

II. gimnazija Maribor

SLADKORNA BOLEZEN

PROJEKTNA NALOGA

Mentor oblike: prof. Mirko Pešec

Mentor vsebine: prof. Katja Zorec Holnthaner

Avtor: Sarah Robič, 1. c

Spodnji Slemen, 31.01.2005

KAZALO VSEBINE:

1	KAJ JE SLADKORNA BOLEZEN.....	4
1.1	OD KOD IZVIRA OKVARA.....	4
1.1.1	<i>Diagnostične vrednosti glukoze v krvi.....</i>	5
2	BOLEZENSKI ZNAKI.....	5
3	DEJAVNIKI TVEGANJA.....	6
4	OBLIKE SLADKORNE BOLEZNI.....	6
4.1	DIABETES TIP A I.....	6
4.1.1	<i>Povzročitelj bolezni</i>	7
4.2	DIABETES TIP A II.....	8
5	AKUTNE OGROŽENOSTI.....	9
5.1	AKUTNA NEVARNOST ZARADI PREVISOKEGA SLADKORJA.....	9
5.1.1	<i>Drugi vzroki za dvig sladkorja v krvi</i>	10
5.2	AKUTNA NEVARNOST ZARADI PRENIZKEGA NIVOJA SLADKORJA ..	11
5.2.1	<i>Opozorilni simptomi za znižani nivo sladkorja</i>	11
6	POŠKODBE ZARADI DIABETESA	12
6.1	NAPADI NA ŽILE	12
6.1.1	<i>Rdeča krvna telesa (eritrociti)</i>	12
6.1.2	<i>Krvne ploščice (trombociti)</i>	13
6.1.3	<i>Bela krvna telesa (levkociti)</i>	13
6.2	POŠKODBE ORGANOV	14
6.2.1	<i>Ledvice.....</i>	15
6.2.2	<i>Oči</i>	15
6.2.3	<i>Živci</i>	16
6.2.4	<i>Velike žile.....</i>	17
7	KONTROLA.....	18
7.1	SAMOKONTROLA.....	18
7.1.1	<i>Samokontrola sladkorja v krvi.....</i>	18
7.1.2	<i>Kontrola sladkorja v urinu</i>	19
7.1.3	<i>Kontrola acetona v urinu.....</i>	19
7.2	KONTROLA PRI ZDRAVNIKU.....	19
8	PRAVILNA PREHRANA	20
8.1	OBROKI HRANE	21
8.2	RAZNOVRSTNOST PREHRANE.....	21
9	ZDRAVLJENJE.....	22
10	NAJVEČ LAHKO STORIMO SAMI	22

UVOD

Sladkorna bolezen (diabetes) je bolezen sodobnosti, čeprav jo človeštvo pozna že zelo dolgo. Najstarejši zapis o sladkorni bolezni izhaja iz Egipta. Na papirusu je bil napisan v obdobju med 3000 in 1500 let pred našim štetjem.

Veliko ljudi jo ima. Videti so povsem normalni in delajo običajne stvari. Diabetiki živijo normalno, vendar pa

morajo paziti na bolezen, da je ne zanemarijo, sicer se jim to lahko krepko maščuje.

Vsi lahko pripomoremo k zmanjšanju tveganja za pojav sladkorne bolezni. S to nalogo želim približati dejstva, ki so življenjskega pomena za vse.

1 KAJ JE SLADKORNA BOLEZEN

Sladkorna bolezen je stanje kronično zvečanega krvnega sladkorja – glukoze v krvi. Nastane zaradi pomanjkanja delovanja hormona inzulina¹ ali zmanjšanje občutljivosti organizma nanj. Inzulin je hormon, ki omogoča krvnemu sladkorju vstop v celice organizma, ter s tem omogoča energetske procese v organizmu. Inzulin izdelujejo posebne celice v trebušni slinavki in ga sproščajo v krvni obtok.

Sladkorno bolezen opredeljuje zvečana vrednost krvnega sladkorja. Zaradi sladkorne bolezni krvni sladkor ne more več vstopati v celice, zato se kopiči v krvi.

Sladkorna bolezen, diabetes melitus² je skupina presnovnih bolezni. Po mnenju Svetovne zdravstvene organizacije sodi med štiri nenalezljive kronične bolezni, ki zahtevajo največje ukrepanje v družbi. Njihov skupni imenovalec je, da so povezane z načinom življenja. Govorimo lahko že kar o svetovni epidemiji sladkorne bolezni, saj se predvideva, da bo število oseb s sladkorno boleznijo doseglo 300 milijonov v naslednjih 25 letih.

V Sloveniji se sladkorna bolezen pojavlja pri 3-5% vseh prebivalcev. Registriranih je približno 100.000 ljudi, vsaj še enkrat toliko pa je neodkritih.

1.1 OD KOD IZVIRA OKVARA

Slika 1 :Trebušna slinavka

Zelo preprosto rečeno – sladkorna bolezen preprečuje organizmu, da normalno izkoristi hrano zaradi pomanjkanja inzulina. Ta namreč skrbi, da se hranilne snovi iz hrane, ki se po prebavi vsrkajo v kri, ravno prav razporedijo po organizmu. En del se takoj spremeni v energijo, drugi se porabi kot gradivo za vzdrževanje telesa, preostali, če obstaja, pa se bo uskladiščil za poznejše čase, ko bo primanjkovalo hrane. Energija se uskladišči v dveh delih: za takojšnje potrebe kot škrob v jetrih, za poznejši čas pa v maščobno tkivo.

Inzulin je močno dejaven nekaj ur po obroku hrane. V resnici se obilno izloča iz posebnih celic v trebušni slinavki. Izločanje povzroči sam obrok tako, da krvni sladkor, ki nastane po prebavi ogljikovohidratnega dela hrane (škroba in sladkorjev), spodbudi celice, da proizvajajo inzulin. Le-ta ima enkratno sposobnost, da krvni sladkor pospravi v celice po različnih delih organizma. Tako zniža sladkor v krvi. Ko se sladkor zniža, se izločanje inzulina zmanjša, in ko ga je spet toliko, kot ga je bilo pred obrokom, se inzulin izloča samo toliko kot pred obrokom.

¹ inzulin – hormon, ki ga tvorijo posebne celice Langerhansovih otočkov v trebušni slinavki. Uravnava metabolizem glukoze, maščob in beljakovin. Običajno se inzulin izloča kot odgovor na porast koncentracije sladkorja v krvi (po obroku), kar vzdraži telesne celice, da presežek sladkorja shranijo. Danes proizvajajo inzulin umetno iz bakterij s tehniko genskega inženiringa.

² Diabetes pomeni pospešen tok, torej povečana proizvodnja urina pri visokem nivoju sladkorja v krvi, »melitus« pa označuje okus seča, ki je podoben medu.

Poleg tega, da se inzulin močno izloča v kri ob obrokih hrane, pa se neprenehoma izloča po malem. Varuje namreč tudi uskladiščene rezerve energije pred nenadzorovanim razpadom. Možgani so življenjsko odvisni od stalnega dotoka krvnega sladkorja. Nekaj ur po zadnjem obroku se mora sladkor zato sprostiti iz rezerv. Najprej se za ta namen porabi škrob v jetrih, nato pa sladkor začne nastajati iz maščob in beljakovin. Inzulin dopušča ravno toliko razpada, da je potrebam organizma po sladkorju zadoščeno, in nič več. Ne dopusti pretirane proizvodnje sladkorja ali večjega razpada maščobnih rezerv.

