

# Uloga uređaja za kontinuirano mjerenje glukoze u zbrinjavanju bolesnika sa šećernom bolesti

---

Ćaleta, Andrijana

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split / Sveučilište u Splitu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:176:131367>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-13**

Repository / Repozitorij:



Sveučilišni odjel zdravstvenih studija  
SVEUČILIŠTE U SPLITU

[Repository of the University Department for Health Studies, University of Split](#)



zir.nsk.hr



UNIVERSITY OF SPLIT



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

SESTRINSTVA

**Andrijana Čaleta**

**ULOGA UREĐAJA ZA KONTINUIRANO MJERENJE  
GLUKOZE U ZBRINJAVANJU BOLESNIKA SA  
ŠEĆERNOM BOLESTI**

**Završni rad**

Split, 2022.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

SESTRINSTVO

**Andrijana Čaleta**

**ULOGA UREĐAJA ZA KONTINUIRANO MJERENJE  
GLUKOZE U ZBRINJAVANJU BOLESNIKA SA  
ŠEĆERNOM BOLESTI**

**THE ROLE OF CONTINUOUS MEASUREMENT  
DEVICES IN THE CARE OF PATIENTS WITH DIABETES  
MELLITUS**

**Završni rad/Bachelor's Thesis**

Mentor:

**Prof. dr. sc. Tina Tičinović Kurir, dr. med.**

Split, 2022.

## ZAHVALE

Najtoplije se zahvaljujem roditeljima i bratu koji su uvijek bili tu i koji nikada nisu gubili vjeru u mene.

Veliko hvala i mojim prijateljima koji su pronašli opravdanje i imali razumijevanja za svako odbijanje kave i izlaska.

Posebno hvala i momku koji je imao strpljenja za sve moje fakultetske obaveze i zajedno sa mnom tražio rješenje problema čak i onda kada je bio na drugom kraju svijeta.

Posebna posveta rada i diplome ide mojim bakama. Baka Marija je bila tu za vrijeme cijelog mog studiranja i gurala me naprijed, a baka Iva nije uspjela dočekati ovu diplomu, ali se sigurno veseli sa nekog ljepšeg mjesta.

Na početku mog rada na Klinici za unutarnje bolesti u Splitu sestre Dolores, Marija, Silvija, Petra i Ana su uvijek bile tu i imale strpljenja i odgovor na svako upućeno pitanje i veliko im hvala na tome.

Zahvaljujem se od srca svojoj mentorici prof. dr. sc. Tini Tičinović Kurir koja mi je pomogla da ovaj stupanj obrazovanja i završni rad dovedem do kraja. Hvala i dr. med. Marku Kumriću na velikom razumijevanju i svakoj sugestiji pri izradi završnog rada.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

ZAVRŠNI RAD

Sveučilište u Splitu

Sveučilišni odjel zdravstvenih studija

Sestrinstvo

**Znanstveno područje:** Biomedicina i zdravstvo

**Znanstveno polje:** Kliničke medicinske znanosti

**Mentor:** Prof. dr. sc. Tina Tičinović Kurir, dr. med.

### ULOGA UREĐAJA ZA KONTINUIRANO MJERENJE GLUKOZE U ZBRINJAVANJU BOLESNIKA SA ŠEĆERNOM BOLESTI Andrijana Čaleta, 41442

**Sažetak:**

Šećerna bolest jedan je od vodećih problema zdravstva u Hrvatskoj i u svijetu. U radu je prikazana problematika šećerne bolesti s posebnim osvrtom na aktivnosti medicinske sestre u zbrinjavanju bolesnika sa šećernom bolesti. Prikazana je etiologija i epidemiologija šećerne bolesti, akutne i kronične komplikacije te liječenje šećerne bolesti. Detaljno su opisani uređaji koji mjereći razinu glukoze u krvi pomažu u samokontroli i liječenju šećerne bolesti te poboljšavaju kvalitetu života bolesnika. U posljednjem dijelu prikazan je uređaj za kontinuirano mjerenje glukoze FreeStyle Libre te su istaknute njegove karakteristike i prednosti u skrbi osoba sa šećernom bolesti. Šećerna bolest kao najčešća metabolička bolest u svijetu sa rastućim porastom broja oboljelih, u budućnosti će donositi i nove terapijske izazove koje će zahtijevati dodatnu edukaciju medicinskih sestara kako bi mogle što uspješnije doprinosti skrbi oboljelih od šećerne bolesti.

**Ključne riječi:** Šećerna bolest; FreeStyle Libre; edukacija pacijenta

**Rad sadrži:** 36 stranica, 3 slike, 7 tablica, 29 literaturnu referencu

**Jezik izvornika:** hrvatski

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

### **BACHELOR THESIS**

**University of Split**

**University Department of Health Studies**

**Nursing school**

**Scientific area:** Biomedicine and science

**Scientific field:** Clinical medicine science

**Supervisor:** Prof. dr. sc. Tina Tičinović Kurir, dr. med.

### **THE ROLE OF CONTINUOUS GLUCOSE MEASUREMENT DEVICES IN THE CARE OF PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS**

Andrijana Čaleta, 41442

#### **Summary:**

Diabetes is one of the leading health problems in Croatia and in the world. The work presents the problem of diabetes with a special focus on the activities of nurses in caring for patients with diabetes. Etiology and epidemiology of diabetes, acute and chronic complications and treatment of diabetes are presented. Devices are described in detail, which, by measuring the level of glucose in the blood, help in self-control and treatment of diabetes and improve the quality of life of the patient. In the last part, the device for continuous glucose measurement FreeStyle Libre is presented and its characteristics and advantages in the care of people with diabetes are highlighted. Diabetes as the most common metabolic disease in the world with a growing number of patients, in the future will also bring new therapeutic challenges that will require additional education of nurses so that they can contribute as successfully as possible to the care of diabetes patients.

**Keywords:** Diabetes mellitus; FreeStyle Libre Systems; patient education

**Thesis contains:** 36 pages, 3 figures, 7 tables, 29 references

**Original in:** Croatian

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b>	<b>1</b>
<b>1.1. ETIOLOŠKA KLASIFIKACIJA ŠEĆERNE BOLESTI</b>	1
<b>1.2. EPIDEMIOLOGIJA ŠEĆERNE BOLESTI</b>	3
<b>1.3. ČIMBENICI RIZIKA ŠEĆERNE BOLESTI</b>	4
<b>1.4. DIJAGNOZA ŠEĆERNE BOLESTI</b>	5
<b>1.5. KOMPLIKACIJE ŠEĆERNE BOLESTI</b>	6
1.5.1. AKUTNE KOMPLIKACIJE	7
1.5.2. KRONIČNE KOMPLIKACIJE	8
1.5.3. DIJABETIČKO STOPALO	10
<b>1.6. LIJEČENJE ŠEĆERNE BOLESTI</b>	11
1.6.1. NEFARMAKOLOŠKO LIJEČENJE	11
1.6.2. FARMAKOLOŠKO LIJEČENJE	13
1.6.2.1. LIJEČENJE INZULINOM	13
1.6.2.2. LIJEČENJE ORALNIM HIPOGLIKEMIZANTNIM LIJEKOVIMA	16
<b>2. CILJ RADA</b>	<b>17</b>
<b>3. RASPRAVA</b>	<b>18</b>
<b>3.1. MJERENJE RAZINA GLUKOZE GLUKOMETROM</b>	18
<b>3.2. KONTINUIRANO MJERENJE GLUKOZE U KRVI</b>	19
<b>3.3. FREESTYLE LIBRE SENZOR</b>	20
3.3.1. MEHANIZAM DJELOVANJA	21
3.3.2. PRAVILNA UPORABA	22
3.3.3. KOMPLIKACIJE	24
3.3.4. DOSTUPNOST	25
3.3.5. ANALIZA ISPLATIVOSTI	25
<b>3.4. ULOGA MEDICINSKE SESTRE</b>	26
<b>4. ZAKLJUČAK</b>	<b>30</b>

<b>5. LITERATURA</b>	<b>32</b>
<b>6. ŽIVOTOPIS</b>	<b>35</b>



# 1. UVOD

Šećerna bolest ili dijabetes je najčešća metabolička bolest suvremenog društva. Karakteriziraju je povišene vrijednosti glukoze u krvi uz istovremene poremećaje u metabolizmu ugljikohidrata, masti i bjelančevina. Bolest je višestrukog uzroka, a nastaje kod potpunog ili relativnog manjka inzulina, rezistencije na inzulin, povećanog stvaranja glukoze i prekomjernog djelovanja hormona antagonista inzulina (1).

