

# Zdravstvena njega djeteta oboljelog od Diabetes mellitusa tip I

---

Radalj, Ivana

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, University Department of Health Studies / Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:176:541354>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2022-07-01**



*Repository / Repozitorij:*

[University Department for Health Studies Repository](#)



SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

SESTRINSTVO

**Ivana Radalj**

**ZDRAVSTVENA NJEGA DJETETA OBOLJELOG OD  
DIABETES MELLITUSA TIP I**

**Završni rad**

Split, 2019.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

SESTRINSTVO

**ZDRAVSTVENA NJEGA DJETETA OBOLJELOG OD  
DIABETES MELLITUSA TIP I**

**HEALTH CARE CHILDREN SUFFERING FROM  
DIABETES MELLITUS TYPE 1**

**Završni rad / Bachelor's Thesis**

Mentor:

**Diana Aranza, mag. med. techn.**

Split, 2019.

## SADRŽAJ

|  |    |
|--|----|
| <b>1. UVOD</b> .....   | 1  |
| <b>1.1. Metabolizam glukoze u zdravih osoba</b> .....  | 2  |
| <b>1.2. Definicija Diabetes mellitusa</b> .....  | 3  |
| <b>1.3. Diabetes mellitus tipa I – ovisan o inzulinu</b> .....                               | 4  |
| <b>1.3.1. Razvojne faze dijabetesa ovisnog o inzulinu</b> .....                              | 5  |
| <b>1.3.2. Epidemiologija diabetesa mellitusa tip I</b> .....                                 | 6  |
| <b>1.3.3. Etiologija diabetesa mellitusa tip I Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.</b> |    |
| <b>1.3.4. Mehanizam nastanka diabetes mellitusa tip I</b> .....                              | 10 |
| <b>1.3.5. Klinička slika diabetes mellitusa tip I</b> .....                                  | 11 |
| <b>1.4. Diabetes mellitus tip I u pubertetu</b> .....  | 12 |
| <b>1.5. Dijagnostičke metode diabetes mellitusa kod djece</b> .....                          | 13 |
| <b>1.6. Liječenje diabetes mellitusa tipa I u djece</b> .....                                | 14 |
| <b>1.6.1. Inzulin</b> .....  | 15 |
| <b>1.6.2. Prehrana kod diabetesa mellitusa tip I</b> .....                                   | 17 |
| <b>1.6.3. Tjelesna aktivnost kod diabetesa mellitusa tipa I</b> .....                        | 18 |
| <b>2. CILJ RADA</b> .....  | 19 |
| <b>3. RASPRAVA</b> .....   | 20 |
| <b>3.1. Aktivnost medicinske sestre u edukaciji</b> .....                                    | 20 |
| <b>3.2. Proces zdravstvene njege djeteta s diabetesom mellitusom tip I</b> .....             | 22 |
| <b>4. ZAKLJUČAK</b> .....  | 28 |
| <b>5. LITERATURA</b> .....   | 29 |
| <b>6. SAŽETAK</b> .....  | 32 |
| <b>7. SUMMARY</b> .....  | 33 |
| <b>8. ŽIVOTOPIS</b> .....  | 34 |

## 1. UVOD

Diabetes mellitus je kronično metaboličko oboljenje koje se manifestira hiperglikemijom (1). Poremećaj metabolizma i u djece i u odraslih nastaje zbog nedovoljne sekrecije inzulina ili zbog njegova nedostatnog učinka. Sve to utječe na metabolizam ugljikohidrata, masti i bjelančevina. U dječjoj dobi dominantan tip dijabetesa je inzulin ovisni ili dijabetes melitus tipa 1. U posljednjih godina povećava se i incidencija dijabetesa melitusa tipa 2, posebno u adolescenata. Ipak, dječja populacija zahtjeva specifičnosti u njihovoj skrbi. U djece s dijabetesom melitusom veoma su od značaja osobitosti djece različitih dobnih skupina. Također, treba imati na umu kao i bitne razlike u odnosu na odraslu populaciju. Treba vidjeti da postoje različite potrebe za inzulinom, simptomi i reakcije na hipoglikemiju u različitim životnim razdobljima. Događa se da u pubertetskom razvoju dođe do većeg razvoja komplikacija (2). Razlikuje se pristup edukaciji djece pojedinih dobnih skupina. Mala djeca i djeca mlađe školske dobi nisu samostalna za vođenje brige o svojoj bolesti, to je međutim kod srednjoškolaca i starije djece malo drugačije od njih se očekuje da imaju neki stupanj samostalnosti. Pri tome ne smijemo zanemariti potrebu nadzora od strane odrasle osobe kako bi se ublažile sve moguće teškoće u kontroli bolesti tijekom ovog prijelaznog perioda prema odrasloj dobi i potpunoj samostalnosti.

Šećerna bolest je kronična bolest koja predstavlja jednu je od vodećih bolesti kod djece (3). Način liječenja dijabetesa u djetinjstvu ima važnu ulogu u poboljšanju kvalitete života kao i sprječavanje kasnijih komplikacija bolesti. Ovisnost o inzulinu je osnovna karakteristika dijabetesa kod djece i to ne samo za kontrolu bolesti već i za preživljavanje, razlog tomu je apsolutni nedostatak inzulina koji se može dokazati kod većine djece jednu do dvije godine nakon početka bolesti. Takva šećerna bolest ima naziv dijabetes tipa I – ovisan o inzulinu ili juvenilni dijabetes. Drugi tip šećerne bolesti je dijabetes tipa II – neovisan o inzulinu. Liječenje djece oboljele od dijabetesa velika je odgovornost i izazov za bolesnika, obitelj i zdravstveno osoblje koje brine o djetetu. Medicinska sestra kao član multidisciplinarnog tima ima vrlo značajnu ulogu u liječenju šećerne bolesti.

U liječenju, rehabilitaciji i prevenciji bolesti nezaobilazan dio multidisciplinarnog zdravstvenog tima jest medicinska sestra. Da bi zdravstvena njega bila uspješna, medicinska sestra mora napraviti individualan plan njege za svakog pacijenta, s obzirom na njegovu dob, spol, intelektualne sposobnosti te zdravstveno stanje, odnosno, bolest s kojom se mora naučiti živjeti.

## **1.1. Metabolizam glukoze u zdravih osoba**

Jedan od najvažnijih metaboličkih potreba u organizmu je pretvorba hrane u energiju i toplinu. Metaboličkim procesima oslobađa se energija iz hrane i koristi se za mišićni rad, stvaranje topline i obnovu milijuna stanica od kojih je izgrađen organizam. Tri su glavna sastojka hrane: ugljikohidrati, bjelančevine i masti. U procesu probave prije nego uđu u krv, ugljikohidrati se u najvećoj mjeri razgrađuju u glukozu, bjelančevine se razgrađuju u aminokiseline, a masti u masne kiseline. Da bi se glukozu iz krvi omogućio ulazak u stanice, pankreas, izlučuje u krv hormon inzulin, koji se veže na površinu nekih stanica. Glukoza ulazi samo u one stanice na čijoj je površini vezan inzulin. Ušavši u stanicu glukoza se odmah pretvara u energiju i to uz pomoć kisika koji udišemo, ili se pohranjuje unutar stanice i služi kao rezerva energije. Ovo stvaranje energetske rezervi neophodno je, jer za održavanje života organizam mora stalno imati na raspolaganju određene količine energije (1).

Jetra je odgovorna za sintezu većine proteina koji cirkuliraju u krvi, te predstavlja organ koji ima ključnu ulogu u regulaciji razine šećera u krvi. Tjelesne potrebe za glukozom bilježe se u jetrima te se glukoza osigurava organizmu probavom hrane ili razgradnjom glikogena - skladišnog šećera u jetrima i mišićima. Kod produljenog gladovanja, kada nije moguće osigurati glukozu probavom, a rezerve u jetrima su potrošene, u jetrima se pokreće proces kojim iz aminokiselina ili drugih molekula nastaje glukoza (2). Hormoni su tvari koji se stvaraju u posebnim organima tzv. žlijezdama s unutarnjim izlučivanjem. Jedan od njih je inzulin koji se stvara u gušterači. Putujući krvlju, veže se za različite stanice i na njima djeluje kao ključ koji otvara bravu na vratima kroz koja glukoza može ući u svaku stanicu. Velike količine inzulina se izlučuju u krv, osobito nakon obroka, jer se tada u krvi nalazi mnogo glukoze koja mora ući u stanice. U

to vrijeme ne oslobađa se glukoza u jetrima i mišićima, već se dešava obrnuti proces, odnosno višak glukoze se pohranjuje u jetru i mišićne stanice, s ciljem da se stvore energetske rezerve za stanje gladovanja. Ako se jetra i mišići dovoljno opskrbe ovim rezervama glukoze, suvišak se pretvara u mast i pohranjuje u masnim stanicama. U vrijeme gladovanja procesi idu obrnutim putem. Kada inzulin obavi svoju funkciju on se razgrađuje i izlučuje iz organizma, što objašnjava potrebu stalne nadoknade inzulina u krvi, posebno nakon obroka kada su potrebe za njim i najveće (1).

## **1.2. Definicija Diabetes mellitusa**

Diabetes mellitus je endokrino oboljenje koje karakterizira poremećaj metabolizma. To je skupina metaboličkih bolesti. Karakterizira je povećana razina glukoze u krvi. Hiperglikemija nastaje kao posljedica defekta u sekreciji inzulina ili defekta u njegovom djelovanju. Nekada je rezultat postojanja oba poremećaja. Šećerna bolest je oboljenje velike učestalosti. Za sada je neizlječiva kronična bolest. Nastaje djelovanjem i interakcijom velikog broja faktora (3). Najznačajniji su genetski faktori, faktori sredine i sam način života. Hiperglikemija dovodi do nastanka brojnih komplikacija. Javlja je disfunkcija različitih tijela, a posebno oka, bubrega, srca i krvnih žila. Šećerna bolest je bolest koja se razvija zbog nedostatka inzulina. Inzulin je hormon koji izlučuje gušterača, koji zatim odlazi u krv i djeluje posvuda po tijelu. Njegovo je glavno djelovanje smanjivanje količine glukoze u krvi. Inzulin djeluje na staničnu membranu, koja postaje propusna za glukozu. Kada glukoza uđe u stanicu, izgori i pri tome se oslobađa energija, nužna za život svake stanice. Bitno je obilježje dijabetesa mellitusa povišena razina glukoze u krvi jer, nema dovoljno inzulina da se glukozu spremi u stanice (4). Razlikujemo 2 tipa šećerne bolesti. Kod tipa 1 ili „mladenačkog“ dijabetesa gušterača je u potpuno ili gotovo potpuno prestala proizvoditi inzulin pa ga u tijelu uopće nema. Zato se ta vrsta dijabetesa naziva i dijabetes ovisan o inzulinu. Kod šećerne bolesti tipa 2 inzulina ima, ponekad i jako mnogo, ali on nije dovoljno vrijedan da obavi svoj posao, ili je osoba pretiła, a velike masne stanice trebaju znatno više inzulina kako bi propustile glukozu u sebe i dopustile da ona tamo izgori. Zato dijabetes tipa 2 nazivamo još i dijabetes neovisan o inzulinu. Tip 1 ne prelazi u starijoj dobi u tip 2, ali ako se onaj tko

