

Institut za zdravstvenu zaštitu majke i deteta Srbije
„Dr Vukan Čupić“, Beograd

Osnovni principi terapije insulinom kod dece i mladih sa dijabetesom melitusom tipa 1

- Vodič za decu i roditelje -

Drugo prošireno izdanje

Dragan Zdravković, Tatjana Milenković, Ljiljana Plavšić,
Slađana Živanović

Sponzorisan od Novo Nordisk A/S Predstavništvo Beograd i ADOC, Beograd

Beograd, 2006

Recenzenti

Doc. dr Saša Živić

Dečija klinika Medicinskog fakulteta u Nišu

Prim. dr Milanko Čukanović Mr Sc

Specijalna bolnica „Bukovička banja“ u Arandjelovcu

Izvod iz recenzije

Trauma koju oboleli od dijabetesa i njihova rodbina dožive u trenutku saznavanja dijagnoze ubrzo preraste u želju da se protiv ove bolesti bore, što je praćeno mnogim nedoumicama. Na skoro sva pitanja koja u tom trenutku mogu postaviti u ovom vodiču dobijaju stručno metodološki jasan i precizan odgovor.

U intrigantnu priču kako protiv dijabetesa autor nas uvodi upoznavajući nas sa osnovnim vrstama insulina i njihovim dejstvom. Neprimetno i postepeno priča se širi na instruktivne šeme insulinskog kombinovanja u različite terapijske protokole, a završava krajnje upotrebljivim i praktičnim algoritmima menjanja i prilagođavanja insulinske doze u odnosu na konkretne probleme i situacije. Posebno je bogat deo vodiča koji ističe imperativnu potrebu za adekvatnom samokontrolom. Mnoštvo krajnje pragmatičnih saveta nepogrešivo nas vode jedinom zaključku: dijabetes nije sudbinska stvar, već bolest protiv koje se valja uporno, sistematski i svakodnevno boriti. Krajnje je nov i svež pokušaj da se nekada isuviše akademske preporuke o ishrani prevedu na jezik laika, jezik čaša ili supenih kašika, jezik koji će razumeti apsolutno svi kojih se tiče. Posebna pohvala za napor da se algoritamski simplifikuju i preporuke za terapiju u komplikacijama dijabetesa uzrokovane propratnim infekcijama ili hipoglikemijama.

Još jedan kvalitet ovoga vodiča je i u njegovoj primenjivosti za lekare početnike i sve one kojima dijabetes nije primarno polje interesovanja i delanja. Iz vizure lekara-praktičara profesor Dragan Zdravković uspeo je da prepozna sve ono što može da interesuje njegove mlađe kolege i razjasni im brojne dileme. Ova će knjižica stoga biti korisni podsetnik na stolu bilo koje ambulante koja ima nameru da doktrinarno leči decu sa dijabetesom i bude u misiji njihove zdravstvene edukacije.

Doc. dr Saša Živić

Predgovor drugom izdanju

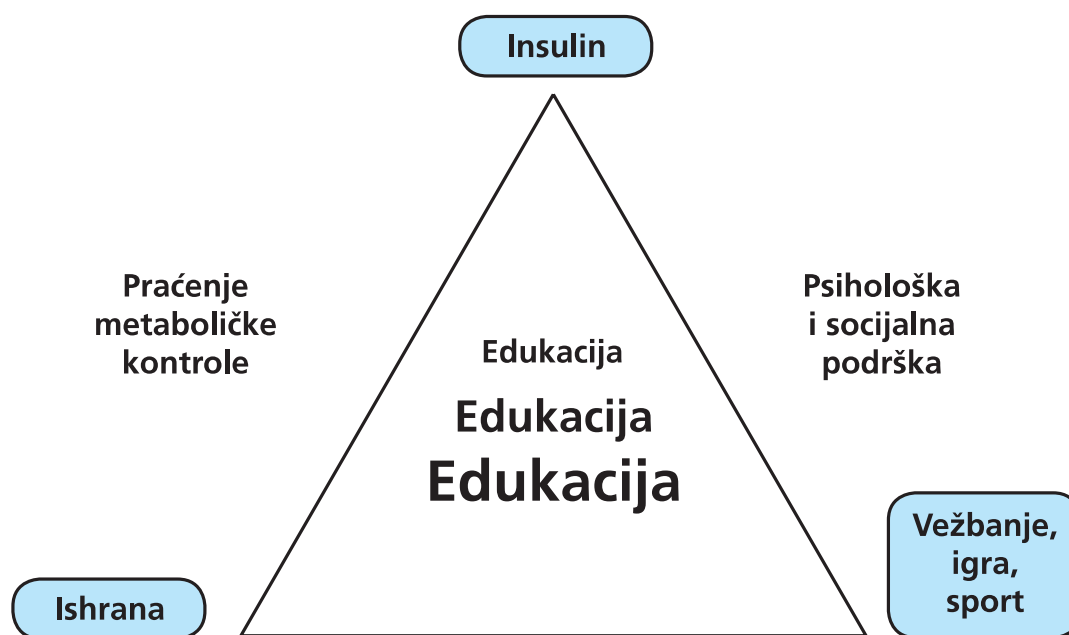
U vodiču su na sažet način izloženi osnovni principi tzv. konvencionalne terapije insulinom kod dece i mladih osoba s dijabetesom melitusom tipa 1. Vodič treba da posluži kao podsetnik za decu i roditelje koji su u potpunosti prošli i savladali program edukacije o svim principima terapije insulin-zavisnog dijabetesa tokom prvog boravka u bolnici, odnosno specijalnom odeljenju za edukaciju i tokom redovnih ambulantnih pregleda.

Dobro je poznato da se uspešna glikemijska kontrola može ostvariti samo uz poštovanje celokupnog terapijskog postupka koji obuhvata i odgovarajuću ishranu, redovnu fizičku aktivnost i svakodnevno praćenje koncentracija glukoze u krvi. Stoga je potrebno da u cilju adekvatnog sprovođenja svih neophodnih principa terapije roditelji koriste već stečena znanja i postojeću literaturu.

Drugo izdanje vodiča sadrži nova poglavlja o načinu samokontrole šećera u krvi, izračunavanju sadržaja ugljenih hidrata u obroku i ranije objavljene principe lečenja dijabetesa melitusa kod dece u kućnim uslovima u toku akutnih oboljenja.

Osnovni principi i glavni ciljevi terapije dijabetesa melitusa tipa 1 kod dece i omladine

Lečenje dijabetesa melitusa tipa 1 kod dece i omladine je složeno i obuhvata primenu injekcija insulina, odgovarajuću ishranu, redovnu fizičku aktivnost i emocionalnu potporu ostalih članova porodice, vršnjaka, nastavnika i zdravstvenih radnika. *Nesumnjivo, najvažniji uslov uspešnog lečenja je da dete, roditelji i ostali članovi porodice steknu sva znanja i veštine neophodne za svakodnevno sprovođenje terapije dijabetesa melitusa (Crtež 1).*



Crtež 1. Glavni sastavni delovi lečenja dijabetesa melitusa tipa 1

Neposredni cilj lečenja je postizanje i održavanje što je moguće bolje glikemijske kontrole. Način lečenja i terapijski ciljevi treba da budu usklađeni s uzrastom, telesnom, intelektualnom i emocionalnom zrelošću deteta, spremnošću roditelja i deteta da prihvate terapijske preporuke kao i materijalnim prilikama u porodici. Uspešno lečenje podrazumeva i izbegavanje komplikacija terapije insulinom najčešće izraženih u vidu **hipoglikemija**.

Postizanje idealne metaboličke kontrole posebno je teško kod male i predškolske dece naročito zbog rizika od teških ili neprepoznatih hipoglikemija. Značaj suboptimalne glikemijske kontrole u ranom i predškolskom uzrastu na pojavu mikroangiopatskih komplikacija dijabetesa u kasnijem dobu nije dokazan. Stoga su kriterijumi dobre glikemijske kontrole kod dece tog uzrasta nešto manje strogi od kriterijuma koji se postavljaju kod starije dece i adolescenata. U svakom slučaju lečenje dijabetesa kod male i predškolske dece treba da obezbedi normalan telesni i emocionalni rast i razvoj, a kod starije dece i adolescenata i redovno školovanje i profesionalnu osposobljenost kao i sprečavanje kasnih komplikacija dijabetesa melitusa.

Na osnovu rezultata nekoliko velikih studija, sprovedenih u svetu tokom poslednje dve decenije, dokazano je da je bolja glikemijska kontrola povezana s manjom učestalošću i kasnijom pojavom mikrovaskularnih komplikacija bolesti na očima, bubrezima i perifernim nervima.

Svako poboljšanje glikemijske kontrole izraženo i kroz najmanje smanjivanje procenta HbA1c umanjuje rizik od nastanka kasnih komplikacija dijabetesa melitusa.

Vrste i tipovi insulina

Za decu i mlade osobe s dijabetesom melitusom danas se preporučuje primena isključivo preparata humanih insulina. Postoji više tipova insulinskih preparata koji se razlikuju prema početku, vrhuncu i ukupnom trajanju delovanja (Tabela 1).

Tabela 1. Tipovi insulinskih preparata

Tip insulina	Delovanje (h)		
	Početak	Vrhunac	Ukupno trajanje
Brzo-delujući analozi Insulin aspart, insulin lispro	0,15 - 0,35	1 - 3	3 - 5
Kratko-delujući Regularni insulin	0,5 - 1	2 - 4	5 - 8
Srednje-delujući Izofan (NPH) Insulin lente	2 - 4	4 - 12	12 - 24
	3 - 4	6 - 15	18 - 24
Dugo-delujući Analozi	2 - 4	Ne postoji	24

U lečenju dijabetesa melitusa tipa 1 kod dece i omladine najčešće se koristi **regularni**, odnosno **kratko-delujući insulin** (popularno nazvan „bistri“ insulin) i preparati sa **srednje-dugim** (intermedijarnim) delovanjem (tzv. „mutni“ insulini) kao što su **insulin izofan (NPH)** i **insulin lente**.

Pošto regularni insulin počinje da deluje tek posle 30–60 minuta, obrok treba uzeti najranije 30 minuta posle potkožne injekcije tog insulina.

Važno: U slučaju da je koncentracija glukoze u krvi ispod 4,0 mmol/l redovni obrok se uzima **odmah** posle injekcije, a u slučaju da je viša od 8,0 mmol/l **tek 45 minuta** posle injekcije **kratko-delujućeg** insulina!

