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

**Dragan Zdravković, Tatjana Milenković, Ljiljana Plavšić,
Slađana Todorović, Katarina Mitrović**

Treće prošireno izdanje

Beograd, 2013

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 -

Treće prošireno izdanje

Dragan Zdravković, Tatjana Milenković, Ljiljana Plavšić,
Slađana Todorović, Katarina Mitrović

Sponzorisano od: Novo Nordisk Pharma d.o.o. Beograd i ADOC d.o.o. Beograd

Beograd, 2013

Recenzenti

Prof. dr Saša Živić
Dečija klinika Medicinskog fakulteta u Nišu

Dr Milanko Čukanović mr sci.
Specijalna bolnica „Bukovička banja“ u Aranđelovcu

Autori

Dr Dragan Zdravković, sci dr, redovni profesor pedijatrije Medicinskog fakulteta u Beogradu, specijalista pedijatrije, endokrinolog, savetnik Službe za endokrinologiju Instituta za zdravstvenu zaštitu majke i deteta Srbije „Dr Vukan Čupić“, dopisni član Akademije medicinskih nauka Srpskog lekarskog društva

Dr Tatjana Milenković, mr sci, sci. dr, naučni saradnik, specijalista pedijatrije, načelnik Službe za endokrinologiju Instituta za zdravstvenu zaštitu majke i deteta Srbije „Dr Vukan Čupić“

Dr Ljiljana Plavšič, mr sci, specijalista pedijatrije, lekar Centra za planiranje porodice Instituta za zdravstvenu zaštitu majke i deteta Srbije „Dr Vukan Čupić“

Dr Slađana Todorović, specijalista pedijatrije, lekar Službe za endokrinologiju Instituta za zdravstvenu zaštitu majke i deteta Srbije „Dr Vukan Čupić“

Dr Katarina Mitrović, mr sci, specijalista pedijatrije, lekar Službe za endokrinologiju Instituta za zdravstvenu zaštitu majke i deteta Srbije „Dr Vukan Čupić“

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.

Predgovor trećem izdanju

Predgovor trećem izdanju počinjem rečenicom kojom sam završio recenziju drugog izdanja, sada već daleke 2006.godine: „Očigledno, ovaj će priručnik imati sudbinu koja svaka knjiga samo može da poželi - od silnog okretanja stranice će se pocepati mnogo pre nego da požute. Potpuno opravdano!“. I zaista je tako. Stranice ovog Priručnike ne prestaju da se okreću evo već sedam godina.

Razlog njegove čitanosti je jasan - ovaj je Priručnik nastao iz potrebe pacijenata, ne iz potrebe autora, što ga svrstava u danas retku literaturu. Pisan je u najboljoj tradiciji Hipokrata i čini integralni deo njegove zakletve: *„u koju god kuću da uđem, ući ću samo za dobrobit mojih pacijenata“*. I zaista, postao je omiljeno štivo svih domova koji su stavljeni na ozbiljno iskušenje borbe protiv šećerne bolesti.

U vremenu kratkih rečenica i depersonalizovane medicine, ovaj se Priručnik doživljava kao renesansno štivo, u kome se važne istine objašnjavaju postupno i slojevito, često se obraćajući čitaocu u drugom licu jednine! Možda se nekome ne učini bitnim, ali rečenice tipa *„programiranje bazalnih režima, kao i preračunavanje doza insulina za boluse moraš da uradiš sam“* govore o filozofiji napisanog. Ovo je štivo o kojem sud daju mnogo ozbiljnije instance nego su redakcijski kolegijumi, urednici ili uređivački odbori – daju čitaoci i korisnici, oni koji ovom tekstu daju konačni smisao.

I stoga na čudi što se u ovom Trećem izdanju nalaze, na primer, nova poglavlja o ponašanju osoba sa dijabetesom na žurkama ili putovanjima. Ovo pokazuje da iskusni autori potpuno razumeju savremenu civilizaciju i njena iskušenja, ali i još važnije – razumeju da su osobe sa dijabetesom ravnopravni članovi zajednice, bez ikakvog hendikepa, uključeni u sve društvene tokove, socijalno adaptapilne i zadovoljne. Ovakva poglavlja čine dodatnu vrednost Priručnika, dajući mu preko potrenu dozu humanizma, često deficitarnog u današnjoj tehnološki koncipiranoj medicini.

Napisao je profesor Dragan Zdravković sa saradnicima mnogo toga što će ostati za buduće generacije, mnogo toga što je prošlo ozbiljne belosvetske recenzije i dobilo teške impakt bodove, ali naivno verujem da ovakav Priručnik može činiti kamen temeljac njegovog izdavačkog rada. Ovim se delom profesor Dragan Zdravković definitivno svrstava u osobe koje ne samo da poznaju medicinu (ima ih mnogo), nego razumeju medicinu (na žalost, ima ih malo).

Otac srpske pedijatrije, doktor Milan Petrović, učenik bečkog pedijatra Ešeriha je govorio: *"Ko ne bude imao saosećanja za ljudsku bedu i patnju, biće samo vešt dijagnostičar i terapeut, ali ne dobar lekar..."*.

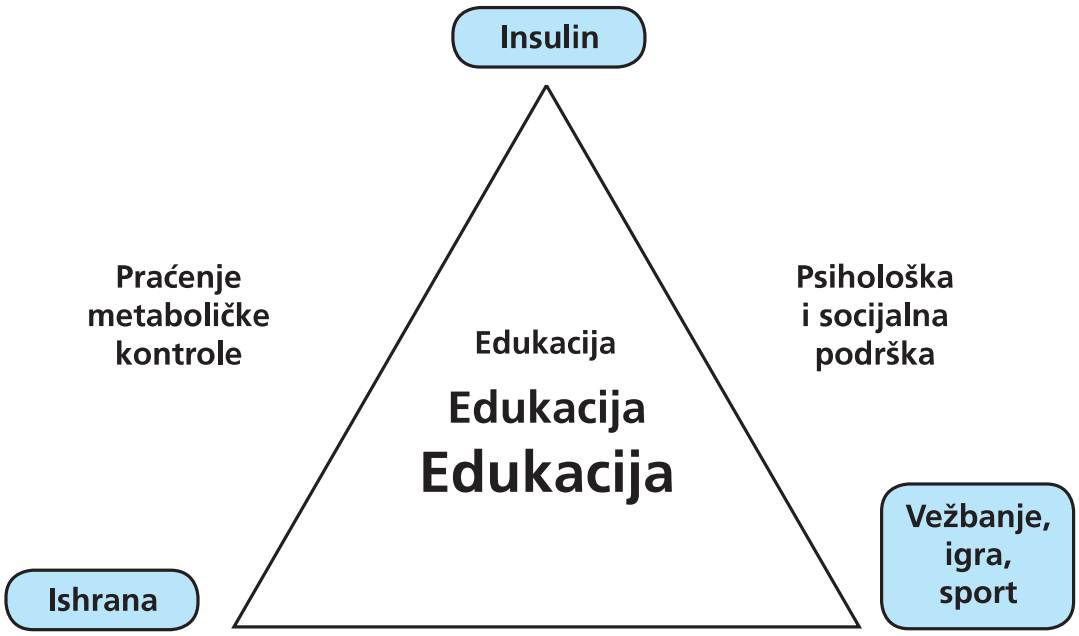
Iskrene čestitke dobrim lekarima, profesoru Draganu Zdravkoviću i ekipi, na učinjenom.

Prof. dr Saša Živić

Niš, 20. januara 2013. godine

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 šećerne bolesti.

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 (Tabela1).

Tabela 1. Tipovi insulinskih preparata

Tip insulina	Delovanje (h)		
	Početak	Vrhunac	Ukupno trajanje
Brzo-delujući analozi			
Insulin aspart (NovoRapid®)	10 – 20 min	1 – 3	3 – 5
Insulin glulizin (Apidra®)	0,20	1	5
Kratko-delujući			
Regularni insulin			
Actrapid®	0,5	1,5 – 3,5	7 – 8
Insuman Rapid®	0,5 – 1	2 – 4	5 – 8
Srednje-delujući			
Izofan (NPH)			
Insulatard®	1,5	4 – 12	do 24
Insuman Basal®	2 – 4		12 – 24
Dugo-delujući analozi			
Insulin detemir (Levemir®)	2 – 4	Ne postoji	do 24
Insulin glargin (Lantus®)			18 – 24

U lečenju dijabetesa tipa 1 kod dece i omladine najčešće se koristi **regularni**, odnosno k**ratko-delujući insulin** (popularno nazvan „bistri" insulin) i preparati sa **srednje-dugim** (intermedijarnim) delovanjem (tzv. „mutni" insulin) kao što je **insulin izofan (NPH)**.

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, u slučaju da je viša od 11,0 mmol/l **posle 45 minuta**, a ako je glikemija viša od 20 mmol/l obrok se uzima **60 minuta** posle injekcije **kratko-delujućeg** insulina!

U nove vrste insulina spadaju insulinski **analozi sa brzim delovanjem**, kao što su insulin aspart (NovoRapid®) i insulin glulizin (Apidra®). Oni se koriste umesto regularnog insulina onda kada se želi postići **brzo, snažnije i kraće delovanje** (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 sa dugim delovanjem** kao što su insulin detemir (Levemir®) i glargin (Lantus®). Ovi insulini se najčešće koriste u intenzivnijoj insulinskoj terapiji u kombinaciji sa kratko-delujućim insulinom ili brzo-delujućim analogom. Analog sa 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

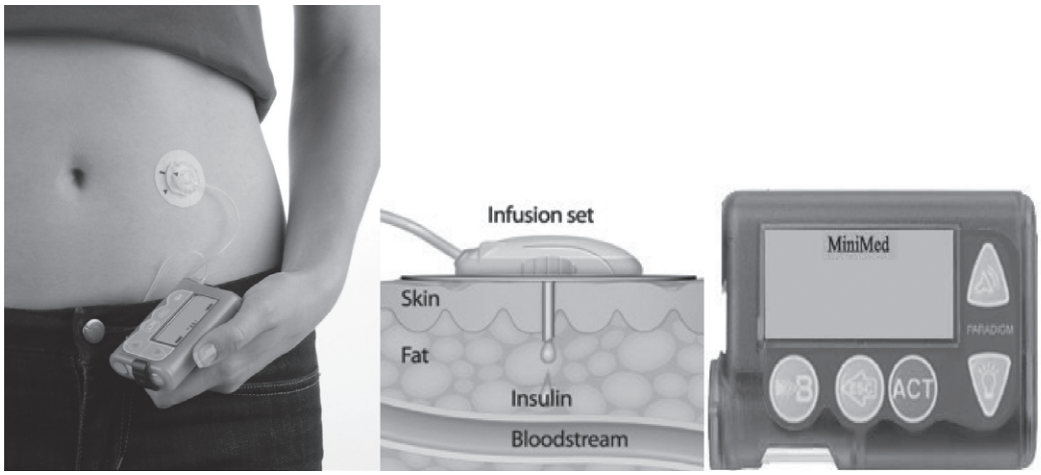
Glavni činioci od kojih zavisi način davanja insulina su broj injekcija tokom dana i neophodnost primene kombinacija različitih tipova insulina u isto vreme!