ima šećernu bolest tipa 1 jako udeblja, trebat će znatno veću količinu inzulina (5). Dva su razloga, prvi je da ti dobro bude sada, a drugi da ti dobro bude tijekom cijeloga života. Ako su vrijednosti glukoze u krvi visoke tijekom više dana, ona se veže za bjelančevine. Osobito se rado veže za bjelančevine na stjenkama krvnih žila. Bjelančevina za koju se vezala glukoza mijenja funkciju. Takve krvne žile, osobito one male, više ne obavljaju svoju zadaću, ne hrane okolno tkivo, a bez hrane tkivo propada. Tako nastaju komplikacije na očima, bubrezima i živcima, ali i drugdje u tijelu. Ako se čovjek dobro liječi, on je zapravo zdrav. Stoga valja dobro poznavati sve načine liječenja. Jedini lijek koji je čovjeku oboljelom od dijabetesa potreban, jest inzulin. Uz to je izrazito važna pravilna prehrana te naravno tjelovježba (6). Neovisno o vrsti i stupnju tjelesne aktivnosti, bitno je da svaki čovjek zna svoj cilj. Bilo da je to zdravstveni status, bilo fizički izgled, bilo psihološki osjećaj kvalitetnijeg života, čovjek tjelovježbu mora provoditi redovito, kontinuirano i pod kontrolom stručne osobe. Pogotovo kada se radi o nekakvim kompleksnijim kineziološkim aktivnostima. Ako se radi o jednostavnim aktivnostima kao što su šetnja u prirodi, vožnja bicikla i sl. bitno je da osoba uživa u tim aktivnostima i provodi ih što češće, dok kompleksnije aktivnosti kao što su sportske igre, vježbanje u fitness centrima i sl. osoba mora provoditi u savjetovanju sa stručnim osobama pod kojima smatramo liječnike, kineziologe, kineziterapeute, fizioterapeute, trenere i dr (7).

### **1.3. Diabetes mellitus tipa I – ovisan o inzulinu**

Dijabetes melitus tip I pojavljuje se u djece i osoba mlađe životne dobi (do 35 godina) (3). Te osobe imaju normalnu tjelesnu masu ili nešto mršaviju konstituciju. Posljedica je razaranja stanice gušterače koje proizvode inzulin pa se u krv izlučuje premalo inzulina ili se on uopće ne izlučuje. Do uništavanja stanica dolazi kada prirodni obrambeni sustav ne prepoznaje vlastite stanice gušterače već ih uništava kao strano tijelo. Nakon što su stanice jednom uništene ne postoji način da se ponovo potaknu na normalno lučenje inzulina pa je nužno doživotno provoditi terapiju inzulinom. Do danas nije poznat uzrok bolesti, ali je dokazano da važnu ulogu imaju poremećaji u imunom sustavu koji dovode do stvaranja protutijela na stanice gušterače koje luče inzulin i uništavaju ih (5). Pokretači ovih zbivanja mogu biti virusne infekcije kao i niz drugih



faktora iz okoline od kojih većina do danas nije poznata (1). Dijabetes tipa I često je udružen s drugim autoimunim bolestima: Hashimotovim tireoiditisom, Gravesovom bolešću, Addisonovom bolešću i pernicioznom anemijom (7). Dijabetes ovisan o inzulinu uglavnom se javlja u mladih osoba i djece. Nakon što se bolest jednom javi, nema više načina kojim bi se stanice gušterače koje su prestale lučiti inzulin ponovo potakle na njegovo normalno stvaranje, pa je neophodno doživotno provoditi liječenje inzulinom.

### **1.3.1. Razvojne faze dijabetesa ovisnog o inzulinu**

Za ovaj tip dijabetesa karakteristično je da bolest u svom razvoju prolazi kroz nekoliko tipičnih faza, koje se mogu odijeliti, a međusobno se razlikuju prema količini inzulina koja je potrebna za liječenje bolesti (3).

#### ***Akutni metabolički poremećaj***

U vrijeme postavljanja dijagnoze oko 50% djece ima teški metabolički poremećaj tzv. ketoacidozu, koja zahtijeva davanje inzulina i nadoknadu tekućine putem vene. U ostalih 50% djece znaci bolesti su blaži, pa se inzulin može davati potkožno, a gubitak tekućine nadoknađuje se davanjem na usta (1). Prvih dana ukupno potrebna količina inzulina je obično velika, da bi se već nekoliko dana nakon uvođenja terapije doza obično smanjila na manje od 1 jedinice inzulina na kg tjelesne mase 24 sata.

#### ***Remisija***

Gotovo 90% novootkrivenih bolesnika ulazi u fazu remisije i to unutar 2 do 3 mjeseca nakon postavljanja dijagnoze. Najčešće se radi o djelomičnoj remisiji, kada su potrebe za inzulinom manje od 50% od količine koja se davala u početku liječenja (5). U to vrijeme u 5 do 10% djece, količina inzulina potrebna za održavanje normalne koncentracije glukoze u krvi je minimalna ili ga čak jedno vrijeme niti ne treba davati. Ova je faza remisije prolazna. Traje od nekoliko tjedana do nekoliko mjeseci dok se postepeno ne iscrpe stanice gušterače koje luče inzulin. Nakon toga bolest neminovno prelazi u sljedeću fazu.

## ***Intenzifikacija***

Tri do pet mjeseci nakon postavljanja dijagnoze obično dolazi do postepenog porasta potrebe za inzulinom, dok se doza ne stabilizira 1 - 1.5 godinu kasnije. U pred pubertetskoj dobi doza je obično 0.6 - 0.7 jedinica inzulina na kilogram tjelesne mase na dan, a u pubertetu su potrebe za inzulinom veće pa ponekad prelaze i 1 jedinicu na kilogram tjelesne mase na dan. Nakon toga postepeno se smanjuje količina inzulina za 1/3 do 1/2 doze koja je bila potrebna u vrijeme maksimalnog rasta i razvoja u vrijeme puberteta (1).

### **1.3.2. Epidemiologija diabetesa mellitusa tip I**

Dijabetes je kronično oboljenje veoma zastupljeno u svijetu i kod nas. Kako incidencija ove bolesti raste može se govoriti i o pandemiji ove bolesti. Nažalost, još uvijek ne postoje skrining programi za ranu detekciju oboljelih od šećerne bolesti. Ovo oboljenje dovodi i do brojnih komplikacija. Istraživanja su pokazala da dijabetes dovodi do sljepoće i do zatajenja bubrega i to kod 20% -25% dijabetičara (8). Veliki je broj oboljelih gdje se kao komplikacija javlja dijabetičko stopalo, pa je veliki rizik od amputacije stopala. Dijabetes tipa 1 je jedna od najčešćih kroničnih bolesti u djece i mladih odraslih osoba. Godišnja incidencija ove vrste diabetesa u djece u dobi od 0-14 godina u različitim zemljama Europe uvelike varira u rasponu od 3,2/100.000 u Makedoniji te 40,2/100.000 u Finskoj (9). U mnogim regijama svijeta godišnje povećanje incidencije ove bolesti u djetinjstvu je 3-5%. A u našoj zemlji u posljednja dva-tri desetljeća promatra se porast incidencije diabetesa (8). Rijetka u djece mlađe od 12 mjeseci. Njegov postotak raste s godinama, tako da se registrira najrasprostranjenija u dobi od puberteta, ili od 10 do 14 godina života. Diabetesu tipu 1 pripada na više od 90% osoba s diabetesom u dobi do 25 godina (9).

MODY (Mason sindrom) prisutan u oko 2% od ukupnog broja djece i adolescenata s diabetesom (3). Klinički i genetski heterogena skupina bolesti uzrokovane disfunkcijom primarnim B-stanicama pankreasa, koji je karakteriziran blago naglašenom hiperglikemijom tendencija da se razvije ketoacidoza, autosomno dominantni način nasljeđivanja (bolest je otkrivena u obitelji, u dva ili više uzastopnih generacija) te

poremećaji u djetinjstvu, adolescenciji ili u mladim odraslih osoba u dobi ispod 25 godina. Većina mladih ljudi s ovim oblikom dijabetesa u početku može biti tretirana s prehranom bez šećera ili oralni lijekovi protiv dijabetesa (10). Dok su djeca u visokorazvijenim državama, osobito u SAD-u, sve više izložena dijabetes melitusu tipa 2 koji podrazumijeva otpornost na inzulin i direktno se povezuje s pretilošću i nezdravom prehranom, kod djece u Europi, pa i u Hrvatskoj, dominantan je inzulin ovisni. Incidencija inzulin ovisnog dijabetesa također je povezana i sa spolom. Incidencije u djevojčica javljaju se nešto više nego u dječaka, no u visoko-rizičnim populacijama u Europi postoji suvišak incidencije u muških bolesnika, posebno naglašen nakon puberteta.(10) Šećerna bolest multifaktorijalna je bolest koja se pod utjecajem okolišnih čimbenika razvija u genetski osjetljivih pojedinaca, pa se stoga rizične čimbenike za pojavu bolesti može podijeliti u one vezane uz pojedinca, kao što su spol, dob i genetski čimbenici okolišno potencijalno preventabilne čimbenike. Šećerna bolest tip 1 je znatno učestalija u europskim i američkim zemljama, u odnosu na Aziju i Afriku. Najveća incidencija bolesti u životnoj dobi do 14 godine uočena je u Finskoj, 36 na 100 000 ispitanika iste životne dobi. U Hrvatskoj incidencija iznosi 8,87 na 100 000 ispitanika (8,10). Dok je početkom 20. stoljeća šećerna bolest u djece bila rijetka, a i ubrzo fatalna bolest, na kraju stoljeća troje do četvero djece na tisuću u zemljama zapadne Europe do dvadesete godine završava na inzulinskoj terapiji, a isti trend incidencije zabilježen je i u ostalim zemljama širom svijeta (11). U Hrvatskoj danas od dijabetes melitusa tip 1 svake godine oboli od 100 do 120 djece u dobi do 14 godina. Pravi se uzrok toj bolesti ne zna, no činjenica je da su debljina i ubrzani rast djece faktori rizika koji mogu pospješiti razvoj dijabetesa (10).

