jetrom sporoči, naj začnejo shranjevati morebitni presežek glukoze.

Oboje prepreči povečanje ravni glukoze v krvi.

Izmenično izločanje glukagona in inzulina ter izmenično shranjevanje in sproščanje glukoze iz jeter omogoča ohranjanje ravni glukoze v krvi v ustreznem območju in vzdrževanje ravnotežja med glukozo in inzulinom.



Insulin zniža raven glukoze, ker ji pomaga v celice, jetrom pa sporoči, naj shranijo morebitni presežek glukoze.

POMEMBNO: Pri sladkorni bolezni telo ne more samo ohranjati ravnotežja glukoze in inzulina, ker trebušna slinavka inzulina ne izloča več. Insulin moramo dovajati v telo z injekcijami ali z inzulinsko črpalko, odmerke inzulina pa moramo uravnovežiti s prehrano in telesno dejavnostjo.

Če je vnos inzulina večji, kot ga telo potrebuje, in je zaradi tega raven glukoze nizka, jetra shranjene glukoze ne morejo izločiti. Za zvišanje ravni glukoze v krvi je potreben vnos hrane ali pijače, ki vsebujeta ogljikove hidrate.

S preprečevanjem in ukrepanjem ob nizki ravni glukoze v krvi se bomo seznanili v poglavju Vodenje sladkorne bolezni z inzulinsko črpalko.

Ključne učne točke



- Pri osebi brez sladkorne bolezni telo vzdržuje natančno ravnotežje med količino glukoze in inzulina v krvi.
- Zdrava trebušna slinavka izloča dva hormona: inzulin in glukagon. Količino izločanja obeh hormonov prilagaja ravni glukoze v krvi.
 - Če je v krvi veliko glukoze, trebušna slinavka poveča izločanje inzulina (in zmanjša izločanje glukagona). Inzulin zniža raven glukoze v krvi tako, da:
 - 1) *pomaga glukози iz krvi in medcelične tekočine v celice in*
 - 2) *jetrom sporoči, naj shranijo morebitni presežek glukoze.*
 - Če je v krvi malo glukoze, trebušna slinavka poveča izločanje glukagona (in zmanjša izločanje inzulina).
 - Glukagon jetrom sporoči, naj sprostijo shranjeno glukozo v kri. Tako zviša raven glukoze.
- Kadar trebušna slinavka izloča inzulin, jetra shranjujejo glukozo. Kadar pa trebušna slinavka izloča glukagon, jetra shranjeno glukozo izločajo nazaj v kri.
- Zato je pomembno, da veste:
 - Če imate nizko raven glukoze v krvi, ker ste dovedli preveč inzulina (z injekcijo ali s črpalko), jetra shranjene glukoze ne morejo izločiti v kri.
 - Za zvišanje ravni glukoze v krvi morate jesti ali piti ogljikove hidrate.

VPRAŠANJA ZA PREVERJANJE

(Obkrožite pravilni odgovor.)

1. Trebušna slinavka izloča dva hormona, ki pomagata uravnati raven glukoze v krvi. Eden izmed njiju je inzulin, drugi pa:
 - a) estrogen,
 - b) glukagon,
 - c) rastni hormon.
2. Inzulin pomaga _____ raven glukoze.
 - a) zvišati
 - b) znižati
3. Glukagon pomaga _____ raven glukoze.
 - a) zvišati
 - b) znižati
4. Glukagon jetrom sporoča, naj sprostijo shranjeno glukozo.
 - a) Drži.
 - b) Ne drži.

4. DEL:

INZULINSKA ČRPALKA DOVAJA INZULIN PODOBNO KOT ZDRAVA TREBUŠNA SLINAVKA

Pri sladkorni bolezni moramo dovajanje inzulina čim bolj približati izločanju zdrave trebušne slinavke. Med vsemi načini dovajanja inzulina se takšnemu izločanju najbolj približa dovajanje z uporabo inzulinske črpalke.

Zdravljenje z inzulinsko črpalko velja za »zlati standard vodenja sladkorne bolezni«, saj omogoča najboljšo urejenost ravni glukoze, ker

- 1) s črpalko dovajamo v telo le kratkodelujoči inzulin (100 E/mL) in
- 2) črpalka dovaja kratkodelujoči inzulin podobno kot zdrava trebušna slinavka. Bazalne in bolusne odmerke inzulina dovaja v zelo natančnih odmerkih.



Inzulinska črpalka dovaja bazalne in bolusne odmerke podobno kot zdrava trebušna slinavka.



Simon
uporablja inzulinsko črpalko od leta 2010.

Kratkodelujoči inzulinski analog (inzulin)

Kratkodelujoči inzulin je najhitreje delujoči inzulin, ki je na voljo. Deluje zelo podobno kot inzulin, ki ga izloča zdrava trebušna slinavka. Klinične raziskave kažejo, da kratkodelujoči inzulin dosledno zniža raven glukoze in sta njegovo vskravanje in poraba v telesu zanesljiva. V praksi to pomeni, da dovedeni odmerek kratkodelujočega inzulina v telesu učinkuje podobno kot predhodno dovedeni odmerki. Kratkodelujoči inzulin:

- pride v kri v 10 do 15 minutah po odmerjanju,
- glukozo najbolj zniža v uri do uri in pol po odmerjanju in
- preneha zniževati glukozo v 5 do 6 urah po odmerjanju.

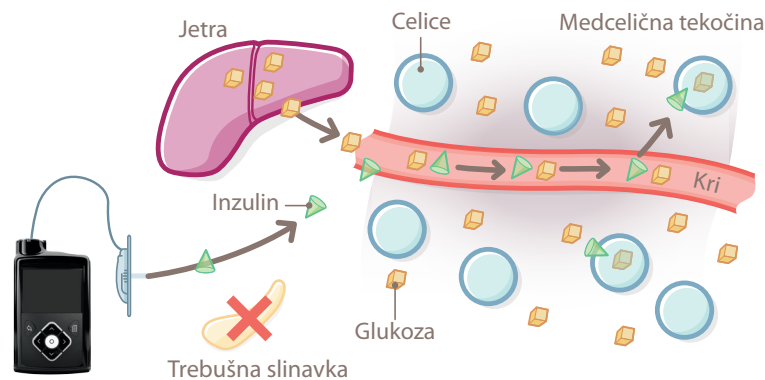
1. POGLAVJE: RAVNOTEŽJE MED GLUKOZO IN INZULINOM

Bazalni inzulin

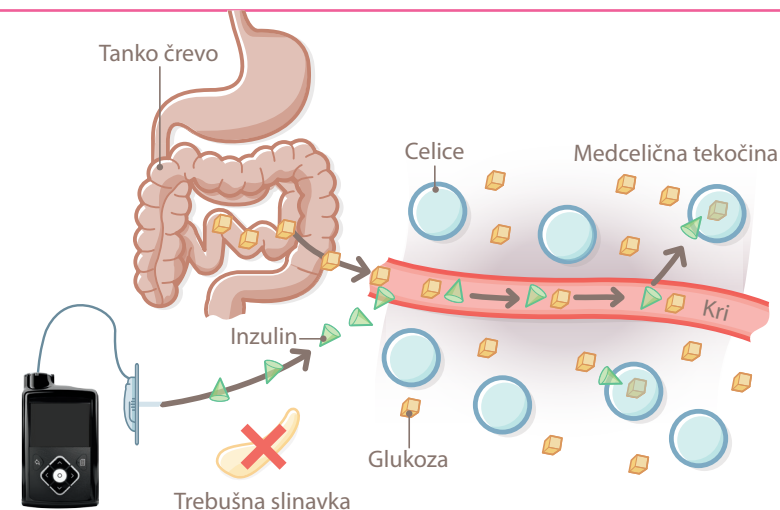
Črpalka dovaja majhne količine bazalnega insulina 24 ur na dan. Bazalni inzulin zadosti potrebam po insulinu med obroki in ponoči. Količino bazalnega insulina, ki jo dovaja črpalka, je mogoče prilagoditi tako, da ustreza spreminjajočim se potrebam telesa po insulinu čez dan. Če na primer ponoči potrebujete manj bazalnega insulina kot čez dan, ali v zgodnjih jutranjih urah več kot popoldne, lahko črpalko MiniMed programirate tako, da dovaja bazalni inzulin ob različnih urah dneva različno hitro in je dovajanje tako prilagojeno vašim osebnim potrebam. Ko nastavite bazalne odmerke za 24 ur, črpalka dovaja bazalni inzulin v enakih odmerkih vsak dan, dokler odmerkov ne spremenite.

ALI STE VEDELI?

Funkcija Bolus Wizard® (program za izračun bolusnega odmerka insulina), ki jo omogoča črpalka MiniMed, natančno izračuna, koliko insulina potrebujete za pokritje ogljikovih hidratov v obroku in/ali za korekcijo visoke ravni glukoze v krvi.



Črpalka dovaja bazalni inzulin 24 ur na dan in jo je mogoče programirati tako, da zadosti potrebam vašega telesa po insulinu.



Ob obroku hrane ali ob visoki ravni glukoze v krvi s črpalko odmerite bolusni odmerek insulina.

Bolusni inzulin

S črpalko lahko dovajate tudi boluse (posamezne večje odmerke) insulina. Bolus uporabite, če jeste hrano, ki vsebuje ogljikove hidrate, ali če imate povišano raven glukoze v krvi (GK). Sami določite velikost bolusnega odmerka (količino insulina) in čas njegovega dovajanja. Velikost bolusnega odmerka je odvisna od trenutne ravni GK, števila gramov ogljikovih hidratov, ki jih nameravate zaužiti, in drugih nastavitvev (na primer vašega ciljnega območja glukoze), programiranih v vaši črpalki MiniMed. Več o programiranju svojih osebnih nastavitvev črpalke boste izvedeli pozneje.

Ko so nastavitve programirane, zadošča, da vnesete izmerjeno vrednost GK in količino hrane, ki jo nameravate zaužiti. Črpalka MiniMed bo sama izračunala in svetovala, kolikšen bolus insulina bi bil primeren.

Če se strinjate s predlaganim odmerkom, preprosto potrdite priporočilo črpalke s pritiskom na aktivacijski gumb. Ko je bolus potrjen, ga črpalka dovede v telo.

1. POGlavJE: RAVNOTEŽJE MED GLUKOZO IN INZULINOM

Zdravljenje z injiciranjem insulina

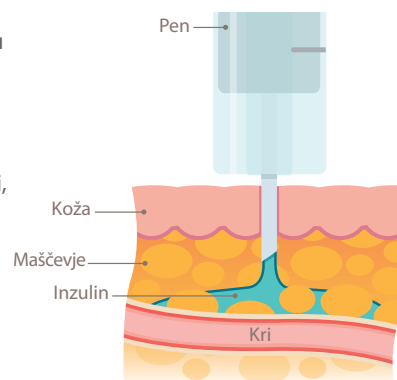
Insulini za injiciranje in insulin, ki se uporablja v črpalki, se razlikujejo.

Pri zdravljenju z injiciranjem se za zadostitev bazalnih potreb po insulinu uporablja srednjedolgo- ali dolgodelujoči insulin. Po injiciranju srednjedolgo- ali dolgodelujočega insulina se ta v podkožju zbere v obliki otočkov in tam ostane, dokler se ne vsrka v kri. Do popolnega vsrkavanja mine od 12 do 24 ur, kar je odvisno od vrste insulina. To pomeni, da ima telo med tem časom ves čas na voljo nekaj osnovnega insulina. Vendar natančna količina in čas razpoložljivega osnovnega insulina v tem primeru nista tako točna, kot pri uporabi insulinske črpalke.