- **Insulinske brizgalice za jednokratnu upotrebu.** Treba da se koristite samo brizgalice koje imaju podeoke 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.** Na tržištu se mogu naći igle dužine 5, 6, 8 i 12 mm. Za decu svih uzrasta se preporučuju tanje igle promera 31G dužine 5 i 6 mm. Insulinske brizgalice su najpogodniji način davanja insulina za decu na režimu sa dve injekcije insulina koja ujutro i uveče sama pripremaju kombinaciju (mešavinu) kratko-delujućeg i srednje-delujućeg 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 ili u obliku za višestruku (trajnu) upotrebu. U drugom slučaju koriste se naročiti izmenjivi rezervoari insulina („karpule“). Glavna pogodnost savremenih brizgalica (Novopen® 4, FlexPen®, SoloStar®) je u jednostavnosti pripreme doze insulina i mogućnosti doziranja sa tačnošću od jedne jedinice. Značajna prednost za manju decu koja primaju male doze insulina je mogućnost doziranja sa tačnošću od 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 30®), kao i brzo-delujućeg insulinskog analoga (NovoMix30®) u odnosu 30:70 su dostupne u našoj zemlji. Primena pripremljenih („fiksnih“) mešavina ne omogućuje odvojeno prilagođavanje (promene) doza kratko-delujućeg i srednje-delujućeg insulina, kada je reč o Mixtard30®, kao ni brzo-delujućeg analoga, kada je reč o NovoMix30® insulinu. Stoga, **osnovni uslov** da se preporuči 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. Posebna pogodnost primene pripremljene mešavine brzo-delujućeg analoga (NovoMix30®) je u tome što kod dece mlađeg uzrasta, kod kojih kombinacija regularnog i izofan insulina dovodi do nastanka ponavljanih i teških hipoglikemija, obezbeđuje stabilniju glikemijsku kontrolu.

Primena insulina putem portabilne insulinske pumpe

Primena insulina putem portabilne insulinske pumpe je sličnija prirodnom lučenju insulina iz pankreasa nego bilo koji režim terapije sa primenom injekcija insulina. U većini zemalja Zapadne Evrope i Severne Amerike, ako je metabolička kontrola dijabetesa nezadovoljavajuća, deca imaju mogućnost da insulin dobijaju putem insulinske pumpe. Ova vrsta insulinske terapije je dostupna i u našoj zemlji, ali je cena pumpi i potrošnog materijala za sada još uvek visoka, što je najvažniji razlog što veći broj dece ne dobija insulin na ovaj način.

Prilikom izbora insulinske pumpe, pre svega, treba voditi računa o stalnoj dostupnosti potrošnog materijala (kateteri) koji odgovara određenom tipu pumpe.

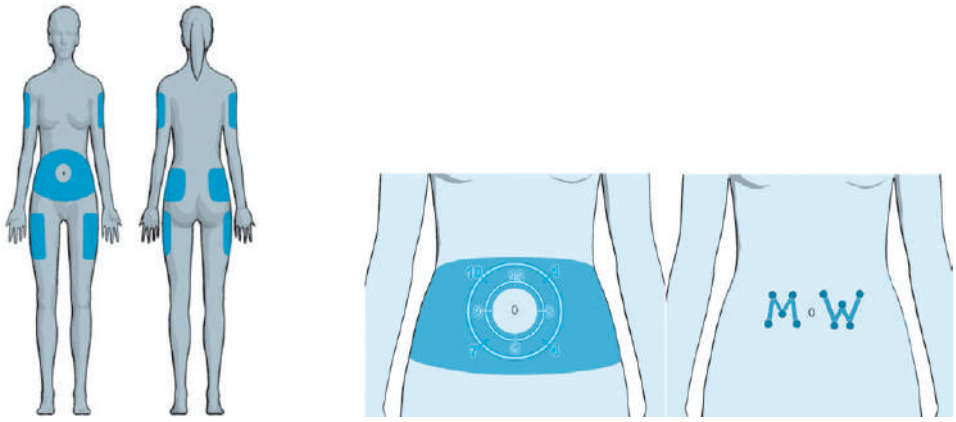


(a) **(b)** **(c)**

Crtež 2. Spoljašnji izgled potkožne kanile (a), shematski prikaz položaja katetera u potkožnom tkivu (b), insulinska pumpa (c).

U samoj pumpi se nalazi rezervoar koji je zapremine 3 ml, što znači da u njega može da stane najviše 300 i.j. insulina. Od rezervoara polazi tanka plastična cev (kateter) dužine 20-40 cm, koja se nastavlja na deo koji se postavlja pod kožu. Pod kožom se nalazi manja plastična cev (kanila) dužine 6-9 mm. Za postavljanje kanile pod kožu koristi se poseban aparat – inserter.

Infuzioni set se može staviti na mesta gde se inače daju injekcije insulina, a mesta se menjaju po principu sata ili slova M.



(a) **(b)**

Slika 3. Mesta na koži pogodna za davanje injekcija insulina (a) i postavljanje potkožne kanile insulinske pumpe (b

U pumpama se koriste samo brzo-delujući insulinski analozi (NovoRapid® ili Apidra®). Kod veće dece koriste se originalni rastvori u kojima se insulin nalazi u koncentraciji od 100 i.j/ml. S obzirom da su potrebe za insulinom kod manje dece značajno manje, ovi insulini se mogu razblažiti sterilnim fiziološkim rastvorom do koncentracije od 50 i.j/ml ili čak do 10 i.j/ml. Ovako rastvoreni mogu stajati mesec dana.

Insulin se putem insulinske pumpe ubrizgava u potkožno tkivo na dva načina. Insulinska pumpa može konstantno tokom 24 sata isporučivati male doze insulina, koje će biti dovoljne da zadovolje potrebe organizma za insulinom između obroka i noću (bazalni režim). Većina savremenih insulinskih pumpi ima mogućnost za programiranje više različitih bazalnih režima, kako tokom dana, tako i tokom noći. Potreba za planiranje više bazalnih režima (ritmova) u toku dana objašnjava se time da su i potrebe organizma za insulinom različite u različito doba dana i noći. Bazalni ritmovi se planiraju prema uzrastu deteta i dnevnim aktivnostima (škola, sport, druge aktivnosti) i obično je potrebno da se planira tri do pet ritmova tokom dana. Na ovaj način se veoma efikasno može sprečiti porast glikemije pred jutro („fenomen zore"), a takođe i hipoglikemije između obroka. Ako je dete izrazito fizički aktivno, u tom periodu je moguće primeniti privremeni bazalni režim, koji je u zavisnosti od intenziteta fizičke aktivnosti manji za 30-50% od redovnog režima u istom delu dana.

Pre obroka dete dobija tzv. boluse insulina jednostavnim pritiskom na dugme pumpe. Doza insulina u bolusu se izračunava na osnovu glikemije izmerene pre obroka (preprandijalna glikemija) i količine ugljenih hidrata u predstojećem obroku (na način kao i kod primene potkožnih injekcija insulinskih analoga).

Na samom početku primene insulinske pumpe do tada primenjivana ukupna dnevna doza insulina se smanjuje za 15-20%. Doze insulina u bolusima treba da budu manje oko 25% za decu koja su imala visok HbA1c, a kod dece sa zadovoljavajućim nivoom HbA1c oko 15%.

Pošto insulinska pumpa ubrizgava insulin na jedno isto mesto, njegova resorpcija u krvotok, a time i delovanje će biti znatno ravnomernije u odnosu na potkožne injekcije insulina.

Glikemijska kontrola šećerne bolesti, koja se ogleda u smanjenju koncentracije HbA1c, obično se značajno poboljša kod većine, posebno kod mlađe dece, a bez porasta rizika od hipoglikemija. Iskustva pokazuju da kod dece koja su insulin dobijala putem pumpi odmah po postavljanju dijagnoze dijabetesa nije bilo značajne razlike u koncentraciji HbA1c u odnosu na decu koja su insulin dobijala supkutanim injekcijama. Međutim, deca koja su koristila pumpe su bila zadovoljnija svojom insulinskom terapijom, tj. kvalitet života je značajno bolji.

Čest problem koji se javlja tokom primene injekcija insulina putem pumpe je dobitak u telesnoj masi. Naime, mladi često smatraju da mogu da jedu koliko god hoće, samo ako obroke dobro pokriju insulinom. Međutim, povećanje količine unete hrane je povezano sa potrebom davanja većih količina insulina u toku dana, porasta apetita i neželjenog rasta težine. Pravo rešenje za ovaj problem je striktno pridržavanja savetovanom higijensko-dijetetskom režimu.

S obzirom da je količina insulina koja se zadržava na mestu potkožnog ubrizgavanja mala, svaki prekid u dopremanju insulina nosi rizik od brzog razvoja dijabetesne ketoacidoze. Ova komplikacija je znatno češća na početku upotrebe insulinske pumpe. Stoga u slučaju nalaza visoke glikemije praćene glikozurijom i ketonurijom, posle provere ispravnosti rada pumpe i prolaznosti katetera, obavezno treba dati vanredni bolus insulina. Ako posle jednog sata ne dođe do pada glikemije, obavezno treba promeniti infuzioni set i ponoviti bolus insulina. U slučaju da navedene mere ne dovedu do pada glikemije, pumpa treba da se isključi, a kratkodelujući insulin ili brzodelujući analog insulina da putem potkožne injekcije penkalo brizgalicom.