### **1.3.3. Etiologija diabetesa mellitusa tip I**

Etiologija ove kronične bolesti nije u potpunosti poznata. Postoji veliki broj faktora koji mogu dovesti do njegova nastanka. Zapaženo je da genetski faktori imaju veliku ulogu u nastanku dijabetesa. Ipak, značajno je i djelovanje mnogih drugih faktora kao što su: virusne infekcije, specifični imunološki poremećaji, endokrina oboljenja. Ipak, značajno je i djelovanje mnogih drugih faktora kao što su: virusne infekcije, specifični imunološki poremećaji, endokrina oboljenja. Na pojavu dijabetesa

utječu i faktori sredine: način života i prehrane, pretilost, fizička neaktivnost, stresne situacije, infekcija, trudnoća, bolesti gušterače i jetara, neki lijekovi. Genetika ima veliku ulogu u nastanku dijabetesa (11). Zapravo kod mnogih ljudi postoji povećana osjetljivost beta-stanica. Može doći do razvoja autoimunih antitijela protiv vlastitih stanica gušterače. Također mogu postojati i degenerativne promjene stanica. Sklonost za nastanak dijabetesa prenosi se izravno na potomke. Međutim, nastanak bolesti ovisi i od mnogih drugih čimbenika, što znači da ne oboli svaka osoba od dijabetesa koja ima nasljednu sklonost toj bolesti. Pretilost - jedan od značajnih faktora za nastanak ove bolesti (12). Genetička komponenta izgleda da ima bitniju ulogu u dijabetesu tipa II nego tipa I, pa se dijabetes tipa I javlja samo u oko 1-3% djece čije su majke, a 3-5% djece čiji su očevi bolesni od dijabetesa tipa I (13). Ako su oba roditelja bolesnici, rizik da će im dijete imati dijabetes tipa I iznosi oko 30% (13). Što se tiče braće i sestara bolesnika s dijabetesom tipa I, 5-10% obolijeva od iste bolesti. Kako manje od 50% identičnih blizanaca obolijeva od dijabetesa tipa I, očito je da i okolina ima bitnu ulogu u nastanku bolesti. Prema tomu, ono što se u dijabetesu tipa I nasljeđuje nije bolest sama po sebi, već sklonost razvoju bolesti na osnovi autoimunog mehanizma (14). Kod kronične pretilosti dolazi do smanjene osjetljivosti beta-stanica. Tada je smanjena osjetljivost na povećanu koncentraciju glukoze u krvi. Postoje mnoge bolesti gdje se dijabetes javlja kao komplikacija. Tada je riječ o sekundarnom dijabetesu. Kao sekundarno oboljenje javlja se kod karcinoma gušterače, različitih oboljenja endokrinih žlijezdi, virusnih oboljenja. Lijekovi i kemijski agensi - postoji veliki broj lijekova koji mogu utjecati na nastanak dijabetesa. To su lijekovi za liječenje reumatskih bolesti, kroničnih oboljenja respiratornog trakta, nekih bubrežnih, kožnih oboljenja i različitih alergijskih stanja. Također značajnu ulogu imaju i oralna kontracepcijska sredstva. Veliki broj hormona može utjecati na pojavu dijabetesa. U bolesnika s dijabetesom tipa I mogu se naći protutijela na Langerhansove otočice, protutijela na inzulin i protutijela na glutaminsku kiselinu dekarboksilazu, protutijela na proteine kravljeg mlijeka. Zbog toga se smatra da bi majčino mlijeko moglo imati protektivnu ulogu u nastanku bolesti, iako to do danas nije nedvojbeno dokazano. Promjene T-stanica i združenost s autoimunskim tireoiditisom, Gravesovom (Basedowljevom) bolesti, Addisonovom bolesti, reumatoidnim artritisom i upalnim crijevnim bolestima (15). Smatra se da u genetski sklonih osoba dolazi do autoimune upale i postupnog uništavanja Langerhansovih

otočića, a cijeli je proces potaknut utjecajima iz okoline od kojih se najčešće spominju virusi (rubeola, zaušnjaci, Cocksackie), toksini i lijekovi (aloksan, streptozotocin, rodenticidi), sastojci hrane (kravlje mlijeko, nitrozamin) i stres. Bolest se neće očitovati sve dok nije uništeno više od 90% svih  $\beta$ -stanica gušterače, pa je to proces koji obično traje niz godina, što otvara mogućnost odgađanja ili potpunog sprječavanja pojave bolesti (15).

Ostali faktori - u ostale čimbenike ubrajaju se smanjena fizička aktivnost, sklonost infekcijama i upalama, ozljede, kirurške intervencije. Različiti čimbenici okoliša, kao što su virusne upale (posebno s citomegalovirusima i coxsackie virusima), način prehrane u dojenačkoj dobi, otrovi, cijepljenje, psihološki stres, pridonose nastanku ove bolesti (13). Brojni faktori okoline i različiti geni osjetljivosti dovode se u vezu s nastankom tipa 1A dijabetesa. Nema nikakve sumnje da je daleko najveća povezanost DM tipa 1 s genima koji kodiraju karakteristične humane leukocitne antigen (HLA) antigene. Ova povezanost je razumljiva s obzirom na to da je tip 1A dijabetesa autoimuna T stanična bolest gdje su HLA antigeni ustvari regulatori imunološkog odgovora. Geni koji na šestom kromosomu (6p21) kodiraju HLA antigene au vezi su s nastankom inzulinske bolesti tipa 1A označavaju kao "IDDM1" geni. Najznačajnija HLA uvjetovanost dijabetesa definirana je DQ i DR antigenima. Heterozigotnost DR3 / DR4 i DQ8 / DQ2 predstavlja najznačajniji marker genetske sklonosti ka razvoju dijabetesa. Iako HLA geni određuju najveći dio rizika za nastanak juvenilnog dijabetesa postoji još najmanje dvadesetak različitih kromosomskih regije koji pokazuju pozitivnu zajednicu sa IDDM. To je prije svih inzulinski gen na 11 kromosomu (11p15) koji se označava kao "IDDM2" i čiji je polimorfizam dokazani faktor rizika (16). Najveći značaj u indukciji dijabetesa od brojnih faktora okoliša imaju: virusne infekcije, paraziti, prehrana, toksini i stres. Uloga virusnih infekcija po značaju vjerojatno nadmašuje zbroj svih ostalih čimbenika mikrookruženja. Od virusnih infekcija se posebno ističu enterovirusi koji djeluju citolitički. Oni mogu izazvati aberantnu T staničnu aktivaciju i defekt u perifernoj toleranciji ili unakrsnu reakciju kod određenih HLA (17). Nesumnjivo je da humoralni imunitet nema presudni značaj u razvoju bolesti. činjenica je da se tijekom konstituiranja T staničnog odgovora suficijentnog za nastanak  $\beta$ -stanične destrukcije javljaju i karakteristični autoimuni fenomeni - autoantitijela kao pouzdani markeri nastupajuće bolesti To su: inzulinska autoantitijela (IAA), antitijela na stanice otočića (ICA), antitijela na glutamin acid

dekarboksilaze (GAD), antitijela na proteine obitelji tirozin fosfataze (IA- 2) (17). Inzulinska rezistencija se često može otkriti prije nastanka  $\beta$ -stanične destrukcije i u odsustvu hiperglikemije, dokazujući da neimunološki procesi mogu biti važni u procesu oštećenja endokrinog pankreasa (18). Porast incidencije dijabetesa u posljednje vrijeme, koji se javlja jednako u tipu 1 kao i u tipu 2 (posebno u adolescenata), ne može biti posljedica promijenjene genetske osnove već primarno povećane ekspresije faktora okoline, prije svega pretilosti (17).

#### **1.3.4. Mehanizam nastanka diabetes mellitusa tip I**

Tip 1 dijabetes je rezultat autoimunog razaranja stanicama gušterače koje luče inzulin. Sve to rezultira potpuni nedostatak inzulina i ovisnost o inzulinu doživotnu. Smatra se da je to autoimuni proces koji dovodi do pojave dijabetesa tipa 1. Početak počinje mnogo godina prije manifestacije kliničkih znakova, ali je potrebno da se volumen  $\beta$  stanica smanji za 80 do 90% za simptome dijabetesa tipa 1 (1). Brzina destrukcije  $\beta$  stanica je promjenjiva i obično je mnogo brža kod djece nego kod odraslih osoba. Većina markera autoimunosti su cirkulirajuća antitijela  $\beta$  stanica koja se u serumu mogu naći mnogo godina prije pojave hiperglikemije. To su protutijela na Langerhansove otočiće (ICA), inzulinska antitijela (IAA), antitijela na dekarboksilazu glutaminske kiseline (GAD) i antitijela na serumski albumin. Pojava antitijela na dekarboksilazu glutaminske kiseline (GAD), Langerhansove otočiće (ICA) i endogeni inzulin (IAA) su najraniji markeri destrukcije  $\beta$  stanica. Autoantijela se mogu otkriti 10-15 godina prije pojave dijabetesa tip 1. Kod svih osoba pozitivnih na autoantitijela ne razvija se tip 1 dijabetesa, iako su šanse za to mnogo veće ako imaju više od jednog autoantitijela ili obiteljsku anamnezu dijabetesa tip 1 prvog stupnja. Nakon pojave ICA, IAA ili GAD, neki pacijenti imaju dug prodromalni period prije potpune destrukcije  $\beta$  stanica, pa su mnogi pacijenti ovog tipa ranije pogrešno dijagnosticirani kao dijabetes tip 2 (5).

Patogeneza dijabetesa tipa 1 uključuje genetsku predispoziciju za bolest i vanjske faktora koji aktiviraju mehanizme koji dovode do progresivnog gubitka stanica pankreasa. Najveći genetski utjecaj dolazi od gena kompleksa veliki histokompatibilnosti (MHC) na kratkom kraku kromosoma 6. Genetičke studije MHC komponente su pokazali

da pogađa oko 35% genetske osjetljivosti na bolesti. Genetski etiologija dijabetesa tipa 1, sadrži gene humanog sustava leukocitnog antigena (HLA) i tzv non-HLA gena. To znači da HLA geni imaju vrlo važnu ulogu u predispoziciji za dijabetes tipa 1 (18).