Spremenljivo vsrkavanje injiciranega srednjedolgo- in dolgodelujočega insulina otežuje vzdrževanje ravni glukoze v sprejemljivem območju, posledica pa so številne nepojasnjene visoke in nizke ravni glukoze.

Srednjedolgo- in dolgodelujoče insuline se v večjih odmerkih injicira enkrat ali dvakrat dnevno. Po injiciranju je celotni injicirani odmerek v podkožju telesa in:

- ne morete uravnavati, kdaj se bo absorbiral,
- injiciranega odmerka ne morete povečati ali zmanjšati, da bi količino prilagodili spreminjajočim se potrebam po bazalnem insulinu, in
- odmerka ne morete prilagajati trenutnim spremembam svoje dnevne rutine.



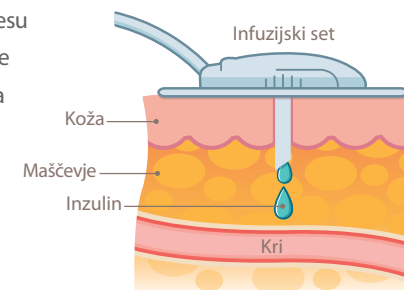
Srednjedolgo- in dolgodelujoči insulin pod kožo ustvarita otočke.

ALI STE VEDELI?

Vaša insulinska črpalka ima tudi funkcijo »začasnega bazalnega odmerka«. To funkcijo lahko uporabite ob prehodno spremenjenih potrebah po bazalnem insulinu. Tako lahko na primer bazalne odmerke spremenite za čas telesne vadbe ali jih povečate ob boleznih.

Zdravljenje z insulinsko črpalko

Zdravljenje z insulinsko črpalko odpravi številne težave, ki spremljajo injiciranje dolgodelujočega insulina⁵. Črpalka dovede majhno količino kratkoddelujočega insulina vsako uro. Vsrkavanje kratkoddelujočega insulina v telesu in njegova poraba sta zanesljivi in dosledni. Dovajanje bazalnega insulina je programirano tako, da se ujema z vašimi potrebami po osnovnem insulinu, odmerke pa lahko kadarkoli spremenite.



Črpalka dovede majhno količino kratkoddelujočega insulina vsako uro.

POMEMBNO – PROSIMO, PREBERITE IN SI ZAPOMNITE:

Priporočljivo je, da dajanje bazalnega inzulina nikoli ne ustavite ali prekinete za več kot eno uro, ne da bi vmes preverili GK, ker:

- inzulinska črpalka vsako uro dovede majhno količino kratkodelujočega inzulina, ki pokrije osnovne potrebe po insulinu,
- raziskave kažejo boljšo urejenost glikemije z inzulinsko črpalko, brez povečanja tveganja za hipoglikemijo v primerjavi z zdravljenjem z injekcijami,
- telo hitro porabi majhno količino bazalnega inzulina. To pomeni, da ima na voljo zelo malo osnovnega inzulina. Če dajanje bazalnega inzulina ustavite ali če se infuzijski set iztakne, se bo raven glukoze hitro zvišala.

OPOMBA: To je eden od razlogov, da:

- 1) *morate meriti glukozo v krvi vsaj 4-krat na dan,*
- 2) *ne smete nikdar prezreti visoke izmerjene vrednosti glukoze,*
- 3) *morate preveriti ketone, če imate nepojasnjeno visoko glukozo v krvi nad 14 mmol/L, oziroma po napotkih zdravnika.*

Upoštevanje teh smernic vam bo pomagalo uravnavati raven glukoze v sprejemljivem območju in preprečiti nepotrebne zaplete.

Ključne učne točke



- Inzulin je najbolje dajati čim bolj podobno, kot ga dajava zdrava trebušna slinavka.
- Inzulinska črpalka dajava inzulin najbolj podobno, kot ga dajava trebušna slinavka.
- V črpalki se uporablja le kratkodelujoči inzulin (100 E/mL).
- Kratkodelujoči inzulin je zanesljiv, kar zadeva vsrkavanje in porabo v telesu. Lahko se zanesete, da bo:
 - 1) *prešel v kri približno 15 minut po dajanju,*
 - 2) *se bo njegov najmočnejši učinek na znižanje glukoze pojavil v 1 uri po uporabi,*
 - 3) *nehal zniževati raven glukoze približno 3 ure po dajanju.*
- Inzulinska črpalka dajava bazalne in bolusne odmerke inzulina zelo podobno kot zdrava trebušna slinavka.
- Črpalka dajava bazalni inzulin v majhnih odmerkih vsako uro.
- Dajanje bazalnega inzulina je možno programirati v različnih odmerkih.
- Bolusni odmerek inzulina uporabite:
 - 1) *za pokritje povečanja ravni glukoze po zaužitju ogljikovih hidratov,*
 - 2) *za znižanje visoke ravni glukoze.*
- Pri zdravljenju z mehanskim injektorjem se kot bazalni inzulin uporablja srednjedolgo- ali dolgodelujoči inzulin.
- Neenakomerno vsrkavanje in delovanje srednjedolgo- in dolgodelujočega inzulina pripomore k številnim nepojasnjnim visokim in nizkim vrednostim GK.
- Pri zdravljenju s črpalko ne pozabite: majhni odmerki bazalnega inzulina se v telesu hitro porabijo, zato dajanja inzulina nikoli ne prekinite za več kot eno uro (razen v primeru intenzivnega športa ali aktivnosti na dopustu), ne da bi vmes preverjali GK. Če prekinete dajanje inzulina ali če se iztakne infuzijski set, se bo raven GK hitro zvišala.

VPRAŠANJA ZA PREVERJANJE

(Obkrožite pravilni odgovor.)

1. Pri zdravljenju z injekcijami je srednjedolgo- ali dolgodelujoči inzulin namenjen za pokritje:

- a) potrebe po bazalnem inzulinu,
- b) potrebe po bolusnem inzulinu.

2. Srednjedolgo- ali dolgodelujoči inzulin je nepredvidljiv v svojem učinkovanju in času vsrkanja. To pripomore k:

- a) boljši urejenosti glukoze,
- b) neenakomerni urejenosti glukoze in številnim nepojasnjanim visokim in nizkim vrednostim GK.

3. Kakšen inzulin se uporablja pri zdravljenju z inzulinsko črpalko?

- a) dolgodelujoči inzulin,
- b) kratkodelujoči inzulin (100 E/mL),
- c) bazalni inzulin.

4. Kratkodelujoči inzulin preide v kri in začne učinkovati v 10 do 15 minutah po dovajanju.

- a) Drži.
- b) Ne drži.

5. Kratkodelujoči inzulin ima najmočnejši učinek od 1 do 3 ure po dovajanju.

- a) Drži.
- b) Ne drži.

6. Koliko ur po dovajanju preneha zniževati raven glukoze kratkodelujoči inzulin:

- a) po 9 do 10 urah,
- b) po 3 do 6 urah.

7. Črpalko je mogoče programirati tako, da dovaja inzulin podobno kot zdrava trebušna slinavka. Dovajanje bazalnega insulina je mogoče nastaviti v različnih odmerkih, tako da zadosti vašim spreminjajočim se potrebam po inzulinu.

- a) Drži.
- b) Ne drži.

8. Z inzulinsko črpalko lahko dovedemo bolusni odmerek insulina:

- a) za pokritje zvišanja glukoze ob obroku hrane ali znižanje visoke ravni GK,
- b) za pokritje telesne dejavnosti ali zdravljenje nizke ravni GK,
- c) za pokritje telesne dejavnosti ali zdravljenje visoke ravni GK.

9. Če uporabljate inzulinsko črpalko, je ne smete odklopiti od telesa ali prekiniti dovajanja insulina za več kot eno uro, ne da bi vmes preverili GK.

- a) Drži.
- b) Ne drži.

2. POGLAVJE: VODENJE SLADKORNE BOLEZNI Z INZULINSKO ČRPALKO

Če uporabljate inzulinsko črpalko, je pomembno, da prepoznate in obvladate manjše težave takoj, ko se pojavijo. Obvladovanje manjših težav sproti pomaga preprečiti morebitne nepotrebne poznejše zaplete.

To poglavje govori o nekaterih poglavitnih varnostnih ukrepih, na primer:

- da preverjate raven glukoze v krvi (GK) vsaj 6-krat na dan,
- a morate imeti vedno pri sebi hrano ali pijačo za ukrepanje pri nizki vrednosti GK,
- da nikoli ne prezrete nepojasnjene visoke vrednosti GK,
- da preverite ketone, če imate GK nad 14 mmol/L, oziroma po navodilih zdravnika,
- da znova izmerite GK po tem, ko ste dodali bolus ob visoki GK, da se prepričate, ali ste bili uspešni.

Umestitev teh ukrepov v vsakdanje vodenje sladkorne bolezni bo pomagalo vzdrževati raven glukoze v ciljnem območju in zagotoviti uspešno zdravljenje z inzulinsko črpalko.



Lidija

Inzulinsko črpalko uporablja od leta 1999.

OPOMBA: Pri zdravljenju z inzulinsko črpalko uporabljamo le kratkodelujoči inzulin (100 E/mL). Zato so lahko smernice za ravnanje ob nizki in visoki GK drugačne od smernic pri zdravljenju s srednjedolgo- ali dolgodelujočim inzulinom.



1. DEL: MERJENJE GLUKOZE V KRV

Za uspešno zdravljenje z inzulinsko črpalko sta zelo pomembna redno merjenje glukoze v krvi in ustrezno odzivanje na izmerjene vrednosti.

Prvi teden ali dva po začetku uporabe črpalke MiniMed boste morali pogosto meriti GK – od 8- do 10-krat na dan. Te meritve bodo osnova za začetno prilagajanje nastavitve črpalke MiniMed, ki bodo natančno ustrezale vašim osebnim potrebam. Nastavitve, ki jih bo morda treba prilagoditi, so bazalni odmerki, inzulinsko ogljikovo-hidratno razmerje (OH-faktor), korekcijski faktor, ciljna območja GK in čas učinkovanja inzulina (aktivni inzulin).

Tabela prikazuje primer urnika meritev GK, ki ga boste uporabljali na začetku zdravljenja s črpalko MiniMed. Kako pogosto in ob katerih urah boste merili GK, vam bo povedal vaš zdravnik.

Primer urnika meritev GK na začetku uporabe črpalke

Izmerite GK:	Zakaj?
Pred vsakim obrokom (zajtrk, kosilo in večerja)	S primerjavo ravni GK pred obrokom in po njem preverite nastavev inzulinsko ogljikovo-hidratnega razmerja (OH-faktor).
2 uri po vsakem obroku (zajtrk, kosilo in večerja)	
Pred spanjem	S primerjavo ravni GK ponoči preverite nastavev nočnih bazalnih odmerkov.
Ponoči (na 3 do 4 ure med spanjem)	
Zjutraj (ko se zbudite)	

2. POGLAVJE: VODENJE SLADKORNE BOLEZNI Z INZULINSKO ČRPALKO

Vrednosti GK ob uporabi inzulinske črpalke ne bodo vedno v vašem ciljnem območju, a ob pravilni uporabi črpalke MiniMed in ustrezno prilagojenih nastavitvah bi morala večina vrednosti vendarle ostajati znotraj vašega ciljnega območja.