Če insulina ni dovolj, se dogajajo nenavadne stvari. Sladkor v krvi se trajno zveča. To se zgodi, ker se sladkor iz hrane ne odstranjuje dovolj iz krvi v celice, po drugi strani pa se celo proizvaja. Sladkor v krvi se tako najbolj zveča po obroku, vendar tudi na tešče. Pri zelo hudem pomanjkanju insulina maščobne rezerve nenadzorovano razpadajo, kar ima pogubne posledice. Naval kislin, ki so sestavni del maščob, preplavi organizem in ga zakisli. To stanje je smrtno nevarno.

1.1.1 Diagnostične vrednosti glukoze v krvi

Kot vidimo, je inzulin življenjsko pomemben hormon, ki skrbi za energijsko ravnovesje v organizmu in uravnava raven sladkorja v krvi.

Tabela 1: Diagnostične vrednosti glukoze v krvi

DIAGNOSTIČNE VREDNOSTI GLUKOZE V KRV (mmol / l)	
manj kot 6, 1 na tešče	normalna vrednost /kontrole na tri leta po 45.letu
med 6, 1 in 7, 0 na tešče	mejna bazalna glikemija ³ (MBG) /spremljanje dejavnikov tveganja in kontrole sladkorja približno 1 krat letno
več kot 7, 0 na tešče	sladkorna bolezen /zdravljenje z dieto, zdravili v obliki tablet in/ali insulinom, redne kontrole v izbranem diabetičnem dispanzerju
več kot 11, 0 kadarkoli	sladkorna

2 BOLEZENSKI ZNAKI

Sladkor je telesu dragoceno hranilo. Ledvice, skozi katere steče vsako minuto vsa kri, ga ne puščajo v seč, temveč ga neprenehoma vračajo v kri. Normalno tako ni sladkorja v seču. Ko se krvni sladkor preveč poveča, postane organizmu škodljiv, saj celice ne morejo normalno delovati zaradi pregoste krvi in drugih motenj. Ledvice ga začnejo izločati v seč, da se odstrani iz organizma. Prav to, čeprav je v pomoč telesu, pa diabetik občuti kot bolezensko. Sladkor namreč veže nase vodo, zato se poveča količina seča. Človek gre veliko na vodo, zaradi izgube vode pa postane žejen. Izguba vode in energije, ki je v sladkorju, pa povzroča hujšanje.

³ Stanje mejne bazalne glikemije – pravimo mu tudi motena toleranca za glukozo in je največkrat samo začetna stopnja v razvoju sladkorne bolezni.

Bolezen se kaže z značilnimi znaki:

- pogosto mokrenje, tudi ponoči,
- huda žeja,
- izguba telesne teže,
- motnje vida (zamegljenost),
- srbenje spolovila,
- utrujenost, oslabelost,
- počasno celjenje ran.

Te težave hitro odpravi znižanje krvnega sladkorja z ustreznim zdravljenjem. Vendar bi bilo preveč lepo, če bi bil to edini problem bolezni. A o morebitnih zapletih bolezni bo govora kasneje.

3 DEJAVNIKI TVEGANJA

Pomembno vlogo pri nastanku sladkorne bolezni imajo dednost, debelost, telesni in duševni stres, staranje, nosečnost...

Med dejavnike tveganja za nastanek sladkorne bolezni prištevamo:

- prekomerna telesna teža,
- premajhna telesna aktivnost,
- visok krvni tlak,
- sladkorna bolezen v družini,
- previsoka raven maščob v krvi.

4 OBLIKE SLADKORNE BOLEZNI

Kako sladkorna bolezen nastane, ne vemo prav dobro. Včasih je vzrok jasen, denimo po uničenju trebušne slinavke zaradi kroničnega vnetja, vendar so ti primeri redki. Pri veliki večini diabetikov se bolezen kaže v dveh pojavnih oblikah. Obe nastaneta na dednostni zasnovi. Sam nastanek pomanjkanja inzulina je pri obeh tipih različen.

4.1 DIABETES TIPA I

Ta tip ima samo 5% vseh diabetikov. Večina celic, ki proizvajajo inzulin, je uničenega. Bolezen se pojavi v mladosti in ponavadi izbruhne z velikimi bolezenskimi težavami. Pomanjkanje inzulina je veliko, življenje je možno samo z nadomeščanjem inzulina z injekcijami. Opustitev inzulinskih injekcij vodi v hitro poslabšanje diabetesa z zakislitvijo krvi. Stalno slabo urejen sladkor povzroča okvaro žil.

Diabetiki tipa I morajo od začetka dobivati injekcije inzulina. Pri njih je pomanjkanje inzulina tako izrazito, da mora biti hormon dodajan z injekcijo. Pri tej bolezenski obliki pride do naraščajočega prihuljenega uničevanja beta celic, ki se lahko vleče leta in leta.

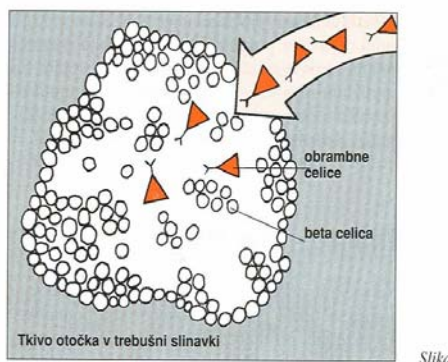
Bolezen izbruhne šele takrat, ko je uničenih že 90 odstotkov tkiva Langerhansovih otočkov, takrat pa največkrat silovito »udari«. Tedaj mora diabetik zelo hitro dobiti inzulin.

4.1.1 Povzročitelj bolezni

Imunski sistem normalno bdi nad tem, da se bolezenske klice, ki so se vrinile v naše telo, ne morejo preveč razmnožiti, da bi zaradi tega zboleli. Če npr. pridemo v stik z gripo ali virusi rdečk, se mobilizirajo telesne obrambne celice in tvorijo se obrambne snovi (protitelesca).

Predvidevamo, da je vzrok za nastanek diabetesa tipa I v tem, da se telesne obrambne celice in obrambne snovi pomotoma usmerijo proti beta celicam. Tako aktiviranje imunskega sistema je po možnosti lahko odpoklicano z virusi (npr. z neko običajno gripo ali virusom rdečk). Imunski sistem, ki nas mora pravzaprav braniti pred boleznimi, v tem primeru podleže neki pomoti: uniči »napačne sovražnike« ravno beta celice (glej sliko). Taka reakcija je olajšana z neko dedno zasnovo.

Slika 2: Telesne obrambne celice napadajo beta celice



Slika

Aparat celičnega otočka po izbruhu bolezni pogosto še za nek določen čas okreva. Bolezensko stanje se izboljša. To fazo izboljšanja v medicini imenujejo remisijška faza ali Honeymoonova perioda, ki traja praviloma le nekaj tednov do nekaj mesecev, a redkokdaj več kot dve leti. V tem času se potreba po jemanju insulina najprej zmanjša, ker je bila lastna proizvodnja še enkrat zagnana. Proti koncu časa okrevanja pa zopet naraste potreba po dodajanju insulina. Končno je telesu treba dodajati ves potreben inzulin od zunaj, ker so sedaj beta celice dokončno odpovedale. Dosežen je stadij diabetesa s popolnim pomanjkanjem insulina. Zanj so značilna pogosta nihanja krvnega sladkorja preko dneva, če je terapija z insulinom nenormalna.

Samo z uporabo prave terapije z inzulinom, ki jo mora opravljati poučen pacient, se lahko prepreči nihanje krvnega sladkorja med previsokim in prenizkim nivojem. S tako inzulinsko terapijo se poskuša nadomestiti izliv inzulina iz trebušne slinavke glede na potrebo zaradi zaužite hrane.