Insulinska pumpa treba da se nosi neprekidno tokom 24 sata. Pumpa se sme isključiti najviše dva sata bez prekida. Izuzetak je intenzivna fizička aktivnost, kada taj period može da bude i nešto duži.

Prednosti insulinske pumpe

- Insulin je uvek dostupan
- Bazalni režim isporuke insulina može da se podesi tako da se prevaziđe porast glikemije pred jutro („fenomen zore“), kao i da se programira prema potrebama pojedinog deteta
- S obzirom da se insulin isporučuje kontinuirano, nema potrebe da se obroci uzimaju u tačno određenim intervalima
- Veoma je lako dati bolus insulina pre obroka, čak i kada je dete izvan kuće
- Doze insulina se mogu menjati za 0,1 i.j, a na novijim pumpama i za 0,05 i.j.
- U pumpama se koristi samo brzo-delujući analog insulina čije je delovanje lakše predvideti u odnosu na delovanje svih drugih tipova insulina
- Rizik od teških hipoglikemija je obično manji
- S obzirom da je mala rezerva insulina u samom organizmu, manja je verovatnoća da će nepredviđene količine insulina dospeti u krvotok tokom fizičke aktivnosti
- Tokom i posle fizičke aktivnosti može se koristiti privremeni bazalni režim, koji može i obično treba da se smanji u odnosu na redovni režim
- Režim terapije insulinom pomoću pumpe može se lako prilagoditi prilikom interkontinentalnih putovanja avionom kada se prelazi za kratko vreme više vremenskih zona

Nedostaci insulinske pumpe

- Pošto je rezerva insulina u organizmu mala, u slučaju prekida isporuke insulina iz bilo kog razloga, postoji rizik od brzog razvoja ketoacidoze
- Neophodno je često određivanje kapilarne glikemije
- Pumpa se nosi ceo dan, što nekima može predstavljati problem
- Pumpa je uočljiva, tako dijabetes neće moći da ostane tajna
- Alarmi na pumpi će se oglašavati povremeno, a biće momenata kada će infuzioni set morati da se menja u veoma nezgodno vreme

Insulinska pumpa nije veštački pankreas. Programiranje bazalnih režima, kao i preračunavanje doza insulina za boluse moraš da uradiš sam!

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 povremeno nastaju blage hipoglikemije.

Značaj merenja koncentracija glukoze u urinu

Uvid u količinu izlučivane glukoze urinom nije dovoljan za postizanje dobre regulacije šećera u krvi. Ipak, nalaz pozitivnog šećera u urinu otkriva u kom delu dana je glukoza u krvi bila visoka (iznad „bubrežnog praga“ za glukozu) što u narednim danima treba da se proveri 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.

Značaj merenja 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 hipoglikemija.

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 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 insulina, odnosno regularnog insulina datog pre ručka. Takođe, održava 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 regular-

nog insulina datog pre večere korektna. Veoma je važan kod dece koja često imaju hipoglikemije tokom noći, zatim 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 svakog deteta. 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 simtomi ketoacidoze (mučnina, povraćanje, bol u trbuhu), i
- uvek kada se dete ne oseća dobro!

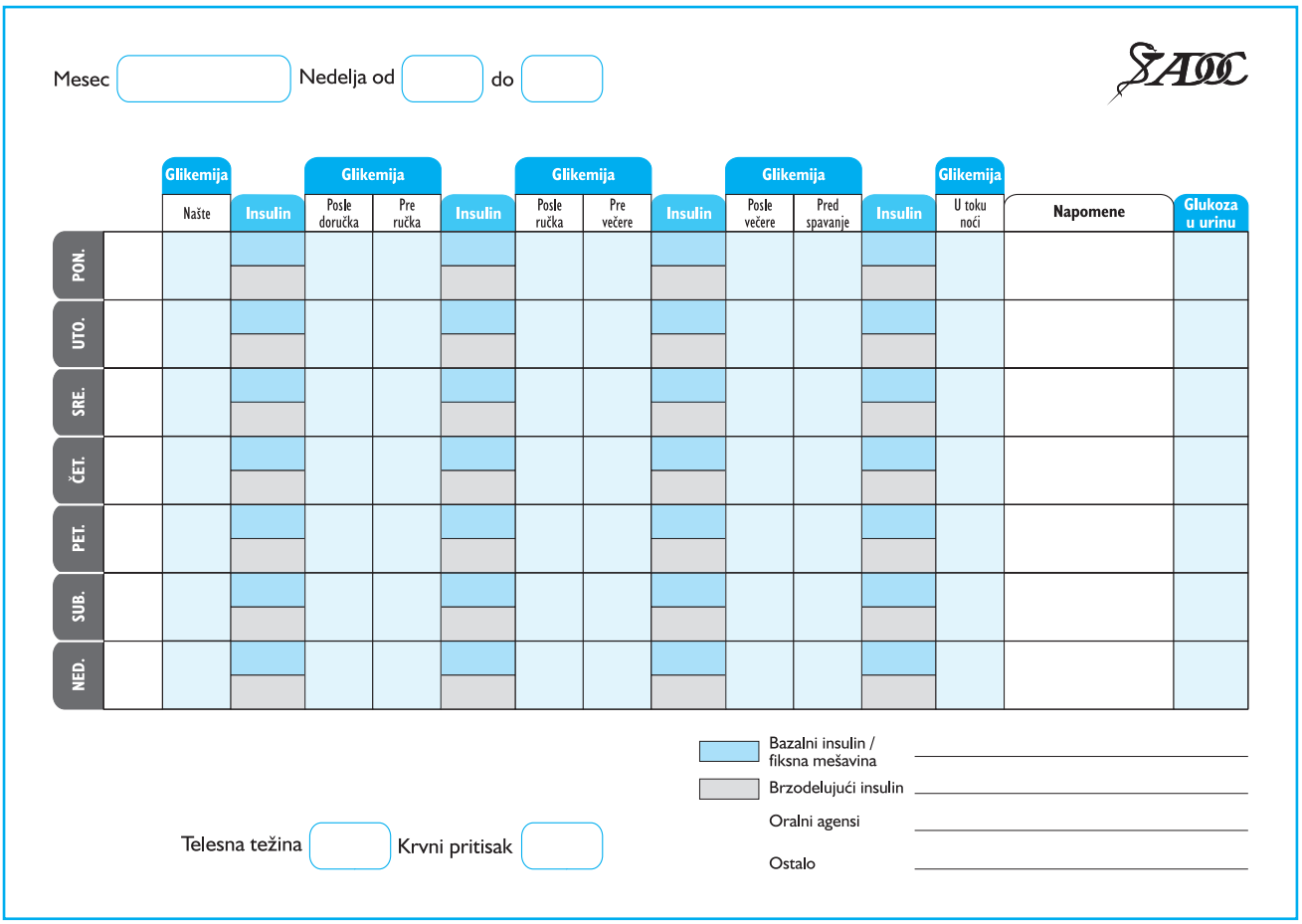
Tabela 2. Osnovni laboratorijski pokazatelji uspešnosti glikemijske kontrole (ISPAD, 2000)

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.



Slika 4. 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!

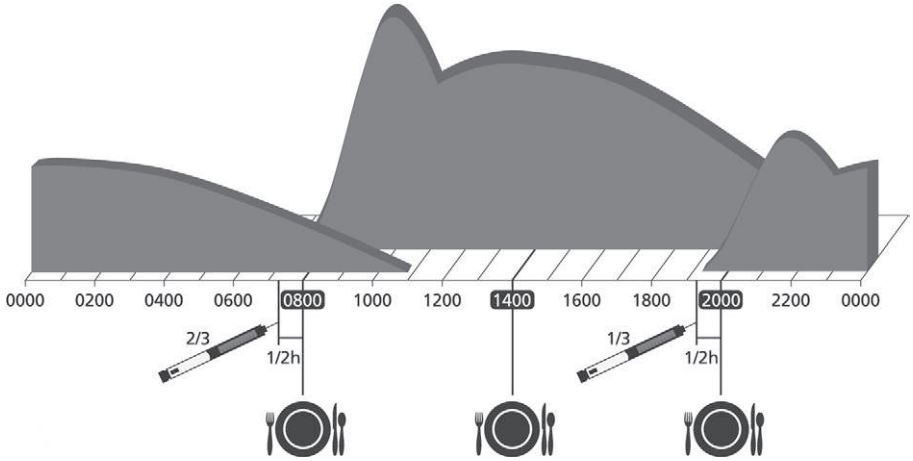
Osnovna pravila promena doza insulina

Osnovni cilj prilagođavanja doza humanih 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). Svaki insulin se daje pomoću penkalo brizgalice posebnim ubodom, a ako se koriste brizgalice za jednokratnu primenu može se dati mešavina kratko-delujućeg i srednje-delujućeg (izofan) insulina.



Slika 5. Profil koncentracija insulina u krvi na režimu sa dve injekcije kombinacije kratkodelujućeg i insulina sa srednje dugim delovanjem

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 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 insulina iz iste injekcije. Ovo pravilo ne važi ako dete ima glikemiju ispod 4 mmol/l, a treba da dobije regularni insulin. Ako je glikemija ispod 3 mmol/l treba da popije pola čaše soka, zatim da primi insulin i da odmah uzme obrok, a ukoliko je 3 – 4 mmol/l treba da primi insulin i odmah dobije obrok.