Ko bodo nastavitve črpalke MiniMed ustrezno prilagojene in boste imeli stabilno raven glukoze v krvi, mora postati merjenje GK od 4- do 6-krat na dan reden del vašega urnika.

Urn timer dnevnega merjenja GK

Izmerite GK:	Zakaj?
Zjutraj, ko se zbudite	Preverjanje ravni GK na tešče (visoka ali nizka GK).
Pred vsakim obrokom (zajtrk, kosilo in večerja)	Preverjanje potrebe po dodatnem odmerku inzulina, če je GK nad ciljn timer območjem, ali zmanjšanju odmerka inzulina, če je GK pod ciljn timer območjem.
Pred spanjem	Preprečevanje nizke ali visoke ravni GK med spanjem.
Občasno ponoči	Preverjanje stabilnosti ravni GK ponoči in pravilnost nastavitv nočnih bazalnih odmerkov.

POMEMBNO: Če začnete opažati, da je GK pogosto nad ciljn timer območjem ali pod njim, to po navadi pomeni, da so se vam spremenile potrebe po inzulinu. Morda bo treba prilagoditi nastavitve črpalke MiniMed.

Za natančno določitev, katere nastavitve bo treba prilagoditi, znova izvajajte meritve GK po urniku kot na začetku zdravljenja s črpalko (8- do 10-krat na dan). Vrednosti GK, skupaj s količino zaužitih ogljikovih hidratov in dovedeno količino inzulina, bodo v pomoč pri odločitvi, katere nastavitve je treba spremeniti. O spreminjanju nastavitv črpalke MiniMed se boste dogovorili s svojim zdravnikom.

Datum	Ponoči	Pred zajtrkom	Po zajtrku	Pred kosilom	Po kosilu	Pred večerjo	Po večerji	Pred spanjem
Čas		7:00		12:30		6:15		10:45
Glukoza v krvi (mmol/L)		4,9		5,1		4,9		6,9
Grami OH		60		54		75		
Odmerek za obrok		5,0		4,5		6,2		---
Korekcijski odmerek		-0,2		-0,2		-0,4		
Celotni bolus		4,6		4,3		5,8		

Datum	Ponoči	Pred zajtrkom	Po zajtrku	Pred kosilom	Po kosilu	Pred večerjo	Po večerji	Pred spanjem
Čas	3:10	7:20		12:22		6:30		11:00
Glukoza v krvi (mmol/L)	5,7	4,5		4,6		5,3		6,5
Grami OH		66		60		88		
Odmerek za obrok		5,5		5,0		7,1		
Korekcijski odmerek		-0,3		-0,3		0		
Celotni bolus		5,2		4,7		7,1		

Merjenje in beleženje GK, gramov zaužitih OH in količine dovedenega inzulina so temelj za prilagajanje nastavitv črpalke.

Ključne učne točke



- Merjenje GK in ustrezno odzivanje na izmerjene vrednosti sta najpomembnejši aktivnosti za uspešno zdravljenje z inzulinsko črpalko.
- Ko začnete uporabljati črpalko MiniMed, si boste morali GK izmeriti od 8- do 10-krat na dan.
 - zjutraj (ko se zbudite),
 - pred vsakim obrokom,
 - 2 uri po vsakem obroku,
 - pred spanjem,
 - ponoči (na 3 do 4 ure med spanjem).

- Meritve GK od 8- do 10-krat na dan so temelj za prilagajanje nastavitve črpalke MiniMed (bazalnih odmerkov, inzulinsko ogljikovo-hidratnega razmerja, korekcijskega faktorja, ciljnega območja, časa učinkovanja inzulina), tako da bodo natančno prilagojene vašim potrebam.
- Ob pravilni uporabi črpalke MiniMed in ustrezno prilagojenih nastavitvah bi morala večina vrednosti (a ne vse!) ostajati znotraj vašega ciljnega območja.
- Ko bodo nastavitve črpalke MiniMed ustrezno prilagojene in boste imeli stabilno raven glukoze v krvi, mora postati merjenje GK od 4- do 6-krat na dan (ali po priporočilu zdravnika) reden del vašega urnika.
 - zjutraj (ko se zbudite),
 - pred vsakim obrokom,
 - pred spanjem,
 - občasno ponoči.
- Če začnete opaziti, da imate glukozo v krvi pogosto nad ciljnim območjem ali pod njim, to po navadi pomeni, da so se vam potrebe po inzulinu spremenile. Morda boste morali prilagoditi nastavitve črpalke MiniMed.
 - Za natančno določitev, katere nastavitve je treba prilagoditi, znova izvajajte meritve GK tako kot na začetku zdravljenja s črpalko (8- do 10-krat na dan). Informacije, pridobljene z dodatnimi meritvami GK, bodo v pomoč pri odločitvi, katere nastavitve je treba spremeniti.

VPRAŠANJA ZA PREVERJANJE

(Obkrožite pravilni odgovor.)

1. Redno merjenje GK in ustrezno odzivanje na izmerjene vrednosti sta ključen element uspešnega zdravljenja z inzulinsko črpalko.

- a) Drži.
- b) Ne drži.

2. Ko začnete uporabljati črpalko MiniMed, boste morali GK izmeriti _____ krat na dan, za natančno osebno prilagoditev nastavitve črpalke.

- a) 4- do 6-
- b) 6- do 8-
- c) 8- do 10-
- d) 10- do 12-

3. Ko so nastavitve črpalke MiniMed osebno prilagojene, nadaljujete redne meritve GK vsaj _____ krat na dan.

- a) 4- do 6-
- b) 6- do 8-
- c) 8- do 10-
- d) 10- do 12-

4. S preverjanjem GK pred obroki ugotovite potrebo po dodatnem inzulinu zaradi GK nad ciljnim območjem, ali zmanjšanju odmerka inzulina, če je GK pod ciljnim območjem.

- a) Drži.
- b) Ne drži.

5. Z merjenjem GK pred spanjem lahko preprečite visoko ali nizko raven GK ponoči.

- a) Drži.
- b) Ne drži.

6. Z merjenjem ravni GK ponoči preverite, ali ostaja v ciljnim območju tudi, kadar spite.

- a) Drži.
- b) Ne drži.

2. POGLAVJE: VODENJE SLADKORNE BOLEZNI Z INZULINSKO ČRPALKO

2. DEL: UKREPANJE OB HIPOGLIKEMIJI

Nizki ravni glukoze v kri se ob zdravljenju z inzulinsko črpalko sicer ni mogoče popolnoma izogniti, toda raziskave kažejo, da je urejenost glikemije ob zdravljenju s črpalko boljša, ob tem pa se ne poveča število hipoglikemij. Dejansko so ugotovili do 75 odstotkov manjšo pogostnost hudih hipoglikemij ob zdravljenju s črpalko ali s črpalko, ki ima senzor za merjenje glukoze⁵⁻⁸.

Kaj povzroča nizko raven glukoze v krvi?

PREVEČ INZULINA!

Nizka GK se pojavi, če je v telesu preveč inzulina. Presežek inzulina povzroči, da večina glukoze iz krvi in medcelične tekočine vstopi v celice. Ko celice glukozo porabijo, telo nima več na voljo vira energije za normalno delovanje, možgani pa ne za jasno razmišljanje.

Pogosti vzroki za nizko GK ob uporabi inzulinske črpalke so:

- Preveliki bazalni odmerki glede na vaše potrebe.
- Preveliki odmerki inzulina za pokritje obroka ali znižanje visoke GK.
- Telesna vadba brez začasnega zmanjšanja bazalnega odmerka.
- Pitje alkoholnih pijač brez sočasnega uživanja hrane, ki vsebuje ogljikove hidrate.

ALI STE VEDELI?

Eden glavnih ciljev zdravljenja z inzulinsko črpalko je izboljšanje urejenosti glikemije, ne da bi se ob tem povečala pogostnost ali izrazitost hipoglikemij.

ALI STE VEDELI?

Za ukrepanje ob nizki ravni GK ne smete uživati mastnih živil, na primer čokolade.

Mastna hrana se prebavlja dlje časa, zato traja dlje časa, da glukoza preide v kri.

Ne glede na to, ali inzulin injicirate ali ga dovajate z inzulinsko črpalko, morate vedno imeti pri sebi hrano ali pijačo za ukrepanje ob nizki GK. V primeru nizke GK natančno natančno upoštevajte zdravnikove napotke. Tako boste vedno pripravljeni in boste vedno ravnali ustrezno.

Hipoglikemija (nizka GK) ob uporabi inzulina je lahko blaga ali huda, od česar je odvisen tudi način ukrepanja.

POMEMBNO: Vedno izmerite GK pred spanjem. Poskrbite, da bo GK pred spanjem nad 5,0 mmol/L oziroma v mejah, ki vam jih svetuje zdravnik.

Vedno izmerite GK tudi pred vožnjo z avtomobilom in se prepričajte, ali je nad ciljnim območjem. Tako boste zagotovili varnost zase in za druge udeležence v prometu⁹.

O zakonskih omejitvah glede vožnje se posvetujte z zdravnikom.

2. POGLAVJE: VODENJE SLADKORNE BOLEZNI Z INZULINSKO ČRPALKO

Blaga hipoglikemija

O smernicah v zvezi s hipoglikemijo se posvetujte z zdravnikom.

Blaga hipoglikemija je nizka raven GK, ki jo prepoznate in obvladate sami. Pri blagi hipoglikemiji se zavedate, da je vaša raven GK nizka, in sami ukrepate tako, da nekaj pojedete ali popijete.

Primer postopka za ravnanje ob nizki ravni GK

PRAVILO 15-15

Če raven GK upade pod 3,9 mmol/L:

1. Zaužijte 15 gramov hitro delujočih ogljikovih hidratov.
Otroci 2–3 grame na 10 kg telesne teže.
2. Čez 15 minut ponovno izmerite GK.
3. Če je raven GK še vedno pod 3,9 mmol/L, ponavljajte koraka 1 in 2 vsakih 15 minut, dokler se raven GK ne vrne v vaše ciljno območje.

Če je raven GK pod 2,8 mmol/L, zaužijte 20 do 25 gramov ogljikovih hidratov.

Živila za ukrepanje ob nizki ravni GK

ŽIVILA, KI VSEBUJEJO 15 GRAMOV HITRO DELUJOČIH OGLJIKOVIH HIDRATOV

- 3 do 4 tablete glukoze
- 1 dcl mleka
- 1/2 kozarca (150–160 mL) sadnega soka
- 1 velika žlica sladkorja
- 150 mL sladke brezalkoholne pijače (nedietne)
- 1 velika žlica medu

Ob nizki ravni GK morate takoj ukrepati. Takojšnje ukrepanje ob blagem znižanju ravni GK pomaga preprečiti, da bi se stopnjevalo v hudo obliko.

ALI STE VEDELI?

Pretirano ukrepanje ob nizki GK je pogosta napaka. Marsikdo želi pojedsti ali popiti več, kot je potrebno. A ne pozabite: prehod ogljikovih hidratov iz prebavil v kri ter zvišanje ravni glukoze traja od 10 do 15 minut. Če niste previdni, boste v 15 minutah pojedli precej več kot 15 gramov!