## 1.1. ETIOLOŠKA KLASIFIKACIJA ŠEĆERNE BOLESTI

Američko društvo za dijabetes (engl. American Diabetes Association – ADA) klasificiralo je šećernu bolest u 4 kategorije (2):

1. Šećerna bolest tip 1
2. Šećerna bolest tip 2
3. Gestacijski dijabetes
4. Specifični tipovi šećerne bolesti

Šećerna bolest tip 1 je metabolička bolest kod koje prirodni imunološki sustav organizma uništava beta-stanice Langerhansovih otočića gušterače koje proizvode inzulin uzrokujući apsolutni manjak inzulina. Glukoza, koja je glavni energetska supstrat za stanicu ne može ući u stanice koje ovise o inzulinu, u prvom redu mišići i masno tkivo. Mogući uzroci autoimune reakcije su kombinacije genetskih čimbenika i čimbenika okoliša kao što su virusne infekcije, toksini i prehrana, ali etiopatogenetski mehanizmi šećerne bolesti tip 1 još uvijek su nedovoljno prepoznati.

Ovaj oblik dijabetesa čini 5-10% osoba koji boluju od šećerne bolesti, a oboljeli ukoliko se pridržavaju terapije i prehrane mogu spriječiti razvoj komplikacija šećerne bolesti (3,4).

Glavna obilježja šećerne bolesti tip 2 su poremećaj lučenja inzulina i rezistencija perifernih tkiva na učinak inzulina. Tijelo ne može u potpunosti odgovoriti na djelovanje

inzulina i neodgovarajuće proizvodi inzulin. Početno proizvodi povećanu količinu inzulina, no proizvodnja se s vremenom smanjuje i dolazi do hiperglikemije (3). Udio šećerne bolesti tip 2 je oko 90-95% oboljelih od šećerne bolesti pa se smatra i najčešćim oblikom šećerne bolesti (3). Naziva se još i šećernom bolešću odrasle dobi jer se najčešće javlja u razdoblju između 50. i 60. godina. Broj djece i mladih oboljelih od šećerne bolesti tip 2 raste zbog povećanja pretilosti i manjka fizičke aktivnosti (4).

Gestacijski dijabetes je najčešći oblik metaboličkog poremećaja u trudnica koji se po prvi put očituje u trudnoći, dijagnosticira se u drugom ili trećem mjesecu trudnoće te u velikom broju oboljelih trudnica nestaje nakon poroda. Gestacijski dijabetes nosi povećan rizik za komplikacije pri porodu i mogućnost dugoročnih zdravstvenih rizika za majku i dijete. U komplikacije trudnica s gestacijskim dijabetesom ubrajaju se preeklampsija. Ishodi trudnoće preeklampsija, abnormalni rast fetusa i niz komplikacija pri porodu pa tako i povećanu perinatalnu smrtnost (5). Vodeću ulogu u liječenju ovog tipa dijabetesa je promjena životnog stila temeljena na uravnoteženoj prehrani i redovitoj tjelesnoj aktivnosti te kontroliran porast tjelesne mase u trudnoći. Samo promjenom životnog stila, moguće je postići zadovoljavajuću regulaciju glikemije u 80 – 90 % trudnica s gestacijskim dijabetesom, ali ako nije postignuta kontrola glikemije, terapija je inzulin.

Specifični oblici šećerne bolesti su rijetki i raznovrsni tipovi koji su posljedica monogenih grešaka u sintezi i izlučivanju inzulina, raznih infekcija, destrukcijom gušterače i djelovanjem različitih lijekova (npr. tiazidi, glukokortikoidi) (6).

Neki od specifičnih tipova šećerne bolesti su MODY (eng. Maturity onset diabetes of the young) i LADA (engl. Latent autoimmune diabetes in adults)

MODY je naslijeđeni oblik dijabetesa tip 1 koji je najčešći kod adolescenata i mladih odraslih, ali se može pojaviti u bilo kojoj dobi. Sličan je dijabetesu tipa 1 jer gušterača ne može proizvoditi inzulin, ali ima sličnost i sa dijabetesom tipa 2 jer simptomi nastaju postepeno.

LADA je oblik šećerne bolesti koji ima karakteristike dijabetesa tipa 1 jer je autoimune etiologije i tipa 2 jer se javlja u starijoj dobi.

## 1.2. EPIDEMIOLOGIJA ŠEĆERNE BOLESTI

Šećerna bolest poprima razmjere globalne epidemije jer broj oboljelih u svijetu eksponencijalno raste posljednjih desetljeća. Najznačajniji razlozi ove epidemije su sedentarni stil života, pretilost i smanjena tjelesna aktivnost.

U svijetu je danas dijagnosticirano 537 milijuna osoba sa šećernom bolesti, u dobi od 20 do 79 godina te se pretpostavlja da će broj porasti na 783 milijuna do 2045. godine. Procjenjuje se da u svijetu 541 milijun ljudi ima preddijabetes, godišnje umire 6,7 milijuna oboljelih osoba, a od toga svaka druga osoba mlađa je od 60 godina. Gotovo 95% oboljelih boluje od šećerne bolesti tipa 2 (7).

U Republici Hrvatskoj je prema CroDiab registru dijagnosticirano 323 351 osoba oboljelih od šećerne bolesti, a 10.21% osoba je starije od 20 godina. Računa se da u oko 40% osoba nije postavljena dijagnoza šećerne bolesti pa je ukupni broj oboljelih preko 500 000. Na ljestvici vodećih uzroka smrti iz 2020. godine dijabetes je bio na trećem mjestu sa mortalitetom od 8.2% (7).

Šećerna bolest povezana je sa višom stopom smrtnosti oboljelih od COVID-19. Rizik od teškog oblika COVID-19 je 2 do 4 puta veći u osoba oboljelih od šećerne bolesti u Hrvatskoj i u svijetu. Tijekom pandemije su se povećale akutne komplikacije bolesti jer a može se očekivati povećana učestalost kroničnih komplikacija šećerne bolesti kao posljedica lošije regulacije šećerne bolesti (7).

Unutar Europe šećerna je bolest najzastupljenija u Turskoj i zemljama istočne Europe, a Hrvatska se nalaza na sredini ljestvice zajedno sa Poljskom, Švicarskom i Lihtenštajnom (7).

Navedeni epidemiološki podaci ukazuju na važnost rane dijagnostike i liječenja šećerne bolesti, ali i na važnost podizanja svijesti javnosti o šećernoj bolesti i njenim komplikacijama s ciljem produženjem kvalitetnog života osobama koji boluju od šećerne bolesti.

### 1.3. ČIMBENICI RIZIKA ŠEĆERNE BOLESTI

Šećerna bolest je složena bolest. Najznačajniji čimbenici rizika u razvitku šećerne bolesti tipa 1 su genetska predispozicija i virusne bolesti.