### **1.3.5. Klinička slika diabetes mellitusa tip I**

Iako kod djece ne postoje uvijek samo glavni simptomi već i niz drugih općih simptoma, glavni simptomi koji nas upućuju na dijabetes su učestalo mokrenje ili poliurija, pojačana žeđ ili polidipsija, povećan apetit, glad ili polifagija unatoč kojoj oboljele osobe gube na masi osjećaju umor, slabost, svrbež spolovila i imaju zamagljen vid. Djeca i mlade osobe obole vrlo naglo, a uzrok tomu je smanjeno izlučivanje inzulina, a povećana količina glukoze u krvi (19). Pređe li količina glukoze u krvi određenu granicu, koja se smatra normalnom za tu dob djeteta koja je otprilike 9,0 mmol/l ona se počinje izlučivati mokraćom. Izlučivanje glukoze mokraćom zahtjeva povećani unos tekućine što za sobom veže prekomjerno stvaranje mokraće ili poliuriju. Gubitak vode mokraćom dovodi do veće ili manje suhoće tijela ili dehidracije, što je povezano s količinom tekućine koju nadoknađujemo. Dijete bez dovoljno vode jako žeđa te tako gubi i minerale. Glukoza izlučena u mokraći pogoduje rastu gljivica i mikroorganizama, što pogoduje čestim svrbežom i upalama spolovila kod djece. Kako se u stanici ne može iskoristiti glukoza u energetske svrhe jer nema inzulina u jetri se pokreće postupak razgradnje veće količine masti, a potom i bjelančevina, zbog čega djeca mršave, ali i dalje osjećaju jaku glad. Razgradnjom masti stvaraju se i nagomilavaju otrovni proizvodi, aceton i kisele tvari. Aceton se izlučuje kroz pluća pa se kod oboljelih od dijabetesa može osjetiti miris po acetonu, dok velike količine acetona i kiselih tvari dovode do jake kiselosti organizma ili ketoacidoze. Povećanom razgradnjom bjelančevina povećavaju se i završni otrovni proizvodi ureja i kreatinin, koji svojim nagomilavanjem postepeno uvode oboljelu osobu u nemir. Kasnije postepeno slijedi jaka pospanost ili sopor i na kraju gubitak svijesti ili dijabetička koma u kojoj bolesnik može umrijeti ako mu se na vrijeme ne pruži pomoć (20). Kod šećerne bolesti tip 1, potpuna klinička slika se najčešće pojavi kada iz nekog razloga, najčešće nakon neke akutne infekcije, poraste potreba za inzulinom, a ta potreba se ne može kompenzirati jačim lučenjem inzulina. U mlađih

osoba, naročito djece, nakon stabilizacije stanja, potreba za inzulinom postaje manja, a moguće je i razdoblje remisije kada je glikemiju moguće regulirati bez dodatka inzulina. Međutim, kako je riječ o autoimunom procesu koji stalno napreduje javlja se trajna potreba za inzulinom (15). U starijih osoba početak bolesti je sporiji, a biljezi autoimunog procesa različiti su s obzirom na dob. U djece su redovito prisutna pozitivna inzulinska protutijela (IAA), dok je kod odraslih karakterističan nalaz GAD-protutijela. Važno je promatrati klinički tijek bolesti i težiti ostvarenju cilja, a to je normoglikemija, čim se može odgoditi nastanak dijabetičkih komplikacija (1).

#### **1.4. Diabetes mellitus tip I u pubertetu**

Adolescencija je razdoblje života, među ostalim, obilježeno i spolnim sazrijevanjem praćenim povišenim razinama cirkulirajućih spolnih hormona. Uz dobru kontrolu glikemije, početak puberteta i progresija spolnog sazrijevanja u adolescenata s dijabetesom normalni su ili tek minimalno odgođeni. Prosječna dob nastupa menarhe u njih je oko 13,5 godina, dok je u zdravih djevojčica to obično između 12,8 i 13 godina (21). Tijekom generativne dobi normalni menstrualni ciklusi praćeni su ponavljanim ciklusima povećanja i smanjenja razine kontrainzularnih hormona. Zadnjih 5 do 7 dana ciklusa zbog porasta razine spolnih hormona, ponajprije progesterona, dolazi do prolaznog porasta potreba za inzulinom. Najbolji način da se zadovolje povećane potrebe za inzulinom u tom dijelu ciklusa jest oprezno povišenje doze inzulina, i to u prvom redu tijekom noći kako bi se normalizirala razina glukoze u krvi ujutro, natašte. Naime, upravo je u to vrijeme glikemija pod najjačim utjecajem premenstrualnih hormonskih promjena. Sa samim početkom sljedećega menstrualnog ciklusa, odnosno odmah nakon pojave menstruacije dozu inzulina valja sniziti na onu koja odgovara potrebama u prva tri tjedna ciklusa (22). U djevojaka s dijabetesom poremećaji menstrualnih ciklusa znatno su češći nego u njihovih zdravih vršnjakinja (23). U podlozi tih poremećaja češće se nalazi ovarijalni hiperandrogenizam, a nerijetko se dokaže i sindrom policističnih jajnika (21). Više razine testosterona, niže razine globulina koji veže spolne hormone (sex hormone-binding globuline, SHBG) i povećanje njihova međusobnog omjera neke su od osobitosti hormonskog statusa zabilježene u djevojaka s dijabetesom. Pokazano je da je za takav



odnos dijelom odgovorna hiperinzulinemija kao posljedica pokušaja nadoknade inzulina u razdoblju života kada postoji relativna neosjetljivost na inzulin. Ona s jedne strane potiče sintezu androgena u jajnicima, a s druge snižava koncentraciju SHBG pa je prema tome mehanizam razvoja hiperandrogenih poremećaja sličan onom u djevojaka s hiperinzulinizmom, inzulinskom rezistencijom i dijabetesom melitusom tipa 2. Ipak, postoje i bitno složenija objašnjenja patomehanizma nastanka hiperandrogenizma u djevojaka s dijabetesom koja ponajprije uključuju spekulacije o djelovanju inzulina kao “ko-gonadotropina” na poticanje lučenja steroidnih hormona iz jajnika (22).

## **1.5. Dijagnostičke metode diabetes mellitusa kod djece**

Gubitak tjelesne mase, izražena žeđ ili učestalo mokrenje kod djece ili mladih osoba zahtijeva hitnu mjerenje koncentracije glukoze u krvi i mokraći. Većina djece i mladih dijabetes očituje akutnu pojavu klasičnih simptoma bolesti u obliku polidipsija, poliurija, i gubitak mase. U manjem broju bolesnika bolest je sporog početka sa simptomima koji traju nekoliko mjeseci. Za potvrdu dijagnoze dovoljna je hiperglikemija (koncentracija glukoze u krvi  $\geq 11,1$  mmol / L ili 200 mg / dl), glikozurija izražena ( $> 55$  mmol / L; odnosno 1,0 g%), i ketonurija. Ako dijagnoza dijabetesa nije od pomoći jasno može biti: ponoviti mjerenje koncentracije glukoze u krvi, razinu HbA1c i OGTT (dao 1,75 g glukoze / kg tjelesne mase do 75 g) (24). Dijagnostički kriteriji za djecu su isti kao i za odrasle. Svaki novootkriveni bolesnik s dijabetesom u dobi od 0-19 godina treba biti hospitaliziran u pedijatrijskoj ustanovi kako bi se potvrdila dijagnoza odmah i kako bi se spriječilo napredovanje bolesti (25). Normalna vrijednost šećera u krvi, natašte, iznosi od 4.4 do 6.7 mmol/L, a nakon jela do 10.0 mmol/L (3). Dijagnoza dijabetesa dokazuje se nalazom GUK-a od 10.0 mmol/L i više, bez obzira na vrijeme uzimanja krvi, odnosno, u drugom mjerenju natašte razinom GUK-a od 6.7 mmol/L i više (26). Osim laboratorijskog analiziranja krvi, glukoza u krvi može se odrediti uporabom aparata, glukometara. Testovima opterećenja glukozom djetetu se daje određena doza šećera oralno (OGTT) ili intravenski (ivGTT). Koncentracija glukoze mjeri se natašte i nakon opterećenja svakih 30 minuta. Ako je nalaz od 6.4 do 11.0 mmol/L, govori se o oštećenoj toleranciji glukoze, a iznad 11.0 mmol/L dokaz je šećerne bolesti (27). Pretraga se izvodi tako da se djetetu

uzima krv natašte, zatim nakon doručka, prije ručka, sat nakon ručka, prije večere, prije spavanja i idući dan prije doručka (28). Vrijednosti HbA1C povišene su u stanjima hiperglikemije. Metoda služi za kontrolu šećerne bolesti, procjenjuje se stupanj regulacije i povezanost s razvojem komplikacija. Normalne su vrijednosti do 7.0 % (27).

Rano otkrivanje i praćenje razvoja mikrovaskularnih komplikacija i kod djece i adolescenata s dijabetesom su na rizik za razvoj mikrovaskularnih komplikacija, posebno u bolesnika s duljim trajanjem i početka bolesti u starijoj dobi, slabe kontrole glikemije, visokog krvnog tlaka, abnormalne razine lipida u krvi, obiteljsku povijest dijabetičkih komplikacija i one koji puše. Održavanje dobre kontrole glikemije značajno smanjuje dugoročni rizik mikrovaskularnih komplikacija dijabetesa. Glavni cilj postizanje i održavanje optimalne kontrole glikemije (normalan ili skoro normalan koncentraciju glukoze u krvi, bez pojave teške hipoglikemije ) je prevencija dugoročnih komplikacija dijabetesa (1). Otkrivanje dijabetičke komplikacije u najranijem stadiju njihovog razvoja ima za cilj poboljšanje metaboličke kontrole spriječiti ili usporiti njihov rast ili poduzeti specifično liječenje. U slučaju da se mikrovaskularne komplikacije javljaju u djetinjstvu, pubertet može ubrzati razvoj njihove evolucije. Screening na mikrovaskularne komplikacije dijabetesa za djecu s dijabetesom počinju pet godina nakon početka bolesti ili nakon dobi od 11 godina ili poslije pubertet. U djece i adolescenata s dijabetesom rano u pubertetu dvije godine nakon početka bolesti, a zatim su svi pacijenti godišnje. Potrebni postupci za rano otkrivanje mikrovaskularnih komplikacija uključuju pregled mrežnice kroz dilatirajuću zjenicu, mjerenje mikroalbuminurija, mjerenje krvnog tlaka, klinički neurološki pregled.

## **1.6. Liječenje diabetes mellitusa tipa I u djece**

Liječenje dijabetesa tipa 1 u djece i mladih uključuje obveznu primjenu inzulina. Kako bi se spriječile daljnje metaboličke dekompenzacije i dijabetička ketoacidoza, liječenje treba započeti odmah nakon dijagnoze bolesti. U bolesnika bez kliničkih i laboratorijskih znakova ketoacidoze obično počinje s kombinacijom inzulina s kratkim i srednje dugim djelovanjem (29). Da bi oboljelo dijete započelo s pravilnim liječenjem mora ga se podučiti, odnosno podučiti njegove roditelje osnovnim principima liječenja.