Pretirano ukrepanje ob nizki GK lahko kasneje vodi do zelo visoke GK. Ta »jo-jo« učinek izmenjujoče nizke in visoke ravni glukoze zelo obremeni telo.

Huda hipoglikemija

Huda hipoglikemija je tako nizka raven GK, da je ne prepoznate sami, zato tedaj potrebujete pomoč. Ob hudi hipoglikemiji ste lahko zmedeni, kar se lahko stopnjuje do nezvesti.

Zdravljenje hude hipoglikemije z glukagonom

Med zdravljenjem z inzulinsko črpalko so hude hipoglikemije redke. Kljub temu je smiselno, da se z zdravnikom posvetujete o uporabi glukagona za nujne primere. Injiciranje glukagona pomaga zvišati glukozo v krvi, kadar ne morete jesti in piti, ali v primeru nezvesti. Glukagon zviša raven glukoze tako, da jetrom sporoči, naj sprostijo v kri zalogo shranjene glukoze.

ALI STE VEDELI?

Glavni cilj ukrepanja ob nizki ravni glukoze v krvi je preprečitev hude hipoglikemije.



* Slika je simbolična.

OPOMBA: Z zdravnikom se posvetujte o uporabi glukagona za nujne primere. Družinski član, prijatelj ali sodelavec se mora naučiti pravilne uporabe glukagona.

2. POGLAVJE: VODENJE SLADKORNE BOLEZNI Z INZULINSKO ČRPALKO

Ključne učne točke



- Hipoglikemija (nizka raven GK) se pojavi, če je v krvi več inzulina, kot ga potrebujete.
- Blaga hipoglikemija je nizka raven GK, ki jo prepoznate in obvladate sami tako, da nekaj pojedete ali popijete.
- Ob nizki GK ukrepate po pravilu 15/15. Če se GK zniža pod 3,9 mmol/L:
 - Zaužijete 15 gramov hitro delujočih ogljikovih hidratov.
 - Čez 15 minut spet izmerite GK.
 - Če je GK še vedno pod 3,9 mmol/L, ponavljajte ta dva koraka vsakih 15 minut, dokler ni GK spet v vašem ciljnem območju.
- Težja hipoglikemija je nizka raven GK, ki zahteva pomoč druge osebe. Postanete lahko zmedeni ali izgubite zavest.
- Ob hudi hipoglikemiji potrebujete injekcijo glukagona, ki pomaga zvišati raven glukoze.
- Vsak, ki se zdravi z inzulinom (z injekcijami ali z inzulinsko črpalko), bi moral imeti pri roki glukagon za primer hude hipoglikemije.
- Družinski član, prijatelj ali sodelavec se mora naučiti pravilne uporabe glukagona.

VPRAŠANJA ZA PREVERJANJE

(Obkrožite pravilni odgovor.)

1. Kako ukrepati v primeru blage hipoglikemije?
 - a) Po pravilu 15-15 (ali po zdravnikovem nasvetu),
 - b) pojedete čim več, dokler se ne počutite bolje,
 - c) dovedete več inzulina.
2. Kaj je pravilo 15/15?
 - a) Zaužijte 15 gramov hitro delujočih ogljikovih hidratov,
 - b) čez 15 minut ponovno izmerite GK,
 - c) če je GK še vedno pod 3,9 mmol/L, ponavljajte postopek vsakih 15 minut, dokler se GK ne normalizira,
 - d) vse naštet.
3. Katero izmed naslednjih živil izberete ob nizki GK?
 - a) 3 do 4 tablete glukoze,
 - b) 5 žele bonbonov,
 - c) 1/2 kozarca (150–160 mL) sadnega soka,
 - d) eno veliko žlico navadnega sladkorja,
 - e) vse naštet.
4. Vsak, ki se zdravi z inzulinom (z injekcijami ali inzulinsko črpalko), bi moral imeti pri roki glukagon za primer hude hipoglikemije.
 - a) Drži.
 - b) Ne drži.
5. Glukagon se injicira v primeru hude hipoglikemije, da zviša raven glukoze v krvi.
 - a) Drži.
 - b) Ne drži.

Obkrožite pravilni odgovor.

2. POGLAVJE: VODENJE SLADKORNE BOLEZNI Z INZULINSKO ČRPALKO

3. DEL: UKREPANJE OB HIPERGLIKEMIJI

Hiperglikemija (visoka GK) je stanje, kadar je v krvi preveč glukoze. Visoka raven glukoze v krvi se pojavi, če ni na voljo dovolj inzulina glede na količino glukoze v telesu. Med pomembnimi cilji vodenja sladkorne bolezni sta preprečevanje visoke GK in ustrezno ukrepanje.

- Izpostavljenost visoki ravni glukoze daljše časovno obdobje lahko povzroči zaplete sladkorne bolezni (na primer okvare oči, ledvic in živčevja).
- V določenih okoliščinah se lahko visoka GK zaradi pomanjkanja inzulina razvije v resen zaplet, imenovan diabetična ketoacidoza (DKA).

OPOMBA: Vzdrževanje ravni glukoze v ciljnem območju lahko zmanjša tveganje za nastanek zapletov.

Vzroki za hiperglikemijo

Glukoza v krvi se lahko preveč zviša zaradi številnih razlogov.

Hrana	Hrana lahko povzroči prevelik porast GK, če ne dovedete dovolj inzulina za njeno pokritje (zlasti, če nepravilno preštejete grame ogljikovih hidratov ali izpustite bolus za obrok).
Bolezen ali okužba	Bolezen ali okužba (na primer prehlad, gripa ali trebušni virus) lahko povzroči zvišanje GK nad običajne vrednosti. Za boljši nadzor nad GK med boleznijo lahko uporabite začasni bazalni odmerek in tako pokrijete večjo potrebo po bazalnem insulinu.
Stres	Čustveni ali telesni stres lahko zviša GK.
Zdravila	Na GK lahko vplivajo zdravila – tista, ki jih dobite na recept, in tudi ta, ki jih kupite brez recepta. Glede vplivov zdravil na urejenost glikemije se posvetujte z zdravnikom.
Neučinkovitost inzulina	Visoko GK lahko povzroči tudi neučinkovitost inzulina. Inzulin lahko postane neučinkovit, če je izpostavljen čezmerni vročini ali mrazu, če mu preteče rok uporabnosti ali če je predolgo v uporabi (na primer v rezervoarju v inzulinski črpalki več kot tri dni).
Izostanek odmerka inzulina	Dovajanje inzulina je lahko prekinjeno, če se iztakne infuzijski set, če se prepogne cevka ali kanila ali če set pušča. To se sicer zgodi redko, a se lahko zgodi. Pri nepojasnjeni visoki GK vedno preverite infuzijski set, še posebno, če se raven GK po korekcijskem bolusu ne zniža.

2. POGLAVJE: VODENJE SLADKORNE BOLEZNI Z INZULINSKO ČRPALKO

Ukrepanje ob visoki GK, pod 13,9 mmol/L

V večini primerov se raven GK zviša zato, ker podcenite količino zaužite hrane, ste v stresu, ste bolni ali manj aktivni kot običajno. Ob zdravljenju z inzulinsko črpalko takšna zvišanja uredite s korekcijskim bolusom.

Če visoka GK ne presega 13,9 mmol/L, sledite tem napotkom:

UKREPANJE OB VISOKI GK, KI NE PRESEGA 13,9 mmol/L

1. Vnesite izmerjeno vrednost GK v črpalko MiniMed.
2. Uporabite funkcijo Bolus Wizard za izračun količine inzulina, potrebne za korekcijo.
3. Sprožite dovajanje izračunanega odmerka za korekcijski bolus.
4. Čez eno uro ponovno izmerite GK in se prepričajte, da se GK znižuje.

OPOMBA: Če funkcija Bolus Wizard svetuje manjši odmerek inzulina za korekcijo ali korekcije ne svetuje, je to zato, ker imate v telesu še aktiven inzulin od prejšnjega bolusa. Običajno je najbolje upoštevati priporočila funkcije Bolus Wizard, da se izognete pretiranemu popravku visoke GK.

OPOMBA: Najpogostejši vzrok nepojasnjene hiperglikemije, ki je korekcijski bolus ne odpravi, so iztaknjena kanila infuzijskega seta, prepognjena cevka seta ali neučinkovit inzulin v rezervoarju.

Ukrepanje ob visoki GK, nad 13,9 mmol/L

Nikdar ne prezrite nepojasnjene visoke GK, višje od 13,9 mmol/L: to je eden pomembnih ključev uspešnega zdravljenja s črpalko. Takšna visoka GK lahko pomeni težavo z infuzijskim setom. Ne pozabite: inzulinska črpalka dovaja le majhne odmerke kratkodelujočega inzulina. Če se vam kanila infuzijskega seta iztakne, ne da bi vi to opazili, lahko raven GK zelo hitro naraste.

Zato je pomembno, da nepojasnjeno zvišanje GK vedno raziščete in ugotovite vzrok zanj. Prepričajte se, da ste pravilno ocenili vnos ogljikovih hidratov, preverite, ali ste dovedli zadnji bolus, preverite mesto vstavitve kanile infuzijskega seta in se prepričajte, da je infuzijski set pravilno povezan z rezervoarjem. Preverite ketone v krvi ali v urinu. Nepojasnjeno visoko GK vedno spremljajte s ponovnim merjenjem GK uro do dve pozneje; tako se boste prepričali, da se raven glukoze ne zvišuje še naprej in da se je začela zniževati.

Na naslednji strani je nekaj pomembnih smernic, ki jih upoštevajte, če je raven glukoze nad 13,9 mmol/L.

2. POGLAVJE: VODENJE SLADKORNE BOLEZNI Z INZULINSKO ČRPALKO

UKREPANJE OB VISOKI GK, KI PRESEGA 13,9 mmol/L

O ukrepih se posvetujte tudi s svojim zdravnikom.

PREVERITE KETONE

ČE SO KETONI NEGATIVNI:

1. Dovedite korekcijski bolus inzulina (lahko s črpalko MiniMed). Največji odmerek je 0,1 E na 1 kg telesne teže.
2. Čez eno uro izmerite GK. Če se je raven GK začela zniževati, jo spremljajte z rednim merjenjem GK, dokler ni v ciljnem območju.
3. Če se raven GK 1 uro po prvem korekcijskem odmerku še ni začela zniževati, injicirajte korekcijski odmerek inzulina s peresnikom. Zamenjajte infuzijski set, rezervoar in inzulin. Nadaljujte redno merjenje GK, dokler ni v ciljnem območju.

ČE SO KETONI POZITIVNI:

1. Injicirajte korekcijski odmerek inzulina s peresnikom.
2. Zamenjajte mesto vstavitve, infuzijski set, rezervoar in inzulin.
3. Upoštevajte smernice Ni odziva na korekcijski bolus? Poskusite tole ... (v dodatku), da boste preverili, ali je vir težav črpalka MiniMed ali infuzijski set.
4. Merite GK na 1 uro in nadaljujte injiciranje inzulina (kot je treba) s peresnikom, dokler ni raven glukoze v ciljnem območju.
5. Še 4–6 ur po koncu DKA ne dovajajte inzulina s funkcijo Bolus Wizard.
6. Pijte veliko vode ali drugih tekočin, ki ne vsebujejo ogljikovih hidratov.
7. Če raven GK še naprej narašča, ali če je raven ketonov zmerna do visoka, vam je slabo, bruha ali težko dihate, obvestite svojega zdravnika ali pojdite v najbližjo bolnišnico/oddelek za nujno pomoč.