4.2 DIABETES TIPA II

Največkrat pride bolezen prihuljeno. Pri razvoju diabetesa tipa I pride do povečevanja pomanjkanja inzulina, pri diabetesu tipa II pa je na začetku tvorjenje inzulina še zadostno. »Ciljno tkivo« (v glavnem mišice in maščobne celice) ni občutljivo na inzulin, ki tako ne more pravilno delovati. Govorimo o inzulinski rezistenci. Taka občutljivost na inzulin je podedovana. Po preteku neke dobe organizem ne more več nadomestiti občutljivosti na inzulin (odpornost), kljub povečani tvorbi inzulina. Sladkor težko prehaja v celice, da bi imele dovolj energije, ampak se tako rekoč nabira neuporabljen v krvi.

Pri podedovani inzulinski rezistenci pride do izbruha diabetesa pod vplivom drugih faktorjev, ki tudi ne dovolijo pravilne izrabe inzulina: Veliko vlogo pri tem igra prevelika telesna teža, ki rabi veliko inzulina in ga delno izkoristi brez učinka. Posebno predebeli ljudje z manjšim premerom v bokih in s poudarjeno pretežkim velikim trupom imajo izrazito inzulinsko rezistenco.

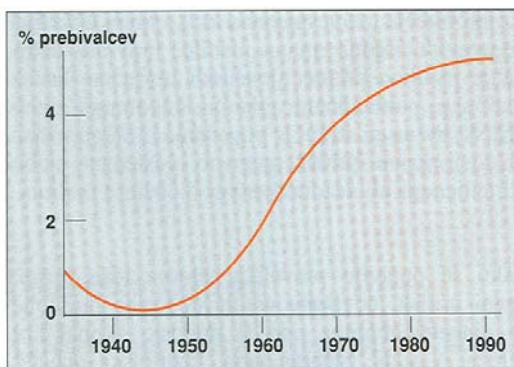
Pravilno delovanje inzulina preprečujejo tudi povečane krvne maščobe, pomanjkanje gibanja, kakor tudi krvni pritisk. Po drugi strani je povečanje maščob v krvi in višji krvni tlak pogosto posledica slabo zdravljenega ali nezdravljenega diabetesa melitus.

Tako se pojavijo prevelika telesna teža, visok krvni tlak, povišane vrednosti krvne maščobe in diabetes melitus tipa II pogosto skupaj kot mreža. Nastane začaran krog. Inzulinska rezistenca se povečuje in inzulin deluje vedno slabše. Govorimo o t.i. »metaboličnem sindromu«. Sčasoma se pojavi še zmanjšano tvorjenje inzulina v beta celicah.

Diabetes tipa II se zaradi važne vloge prevelike telesne teže lahko označi tudi kot civilizacijska bolezen⁴. V letih pomanjkanja po koncu druge svetovne vojne je ta oblika diabetesa skoraj izumrla.

⁴ Civilizacijska bolezen oz. bolezen predobrega življenjskega standarda.

Slika 3: Razvojna krivulja diabetesa tipa II od leta 1935 dalje



Verjetnost za obolenost je pri otrocih staršev z diabetesom tipa II mnogo večja (cca. 30 odstotna), kot pri otrocih diabetikov tipa I (cca. 3 odstotke). Posebna oblika tipa II, tako imenovani modz-diabetes, nastopi že v mladosti. Ta oblika je močno dedno pogojena, do nje pa pride zelo redko.

Poleg obeh glavnih oblikah diabetesa nastane še bolezen presnove, če mora biti trebušna slinavka odstranjena, ker jo je npr. napadel rak ali pri drugih boleznih tega organa, ki vplivajo na uničevanje tkiva otočkov.

Diabetes lahko povzroči tudi druge redke bolezni, ki nastanejo zaradi povečanega tvorjenja snovi (npr. adrenalin – hormon stresa), ki povzroči povišanje krvnega sladkorja.

5 AKUTNE OGROŽENOSTI

Z nepravilno presnovo ali dolgoročno, s posledicami kronično slabo uravnanega krvnega sladkorja, lahko diabetes povzroči akutno zdravstveno škodo.

Če se dnevno povprečje krvnega sladkorja giblje v mejah med 60 in 150 mg/dl, govorimo o zelo dobrem uravnavanju krvnega sladkorja. Odstopanje navzgor, ko imamo previsok sladkor, označujemo s **hiperglikemijo**, ko imamo prenizek sladkor v krvi, pod 50 mg/dl, pa označujemo s **hipoglikemijo**.

5.1 AKUTNA NEVARNOST ZARADI PREVISokega SLADKORJA

Zaradi pomanjkanja inzulina pride do previsokega nivoja sladkorja, ki sedaj ne more več prehajati v celice, kjer se spreminja v energijo. Medtem ko inzulin jetrom preprečuje izločanje sladkorja v kri, izpade tudi ta zapreka, zato prihaja do nadaljnjega povišanja nivoja sladkorja v krvi.

Ker organizem vendarle potrebuje energijo, seže po drugih rezervah oziroma dobaviteljih energije: po beljakovinah in predvsem po telesnih maščobah. Tako pride do obsežne (masivne) razgradnje maščob, ker inzulin ne more ovirati topljenja maščob. Kri je zaradi razgradnje maščob preplavljena z maščobnimi kislinami in njihovimi razgrajenimi proizvodi, s tako imenovanimi škodljivimi kislinami – ketoni – keto-kislinami. Pride do prevelike kislosti. Zdravniki tako stanje imenujejo »**ketoacidoza**«. Razvije se lahko do **diabetične kome**. To je življenjsko nevarna situacija, v kateri pacienti izgubijo zavest. Diabetična koma se lahko razvije v nekaj urah do nekaj dneh. Kako hitro se zgodi, je odvisno predvsem od količine inzulina, ki še kroži po krvi. Ketoacidoza se razvije pri diabetikih tipa I praviloma veliko hitreje kot pri diabetikih tipa II, npr. Če si pozabi vbrizgati inzulin. Nepravilna presnova se prične takoj, ko pomanjkanje inzulina traja le nekaj ur. Ketoacidoza, prekislost krvi, se pri tipu I začne že pri nekoliko povečanem sladkorju v krvi (npr. 300 mg/dl), nastopi torej bolj zgodaj kot pri tipu II, saj ta pravilom še sam tvori neko količino inzulina.

Če nivo sladkorja zraste do ketoacidoze, se lahko poleg že opisanih bolezenskih znakov pojavijo še naslednji simptomi:

- slabost,
- potrtost,
- bolečine v zgornjem delu trebuha,
- zadah po acetonu pri izdihavanju.

Zadah po acetonu je podoben vonju po laku za nohte ali po gnilih jabolkih. Organizem se poskuša upirati prekislosti (acidozi) s tem, da kislino v večji meri izdihava ali jo izloča skozi ledvice.

Če navedeni simptomi nastopijo, je najvažnejši in najnujnejši ukrep takojšna kontrola sladkorja v krvi in urinu, da bi s tem potrdili diagnozo.

Med glavne vzroke nastanka previsokega nivoja sladkorja prištevamo:

- pri diabetikih, ki si vbrizgavajo inzulin: vbrizgal si ga je premalo, prepozno ali pa si ga sploh ni vbrizgal;
- pri diabetikih, ki se zdravijo s tabletami: sedanje zdravljenje je nezadostno. Potrebno je povečati dozo tablet ali preiti na zdravljenje z inzulinom;
- diabetes, ki se pravkar razvija.