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 **glikozurije**. 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 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 s 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 hiperglikemije** 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)

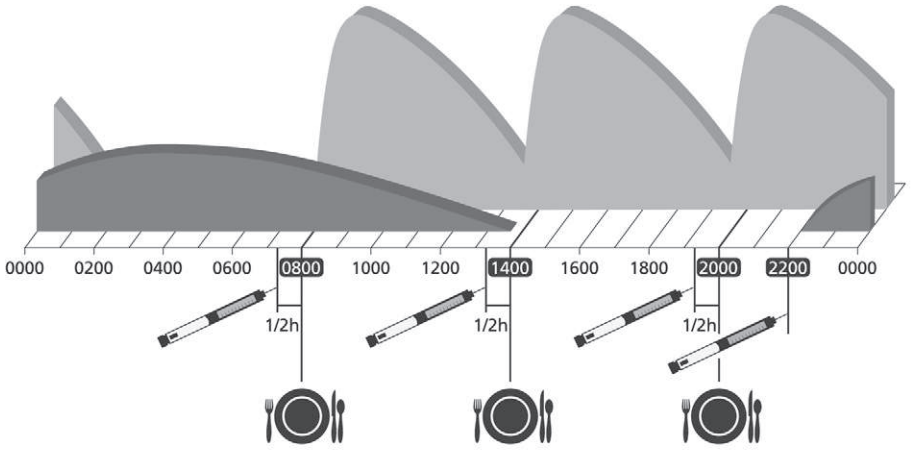
Bazalno-bolusni režim s kratko-delujućim (regularnim) insulinom - Režim se sastoji od tri injekcije regularnog insulina koje se daju **pola sata** pre svakog od tri glavna obroka i koje treba da pokriju obrokom unete ugljene hidrate (50 – 55% od ukupne dnevne doze insulina). Bazalne potrebe za insulinom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

a. jednom injekcijom izofan insulina koja se daje se uveče pred spavanje ili ako to nije dovoljno,

b. sa dve injekcije izofan insulina koje se daju ujutro i uveče ili,

c. jednom injekcijom insulinskog analoga s dugim delovanjem koji se obično daje uveče pred spavanje.

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

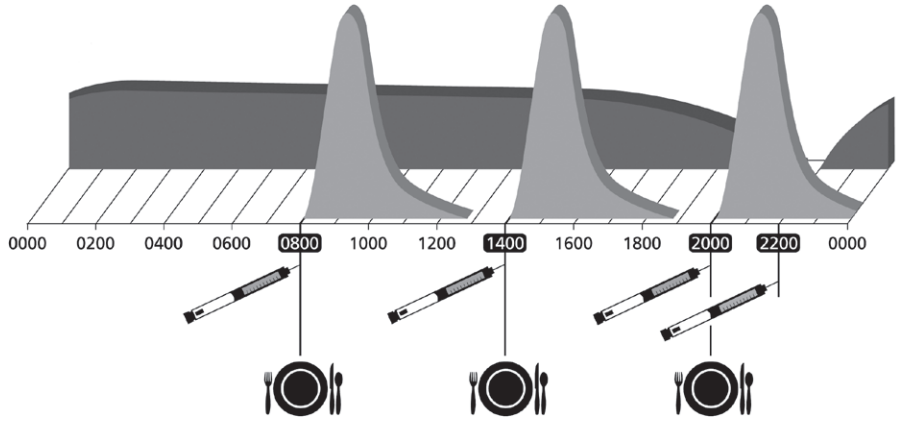


Slika 6. Profil koncentracija insulina u krvi na režimu sa tri injekcije regularnog insulina i jednom injekcijom izofan insulina

Bazalno-bolusni režim s insulinskim analogom sa brzim delovanjem (NovoRapid ® , Apidra ®) - 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:

a. dve injekcije izofan insulina (ujutro i uveče), ili

b. jedna injekcija analoga insulina sa dugim delovanjem.



Slika 7. Profil koncentracija insulina u krvi na režimu sa tri injekcije insulinskog analoga sa brzim delovanjem i jednom injekcijom 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:

a. 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,

b. 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 ako dete dobija humane insuline

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 ako dete dobija humane insuline

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%

Određivanje doze insulina ako dete dobija insulinske analoge je obrađeno u narednom poglavlju.

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

a. Na osnovu merenja koncentracije glukoze u krvi i izračunavanja tzv. korekcione 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 insulina, odnosno brzo-delujućeg analoga 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, ukoliko je u pitanju **kratko-delujući humani insulin**:

Faktor osetljivosti = *83 : Ukupna dnevna doza (jedinica insulina)*

Kada je reč o **brzo-delujućem analogu** faktor osetljivosti se izračunava pomoću „Pravila 100":

Faktor osetljivosti = *100 : 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:

Korekciona doza = *(Izmerena glikemija – željena glikemija) : faktor osetljivosti*

Napomena: za školsko dete željena glikemija **pre doručka** treba da bude 5 mmol/l.

Primer 1: 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 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.

Primer 2: Dečak, 12 godina, dobija ukupno 45 jedinica insulina dnevno. Koncentracija glukoze izmerena pre doručka iznosi 18 mmol/l. Uobičajena doza brzo-delujućeg analoga insulina pre doručka je 12 jedinica. Za koliko treba da se poveća doza brzo-delujućeg analoga da bi se koncentracija glukoze smanjila na 5 mmol/l?

Rešenje: Prvi korak. Faktor osetljivosti: 100 : 45 = 2,2. Drugi korak. Korekciona doza: (18 – 5) : 2,2 = 5,9. Na redovnih 12 jedinica treba da se doda oko 6 jedinica, odnosno dečak treba pre doručka da dobije ukupno 18 jedinica 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 korekcione 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 450" (kod male i predškolske dece se primenjuje „Pravilo 300") izračuna broj grama ugljenih hidrata koji pokriva **jedna** jedinica kratko-delujućeg insulina (**insulinski-ugljenohidratni odnos**). Kada je u pitanju brzo-delujući analog koristi se „Pravilo 500". 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) = 450 (odnosno 500) : 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 brzo-delujućeg analoga 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 brzo-delujućeg analoga. 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 70 jedinica insulinskih analoga dnevno. Procenjena količina ugljenih hidrata u predstojećem obroku iznosi 70 grama. Koncentracija glukoze u krvi je 15,5 mmol/l. Koliko jedinica brzo-delujućeg analoga treba da dobije pre obroka?

Rešenje: Broj grama ugljenih hidrata na jednu jedinicu insulina: 500 : 70 = 7,1 grama ugljenih hidrata na 1 jedinicu insulina. Preprandijalni bolus: 70 : 7,1 = 9,8 jedinica (zaokružiti na 10 jedinica). Prema tome, devojka treba da dobije oko 10 jedinica brzo-delujućeg analoga pre obroka. Međutim, pošto je koncentracija glukoze visoka potrebna je i korekciona doza insulina.

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

Faktor osetljivosti: 100 : 70 = 1,43. Korekciona doza: (15,5 – 7) : 1,43 = 5,9 jedinica (zaokružiti na 6 jedinica). **Ukupni preprandijalni bolus brzo-delujućeg analoga = doza insulina izračunata na osnovu sadržaja ugljenih hidrata + korekciona doza (**10 + 6 = 16). Devojka treba da dobije ukupno oko 16 jedinica brzo-delujućeg analoga 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 s 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
Ovseni 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
Kačamak (palenta) nekuvan	2 kašike	20	15
Mleko i mlečni proizvodi	**Domaća mera**	**Količina (ml ili g)**	**UH (g)**
Jogurt bifidus	1 čaša	150 ml	15
Jogurt 3,2% mlečne masti	1 čaša	200 ml	15
Jogurt 1% mlečne masti	1,5 čaša	300 ml	15
Kiselo mleko 3,2% masti	1 čaša	180 ml	15
Kefir 3,2% mlečne masti	1 čaša	180 ml	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

Tabela 4. nastavak

Sladoled mlečni	½ šolje	100 g	15
Voćni jogurt „light”	1 šolja	200 ml	15
Kisela pavlaka	½ šolje	100 g	4
Slatka pavlaka	½ šolje	100 g	3
Sir posni	-	100 g	5
Meso i mesne prerađevine	**Domaća mera**	**Količina (g)**	**UH (g)**
Pileće meso	-	100	0
Ćureće meso	-	100	0
Juneće meso	-	100	0
Teleće meso	-	100	0
Jagnjeće meso	-	100	0
Svinjsko meso	-	100	0,6
Svinjska jetra	-	100	3
Šunka	-	100	0,3
Slanina	-	100	1
Viršle	-	100	2
Jetrena pašteta	-	100	2
Riba i jaja	**Domaća mera**	**Količina (g)**	**UH (g)**
Šaran	-	100	0
Som	-	100	0
Pastrmka	-	100	0
Zubatac	-	100	2
Oslić	-	100	0,1
Sardine u ulju	-	100	0,6
Tunjevina u ulju	½ šolje	100	0
Jaje	2 komada	100	0,9
Voće	**Domaća mera**	**Količina (g ili ml)**	**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
Breskva	1 srednje veličine	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	200 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

Tabela 4. nastavak

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
Orah	1 šolja	100 g	15
Badem	1 šolja	100 g	20
Lešnik	1 šolja	100 g	17
Kikiriki	1 šolja	100 g	20
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
Kelj	1 šolja	100	9
Kupus	1 šolja	100	5
Crni luk	1 manji	100	5
Grašak	¼ šolje	40	5
Šargarepa	1 veća	60	5
Rotkvice	5 komada	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
Pasulj beli	1 šoljica	30	15
Slatkiši	**Domaća mera**	**Količina (g ili ml)**	**UH (g)**
Dijet marmelada	2 kašike	15 g	15

Tabela 4. nastavak

Džem	2 kašike	15 g	15
Kakao	1 kašika	15 g	12
Med	2 kašike	15 g	10
Puding u prahu	1,5 kašika	15 g	15
Bombone	2 komada	10 g	10
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
Lazanje	-	200	30
Ravioli	-	100	15
Mc Donalds	**Domaća mera**	**Količina (g)**	**UH (g)**
Hamburger	1 porcija	105	30
Cheeseburger	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

Tabela 4. nastavak

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 užinu planirate da pojedete jednu jabuku i jednu breskvu. Koliko ugljenih hidrata se nalazi u tom obroku? U tabeli vidite da manja jabuka sadrži približno 15 g ugljenih hidrata, isto koliko i breskva.