Rizik od nastanka šećerne bolesti tipa 1 u sljedećoj generaciji je 10-20% ako jedan član iz obitelji boluje od šećerne bolesti tipa 1. U ovom slučaju je riječ o predispoziciji što znači da dijete ne mora nužno razviti dijabetes tipa 1 ako majka ili otac boluju od dijabetesa tip 1. Ukoliko oba roditelja boluju od dijabetesa tip 1 rizik za nastanak bolesti kod djeteta se povećava za nekoliko puta (8).

Čimbenici rizika šećerne bolesti tipa 2 su:

- obiteljska anamneza pozitivna na šećernu bolest,
- dob,
- pretilost,
- povišen krvni tlak,
- gestacijski dijabetes,
- visoke vrijednosti triglicerida,
- niske vrijednosti HDL kolesterola (8).

Rizik od šećerne bolesti tip 2 kod potomstva je 50% ako od šećerne bolesti boluje samo majka, a rizik se povećava na 80% ako oba roditelja boluju od šećerne bolesti (8).

Šećernu bolest tip 2 nazivamo još i šećernom bolesti odrasle dobi jer se najčešće javlja kod starijih osoba.

Visoki krvni tlak, visoke vrijednosti triglicerida, niske vrijednosti HDL kolesterola, pretilost su usko povezani čimbenici rizika i predstavljaju visoki rizik za nastanak šećerne bolesti tipa 2.

Gestacijski dijabetes uzrokovan je hormonskim poremećajima u tijelu što rezultira rezistencijom perifernih tkiva na inzulin. On u većini slučajeva nestaje pri porodu, ali može ostaviti ozbiljne posljedice na dijete i majku. Uz razvoj gestacijski dijabetes veliki je rizik pretilosti djeteta što predstavlja jedan od rizičnih čimbenika šećerne bolesti tipa 2.

## 1.4. DIJAGNOZA ŠEĆERNE BOLESTI

Šećerna se bolest dijagnosticira vrlo jednostavno na temelju mjerenja koncentracije glukoze u krvi. Klasični simptomi šećerne bolesti su pojačana žeđ, glad, umor, a ponekad dolazi do gubitka na tjelesnoj težini. Nadalje, opća otpornost organizma je smanjena pa su česte infekcije na koži, a posebno gljivične infekcije spolovila. Bolesnici mogu primijetiti sporije zacjeljivanje rana i mogu imati smetnje vida. Osobe koje primijete neke od navedenih znakova trebale bi se javiti liječniku obiteljske medicine kako bi u slučaju dijagnosticiranja dijabetesa mogle što prije započeti s terapijom.

Dijagnoza šećerne bolesti se postavi kada se izmjere sljedeće razine glukoze u krvi:

- Natašte -  $\geq 7,1$  mmol/L
- nasumce izmjerena u bilo koje doba dana -  $\geq 11,1$  mmol/L
- nakon OGTT (oralnog testa opterećenja glukozom) -  $\geq 11,1$  mmol/L

U tablici su prikazani kriteriji za dijagnozu šećerne bolesti i predijabetesa prema smjernicama ADA iz 2022. godine (9). Svakako treba naglasiti da ranim otkrivanjem šećerne bolesti i pravovremenim liječenjem može se značajno poboljšati kvaliteta života kao i produljiti očekivano trajanje života.

**Tablica 1. Kriteriji za dijagnostiku šećerne bolesti (9)**

Test	Predijabetes	Dijabetes
Vrijednost glukoze u plazmi natašte	5,6-6,9 mmol/L	> 7,0 mmol/L
Vrijednosti glukoze u OGTT-u	7,8-11,0 mmol/L	>11,1 mmol/L
Vrijednosti glukoze u plazmi	/	>11,1 mmol/L
HbA1c (%)	5,7 – 6,4	>6,5

oralni test opterećenja sa 75 g glukoze (engl. oral glucose tolerance test-OGTT)

glikirani hemoglobin (engl. glycated hemoglobin- HbA1c)

U zdrave osobe razina glukoze u krvi najveća je postprandijalno, a najnižu vrijednost ima ujutro nakon noćnog posta ili 8 sati nakon obroka.

Test opterećenja glukozom ili OGTT test je test kojim se određuje tolerancija na glukozu. Osobi prvo izmjerimo glukozu prije davanja tekućine koja sadrži 75 g šećera te joj mjerimo razinu glukoze nakon dva sata.

Hemoglobin A1c (HbA1c) je "zlatni standard" u praćenju bolesnika sa šećernom bolesti. HbA1c je glikirani hemoglobin u eritrocitima koji služi za identificiranje prosječne razine glukoze u krvi u protekla tri mjeseca sukladno životnom vijeku eritrocita.

Mjerenje HbA1c je pokazatelj kretanja glukoze u krvi tijekom 2 do 3 mjeseca, učinkovitosti liječenja i rizika razvoja kasnih komplikacija šećerne bolesti. Danas se sa sigurnošću zna da postoji veza između kontrole glukoze u krvi i razvoja kasnih komplikacija u osoba sa šećernom bolesti. Zahvaljujući velikim i dugotrajnim kliničkim studijama (engl. United Kingdom Prospective Diabetes Study – UKPDS i studija Diabetes Control and Complications Trial – DCCT) znamo da održavanje regulacije glikemije na vrijednostima HbA1c oko 7% ili niže značajno se smanjuje učestalost kasnih komplikacija. Studije su također pokazale da sniženje vrijednosti HbA1c za 1 %, smanjenje rizik za nastanak kasnih komplikacija šećerne bolesti čak i od oko 45 %.

Mjerenje HbA1c preporučuje se:

- pri prvom pregledu novootkrivenih osoba sa šećernom bolešću
- svakih 3 mjeseca ako je regulacija šećerne bolesti loša
- svakih 6 mjeseci ako je regulacija šećerne bolesti zadovoljavajuća
- svakih 1 do 2 mjeseca (gestacijski dijabetes).

## **1.5. KOMPLIKACIJE ŠEĆERNE BOLESTI**

Komplikacije šećerne bolesti pojavljuju se zbog dugotrajne ili kratkotrajne neregulirane glikemije, a ugrožavaju kvalitetu života i smrtnost osoba koji boluju od šećerne bolesti. Komplikacije šećerne bolesti dijele se na akutne i kronične.

### 1.5.1. AKUTNE KOMPLIKACIJE

Akutne komplikacije nastaju brzo i imaju dramatičan tijek, a u slučaju neadekvatnog reagiranja postaju opasne po život za osobu oboljelu od šećerne bolesti.

Akutne komplikacije obuhvaćaju:

- Hipoglikemija i hipoglikemijska koma
- Dijabetička ketoacidoza
- Hiperosmolarna koma

Hipoglikemija je najčešća akutna komplikacija do koje dolazi pri padu koncentracije glukoze u krvi ispod 2,5 mmol/L. Posljedica je previsoke doze inzulina, neusklađene doze inzulina, nepravilne prehrane i neprilagođene fizičke aktivnosti. Ključ prevencije hipoglikemije je edukacija osobe sa šećernom bolesti i prilagođena tjelesna aktivnost. Simptomi hipoglikemije mogu biti neurogeni i neuroglikopenični. Nemir, nervoza, drhtanje, tahikardija, pojačano znojenje i glad su neurogeni simptomi, a javljaju se zbog pada razine glukoze u krvi. Rezultat odgovora neurona na hipoglikemiju su neuroglikopenični simptomi koji se očituju kroz poteškoće u govoru, parestezije, glavobolju, konfuziju, konvulzije i komu.