Liječenje bolesnika oboljelog od dijabetesa tipa I se provodi inzulinom, dijetom, tjelesnom aktivnošću i zdravstvenim odgojem. Također u liječenju sudjeluju liječnik – dijabetolog, medicinska sestra, dijetetičar i psiholog. Složenost liječenja šećerne bolesti u djece i adolescenata zahtijeva da se liječenje dijabetes u koji su uključeni tim stručnjaka koji čine pedijatar endokrinolog, medicinska sestra-pedagog i dijetetičar. Osim ovih, ostali članovi tima ili konzultanti su: socijalni radnik, psiholog, oftalmolog, nefrolog i za djevojčice u pubertetu ginekolog. Zadani ciljevi terapije usko su povezani s kvalitetom obrazovanja bolesnika i njihovih roditelja (29). Prva faza edukacije počinje na prvi boravak djeteta u bolnici i dalje, nakon otpuštanja iz bolnice putem redovitih pacijentovih konzultacija. Educiranje se provodi ili pojedinačno sa svakim djetetom ili grupni rad s roditeljima i ove djece, a uključuje sljedeće aktivnosti i procese: objasniti prirodu bolesti, značenja pojedinih kliničkih simptoma i znakova, o pojedinačnim simptomima hiperglikemije i hipoglikemije, te ih staviti u uzročnoj vezi s laboratorijem nalaz u krvi i urinu, kao i predstavljanja rizika od akutnih i kroničnih komplikacija, upućivanje djece i roditelja o načinu samokontrole bolesti, tj. samokontrola glukoze. Određivanje glikozurije i ketonurija znači nalaz, pozivanje na načela liječenja inzulinom, tj. način primjene injekcije, osposobljavanje za autonomiju u prilagođavanju dnevnih doza inzulina kliničkog statusa i nalaza u krvi i urinu, naglašavaju potrebu i izradu i način na dnevnik samokontrole upisivanjem promjena u kliničkom statusu, objašnjenje nužnosti i važnosti redovitih liječničkih pregleda, stalnu suradnju s nadležnim pedijatar-endokrinolog, kako bi se spriječile ili odgodile akutne i kronične komplikacije. Educiranje u specijaliziranim centrima za djecu s kroničnim bolestima nužno pod uvjetom nakon otkrivanja bolesti, a ako je potrebno i kasnije tijekom bolesti.

### **1.6.1. Inzulin**

Inzulin je hormon od vitalne važnosti koji proizvodi gušterača u beta-stanicama. Inzulin ima ulogu ključa za propuštanje šećera (glukoze) u stanice. Kod dijabetesa gušterača proizvodi premalo inzulina da bi omogućila da sav šećer koji unesemo hranom iz krvi prijede u mišiće i druge stanice koje proizvode energiju. Ako šećer ne može ući u stanice i biti iskorišten nakuplja se u krvi. Inzulin služi kao ključ koji otvara vrata stanica

i omogućuje šećeru iz krvi da uđe u stanicu. Stanica iz šećera proizvodi energiju za svoj rad. To smanjuje šećer u krvi i vraća ga u normalu. Za manifestni dijabetes melitus karakteristično je da bolest u svom razdoblju prolazi kroz nekoliko tipičnih faza koje se pozornijim praćenjem praktički uvijek mogu jasno odijeliti, a međusobno se razlikuju po veličini potrebne doze inzulina (30). Danas većina djece dobiva humane inzuline zbog toga što su oni najmanje imunogeni. Monokomponentni preparati svinjskog ili goveđeg (bovinog) podrijetla u pogledu efikasnosti nisu manje vrijedni u odnosu na preparate humanog inzulina. Mala djeca ponekada primaju i veoma male doze što zahtjeva razblaživanje preparata inzulina (1). Neophodno je posebno poučavanje i pažnja roditelja prilikom razblaživanja i odmjeravanja inzulina. Vrsta inzulina, smjesa inzulina u istoj štrcaljki, mjesto injekcije, i odgovor pojedinog djeteta različito mogu utjecati na početak i trajanje djelovanja inzulina. U principu, inzulini koji se koriste kod djece su brzo-djelujući, kratko-djelujući, srednje-djelujući inzulin. Ovi inzulini se koriste u kombinaciji ili pojedinačno, a isporučuju se u štrcaljkama, olovkama ili preko pumpi. Ako ne postoji jedna uspostavljena formula za određivanje djetetove potrebe za inzulinom, onda se potreba za inzulinom obično temelji na tjelesnoj masi, dobi, statusa puberteta. Djeca s tek utvrđenom bolešću obično zahtijevaju početnu ukupnu dnevnu dozu ~0.5-1.0 jedinica/kg. Općenito, mlađi i prepubertetska djeca zahtijevaju manje doze, dok prisutnost ketoacidoze, korištenje steroida, i hormonalnih promjena u pubertetu dikiraju veće doze (28). Djeca s dijabetesom često zahtijevaju više dnevnih injekcija inzulina, korištenjem kombinacije brzo-kratko djelujući, sredstva srednjeg ili dugog djelovanja inzulina, prije jela i prije spavanja kako bi održali optimalnu kontrolu glukoze u krvi. Ako se konzumira veliki obrok između obroka, kao što se često događa kod adolescenata u kasnim poslijepodnevnim satima, može biti potrebna dodatna injekcija brzo-djelujućeg inzulina (1). Kada je za regulaciju dijabetesa potreban inzulin, liječnici obično prepisuju jednu ili više od pet glavnih vrsta. Oni se razlikuju po duljini djelovanja nakon injiciranja.

Inzulinska pumpa je medicinsko pomagalo koje olakšava život djeci koja boluju od šećerne bolesti. Poput gušterače, inzulinska pumpa kontinuirano donosi male doze inzulina u tijelo djeteta, a zamjenjuje davanje inzulina putem injekcija. Potrebna doza inzulina nije uvijek ista pa je potrebno sistemsko samo mjerenje GUK-a i prilagođavanje doza potrebama. Inzulinska pumpa je aparat veličine mobitela u kojemu se nalazi rezervoar inzulina iz kojega se putem kanile postavljene ispod tankog sloja kože na trbuhu

vrši kontinuirana isporuka inzulina prema programiranoj dinamici i potrebama pacijenta. Inzulinsku pumpu pacijenti nose 24 sata dnevno, a uklanjaju je s tijela samo dok se kupaju ili tuširaju, ne dulje od 2 sata, jer bi u suprotnom postojala opasnost od razvoja ketoacidoze. Kanila se mijenja svaka 2-3 dana pri čemu se u spremnik za inzulin stavlja inzulin ultrakratkog tj. kratkog djelovanja, za iduća 2-3 dana. Prilikom uvođenja inzulinske pumpe, potrebno je provesti edukaciju bolesnika. To podrazumijeva način rukovanja uređajem, postavljanja infuzijskog seta do naravi samog dijabetesa, pravilne prehrane i odabira namirnica do mogućih komplikacija terapije. U dječjoj dobi potrebno je procijeniti motiviranost i suradljivost roditelja koji preuzimaju odgovornost za ovakav tip liječenja. Svakako treba naglasiti da inzulinska pumpa zahtijeva više truda, znanja i angažmana nego konvencionalna primjena inzulina (30).

### **1.6.2. Prehrana kod diabetesa mellitusa tip I**

Prehrana normalna, uravnotežena prehrana za djecu s dijabetesom preporuča se čak i više od 40 godina. Takav pristup u prehrani djece s dijabetesom određuje prvenstveno visoke potrebe organizma i energetske tvari potrebne za rast i razvoj u kojima se te potrebe ne razlikuju značajno od potreba zdrave djece iste starosti i spola (1). Preporučeni slobodan unos složenih ugljikohidrata, dijetnih vlakana, biljne masnoće, cjelovitih namirnica te dosta svježeg voća i povrća. Kako bi se smanjio postprandijalni porast šećera u krvi, kao i sprječavanje hipoglikemije između obroka i tijekom noći, djeca s dijabetesom trebaju uzeti tri glavna obroka i dva do tri mala obroka. Prehrana djece s dijabetesom treba sadržavati iste preporuke dane u prehrani zdrave djece slične dobi i spolu s unosom ugljikohidrata. Raspored dana treba prilagoditi načinu liječenja inzulinom. Fizička aktivnost se preporučuje normalne tjelesne aktivnosti u skladu s dobi djeteta, sudjelovanje u tjelesnom odgoju i sportu, osim sporta u kojem nagla hipoglikemija može ugroziti pacijentov život (jumping, ronjenje, itd). Kod djece je teško postići pravilan način prehrane. Dijete ne želi jesti u određeno vrijeme, često ne voli povrće, voće, spaja obroke ili jednostavno ima loš apetit. Pri tome je osobito važan individualni pristup djetetu kroz anamnezu njegovih navika i potreba, životnog stila i obaveza. Energijska vrijednost unosa hrane procjenjuje se na osnovu rasta i indeksa tjelesne mase prema dobi, spolu i razini

aktivnosti (31). Važno je uskladiti unos inzulina prije obroka s ukupnim unosom ugljikohidrata. Treba održavati stalan unos ugljikohidrata. Važno je da prehrana djeteta bude zasnovana na uravnoteženoj prehrani koja obiluje vlaknima i ugljikohidratima. Zdrava prehrana je ista za sve. Slatkiši više nisu zabranjeni. Sadašnje preporuke za djecu s dijabetesom su: tri glavna obroka i dvije do tri užine.

### **1.6.3. Tjelesna aktivnost kod diabetesa mellitusa tipa I**

Kod zdravih osoba se tijekom tjelesne aktivnosti smanjuje lučenje inzulina. Nakon toga povećava se lučenje kontrainzulantnih hormona koji pospješuju glukoneogenezu i tako se zadovoljavaju povećane potrebe organizma za glukozom. Kod bolesnika s tipom 1 postoji apsolutni nedostatak inzulina i bolesnici su na parenteralnoj supstituciji inulinom. Zbog toga kod njih ne može doći do prirodnog metaboličkog odgovora na tjelesnu aktivnost u vidu smanjenja lučenja inzulina, nego je količina inzulina u organizmu ovisna isključivo o količini inzulina koje dijete primi (1,6). Tjelesna aktivnost je važna za djecu i ona bi trebala vježbati svaki dan. Tjelesna aktivnost smanjuje razinu šećera u krvi, tako da ako dijete uzima inzulin, ono će možda trebati smanjiti dozu. To je zbog toga što kombinacija previše inzulina i tjelesnih aktivnosti može sniziti razinu šećera i dovesti do hipoglikemije. Važno je mjeriti razinu glukoze u krvi prije tjelesnih aktivnosti: ako je ona 4,4 mmol/L ili manja treba uzeti dodatni obrok. Prije nego što dijete započne sa tjelesnom aktivnosti trebalo bi pojesti kruha, voćnog soka ili nekih drugih ugljikohidrata (7).