5.1.1 Drugi vzroki za dvig sladkorja v krvi

Poleg dejavnikov tveganja poznamo še druge vzroke za dvig sladkorja v krvi. Infekcije (npr. gripa, vnetja sečil), druge težke bolezni in operacije pomenijo za prizadetega telesni stres. V krvi je povečan nivo tako imenovanih stresnih hormonov, ki se iz organizma prikradejo v krvni obtok. Le-ti povišajo sladkor v krvi, zato jih imenujemo tudi nasprotni igralci inzulina.

Posledica težkih psihičnih stresov – npr. trema pred izpiti ali akutni primer žalovanja – je lahko vzrok za dvig sladkorja. Tudi ob tem se izločajo hormoni stresa.

Premalo gibanja, če moramo npr. zaradi neke bolezni naenkrat mirovati ali obležati v postelji. Kolikor več se je bolnik pred boleznijo ukvarjal s športom oz. se gibal, toliko močnejše je opaziti povečanje sladkorja v krvi takrat, ko je obležal.

Tudi jemanje zdravil, posebno tistih, ki vsebujejo kortizol ali tistih, ki pospešujejo odvajanje seča, lahko povzroča povečanje sladkorja v krvi. Isto velja za preparate, ki vsebujejo estrogen, npr. kontracepcijska sredstva.

5.2 AKUTNA NEVARNOST ZARADI PRENIZKEGA NIVOJA SLADKORJA

Prenizek nivo sladkorja doleti lahko samo tiste diabetike, ki so zdravljeni z inzulinom in/ali s tabletami tako imenovani tip sulfonil-sečnine. Sladkor pade deloma, ker nastanejo nasprotni vzroki, ki pripeljejo do prevelikega nivoja sladkorja:

- vbrizgano je preveč inzulina ali je vzeta prevelika doza tablet za znižanje sladkorja v krvi,
- zaužil je premalo ogljikovih hidratov ali pa jih je zaužil prepozno (prevelik razmak med injekcijo in obrokom hrane),
- povečano telesno gibanje brez predhodnega odgovarjajočega ukrepanja,
- prekomerne količine alkohola preprečijo tvorjenje sladkorja v jetrih in s tem zmanjšajo sladkor v krvi,
- tudi nekatera zdravila ali previsoke doze silicilata, lahko povzročijo padec nivoja sladkorja.

Neznatna hipoglikemija je neškodljiva, če ustrezno ukrepamo, da se ne poslabša. Znižanje nivoja sladkorja je nevarno, če nastopi nezavest ali če pride do krčev. Od pogostih in daljših nezavesti lahko pride do motenja možganskih funkcij. V skrajnem primeru hipoglikemija lahko povzroči smrt.

5.2.1 Opozorilni simptomi za znižani nivo sladkorja

Pri znižanem nivoju sladkorja v krvi dobijo možgani in tudi drugo telesno tkivo premalo glukoze. *To je možno spoznati po naslednjih znakih:*

- nenadno znojenje,
- močnejše utripanje srca,
- tresoča kolena,
- nenavadna lakota,
- motnje vida,
- slabo psihično počutje,
- napadlnost (agresivnost),
- zmedenost,
- motnje v ravnotežju.

Simptomi lahko nastopijo kombinirano z različno močjo ali pa lahko nastopi le eden izmed njih. Največkrat se znaki hipoglikemije razvijejo veliko hitreje kot znaki hiperglikemije.

6 POŠKODBE ZARADI DIABETESA

K poškodbam, ki jih povzroči diabetes, prištevamo bolezni, ki nastanejo zaradi dolgotrajnega neuravnanega nivoja sladkorja v krvi. Poškodbe zaradi diabetesa zdravniki poimenujejo z dvema strokovnima izrazoma: mikroangiopatija je poškodba manjših žil kapilar, makroangiopatija pa je, kadar so poškodovane velike žile, npr. venčno ožilje srca (koronarna arterija, žile za oskrbo možganov ali arterije na nogah).

Včasih se zaradi poškodb malih žil, ki oskrbujejo živce, ali zaradi direktnih poškodb živčnih celic, razvije tudi nevropatija.

Slabo uravnavani diabetes lahko povzroča tudi poškodbe na velikih žilah, arteriosklerozo, to je poapnenje žil, ki nastane tudi iz drugih vzrokov npr. zaradi previsokega krvnega tlaka ali motenj pri presnovi maščob.

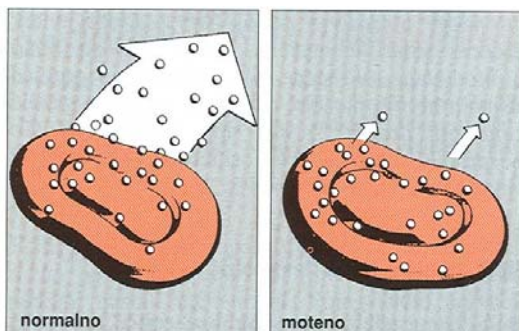
6.1 NAPADI NA ŽILE

Kadar je v povprečju nivo sladkorja v krvi stalno povišan, se v tkivu tvorijo vezi sladkorja in beljakovin, ki pripeljejo do spremenjene strukture tkiva in s tem tudi njegove funkcije.

To velja posebno za najtanjše žile v ledvicah in očesnem ozadju. Kaj se zgodi s sestavinami krvi, bom opisala v naslednjih točkah.

6.1.1 Rdeča krvna telesca (eritrociti)

Rdeča krvna telesca vsebujejo rdeče obarvan hemoglobin, ki prenaša kisik iz pljuč v telesne celice. Hemoglobin slabše oddaja kisik pri kronično povečanih vrednostih sladkorja v krvi, kot pri normalni presnovi.

Slika 4: Prenos kisika s pomočjo rdečih krvnih teles

Vzrok slabšega oddajanja kisika je osladkanost hemoglobina, ki se meri s HbA1. Razen tega povzroča spremembo oblike rdečih krvnih teles, ki se zaradi tega ne morejo več pretakati po drobnih žilah (kapilarah). Posledica je zmanjšana oskrba telesnih celic s kisikom.

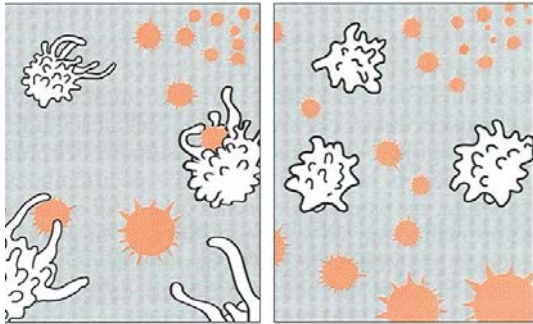
6.1.2 Krvne ploščice (trombociti)

Krvne ploščice so potrebne za strjevanje krvi. Pri rani se npr. strdijo najprej grudice, da zaustavijo krvavitev. Visok nivo sladkorja pa povzroči, da se trombociti brez vzroka nakladajo drug na drugega in se tvorijo v grude.

Razen tega je v krvi povečana količina tiste telesne snovi, ki pospešuje strjevanje krvi. Oboje pa moti normalen pretok krvi. Prekrvavitev drobnih žilic je otežena, večje žile pa bodo poškodovane. Na stene žil se pripenjajo grudice strjenih krvnih ploščic, nastajajo obloge iz grudic celic in drugih snovi, npr. holesterola. To pospešuje nastanek arterioskleroze.