Ravnanje po tem postopku bo pomagalo preprečiti zaplete in DKA.

ALI STE VEDELI? Pozitivni ketoni lahko pomenijo, da v telesu ni dovolj inzulina in telo za energijo uporablja maščobe.

Kako preveriti ketone?

Za preverjanje ravni ketonov lahko uporabite dva načina: merjenje ketonov v krvi ali v urinu.

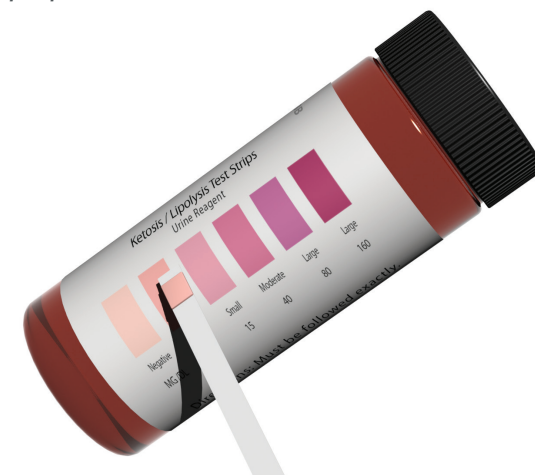
Ugotavljanje ketonov v urinu je preprosto in poceni. Vse, kar potrebujete, so testni lističi za ketone (ki jih kupite v lekarni) in vzorec urina. Testni listič pomočite v vzorec urina in rezultat odčitajte po priloženih navodilih.

Ketone lahko preverite tudi v kapljici krvi. Z zdravnikom se posvetujte, katera izmed obeh možnosti je za vas primernejša.

POMEMBNO: Če imate močno povišane ketone, vam je slabo ali bruha, ali če težko dihate, morate obvestiti zdravnika.

OPOMBA: Ketoni običajno niso prisotni (so negativni), razen če ste že nekaj časa brez inzulina, če je inzulina že nekaj časa premalo, ali če ste bolni.

Preverjanje ketonov je pomembno za preprečitev DKA.



Ključne učne točke



- Raven GK naraste, če je v telesu preveč glukoze in premalo inzulina.
- V večini primerov se visoka GK pojavi, kadar je v telesu premalo inzulina, da bi ohranil raven glukoze v ciljnem območju. Tako visoko raven GK je po navadi mogoče znižati s korekcijskim bolusom inzulina.
- Če je raven GK visoka, a ne višja od 13,9 mmol/L, sledite naslednjim napotkom:
 - 1) Vnesite izmerjeno vrednost GK v črpalko MiniMed.
 - 2) Uporabite Bolus Wizard za izračun odmerka, potrebnega za popravek visoke vrednosti. Največji odmerek je 0,1 E na 1 kg telesne teže.
 - 3) Potrdite predlagano količino inzulina in odmerek dovedite v telo.
- Visoke GK nikoli ne smete prezreti. Vedno uporabite Bolus Wizard, da preverite, ali je potreben korekcijski bolus. Eno uro po tem, ko ste dovedli korekcijski bolus, izmerite GK, da se prepričate, ali se je raven GK začela zniževati.

- Če imate GK nad 13,9 mmol/L, preverite ketone.
- Če je test za ketone negativen:
 - 1) Uporabite Bolus Wizard za izračun odmerka, potrebnega za popravek visoke vrednosti. Če so ketoni negativni, lahko odmerek dovedete s črpalko Minimed).
 - 2) Čez eno uro ponovno izmerite raven GK.
 - Če se je raven GK začela zniževati, jo redno preverjajte, dokler ni v ciljnem območju.
 - 3) Če se raven GK 1 uro po korekcijskem odmerku še ni začela zniževati:
 - Injicirajte korekcijski odmerek inzulina s peresnikom. Največ 0,1 E/kg telesne teže.
 - Zamenjajte infuzijski set, rezervoar in inzulin.
 - Nadaljujte merjenje GK, dokler ni v ciljnem območju.
- Če je test za ketone pozitiven, v telesu najbrž nimate dovolj inzulina in telo za energijo razgrajuje maščobe.
 - 1) Injicirajte korekcijski odmerek inzulina s peresnikom. Največ 0,1 E/kg telesne teže.
 - 2) Zamenjajte mesto vstavitve, infuzijski set, rezervoar in inzulin.
 - 3) Uporabite smernice Ni odziva na korekcijski bolus? Poskusite tole ... (v dodatku), da boste ugotovili, ali je vir težav črpalka MiniMed ali infuzijski set.
 - 4) Merite GK na 1 uro in nadaljujte injiciranje inzulina (kot je treba).
 - 5) Še 4–6 ur po koncu DKA ne dovajajte inzulina s funkcijo Bolus Wizard.
 - 6) Pijte tekočino, ki ne vsebuje ogljikovih hidratov.
 - 7) Če raven GK še naprej narašča, ali če je raven ketonov zmerna do visoka, vam je slabo, bruhate ali težko dihate, obvestite svojega zdravnika ali pojdite v najbližjo bolnišnico/oddelek za nujno pomoč.

VPRAŠANJA ZA PREVERJANJE

(Obkrožite pravilni odgovor.)

1. Med vzroki hiperglikemije so:

- a) stres,
- b) bolezen ali okužba,
- c) zdravila,
- d) hrana,
- e) nedovajanje inzulina zaradi težav z infuzijskim setom ali težav na mestu vstavitve seta v telo,
- f) neučinkovit inzulin ali inzulin, ki mu je potekel rok uporabnosti,
- g) vse naštet.

2. Če imate visoko GK, pod 13,9 mmol/L, morate:

- a) vnesti izmerjeno vrednost GK v črpalko,
- b) uporabiti Bolus Wizard za izračun pravilnega odmerka inzulina,
- c) sprejeti in potrditi to količino ter sprožiti dovajanje korekcijskega bolusa,
- d) vse naštet,
- e) nič od naštetega.

3. Če imate visoko GK, nad 13,9 mmol/L, morate:

- a) nekaj pojesti ali popiti,
- b) preveriti ketone,
- c) poklicati zdravnika.

4. Če je test za ketone negativen, morate:

- a) vnesti vrednost GK v črpalko MiniMed in uporabiti Bolus Wizard za izračun korekcijskega odmerka ter sprožiti dovajanje bolusa,
- b) pojesti veliko hrane,
- c) zaužiti inzulin,
- d) prezreti visoko GK.

5. Če je test za ketone pozitiven, morate:

- a) takoj injicirati korekcijski odmerek inzulina s peresnikom,
- b) zamenjati mesto vstavitve, infuzijski set, rezervoar in inzulin,
- c) začeti piti veliko tekočin, ki ne vsebujejo ogljikovih hidratov,
- d) obvestiti zdravnika, če se GK še zvišuje, imate zmerne ali visoke ketone, vam je slabo, bruha ali težko dihate,
- e) vse naštet.

4. DEL: PREPREČEVANJE DIABETIČNE KETOACIDOZE (DKA)

Vzrok diabetske ketoacidoze je pomanjkanje inzulina. Če telo ne dobiva inzulina, ali ga dobiva premalo, se raven glukoze zviša. Po določenem času je telo prisiljeno, da začne za energijo porabljati maščobe. Kadar so glavni vir energije maščobe, v procesu razgradnje maščob nastajajo ketoni, ki se kopičijo v krvi. Če telo ne dobi inzulina, se lahko pojavi DKA. Kako hitro se razvije DKA in kakšna je raven zvišanja GK, se med posamezniki nekoliko razlikuje, a DKA se lahko razvije že v nekaj urah. (Opomba: DKA se pri osebah s sladkorno boleznijo tipa 2 pojavi redko, vendar tveganje obstaja v primeru hudega telesnega stresa ali bolezni).

Ob zdravljenju z inzulinsko črpalko je DKA redka, vendar resna in če ne ukrepamo pravilno, lahko tudi smrtno nevarna. DKA lahko preprečimo z rednim merjenjem GK (od 4- do 6-krat na dan), pogostejšim merjenjem v času bolezni, doslednim prepoznavanjem visokih vrednosti in ustreznim ukrepanjem.

Dobra novica je, da se DKA ne pojavi brez opozorilnih znakov. Zato jo je skoraj vedno mogoče preprečiti, če ste pozorni na opozorilne znake in ob njihovem pojavu ukrepate.

Opozorilni znaki in simptomi DKA

- Visoka raven GK
- Ketoni (v krvi in urinu)
- Slabost, bruhanje in bolečine v trebuhu (krči)
- Zmedenost
- Brezvoljnost (utrujenost, počasnost ali šibkost)
- Težko dihanje
- Nezavest

NE POZABITE, DA SE Z INZULINSKO ČRPALKO UPORABLJA KRATKODELUJOČI INZULIN

- Po prekinitvi dovajanja inzulina je zato mogoče pričakovati hiter porast glukoze (po navadi v nekaj urah).
- Dovajanja inzulina ne smete nikoli ustaviti ali prekiniti za več kot eno uro (razen v primeru intenzivnega športa ali aktivnosti na dopustu), ne da bi vmes preverjali glukozo v krvi.



Pomembno je redno merjenje GK.

POMEMBNO: Opozorilni znaki DKA so lahko podobni simptomom gripe ali virusne okužbe prebavil (slabost, bruhanje in bolečine v trebuhu). Ob slabosti ali bruhanju morate zato natančno preverjati GK in ketone. Med znaki DKA bosta vedno visoka raven GK in ketoni. Preverjanje ketonov vam bo povedalo, ali se morda razvija DKA in boste morali ukrepati, da jo boste preprečili.

Ključne učne točke



- Diabetična ketoacidoza (DKA) je resno stanje.
- DKA se lahko pojavi, če telo nima na voljo dovolj inzulina, da bi kot glavni vir energije uporabljalo glukozo.
 - Če v krvi ni inzulina ali ga je premalo, se raven glukoze zviša, telo pa je za energijo prisiljeno uporabljati maščobe.
 - Če so glavni vir energije maščobe, ob njihovi presnovi nastajajo ketoni, ki se kopičijo.
 - Če telo ne dobi inzulina, se lahko razvije DKA.
- Pred nastankom DKA se vedno pojavijo opozorilni znaki, med katerimi so visoka raven glukoze in ketoni. Med drugimi znaki in simptomi DKA so lahko slabost, bruhanje, bolečine v trebuhu, težko dihanje ali nezavest.
- Opozorilni znaki DKA so lahko podobni simptomom gripe ali virusne okužbe prebavil. Če se pojavi slabost ali bruhanje, morate vedno izmeriti GK in preveriti ketone.
- Pri zdravljenju z inzulinsko črpalko uporabljamo kratkodelujoči inzulin. Zato lahko ob prekinitvi dovajanja inzulina pričakujete hiter porast glukoze.
- Dovajanja inzulina ne smete prekiniti in črpalke MiniMed ne smete izklopiti za več kot eno uro (razen v primeru intenzivnega športa ali aktivnosti na dopustu), ne da bi vmes preverjali GK.

VPRAŠANJA ZA PREVERJANJE

(Obkrožite pravilni odgovor.)

1. Kaj je vzrok DKA?

- a) Kombinacija pomanjkanja inzulina, visoke glukoze v krvi in ketonov,
- b) preveč beljakovin v prehrani,
- c) ne eno ne drugo.