Hipoglikemija i hipoglikemijska koma češće se javljaju kod osoba sa šećernom bolesti tip 1 jer su posljedica nerazmjera glukoze u krvi i prevelike količine jedinica inzulina.

Dijabetička ketoacidoza je akutno teškog poremećaja metabolizma. Uzroci ketoacidoze su smanjena razina inzulina i povećana glukogeneza. Primarno se pojavljuje kod oboljelih od šećerne bolesti tip 1, ali to ne isključuje njeno pojavljivanje u oboljelih od šećerne bolesti tip 2. U početku se prezentira preko najčešćih simptoma poliurije s polidipsijom uz žeđ, gubitak težine, suhu kožu, a ponekad uz mučninu, povraćanje i abdominalnu bol. Nakon određenog vremena dehidracija uzrokuje tahikardiju i može doći do kompenzacijskog (Kussmaulovog) disanja i poremećaja stanja svijesti koje varira od somnolencije do letargije i kome. Osobe sa dijabetičkom ketoacidozom imaju zadah sa mirisom acetona te su hipotenzivni i tahikardični.

Dijagnoza ketoacidoze postavlja se na temelju povećane vrijednosti glukoze u krvi veće od 13,88 mmol/L, nakupljenih ketokiselina u krvi veći od 7 mmol/L te razini bikarbonata manjoj od 17 mmol/L. Bolesnici se hospitaliziraju u jedinice za intenzivno liječenje, a terapija uključuje nadoknadu tekućine, korekciju elektrolita i acidobaznog statusa uz primjenu inzulina (10).

Laktacidoza je najčešća acidoza metabolizma i nastaje zbog pojačanog stvaranja i/ili smanjenog iskorištavanja laktata. Rezultat anaerobnog metabolizma glukoze je laktat, a nastaje zbog tkivne hipoksije. Razvoj laktacidoze u bolesnika doprinose smanjena opskrba kisika za vrijeme srčane i plućne bolesti te smanjena funkcija jetre i bubrega. Simptomi acidoze mliječnom kiselinom su hipotenzija, hiperpneja, poremećaj svijesti, grčevi i ostali neurološki poremećaji. Laktacidoza je relativno rijetka, ali jako teška komplikacija šećerne bolesti, sa velikom stopom smrtnosti.

Hiperosmolarna koma je teško stanje karakterizirano izrazitom hiperglikemijom koja dovodi do hiperosmolarnosti seruma, poliurije i dehidracije. Obično se pojavljuje u pacijenata sa šećernom bolesti tip 2 starije životne dobi. Ovom vrlo teškom stanju stopa smrtnosti veća je i od 30%.

### **1.5.2. KRONIČNE KOMPLIKACIJE**

Kronične komplikacije šećerne bolesti nastaju zbog dugotrajne hiperglikemije uslijed slabe kontrole šećerne bolesti. Promjene na krvnim žilama dovode do mikrovaskularnih komplikacija ako su promjene na malim krvnim žilama i makrovaskularnih komplikacija u šećernoj bolesti.

Mikrovaskularne komplikacije su:

- Dijabetička retinopatija
- Dijabetička nefropatija
- Dijabetička neuropatija

Dijabetička retinopatija vodeći je uzrok slabovidnosti i sljepoće jer oštećuje krvne žile fotosenzitivnog tkiva mrežnice. Dijeli se na neproliferativnu i proliferativnu



dijabetičku retinopatiju i dijabetičku makulopatiju. Neproliferativna dijabetička retinopatija najraniji je stadij bolesti gdje kapliare mrežnice postaju propusne uz stvaranje mikroaneurizme koje mogu prsnuti i biti vidljive na mrežnici kao točkice, mrljasta krvarenja i edemi. Kasni stadij bolesti je proliferativna dijabetička retinopatija u kojem nastaju ishemijska područja zbog začepljenja malih krvnih žila, a nove krhke krvne žile koje nastaju sklone su pucanju i propuštaju tekućine. Može doći do krvarenja uz rast vezivnog tkiva što na kraju rezultira sljepoćom.

Dijabetička makulopatija poseban je oblik retinopatije gdje mikrovaskularne promjene zahvaćaju područje žute pjege, a ono je najvažniji funkcionalni dio mrežnice. Dijabetička nefropatija vodeći je uzrok krajnjeg bubrežnog zatajenja i potrebe za dijalizom u razvijenim zemljama. Loše regulirana razina glukoze u krvi, hipertenzija i povišene vrijednosti LDL kolesterola vodeći su čimbenici rizika u razvoju dijabetičke nefropatije.

Mikroalbuminurija ili mikroalbuminurija sa poremećajem funkcije bubrega sa povećanom razinom serumskog kreatinina i smanjenom filtracijom glomerula, vodeće su značajke ove bolesti.

Najbitnije mjere prevencije dijabetičke neuropatije su redovita kontrola glukoze u krvi, redovita kontrola krvnog tlaka, optimalna regulacija masnoća u krvi, prehrana sa malo bjelancevina i prestanak pušenja.

Dijabetička neuropatija je najčešća komplikacija šećerne bolesti, a kod otkrića bolesti 14–30% bolesnika ima određeno oštećenje na perifernom živčanom sustavu te 50% oboljelih od šećerne bolesti oboli i od dijabetičke neuropatije nakon 25 godina trajanja bolesti.

Posljedica je ishemije živaca zbog promjena na malim krvnim žilama i izravnog učinka hiperglikemije na neurone. Dijabetička neuropatija dijeli se na polineuropatiju koja pogađa šake i stopala, gubitkom osjeta dodira, vibracije i temperature te autonomnu neuropatiju koju karakterizira intolerancija napora, tahikardije u mirovanju, mučnina i povraćanje i opstipacija ili proljev.

Najbitnije mjere prevencije komplikacija šećerne bolesti su redovita kontrola glukoze u krvi, redovita kontrola krvnog tlaka, optimalna regulacija masnoća u krvi, dijabetička prehrana sa malo bjelancevina i prestanak pušenja.

Bolesti srca i krvnih žila su glavni uzrok pobola i smrtnosti u osoba sa šećernom bolesti tipa 2. Važno je naglasiti da kasne komplikacije šećerne bolesti razvijaju tiho i na početku ne daju simptome i zato je neophodna dobra regulacija šećera u krvi uz redovite preglede kako bi se njihov razvoj usporio ili potpuno zaustavio. Preporuča se da osobe sa šećernom bolešću najmanje jednom godišnje učini obradu za utvrđivanje da li postoje komplikacije šećerne bolesti.

### **1.5.3. DIJABETIČKO STOPALO**

Dijabetičko stopalo je najčešća kronična komplikacija, a podrazumijeva promjene koje nastaju zbog djelovanja mikrovaskularnih i makrovaskularnih promjena.

Ulkusi na stopalima nastaju kao posljedica neuropatije i ishemije. Najčešće se pojavljuju na peti ili na dnu palca. Neki od njih ne bole jer se zbog oštećenja živaca na nogama smanjio osjet boli te ostaju neotkriveni, ali pojavom svakog ulkusa treba obavijestiti liječnika kako ne bi došlo do infekcije. Infekcija ulkusa može rezultirati amputacijom udova. Regulacija glukoze u krvi tijekom infekcije ulkusa izuzetno je važna jer njena visoka razina otežava borbu s infekcijom.

Razlikujemo neuropatsko i neuroishemično dijabetičko stopalo. Kod neuropatskog stopala ulkusi se pojavljuju na donjoj strani stopala, a stopalo je toplo i otečeno. Neuroishemično stopalo karakteristično je bolnim ulkusima na peti, lateralnom rubu stopala i dorzumu prstiju, okolna je koža blijeda, a stopalo hladno.