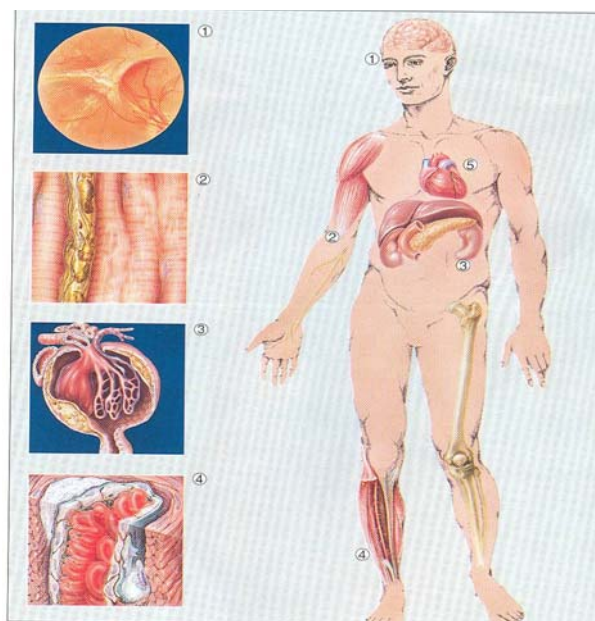
6.1.3 Bela krvna telesa (levkociti)

Bela krvna telesa so obrambne celice telesa. Ti »zdravstveni policaji« pri kronično previsokem nivoju sladkorja (hiperglikemiji) izgubijo svojo udarno moč. Zato je pri slabem stanju presnove močno povečana možnost infekcije. Zunanjih vsiljivcev – npr. virusi, bakterije, glivice – se telo ne more uspešno obraniti. Rane se celijo le s težavo in rado prihaja do vnetij.

Slika 5: Normalna obrambna reakcija levo, motena obrambna reakcija desno

Spremenjen pretok krvi v povezavi z zmanjšano oskrbo tkiva s kisikom na področju manjših žil, velja skupaj s povezavo sladkor – beljakovina, ki se tvorijo na zgornjih površinah celic, kot glavni odgovorni krivec za nastanek poškodb na najmanjših žilah.

6.2 POŠKODBE ORGANOV

Slika 6: Pogoste poškodbe zaradi diabetesa

Pri občasnih in kratkotrajnih pobegih krvnega sladkorja navzgor ni prevelikih poškodb. Kje pa je opaziti posledice kroničnega, dolgotrajno previsokega nivoja sladkorja? Prizadete so predvsem ledvice, oči, živci in velike žile.

6.2.1 Ledvice

Vsaka ledvica ima okoli milijon ledvičnih teles, ki filtrirajo kri. Slabo uravnavana presnova tekom let poškoduje ledvična telesa tako, da vedno bolj prepuščajo beljakovine. Beljakovina se izloči iz telesa skupaj s sečem. Končno odpovedo ledvična telesa. Zdravniki temu rečejo glomeruloskleroza. Zaradi tega telo pospešeno izgublja beljakovine. Razen tega ledvice ne morejo več tako dobro izločati presnovnih produktov in snovi, katerih telo ne potrebuje več.

Ledvice so odločilno soudeležene pri uravnavanju krvnega tlaka, zato pride do povečanja le-tega. Napredujoče poslabšanje lahko končno preide v popolno odpoved ledvic. Tako imenovana **diabetična nefropatija** poteka brez bolečin. Šele v stadiju, ko je bolezen že zelo napredovala, jo je možno opaziti po splošnih simptomih kot so: šibkost, slabost, povečanje krvnega tlaka ali nabiranje vode v tkivu. Zagotovo jo je možno potrditi le s preiskavo urina in krvi.

Pri tem so odkrite tudi najmanjše količine beljakovin. Glavni predstavnik izločene beljakovine je tako imenovali albumin. Že samo malo povečana vrednost albumina v urinu je zelo zanesljiv znak za poškodbo ledvic v zgodnjem stadiju. Pri tem govorimo tudi o mikroalbuminuriji. Z dobrim nivojem sladkorja v krvi in z ureditvijo krvnega pritiska se jo hitro normalizira. Tudi s hrano, ki ima malo beljakovin, je možno doseči uspehe. S smiselno presnovo in uravnavanjem krvnega tlaka je možno vplivati na potek bolezni, tudi če so ledvice že dalj časa poškodovane.

V stadijih, ki so zelo napredovali, pa poškodovanih ledvic ni več mogoče vrniti v prvotno stanje. Največkrat na tako »kritičnih ledvicah« pomaga samo še pranje krvi (dializa). Možna je tudi presaditev ledvic, saj transplantacije izvajajo vedno uspešnejše.

Vse to kaže, kako pomembno je, da se kolikor mogoče zgodaj odkrije nastajajoča poškodba ledvic.

6.2.2 Oči

Najpogosteje zaradi diabetesa nastanejo spremembe na očesi mrežnici. Mrežnica (retina) je del očesa, ki sprejema svetlobo. Na njej so čutnice, ki pretvorijo optično sliko in jo pošljejo naprej v možgane.

Če je uravnavanje sladkorja v krvi čez leta slabo, potem se drobne žile na mrežnici razširijo. Stene žil bodo vedno slabše. Končno se na žilah tvorijo majhne izbokline v obliki vrečk – tako imenovane mikroaneurizme.

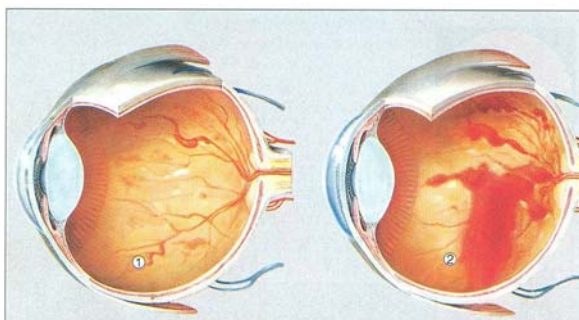
Žilice postanejo porozne in lahko počijo, tako da na mrežnici nastanejo obloge in krvavitve. Lahko se zaprejo tudi cele kapilarne žile.

Organizem reagira na kronično motnjo prekrvavitve tako, da tvori nove divje rastoče žile. Te tako imenovane čudežne mreže izhajajo iz obstoječega sistema ožilja.

Nove tvorbe se skušajo dvigniti od zgornje površine mrežnice in prirasti na zadnjo steno steklovine (zdrizasta snov v notranjosti zrkla), ki se nahaja pred mrežnico. Divje rastoče žile se sčasoma lahko skrčijo. Zaradi nategov, ki pri tem nastanejo, pride do krvavitve, ki lahko prizadenejo tudi steklovino in povzročijo odlepitev mrežnice. posledica je lahko oslepitev.

Prizadeti pogostokrat opazijo *diabetično retinopatijo* – to je strokovni izraz za obolenost mrežnice zaradi diabetesa – šele pri nastopu težkega poslabšanja. Takšne spremembe pa izhajajo praviloma iz dolgoletnega spreminjanja očesnega ozadja.

Slika 7: Poškodbe oči



Po najnovejših dognanjih se lahko neznatna sprememba povrne v prvotno stanje z uvedbo optimalne presnove. Če je retinopatija že zelo razvita, zdravimo spremembe na žilah s tako imenovano lasersko obdelavo mrežnice.

S tem posegom dosežemo, da se nabrekle žile in izbokline na sistemu ožilja mrežnice vrnejo v prvotno

stanje. Ni pa mogoče preprečiti, da del mrežnice ne bi ostal delno nefunkcionalen.

Z laserskim zdravljenjem torej ni doseženo direktno izboljšanje vida, ustalitev očesnega ozadja je pa le dosežena. Zdravljenje ni prijetno, praviloma pa je komaj boleče. Če že pride do krvavitve v steklovini, pridejo v poštev tudi kirurški posegi na očeh.