2. Med opozorilnimi znaki DKA lahko vedno pričakujete:

- a) visoko raven glukoze in ketonov,
- b) mrzlico,
- c) zvišano telesno temperaturo,
- e) nič od naštetega.

3. Opozorilni znaki DKA so lahko podobni gripi ali virusni okužbi prebavil. Če se pojavita slabost ali bruhanje, morate zato vedno:

- a) skrbno preverjati raven glukoze in preverjati ketone,
- b) veliko jesti,
- c) se naspati,
- d) nič od naštetega.

4. Pomembno je, da GK izmerite vsaj 4-krat na dan in da nikdar ne prezrete visoke ravni GK. V črpalki uporabljamo kratkodelujoči inzulin. Če se kanila infuzijskega seta iztakne, ne da bi vi to opazili, se bo raven glukoze hitro zvišala.

- a) Drži.
- b) Ne drži.

5. Pri uporabi inzulinske črpalke se DKA redko pojavi. Skoraj vedno se ji lahko izognete, če ste pozorni na opozorilne znake.

- a) Drži.
- b) Ne drži.

2. POGLAVJE: VODENJE SLADKORNE BOLEZNI Z INZULINSKO ČRPALKO

5. DEL: KAKO RAVNAMO OB BOLEZNI

Bolezni in okužbe praviloma povzročijo zvišanje ravni glukoze, s tem pa se poveča tveganje za DKA. Če zbolite, morate pogosteje meriti GK in preverjati ketone. Ob uporabi črpalke lahko med boleznijo začasno povečate bazalne odmerke, da preprečite hiperglikemijo (glejte knjižico Uvodni koraki).

Pogostejše meritve GK in preverjanje ketonov so v času bolezni skrajno pomembne.

Smernice za čas bolezni

- GK merite na 2 uri.
- Preverite ketone v urinu vsakič, ko greste na vodo, ali ketone v krvi po navodilih zdravnika.
- Pijte veliko bistrh tekočin brez ogljikovih hidratov, da boste preprečili dehidracijo.

Obvestite zdravnika, če imate zmerne ali visoke ravni ketonov, če vam je slabo, bruha ali vaša raven glukoze ostaja visoka.

POMEMBNO: Glukozo in ketone morate med boleznijo pogosto preverjati. Z zdravnikom se posvetujte o dodatnih navodilih, ki jih morate upoštevati, če zbolite. Telo mora prejemati bazalni inzulin, tudi če ne morete jesti. Ob bolezni NIKOLI ne ustavite dovajanja bazalnega inzulina, razen če vam to izrecno naroči zdravnik.

Za primer bolezni imejte pri roki:

- Tekočine brez sladkorja, na primer dietne pijače in bistre juhe, ki jih lahko zaužijete za nadomeščanje izgubljene tekočine in preprečitev dehidracije.
- Tekočine, ki vsebujejo sladkor, na primer negazirane brezalkoholne pijače ali sadni sok, ki jih lahko popijete za nadomeščanje kalorij, če ne morete jesti.
- Dodatne testne lističe za merilnik glukoze.
- Testne lističe za določanje ketonov.
- Zdravila (brez sladkorja) proti kašlju, zamašenemu nosu, slabosti ali bruhanju in zvišani telesni temperaturi.



Ključne učne točke



- Bolezen ali okužba lahko povzroči zvišanje glukoze.
- Če zbolite, se zaradi zvišanja ravni GK poveča tveganje za nastanek DKA.
- Izredno pomembno je, da med boleznijo preverjate glukozo in ketone.
- Če zbolite, morate raven GK meriti vsaki 2 uri, ketone pa preverjati vsakič, ko greste na vodo.
- Upoštevajte navodila za ravnanje ob boleznijo in imejte pri roki ustrezne pripomočke.
- Telo potrebuje bazalni inzulin, tudi če ne morete jesti. V času boleznijo ne smete nikoli ustaviti ali prekiniti dovajanja bazalnega inzulina, razen če vam to izrecno naroči zdravnik.

VPRAŠANJA ZA PREVERJANJE

(Obkrožite pravilni odgovor.)

1. Bolezni in okužbe po navadi povzročijo:
 - a) zvišanje ravni glukoze nad normalno,
 - b) večje tveganje za DKA,
 - c) a in b,
 - d) nič od naštetega.
2. Če zbolite, je pomembno, da preverjate ravni glukoze in ketone.
 - a) Drži.
 - b) Ne drži.
3. V času boleznijo ketone preverjate:
 - a) na 2 uri,
 - b) na 4 ure,
 - c) vsakič, ko greste na vodo.
4. Zdravnika obvestite, če:
 - a) vam je slabo, bruha ali imate bolečine v trebuhu,
 - b) raven glukoze ostaja visoka,
 - c) imate zmerne ali visoke ketone,
 - d) vse našteteto,
 - e) nič od naštetega.
5. Katere pripomočke morate imeti pri roki za primer boleznijo?
 - a) Tekočine brez sladkorja,
 - b) tekočine, ki vsebujejo sladkor,
 - c) dodatne lističe za merilnik glukoze in za preverjanje ketonov,
 - d) toplomer,
 - e) zdravila brez sladkorja proti zvišani telesni temperaturi, kašlju, zamašenemu nosu, slabosti ali bruhanju,
 - f) vse našteteto.

3. POGLAVJE: IZRAČUNAVANJE BOLUSOV

Pomen štetja ogljikovih hidratov pri uporabi inzulinske črpalke

Štetje ogljikovih hidratov (OH) je pomemben del vodenja sladkorne bolezni, ker omogoča prilagodljivo izbiro živil in najboljšo možno urejenost glukoze po jedi.

Zdravljenje z inzulinsko črpalko sicer prinaša številne koristi tudi posameznikom, ki ne štejejo OH, vendar je mogoče koristi takšnega zdravljenja povsem izkoristiti šele ob štetju OH in z uporabo funkcije Bolus Wizard.

Štetja gramov ogljikovih hidratov se je mogoče preprosto naučiti in ga tudi preprosto uporabljati.

Za učenje štetja ogljikovih hidratov so vam na voljo edukacija v vaši zdravstveni ustanovi in učni pripomočki.



3. POGLAVJE: IZRAČUNAVANJE BOLUSOV

Štetje ogljikovih hidratov je prvi korak do pravilnega izračuna odmerka insulina za obrok hrane, ki ga zaužijete. Drugi korak je določitev pravilnega odmerka insulina glede na količino zaužitih ogljikovih hidratov.

Ko uporabljate inzulinsko črpalko, bolus insulina uporabite v dveh primerih. Eden je kritje hrane ali pijače, ki vsebuje ogljikove hidrate. To imenujemo bolus za obrok. Drugi je odmerek insulina za popravo (korekcijo) visoke GK. Takšen bolus imenujemo korekcijski bolus.

Bolus za obrok: Insulin za pokritje zvišanja ravni glukoze po zaužitju hrane ali pijače, ki vsebuje ogljikove hidrate.

Korekcijski bolus: Insulin za popravo ravni GK, ki je zunaj vašega ciljnega območja.

Fabienne

Inzulinsko črpalko uporablja od leta 2008.



Količino insulina za bolus boste morali le redko kdaj določiti sami, saj bo »računanje« namesto vas opravila funkcija vaše črpalke Bolus Wizard. Ta izračuna količino insulina za bolus ob obroku, za korekcijski bolus ali za oba hkrati.

Priporočamo, da za izračun bolusov insulina vedno uporabljate Bolus Wizard.

Čeprav vam ne bo treba računati, pa je pomembno, da veste, kako Bolus Wizard izračuna potrebno količino za bolus. Tako boste bolj zaupali izračunom in odmerkom insulina, ki jih predlaga Bolus Wizard.

Prvi del tega poglavja pojasnjuje, kako poteka izračun za bolus ob obroku. Drugi del poglavja pa pojasnjuje izračun za korekcijski bolus. Vaje v tem poglavju vam omogočajo, da sami vadite izračune. Pa začnimo!



Bolus Wizard izračuna vaše potrebe po insulinu na podlagi trenutne ravni GK in gramov ogljikovih hidratov.

ALI STE VEDELI?

Funkcija Bolus Wizard spremlja in beleži količino insulina, ki se dovede v telo, in količino ogljikovih hidratov, ki jih zaužijete, ter vodi evidenco o vaših izmerjenih vrednostih GK. Te informacije lahko pregledujete tudi sami v zgodovini bolusov vaše črpalke MiniMed. Poleg tega lahko vse informacije o bolusih prenesete na računalnik in jih oblikujete v pregledna poročila.

3. POGLAVJE: IZRAČUNAVANJE BOLUSOV

1. DEL: IZRAČUN BOLUSOV ZA OBROK

Bolus za obrok vam Bolus Wizard izračuna glede na količino ogljikovih hidratov (OH), ki jih boste zaužili, in glede na vaše inzulinsko ogljiko-hidratno razmerje (OH-faktor).

OH-faktor pomeni količino ogljikovih hidratov (izraženo v gramih), ki vam jih pokrije 1 enota inzulina. Če na primer potrebujete 1 enoto inzulina za pokritje 10 gramov ogljikovih hidratov, imate OH-faktor 10. Če imate OH-faktor 10 in zaužijete 20 gramov ogljikovih hidratov, morate torej za njihovo pokritje uporabiti 2 enoti inzulina.

Spodnja tabela prikazuje primere različnih inzulinsko ogljiko-hidratnih razmerij in kaj vsako od teh razmerij pomeni.

Če imate OH-faktor ...	to pomeni, da potrebujete ...
OH-faktor = 8	1 enoto inzulina za 8 gramov OH
OH-faktor = 10	1 enoto inzulina za 10 gramov OH
OH-faktor = 15	1 enoto inzulina za 15 gramov OH
OH-faktor = 30	1 enoto inzulina za 30 gramov OH

Ob začetku uporabe črpalke vam vaš OH-faktor določi vaš zdravnik.

Izračun odmerka za bolus ob obroku

Količino inzulina, potrebno za pokritje obroka ali prigrizka, izračunate tako, da delite število gramov ogljikovih hidratov, ki jih boste zaužili, s svojim OH-faktorjem.

FORMULA ZA BOLUS OB OBROKU HRANE

Grami OH / OH-faktor = enote inzulina

Grami OH: Skupno število gramov OH v obroku

OH-faktor: Inzulinsko ogljikohidratno razmerje

Enote inzulina: Število enot, potrebnih za pokritje skupnih gramov OH

PRIMER: SKUPNO ŠTEVILO GRAMOV OH = 30 IN OH-FAKTOR = 10

30 (gramov) / 10 (OH-faktor) = 3 (enote inzulina)

Za pokritje 30 gramov ogljikovih hidratov so torej potrebne 3 enote inzulina.

PRAKTIČNE VAJE

Za vajo poskusite izračunati potrebno število enot inzulina za kritje skupnih gramov ogljikovih hidratov v naslednjih primerih:

1. VAJA: SKUPNO ŠTEVILO GRAMOV OH = 40 IN OH-FAKTOR = 10

$$\frac{\text{Grami}}{\text{OH-faktor}} = \text{Inzulin enot}$$

2. VAJA: SKUPNO ŠTEVILO GRAMOV OH = 45 IN OH-FAKTOR = 15

$$\frac{\text{Grami}}{\text{OH-faktor}} = \text{Inzulin enot}$$

3. VAJA: SKUPNO ŠTEVILO GRAMOV = 40 IN OH-FAKTOR = 20

$$\frac{\text{Grami}}{\text{OH-faktor}} = \text{Inzulin enot}$$

Če so vaši izračuni pravilni, ne bi smeli imeti težav z izračunavanjem bolusov s katerim koli OH-faktorjem in s katero koli količino ogljikovih hidratov.