## **2. CILJ RADA**

U mlađoj populaciji, sve je veći broj kroničnih bolesti te se posljednjih godina znatno povećala učestalost dijabetesa melitusa tipa 1 u dječjoj populaciji. Zahvaljujući naprednim tehnologijama i liječenju znatno je poboljšana kvaliteta života oboljelih.

Cilj rada je sagledati postupke medicinske sestre u njezi djeteta oboljelog od dijabetes melitusa tipa 1. Potrebno je prikazati važnost sestrinske skrbi pri planiranju, provođenju i evaluiranju zdravstvene njege te same uloge medicinske sestre pri edukaciji i pružanju podrške djeci s dijabetesom tipa 1 te njihovoj obitelji. Glavna zadaća medicinske sestre je educiranje djeteta i njegove obitelji o samoj bolesti zbog potrebe pružanja adekvatne zdravstvene njege.

### **3. RASPRAVA**

Osnovna jedinica za pružanje specifične zdravstvene zaštite djece i mladih s dijabetesom je dio za djecu i mlade s dijabetesom koja je formirana od dječjih odjela u općim bolnicama. Struktura osoblja se sastoji od specijalista pedijatara sa subspecializacijom ili magisterijem u endokrinologiji i odgovarajući broj zdravstvenih radnika sa srednjom školom i fakultetom osposobljenih za rad s djecom s dijabetesom.

#### **3.1. Aktivnost medicinske sestre u edukaciji**

Aktivnost medicinske sestre u zdravstvenoj njezi svih bolesnika je od iznimne važnosti, pa tako i kod osoba oboljelih od šećerne bolesti. Medicinska sestra sudjeluje u prevenciji i liječenju kroničnih oboljenja, u edukaciji oboljelih i savjetovanju njihovih obitelji. Najveću važnost kod šećerne bolesti medicinska sestra ima u edukaciji bolesnika. Edukaciji treba pristupiti na individualnoj osnovi, uzimajući u obzir dob djeteta, IQ, prethodno poznavanje dijabetesa, obiteljsku potporu (29). Odgovornost je medicinske sestre da dobije bilo kakve relevantne informacije iz obitelji i procijeni vrstu pristupa koji je najprikladniji za njih. Medicinska sestra je često prva osoba iz tima koja se susreće s djetetom i obitelji pa je potreban prijateljski pristup. Cilj edukacije je podučiti dijete da bude informirano što je više moguće, imajući u vidu njegovu dob. Obitelj također treba educirati kao tim za podršku. Pravilnom edukacijom i skrbi, dijabetesom tipa 1 može se upravljati tijekom cijelog života pojedinca. Početna edukacija važno je za uspostavljanje uspješne samoregulacije dijabetesa, dugoročne kontrole glikemije i preživljavanja bez komplikacija. Za mnoge obitelji, nakon početnog šoka i traume dijagnoze, slijedi učenje koja podrazumijeva injekcije, krvne testove, vrijednosti hrane, životni stil, rutinu i cijelu promjenu razmišljanja. Obitelj se mora prilagoditi onome što je iskustvo koje mijenja život i time medicinska sestra ima važnu ulogu za njih. Tim primarne zdravstvene zaštite uključujući medicinske sestre i liječnike opće prakse, može sudjelovati u pomaganju obiteljima u prilagodbi na dijagnozu dijabetesa tipa 1.

Nacionalni službeni okvir navodi da sve medicinske sestre, bez obzira gdje rade, trebaju znati i mogu prakticirati barem osnovne teme za njegu dijabetesa. Ne može se



očekivati da medicinske sestre u primarnoj zdravstvenoj skrbi imaju znanje o svim aspektima njege dječjeg dijabetesa. Međutim, oni mogu igrati važnu ulogu u dijagnosticiranju bolesti. Njihova uloga je da ohrabruju i podržavaju djecu i obitelji da bi zdravim izborima poboljšali kvalitetu života izbjegavajući komplikacije povezane s dijabetesom tipa 1. Nakon dijagnoze, oko 69% djece doživljava privremenu obnovu funkcije beta-stanica (kao rezultat inzulinske terapije tijekom kojih je potrebno manje inzulina. Ipak, 90% mlađe djece više ne spada u ovu kategoriju 12 mjeseci nakon dijagnoze (32). Stoga se roditelji moraju brzo prilagoditi novom T1D režimu i mijenjanju fizioloških potreba. Mala djeca također pokazuju povećanu osjetljivost na inzulin, osjetljivost na hipoglikemiju i potencijalno dugoročne neuropsihološke učinke zbog poteškoća u postizanju ciljeva liječenja i duljeg trajanja bolesti. Teret upravljanja T1D-om i rezultirajuća roditeljska briga o akutnim i kroničnim komplikacijama vjerojatno doprinose svakodnevnim izazovima upravljanja ovom bolešću i roditeljskim stresom. Sva djeca s dijabetesom tipa 1 zahtijevaju terapiju inzulinom. Ključne su strategije koje pomažu bolesnicima i njihovim roditeljima da postignu najbolje moguće glikemijsko upravljanje. Dobro organizirana Savjetovališta za oboljele od dijabetesa mogu pružiti sve potrebne upute i podršku u izvanbolničkom okruženju. Jedini neposredni zahtjev je trenirati dijete ili obitelj za provjeru razina glukoze u krvi, primjenu injekcija inzulina i prepoznavanje i liječenje hipoglikemije. Pacijent i/ili obitelj trebaju imati 24-satni pristup savjetima i znati kontaktirati savjetovalište. Djeca bi trebala nositi neki oblik medicinske identifikacije, poput narukvice za upozorenje ili ogrlicu. Svjesnost o hipoglikemiji tijekom vremena postaje manja, a jaka hipoglikemija može doći bez upozorenja. Hipoglikemija ima veću vjerojatnost da će utjecati na ljude koji održavaju nisku razinu šećera u krvi i koji već pate od čestih hipoglikemičnih napada. Prekomjerno ili neadekvatno liječenje hipoglikemije može dovesti do ozbiljnih posljedica. Neredoviti kontrolni pregledi kod bolesnika koji imaju izražene komplikacije uzrokovane dijabetesom mogu štetno i trajno utjecati na dijabetičke komplikacije u bolesnika s dijabetesom tipa 1 (5). Gdje je savjetovalište za oboljele od dijabetesa, prijem je obično potreban samo za djecu s DKA. Pored toga, djeca koja imaju značajnu dehidraciju, često povraćanje, metabolički poremećaj ili ozbiljnu bolest zahtijevaju bolničko liječenje i intravenoznu rehidraciju (33). Pravilna prehrana je ključna komponenta brige za dijabetes. Pravilna prehrana kod dijabetesa naglašava zdravu, uravnoteženu prehranu koja

je bogata ugljikohidratima i vlaknima. Medicinska sestra je osoba koja je uz bolesnika od trenutka novootkrivene bolesti do svake naredne kontrole i posjeta dijabetologu (31)

Prvi dojam je najbitniji, zato bi medicinska sestra bolesnika trebala dočekati nasmijana, vedra i puna empatije, kako bi bolesnik mogao imati povjerenja u nju. Nerijetko medicinska sestra treba saznati životne, obiteljske situacije bolesnika, navike, kako bolesnik obavlja higijenu, čime se bavi i slično. Do takvih informacija će doći ako ima dobar odnos s bolesnikom, odnosno ako bolesnik osjeti kako joj može povjeriti takve informacije. Medicinska sestra prije izrađivanja plana zdravstvene njege mora prikupiti podatke o bolesniku. Edukacija bolesnika ovisi o njegovom zdravstvenom stanju, o socijalnoj, mentalnoj i ekonomskoj situaciji. Medicinska sestra mora prilagoditi svoj plan edukacije ovisno o tim čimbenicima tako da svaki bolesnik ima individualizirani plan za edukaciju, čime se bolesnik osjeća bitnijim i pridaje mu se veća pozornost, samim tim je otvoreniji i tada nastupa odnos povjerenja s medicinskom sestrom.

### **3.2. Proces zdravstvene njege djeteta s diabetesom mellitusom tip I**

Proces zdravstvene njege je sustavan, fleksibilan i dinamičan sustav usmjeren na otkrivanje i rješavanje pacijentovih problema iz područja zdravstvene njege (34). Odvija se u četiri faze: utvrđivanje potreba, planiranje zdravstvene njege, provođenje zdravstvene njege i evaluacija. Kroz faze se otkrivaju pacijentovi problemi iz područja zdravstvene njege te se temeljem plana rješavaju i otklanjaju u najvećoj mogućoj mjeri. Proces zdravstvene njege ima tri načela: usmjerenost na pacijenta, uvažavanje pacijenta kao subjekta te cjelovitost zbrinjavanja pacijenta, bitno je da se rad medicinske sestre temelji na tim načelima. Utvrđivanje potreba prva je faza procesa zdravstvene njege. Ona se sastoji od prikupljanja podataka, analize podataka i definiranja problema odnosno sastavljanja dijagnoze (34). Medicinska sestra prikuplja podatke intervjuom, promatranjem bolesnika, mjerenjem glukoze u krvi, analizom dokumentacije. To se odnosi na povijesti bolesti, nalaz krvi i nalaz urina. Kod prikupljanja podataka medicinska sestra ispituje dijete na način prilagođen njegovom uzrastu. Zatim slijedi analiza dobivenih podataka gdje medicinska sestra proučava postoji li odstupanje stanja pacijenta od poželjnog, odnosno provjerava pacijentove vrijednosti glukoze u krvi i uspoređuje ih

s očekivanim ili poželjnim. Medicinska sestra provjerava zadovoljava li pacijent samostalno osnovne potrebe te nakon toga zaključuje o kakvom problemu i uzroku se radi. Ukoliko ima dovoljno podataka može početi planirati zdravstvenu njegu.