Jabuka	1 x 15 g = 15 g ugljenih hidrata
Banana	1 x 15 g = 15 g ugljenih hidrata
Ukupno:	30 g ugljenih hidrata

Primer 2: Za doručak planirate dve zemičke, 50 g pilećih grudi i šolju mleka. U tabeli pogledajte podatke za zemičku, mleko i pileće grudi. Zaključili ste da se po 15 grama ugljenih hidrata nalazi u 1/2 obične zemičke, kao i u 2 dl mleka. Pileće grudi kao proteinska namirnica ne sadrže značajne količine ugljenih hidrata. Ako sve saberete, planirani obrok sadrži 75g 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 manja jabuka = 100 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 x 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	Grama			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 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. Glikemijski indeks hrane zavisi od načina i dužine pripremanja hrane (testenina kuvana 15 minuta ima veći glikemijski indeks od one koja se kuva 10 minuta). 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)
• Integralni hleb • Ječam, ovas • Testenina • Mleko, jogurt • Jabuke • Pomorandže • Kruške • Breskve • Grašak, sočivo • Kupus • Zelena salata	• Integralni pirinač • Krompir • Kajsije • Grožđe • Jagode • Šljive • Med • Džem • Sladoled	• Šećer • Beli hleb • Beli pirinač • Pecivo • Kukuruz • Kornfleks • Kuvan krompir • Pečen krompir • Lubenica • Dinja • Ananas • Banane

Primeri obroka s namirnicama čiji je glikemijski indeks nizak:

Doručak

- Kombinacija žitarica i voća sa jogurtom
- Musli sa jogurtom ili mlekom
- Hleb sa celim zrnom žitarica, šunka, salata i jogurt

Užina

- Voće
- Jogurt (izbegavajte voćne jogurte zato što su suviše slatki)
- Kokice
- Integralni hleb

Ručak

- Različite vrste hleba (crni, integralni, ražani) ili integralni pirinač
- Supa sa sočivom
- Pasulj uz krompir
- Salata uz obrok

Večera

- Integralni pirinač sa kuvanim ili svežim povrćem
- Testenina sa tunjevinom i povrćem

Kada ideš u restoran:

- Pitaj šta sadrži obrok
- Na koji način je hrana pripremljena
- Uzmi manju porciju
- Izbegavaj prelive za salatu i sosove
- Uzmi više povrća
- Izbegavaj beli hleb, puter i masne sireve
- Izostavi dezert ili uzmi pola porcije

Odlazak na žurku

Ako jedeš „zdravu hranu" svakog dana, u posebnim prilikama, kao što su druženja i zabave mladih („žurke"), možeš sebi dozvoliti izvesna odstupanja od preporučenog načina ishrane. Svakako bi ti bilo neprijatno da poneseš „svoju hranu" na žurku! Zato je važno da se pre odlaska na žurku pripremiš na odgovarajući način. Ako planiraš da konzumiraš veću količinu hrane nego obično, posebno one hrane koja sadrži pretežno ugljene hidrate (grickalice, sendviči, pica i slično) planiraj da uobičajenu dozu insulina pre obroka povećaš - ako koristiš humane insuline za 1 – 2 i.j., a ako koristiš insulinske analoge ipak prvo izračunaj (barem približno) količinu ugljenih hidrate u obroku, a zatim proračunaj dozu insulina. Pre polaska od kuće proveri glikemiju i upiši vrednost u dnevnik, a posle žurke upiši i šta si pojeo, da bi znao da li si dobro dozirao insulin. Ta informacija će ti biti korisna u narednim sličnim prilikama.

Uzmi u obzir i to da se na nekim žurkama sedi i po nekoliko sati. U toj situaciji bi bilo najbolje da izmeriš glikemiju posle obroka i da daš vanrednu dozu insulina ukoliko je potrebno. Međutim, ukoliko planiraš da igraš, uzmi u obzir i tu fizičku aktivnost (Vidi poglavlje o doziranju insulina u toku fizičke aktivnosti). Najvažnije je da shvatiš da možeš da se ponašaš kao i tvoje društvo, pod uslovom da sve dobro isplaniraš.

Na žurkama se često puše cigarete, pije alkohol i proba droga. Mi kao tvoji lekari ti preporučujemo da se uvek uzdržavaš od tih nesumnjivo štetnih navika. Pušenje cigareta je opasno po zdravlje! Nikotin utiče na nivo šećera u krvi tako što sužava krvne sudove i usporava apsorpciju insulina sa mesta davanja.

U slučaju da piješ alkoholna pića čak i u manjim količinama, bićeš u ozbiljnom riziku od hipoglikemije koja može nastati i više sati posle unosa alkohola, nekada i tokom noći. Alkohol blokira oslobađanje glukoze iz jetre zbog čega je rizik od teške hipoglikemije povećan. Osim toga, glukagon sporije podiže nivo šećera u krvi posle unosa alkohola pošto on smanjuje sposobnost glukagona da poveća proizvodnju šećera u jetri. Ako uprkos svemu želiš da uzmeš izvesnu količinu alkohola, uvek prethodno nešto pojedi i to hranu koja sadrži složene ugljene hidrate i masti. U slučaju da si popio previše, obavezno pojedi čips ili parče pice pred spavanje. Zbog pomenutog rizika od hipoglikemije poželjno je da glikemija bude iznad 10 mmol/l. Da bi izbegao noćnu hipoglikemiju uobičajenu dozu insulina pre odlaska u postelju smanji za 2-4 i.j. Pošto će biti potrebna češća merenja glikemije tokom noći dobro bi bilo da probudiš roditelje i da te noći ne spavaš sam. Usled dejstva alkohola očekuje se da te hipoglikemija ne probudi.

Možda će ti drugovi ponuditi da probaš drogu. Droga loše utiče na mozak tako da može da ti se desi da zaboraviš da daš insulin ili da daš više insulina i upadneš u hipoglikemiju. Narkotici vrlo brzo stvaraju zavisnost, tako da nećeš lako moći da se prestaneš da ih koristiš. Sa medicinskog stanovišta je neprihvatljivo da bilo koja mlada osoba proba i koristi bilo koju drogu!

Amfetamini, metamfetamini i ekstazi mogu da smanje apetit i, u kombinaciji sa igranjem na žurci, dovedu do teške hipoglikemije. Benzodiazepini imaju isti efekat kao veće količine alkohola. Marihuana utiče na proces rasuđivanja, na sličan način kao alkohol, a povećava i želju

za jelom, posebno „brze“ hrane. Halucinogeni menjaju percepciju spoljašnjeg sveta i efekti ovih droga mogu da traju 7 do 12 sati. U tom periodu osoba nije sposobna da brine o sebi i svom zdravlju. Posebno je opasno kombinovati alkohol i narkotike! To što imaš dijabetes je još jedan razlog više da nikada ne probaš drogu.

Fizička aktivnost

Zašto je fizička aktivnost važna?

Redovna fizička aktivnost je vrlo bitna za zdravstveno stanje organizma. Deci i mladima sa dobrom metaboličkom kontrolom dijabetesa i bez komplikacija ne treba stavljati ograničenja u bavljenju fizičkim aktivnostima uključujući i najzahtevnije sportove. Stoga, fizička aktivnost treba da bude deo svakodnevnog života dece i mladih sa dijabetesom. Preporučuje se umerena fizička aktivnost koja je usklađena s uzrastom, učešće u nastavi fizičkog vaspitanja, kao i bavljenje sportom.

Osim rekreacije, fizička aktivnost dece sa dijabetesom ima i veliki terapijski značaj. Ona povećava apsorpciju insulina sa mesta davanja, povećava preuzimanje glukoze bez povećanja potrebe za insulinom, pomaže održavanju normalne cirkulacije, pre svega u stopalima i doprinosi smanjenju rizika od nastanka kasnih komplikacija.

Stoga sva deca i mladi sa dijabetesom treba da upražnjavaju najmanje tri puta nedeljno po jedan sat fizičke aktivnosti u toku dana. O izboru aktivnosti odluči ti, odnosno izaberi onu koju najviše voliš. Ronjenje i skokovi u vodu se ne preporučuju jer hipoglikemija nastala prilikom bavljenja tim sportovima može biti i po život opasna.

Šta treba da znaš pre nego što počneš da se baviš fizičkom aktivnošću?

- Kada vežbaš, mišićima treba više glukoze iz koje se stvara energija.
- Ovu dodatnu količinu glukoze možeš da uneseš putem odgovarajuće hrane ili pića koja sadrže dosta ugljenih hidrata, pre, u toku i posle fizičke aktivnosti.
- Količina insulina koja ti je potrebna kad vežbaš zavisi od vrste, dužine i intenziteta fizičke aktivnosti.
- Fizička aktivnost bez insulina ne dovodi do pada glikemije. Insulin je neophodan da bi se ispoljio pozitivan efekat fizičke aktivnosti!

Fizička aktivnost koja može da smanji nivo šećera u krvi

- Trčanje, plivanje i vožnja biciklom (umerenog intenziteta)
- Vežbanje koje traje duže od jedan sat
- Intenzivno vežbanje ili bavljenje sportom

Fizička aktivnost koja može da podigne nivo šećera u krvi

- Podizanje tegova, košarka, brzo trčanje (sprint)

Planiranje fizičke aktivnosti

- Ako je ikako moguće, isplaniraj kada ćeš se baviti fizičkom aktivnošću tako da insulin i obrok koji sledi uzmeš 1 do 2 sata pre fizičke aktivnosti. Ako je razmak između obroka i fizičke aktivnosti veći, povećava se rizik od nastanka hipoglikemije tokom vežbanja.
- Izmeri glikemiju i proveri da li imaš šećer i ketone u mokaći. Ako je glikemija ispod 5-6 mmol/l, treba da uzmeš vanrednu užinu od oko 20 g ugljenih hidrata (neki slatkiš ili ½ banane), sačekaš 30 – 60 minuta, proveriš glikemiju i ako se normalizovala, počneš fizičku aktivnost. Ako u mokraći ima ketona, a nema glukoze, znači da su ćelije tvog organizma gladne. Obavezno je da sačekaš da glikemija poraste iznad 6 mmol/l, pa onda da počneš sa fizičkom aktivnošću.

Za preciznije određivanje vanredne užine koja zavisi od planirane fizičke aktivnosti i glikemije pogledaj tabelu 6.