U nove vrste insulina spadaju insulinski **analozi sa brzim delovanjem**, kao što je insulin aspart (NovoRapid®). Oni se koriste umesto regularnog insulina onda kada se želi postići **brzo, snažnije i kraće** delovanje insulina (Tabela 1). Prema tome, oni se daju neposredno pre (ili po potrebi neposredno posle) obroka. Brzo-delujući analozi su efikasniji u sprečavanju porasta šećera u krvi posle obroka (postprandijalna hiperglikemija) u odnosu na kratko-delujući insulin. Prednost kratkotrajnog delovanja je manja učestalost hipoglikemija između obroka i noću.

Postoje i **analozi s dugim delovanjem** kao što je insulin detemir (Levemir®) i glargin. Ovi insulini se najčešće koriste u intenzivnijoj insulinskoj terapiji u kombinaciji s kratko-delujućim insulinom ili brzo-delujućim analogom. Analog s dugim delovanjem treba da pokrije potrebe organizma za insulinom noću i između obroka (tzv. bazalne potrebe za insulinom) za šta je obično dovoljna samo jedna injekcija u toku dana. Ovi preparati su bistrog izgleda!

Načini davanja injekcija insulina

- **Insulinske brizgalice za jednokratnu upotrebu.** Treba da se koristite samo brizgalice koje imaju podeočke prilagođene koncentraciji insulina. Najbolje su one brizgalice gde **jedan podeok** odgovara jednoj jedinici insulina. **U našoj zemlji od 2005. godine dozvoljena je isključivo upotreba 100-jediničnih insulina.**
- **Igle.** Za manju decu se preporučuju tanje igle promera 29 ili 30 G dužine 6 i 8 mm, a za veću decu igle promera 28 G i dužine 12,7 mm. Insulinske brizgalice su najpogodniji način davanja insulina za decu na režimu s dve injekcije insulina koja ujutro i uveče sama pripremaju kombinaciju (mešavinu) kratko-delujućeg i srednje-delujućeg insulina.

Mešanje regularnog i izofan insulina u istoj brizgalici je dozvoljeno. Treba imati u vidu da insulin lente sadrži cink – višak cinka iz tog insulina može da uslovi kasniji početak delovanja regularnog („bistrog“) insulina.

- **Pen brizgalice.** Sva deca koja primaju četiri (ili pet) injekcija treba da dobijaju insulin pomoću pen („penkalo“) brizgalica. Ove brizgalice se proizvode ili u obliku za jednokratnu upotrebu (NovoLet®) ili u obliku za trajnu upotrebu. U drugom slučaju koriste se naročiti izmenjivi rezervoari insulina („karpule“). Glavna pogodnost savremenih pen brizgalica je u jednostavnosti pripreme injekcija. Značajna prednost za manju decu koja primaju male doze insulina je i mogućnost doziranja sa tačnošću od jedne (FlexPen®, Novopen® 3) ili čak pola jedinice insulina (Novopen® 3 Demi). Takođe, dostupne su i igle različite dužine i promera koje treba odabrati u zavisnosti od debljine potkožnog tkiva svakog pacijenta.
- **Pripremljene mešavine** regularnog i izofan insulina (Mixtard®) u različitim odnosima (10:90, 20:80, 30:70, 40:60 i 50:50) dostupne su u našoj zemlji. Primena pripremljenih („fiksni“) mešavina ne omogućuje odvojeno prilagođavanje (promene) doza kratko-delujućeg, odnosno srednje-delujućeg insulina. Stoga, **osnovni uslov** da se preporuč njihova primena je da pacijent prethodno postigne **stabilnu i zadovoljavajuću** glikemijsku kontrolu kao i da bude **dodatno edukovan** o načinu delovanja različitih pripremljenih mešavina insulina!

Deca na režimu sa dve injekcije, takođe, mogu da koriste pen brizgalice uz uslov da se odabere odgovarajuća pripremljena („fiksna“) mešavina regularnog i izofan insulina.

- **Insulinska pumpa.** U poređenju s prethodno opisanim načinima davanja insulina potkožno ubrizgavanje insulina pomoću infuzione pumpe u najvećoj meri se približava prirodnom lučenju insulina. Svakako, primena insulinske pumpe nosi brojne prednosti, ali i izvesna ograničenja. Za motivisanu, zrelu i inteligentnu decu i adolescente uz podršku iskusnog terapijskog tima, insulinska pumpa, pored postizanja bolje glikemijske kontrole, pruža veći stepen slobode u sprovođenju insulinske terapije kao i u svakodnevnim životnim aktivnostima.

Osnovni pokazatelji glikemijske kontrole

Uspešnost glikemijske kontrole se procenjuje na osnovu kliničkih i laboratorijskih pokazatelja (Tabela 2). Neophodni pokazatelji dobre kontrole su: odsustvo simptoma visokog šećera u krvi (obilno pijenje tečnosti, obilno i često mokrenje, noćno mokrenje, nedovoljno napredovanje ili gubitak u težini) uz trajno negativan šećer u urinu kao i odsustvo čestih i teških hipoglikemijskih kriza. Ipak, kod brojne dece i mladih sa dobrom glikemijskom kontrolom javljaju se blage hipoglikemije, ali s niskom učestalošću.

Praćenje koncentracija glukoze u urinu

Praćenje izlučivanja glukoze urinom nije dovoljno za postizanje dobre regulacije šećera u krvi. Ipak, nalaz pozitivnog šećera u urinu pokazuje u kom delu dana je glukoza u krvi bila visoka (iznad „bubrežnog praga“ za glukozu) što u narednim danima treba da se proveriti i merenjem nivoa glukoze u krvi.

Merenje koncentracije šećera u prvom jutarnjem urinu se preporučuje za svu decu jer se time otkriva porast šećera u krvi tokom noći.

Praćenje koncentracija glukoze u krvi

Zašto je neophodna redovna samokontrola koncentracije glukoze u krvi?

Merenje koncentracija šećera u krvi u kućnim uslovima predstavlja osnovni i neophodan uslov za uspešno lečenje šećerne bolesti. Redovno merenje koncentracija šećera u krvi:

- Pomaže detetu, roditeljima i lekaru u donošenju pravilne odluke o primeni potrebnih doza, odnosno tipova insulina.
- Sprečava nastanak hipoglikemija posebno onih koje nastaju noću.
- Pomaže razumevanju uticaja određene vrste hrane, fizičke aktivnosti i stresogenih događaja (infekcije, strah, „nerviranje“) na šećer u krvi.
- Pomaže u lečenju akutnih oboljenja deteta u kućnim uslovima i upućuje na neophodnost merenja koncentracije ketona u urinu (**Videti postupak lečenja u toku akutnih bolesti!**).
- Uz uslov postizanja bolje regulacije šećera u krvi smanjuje rizik od nastanka kasnih komplikacija dijabetesa melitusa na očima, bubrezima i nervima.

Šta je sve potrebno za praćenje koncentracija glukoze u krvi u kućnim uslovima?

Za uspešno izvođenje merenja koncentracije šećera u krvi potrebna je:

- **Automatska lanceta** – Služi za lakše dobijanje kapi krvi i treba da ima podesivu dubinu uboda. Neophodno je da se lanceta menja posle svakog uboda (odnosno svakog dana) čime se sprečava nastanak infekcija na mestima uboda.
- **Aparat glukometar** - Omogućava očitavanje koncentracije šećera u krvi.
- **Test trake** – U glukometru određenog tipa mogu se koristiti samo trake istog proizvođača. Savremene trake kapilarnom aktivnošću uvlače potrebnu količinu krvi koja je izuzetno mala.

Kako se meri koncentracija šećera u kapi krvi?

1. Prvo treba oprati ruke **toplom vodom** jer to povećava protok krvi kroz sitne krvne sudove u koži. Dezinfekcija kože alkoholom treba da se izbegava jer njegovi tragovi na koži mogu uticati na tačnost rezultata merenja.
2. Pre uboda lancetom površina kože treba da se osuši na vazduhu.
3. Lancetom se ubode bočna strana jagodice jer je to manje bolno od uboda u vrh jagodice prsta. U slučaju da se na površini kože ne pojavi odmah kapljica krvi ruka treba da se ispruži duž tela na dole. Pojedini glukometri omogućavaju uzimanje kapi krvi i **sa drugih mesta** kao što su mesnati delovi dlana, nadlaktica, butina ili list noge. U tim slučajevima lanceta treba da se podesi na najveću dubinu uboda, a mesto uboda se prethodno protrlja da bi se povećao protok krvi.
4. Kap krvi se nanosi na traku (koja pre upotrebe izvesno vreme treba da bude na sobnoj temperaturi) tako da se u potpunosti pokrije označena površina. **Nedovoljna količina krvi** na traci je jedan od najčešćih uzroka netačnog merenja.
5. Očitavanje koncentracije šećera u krvi glukometrom se izvodi prema uputstvu proizvođača. U savremenim aparatima rezultat se očitava posle veoma kratkog vremena.

Kada i koliko često treba meriti šećer u krvi?

Sva deca koja primaju injekcije insulina treba svakodnevno da mere koncentracije šećera u krvi 3 – 4 puta na dan. U cilju odmora određenim danima merenje se izostavlja. U slučaju da dete ne prihvata više merenja šećera u krvi u toku dana, neophodno je da se samokontrola obavlja **najmanje** jedanput dnevno, ali uvek u različito doba dana. Najčešće se nivo šećera meri:

- **Pre doručka:** Ovaj rezultat odražava koncentracije šećera u krvi u ranim jutarnjim časovima i na osnovu tog rezultata se procenjuje doza večernjeg srednje-delujućeg insulina (izofan insulin) ili dugodelujućeg analoga. Takođe, na osnovu tog rezultata prilagođava se i predstojeća doza regularnog insulina koji treba da se da pre doručka (**Videti poglavlje o tzv. korekcionoj dozi insulina**).
- **Pre ručka:** Taj rezultat pomaže u odluci o tome da li je primenjena jutarnja doza regularnog insulina korektna.
- **Pre večere:** Ovaj rezultat odražava delovanje jutarnjeg NPH (ili lente) insulina, odnosno regularnog insulina datog pre ručka. Takođe, odražava efekte poslepodnevne fizičke aktivnosti (sport) ili poslepodnevne užine. Test treba da se uradi najmanje dva sata posle prethodnog obroka.
- **Pre večernje užine (obroka pred spavanje):** Ovaj rezultat govori o tome da li je doza regularnog insulina datog pre večere korektna. Veoma je važan kod dece koja često imaju hipoglikemiju.

mije tokom noći, zatim kod dece koja se igraju posle večere i kod svih onih koji nisu dovoljno jeli za večeru. U slučaju da je koncentracija šećera u krvi niska, potrebno je u cilju sprečavanja pada šećera u krvi tokom noći da obrok pred spavanje sadrži veću količinu ugljenih hidrata i proteina od uobičajene.