Črpalka MiniMed omogoča dovajanje bolusov inzulina v zelo natančnih odmerkih, tudi manjših od 1 enote. Poglejmo, kako črpalka izračuna te majhne količine.

PRIMER

Dora bo zaužila 36 gramov ogljikovih hidratov in njen OH-faktor je 10.

Dora 36 deli z 10 in izračuna, da za obrok potrebuje 3,6 enote inzulina.

$36 \text{ (gramov)} / 10 \text{ (OH-faktor)} = 3,6 \text{ enote (inzulina)}$

Bolus Wizard uporablja OH-faktor za natančen izračun potrebne količine inzulina in črpalka Minimed dovede natanko to količino! Preden se seznanimo z izračunavanjem bolusov, manjših od 1 enote, spoznajmo še en nov koncept. Potem lahko vadite oboje hkrati.

Uporaba različnih OH-faktorjev v različnih obdobjih dneva

Veliko ljudi potrebuje različne OH-faktorje za različne obroke. Morda boste na primer ugotovili, da potrebujete za zajtrk en OH-faktor, za kosilo in večerjo pa drugega.

Funkcija Bolus Wizard lahko uporablja različne OH-faktorje. Natančno količino inzulina, ki jo potrebujete za vsak obrok, lahko izračuna z OH-faktorjem za prav tisti obrok. Programiranja funkcije Bolus Wizard se boste naučili ob učenju uporabe inzulinske črpalke.



Veliko ljudi potrebuje različne OH-faktorje za različne obroke.

3. POGLAVJE: IZRAČUNAVANJE BOLUSOV

PRAKTIČNA VAJA:

Izračun bolusov za obrok z uporabo različnih OH-faktorjev

Cilj praktičnih vaj v nadaljevanju je, da je vaš izračun enak, kot ga izvede Bolus Wizard.

Koliko inzulina je potrebnega za naslednje obroke? (Morda boste potrebovali kalkulator.)

1. VAJA: ZAJTRK

2 rezini kruha	30 g
1 jajce	0 g
½ kozarca pomarančnega soka	15 g
1 rezina slanine	0 g
2 veliki žlici marmelade	30 g

Skupaj gramov _____ g

OH-faktor = 10

_____ / _____ = _____ enot
Grami OH-faktor Inzulini

2. VAJA: KOSILO

½ puranjega sendviča	15 g
1 majhna solata	5 g
1 skodelica zelenjavne juhe	15 g
1 majhno jabolko	15 g

Skupaj gramov _____ g

OH-faktor = 15

_____ / _____ = _____ enot
Grami OH-faktor Inzulini

OPOMBA: Ne pozabite: odmerke vam bo izračunaval Bolus Wizard. Vaje izvajate le za to, da boste dobro razumeli, kako potekajo izračuni.

3. VAJA: VEČERJA

10 dag piščančjih prsi	0 g
1 majhen pečen krompir	30 g
1 skodelica stročjega fižola	5 g
1 majhna žemlja	15 g
½ kozarca soka	15 g

Skupaj gramov _____ g

OH-faktor = 15

_____ / _____ = _____ enot
Grami OH-faktor Inzulini

4. VAJA: MALICA

1 zavitek krekerjev	35 g
1 dietna brezalkoholna pijača	0 g

Skupaj gramov _____ g

OH-faktor = 12

_____ / _____ = _____ enot
Grami OH-faktor Inzulini

Odgovori: (1) 75 gramov/7,5 enote (2) 50 gramov/3,3 enote

Odgovori: (3) 65 gramov/4,3 enote (4) 35 gramov/2,9 enote

2. DEL: IZRAČUN KOREKCIJSKIH BOLUSOV

Drugi razlog za uporabo bolusa je znižanje visoke GK. Če imate GK nad ciljnim območjem, lahko Bolus Wizard izračuna korekcijski bolus in določi, ali za znižanje visoke GK potrebujete inzulin.

Korekcijski bolus je odvisen od štirih dejavnikov. Ti so:

1. Trenutna GK: vaša trenutna vrednost glukoze v krvi

- Trenutno izmerjeno vrednost GK vnesete vsakič, ko načrtujete korekcijski bolus.

2. Ciljna GK: vrednost, ki jo želite doseči s korekcijskim bolusom.

- Ciljno GK določite skupaj z vašim zdravnikom.
- Vaša ciljna GK bo vpisana v nastavitvah funkcije Bolus Wizard.
- Bolus Wizard prilagodi izračun korekcijskega bolusa ciljni GK.

3. Korekcijski faktor (KF): za koliko mmol/L vam 1 enota inzulina zniža raven GK

- Vaš KF bo določil vaš zdravnik.
- Vaš KF bo vpisan v nastavitvah funkcije Bolus Wizard.
- Bolus Wizard uporabi vaš KF za izračun korekcijskega bolusa.

4. Aktivni inzulin: količina inzulina, ki je v telesu še aktivna od predhodno dovedenih bolusov in še vedno znižuje GK. (Več o aktivnem inzulinu boste izvedeli ob pripravi na začetek uporabe inzulinske črpalke.)

- Bolus Wizard vedno preveri količino aktivnega inzulina v telesu, preden predlaga odmere inzulina za korekcijski bolus.

Več o korekcijskih faktorjih

KF je merilo za občutljivost telesa za inzulin. Na primer: KF 2,8 mmol/L pomeni, da 1 enota inzulina zniža raven GK za približno 2,8 mmol/L. Zdravnik vam bo na začetku zdravljenja s črpalko določil vaš korekcijski faktor.

Če veste, za koliko vam 1 enota inzulina zniža GK, boste lahko določili potrebno količino inzulina za korekcijo visoke GK.

Bolus Wizard izračuna korekcijski bolus z uporabo vašega KF po naslednji formuli.

FORMULA ZA IZRAČUN KOREKCIJSKEGA BOLUSA

(Trenutna GK – ciljna GK) / KF = enote inzulina

(Trenutna GK – ciljna GK): za koliko je treba znižati GK

KF: za koliko vam 1 enota inzulina zniža GK

Enote inzulina: število enot, potrebnih za korekcijo GK

3. POGLAVJE: IZRAČUNAVANJE BOLUSOV

PRIMER

Formula za korekcijski bolus:

$$(\text{Trenutna GK} - \text{ciljna GK}) / \text{KF} = \text{enote inzulina}$$

Trenutna GK = 13,9 mmol/L

Ciljna GK = 5,6 mmol/L

KF = 2,8 mmol/L

$$(13,9 \text{ mmol/L} - 5,6 \text{ mmol/L}) / 2,8 = 3,0 \text{ enote}$$

To pomeni:

Oseba potrebuje za znižanje GK s 13,9 mmol/L na 5,6 mmol/L 3 enote inzulina.

Z drugimi besedami:

3 enote inzulina osebi znižajo GK za približno 8,3 mmol/L.

PRAKTIČNA VAJA

Zdaj ste na vrsti vi. Izračunajte korekcijski bolus.

Trenutna GK = 11,1 mmol/L

Ciljna GK = 5,6 mmol/L

KF = 2,8 mmol/L

$$\left(\frac{\text{ } - \text{ } }{\text{Trenutna GK} \quad \text{Ciljna GK}} \right) / \frac{\text{ } }{\text{KF}} = \frac{\text{ } }{\text{Inzulin}} \text{ enot}$$

3. POGLAVJE: IZRAČUNAVANJE BOLUSOV

3. DEL: IZRAČUN CELOTNEGA BOLUSA

Včasih boste morda uporabili le bolus za obrok in včasih le korekcijski bolus. A večinoma boste (pred obrokom) uporabili oba skupaj.

Bolus Wizard izračuna bolus za obrok in korekcijski bolus ločeno in ju nato sešteje ter tako določi celotni bolus.

Oglejmo si naslednji primer:

Katja ima trenutno GK 11,1 mmol/L in namerava zaužiti 76 gramov ogljikovih hidratov. Njeni OH-faktor, KF in ciljno območje GK so programirani v njeni črpalki.

Funkcija Bolus Wizard izračuna bolus za obrok in korekcijski bolus ter ju sešteje: tako določi celotni bolus, ki ga predlaga.

NAJPREJ IZRAČUNA BOLUS ZA OBROK.

OH = 76 gramov, OH-faktor = 10

76 gramov / 10 (OH-faktor) = 7,6 enote (inzulin)

Za pokritje obroka hrane potrebuje Katja 7,6 enote inzulina.

NATO IZRAČUNA KOREKCIJSKI BOLUS.

Trenutna GK = 11,1 mmol/L,
ciljna GK = 6,7 mmol/L,
KF = 2,2 mmol/L

$(11,1 \text{ mmol/L} - 6,7 \text{ mmol/L}) / 2,2 = 2,0 \text{ enoti}$

Za popravek visoke GK potrebuje Katja GK 2,0 enoti.

SEŠTEJE OBA BOLUSA

7,6 enote (bolus za obrok) + 2,0 enoti (korekcijski bolus) = 9,6 enote (celotni bolus)

PRAKTIČNE VAJE

1. Izračun bolusa za obrok

OH = 30 gramov, OH-faktor = 15

$$\frac{\text{Grami}}{\text{OH-faktor}} = \text{Inzulin enot}$$

2. Izračun korekcijskega bolusa

Trenutna GK = 12,2 mmol/L, ciljna GK = 5,6 mmol/L (100 mg/dl),
KF = 2,2 mmol/L

$(\text{Trenutna GK} - \text{ciljna GK}) / \text{KF} = \text{enote inzulina}$

$$\frac{(\text{Trenutna GK} - \text{Ciljna GK})}{\text{KF}} = \text{Inzulin enot}$$

3. Celotni bolus

Enote za obrok + enote za popravek = celotni bolus

$$\text{Bolus za obrok} + \text{Korekcijski bolus} = \text{Celotni bolus enot}$$

NAMIG: Celotni bolus je seštevek bolusa za obrok (izračun v točki 1) in korekcijskega bolusa (izračun v točki 2).

3. POGLAVJE: IZRAČUNAVANJE BOLUSOV

4. DEL: IZRAČUN NEGATIVNE KOREKCIJE

Kaj pa, kadar je vaša raven glukoze pred obrokom pod ciljnimi območjem?

Če je raven GK pred obrokom pod ciljnimi območjem, morate za obrok dovesti manj insulina.

Poglejte naslednji primer:

OH = 80 gramov, OH-faktor = 10, trenutna GK = 4,2 mmol/L

Ciljna GK = 5,6 mmol/L, KF = 2,8 mmol/L

Uporabite iste formule.

NAJPREJ IZRAČUN BOLUSA ZA OBROK.

OH = 80 gramov, OH-faktor = 10

$80 / 10 = 8,0$ enot insulina

Običajno bi za pokritje tega obroka uporabili 8 enot insulina. Ker pa je vaša raven glukoze pod ciljnimi območjem, morate uporabiti manj insulina.

Koliko manj?

Pravo količino določite s korekcijsko formulo.