Tabela 6. Sastav užine pre fizičke aktivnosti u zavisnosti od dužine trajanja fizičke aktivnosti i glikemije

Dužina trajanja fizičke aktivnosti	Glikemija (mmol/l)	Užina
15-30 minuta	<4,4	Banana i 2 čaše soka
	4,4 - 8,4	Čaša soka
	>8,4	Ništa
30-120 minuta	<4,4	Sendvič i čaša soka
	4,4 - 8,4	Banana i čaša soka
	>8,4	Pola sendviča
2-4 sata	<4,4	Sendvič i čaša soka
	4,4 - 8,4	Sendvič i voće
	>8,4	Sendvič

- Ako je glikemija 6-10 mmol/l, možeš odmah da počneš sa fizičkom aktivnošću
- Ako je glikemija 11-15 mmol/l, počni sa fizičkom aktivnošću, ali izmeri glikemiju sat vremena pošto si započeo fizičku aktivnost. Ako glikemija raste, prekini s aktivnošću i daj sebi vanrednu dozu insulina
- Ako je glikemija 16 ili više mmol/l, proveri i ketone u mokraći. Ako su ketoni u mokraći pozitivni, to je znak da je potrebna vanredna doza insulina od 0,1 i.j./kg telesne mase. Sačekaj 1-2 sata, pa proveri glikemiju i ketone u mokraći. Ako je glikemija ispod 10 mmol/l, a ketona u mokraći više nema, možeš da počneš sa fizičkom aktivnošću.
- Oko 20 minuta pre nego što počneš sa fizičkom aktivnošću, popi 250 ml vode (1 čaša)
- I tokom fizičke aktivnosti treba da piješ istu količinu vode na svakih 20 minuta
- Ako se fizičkom aktivnošću baviš uvek u slično vreme (što je preporučljivo), pokušaj da insulin daješ na isto mesto da bi sledeći put mogao da predvidiš koliko ti insulina treba.

Hipoglikemija i kako je izbeći

- Ima mnogo razloga zbog kojih može doći do hipoglikemije tokom fizičke aktivnosti. Neki od tih razloga su:
    - nizak nivo šećera u krvi pre početka vežbanja
    - suviše velika doza insulina ili nedovoljan obrok pre fizičke aktivnosti
    - fizička aktivnost je trajala duže ili je bila intenzivnija nego što si planirao
    - primio si insulin blizu mišića koje si koristio tokom vežbanja što je ubrzalo dejstvo insulina

- Ako fizička aktivnost traje duže od pola sata, potrebno je da na svakih pola sata vežbanja ili bavljenja sportom uzmeš 10 – 20 g ugljenih hidrata (jedna čaša soka, 2-3 integralna keksa, 20 g čokolade sa žitaricama, pola do cele banane). Isprobaj šta tebi najviše odgovara. U zavisnosti od telesne mase i vrste sporta, razmak između uzimanja vanrednih ugljenih hidrata izražen u minutima je različit. Tako, npr. detetu koje ima telesnu masu od 20 kg, tokom igranja košarke potrebna je vanredna užina na svakih 30 minuta, a detetu od 40 kg tokom bavljenja istim sportom na svakih 15 minuta. Preporuke za vremenski razmak između uzimanja vanrednih užina za decu različite telesna mase koja se bave različitom fizičkom aktivnošću su date u tabeli 7.
- **Naglašavamo da su ovo opšte preporuke te je stoga neophodno da tokom nekoliko treninga češće meriš glikemije da bi procenio da li ti je neophodno da tako često uzimaš vanrednu količinu ugljenih hidrata kako je u tabeli navedeno.**

Tabela 7. Razmak između uzimanja vanrednih količina ugljenih hidrata (UH) izražen u minutima tokom različitih vrsta sporta kod dece s različitom telesnom masom

Fizička aktivnost	Razmak između vanrednih UH izražen u minutima tokom bavljenja sportom za decu različite telesne mase		
	20 kg	**40 kg**	**60 kg**
Košarka	30	15	10
Skijanje	40	20	15
Vožnja bicikla 10 km/h 15 km/h	 65 45	 40 25	 25 15
Klizanje	25	15	10
Hokej na ledu	20	10	5
Trčanje 8 km/h 12 km/h	25 25	15 10	10 10
Fudbal	30	15	10
Plivanje	55	25	15
Tenis	45	25	15
Hodanje 4 km/h 6 km/h	60 40	40 30	30 25

- Tokom produžene i intenzivne fizičke aktivnosti mogu da se utroše skoro sve rezerve glukoze iz jetre i mišića. Zbog toga može doći do razvoja hipoglikemije čak i 24 sata posle prekida fizičke aktivnosti (tzv. „odložena hipoglikemija“). Odložena hipoglikemija se često dešava noću i može biti vrlo teška.
- Da bi se izbegla odložena hipoglikemija, pola sata do sat vremena po prestanku bavljenja sportom, kao i pred spavanje, treba da uzmeš obrok bogat složenim ugljenim hidratima (npr. sendvič s integralnim hlebom i salatom). Ako si imao intenzivan trening posle podne ili uveče, smanji dozu insulina pred spavanje za oko 10% i izmeri glikemiju oko ponoći i u 03h.
- Da bi se izbegla hipoglikemija tokom fizičke aktivnosti, ponekad je potrebno je da se doza insulina datog pre te aktivnosti smanji. Na primer, ako planiraš da vežbaš ili se baviš sportom 1 – 2 sata posle davanja insulina, treba da smanjiš dozu insulina za 30-50%, a ako će fizička aktivnost trajati 90 minuta ili duže, doza treba još više da se smanji. Takođe, ako planiraš da se baviš nekim sportom koji snižava nivo šećera u krvi, smanji dozu insulina koji deluje u vreme fizičke aktivnosti za oko 10%. Ovo važi samo u slučaju da je glikemija između 6 i 10 mmol/l. Preporuke za smanjenje doze insulina koji daješ pre nekih aktivnosti su date u tabeli 8.

Tabela 8. Smanjenje doze insulina datog pre fizičke aktivnosti izraženo u procentima

Fizička aktivnost	Dužina trajanja fizičke aktivnosti	
	30 minuta	60 minuta
Hodanje, plivanje	25%	50%
Trčanje	50%	75%
Fudbal, rukomet	75%	100% (ne dati insulin)

- Nemoj davati insulin u mesta koja su tokom fizičke aktivnosti vrlo aktivna (obično ruke i noge)
- Često je potrebno da smanjiš dozu insulina koga daješ posle fizičke aktivnosti (dozu pred večeru smanji za 1-2 jedinice, a dozu insulina datog pred spavanje za 2-4 jedinice)
- Pojedi za večeru više hrane nego inače
- Ako u toku fizičke aktivnosti dođe do hipoglikemije, prekini aktivnost, uzmi jednu čašu soka ili neki slatkiš koji uvek nosiš sa sobom. Aktivnost nastavi tek kad glikemija bude 6 ili više mmol/l. Ako si imao težu hipoglikemiju, nekoliko narednih dana ne planiraj fizičku aktivnost (da bi se popunile rezerve glikogena u organizmu)
- Proveri da li tvoj nastavnik fizičkog vaspitanja, odnosno tvoj trener, znaju šta treba da rade ako se desi teška hipoglikemija.

Kampovi, sportske pripreme i skijanje

Ako si fizički aktivan duži vremenski period, kao na kampu, sportskim pripremama ili skijanju, posle 1-2 dana povećava se osetljivost na insulin, pa se i potrebe za insulinom smanjuju. To znači da ćeš doze insulina najverovatnije smanjiti za 30% ili čak 50%. Zbog povećane potrošnje energije, neophodno je da unosiš više hrane. Svako ogladni više ako je ceo dan fizički aktivan. Povećana osetljivost na insulin se održava barem još nekoliko dana po povratku kući. Redovno proveravaj glikemije i lako ćeš videti kada treba ponovo da povećaš dozu insulina.

Vrhunski sport

Ako želiš, i ti možeš da se baviš vrhunskim sportom iako imaš dijabetes. Uslov je da nemaš kasne komplikacije na očima, bubrezima ili nervima. Danas ima mnogo vrlo uspešnih vrhunskih sportista oba pola koji imaju dijabetes, a učestvuju na velikim takmičenjima i postižu zavidne rezutate. Da bi mogao da pružiš maksimum, neophodno je da ti glikemije budu u granicama normale. Doza insulina koji se daje uz obrok pre treninga ili utakmice često mora da se smanji. Tokom treninga često meri glikemije da bi video kako tvoje telo reaguje u različitim situacijama i na takmičenjima.

Najbolje vreme za početak treninga je 1-2 sata posle obroka. U prvom satu posle injekcije, nivo insulina u krvi naglo raste. Ako vežbaš u ovom periodu, insulin će se brže apsorbovati sa mesta davanja zbog čega se povećava rizik za hipoglikemiju. Izbegavaj da daješ insulin u noge ako planiraš intenzivnu fizičku aktivnost. U toku tog sata možeš da se zagrevaš. Ako treba da počneš sa treningom unutar sat vremena od davanja insulina, doza insulina najverovatnije treba da se smanji. Izbegavaj intenzivnu fizičku aktivnost kad si sam zbog toga što u slučaju teške hipoglikemije nema nikog da ti pomogne.

Ako koristiš insulinsku pumpu daj uobičajeni bolus pred obrok (ili 1-2 jedinice manje) i skini pumpu tokom treninga (ne duže od 1 do 2 sata). Druga mogućnost je da potpuno izostaviš bolus pre poslednjeg obroka koga uzimaš pre treninga, s tim da se pumpa ne skida i da sve vreme primaš bazal tokom treninga.

Na utakmici, ili prilikom takmičenja, situacija je nešto drugačija iako se ti baviš praktično istom fizičkom aktivnošću kao na treningu. Zbog uzbuđenja pojačano se luči adrenalin što podiže nivo šećera u krvi, ali je ovaj efekat stresa kratkotrajan i prolazi posle 10 do 20 minuta. Istovremeno, potrošnja glikogena iz jetre i mišića je velika, tako da je potreba za vanrednom količinom ugljenih hidrata često veća nego na treningu. Obavezno izmeri glikemiju pre nego što uzmeš vanrednu užinu.

Istraživanja su pokazala da su mladi koji imaju viši HbA1c fizički manje izdržljivi i postižu slabije rezultate. To znači da vrhunske rezultate možeš da postigneš samo ako imaš optimalnu metaboličku kontrolu.

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 9 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.