Sprječavanje dijabetičkog stopala provodi se kroz:

- temeljito svakodnevno pranje i sušenje nogu, posebice područja između prstiju,
- vlaženje stopala izbjegavajući područje između prstiju,
- svakodnevnu provjeru rana, posjekotina, žuljeva i crvenila na stopalima ,
- korištenje odgovarajuće obuče i čarapa otpornih na vlagu,
- brzo djelovanje na svaku novu promjenu na stopalu (11).

## **1.6. LIJEČENJE ŠEĆERNE BOLESTI**

Liječenje šećerne bolesti je kompleksno te se provodi kroz farmakološko i nefarmakološko liječenje. Jedan od najvažnijih faktora u liječenju šećerne bolesti je promjena životnih navika koja uključuje tjelovježbu i pravilnu prehranu. Pokazatelj pravilnog liječenja bolesti je dobra regulacije koncentracije glukoze u krvi i hemoglobin A1C u prihvaćenim granicama normale.

Individualizirani pristup uzima u obzir dob pacijenta, rizik od hipoglikemija, posljedice za pacijenta, očekivano trajanje života, bolesti od kojih osoba boluje i razvijanje određenih komplikacija.

Vrlo bitnu ulogu u liječenju šećerne bolesti ima i kontrola krvnog tlaka i razine kolesterola u krvi jer dijabetes može uvelike povećati rizik od srčanih bolesti te bolesti perifernih arterija.

Kroz održavanje normalnih vrijednosti glukoze u krvi povećavamo razinu kvalitete života osobama koji boluju od šećerne bolesti te tako ispunjavamo dva glavna cilja liječenja šećerne bolesti.

### **1.6.1. NEFARMAKOLOŠKO LIJEČENJE**

Osobe oboljele od dijabetesa tip 1 u većini slučajeva bolest otkriju u akutnoj fazi, a tip 2 otkrije se većinom nekoliko godina nakon početka bolesti. Epidemiološki podaci o porastu šećerne bolesti tip 2 i njene povezanosti s debljinom upućuju nas na važnost edukacije. Primjerice, kroz javnozdravstvene akcije može se osvijestiti o mogućnosti pojave dijabetesa kod osoba koji imaju određene čimbenike rizika ili imaju nasljednu predispoziciju.

Prevenција i liječenju šećerne bolesti daju najveće rezultate uz pravilnu prehranu i redovitu tjelesnu aktivnost uz edukaciju o samokontroli i samoliječenju (12).

Fizička aktivnost ima veliku ulogu u liječenju šećerne bolesti i sprječavanju kardiovaskularnih komplikacija. Višestruka korist tjelesne aktivnosti vidi se u povećanju snage i kardiorespiracijske sposobnosti, smanjenju inzulinske rezistencije, poboljšanju kontrole glikemije i održavanju tjelesne mase. Dokazana je povezanost umjerene do

visoke tjelesne aktivnosti i kardiorespiracijskih sposobnosti sa smanjenjem mortaliteta i morbiditeta osoba oboljelih od šećerne bolesti (13).

Fizička aktivnost može dovesti do smanjenja potrebe za lijekovima, ali i usporiti određene komplikacije šećerne bolesti. Svaka fizička aktivnost jačeg inteziteta kod pacijenata sa šećernom bolesti mora biti dio individualiziranog plana tjelesne aktivnosti oboljele osobe te osobe imaju određena ograničenja koja mogu dovesti do komplikacija bolesti. Neke od tih komplikacija mogu dovesti do ozljeda, ali i do srčanožilnog događaja.

Oboljeli od šećerne bolesti tipa 2 trebali bi prakticirati umjerenu do visoku tjelesnu aktivnost minimalno 150 minuta tjedno koja treba biti raspoređena na najmanje 3 dana u tjednu. Dugotrajno sjedenje treba prekinuti svakih 30 minuta kratkim hodanjem i stajanjem.

Kod osoba sa šećernom bolesti tip 1, vježbanje također poboljšava liječenje i ishod bolesti, ali i nosi rizik za razvoj hipoglikemije i hiperglikemije. Za vrijeme i nakon tjelovježbe potrošnja glukoze može biti povećana pa će doći do hipoglikemije, a porast broja kontraregulacijskih hormona rezultirat će hiperglikemijom. Izrazito je bitno uskladiti količinu unesenih kalorija sa tipom tjelesne aktivnosti i tjelesnom težinom.

Uz tjelesnu aktivnost, pravilna prehrana prilagođena bolesniku oboljelom od šećerne bolesti izuzetno je važna za dobru regulaciju šećerne bolesti i za smanjenje glikoliziranog hemoglobina za 1-2 % . Kao i kod fizičke aktivnosti, edukacija i plan pravilne prehrane treba biti individualiziran svakom bolesniku.

Prehrana za osobe sa šećernom bolesti podijeljena je u šest skupina: kruh, mlijeko, meso, masnoće i njihove zamjene te voće i povrće, a preporučeni unos kalorija je od 1000-2700 dnevno te se određuje pomoću indeksa tjelesne mase (14).

Prema ADA, dijabetička prehrana treba sadržavati 45-60 % ugljikohidrata, 35 % masti i 12-20 % bjelančevina. Riba bi se trebala konzumirati barem 2 puta tjedno zbog zadovoljavanja količine omega-3 masnih kiselina, a bolesnici bi planiranu hranu trebali raspodijeliti u 3-5 obroka dnevno (12).

Pacijenti, ali i mnogi liječnici ponekad imaju nerealna očekivanja o uspjehu koji će pokušati postići modifikacijama načina života koji uključuju pravilnu prehranu i fizičku aktivnost. Drastične promjene dijetoterapiji i tjelesnoj aktivnosti uz smanjenje tjelesne mase mogu dramatično reducirati glukozu u krvi, ali takve promjene teško su održive. Mali broj bolesnika sa šećernom bolesti može održati normalnu razinu glukoze u krvi

pomoću tjelesne aktivnosti i pravilne prehrane, a ostali moraju primjenjivati inzulin ili oralne hipoglikemike.

## **1.6.2. FARMAKOLOŠKO LIJEČENJE**

Farmakološko liječenje šećerne bolesti određeno je tipom šećerne bolesti. Provodi se primjenom inzulina, oralnih hipoglikemika ili njihovom kombinacijom.

### **1.6.2.1. LIJEČENJE INZULINOM**

Peptidni hormon koji izlučuju beta stanice pankreasnih Langerhansovih otočića je inzulin. On održava normalnu razinu glukoze u krvi uz olakšanje staničnog unosa glukoze, reguliranje metabolizma ugljikohidrata, proteina i lipida i poticanje na diobu i rast stanica kroz mitogene učinke.

Inzulin se u liječenju šećerne bolesti primjenjuje kod oboljelih od tipa 1 i kod oboljelih od tipa 2 koji su slabo regulirani unatoč nefarmakološkom liječenju i oralnim hipoglikemicim. Inzulin se primjenjuje supkutano, a u hospitaliziranih bolesnika nerijetko se primjenjuje i intravenski.

Preparati inzulina dijele se na kratkodjelujuće, brzodjelujuće, srednjedjelujuće i dugodjelujuće i inzulinske analoge s bifazičnim djelovanjem, a razlikuju su prema proizvodnji rekombinantne DNA, rasporedu aminokiselina, topljivosti, koncentraciji i vremenu i trajanju učinka (15).

Ultrakratkodjelujući inzulini djeluju kratko i eliminiraju postprandijalnu hiperglikemiju. Primjenjuju se subkutano, a aspart (Novorapid) i lispro (Humalog) inzulini mogu se primijeniti i intravenozno. U tablici 2 prikazano je vrijeme djelovanja ultrakratkodjelujućih inzulina.