Nadaljnja posledica kronično slabega uravnavanja sladkorja je, da z leti lahko nastane meglena leča na očesu, to je »siva mrena«. Tudi v tem primeru je potrebna operacija, da bi lahko zopet jasno videli.

6.2.3 Živci

Zaradi stalno povišane koncentracije sladkorja v krvi se živčno tkivo bogati z glukozo in njenimi razgrajenimi snovmi. S tem se po eni strani zbira v živcih povečana količina vode, po drugi strani pa sčasoma pride do same poškodbe živca. Zdravniki to imenujejo *diabetična nevropatija*.

Dolgi živci so prizadeti pogostejše kot kratki. Zato ni redkost, da najprej opazimo težave na nogah. Znaki za to so npr. žgoči podplati, »mravljinci« v rokah, motnje občutka ali bolečine v golenicah. Tudi če so noge brez moči, je to lahko posledica poškodbe živcev. Ravno tako so lahko prizadete tudi roke in ramena.

Drugi del našega živčnega sistema obsega živčevje, katero deluje brez naše zavesti in hotenja in v glavnem služi za delovanje ter uravnavanje funkcije notranjih organov. Ta del skrbi npr. za stalno bitje srca, za neprekinjeno dihanje, za prebavo.

Tudi avtonomni ali vegetativni del živčnega sistema je lahko prizadet. Možne posledice so motnje prebave, regulacije krvnega tlaka in frekvence srčnega utripa, funkcije mehurja kakor tudi motnje v potenci pri moških diabetikih.

Vse oblike nevropatije pa lahko povzroči tudi popolnoma druga bolezen. To mora zdravnik izključiti s temeljito preiskavo. Če gre resnično za diabetično nevropatijo, povzroči dobro uravnavanje sladkorja pogosto očitno izboljšavo, popustijo recimo bolečine v nogah. Strupi za živce, kot so nikotin in alkohol, nevropatijo seveda lahko poslabšajo.

6.2.4 Velike žile

Arterioskleroza najprej posebej prizadene venčno ožilje srca, žile za oskrbo možganov in arterije na nogah. Kap ali srčni infarkt so lahko posledica.

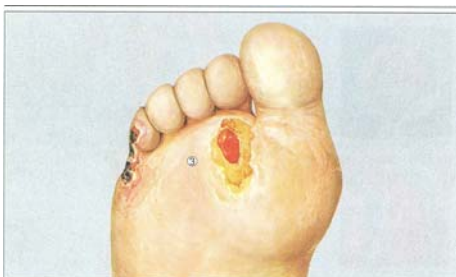
Arteriosklerozo imajo danes več ali manj zelo izrazito mnogi odrasli. Faktorji tveganja za žile, kot npr.

- motena presnova maščob,
- krvni tlak,
- protin (udnica),
- kajenje cigar in cigaret,

pospešujejo bolezen, pogojujejo tudi njen zgodnejši nastanek in težji potek. Kot že opisano, razen pri dobro uravnavanem sladkorju v krvi, je za diabetike velikega pomena, da odpravijo dodatne tvorce tveganja. Verjetnost, da bi prišlo do motenj pri krvavitvi, se s tem znatno zmanjša.

Gangrena in izguba okončine sodita med najhujše zaplete sladkorne bolezni. Kar polovica amputacij, ki niso posledica poškodbe, ampak bolezni, je narejenih pri sladkornih bolnikih. Noge sladkornega bolnika so ogrožene zaradi okvare živcev – diabetične nevropatije in zaradi motenj v preskrbi z arterijsko krvjo, ki je posledica okvare žil – diabetične angiopatije. Dodaten zaplet je okužba.

Slika 8: Diabetična noga



7 KONTROLA

Spoznali smo, da je mnogo faktorjev, ki lahko vplivajo na sladkor v krvi. Kolikor bolj nestabilna se pokaže bolezen presnove, toliko hitreje in pogosteje prihaja do večjega nihanja sladkorja v krvi. Kako in s kakšnimi sredstvi opravimo kontrolo bo govora v naslednjih točkah.

7.1 SAMOKONTROLA

Cilj samokontrole nivoja sladkorja v urinu in krvi je, da iz dobljenih rezultatov odredimo odgovarjajoče zdravljenje za čim boljše uravnavanje presnove. Za doseg postavljenega cilja zdravljenja se ponuja, kot bomo videli, razen spreminjanja doze inzulina in tablet in diete, tudi telesno gibanje. S tem se izboljša telesno počutje in nudi priložnost, da bolezen ni ovira za normalno življenje.

Kako pogosto naj opravimo samokontrolo? Kolikor večje je nihanje sladkorja v krvi, toliko pogosteje so potrebne samokontrole. Nepogrešljiva je samokontrola pri znižanem ali zvišanem pragu ledvic.

Pacientom skupine diabetikov tipa II, ki se zdravijo samo z dieto, zadostuje tedensko dva do trikratna meritve sladkorja v urinu. Pacienti, ki so zdravljeni s tabletami, naj bi dvakrat tedensko merili sladkor v urinu in v krvi. Pacienti, zdravljeni z največ eno do dvema injekcijama inzulina na dan, naj bi poleg kontrole sladkorja v urinu na tešče in pred glavnim obrokom, opravili še eno do dve samokontroli sladkorja v krvi.

Pacienti skupine diabetikov tipa I, ki so zdravljeni s tremi ali več injekcijami inzulina ali so zdravljeni z inzulinsko črpalko, morajo pogosteje kontrolirati svojo presnovo. Dnevno najmanj tri do štiri meritve sladkorja v krvi ali mogoče še več. Kot kontrola se lahko izvaja kontrola sladkorja v seču.

Vsi rezultati samokontrole naj bi bili vpisani v dnevnik z označenim datumom in uro. Za razgovor z zdravnikom ali z diabetologom so dnevniki velikega pomena: samo na podlagi tega lahko daje priporočila za zdravljenje.

7.1.1 Samokontrola sladkorja v krvi

Za test se pacient sam zbode z lanceto (malim avtomatskim aparatom za zbadanje) ali z injekcijo, v rob jagode konice prsta. Nastalo kapljo krvi nanese na testno površino testnega traku. Po določenem času kapljo krvi odstranimo in po preteku nadaljnje minute obarvanost na testnem polju primerjamo z barvno skalo na zavitku testnih trakov.

Meritve lahko izvedemo tudi z avtomatsko napravo za merjenje sladkorja v krvi – tako imenovanim reflektometrom, ki je natančnejša.

7.1.2 Kontrola sladkorja v urinu

V urinu je možno zaznati sladkor šele nad določenim nivojem sladkorja v krvi, to je cca. 160-180 mg/dl. Ta vrednost odgovarja »pragu ledvic«; ledvica prične izločati del sladkorja iz krvi skozi seč. Kolikor višje se dvigne nivo sladkorja v krvi, toliko več sladkorja vsebuje urin.

Nivo sladkorja v urinu merimo s testnim trakom, ki ga za kratek čas namočimo v svež urinski vzorec in v nadaljevanju, glede na predpisani čas učinkovanja, primerjamo s skalo na škatlici testnih trakov.

7.1.3 Kontrola acetona v urinu

Tudi ta meritev se opravi s posebnimi testnimi trakovi po metodi primerjave barv. Izpeljali naj bi jo, če je vaš sladkor nad 240 mg/dl ali če ste ugotovili v urinu dva ali več odstotkov sladkorja. Če je vaš trak za merjenje acetona pozitiven, potem to pomeni, da imate ta hip v telesu veliko premalo insulina. Nastane lahko nevarna acidoza – previsoka kislost krvi – (glej poglavje Akutna nevarnost zaradi previsokega sladkorja).