Planiranje zdravstvene njege obuhvaća utvrđivanje prioriteta, definiranje ciljeva, planiranje intervencija te izradu plana zdravstvene njege (34). Prema hijerarhiji osnovnih ljudskih potreba prema Virginiji Henderson medicinska sestra će utvrditi prioritete kod pacijenta. Uz hijerarhiju, medicinska sestra mora razgovarati s pacijentom o problemu kojega on smatra najvažnijim. Medicinska sestra mora u dogovoru s djetetom i obitelji utvrditi koji su mu problemi najvažniji i njih svrstati u prioritete. Kod oboljelih može se javiti cijeli niz problema iz područja zdravstvene njege. Djeca su uplašena, zbunjena, nesigurna u sebe i svoje mogućnosti. Kompleksan protokol liječenja i primjena terapije, osobito inzulina, budi kod djeteta osjećaj nevjerice i izoliranosti. Djeca su i sklonija povredama i slabijem cijeljenju rana. Neupućeni su u proces samozbrinjavanja, provođenje dijete i tjelesne aktivnosti, te primjenu inzulina. Nemaju dovoljno znanja o samoj bolesti i njezinim komplikacijama, te kako ih spriječiti. Kada je sestra odredila prioritete probleme, mora definirati realne ciljeve koje će dijete moći u određenome vremenu postići. Kada je cilj određen odabiru se najprikladnije intervencije s obzirom na cilj. Medicinska sestra mora jasno napisati intervencije kako bi se znalo tko će što i kada učiniti. Medicinska sestra mora djetetu i obitelji objasniti uzroke, tijek, te komplikacije. Njena uloga je da na adekvatan način nauči dijete o postupcima samozbrinjavanja i samokontrole. Dijete i obitelj treba uputiti u provođenje odgovarajućeg dijetetskog režima, te tome prilagoditi tjelesnu aktivnost. Važna je i edukacija o pravilnoj primjeni inzulinske terapije, te njezinim komplikacijama. Važno je dijete i obitelj podučiti pravilnoj njezi kože i sluznica, te kako postupati u određenim situacijama.

Edukacija koju sestra provodi mora biti intenzivna i kontinuirana zbog samog karaktera bolesti, te sprečavanja razvoja komplikacija. Glavni ciljevi u procesu skrbi pacijentovo su usvajanje vještina i znanja o samoj bolesti, postupcima samokontrole, samoliječenja i samopomoći.

Provođenje zdravstvene njege započinje validacijom plana, zatim slijedi analiza uvjeta i realizacija (35). Medicinska sestra prvo provjerava sebe, odnosno provjerava

ispravnost i valjanost plana. Zatim procjenjuje osoblje, vrijeme, prostor te pomagala. Na kraju ove faze je realizacija u kojoj slijedi provođenje planiranih intervencija.

Evaluacija je zadnja faza procesa zdravstvene njege, ona se sastoji od evaluacije cilja i evaluacije plana. Glavno pitanje je: je li cilj postignut? Ponovno se procjenjuje pacijentovo stanje te uspoređuje s predviđenim ciljem. Ukoliko cilj nije postignut potrebna je evaluacija plana, odnosno mijenjanje plana ako je problem još uvijek prisutan ili postoji mogućnost recidiva problema (35).

Medicinska sestra prvostupnica ili magistra sestrinstva sastavlja plan zdravstvene njege. Plan zdravstvene njege dio je pacijentove dokumentacije, sastoji se od četiri vrste informacija: sestrinske dijagnoze, ciljeva, intervencija te evaluacije (34). Plan zdravstvene njege sastoji se od jedne sestrinske dijagnoze koja može imati više ciljeva pa sukladno tome i više evaluacije. Medicinska sestra koja piše plan zdravstvene njege mora jasno naglasiti tko što i kada radi kako bi se skratilo vrijeme. One intervencije koje se podrazumijevaju u svakodnevnom radu medicinske sestre se ne pišu, kao što su na primjer: slaganje kreveta, donošenje hrane, hranjenje, presvlačenje posteljine i slično. Na svakom planu zdravstvene njege mora biti jasno naznačeno ime i prezime pacijenta, datum plana zdravstvene njege. Kod ciljeva je bitno napisati u kojem vremenskom periodu se očekuje da će cilj biti ostvaren: tijekom hospitalizacije, tijekom noćne smjene, kroz dva dana, dva tjedna i slično.

Sestrinska dijagnoza je aktualni ili potencijalni zdravstveni problem koji su medicinske sestre s obzirom na njihovu edukaciju i iskustvo sposobne i ovlaštene tretirati (34). Medicinska sestra temeljem dijagnoze postavlja ciljeve i intervencije, a one se temelje na edukaciji pacijenata. U radu s osobama oboljelim od šećerne bolesti medicinska sestra se susreće s mnogim zdravstvenim problemima.

Mnoge su sestrinske dijagnoze koje su povezane sa šećernom bolesti. One mogu biti aktualne, visoko rizične, vjerojatne, povoljne, skupne (sindromi) sestrinske dijagnoze te poseban oblik sestrinsko medicinski problemi (34).

U radu sa djecom može se postaviti veliki broj sestrinskih dijagnoza. Neke od njih su (36):

1. Neupućenost u/s dijabetičkom prehranom 2° diabetes mellitus tip I
2. Povišena razina glukoze u krvi u/s neadekvatnom prehranom
3. Neupućenost u/s načinom održavanja osobne higijene
4. Visok rizik za nastanak hipoglikemije u/s prekomjernom fizičkom aktivnosti
5. Neupućenost u/s mjerenja GUK-a glukometrom
6. Visok rizik za infekciju u/s osnovnom bolesti
7. Oštećenje sluznice usne šupljine u/s povišenom glukozom u krvi
8. Umor u/s promjenom glikemije u krvi
9. Nedostatak specifičnog znanja u/s uzimanjem terapije
10. Visok rizik za hipoglikemiju
11. Visok rizik za hiperglikemiju

Neke od navedenih dijagnoza bit će opisane kroz plan zdravstvene njege.

Dijagnoza 1. Neupućenost u/s dijabetičkom prehranom 2° diabetes mellitus tip I

Cilj: Dijete i obitelj će biti upućeni u pravilan režim prehrane

Intervencije:

- Medicinska sestra će objasniti djetetu i obitelji važnost pridržavanja dijabetičke dijete.
- Upoznati će dijete i obitelj s principima pravilne dijabetičke prehrane.
- Objasniti da mora uzimati 3, 5 ili 6 obroka, noćni obrok, ovisno o tome što mu je liječnik propisao.
- Podučiti dijete i obitelj da inzulin mora uzeti pola sata prije jela kako ne bi došlo do komplikacija.
- Podučiti dijete i obitelj sastavljanju jelovnika, sastavu obroka, izračunavanju kalorijskih potreba, kombiniranju namirnica prema skupinama.
- Objasniti djetetu i obitelji važnost uzimanja dovoljne količine tekućine.
- Podučiti dijete i obitelj kako prilagoditi prehranu stanjima većih energetskehtkih zahtjeva (povećana tjelesna aktivnost).

- Objasniti djetetu i obitelji važnost kontrole tjelesne mase, uputiti ga na vođenje evidencije tjelesne mase.

Dijagnoza 2. Visok rizik za infekciju u/s osnovnom bolesti

Cilj: Za vrijeme hospitalizacije dijete neće razviti infekciju.

Intervencije:

- Medicinska sestra će educirati dijete i obitelj o pravilnoj higijeni ruku
- Medicinska sestra će objasniti djetetu i obitelji kako voditi higijenu stopala, kako rašpati nokte
- Medicinska sestra će educirati dijete i obitelj na koji način vršiti higijenu prije i nakon uzimanja inzulinske terapije

Dijagnoza 3. Nedostatak specifičnog znanja u/s uzimanjem terapije

Cilj: Dijete ili obitelj će demonstrirati korištenje pen-štrcaljke

Intervencije:

- Medicinska sestra će objasniti djetetu i obitelji načine liječenja šećerne bolesti: farmakoterapija, dijetoterapija, tjelovježba, samokontrola
- Medicinska sestra će objasniti način funkcioniranja pen-štrcaljke
- Medicinska sestra će demonstrirati mijenjanje iglica na pen-štrcaljkama
- Medicinska sestra će educirati dijete o subkutanoj primjeni inzulina
- Medicinska sestra će demonstrirati bolesniku korištenje inzulina pomoću pen-štrcaljke
- Medicinska sestra će provjeriti kako bolesnik koristi pen-štrcaljku

Dijagnoza 4. Visok rizik za hipoglikemiju

Cilj: Medicinska sestra će zbrinuti pacijenta i minimalizirati pojavu epizoda hipoglikemije

Intervencije:

- Provjeriti razinu šećera u krvi pri primjeni lijekova
- Medicinska sestra će uočiti znakove hipoglikemije
- snižena razina glukoze u krvi

- blijeda, vlažna i hladna koža, tahikardija, znojenje, nervoza, iritabilnost, nekoordiniranost, pospanost, konfuzija, gubitak svijesti
- Medicinska sestra će dijetetu dati jednostavne ugljikohidrate
- Medicinska sestra će pratiti razinu glukoze u krvi svakih sat vremena do stabilizacije stanja bolesnika (36).

## 4. ZAKLJUČAK

Diabetes mellitus ili šećerna bolest je kronični poremećaj metabolizma karakteriziran hiperglikemijom. Kad se dijagnosticira dijabetes tip I, jedini lijek koji pomaže je inzulin. On se aplicira putem pen štrcaljki ili inzulinske pumpe pod kožu. Zdravstvena njega djeteta sa šećernom bolesti podrazumijeva obvezu medicinske sestre naučiti dijete i obitelj razumjeti svoju bolest, kako provoditi dijabetičku dijetu, naučiti napraviti test na glikemiju, glukozuriju i što dobiveni rezultati znače. Educirati dijete kako se priprema, dozira i aplicira inzulin, upoznati s uzrocima akutnih i kroničnih komplikacija, da ih prepozna i reagira na vrijeme. Edukacija je presudna za unapređenje skrbi kod bolesnika s dijabetesom. Kad je riječ o djeci s dijabetesom tip I, pristup djetetu i njegovoj obitelji mora biti individualan iako su terapijska načela i princip samokontrole isti za sve. Ovisno o dobi djeteta, treba mu na jasan i razumljiv način objasniti što se od njega očekuje. Život djeteta s dijabetesom je zahtjevan i vrlo je teško zadovoljiti očekivanja roditelja, prijatelja, liječnika. U određenim životnim razdobljima teško je postići dobru regulaciju bolesti. Izuzetno su osjetljivi dojenačka dob i rano djetinjstvo zbog opasnosti od hipoglikemije, te pubertet i adolescencija dijelom zbog loše suradljivosti, nepridržavanja dijete i neredovite samokontrole te zbog djelovanja hormona rasta i posljedične inzulinske rezistencije. Uz dobru kontrolu bolesti i pridržavanja pravila zdrave prehrane i samokontrole, djeca s dijabetesom svoje stanje ne smatraju preprekom za bilo kakve aktivnosti i planiranje svoje budućnosti. Dobro organizirana zdravstvena njega je od velikog značaja. Potrebno je da medicinske sestre utječu na poboljšanje njege i spriječe nastanak komplikacija.