**Tablica 2. Ultrakratkodjelujući inzulini i njihovo djelovanje u satima (16)**

<b>Inzulin</b>	<b>Početak</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Završetak</b>
<b>Humalog inzulin</b>	5 – 15 minuta	½ - 1 sat	2 – 4 sata
<b>Novorapid</b>	5 – 15 minuta	½ - 1 sat	2 – 4 sata
<b>Apidra</b>	5 – 15 minuta	½ - 1 sat	2 – 4 sata

Kratkodjelujući inzulin počinje djelovati kasnije nego ultrakratkodjelujući inzulin, a djelovanje mu je duže nego kod ultrakratkodjelujućeg inzulina. Uglavnom se primjenjuje subkutano, ali u kliničkim uvjetima susrećemo se i sa intravenoznom primjenom. Vrijeme djelovanja kratkodjelujućih inzulina vidljivo je u tablici 3.

**Tablica 3. Kratkodjelujući inzulini i njihovo djelovanje u satima (16)**

<b>Inzulin</b>	<b>Početak</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Završetak</b>
<b>Actrapid HM</b>	¼ - 1 sat	2 – 4 sata	4 – 6 sati
<b>Humulin R</b>	¼ - 1 sat	2 – 4 sata	4 – 6 sati

Srednjedugodjelujući inzulin kristalne je suspenzije regularnog humanog inzulina s potaminom i cinkom koji je uzrok sporije apsorpcije, odgađa početak i omogućava dulje trajanje djelovanja. Vrijeme djelovanja srednjedugodjelujućeg inzulina vidljivo je u tablici 4.

**Tablica 4. Srednjedugodjelujući inzulin i njihovo djelovanje po satima (16)**

<b>Inzulin</b>	<b>Početak</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Završetak</b>
<b>Humulin N</b>	1 – 2 sata	5 – 9 sati	12 – 16 sati

Inzulinski analozi s bifazičnim djelovanjem suspenzije su solubilnog i protamin inzulina. Koriste se isključivo u subkutanoj primjeni za interprandijalnu i postprandijalnu regulaciju glikemije. U tablici 5 prikazano je njihovo vrijeme djelovanja.

**Tablica 5. Inzulinski analozi s bifazičnim djelovanjem i njihovo djelovanje po satima (16)**

<b>Inzulin</b>	<b>Početak</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Završetak</b>
<b>NovoMix 30</b>	5 – 15 minuta	2 – 6 sati	6 – 8 sati
<b>NovoMix 50</b>	5 – 15 minuta	2 – 6 sati	6 – 8 sati
<b>Humalog Mix 25</b>	5 – 15 minuta	2 – 6 sati	6 – 8 sati
<b>Humalog Mmix 50</b>	5 – 15 minuta	2 – 6 sati	6 – 8 sati

Dugodjelujući inzulini predviđeni su za subkutanu primjenu i djeluju dugo i ujednačeno. Reguliraju glikemiju natašte i interprandijalno. Vrijeme djelovanja dugodjelujućih inzulina i analoga prikazano je u tablici 6.

**Tablica 6. Dugodjelujući inzulini i analozi i njihovo djelovanje po satima (16)**

<b>Inzulin</b>	<b>Početak</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Završetak</b>
<b>Inulin Glargin</b>	2 sata	Nema	18 – 24 sata
<b>Inzulin Detemir</b>	2 sata	Nema	14 – 18 sati

Unatoč velikom spektru inzulina koji su svakom oboljelom prilagođeni prema dobi pacijenta, načinu života pacijenta i metaboličkim zahtjevima, svakodnevno nailazimo na lošu regulaciju glukoze u krvi i kronične komplikacije kod oboljelih koji rezultiraju smanjenom kvalitetom života osoba oboljelih od šećerne bolesti.

### 1.6.3. LIJEČENJE ORALNIM HIPOGLIKEMICIMA

Prvi izbor u liječenju šećerne bolesti tipa 2 su oralni hipoglikemici uz tjelesnu aktivnost i pravilnu prehranu. U skupine oralnih hipoglikemika spadaju bigvanidini, tiazolidindioni, meglitinidi, sulfonilureje, analozi GLP-1, inhibitori alfa-glukozidaze, inhibitori dipeptid peptidaze 4 (DPP-4 inhibitori) i inhibitori kontransportera natrij glukoze 2 (SGLT2 inhibitori). Ukoliko se uporabom jedne vrste hipoglikemika ili kombinacije više njih ne dođe do zadovoljavajuće regulacije glukoze u krvi, u liječenje se dodaje inzulin (12). Tablica 7 prikazuje oralne hipoglikemike prema ADA te njihovu efikasnost, izazivanje hipoglikemije, promjenu u težini i troškove.

**Tablica 7. Čimbenici oralnih hipoglikemika (17)**

	<b>Učinkovitost</b>	<b>Hipoglikemija</b>	<b>Promjene u težini</b>	<b>Troškovi</b>
<b>Metformin</b>	Visoka	Ne	Neutralno (potencijal za manji gubitak)	Niski
<b>SGLT2 inhibitori</b>	Srednja	Ne	Gubitak	Visoki
<b>GLP-1 analozi</b>	Visoka	Ne	Gubitak	Visoki
<b>DPP-4 inhibitori</b>	Srednja	Ne	Neutralno	Visoki
<b>Tiazolidindioni</b>	Visoka	Ne	Dobitak	Niski
<b>Sulfonilureji</b>	Visoka	Da	Dobitak	Niski



## **2. CILJ RADA**

Cilj ovog rada je prikazati ulogu uređaja za kontinuirano mjerenje glukoze kod osoba oboljelih od šećerne bolesti i objasniti ulogu medicinske sestre u zbrinjavanju bolesnika sa šećernom bolesti. Objasnjenjem mehanizma djelovanja, pravilne uporabe, dostupnosti i analizom isplativosti bit će prikazane prednosti i nedostaci uređaja za kontinuirano mjerenje glukoze u odnosu na glukometre.

Prikazati će se važnost i uloga medicinske sestre u radu u dijabetološkoj ambulanti kao i ulogu medicinske sestre u edukaciji oboljelih o šećernoj bolesti.

### **3. RASPRAVA**

#### **3.1. MJERENJE RAZINA GLUKOZE GLUKOMETROM**

Praćenjem koncentracije glukoze u krvi tijekom vremena jedna je od najvažnijih nefarmakoloških mjera u liječenju šećerne bolesti. Mjerenjem razine glukoze u krvi glukometrom pratimo učinak primjene oralnih hipoglikemika, inzulina i ostalih tipova liječenja bolesti, ali i pratimo vlastiti napredak u postizanju ukupnog cilja liječenja. Mjerenjem saznajemo i kako tjelovježba i prehrana utječu na glikemiju ta kako na nju utječu razne bolesti, infekcije i stres.

Glukometar nam daje uvid u po život opasne komplikacije šećerne bolesti poput hipoglikemije i pruža mogućnost pacijentu da ispravno pruži samopomoć. Važno je mjeriti glikemiju prema preporukama liječnika. Kada se radi dnevni profil potrebno je odrediti glukozu natašte što znači da se prethodno ne jede najmanje 8 sati. Glukozu u krvi dobro je povremeno odrediti 2 sata nakon jela. U dnevnik je potrebno točno zabilježiti vrijednosti glukoze u krvi uz vrijeme mjerenja, posebne okolnosti te dozu inzulina ili drugog lijeka propisanog u liječenju šećerne bolesti.