OPOMBA: Morda je to nekoliko težje razumljivo, a ne skrbite, tako se zdi večini ljudem. Vse, kar morate razumeti, je, da Bolus Wizard, kadar je GK pod ciljnimi območjem, odšteje insulin od odmerka bolusa za obrok.

SLEDI IZRAČUN KOREKCIJSKEGA BOLUSA.

Trenutna GK = 4,2 mmol/L, ciljna GK = 5,6 mmol/L,
KF = 2,8 mmol/L

$(\text{Trenutna GK} - \text{ciljna GK}) / \text{KF} = \text{enote insulina}$

$(4,2 \text{ mmol/L} - 5,6 \text{ mmol/L}) / 2,8 = -0,5$ enote

To pomeni, da je treba bolus za obrok zmanjšati za 0,5 enote.

8 enot	–	0,5 enote	=	7,5 enote
Bolus za obrok		Negativni korekcijski bolus		Ocenjeni celotni bolus

Opomba: Vse negativne vrednosti so prikazane z vijoličasto barvo.

Ta oseba bi običajno za 80 gramov ogljikovih hidratov uporabila 8,0 enot insulina. Toda njena trenutna GK je 4,2 mmol/L. Zato Bolus Wizard samodejno odšteje 0,5 enote insulina od bolusa za obrok. Tako zagotovi, da bo raven GK po obroku v ciljnem območju.

PRAKTIČNE VAJE

1. Izračun bolusa za obrok

OH = 30 gramov, OH-faktor = 15

$$\frac{\text{Grami}}{\text{OH-faktor}} = \text{Inzulin enot}$$

2. Izračun korekcijskega bolusa

Trenutna GK = 4,2 mmol/L, ciljna GK = 5,6 mmol/L,
KF = 2,8 mmol/L

$$(\text{Trenutna GK} - \text{ciljna GK}) / \text{KF} = \text{enote inzulina}$$

$$\left(\frac{\text{Trenutna GK} - \text{Ciljna GK}}{\text{KF}} \right) \cdot \text{Inzulin} = \text{enot}$$

3. Celotni bolus

Enote za obrok + enote za popravek = celotni bolus

$$\frac{\text{Bolus za obrok}}{\text{Bolus za obrok}} + \frac{\text{Korekcijski bolus}}{\text{Korekcijski bolus}} = \frac{\text{Celotni bolus}}{\text{Celotni bolus}} \text{ enot}$$

NAMIG: Celotni bolus je seštevek bolusa za obrok (izračun v točki 1) in korekcijskega bolusa (izračun v točki 2).

MOJE BELEŽKE

[illegible]

1. DEL: NI ODZIVA NA KOREKCIJSKI BOLUS? POSKUSITE TOLE ...

Če imate visoko raven glukoze v krvi (GK), korekcijski bolus pa je ne zniža, upoštevajte navodila v nadaljevanju. Nasveti vam lahko pomagajo ugotoviti, ali je vzrok težave v mestu vstavitve kanile, v infuzijskem setu, črpalki ali inzulinu. Če ugotovite, da so mesto vstavitve, infuzijski set, črpalka in inzulin v redu, ukrepajte ob visoki GK naprej in se posvetujte z zdravnikom.



Anna

Uporablja inzulinsko črpalko od leta 2008

Kaj morate preveriti	Vprašanja, ki si jih morate postaviti	Rešitve
Težava na mestu vstavitve kanile?	Je mesto rdeče, vzdraženo ali boleče?	Če je tako, zamenjajte in pravilno rotirajte mesta vstavitve ter zamenjajte infuzijski set, rezervoar in inzulin.
Težava z infuzijskim setom ali cevko?	- So v cevki seta mehurčki, večji od mehurčkov v šampanjcu? - Je v cevki kri?	Če je tako, set odklopite in s funkcijo »polnjenje seta« iz cevke odstranite zračne mehurčke. Če je tako, zamenjajte infuzijski set, rezervoar in inzulin.
Težava z rezervoarjem ali na stiku z infuzijskim setom?	- Set pušča ali je cevka stisnjena? - Se je povezava zrahljala ali je gibljiva?	Če je tako, poskusite povezavo učvrstiti; če z učvrstitvijo ne odpravite težave, zamenjajte infuzijski set, rezervoar in inzulin.
Težava z rezervoarjem?	- Je rezervoar prazen? - Je v rezervoarju preveč mehurčkov?	Če je tako, zamenjajte infuzijski set, rezervoar in inzulin.
Težava z nastavitvami črpalke? - Dovajanje bolusa - Bazalni odmerki - Čas	- Ste izpustili zadnji bolus za obrok? - So bazalni odmerki pravilno nastavljeni? - So časi bazalnih odmerkov pravilni? - Je čas pravilno nastavljen?	Če je tako, dajte korekcijski odmerek. Če ni tako, pravilno nastavite bazalne odmerke. Če ni tako, nastavite čase bazalnih odmerkov. Če ni tako, pravilno nastavite čas.
Neaktiven ali »neučinkovit« inzulin?	- Je potekel rok uporabnosti viala? - Je bil inzulin izpostavljen visokim temperaturam ali neposredni sončni svetlobi?	Če je tako, zamenjajte vialo inzulina z novo.
Težava z inzulinsko črpalko?	- Ali črpalka ne deluje? - Niste prepričani, ali je vzrok težave v črpalki?	Pokličite 24-urno linijo za tehnično podporo: Zaloker & Zaloker, d. o. o. tel.: 051 316 560

2. DEL:

GLIKIRANI HEMOGLOBIN (HbA_{1c})Merjenje glukoze v krvi in A_{1c}

Kadar merite glukozo v krvi (GK) z merilnikom glukoze, ugotavljate količino glukoze v krvi v trenutku merjenja.

Hemoglobin A_{1c} (HbA_{1c}) je preiskava, ki jo opravite pri zdravniku. Omogoča ovrednotenje vaše urejenosti glukoze v zadnjih 2 do 3 mesecih. Rezultat A_{1c} izražamo v odstotkih (%), z njim pa je mogoče oceniti vašo povprečno glukozo (v mmol/L) v tem obdobju. Spodnja tabela navaja vrednosti A_{1c} od 6 % do 10 % in prikazuje oceno povprečne vrednosti glukoze za vsako izmed teh vrednosti.

A _{1c} %	Ocenjena povprečna glukoz ¹
6 %	7,0 mmol/L
7 %	8,6 mmol/L
8 %	10,2 mmol/L
9 %	11,8 mmol/L
10 %	13,4 mmol/L

Ameriško združenje za sladkorno bolezen (ADA) postavlja ciljno vrednost A_{1c} < 7 %.

Ameriško združenje kliničnih endokrinologov (ACE) postavlja ciljno vrednost A_{1c} < 6,5 %.

Nacionalni inštitut za zdravstveno in klinično odličnost (NICE) postavlja ciljno vrednost A_{1c} < 7,5 %.

Klinične raziskave kažejo, da znižanje HbA_{1c} zmanjša tveganje za zaplete sladkorne bolezni^{10,11}. Zdravnika vprašajte za rezultat svoje zadnje meritve A_{1c}. Preverjajte A_{1c} 3- do 4-krat na leto; vaš cilj naj bo vzdrževanje A_{1c} 7 % ali manj oziroma na cilju, ki ste ga določili skupaj s svojim zdravnikom.

A_{1c} odraža povprečje vseh vaših ravni glukoze v zadnjih 2 do 3 mesecih. Omogoča preprosto oceno vaše povprečne glukoze, ne pove pa, kako pogosto imate visoke ali nizke vrednosti GK. Prav tako ne pokaže vaše najvišje ali najnižje GK. Z drugimi besedami: vrednost A_{1c} ne kaže, kako spremenljiva je vaša urejenost glukoze.

Nekateri ljudje imajo A_{1c} v sprejemljivem območju, a jim glukoz¹ kljub temu močno niha. Uporaba inzulinske črpalke vam bi morala pomagati izboljšati urejenost glukoze in zmanjšati njeno spremenljivost (kako pogosto se pojavlja visoka ali nizka GK).

Vsebina in vse informacije v tem delovnem zvezku so le za vašo informativno uporabo in niso namenjene temu, da bi kakor koli nadomestile strokovno svetovanje, diagnozo in zdravljenje. O vseh vprašanih v zvezi z zdravljenjem se vedno posvetujte z zdravnikom ali zdravstvenim delavcem. Družba Medtronic ne prevzema nobene odgovornosti za kakršno koli škodo ali okvaro, domnevno, neposredno ali posredno nastalo zaradi informacij v tem delovnem zvezku.



REFERENCE

1. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes-2014. Diabetes Care, Volume 37, Supplement 1, Jan 2014, S14-S40.
2. AACE Diabetes Mellitus Clinical Practice Guidelines Task Force. American Association of Clinical Endocrinologists medical guidelines for clinical practice for the clinical management of diabetes mellitus. *Endocr Pract.* 2007; 13:3-68.
3. Global IDF/SPAD guideline for diabetes in childhood and adolescence - International Diabetes Federation, 2011. Accessed at <https://www.idf.org/sites/default/files/Diabetes-in-Childhood-and-Adolescence-Guidelines.pdf> on Sep 12 2014.
4. Type 1 diabetes: diagnosis and management of type 1 diabetes in children, young people and adults. National Institute for Health and Care Excellence (NICE) 2004.
5. Pickup JC and Renard E. Long-Acting Insulin Analogs Versus Insulin Pump Therapy for the Treatment of Type 1 and Type 2 Diabetes. *Diabetes Care* 31 (Suppl.2):S140–S145, 2008.
6. Pickup J et al. Severe hypoglycaemia and glycemic control in type 1 diabetes: meta-analysis of multiple daily insulin injections compared with continuous subcutaneous insulin infusion. *Diabetic Medicine* 2008;25:765-74.
7. Bergenstal RM, et al. Threshold-based insulin-pump interruption for reduction of hypoglycaemia. *NEJM* 2013;369(3):224-32.
8. Ly T, et al. Effect of sensor-augmented insulin pump therapy and automated insulin suspension vs standard insulin pump therapy on hypoglycaemia in patients with type 1 diabetes: A randomised Clinical Trial. *JAMA* 2013; 310(12):1240-1247.
9. <http://www.diabetes.org/living-with-diabetes/parents-and-kids/everyday-life/driving.html>
10. Stratton IM et al. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. *BMJ* 2000;321:405-412.
11. Cefalu WT, Ratner RE. The Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications study at 30 years: the “gift” that keeps on giving! *Diabetes Care* 2014;37:5-7.

OPOMBE

[illegible]

OPOMBE

Lined area for notes or observations.

Kako do nas



Obiščite naše spletno mesto:
www.zaloker-zaloker.si



Ali pokličite našo linijo za pomoč
Dežurni telefon: 051 316 560



Pošljite nam e-pošto na:
info@zaloker-zaloker.si



Poiščite svoj stil v naši spletni trgovini
trgovina.zaloker-zaloker.si



Zaloker & Zaloker, d.o.o. Kajuhova ulica 9, Ljubljana
T: 01 587 40 90 | E: info@zaloker-zaloker.si
E: www.zaloker-zaloker.si | www.sladkorna.si

Evropa

Medtronic International Trading Sarl
Route du Molliau 31, Case postale
CH-1131 Tolochenaz

www.medtronic.eu

Tel.: +41 (0)21 802 70 00
Faks: +41 (0)21 802 79 00