Aceton v urinu pri nižjih vrednostih sladkorja v krvi pomeni: zaužili ste premalo ogljikovih hidratov in zaradi tega telo razgrajuje maščobe, ki so nosilci energije. To se zgodi npr. pri postu in po tem, ko ste imeli prenizek nivo sladkorja (hipoglikemija).

7.2 KONTROLA PRI ZDRAVNIKU

Samokontrole presnove so zelo važne osnove za pregled kako ohraniti vaše zdravstveno stanje, vendar to ni dovolj. Potrebne so dodatne preiskave, ki jih je možno opraviti le v zdravstveni ambulanti ali na kliniki.

Danes možni zdravniški kontrolni pregledi ne služijo samo zgodnjemu odkrivanju komplikacij na organih. Mnogo več pomeni dolgoročno nadzorovanje presnove z možnostjo ugotavljanja **hemoglobina – A1 (HbA₁)**. Le-ta se zbira v krvnih telescih, ki jih tvori kostni mozeg in služi za prenašanje kisika. Sladkor (glukoza), ki je v krvi, se veže s hemoglobinom v trdno neizbrisno vez. Tako osladkan hemoglobin imenujemo HbA₁. Pri vsakem nadaljnjem poviševanju sladkorja v krvi se povečuje osladkanost hemoglobina. Iz tega lahko sklepamo, kako visoka je bila povprečna koncentracija sladkorja v krvi v nekem daljšem časovnem obdobju.

Komentar [SR1]: Barvilo rdečih krvnih teles.

Tabela 2: Redne zdravniške kontrole

Diabetikom svetujemo naslednje redne zdravniške kontrole				
Preiskava/čas	mesečno	četrto leta	pol leta	letno
Preiskava ledvic			x	
Nevrološka preiskava				x
EKG				x
Stanje prekrvavitve velikih žil				x
Maščobe v krvi			x	
Krvni tlak	x			
Telesna teža	x			
Obisk okulista			x	
Pregled nog		x		

8 PRAVILNA PREHRANA

Poleg samokontrole je pravilna sestava hrane drugi važni steber zdravljenja. To velja za vse oblike diabetesa. Izraz dieta spominja na špartansko skopo hrano. Pri diabetični dieti to ni tako. Zato dandanes raje govorimo o dietetični prehrani. Je lahko okusna in vsestransko pripravljena. Tudi za zdrave bi bila dietetična hrana naravnost idealna prehrana.

Vsak dnevni obrok mora biti pri razdelitvi po kalorijah pokrit z:

- ogljikovimi hidrati (zaokroženo 4 kcal/g) približno 50 do 55 odstotkov,
- beljakovinami (prav tako 4 kcal/g) približno 10 do 15 odstotkov,
- maščobami (9 kcal/g) približno 30 do 35 odstotkov.

Izračun prehrane diabetikov se izdela v odvisnosti od zdravljenja ali preko skupnega izračuna dnevnih kalorij ali po ugotovitvi količine ogljikovih hidratov in njihove porazdelitve na posamezne obroke.

Pri načrtovanju prehrane je potrebno upoštevati:

- kaj radi jeste in pijete,
- kdaj želite jesti in piti,
- kakšen je vaš dnevni urnik,
- kdaj ste telesno aktivni, s katero vrsto športa se ukvarjate,
- kakšne so prehranske navade vaše družine,
- kakšno posebnost prehrane zahteva vaše zdravje (npr. ali imate zvečane maščobe v krvi, ali morate shujšati).

8.1 OBROKI HRANE

Običajno načrtujemo tri glavne obroke – zajtrk, kosilo in večerjo, poleg tega pa še malice. Pri zdravljenju z inzulinom pride v poštev še obrok pred spanjem, kadar obstaja nevarnost nočne hipoglikemije. V posebnih okoliščinah, npr. v času bolezni, med nosečnostjo, na potovanju ipd., morata načrt ustrezno prirediti posebnim razmeram, ki zahtevajo ustrezno posebno prehrano.

8.2 RAZNOVRSTNOST PREHRANE

Prehranski načrt za sladkorno bolezen temelji na zdravi prehrani. Vključuje raznovrstna jedila iz različnih skupin živil, predvsem pa iz žit, sadja, zelenjave, stročnic, mleka in mlečnih izdelkov, mesa in rib.

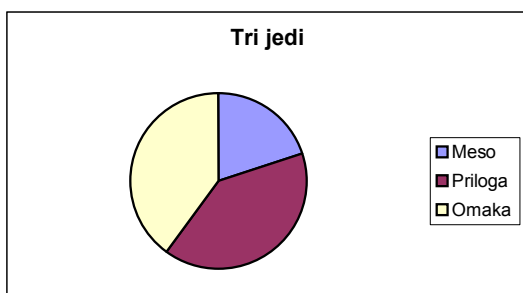
Načrtovanje pri zdravljenju z inzulinom

Skrbno načrtovanje obrokov je posebno pomembno, če se zdravite z inzulinom. Praviloma se najbolj obnese, če jeste enako količino in vrsto hrane ob enakih urah vsak dan. Če izpustite glavni obrok ali malico, tvegate velik padec krvnega sladkorja. Odstopanja od ustaljene prehrane so seveda možna, vendar morate znati prilagoditi odmerek inzulina, da se ravnotežje krvnega sladkorja ne poruši. Najboljše merilo pravilnosti načrtovanja prehrane so izvidi lastnih meritev krvnega sladkorja.

Če imate sladkorno bolezen tipa II, se ne zdravite z inzulinom, niste predebeli, imate krvni sladkor zadovoljivo urejen, vam hrane ni treba odmerjati. Kljub temu je potrebno paziti na uravnoteženost prehrane.

Posamezni večji obroki morajo biti uravnoteženo sestavljeni iz ogljikovih hidratov, beljakovin in maščob v ugodnem razmerju. Tako sestavo kosila in večerje lahko dosežete s preprostim načinom razporejanja jedi na krožniku. Ta način načrtovanja prehrane zato imenujemo metoda krožnikov.

Slika 9: Primer površine krožnika, ki naj jih pokrivajo posamezne vrste jedi

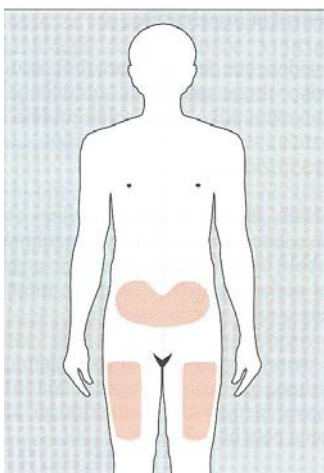


9 ZDRAVLJENJE

Diabetiki tipa II s preveliko telesno težo so najprej zdravljeni le z dietetično prehrano za shujšanje. S tem se zdravljenje z zdravili lahko odmakne za leta in leta. Na znižanje nivoja sladkorja v krvi ugodno deluje redno telesno gibanje. Dodatna terapija z zdravili naj bi se pričela šele, ko se kljub vsem dietetičnim poizkusom ne da več doseči dobre presnove. Za takšno terapijo so na razpolago različna zdravila kot so: Bigvanidi, Akarboza in Sulfonil sečnina.

Če je sladkor v krvi še previsok in so izčrpane vse možnosti jemanja tablet, je naslednji potreben korak prehod na zdravljenje z inzulinom z injekcijami.