Kod šećerne bolesti tip 1 liječnik najčešće minimalno preporučuje 4 puta dnevno mjerenje glikemije. Posebno se naglašava mjeriti glikemiju prije i poslije tjelovježbe, češće ako dnevna rutina nije uobičajena i ako se promijeni terapija (18).

Samokontrola glikemije u bolesnika sa šećerna bolest tip 2 provodi se prema uputama liječnika, a kontrola glikemije se češće provodi ako je pacijent na inzulinskoj terapiji. Pacijentu će se preporučiti mjerenje glikemije dok osobe koje se na terapiji peroralnim lijekovima preporučuje se samokontrola glikemije barem jednom dnevno ali u različita doba dana.

Svi pacijenti sa šećernom bolesti bi trebali izmjeriti razinu glukoze u krvi u trenucima kada se ne osjećaju dobro te prije operacija.

Prilikom mjerenja razine glukoze u krvi glukometrom, pacijent prvo treba oprati ruke i odabrati mjesto uboda za uzorak krvi. Mjesto uboda je najčešće gornja bočna strana prsta, a to mjesto uboda potrebno je mijenjati ako se razina glukoze češće mjeri. Ispitnu trakicu kojoj uvijek treba provjeriti rok valjanosti, pacijent stavlja u glukometar. Pacijent dezinficira predviđeno mjesto uboda i uzima uzorak krvi pomoću jednokratne lancete.

Nakon uboda, pacijent krv nanosi na ispitnu trakicu, a glukometar će za nekoliko sekundi dati rezultat trenutne razine glukoze u krvi.

Svaki novi glukometar potrebno je kalibrirati prije početka upotrebe zajedno sa testnim trakicama. Provodi se pomoću upravljačke otopine koja se stavlja na ispitnu trakicu te se uspoređuje vrijednost sa glukometra sa definiranom vrijednosti otopine. Kalibriranje monitora glukoetra provodi se svaki tjedan, a svrha kalibriranja je što točniji prikaz razine glukoze u krvi na glukometru.

### **3.2. KONTINUIRANO MJERENJE GLUKOZE U KRVI**

Sustavi za kontinuirano praćenje glukoze (engl. continuous glucose monitoring - CGM) mjereći glukozu u stvarnom vremenu značajno poboljšavaju kvalitetu života i ishode osoba sa šećernom bolesti. Njihova uporaba je u velikom porastu posljednjih nekoliko godina. Uređajima za kontinuirano mjerenje glukoze u krvi mjeri se koncentracija glukoze iz međustanične tekućine tijekom cijelog dana. Međustanična tekućina je tanki sloj tekućine koja okružuje stanice tkiva ispod površine kože te očitavanja glukoze u međustaničnoj tekućini dokazano i pouzdano odražavaju vrijednosti glukoze u krvi. Najčešće ih koriste osobe sa šećernom bolesti tip 1.

Praćenje glukoze u krvi pomoću glukometra daje nam trenutne rezultate razine glukoze u krvi, ali razine glukoze tijekom dana ostaju nepoznate. HbA1c je glikolizirani hemoglobin pomoću kojeg vidimo prosjek regulacije šećerne bolesti u posljednja tri mjeseca, ali nam ne pokazuje varijacije glukoze tijekom dana. Primjerice, jednake vrijednosti HbA1c mogu imati dvije osobe, od kojih jedna može imati stalno dobru regulaciju glikemije, a druga osoba velike varijabilnosti kretanja glukoze tijekom dana .

Temeljni dio kontinuiranog mjerenja glukoze je potkožni senzor. Potkožni senzor je mala elektroda od platine pri čemu se u kemijskoj reakciji senzora sa glukozom stvara struja koja je proporcionalna koncentraciji glukoze. Odašiljač prenosi signal do čitača koja nam daje rezultat strujnog napona koji nastaje oksidacijom glukoze.

Uređaji za kontinuirano mjerenje razine glukoze su različiti. CGM uređaji mogu generirati oko 300 mjerenja u danu, a vrlo važno je naglasiti da osim trenutne koncentracije glukoze, prikazuju i smjer promjene koncentracije glukoze odnosno da li je

smjer kretanja glukoze prema porastu ili smanjenju. Upravo zbog toga ovi uređaji omogućuju trenutno donošenje odluke u liječenju, a kasnije analize podataka omogućuje detaljniji uvid u učinke terapije, hrane tjelesne aktivnosti i sukladno tome terapijske promjene. Neki uređaji imaju ugrađene tzv. "real-time" postavke uz alarm koji zvučnim signalima ili vibracijom upozoravaju bolesnika na hipoglikemiju, hiperglikemiju ili nagle promjene koncentracije glukoze. To je osobito važno kod djece, a i kod odraslih koji nemaju simptome hipoglikemije.

### **3.3. FREESTYLE LIBRE SUSTAV**

Uređaj za brzo neinvazivno mjerenje koncentracije glukoze (engl. flash glucose monitoring system - FGMS; Abbott FreeStyle Libre) mjeri glikemiju kontinuirano i očitava podatke skeniranjem senzora pomoću čitača. FreeStyle Libre se sastoji od senzora postavljenog u potkožno masno tkivo obično nadlaktice i čitača pomoću kojeg možemo pratiti razinu glukoze u bilo kojem trenutku. Ovaj sustav osobe oboljele od šećerne bolesti oslobađa svakodnevnih uboda za mjerenje razine glukoze u krvi pomoću glukometra. Preporuča se osobama sa šećernom bolesti. Pacijentima daje bolji uvid u liječenje i kontrolu šećerne bolesti. FreeStyle Libre sustav pruža vrlo korisne dodatne informacije, pomaže u donošenju odluka, te obogaćuje i unapređuje samozbrinjavanje osoba sa šećernom bolešću.



**Slika 1. Dijelovi FreeStyle Libre sustava (19)**

Slika 1 prikazuje dijelove FreeStyle Libre sustava u koje ubrajamo mjerач, senzor, aplikator senzora, punjač za punjenje mjerачa te upute za pravilno korištenje.

### **3.3.1. MEHANIZAM DJELOVANJA**

Moderni sustav FreeStyle Libre očitava razine glukoze u jednoj sekundi. Senzor promjera oko 3 cm postavlja se na stražnju stranu nadlaktice, a čitačem prelazimo preko senzora te nam on prikazuje trenutnu razinu glukoze u krvi. Cjeloviti sustav kretanja glukoze koji nam pruža ovaj sustav vidljiv je kroz trenutačnu razinu glukoze, kretanje glukoze označeno strelicama i povijest izmjenjenih razina glukoze proteklih 8 sati unatrag. Kretanje glukoze označeno strelicama pokazuje nam smjer kretanja glukoze, tj. je li ona pada, raste ili je stabilna.

Senzor iz sustava je potrebno mijenjati svakih 14 dana, a bateriju čitača potrebno je puniti u prosjeku svakih 7 dana. Čitačem možemo mjeriti razinu glukoze i preko odječe jer nam daje rezultate do 4 cm udaljene od senzora.

FreeStyle Libre sustav pruža mogućnost dijeljenja i uvida podataka odabranom liječniku koji na temelju preciznih podataka vidljivih u LibreView programu odlučuje o daljnjem liječenju. LibreView je program gdje pacijenti na jednostavan način mogu

prenijeti podatke o glukozi, a mogu se prijaviti i pogledati svoje rezultate na bilo kojem mjestu gdje su povezani s internetom. Preneseni podaci automatski su vidljivi odabranom liječniku.

Liječnik pomoću LibreView programa može vidjeti:

- jesu li razine glukoze u prihvaćenim granicama,
- prosječnu vrijednost glukoze,
- vrijeme izvan i unutar ciljanog raspona,
- problematične točke niske vrijednosti glukoze u kojima pacijenti trebaju pomoć,
- vrijeme korištenja senzora,
- ambulantni glukozni profil.