- **Posle obroka:** Merenje šećera u krvi posle obroka je korisno za osobe koje dozu insulina pre obroka zasnivaju na količini ugljenih hidrata u obroku. Poželjno je da se merenje šećera posle svakog obroka u toku dana praktikuje jedan do dva puta nedeljno, a neophodno je najmanje dva puta mesečno („celodnevni glikemijski profil“).
- **Tokom noći:** Merenje šećera noću je posebno važno za malu decu kao i decu koja često imaju hipoglikemije noću. Veoma je važno da se merenje preduzme posle intenzivne fizičke aktivnosti (npr. košarkaška utakmica ili igra napolju do kasno uveče u letnjim mesecima). Najbolje vreme za merenje nije isto kod svih osoba. Kod nekih to je period od ponoći do 2 sata ujutro, a kod drugih rani jutarnji časovi.
- **U školi:** Testiranje se obavlja u slučaju pojave znakova hipoglikemije ili kod dece koja ručaju u školi.

Iskustva brojnih centara u svetu pokazuju da se uspešnost glikemijske kontrole značajno poboljšava uporedo sa povećanjem broja merenja glikemije tokom dana.

Kada treba meriti ketone u urinu?

Merenje ketona u urinu je potrebno uvek:

- kada je dete bolesno npr. tokom prehlada sa povišenom temperaturom,
- kada je glikemija viša od 13 - 14 mmol/l u trajanju dužem od nekoliko sati,
- kada postoje simptomi ketoacidoze (mučnina, povraćanje, bol u trbuhu), i
- kada se dete ne oseća dobro!

Tabela 2. Osnovni laboratorijski pokazatelji uspešnosti glikemijske kontrole (ISPAD, 2000)

Uspešnost glikemijske kontrole	Optimalna	Suboptimalna	Povezana s visokim rizikom od komplikacija
Glikemija našte ili pre obroka (mmol/l)	4,0 - 7,0	> 8,0	> 9,0
Glikemija 1,5 sat posle obroka (mmol/l)	5,0 - 11,0*	11,1 - 14,0	> 14,0
Glikemija tokom noći (mmol/l)	3,6 - 9,0	< 3,6 ili > 9,0	< 3,0 ili > 11,0
Hemoglobin A _{1c} (%)	< 7,6	7,6 - 9,0	> 9,0

Legenda: > = veće od, < = manje od, *Kod adolescenata se može primeniti i stroži kriterijum koji iznosi 9 mmol/l.

Da li je neophodno da se vodi dnevnik samokontrole?

Neophodno je da svako dete uz pomoć roditelja vodi dnevnik samokontrole u koji pored doza insulina upisuje nivoe šećera u krvi (bez obzira na to što savremeni glukometri čuvaju u memoriji veliki broj rezultata testiranja), vreme merenja šećera u krvi, znake hipoglikemije, podatke o intenzivnijoj fizičkoj aktivnosti ili stresogenim događajima. Dnevnik samokontrole treba obavezno da se donese prilikom redovnih ili vanrednih pregleda kod lekara.

Mesec Nedelja od do

	Glikemija		Glikemija		Glikemija		Glikemija		Glikemija		Napomene	Glukoza u urinu
	Našte	Insulin	Posle doručka	Pre ručka	Insulin	Posle ručka	Pre večere	Insulin	Posle večere	Pred spavanje		
PON.												
UTO.												
SRE.												
ČET.												
PET.												
SUB.												
NED.												

Bazalni insulin / fiksna mešavina _____
 Brzodelujući insulin _____
 Oralni agensi _____
 Ostalo _____

Telesna težina Krvni pritisak

Crtež 2. Izgled stranice u dnevniku samokontrole

Dobra glikemijska kontrola može da se postigne i održava samo uz redovno i često merenje koncentracije glukoze u krvi i registrovanje podataka u dnevnik samokontrole!

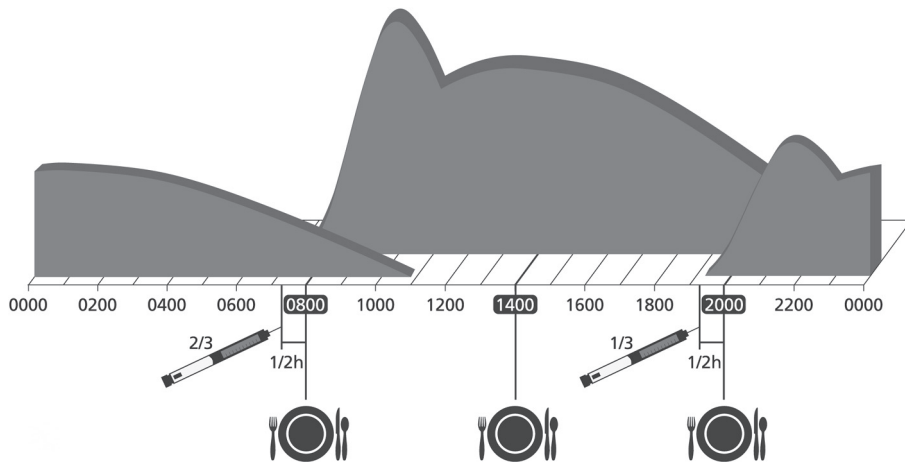
Osnovna pravila promena doza insulina

Osnovni cilj prilagođavanja doza insulina je održavanje stabilnih nivoa glukoze u krvi **tokom celog dana** (uključujući i periode posle obroka) koji ne treba da padaju ispod 4 mmol/l, niti da rastu iznad 11 mmol/l (Tabela 2). Prilikom promena doza insulina treba voditi računa o sledećem:

- Da dete tog dana sve obroke uzme u uobičajeno doba i ne uzima vanredne obroke.
- Da se u jednom danu ne vrši promena više od jedne doze insulina.
- Da doza insulina treba da se promeni tek onda kada se tokom **dva do tri uzastopna dana u isto doba dana** registruje niska ili visoka koncentracija glukoze u krvi!
- Da dete tog dana ne dobija vanredne injekcije insulina.
- Da se ne prave velike promene u dozama insulina. Doze koje su manje od 10 jedinica menjaju se za 1/2 – 1 jedinice, a one koje su veće od 10 jedinica za najviše 2 jedinice.

Režim sa dve injekcije insulina u toku dana

U ovom režimu prva injekcija insulina (oko 2/3 od ukupne dnevne doze) se daje ujutro pre doručka (pre polaska u školu), a druga injekcija (oko 1/3 ukupne dnevne doze) uveče pre večere (obično posle povratka iz škole). U obe injekcije se obično daje kombinacija (mešavina) kratko-delujućeg i srednje-delujućeg (izofan) insulina.



Ovaj režim se najčešće primenjuje kod dece u fazi remisije dijabetesa, zatim kod male dece koja imaju strah od injekcija, dece koja su celog dana u školi, a koja su suviše mala da samostalno primene injekciju u vreme ručka kao i u porodicama koje nisu u stanju da zadovolje strože zahteve primene četiri injekcije insulina tokom dana. Glavni nedostatak režima s dve injekcije je u tome što ne omogućuje prilagođavanje doza insulina promenama u unosu hrane ili promenama u fizičkoj aktivnosti ili prilagođavanje u toku interkurentnih oboljenja (infekcija).

Pošto ugljeni hidrati daju najveći doprinos porastu šećera u krvi posle obroka, od presudnog značaja za postizanje dobre glikemijske kontrole u režimu s dve injekcije insulina je količina ugljenih hidrata u svakom obroku. Količina ugljenih hidrata u određenom obroku iz dana u dan treba da bude približno jednaka!

Posle injekcije insulina obrok treba da se uzme najranije posle 30 minuta pošto regularni insulin počinje da deluje tek posle 30 – 60 minuta. Vrhunac delovanja kratko-delujućeg insulina nastaje 1,5 do 3,0 sata posle injekcije i sabira se s početkom delovanja srednje-delujućeg („mutnog“) insulina iz iste injekcije.

U slučaju da je količina ugljenih hidrata u doručku prevelika to će izazvati **hiperglikemiju** posle doručka, a izostavljanje užine **hipoglikemiju** krajem prepodneva. Dobar način da se potvrdi dijagnoza tog problema je nalaz **niske** koncentracije glukoze u krvi pre ručka uz nalaz izražene **glukozurije**. Rešenje ovog problema je da se količina ugljenih hidrata u doručku smanji, a u prepodnevnoj užini poveća.

Da bi se procenilo delovanje insulina datih i u jutarnjoj i u večernjoj injekciji potrebno je da se u toku dana izvrše najmanje četiri merenja glukoze u krvi, odnosno pre sva tri glavna obroka i uveče pred spavanje sa ili bez merenja koncentracije glukoze u urinu. Merenje glukoze u urinu je pogodno za decu tokom boravka u školi.

Još bolji uvid u stepen glikemijske kontrole se dobija ako se koncentracija glukoze u krvi meri 1,5 – 2 sata posle obroka pri čemu se u obzir uzimaju kriterijumi glikemijske kontrole posle obroka

(Tabela 2 – drugi red). Merenjem glukoze u krvi tokom noći u periodu od 2 do 4 sata mogu se otkriti noćne hipoglikemije ili porast koncentracije glukoze pred zoru („fenomen zore“).