Slika 10: Področja injiciranja insulina



Terapija zdravljenja z inzulinom mora biti skrbno pripravljena. Shemo sestavi zdravnik in se o njej pogovori z bolnikom. Shema predstavi vrsto insulina in čas vbrizgavanja in se sčasoma v sodelovanju z zdravnikom spreminja v smislu izboljšanja.

Za doseg dobrega stanja presnove so pri diabetesu tipa I v največ primerih dnevno potrebne najmanj tri do štiri injekcije.

10 NAJVEČ LAHKO STORIMO SAMI

Sladkorne bolezni ni moč ozdraviti, lahko pa uspešno preprečujemo njen nastanek in jo, ko se enkrat že pojavi, dobro obvladujemo. Proti sladkorni bolezni in vsem njenim zapletom se najuspešneje lahko borimo predvsem na treh frontah:

Slika 11: Področja boja proti sladkorni bolezni



- z zdravo prehrano,
- normalizacijo telesne teže,
- redno telesno dejavnostjo.

Pri preprečevanju kot tudi pri zdravljenju pri odraslih je zelo pomembna tudi redna telesna dejavnost, saj izboljšuje toleranco za glukozo in pomaga vzdrževati zdravo telesno težo. Z gibanjem lahko dramatično zmanjšamo nevarnost diabetesa. Zadošča npr. že 30

minut plavanja, 50 minut zmerne gimnastike, igranja z otroci, joge, težjega gospodinjenja, vrtnarjenja, ...

S temi preprostimi ukrepi lahko ob uporabi zdravil kar najboljše uravnavamo krvni sladkor in s tem tudi na najboljši možni način odložimo razvoj kroničnih zapletov te tihe bolezni. Pogoj za učinkoviti zdravljenje je temeljito poznavanje lastne bolezni in njenih nevarnosti ter motivacija za prilagoditev življenjskega sloga.

UPORABLJENI VIRI:

1. Farmako-informativna služba Gorenjskih lekarn. Sladkorna bolezen [citirano 10. januarja 2005]. Dostopno na svetovnem spletu: <http://www.gorenjske-lekerne.si/Html/nasveti/sladkorna-bolezen.htm>
2. HORVATIN, B. Sladkorna bolezen- preprečevanje kroničnih zapletov [citirano 10. januarja 2005]. Dostopno na svetovnem spletu: http://med.over.net/za_bolnike/bolezni_clanki/sladkorna_bolezen_clanek_3.htm
3. IPPACH, P.; R. Ullrich (1998). Zdravo kuhanje pri diabetesu. Ljubljana : Kelle & Kelle
4. Leksikon biologije.(2000). Ljubljana : Mladinska knjiga
5. MEDVEŠČEK, M.; M. Pavčič (1992). Zdrava prehrana pri sladkorni bolezni. Ljubljana : Kmečki glas
6. MEDVEŠČEK, M.; M. Pavčič (1999). Sladkorna bolezen. Ljubljana : Littera picta
7. NASSAUER, L.; A. Fröhlich-Krauel (1997). Za diabetike. Ptuj: Slovenska vinska akademija Veritas.
8. PLIVA Ljubljana. Sladkorna stran-učna ura [citirano 10. januarja 2005]. Dostopno na svetovnem spletu: http://www.pliva.si/multi2.php?p=205&menu_num=385
9. PLIVA Ljubljana. Sladkorna stran-vedež [citirano 10. januarja 2005]. Dostopno na svetovnem spletu: http://www.pliva.si/multi2php?p=82&menu_num=355
10. RUHLAND, B. (1998). Diabetes. Logatec: Kele & Kele.

STVARNO KAZALO:

	A		L
acidoza, 10		Langerhansovi otočki, 7	
	B	levkociti, 13	
beta celice, 7			M
	D	makroangiopatija, 12	
diabetes, 3		metabolični sindrom, 8	
diabetes tipa I, 8		mikroangiopatija, 12	
diabetes tipa II, 8		modz-diabetes, 9	
<u>diabetične koma</u> , 10			N
	E	nevropatija, 12	
eritrociti, 12			R
	H	rezistenca, 8	
<i>hiperglikemija</i> , 9			S
<i>hipoglikemija</i> , 9		Sladkorna bolezen, 3	
	I	sulfonil-sečnina, 11	
Inzulin, 4			T
	K	trebušna slinavka, 6	
<i>ketoacidoza</i> , 10		trombociti, 13	
krvnega sladkorja, 5			

KAZALO SLIK:

Slika 1 :Trebušna slinavka.....	4
Slika 2: Telesne obrambne celice napadajo beta celice.....	7
Slika 3: Razvojna krivulja diabetesa tipa II od leta 1935 dalje	9
Slika 4: Prenos kisika s pomočjo rdečih krvnih telesc	13
Slika 5: Normalna obrambna reakcija levo, motena obrambna reakcija desno.....	14
Slika 6: Pogoste poškodbe zaradi diabetesa	14
Slika 7: Poškodbe oči	16
Slika 8: Diabetična noga.....	17
Slika 9: Primer površine krožnika, ki naj jih pokrivajo posamezne vrste jedi	21
Slika 10: Področja injiciranja insulina.....	22
Slika 11: Področja boja proti sladkorni bolezni.....	22

ELEMENTI PROJEKTNE NALOGE		ELEMENTI PROJEKTNE NALOGE		ELEMENTI PROJEKTNE NALOGE	
OSNOVNI ELEMENTI		OSNOVNI ELEMENTI		OSNOVNI ELEMENTI	
1	naslovnica	3	besedilo: K , L , P	1	pretvorba v verzijo HTML
1	8000-10000 znakov	4	poravnave: L , D , S , O	6	glava, noge, števil strani
3	uvod, jedro, 3 poglavja	4	avtom. označ. , oštevilč.	4	odsek: zvezni , naslednja stran
1	rob 2-3 cm	4	tabela, obrobe in senčenje	2	slogi
1	prelom strani	1	tabulatorji	6	kazala: vsebinsko , stvarno , slikovno
3	tip, velikost, barva pisave	2	barva ozadja besedila	2	opombe
SKUPNO ŠT. TOČK		SKUPNO ŠT. TOČK		SKUPNO ŠT. TOČK	

Komentar [SR2]: pretvorjena verzija je na CD-ju

Komentar [SR3]: Zaradi obsežnosti teme, naloga presega maksimalno število znakov

Komentar [SR4]: Naloga vsebuje jedro in je razdeljena na deset poglavij

Komentar [SR5]: Levo, zgoraj, spodaj 3cm, desno 2.5cm.

Komentar [SR6]: Naslov1, naslov2, naslov 3

Komentar [SR7]: Times new roman

Komentar [SR8]: Velikost: 12

Komentar [SR9]: Barve: Črna, rdeča, modra

ELEMENTI PROJEKTNE NALOGE		ELEMENTI PROJEKTNE NALOGE		ELEMENTI PROJEKTNE NALOGE	
NADGRADNJA		UPORABA DRUGIH PROGRAMOV		KOLIČINA VLOŽENEGA DELA	
2	HTML format-urejen	1	izdelava spletne strani s kratkim povzetkom naloge	1	za nalogo ni bilo otrebno veliko casa in truda;
2	risanje, samooblike				
1	WordArt	1	prenos povzetka na enega od strežnikov v omrežju internet	2	ucenec se je trudil, da bi bila naloga uspešna
1	grafikon				
1	urejevalnik enačb	1	povezava (link) iz naslova naloge (glej prijavo naloge) na povzetek	3	razvidno je, da je bilo uporabljeno veliko casa in truda
2	ozl.začetn . slika v ozadiju				
SKUPNO ŠT. TOČK			SKUPNO ŠT. TOČK		SKUPNO ŠT. TOČK