## 5. LITERATURA

1. Dumić M. Šećerna bolest u djece. Cro-graf, Zagreb, 2011.
2. Živković R. Interna medicina. Zagreb, Medicinska naklada; 2000.
3. American Diabetes Association. Classification and diagnosis of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2015a; 38(1): S8-16.
4. Svetić R, Čišić S, Hrdan N. Priručnik za dobrobit osoba sa šećernom bolešću. Medicinska naklada, Zagreb, 2014.
5. Živković R. Šećerna bolest. Zagreb: Školska knjiga; 2006.
6. Milanović D. Teorija treninga. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2013.
7. Lesinger D. Tjelesna aktivnost i šećerna bolest. Lesinger D. Tjelesna aktivnost i šećerna bolest [Završni rad]. Koprivnica: Sveučilište Sjever; 2017 [pristupljeno 25.08.2019.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:827723>
8. Glavaš V. Zdravstvena njega djeteta sa šećernom bolesti [Završni rad]. Split: Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija; 2014 [pristupljeno 25.08.2019.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:176:986624>
9. Karvonen M, Toumilehto J, Libman I, LaPorte R. For the WHO DIAMOND Project group A review of the recent epidemiological data on the worldwide incidence of type 1 diabetes mellitus. *Diabetologia* 1993; 36:883-892 Dostupno na: <https://doi.org/10.1007/bf02374468>
10. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2013. godinu. Zagreb. 2014  
Dostupno na: [https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2014/12/Ljetopis\\_2013\\_.pdf](https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2014/12/Ljetopis_2013_.pdf)
11. Cro Diab. Epidemiološki podaci o šećernoj bolesti (Diabetes mellitus) za Hrvatsku u 2014.g. Dostupno na: [https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2013/11/DM-bilten-2005\\_2014.pdf](https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2013/11/DM-bilten-2005_2014.pdf)
12. Fiallo- Scharer RV, Eistenbarth GS. Pathophysiology of insulin – dependent diabetes. U: Pescovitz OH, Eugaster EA. Ur. *Pediatric Endocrinology*. New York: Lippincott Williams and Wilkims;2004, str.127-129.
13. sickkids.ca [Internet]. California: Division of Endocrinology; c1999-2019 [pristupljeno: 20.08.2019].

Dostupno na: <http://www.sickkids.ca/Endocrinology/index.html>

14. American Diabetes Association. Kidney Disease [Online]. 2017. Dostupno na: <http://www.diabetes.org/living-with-diabetes/complications/kidney-disease-nephropathy>
15. Mardešić D. i suradnici. Pedijatrija. Školska knjiga, Zagreb, 2003.
16. Škrabić V. Genetski čimbenici u nastanku pretilosti. *Pediatric Croat* 2008; 47 (Supl 1):131-137
17. Streisand R, Monaghan M. Young children with type 1 diabetes: challenges, research, and future directions. *Current diabetes reports*, 2014; 14 (9): 1-9.
18. Noble JA, Valdes AM. Genetics of the HLA region in the prediction of type 1 diabetes. *Curr Diab Rep*, 2011; 11 (6): 533-42
19. García-García F, Kumareswaran K, Hovorka R., & Hernando M. E. Quantifying the acute changes in glucose with exercise in type 1 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 2015; 45(4), 587-599.
20. Vrca Botica M, Pavlić-Renar I. i sur. Šećerna bolest u odraslih. Zagreb:Školska knjiga;2012 str.1.-205.
21. Codner E, Cassorla F. Puberty and ovarian function in girls with type 1 diabetes mellitus. *Horm Res*. 2009;71:12--21.
22. Salonia A, Lanzi R, Scavini M et al. Sexual function and endocrine profile in fertile women with type 1 diabetes. *Diabetes Care* 2006;29:312-6.
23. Codner E, Iñíguez G, Villarroel C et al. Hormonal profile in women with polycystic ovarian syndrome with or without type 1 diabetes mellitus. *J Clin Endocrinol Metab* 2007;92:4742-6.
24. Vučić Lovrenčić M. Laboratorijska medicina u šećernoj bolesti. *Conditio sine qua non kvalitetnog standarda zdravstvene zaštite. Hrvatski časopis za javno zdravstvo*. 2016; 46: 28-39.
25. Poljičanin T, Metelko Ž. Šećerna bolest- rano otkrivanje, prevencija i liječenje. *Medix*, Zagreb, 2009.
26. Mayo Clinic. Diseases and Conditions: Type 1 diabetes [Online]. 2014  
Dostupno na:  
<https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/type-1-diabetes/symptoms-causes/syc-20353011>:
27. Pavlić Renar, I. Dijagnostika i liječenje šećerne bolesti tipa 1. *Medix*, 2009; 15 (80/81): 100-106

28. Pediatric Diabetes. SPAD Clinical Practice Consensus Guidelines Compendium Insulin treatment in children and adolescents with diabetes;67. 2009.
29. Silverstein J i sur. Care of children and adolescents with type 1 diabetes: a statement of the American Diabetes Association. Diabetes Care 2005;28:186-212.
30. Metelko Ž, Piljac A. Inzulinska terapija u liječenju šećerne bolesti. Medix, 2009; 80/81:116.-121.
31. K. Wright: Živjeti s dijabetesom, Dušević & Kršovnik d. o. o. Rijeka, 2008.
32. Soltesz G, Patterson CC, Dahlquist G. Worldwide childhood type 1 diabetes incidence--what can we learn from epidemiology?. Pediatr Diabetes, 2007; Suppl (6): 6-14.
33. Lamb W. Pediatric Type 1 Diabetes Mellitus [Online]. 2017. Dostupno na: <http://emedicine.medscape.com/article/919999-overview#a5>
34. G. Fučkar: Proces zdravstvene njege, Zagreb, 1995.
35. Špehar B, Maćešić B. Patronažna zdravstvena zaštita osoba oboljelih od šećerne bolesti. Patronage medical care of persons with diabetes, Sestrinski glasnik/Nursing Journal Zagreb 2010; 215-224
36. Hrvatska Komora Medicinskih sestara: Sestrinske dijagnoze II, Zagreb, 2013.

## 6. SAŽETAK

Diabetes mellitus je endokrino oboljenje koje karakterizira poremećaj metabolizma. To je skupina metaboličkih bolesti. Karakterizira je povećana razina glukoze u krvi. Hiperglikemija nastaje kao posljedica defekta u sekreciji inzulina ili defekta u njegovom djelovanju. Nekada je rezultat postojanja oba poremećaja.

Dijabetes melitus tip 1 ili ovisan o inzulinu uglavnom se javlja u mladih osoba i djece. Godišnja incidencija ove vrste dijabetesa u djece u dobi od 0-14 godina u različitim zemljama Europe uveliko varira. U mnogim regijama svijeta godišnje povećanje incidencije ove bolesti u djetinjstvu je 3-5%, a u našoj zemlji u posljednja dva-tri desetljeća promatra porast incidencije dijabetesa. Rijetka u djece mlađe od 12 mjeseci.

Etiologija ove kronične bolesti nije u potpunosti poznata. Smatra se da je veliki broj faktora koji mogu dovesti do njegova nastanka. Iako kod djece ne postoje uvijek samo glavni simptomi već i niz drugih općih simptoma, glavni simptomi koji nas upućuju na dijabetes su učestalo mokrenje ili poliurija, pojačana žeđ ili polidipsija, povećan apetit, glad ili polifagija unatoč kojoj oboljele osobe gube na težini, osjećaju umor, slabost, svrbež spolovila i imaju zamagljen vid. Dijagnostički kriteriji za djecu su isti kao i za odrasle. Za potvrdu dijagnoze dovoljna je hiperglikemija, glikozurija i ketonurija.

Liječenje dijabetesa tipa 1 u djece i mladih uključuje obveznu primjenu inzulina. Da bi oboljelo dijete započelo s pravilnim liječenjem mora ga se podučiti, odnosno podučiti njegove roditelje osnovnim principima liječenja. Uloga medicinske sestre u zdravstvenoj njezi svih bolesnika je od iznimne važnosti, pa tako i kod osoba oboljelih od šećerne bolesti. Medicinska sestra ima veliku ulogu u prevenciji i liječenju kroničnih oboljenja, u edukaciji oboljelih i savjetovanju njihovih obitelji. Edukaciji treba pristupiti na individualnoj osnovi, uzimajući u obzir dob djeteta, IQ, prethodno poznavanje dijabetesa, obiteljsku potporu.

**Ključne riječi:** diabetes mellitus, tip 1 u djece i adolescenata, zdravstvena njega

## 7. SUMMARY

Diabetes mellitus is a disease characterized by endocrine metabolism disorder. This is a group of metabolic diseases. It is characterized by increased levels of glucose blood. Hyperglycemia resulting from a defect in insulin secretion or a defect in its function. Diabetes is a result of the existence of both disorders.

Diabetes mellitus type 1, or insulin-dependent mainly occurs in young adults and children. The annual incidence of diabetes in children aged 0-14 years in different countries of Europe varies greatly. In many regions of the world yearly increase in the incidence of this disease in childhood is 3-5%, and in our country in the last two or three decades observed increase in the incidence of diabetes. Rare in children younger than 12 months.

The etiology of this chronic disease is not fully known. It is believed that a number of factors that can lead to its generation. Although the children there are always only the main symptoms but also a number of other general symptoms, the main symptoms of which we indicate diabetes are frequent urination or polyuria, excessive thirst or polydipsia, increased appetite, hunger or polyphagia despite that person's to lose weight, feel fatigued, nausea, itching and genitals are blurred vision.

Diagnostic criteria for children are the same as for adults. To confirm a diagnosis sufficient hyperglycemia, glycosuria and ketonuria.

Treatment of type 1 diabetes in children and young people includes mandatory application of insulin. To be affected child started with proper treatment it must be taught, and teach their parents the basic principles of treatment.

The role of nurses in the health care of patients is of paramount importance, as well as in people with diabetes. The nurse has an important role in the prevention and treatment of chronic diseases, in the education of patients and counseling their families. Education should be approached on an individual basis, taking into account the child's age, IQ, prior knowledge of diabetes, family support.

**Key words:** diabetes mellitus, type 1 in children and adolescents, healthcare

## **8. ŽIVOTOPIS**

### **Osobni podaci**

Ime i prezime: Ivana Radalj

Adresa: Krbavska 40, 21000 Split

E-mail: [ivanaradalj@yahoo.com](mailto:ivanaradalj@yahoo.com)

Datum rođenja: 18.07.1997.

### **Obrazovanje**

2012. – 2016. – Zdravstvena škola Split; Fizioterapeutski tehničar

2016. - 2019.- Preddiplomski studij sestrinstva, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija u Splitu

### **Dodatne informacije**

Poznavanje rada na računalu u MS Officeu

Poznavanje engleskog jezika u govoru i pismu

Vozačka dozvola B kategorije