Principi prilagođavanja doza insulina za decu koja primaju dve injekcije insulina u toku dana - kratko-delujući i srednje-delujući insulin pre doručka, odnosno pre večere

Glukoza u krvi visoka	Treba da se poveća doza
Pre doručka ili tokom noći	Večernjeg srednje-delujućeg insulina
Pre ručka	Kratko-delujućeg insulina pre doručka
Pre večere	Srednje-delujućeg insulina pre doručka
Pre spavanja	Kratko-delujućeg insulina pre večere
Glukoza u krvi niska	Treba da se smanji doza
Pre doručka ili tokom noći	Večernjeg srednje-delujućeg insulina
Pre ručka	Kratko-delujućeg insulina pre doručka
Pre večere	Srednje-delujućeg insulina pre doručka
Pre spavanja	Kratko-delujućeg insulina pre večere

Postupak koji treba da se primeni u zavisnosti od koncentracije glukoze u krvi, nalaza glukoze u urinu i stanja deteta u vreme delovanja odgovarajućeg insulina

Glukoza u krvi	Postupak
> 4 mmol/l (sa ili bez znakova hipoglikemije)	Smanjiti dozu insulina za 1 – 2 jedinice (10%)
4 – 8 mmol/l	Dati istu dozu
> 9 mmol/l	Povećati dozu insulina za 1 – 2 jedinice (10%)
> 12 mmol/l	Potražiti uzrok
Hipoglikemija u vreme delovanja tog insulina	Smanjiti dozu insulina za 1 – 2 jedinice (10%)

Režim sa tri injekcije insulina u toku dana

Principi prilagođavanja doza insulina kod dece koja primaju tri injekcije dnevno - kratko-delujući i srednje-delujući insulin pre doručka, kratko-delujući insulin pre ručka i srednje-delujući insulin pre spavanja

Glukoza u krvi visoka	Treba da se poveća doza
Pre doručka ili tokom noći	Večernjeg srednje-delujućeg insulina
Pre ručka	Kratko-delujućeg insulina pre doručka
Pre večere	Kratko-delujućeg insulina pre ručka
Pre spavanja	(Uvesti injekciju kratko-delujućeg insulina pre večere ili povećati dozu jutarnjeg srednje-delujućeg insulina)
Glukoza u krvi niska	Treba da se smanji doza
Pre doručka ili tokom noći	Večernjeg srednje-delujućeg insulina
Pre ručka	Kratko-delujućeg insulina pre doručka
Pre večere	Kratko-delujućeg insulina pre ručka ili srednje-delujućeg insulina pre doručka
Pre spavanja	Jutarnjeg srednje-delujućeg insulina

Dodatna injekcija kratko-delujućeg insulina pre ručka u standardnom režimu sa dve injekcije treba da smanji porast glukoze u krvi pre, odnosno posle večere. Na taj način se smanjuje i rizik od hipoglikemije do koje može doći zbog povećavanja jutarnje doze srednje-delujućeg insulina.

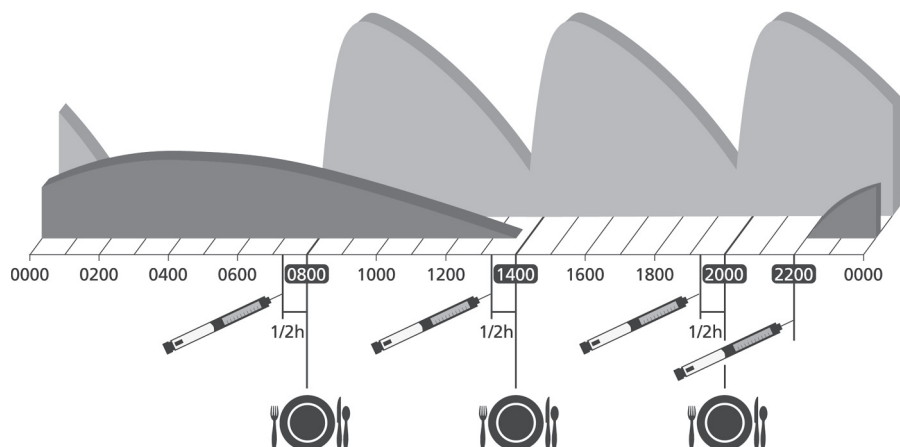
Kod dece koja na režimu sa dve (ili tri) injekcije imaju **noćne hipoglikemije** ili **jutarnje hiper-glikemije** insulin sa srednje dugim delovanjem treba da se da neposredno pre odlaska deteta na **spavanje**. U oba slučaja vrhunac delovanja srednje-delujućeg insulina se pomera u rane jutarnje časove.

Režim sa četiri (ili pet) injekcija insulina (bazalno-bolusni režim)

Bazalno-bolusni režim s kratko-delujućim (regularnim) insulinom - Režim se sastoji od tri injekcije regularnog insulina koje se daju pola sata pre svakog od tri glavna obroka i koje treba da pokriju obrokom unete ugljene hidrate (50 – 55% od ukupne dnevne doze insulina). Bazalne potrebe za insulinom noću i između obroka (45 – 50% od ukupne dnevne doze) treba da se pokriju sa:

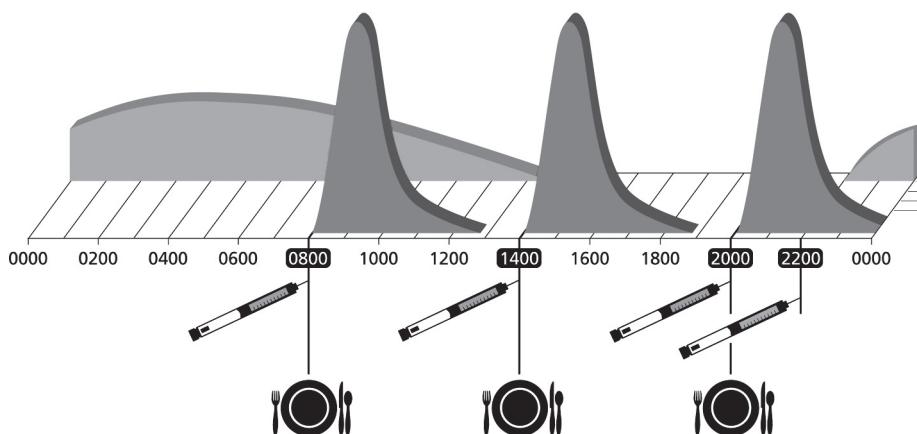
- jednom injekcijom izofan insulina koja se daje uveče pred spavanje ili ako to nije dovoljno,
- sa dve injekcije izofan insulina koje se daju ujutro i uveče ili,
- jednom injekcijom insulinskog analoga s dugim delovanjem koji se obično daje uveče pred spavanje.

Ovaj režim insulinske terapije se preporučuje za sve adolescente od samog početka dijabetesa, ali i kod dece školskog i pretškolskog uzrasta uz uslov adekvatne edukacije, spremnost za svakodnevno merenje šećera u krvi najmanje četiri puta u toku dana i uz obezbeđenu podršku terapijskog tima. Naime, ovakav režim insulinske terapije daje veće mogućnosti za postizanje dobre metaboličke kontrole u odnosu na režim sa dve injekcije insulina.



Bazalno-bolusni režim s insulinskim analogom sa brzim delovanjem (NovoRapid®) - Brzo-delujući insulin se daje neposredno pre obroka (doručka, ručka i večere, a po potrebi i pre večernjeg obroka). Zamenjivanje kratko-delujućeg insulina brzo-delujućim analogom efikasnije sprečava porast glikemije posle obroka. Zbog relativno kratkog trajanja delovanja često kasnije posle obroka (3 - 4 sata) nastaje neželjeni porast koncentracije glukoze (Otkriva se merenjem glukoze u krvi u periodu pre narednog obroka). To je posebno izraženo onda kada je razmak između glavnih obroka relativno dugačak, odnosno duži od 4 - 5 časova. Otuda je skoro uvek potrebno da se uz analoge s brzim delovanjem daju:

- dve injekcije izofan insulina (ujutro i uveče), ili
- jedna injekcija analoga insulina sa dugim delovanjem.



U poređenju s režimom sa dve ili tri injekcije insulina ovaj režim je znatno sličniji prirodnom lučenju insulina tokom obroka. Prilagođavanje doza insulina je složenije nego u režimu sa dve injekcije i zahteva redovno i svakodnevno merenje glukoze u krvi. Potrebna doza insulina koja se daje pre obroka se određuje na dva načina:

- na osnovu koncentracija glukoze u krvi registrovanih tokom prethodnih nekoliko dana pri čemu se uzimaju u obzir i klinički pokazatelji, pre svega, pojava hipoglikemija, ili,
- na osnovu procene sadržaja ugljenih hidrata u obroku i koncentracije glukoze u krvi pre predstojećeg obroka.

A - Određivanje doze insulina na osnovu koncentracija glukoze u krvi registrovanih tokom prethodnih dana („retrospektivni metod“)

Odnos između primenjene doze insulina i nalaza koncentracije glukoze u krvi

Glukoza u krvi visoka	Treba da se poveća doza
Pre doručka ili tokom noći	Večernjeg srednje-delujućeg insulina
Pre ručka	Kratko-delujućeg insulina pre doručka
Pre večere	Kratko-delujućeg insulina pre ručka
Pre spavanja	Kratko-delujućeg insulina pre večere
Glukoza u krvi niska	Treba da se smanji doza
Pre doručka ili tokom noći	Večernjeg srednje-delujućeg insulina
Pre ručka	Kratko-delujućeg insulina pre doručka
Pre večere	Kratko-delujućeg insulina pre ručka
Pre spavanja	Kratko-delujućeg insulina pre večere

Pošto je dužina delovanja **kratko-delujućeg insulina** 6 – 8 časova, njegove doze se određuju prema stanju deteta u periodu posle injekcije i nalazu glikemije pre narednog glavnog obroka. Koriste se podaci iz dnevnika samokontrole koji su registrovani tokom prethodnih nekoliko dana.

Delovanje **brzo-delujućeg analoga insulina** je dvostruko kraće od regularnog insulina tako da je bolji pokazatelj njegovog delovanja koncentracija glukoze u krvi izmerena 1,5 – 2 sata posle obroka.

Postupak koji treba da se primeni u zavisnosti od koncentracije glukoze u krvi, glukoze u urinu i stanja deteta u vreme delovanja odgovarajućeg insulina

Glukoza u krvi	Postupak
4 – 8 mmol/l (glukoza u urinu: negativna)	Dati istu dozu insulina
< 4 mmol/l (sa ili bez znakova hipoglikemije)	Smanjiti dozu insulina za 1 – 2 jedinice (10%)
> 9 mmol/l (ili pozitivna glukoza u urinu)	Povećati dozu insulina za 1 – 2 jedinice (10%)
> 12 mmol/l	Potražiti uzrok
Hipoglikemija tokom noći	Smanjiti večernju dozu izofan insulina za 10%

B - Određivanje doze kratko-delujućeg (regularnog) insulina pre obroka

a. Na osnovu merenja koncentracije glukoze u krvi i izračunavanja tzv. korekzione doze insulina

Koncentracija glukoze u krvi u određeno doba dana se menja iz dana u dan u zavisnosti od količine ugljenih hidrata u prethodnim obrocima, vremena proteklog od prethodne injekcije

insulina, trajanja i intenziteta fizičke aktivnosti i brzine apsorpcije insulina iz potkožnog tkiva.