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 se održava 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: – Actrapid 6 jedinica
- Pre ručka: – Actrapid 8 jedinica
- Pre večere: – Actrapid 4 jedinica
- U 22h: – Insulatard 12 jedinica

Postupak prema tabeli 9

- **Ukupna dnevna doza insulina:**
- **6 +8 + 4+ 12 = 30 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 5 godina. Povraćalo je tokom noći, sada pokušava da pije. Glikemija pre doručka 3,2 mmol/l, ketonurija izražena. Uobičajeni insulinski režim:

- Pre doručka: – NovoMix 30 6 jedinica
- Pre ručka: – NovoMix 30 3 jedinice
- Pre večere: – NovoMix 30 2 jedinice

Postupak prema tabeli 9

Učinite sledeće:

- Dajte što više slatkih napitaka
- Zovite telefonom za savet
- Biće potrebne dodatne količine insulina. Dodatna količina 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 9. Izračunavanje potreba za dodatnim količinama insulina

Ako je glikemija:	Ketoni u urinu su:	Učinite sledeće:
15 mmol/L ili manja	**Negativni**	• 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**	• 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**	• 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**	• Dajte slatke napitke i zovite za savet u vezi doze insulina.
4 mmol/L ili manja	**Umereni ili veliki**	• 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 kratkodelujućeg 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
Drhtanje ruku i nogu
Lupanje srca
Uznemirenost
Bledilo
Znojenje
Izmenjeno ponašanje
Razdražljivost
Vrtoglavica
Glavobolja
Poremećaj orijentacije
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 simptoma i znakova. Hipoglikemija može biti blaga, umereno teška i teška:

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 (Glucagen 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 korekcione 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!

Putovanja

Bez obzira da li planiraš da odmor provedeš sunčajući se na plaži ili penjući se na visoke planinske vrhove, neophodno je malo organizacije da bi ovo putovanje bilo uspešno i prijatno. Ako napraviš dobar plan, nijedna destinacija nije nedostižna!

Šta možeš da očekuješ na putovanju?

Putovanje uvek predstavlja odstupanje od svakodnevne rutine. Stoga se savetuje nešto češće merenje glikemija nego uobičajeno kako bi kontrola bolesti ostala dobra i kako bi stekli iskustvo (obavezno sve upisati u dnevnik samokontrole). Visoka glikemija može biti posledica dugog sedenja u kolima, autobusu i avionu ili zbog obroka koji sadrži mnogo ugljenih hidrata. Osim toga, uzbuđenje zbog posete drugoj zemlji ili gradu takođe može da doprinese njenoj pojavi. Nemoj da se uznemiriš ako su ti glikemije malo više od uobičajenih – to će pomoći da se izbegnu hipoglikemije. U svakom slučaju, neophodno je da se na putovanju, pogotovo prvih dana, glikemija meri češće da bi se doze insulina korigovale.

Identifikacija

Vrlo je važno da sa sobom imaš karticu, narukvicu ili neki drugi oblik identifikacije na kome piše da imaš dijabetes. Ovo je važno ne samo za carinu, već i za slučaj da imaš zdravstvenih problema i da ti treba pomoć.

Prilikom prolaza kroz carinsku kontrolu, obavezno prijavi igle, lancete, penove, insulinsku pumpu, kao i glukometar. Neophodno je da sa sobom imaš propratno pismo koje ti daje lekar ili sestra specijalista za dijabetes u kome je napisano koji insulinski režim koristiš i šta ti je sve potrebno za samokontrolu.

Zemlja u koju putuješ

Ako putuješ u inostranstvo, informiši se o zemlji u koju ideš. Naročito je važno da se raspitaš o hrani, tj. namirnicama koje će ti biti dostupne, kao i centrima kojima možeš da se obratiš, ako ti zatreba medicinska pomoć vezana za dijabetes.

Insulin

Ne zaboravi da sa sobom poneseš dovoljno insulina, najmanje 2-3 puta više nego što očekuješ da ćeš potrošiti. Ako se desi da iz bilo kog razloga ostaneš bez insulina, obično nije problem da se insulin podigne ili kupi u apoteci. Ono što moraš da pokažeš farmaceutu je izveštaj lekara na kome pišu nazivi insulina i doze koje primaš. Poželjno je da pokažeš originalno pakovanje insulina ili ispražnjen pen.

Imaj u vidu da insulini koji su isti po sastavu, u različitim zemljama mogu imati različita imena. Tako se, na primer, brzo-delujući analog NovoRapid u SAD zove NovoLog, a regularni insulin Actrapid se nalazi kao Novolin R. Izofan insulin koji se u našoj zemlji nalazi kao Insulatard, u SAD je Novolin. Dugo-delujući analozi Lantus i Levemir se isto zovu i kod nas i u SAD. Pošto ni u svim zemljama Evrope insulini nemaju iste nazive, poželjno je da se kod predstavnika firme koja proizvodi insuline koje koristiš, raspitaš pod kojim nazivom se ti insulini mogu naći u zemlji u koju putuješ.

U četiri zemlje sveta: Kini, Bangladešu, Kongu i Nigeriji se još uvek koriste insulini (Actrapid i Mixtard 30) koji sadrže 40 i.j. u 1 ml. U ostalim zemljama sveta svi insulini su pakovani tako da u 1 ml ima 100 jedinica.

Sve što ti je potrebno za samokontrolu i lečenje dijabetesa spakuj u ručni prtljag. Izvesnu količinu stavi u drugu torbu, za slučaj da jedna od tih torbi bude izgubljena. Nemoj da pakuješ insulin u kofer koji ide u prtljažnik aviona jer postoji mogućnost da se insulin zamrzne. Osim toga, prtljag može i da se izgubi. Nemoj da ga pakuješ ni u torbu koja ide u prtljažnik autobusa ili automobila jer su tu leti vrlo visoke temperature.

Insulin može da se čuva na sobnoj temperaturi (van frižidera) do mesec dana. Važno je da na penu napišeš datum njegovog otvaranja i da ga, u slučaju da nije bio čuvan na hladnom, posle mesec dana baciš. Na tržištu postoje frižider-torbe malih dimenzija. Takođe, insulin možeš da staviš i u termos sa hladnom vodom i ledom ako putuješ tokom leta, a temperatura vazduha je iznad 30 C. Ako si, međutim, na skijanju i temperature su veoma niske, insulin moraš da sačuvaš od zamrzavanja. Ako ti je potrebno da insulin primiš dok si napolju, pen stavi u unutrašnji džep jakne. Zamrznuti insulin gubi dejstvo. Prepoznaćeš da s insulinom nešto nije u redu ako postane mutan, ima grudvice ili promeni boju.

Odlaganje igala i lanceta

Ne zaboravi da poneseš kutijicu za odlaganje igala i lanceta. Ne bi bilo dobro da se neko od putnika sa kojim putuješ ubode na tvoju iglu ili lancetu.

Glukoza i glukagon

Sa sobom obavezno ponesi tablete glikoze i glukagon. Glukagon će rešiti problem teške hipoglikemije čak i ako si daleko od zdravstvenog centra. Proveri da li tvoji roditelji ili drugovi sa kojima putuješ znaju kako i u kojoj situaciji se glukagon koristi.

Promene vezane za vremenske zone i obroke tokom putovanja

Razgovaraj sa tvojim lekarom ili sestrom edukatorom za dijabetes oko promene vremena davanja insulina zbog promene vremenske zone. Ako putuješ na zapad, dan će ti biti duži, dok će put na istok da ti skrati dan. Ponesi užinu u ručnom prtljagu za slučaj da se vreme davanja insulina ne poklapa s obrokom koji dobijaš u avionu. Dijetetičar može da ti pomogne oko izbora hrane u zemlji u koju ideš. U avionu nemoj tražiti obrok za osobe sa dijabetesom zbog toga što u njemu nema dovoljno ugljenih hidrata.

Klima

Ako ideš na letovanje, ponesi sve što ti je potrebno da se zaštitiš od sunca. Uzimaj dovoljno napitaka koji ne sadrže šećer. Ako na visokoj temperaturi ne budeš pio dovoljno, postoji rizik od gubitka tečnosti. U takvom stanju, apsorpcija insulina je usporena. Kada počneš da uzimaš više tečnosti, insulin koji si primao će se naglo apsorbovati što može da dovede do teške hipoglikemije. Nemoj da hodaš bos, pogotovu ne po vrelom pesku.

Insulin čuvaj na mestu koje nije direktno izloženo sunčevoj svetlosti. Ne zaboravi da je apsorpcija insulina mnogo brža ako je koža veoma topla što za rezultat može da ima neočekivanu hipoglikemiju. Pri visokoj temperaturi vazduha, trake za merenje glikemije mogu da se oštete. I glukometri su osetljivi na velike promene temperature i mnogi daju znake upozorenja ako je temperatura na kojoj se nalaze vrlo visoka ili vrlo niska.

Ako ideš na zimovanje, ponesi dovoljno tople odeće. Bolje je da obučeš više tankih slojeva, nego jedan debeli sloj. Vodi računa da imaš udobnu obuću. Misli na zaštitu od sunca. Imaj na umu da apsorpcija insulina može da bude usporena kada je hladno što može da prouzrokuje i hiper i hipoglikemiju.

Vakcinacija

Vakcinacija osoba sa dijabetesom je ista kao i za sve druge osobe. Ono što je veoma važno je da osoba sa dijabetesom primi sve preporučene vakcine, pre svega zato što bolest često dovodi do naglog pogoršanja metaboličke kontrole, a sama infekcija može da bude takve prirode da zahteva pomoć lekara i terapiju, što je poželjno izbeći ako si u inostranstvu. Vakcinaciju protiv hepatitisa A, tifusa i nekih drugih bolesti, treba sprovesti ako se putuje u krajeve gde su ove bolesti česte. Dobro je da se vakcinacija obavi nešto ranije kako bi se epizoda povišene temperature, koja može da se javi posle vakcinacije, prebrodila kod kuće.

Putno i zdravstveno osiguranje

Putno osiguranje je često skuplje za osobe koje imaju dijabetes. U polisi osiguranja moraju da budu upisani svi poremećaji zdravlja, ako postoje, a ne samo dijabetes. Proveri da li osiguranje pokriva lečenje u bolnici, hitan povratak kući i druge vanredne troškove koje može da zahteva produženi boravak u bolnici. Neke aktivnosti, kao što su rafting na vodi, ronjenje ili bandži skakanje obično nisu pokrivene osiguranjem i to treba da se proveri u agenciji u kojoj uzimaš osiguranje. Ako ćeš pohađati neku školu, proveri da li školsko osiguranje podrazumeva i zdravstveno osiguranje.