Korekciona doza insulina se primenjuje kod dece koja redovno dobijaju injekcije **kratko-delujućeg (regularnog) insulina** ili **brzo-delujućeg analoga** insulina pre glavnih obroka:

- Ako je koncentracija glukoze u krvi visoka, korekciona doza se dodaje uobičajenoj dozi kratko-delujućeg insulina (ili brzo-delujućeg analoga). Na isti način se izračunava i vanredna doza kratko-delujućeg insulina koja se daje u slučaju hiperglikemije.
- Obrnuto, ako je koncentracija glukoze u krvi **niska**, korekciona doza se **oduzima** od uobičajene doze kratko-delujućeg insulina.

Korekciona doza kratko-delujućeg (ili brzo-delujućeg analoga) insulina se izračunava na sledeći način:

- Prvi korak je izračunavanje „**faktora osetljivosti**“ na insulin, odnosno **broja** koji pokazuje za koliko **jedna** jedinica insulina smanjuje **koncentraciju** glukoze u krvi (**u mmol/l**) kod određene osobe. On se izračunava tako što se broj 83 (tzv. „Pravilo 83“) podeli s ukupnom dnevnom dozom insulina.

$$\text{Faktor osetljivosti} = 83 : \text{Ukupna dnevna doza (jedinica insulina)}$$

- Drugi korak je izračunavanje **korekcione doze** koja se dobija kada se razlika između izmerene koncentracije glukoze i željene koncentracije glukoze u krvi (obično 7 mmol/l) podeli s faktorom osetljivosti:

$$\text{Korekciona doza} = (\text{Izmerena glikemija} - \text{željena glikemija}) : \text{faktor osetljivosti}$$

Primer 1: Dečak, 12 godina dobija ukupno 42 jedinice insulina dnevno. Koncentracija glukoze izmerena pre ručka iznosi 18 mmol/l. Uobičajena doza kratko-delujućeg insulina pre ručka je 12 jedinica. Za koliko treba da se poveća doza kratko-delujućeg insulina da bi se koncentracija glukoze smanjila na 7 mmol/l?

Rešenje: Prvi korak. **Faktor osetljivosti:** $83 : 42 = 1,98$. Drugi korak. **Korekciona doza:** $(18 - 7) : 1,9 = 5,8$. Na redovnih 12 jedinica treba da se doda oko 6 jedinica, odnosno dečak treba pre ručka da dobije ukupno 18 jedinica kratko-delujućeg insulina.

Primer 2: Devojčica 8 godina, dobija ukupno dnevno 24 jedinice insulina u dve injekcije u toku dana. Glikemija izmerena pre ručka iznosi 16 mmol/l tako da je potrebno da dobije vanrednu dozu kratko-delujućeg insulina. Koliko jedinica kratko-delujućeg („bistrog“) insulina treba da dobije da bi se koncentracija insulina smanjila na 7 mmol/l?

Rešenje: 1. Faktor osetljivosti: $83 : 24 = 3,46$. 2. Korekciona doza: $(16 - 7) : 3,46 = 2,6$. Vanredna doza kratko-delujućeg insulina iznosi 2,5 jedinice (Bolje je dati 2, nego 3 jedinice jer se time smanjuje rizik od hipoglikemije). Devojčica treba da počne s ručkom tek 45 minuta posle vanredne injekcije kratko-delujućeg insulina (ili odmah posle injekcije brzo-delujućeg analoga insulina).

Orijentaciona vrednost korekcione doze kratko-delujućeg insulina može da se pročita i iz tablice (Tabela 3). U svakom slučaju osim primene korekcione doze insulina, potrebno je analizirati uzroke registrovane hiperglikemije, odnosno hipoglikemije i narednih dana po potrebi korigovati dozu odgovarajućeg insulina prema napred navedenim principima.

Tabela 3. Za koliko 1 jedinica kratko-delujućeg insulina smanjuje koncentraciju glukoze u krvi? („Klizajuća skala“)

Ukupna dnevna doza insulina (jedinica)	Očekivani pad glukoze (mmol/l)
20	4,2
30	2,8
40	2,1
50	1,7
60	1,4
70	1,2
80	1,0
90	0,9

Povećavanje doze regularnog insulina uvek nosi rizik od hipoglikemije posebno kod male dece. U slučaju da roditelji nemaju dovoljno iskustva u primeni korekzione doze insulina, preporučuje se da se doza regularnog insulina poveća manje nego što je izračunato!

b. Na osnovu procene sadržaja ugljenih hidrata u obroku i izračunavanja tzv. preprandijalnog bolusa

- Prvi korak: Potrebno je da se prema „Pravilu 500“ (kod male i predškolske dece se primenjuje „Pravilo 300“) izračuna broj grama ugljenih hidrata koji pokriva jedna jedinica kratko-delujućeg insulina (insulinski-ugljenohidratni odnos). Sadržaj ugljenih hidrata u obroku se izračunava na osnovu merenja namirnica i odgovarajućih tablica.

Broj grama ugljenih hidrata koji pokriva 1 jedinica insulina (insulinski-ugljenohidratni odnos) = 500 (ili 300 kod male dece) : ukupna dnevna doza insulina (jedinica)

- Drugi korak: Izračunavanje preprandijalnog bolusa, odnosno doze regularnog insulina koja treba da se da pre određenog obroka.

Preprandijalni bolus insulina (broj jedinica) = Količina ugljenih hidrata u obroku (grama) : broj grama ugljenih hidrata na 1 jedinicu insulina.

Primer 1: Devojčica, 8 godina, na bazalno-bolusnom režimu, dobija ukupno 20 jedinica insulina dnevno. Koncentracija glukoze u krvi je 7,0 mmol/l. Koliko jedinica kratko-delujućeg insulina treba da dobije pre obroka?

Rešenje: Broj grama ugljenih hidrata na jednu jedinicu insulina: $300 : 20 = 15$ grama. Prema tabeli 4. izračunamo da predstojeći obrok sadrži oko 45 grama ugljenih hidrata. Preprandijalni bolus insulina: $45 : 15 = 3$ jedinice. Prema tome, devojčica treba pre obroka da dobije oko 3 jedinice kratko-delujućeg insulina. Pošto je izmerena glukoza u krvi u željenom rasponu korekciona doza insulina nije potrebna.

Primer 2: Dečak, 15 godina, na bazalno-bolusnom režimu, dobija ukupno 62 jedinice insulina dnevno. Procenjena količina ugljenih hidrata (prema tabeli 4) u predstojećem obroku iznosi 75 grama. Koncentracija glukoze u krvi je 7,0 mmol/l. Koliko jedinica kratko-delujućeg insulina treba da dobije pre obroka ?

Rešenje: Prvi korak: Broj grama ugljenih hidrata na jednu jedinicu insulina: $500 : 62 = 8$ grama. Drugi korak. Preprandijalni bolus insulina: $75 : 8 = 9,3$ jedinice. Prema tome, dečak treba pre obroka da dobije oko 9 jedinica kratko-delujućeg insulina. Pošto je izmerena glukoza u krvi u željenom rasponu korekciona doza insulina nije potrebna.

Primer 3: Devojka 16 godina, na bazalno-bolusnom režimu, dobija ukupno 66 jedinica insulina dnevno. Procenjena količina ugljenih hidrata u predstojećem obroku iznosi 70 grama. Koncentracija glukoze u krvi je 15,5 mmol/l. Koliko jedinica kratko-delujućeg insulina treba da dobije pre obroka ?

Rešenje: Broj grama ugljenih hidrata na jednu jedinicu insulina: $500 : 66 = 7,6$ grama ugljenih hidrata na 1 jedinicu insulina. Preprandijalni bolus: $70 : 7,6 = 9,2$ jedinice. Prema tome, devojka treba da dobije oko 9 jedinica kratko-delujućeg insulina pre obroka. Međutim, pošto je koncentracija glukoze visoka potrebna je i korekciona doza insulina.

Faktor osetljivosti: $83 : 66 = 1,26$. Korekciona doza: $(15,5 - 7) : 1,26 = 6,7$ jedinica (zaokružiti na 7 jedinica). **Ukupni preprandijalni bolus kratko-delujućeg insulina = doza insulina izračunata na osnovu sadržaja ugljenih hidrata + korekciona doza** ($9 + 7 = 16$). Devojka treba da dobije ukupno oko 16 jedinica kratko-delujućeg insulina da bi pokrila sve ugljene hidrate u obroku i korigovala postojeću hiperglikemiju.

Način izračunavanja (procena) sadržaja ugljenih hidrata u obroku

Ugljeni hidrati su značajan deo svakodnevne ishrane jer se njima obezbeđuje najveći deo energetskih potreba (50 – 55% od ukupnih kalorija). Pored namirnica koje sadrže skrob (hleb, testenine, krompir, pirinač, pasulj) ugljeni hidrati se nalaze u mleku, voću, voćnim sokovima, obojenom povrću i, naravno, u slatkišima.

Kako ugljeni hidrati utiču na koncentraciju šećera u krvi?

- Ako dete s dijabetesom melitusom unese hranom previše ugljenih hidrata bez istovremenog povećanja doze insulina, dolazi do prevelikog porasta nivoa šećera u krvi. **(Primer obroka sa relativno velikim sadržajem ugljenih hidrata: tanjir špageta sa sosom od mesa)**. Ovakav obrok zahteva nešto veću količinu insulina od uobičajene.
- Ako dete s dijabetesom melitusom unese hranom malo ugljenih hidrata, a dobije uobičajenu dozu insulina, doći će do hipoglikemije. **(Primer obroka sa relativno malim sadržajem ugljenih hidrata: pečena piletina sa malo pirinča i mnogo povrća)**. Ovakav obrok zahteva manju dozu insulina od uobičajene.

Doze insulina treba da se prilagode očekivanom unosu ugljenih hidrata i očekivanoj fizičkoj aktivnosti.

- Režim sa dve injekcije kratko-delujućeg i srednje-delujućeg insulina zahteva regularne obroke bogate složenim ugljenim hidratima, sa približno jednakom količinom ugljenih hidrata u određenom obroku iz dana u dan, kao i redovne užine zbog prevencije hipoglikemija tokom neizbežnih perioda relativno visoke koncentracije insulina u krvi (hiperinsulinemija).
- Intenzivni režim insulinske terapije sa kratko-delujućim (regularnim) insulinom ili brzo-delujućim analogom insulina koji se daje pre svakog glavnog obroka omogućava fleksibilniji pristup, uz eventualno izostavljanje užina i određivanje doze insulina na osnovu procene sadržaja ugljenih hidrata u obroku i koncentracije glukoze u krvi pre predstojećeg obroka.
- U većini režima insulinske terapije preporučuje se obrok ugljenih hidrata pred spavanje radi prevencije noćnih hipoglikemija.
- Intenzivna fizička aktivnost i sport zahtevaju dodatni unos ugljenih hidrata pre, za vreme i posle vežbanja, radi prevencije hipoglikemije.

Izračunavanje ugljenih hidrata u obroku prihvaćeno je u svetu, pre svega, pri upotrebi insulinske pumpe. To je u stvari dobar put za postizanje zadovoljavajuće regulacije dijabetesa melitusa i dopunjuje tehničke mogućnosti insulinske pumpe. Ovaj metod je posebno koristan za osobe na **intenzivnom (bazalno-bolusnom) režimu insulinske terapije**. Metod je jednostavan i oduzima malo vremena.

U cilju dobijanja bolje predstave o količini namirnica u početku treba da se koristi merenje težine, odnosno zapremine. Kasnije za ocenu količine ugljenih hidrata u obroku mogu da se upotrebljavaju domaće mere kao što su:

- Jedna čaša = jedna plastična čaša za jogurt = jedna šolja = 200 ml
- Jedna supena kašika = 15 grama
- Jedna maksimalno puna supena kašika = 20 grama
- Jedna (čajna) kašičica = 5 grama

Sadržaj ugljenih hidrata u obroku izračunava se na osnovu: merenja količine (težine, odnosno zapremine) namirnica i odgovarajućih tablica. Procena količine ugljenih hidrata je olakšana korišćenjem i pamćenjem tzv. **ugljeno-hidratnih jedinica**.

Jedna ugljeno-hidratna jedinica je ona količina određene namirnice koja sadrži približno 15 grama ugljenih hidrata.

Tabela 4. Sadržaj ugljenih hidrata u različitim namirnicama izražen u obliku ugljeno-hidratnih jedinica

Namirnice sa skrobom	Domaća mera	Količina (g)	UH (g)
Ražana zrna	2 kašike	25	15
Ječmena zrna	2 kašike	25	15
Kukuruzna zrna	2 kašike	20	15
Pšenična zrna	2 kašike	25	15
Ovsena zrna	2 kašike	25	15
Kokice	2 kašike	20	15
Kesten	6 komada	45	15
Beli hleb	1 tanja kriška	20	15
Polubeli hleb	1 kriška	25	15
Crni hleb	1 kriška	30	15
Ražani hleb	1 kriška	30	15
Integralni hleb	1 kriška	30	15
Kukuruzni hleb	1 kriška	30	15
Osveni hleb	1 kriška	25	15
Zemička graham	1 mala	30	15
Zemička bela	½ srednje	25	15
Krompir pečen ili kuvan	1 srednje veličine	80	15
Krompir pire	½ šolje	-	15
Pomfri	16-25 komada	35	15
Čips	12-18 komada	30	15
Belo brašno tip 500	1 kašika	20	15
Crno brašno tip 1000	1 kašika	20	15
Ovseno brašno	1 kašika	20	15
Pšenične pahuljice	½ šolje	-	15
Pšenični griz	½ šolje	-	15
Musli	2 kašike	20	15
Glazirani pirinač	1 kašika	20	15
Neglazirani pirinač	1 kašika	20	15
Testenina	1 kašika	20	15
Testenina kuvana	½ šolje	60	15
Mleko i mlečni proizvodi	Domaća mera	Količina	UH (g)
Jogurt bifidus	1 čaša	150 g	15
Jogurt 3,2% mlečne masti	1 čaša	200 g	15
Jogurt 1% mlečne masti	1,5 čaša	300 g	15
Kiselo mleko 3,2% masti	1 čaša	180 g	15
Kefir 3,2% mlečne masti	1 čaša	180 g	15
Punomasno mleko (3,2%)	1 šolja	200 ml	15
Obrano mleko (1,6%)	1 šolja	200 ml	15
Čokoladno mleko	1 šolja	200 ml	30
Sladoled mlečni	½ šolje	100 ml	15
Voćni jogurt „light“	1 šolja	200 ml	15
Voće	Domaća mera	Količina	UH (g)
Ananas svež	1,5 tanje kriške	150 g	15
Sok od ananasa	½ čaše	100 ml	15
Banana	1 manja	100 g	15

Tabela 4. nastavak

Breskva	1 komad	160 g	15
Sok od breskve	½ čaše	100 ml	15
Trešnje	12 komada	90 g	15
Dinja	1,5 tanja kriška	225 g	15
Lubenica	1 manja kriška	-	15
Grejpfrut	1 srednje veličine	300 g	15
Sok od grejpfruta	½ čaše	100 ml	15
Belo grožđe	15 zrna	80 g	15
Crno grožđe	17 zrna	90 g	15
Kruška	1 srednje veličine	150 g	15
Jabuka	1 manja	100 g	15
Sok od jabuke	½ čaše	100 ml	15
Jagode	1,5 šolja	210 g	15
Kivi	2 komada	130 g	15
Maline	1,5 šolja	180 g	15
Nektarine	1 srednje velika	120 g	15
Pomorandža	1 srednje velika	150 g	15
Šljive	6 komada	100 g	15
Višnje	12 komada	100 g	15
Povrće	Domaća mera	Količina (g)	UH (g)
Tikvice	1 šolja	100	5
Blitva sveža	4 šolje	100	5
Blitva kuvana	1 šolja	100	5
Brokoli	1,5 šolja	100	5
Brokoli kuvani	1 šolja	100	5
Karfiol svež	1,5 šolja	100	5
Kuvan karfiol	1 šolja	100	5
Crni luk	1 manji	100	5
Grašak	¼ šolje	40	5
Šargarepa	1 veća	100	5
Zelje	1 šolja	100	5
Paradajz	2 manja	150	5
Sok od paradajza	½ šolje	-	5
Paprika	2 komada	150	5
Cvekla	1 manja	100	5
Spanać svež	4 šolje	100	5
Kuvan spanać	1 šolja	100	5
Šampinjoni sveži	2 šolje	150	5
Šampinjoni kuvani	1 šolja	100	5
Zelena salata	1 veza	200	5
Zelena boranija sveža	1 šolja	100	5
Zelena boranija kuvana	½ šolje	150	5
Slatkiši	Domaća mera	Količina(g ili ml)	UH (g)
Dijet marmelada	2 kašike	15 g	15
Džem	2 kašike	15 g	15
Kakao	1 kašika	15 g	12
Med	2 kašike	15 g	10
Puding u prahu	1 i po kašika	15 g	15
Bombone	2 komada	10 g	10

Tabela 4. nastavak

Dijet čokolada	2 kockice	20 g	15
Dijet čokoladne bombone	2 komada	20 g	15
Mlečna čokolada	2 kockice	-	15
Čokoladno mleko	1 šolja	200 ml	15
Bela kafa	1 šolja	200 ml	15
Puding sa obranim mlekom	½ šolje	100 ml	15
Palačinke		10 cm	15
Sutlijaš	½ šolje	100 g	15
Krofna	srednje veličine	60 g	22
Pita sa jabukama	1/3 parčeta	20 g	15
Sirup od maline	2 kašike	30 g	15
Gotova jela	Domaća mera	Količina (ml ili g)	UH (g)
Čorba od praziluka	1 tanjir	200 ml	3
Goveđa supa	1 tanjir	200 ml	10
Goveđa supa sa knedlama	1 tanjir	200 ml	15
Goveđa supa sa rezancima	1 tanjir	200 ml	15
Teleća supa	1 tanjir	200 ml	15
Pileća supa s povrćem	1,5 tanjir	300 ml	15
Krompir-čorba	1 tanjir	200 ml	20
Sarma	-	65 g	15
Punjena paprika	-	70 g	15
Paprikaš	½ šolje	100 g	10
Testenine	Domaća mera	Količina (g)	UH (g)
Testenine „karbonare“	-	80	15
Testenine „bolonjeze“	-	110	15
Pica	35 cm	1/8 pice	46
Ravioli	-	100	15
Mc Donalds	-		
Hamburger	1 porcija	105	30
Cheesburger	1 porcija	119	40
Big Mac	1 porcija	215	45
Fish Mac	1 porcija	144	40
Chicken McNuggets –mali	1 porcija	104	15
Chicken McNuggets -srednji	1 porcija	156	25
Chicken McNuggets –veliki	1 porcija	347	50
Mc Chicken	1 porcija	160	40
Mc pomfri – mali	1 porcija	100	40
Pita sa jabukama	1 porcija	80	25
Mlečni šejk od jagode – veliki	1 porcija	500	90
Mlečni šejk od vanile	1 porcija	500	90
Mlečni šejk od čokolade	1 porcija	500	90
Sladoled sa karamelom	1 porcija	218	65

Primer 1: Za ušinu planirate da pojedete jednu jabuku i jednu bananu. Koliko ugljenih hidrata se nalazi u tom obroku? U tabeli vidite da srednje velika jabuka sadrži približno 15 g ugljenih hidrata, isto koliko i polovina banane.

Jabuka 1 x 15 g = 15 g ugljenih hidrata
Banana 2 x 15 g = 30 g ugljenih hidrata

Ukupno: 45 g ugljenih hidrata

Primer 2: Za doručak planirate dve zemičke, malo salame i šolju mleka. U tabeli pogledajte podatke za zemičku, mleko i salamu. Zaključili ste da se po 15 grama ugljenih hidrata nalazi u 1/2 obične zemičke, kao i u 2 dl mleka. Salama kao proteinska namirnica ne sadrži značajne količine ugljenih hidrata. Ako sve saberete, planirani obrok sadrži 75 g UH (2 zemičke = 4 x 15 g i šolja mleka 15 g).

Na nekoliko primera može se lakše zapamtiti prosečna težina uobičajenih porcija hrane i prosečan sadržaj ugljenih hidrata (UH):

- Jedna kriška (parče) hleba = 30 g (15 g UH)
- Jedna šolja kuvane testenine = 60 g (15 g UH)
- Jedna srednje velika jabuka = 120 g (15 g UH)
- Jedan srednje veliki krompir = 80 g (15 g UH)

Za druge namirnice lakše je zapamtiti zapremine:

- 200 ml mleka = 15 g UH
- 100 ml sladoleda = 15 g UH
- 100 ml prirodnog voćnog soka = 15 g UH
- 200 ml goveđe supe sa rezancima = 15 g UH

Pri izračunavanju količine ugljenih hidrata u fabrički pripremljenoj hrani pomažemo se i podacima o sadržaju ugljenih hidrata koji su navedeni na omotu (deklaracija). Tamo su navedeni podaci o sadržaju ugljenih hidrata na 100 g namirnice. Kako obično ne uzimamo tačno 100 g namirnice podatak delimo ili množimo sa određenim brojem, zavisno od količine unete namirnice.