Šta sve treba da se spakuje – Rezime

1. Kartica ili neki drugi oblik identifikacije
2. Pismo lekara na kome je navedena dijagnoza, režim insulinske terapije i doze
3. Dnevnik samokontrole
4. Insulin i iglice (2-3 puta više nego što ti je potrebno)
5. Glukometar (poželjno dva), lancetar, lancete i trake za merenje glikemije
6. Vata ili tupferi od gaze
7. Trake za određivanje glikozurije i ketonurije
8. Glukoza u vidu tableta ili gela
9. Glukagon
10. Namirnice bogate koncentrovanim šećerom (sok, čokolada) i užina bogata skrobom (sendvič, keks, voće i žitarice) – više nego što je neophodno
11. Dovoljne količine vode ili napitaka bez šećera
12. Pisano uputstvo šta treba da radiš ako se razboliš
13. Zapisan telefon tvog tima za dijabetes za hitna stanja

Jesi li spreman za put?

Proveri da li si poneo sve što je potrebno. Sa tvojim lekarom proveri da li ti je potrebna vakcinacija za oblast u koju putuješ. Spremi odgovarajuću torbicu za insulin i glukometar. Sve što ti je potrebno za terapiju i samokontrolu stavi u ručni prtljag. Ako putuješ sa drugovima, proveri da li oni znaju kako treba da postupe ako ti nije dobro. Uvek je bolje da putuješ u društvu, tj. da ne ideš sam. Osim toga, spakuj nešto više hrane i vode za slučaj da dođe do kašnjenja u prevozu ili nekih drugih nepredviđenih situacija. Proveri da li si spremio lekove protiv mučnine i proliva. Takođe, obavezno spakuj listić s imenom i adresom udruženja za dijabetes zemlje u koju ideš, kao i telefon za hitne slučajeve tvog tima za dijabetes na koji možeš da pozoveš, ako je potrebno.

Najvažnije od svega, ne zaboravi da uživaš u svom putovanju!

Literatura

1. American Diabetes Association. *Diabetes care at diabetes camps. Diabetes Care* 2007; 30:S74-6.
2. American Diabetes Association. *Standards of medical care in diabetes (Position Statements).* Diabetes Care 2005; 28(Suppl. 1).
3. American Diabetes Association: *Self-monitoring of blood glucose (Position Statement)*. Diabetes Care 2004; 27 (Suppl. 1): S91-S93.
4. Anderson B, Ho J, Brackett J, et al. *Parental involment in diabetes management tasks: relationships to blood glucose monitoring adherence and metabolic control in young adolscents with insulin-dependent diabetes mellitus.* J Pediatr 1997; 130:257-65.
5. Banićević M, Zdravković D. *Dete, porodica i šećerna bolest.* Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, 1995.
6. Becker D. I*ndividualized insulin therapy in children and adolescents with type 1 diabetes.* Acta Paediatr 1998; Suppl 425:20-4.
7. Brackenridge B. *Managing Your Diabetes.* Eli Lilly, 1993.
8. Clinical Practice Guidleines Expert Committee. *Type 1 diabetes in children and adolescents. Clinical practice guidelines for the prevention and management of diabetes in Canada.* Can J Diabetes 2003; 27:S84-S90.
9. Danne T, Deiss D, Hopfenmüller W, et al. *Experience with insulin analogues in children.* Horm Res 2002; 57 Suppl 1:46-53.
10. Diabetes Control and Complications Trial Research Group. *Effect of intensive diabetes treatment on the development and progression of long-term complications in adolescents with insulin-dependent diabetes mellitus: Diabetes Control and Complications Trial.* J Pediatr 1994; 125:177-88.
11. Dorchy H. *Insulin regimens and insulin adjustments in diabetic children, adolescents and young adults: personal experience.* Diabetes & Metabolism 2000; 26:500-7.
12. Francescato MP, Geat M, Fusi S, et al. *Carbohydrate requirement and insulin concentration during moderate exercise in type 1 diabetic patients.* Metabolism 2004; 53:1126-30.
13. Franzese A, Valerio G, Spagnuolo MI. *Management of diabetes in childhood: are children small adults?* Clin Nutrit 2004; 23:293-305.
14. Green S. *Type 1 diabetes: diagnosis and management of type 1 diabetes in children, young people and adults*; 2004. www.nice.org.uk/ pdf/ CG015NICE. guideline.pdf.
15. Hanas R, Adolfsson P. Insulin pumps in pediatric routine care improve long-term metabolic control without increasing the risk of hypoglycemia. Pediatric diabetes 2006; 7:25-31.
16. Hanas R, Samuelsson A. *Basal and bolus doses in children and adolescents when starting with insulin pump and after at least one year od treatment.* JPEM 2003; 16(Suppl 4):925 (abstract).
17. Hanas R. *Insulin-dependent Diabetes in Children, Adolescents and Adults.* Uddevalla, Sweden: Piara HB, 1998.
18. Hanas R. *Type 1 diabetes in chidren, adolescents and young adults.* 5th ed. London: Class publishing; 2012.
19. Institut za javno zdravlje Srbije ,,Dr Milan Jovanović Batut". *Registar za dijabetes u Srbiji. I*zveštaj br. 5, 2012.
20. 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.
21. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2009. *Diabetes education in children and adolescents.* Pediatric Diabetes 2009: 10(Suppl 12):51-7.
22. ISPAD Clinical *Practice Consensus Guidelines Compendium 2009* Pediatr Diabetes 2009; 10 (Suppl 12):1-210.
23. Jorgensen D, Solbeck H. *Dilution of insulin aspart with NPH medium for small dose use in cintinuous subcutaneous insulin infusion does not affect in vitro stability.* Diabetes 2005; 54(suppl 1):A102 (abstract).
24. Kassianos G. *Some aspects of diabetes and travel.* Diabetes Reviews International 1992; 3:11-3.
25. Laffel L. *Sick day management in type 1 diabetes.* Endocrinol Metab Clin North Am 2000, 29:707-723.
26. Litton J, Rice A, Friedman N, et al. *Insulin pump therapy in toddlers and preschool children with type 1 diabetes mellitus*. J Pediatr 2002; 141(4):490-5.
27. 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.
28. Marliss EB, Vranic M. *Intense exercise has unique effects on both insulin release and its roles in glucoregulation: implications for diabetes.* Diabetes 2002; 51 Suppl 1:271-83.
29. Mortensen HB, Lindholm A, Olsen BS, et al. *Rapid appearance and onset of action of insulin aspart in paediatric subjects with type 1 diabetes.* Eur J Pediatr 2000; 159:483-8.
30. Orr DP. Diabetes mellitus. In: Neinstein LS, editor. *Adolescent Health Care.* Philadelphia: Lippincot & Williams Wilkins, 2002; p. 250-63

31. Paris CA, Imperatore G, Klingensmith GJ, et al. *Predictors of insulin regimens and impact on outcomes in youth with type 1 diabetes: The SEARCH for diabetes in youth study.* J Pediatr 2009; 155: 183-9.
32. Pihoker C, Forsander G, Wolfsdorf J, et al. *The delivery of ambulatory diabetes care to children and adolescents with diabetes.* Pediatr Diabetes 2009; 10(Suppl 12):58-70.
33. Rewers M, Pihoker C, Donaghue K, et al. *Assessment and monitoring of glycemic control in children and adolescents with diabetes.* Pediatr Diabetes 2009; 10(Suppl 12):71-81.
34. Robertson K, Adolfsson P, Riddell MC, et al. *Exercise in children and adolescents with diabetes.* Pediatr Diabetes 2008; 9:65-77.
35. Sacks DS, Bruns DE, Goldstein DE, et al. *Guidelines and recommentationes for laboratory analyses in the diagnosis and management of diabetes mellitus.* Diabetes Care 2002; 25:750-86.
36. Silverstein J, Klingensmith G, Copeland K, et al. *Care of children and adolescents with type 1 diabetes: a statement of the American Diabetes Association*. Diabetes Care 2005; 28:186-212.
37. Smart C, Aslander-van VE, Waldron S. *Nutritional management in children and adolescents with diabetes.* Pediatr Diabetes 2009; 10(Suppl 12):100-17.
38. Veličković V. *Kako živeti sa dijabetom.* Čačak: Agros, 2003.

Beleške

Autori: Dragan Zdravković, Tatjana Milenković, Ljiljana Plavšić, Slađana Todorović i Katarina Mitrović

Recenzenti: Prof. dr Saša Živić i Dr Milanko Čukanović mr sci.

Izdavač: Institut za zdravstvenu zaštitu majke i deteta Srbije „Dr Vukan Čupić", Beograd

Za izdavača: Prim. dr Dragutin Tričković sci. dr

Priprema za štampu: Reakcija d.o.o. Beograd

Štampa: Litho-Art Studio, Beograd

Tiraž: 2.000 primeraka

Godina: 2013.

© Institut za zdravstvenu zaštitu majke i deteta Srbije „Dr Vukan Čupić", Beograd, 2013.
Sva prava zadržana. Zabranjeno je svako umnožavanje ili preštampavanje bez dozvole izdavača.

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

616.379-008.64-053.2/.6(035)

OSNOVNI principi terapije insulinom kod dece i mladih sa dijabetesom melitusom tipa 1 : vodič za decu i roditelje / Dragan Zdravković ... [et al.]. - 3. prošireno izd. - Beograd : Institut za zdravstvenu zaštitu majke i deteta Srbije "Dr Vukan Čupić", 2013 (Beograd : Litho-Art Studio). - 46 str. : ilustr. ; 30 cm

Tiraž 2.000. - Str. 1-2: Predgovor trećem izdanju / Saša Živić. - Bibliografija: str. 45-46.

ISBN 978-86-80451-11-4
1. Здравковић, Драган, 1949- [аутор]
a) Дијабетес мелитус - Деца - Приручници
b) Дијабетес мелитус - Адолесценти - Приручници
COBISS.SR-ID 196858380