Primer 3: Za užinu smo planirali voćni jogurt. Na ambalaži su navedeni podaci za 100 g namirnice:

Belančevine	2,0 g
Ugljeni hidrati	19,0 g
Masti	5,0 g
Minerali i vitamini	0,6 g
Energetska vrednost	132 kcal (551 kJ)

Čaša voćnog jogurta sadrži 150 g, pa podatak o količini ugljenih hidrata u 100 g množimo sa 1,5. U ovom primeru bi uneli $19 \times 1,5 = 28,5$ g ugljenih hidrata.

U početku je najbolje zapisivati količine namirnica u obroku, da bi izračunali koliko ugljenih hidrata sadrži obrok. Vreme potrebno za izračunavanje ugljenih hidrata u obroku biće kraće ukoliko roditelji i dete vode dnevnik ishrane u koji zapisuju količine uzete hrane, izračunati sadržaj ugljenih hidrata u obroku, doze datog insulina, kao i fizičku aktivnost.

Obrok (sati)	Namirnica		Izračunati sadržaj UH(g)	Bistri insulin (jedin.)	Glikemija (mmol/l)		Fizička aktivnost posle obroka	
	Vrsta	Grams			Pre	Posle	Vrsta	(min)

Koncentracija glukoze u krvi izmerena 1,5 – 2 sata posle obroka pokazuje da li je doza insulina dobro usklađena s unosom ugljenih hidrata i fizičkom aktivnošću.

Značaj sadržaja masti u obroku - Ima mnogo namirnica koje pored ugljenih hidrata sadrže i masti. U ovu grupu spadaju poslastice (torte, piškote, biskviti, čokoladne bombone, čokolade, sladoled) i grickalice (čips i krekeri). Masti u hrani usporavaju ulazak šećera u krv. Ne utiču neposredno na porast šećera u krvi. Posebnu pažnju moramo posvetiti unosu masti u jelima od belog brašna, kao što su proizvodi od lisnatog testa, pica i slično.

Značaj sadržaja belančevina u obroku - Pripremljena jela obično sadrže sve tri vrste hranljivih materija. U ovu grupu spadaju supe, čorbe i razna kuvana jela. Obično se misli da proteinske namirnice ne utiču značajno na nivo šećera u krvi. Belančevine takođe dovode do porasta šećera posebno ako se unose u većoj količini. Posle unosa većih količina mesa ili ribe do porasta glikemije dolazi kasnije, nekada tek posle 5 - 6 sati posle obroka. Da bi se izbegao neželjeni porast šećera takođe treba voditi računa o sadržaju belančevina u obroku.

Značaj glikemijskog indeksa hrane

Šta je glikemijski indeks? - Glikemijski indeks pokazuje kojom brzinom hrana koja sadrži ugljene hidrate podiže nivo šećera u krvi. Ugljeni hidrati iz različitih namirnica uneti u jednakoj količini imaju različit uticaj na porast šećera u krvi. Što je veći glikemijski indeks neke vrste hrane to znači da će obrok sa takvom hranom usloviti brži i veći porast koncentracije šećera u krvi.

Tabela 5. Vrednosti glikemijskog indeksa češće korišćenih namirnica

Nizak (do 55)	Srednji (55 – 70)	Visok (veći od 70)
<ul style="list-style-type: none">• Jabuke• Pomorandže• Kruške• Breskve• Grašak, sočivo• Testenine• Ječam• Ovsena kaša	<ul style="list-style-type: none">• Pirinač• Med• Džem• Sladoled• Krompir	<ul style="list-style-type: none">• Šećer• Beli hleb• Kornfleks• Kuvan krompir• Izgnječen krompir

Primeri obroka s namirnicama čiji je glikemijski indeks nizak:

Doručak

- Napravite kombinaciju žitarica i voća
- Musli, mekinje

Užina

- Steknite naviku da jedete voće za užinu (i kao deo glavnog obroka)
- Jogurt (izbegavajte voćne jogurte zato što su suviše slatki)
- Kokice
- Ražani ili integralni hleb i voće

Ručak

- Jedite pasulj uz krompir
- Probajte supu sa sočivom
- Koristite različite vrste hleba, posebno one sa celim zrnom žitarica

Večera

- Kombinujte integralni pirinač, krompir ili ječam
- Testenine
- Mahunarke

Privremene promene doza insulina

Privremene promene doza insulina su potrebne u posebnim slučajevima i okolnostima kao što je:

- **Hiperglikemija** – U slučaju nalaza hiperglikemije poželjno je da se odmah proverí urin na ketone:
 - **Bez kliničkih znakova hiperglikemije i bez ketona u urinu** - Daje se vanredna injekcija (u dozi koja ne treba da pređe 1/10 ukupne dnevne doze insulina) ili nešto veća redovna injekcija kratko-delujućeg insulina ili brzo-delujućeg analoga (Videti postupak izračunavanja korekcioné doze insulina). Naredni obrok treba uzeti tek posle 45 minuta od injekcije insulina.
 - **S kliničkim znacima hiperglikemije i pozitivnim ketonima u urinu** - Videti poglavlje o primeni insulina u toku akutnih infekcija.
- **Planirana sportska aktivnost** – Treba izbegavati davanje injekcije insulina u blizini mišića koji učestvuju u fizičkoj aktivnosti. Doza insulina koji će delovati tokom ili posle fizičke aktivnosti treba da se smanji za 10% ili više uz unos dodatnih količina ugljenih hidrata tokom fizičke aktivnosti (koja traje duže od jednog sata), a po potrebi i posle fizičke aktivnosti.
- **Neplanirana sportska aktivnost** – Neophodan je dodatni unos ugljenih hidrata pre i obavezno posle fizičke aktivnosti uz praćenje koncentracije glukoze u krvi.
- **Planirani vanredni i obilniji obroci** - Dati injekciju kratko-delujućeg insulina 30 minuta pre obroka ili insulinski analog s brzim delovanjem neposredno pre ili neposredno posle obroka. Doza se određuje na osnovu procene sadržaja ugljenih hidrata u obroku.
- **Izostavljanje redovnog obroka** – Potrebno je da se proverí koncentracija glukoze u krvi i u slučaju da je koncentracija glukoze niža od 3,5 mmol/l treba da se primeni postupak predviđen za slučaj hipoglikemije.

Lečenje dijabetesa melitusa tokom akutne bolesti

Deca sa dijabetesom koja imaju dobru metaboličku kontrolu bolesti, nemaju povećanu sklonost ka infekcijama. Za razliku od njih, deca sa loše kontrolisanim dijabetesom imaju oslabljen imunitet i povećanu sklonost ka različitim infekcijama.

Svaka bolest može da poremeti kontrolu dijabetesa. Stoga je veoma važno da se poznaju osnovna pravila koja treba da se poštuju u slučaju oboljenja koja su uopšte uzev česta u dečijem uzrastu.

Ključne preporuke

- Svaka bolest (što je najčešće infekcija) mora da se leči na odgovarajući način, najčešće isto kao i kod deteta koje nema dijabetes. Zato dete treba obavezno da se odvede na pregled kod pedijatra u dom zdravlja.
- Bolest može da dovede kako do pada, tako i do porasta nivoa šećera u krvi. Infekcije praćene povišenom telesnom temperaturom (na primer prehlada, grip, upala uha, infekcije mokraćnih puteva, upala pluća) najčešće prouzrokuju porast koncentracije šećera u krvi. S druge strane, oboljenja koja se manifestuju mukom, prolivom i povraćanjem prouzrokuju pad šećera u krvi.
- Zbog mogućih poremećaja u kontroli dijabetesa, koncentracija šećera u krvi (glikemija) treba da se meri mnogo češće nego inače, a na početku bolesti na svaka dva do tri sata.
- Akutna bolest može da prouzrokuje ketonuriju (pojava ketona u mokraći) ili čak ketoacidozu.

Ketoni u mokraći treba da se prate redovno. **Pojava ketonurije znači da se kontrola dijabetesa poremetila i ona može biti udružena sa niskim, normalnim ili visokim nivoom šećera u krvi. Umerena ili izražena ketonurija je signal za hitno reagovanje.** Najčešća greška koju roditelji prave tokom perioda bolesti je upravo zaboravljanje redovnog određivanja ketona u mokraći!

- Ne izostavljajte **redovne injekcije** insulina. Često su potrebne i **dodatne količine** insulina. Ako su koncentracije šećera u krvi niske, potreba za insulinom može biti smanjena, ali je **insulin uvek neophodan**. Jedino uz njegovu primenu može da se prekine stvaranje ketona. **Vidite tabelu 6 za izračunavanje doze insulina.** Ako ste u dilemi, pozovite telefonom odeljenje bolnice u kojoj se Vaše dete leči.
- U slučaju izražene **hiperglikemije** i **ketonurije** najbolje je da dete dobija regularni insulin (četiri ili više puta dnevno), a da se prva naredna doza izofan insulina izostavi.
- Važno je da kod kuće uvek imate dovoljnu količinu insulina sa **kratkotrajnim delovanjem** zato što u toku bolesti često nastaje potreba za dodatnim količinama ovog insulina.

U dnevnik samokontrole upisujte sve tegobe deteta, doze insulina i rezultate testova (nivo šećera u krvi i mokraći i aceton u mokraći), kao i vrstu hrane koju dete uzima. To će Vam biti od velike pomoći kada se ponovo nađete u sličnoj situaciji.

Zovite telefonom za savet ili dovedite dete u bolnicu u slučaju da je:

- Povraćanje često i obilno
- Koncentracija šećera u krvi stalno ispod 4 mmol/L
- Koncentracija šećera u krvi stalno iznad 15 mmol/L i pored davanja dodatnih količina insulina
- Ketonurija prisutna i pored davanja dodatnih količina insulina
- Opšte stanje deteta u pogoršanju ili se dete čudno ponaša
- Uzrok tegoba koje dete ima nejasan
- Jak ili neobičan bol u trbuhu
- Dete je malo (ima 3 ili manje godina) ili ima bolest udruženu sa dijabetesom
- Vaša zabrinutost ili strah vrlo veliki i ne znate šta treba da radite

Ishrana

Opšte prihvaćeno pravilo je da i u toku bolesti treba pokušati da ishrana bude što je moguće bliža normalnoj, odnosno onoj koju dete koristi svaki dan. Detetu treba nuditi česte, a manje obroke (užine) bogate ugljenim hidratima i napitke. Ukoliko dete ne može da jede, veoma je

važno da se napaja slatkim napicima koji će sprečiti pojavu hipoglikemije.

Takođe, detetu treba stalno nuditi veće količine nezaslađenih napitaka. Ovo je posebno važno za malu, kao i decu predškolskog uzrasta.

Primer 1: Dete uzrasta 9 godina. Oseća se loše, glikemija pre ručka 21 mmol/l, ketonurija izražena. Pije nezaslađene napitke. Svakodnevni insulinski režim:

- Pre doručka: – Mixtard 30 18 jedinica
- Pre ručka: – Actrapid 2 jedinice
- Pre večere: – Mixtard 20 6 jedinica

Postupak prema tabeli 6

- **Ukupna dnevna doza insulina:**
- **18+2+6=26 jedinica**
- **Prema tome, ukupna dnevna doza je u opsegu 21-30 jedinica**

Učinite sledeće – Drugi korak:

Dajte kratko-delujući insulin **pre ručka = 6 jedinica**

Proverite nivo šećera u krvi dva sata kasnije. Dodatna doza kratko-delujućeg insulina se daje na svaka 2 - 4 sata sve do pada glikemije ispod 15 mmol/L

Primer 2: Dete uzrasta šest godina. Povraćalo je tokom noći, sada pokušava da pije. Glikemija pre doručka 3,2 mmol/l, ketonurija izražena. Uobičajeni insulinski režim:

- Pre doručka: – Mixtard 30 6 jedinica
- Pre ručka: – Actrapid 2 jedinice
- Pre večere: – Insulatard 2 jedinice

Postupak prema tabeli 6

Učinite sledeće:

- Dajte što više slatkih napitaka
- Zovite telefonom za savet
- Biće potrebne dodatne količine kratko-delujućeg insulina, ali srednje-delujući insulin treba izbeći. Dodatna količina kratko-delujućeg insulina treba da se da pred ručak. Međutim, ako dete ne može da pije zaslađene napitke, mora da se primi u bolnicu da bi se nadoknada tečnosti ostvarila putem infuzije dok povraćanje ne prestane.

Gore navedene postupke treba primenjivati sve dok se simptomi i znaci bolesti ne povuku, odnosno dete potpuno ne oporavi. Radi odluke o vremenu kad će se dete prevesti na uobičajeni režim insulinske terapije posavetujte se sa Vašim pedijatrom (endokrinologom).

Tabela 6. Izračunavanje potreba za dodatnim količinama insulina

Ako je glikemija:	Ketoni u urinu su:	Učinite sledeće:
15 mmol/L ili manja	Negativni	<ul style="list-style-type: none"> Nemojte davati dodatnu količinu insulina. Proverite glikemiju i ketone u mokraći ponovo za 2 sata.
Viša od 15 mmol/L	Negativni, u tragu ili umereno pozitivni	<ul style="list-style-type: none"> Preduzmite prvi korak u povećanju doze insulina (pogledajte ispod). Proverite glikemiju i ketone u mokraći ponovo za 2 sata.
Viša od 15 mmol/L	Umereni ili veoma pozitivni	<ul style="list-style-type: none"> Preduzmite drugi korak u povećanju doze insulina (pogledajte ispod). Proverite glikemiju i ketone u mokraći ponovo za 2 sata.
4 mmol/L ili manja	Negativni, u tragu ili mali	<ul style="list-style-type: none"> Dajte slatke napitke i zovite za savet u vezi doze insulina.
4 mmol/L ili manja	Umereni ili veliki	<ul style="list-style-type: none"> Dajte slatke napitke i zovite za savet u vezi doze insulina. Vanredne količine insulina su neophodne da bi se ketonurija izgubila, ali je prijem u bolnicu neophodan ako dete ne podnosi tečnost (odbija ili povraća).
Ukupna dnevna doza insulina	Dodatna doza kratkododelujućeg insulina	
	Prvi korak	Drugi korak
Do 10 jedinica	1 jedinica	2 jedinice
11 – 20 jedinica	2 jedinice	4 jedinice
21 – 30 jedinica	3 jedinice	6 jedinica
31 – 40 jedinica	4 jedinice	8 jedinica
Više od 40 jedinica	5 jedinica	10 jedinica

Postupak u slučaju hipoglikemije

Pad koncentracije glukoze u krvi ispod normale se naziva hipoglikemija. Najčešći uzroci hipoglikemije su: izostavljanje redovnih obroka, prevelika doza insulina, intenzivna fizička aktivnost. Mala i predškolska deca češće imaju hipoglikemije od starije dece.

Glavni simptomi i znaci hipoglikemije su:

Glad	Izmenjeno ponašanje
Drhtanje ruku i nogu	Razdražljivost
Lupanje srca	Vrtoglavica
Uznemirenost	Glavobolja
Bledilo	Poremećaj orijentacije
Znojenje	Konvulzije (grčevi ruku i nogu)
	Gubitak svesti

Merenje koncentracije glukoze u krvi je jedini pouzdan način za potvrdu hipoglikemije!

Težina hipoglikemije se procenjuje na osnovu:

Težina hipoglikemije	Glavni kriterijumi
I stepen – blaga hipoglikemija	Dete ima simptome hipoglikemije, ali je svesno i u stanju da samo sebi pruži pomoć (Ne odnosi se na malu decu!)
II stepen – umereno teška hipoglikemija	Dete nije u stanju da sebi pruži pomoć, ali šećer unet na usta uspešno popravlja hipoglikemiju
III stepen – teška hipoglikemija	Dete je poremećene svesti i nije u stanju da unosi tečnost, niti hranu na usta

Postupak u slučaju hipoglikemije

Težina hipoglikemije	Postupak lečenja
I stepen – blaga hipoglikemija	Uzeti nešto ranije (do 30 minuta) predstojeći obrok ili vanrednu užinu (šolja mleka, kriška hleba ili voće)
II stepen – umereno teška hipoglikemija	Dati detetu 5-15 grama šećera (tri kocke) ili čašu voćnog soka ili čašu zaslađenog čaja
III stepen – teška hipoglikemija	Dati odmah duboko potkožno injekciju glukagona (Glucagon Hypokit) - dete mlađe od 12 godina - 1/2 mg - dete starije od 12 godina - 1 mg Odmah posle oporavka dati obrok ugljenih hidrata (šolja mleka, kriška hleba) U slučaju da ne dođe do oporavka stanja svesti za 10 minuta pozvati službu hitne pomoći radi intravenske primene glukoze

Kada je koncentracija glukoze niža od 3,5 mmol/l sa ili bez znakova hipoglikemije treba da se primeni postupak predviđen za slučaj lakše hipoglikemije!

U slučaju da je pad koncentracije glukoze u krvi nastao bez prepoznatljivog uzroka (kao što je fizička aktivnost ili nedovoljan unos hrane), **narednog dana doza insulina** u toku čijeg delovanja je hipoglikemija nastala treba da se smanji (oko 10%). **Posle teške hipoglikemije, posebno one koja nastaje rano ujutro, prva naredna doza regularnog insulina treba da bude znatno manja od uobičajene ili da se odloži do dolaska deteta kod lekara!**

Postupak u slučaju da dete treba da primi redovnu injekciju kratko-delujućeg insulina, a koncentracija glukoze je niska, odnosno ispod 4,0 mmol/l.

U takvom slučaju treba dati manju dozu od redovne doze kratko-delujućeg insulina (Videti postupak za izračunavanje korekzione doze insulina!). Kod male dece koja primaju sasvim male doze kratko-delujućeg insulina (1 - 2 jedinice), u toj injekciji kratko-delujući insulin treba da se izostavi!

Literatura

1. American Diabetes Association. *Standards of medical care in diabetes (Position Statements)*. Diabetes Care 2005; 28(Suppl. 1).
2. American Diabetes Association: *Self-monitoring of blood glucose (Position Statement)*. Diabetes Care 2004; 27 (Suppl. 1): 591-3.
3. Anderson B, Ho J, Brackett J, Finkelstein D, Laffel L. *Parental involvement in diabetes management tasks: relationships to blood glucose monitoring adherence and metabolic control in young adolescents with insulin-dependent diabetes mellitus*. J Pediatr 1997; 130:257-65.
4. Banićević M, Zdravković D. *Dete, porodica i šećerna bolest*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, 1995.
5. Becker D. *Individualized insulin therapy in children and adolescents with type 1 diabetes*. Acta Paediatr 1998; Suppl 425:20-4.
6. Brackenridge B. *Managing Your Diabetes*. Eli Lilly, 1993.
7. Danne T, Deiss D, Hopfenmüller W, von Schütz W, Kordonouri O. *Experience with insulin analogues in children*. Horm Res 2002; 57 Suppl 1:46-53.
8. Dorchy H. *Insulin regimens and insulin adjustments in diabetic children, adolescents and young adults: personal experience*. Diabetes & Metabolism 2000; 26:500-7.
9. Franzese A, Valerio G, Spagnuolo MI. *Management of diabetes in childhood: are children small adults?* Clin Nutr 2004; 23:293-305.
10. Hanas R. *Insulin-dependent Diabetes in Children, Adolescents and Adults*. Uddevalla, Sweden: Piara HB, 1998.
11. International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes. *ISPAD consensus guidelines for the management of Type 1 diabetes mellitus in children and adolescents*. PGF Swift, ed. The Netherlands: Medforum, 2000.
12. Laffel L. *Sick day management in type 1 diabetes*. Endocrinol Metab Clin North Am 2000, 29:707-723.
13. Maniatis AK, Klingensmith GJ, Slover RH et al. *Continuous subcutaneous insulin infusion therapy for children and adolescents: an option for routine diabetes care*. Pediatrics 2001; 107:351-6.
14. Mortensen HB, Lindholm A, Olsen BS, Hylleberg B. *Rapid appearance and onset of action of insulin aspart in paediatric subjects with type 1 diabetes*. Eur J Pediatr 2000; 159:483-8.
15. Orr DP. Diabetes mellitus. In: Neinstein LS, editor. *Adolescent Health Care*. Philadelphia: Lippincot & Williams Wilkins, 2002; p. 250-63
16. Sacks DS, Bruns DE, Goldstein DE, Maclaren NK, McDonald JM, Parrot M. *Guidelines and recommendations for laboratory analyses in the diagnosis and management of diabetes mellitus*. Diabetes Care 2002; 25:750-86.
17. Silverstein J, Klingensmith G, Copeland K, Plotnick L, Kaufman F, Laffel L, et al. *Care of children and adolescents with type 1 diabetes: a statement of the American Diabetes Association*. Diabetes Care 2005; 28:186-212.
18. Veličković V. *Kako živeti sa dijabetom*. Čačak: Agros, 2003.