LibreView program olakšava osobama sa šećernom bolesti i zdravstvenim radnicima pregled i analizu podataka o razini glukoze bitnih za pravilno i učinkovito upravljanje šećernom bolesti.

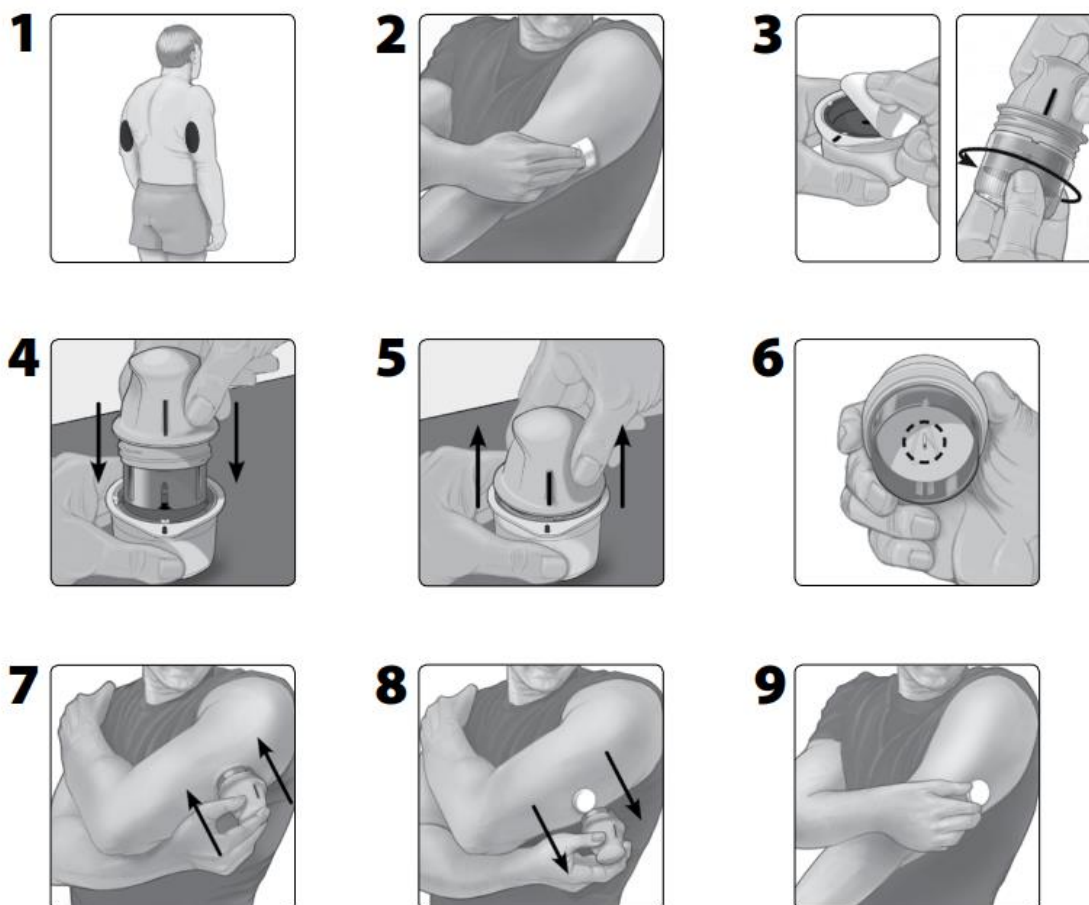
### **3.3.2. PRAVILNA UPORABA**

Pravilna uporaba FreeStyle Libre sustava provodi se kroz pravilnu aplikaciju senzora na stražnji dio nadlaktice, zadržavanje senzora na aplicirano mjesto redovito mijenjanje senzora svakih 14 dana i očitavanjem razine glukoze minimalno svakih 8 sati.

Za ispravno postavljanje senzora potrebno je:

1. odabrati mjesto za apliciranje senzora,
2. oprati mjesto aplikacije običnim sapunom, posušiti i dezinficirati pomoću alkoholne maramice
3. poklopac u potpunosti odstraniti s pakiranja senzora i odvrnuti čep sa senzornog aplikatora
4. tamne oznake na aplikatoru i pakiranju senzora poravnati
5. na tvrdoj površini čvrsto pritisnuti aplikator senzora put dolje dok ne stane

6. aplikator senzora izvaditi iz pakiranja senzora te je tada aplikator spreman za korištenje
7. aplikator senzora postaviti na iznad mjesta apliciranja te čvrsto pritisnuti prema dolje kako bi aplicirali senzor i odmaknuti aplikator nakon apliciranja
8. provjeriti je li senzor dobro pričvršćen na mjesto aplikacije.



**Slika 2. Prikaz aplikacije senzora (19)**

Kako bi senzor zadržali na apliciranom mjestu potrebno je obratiti pažnju na uske prolaze i rubove kako ne bi zapeli. Odjeća bi trebala biti dovoljno široka i od laganog materijala i pozornost treba obratiti pri oblačenju. Kako bi smanjili rizik od slučajnih udaraca u senzor tijekom tjelovježbe potrebno je pažljivo odabrati mjesto aplikacije na nadlaktici. Senzor treba izbjegavati dirati, a nakon tuširanja ili plivanja senzor treba posušiti.

### 3.3.3. KOMPLIKACIJE

Najčešće komplikacije FreeStyle Libre sustava su olabavljeni senzor na nadlaktici i mogućnost osjetljivosti na ljepljivo pomoću kojeg se senzor pričvršćuje na nadlakticu. Rjeđe komplikacije koje se mogu pojaviti pri korištenju su lokalna infekcija, bol ili nelagoda, modrice, edemi, svrab i prijelom senzora ili igle tijekom aplikacije ili skidanja senzora. Lom iglice senzora koja se nalazi ispod kože jedna je od rjeđih komplikacija upotrebe FreeStyle Libre sustava, ali ovakva komplikacije i slične njoj do sada nisu izazvale veliku zabrinutost.

Znojenje ili diranje senzora koji mogu biti posljedica intenzivne tjelesne aktivnosti, olabavit će senzor. Ukoliko je senzor olabavio on neće davati valjane podatke o razini glukoze ili se mjerenje neće moći pojaviti.

Mnoga istraživanja prikazala su povezanost korištenja senzora sa pojavom promjena na koži apliciranog mjesta. Najčešća promjena na koži tijekom korištenja senzora je alergijski kontaktni dermatitis. Pacijenti koji su pokazali znakove alergijskog dermatitisa testirani su flasterom s osnovnom serijom na kojem se nalazi izobornil akrilat različitih koncentracija, a na senzoru se provela kromatografija. Na takvo testiranje i na ljepljivi dio senzora, reagirali su svi testirani pacijenti i pokazali osjetljivost na izobornil akrilat, a provedena kromatografija dokazala je prisutnost istog akrilata u senzoru (20).



**Slika 3. Alergijski kontaktni dermatitis na mjestu aplikacije FreeStyle Libre senzora (21)**



Reakcija osjetljivosti na izobornil akrilat ne isključuje mogućnost prisutnosti i drugih do sad neidentificiranih kontaktnih alergena u senzoru.

Unatoč prednostima FreeStyle Libre sustava od kojih je najznačajnija mjerenje vrijednosti glukoze bez uboda, pojava kontaktnog alergijskog dermatitisa jedan je od najvećih nedostataka koji se sve više promatra.

### **3.3.4. DOSTUPNOST**

Svjetski trend moderne kontrole šećerne bolesti pomoću FreeStyle Libre sustava dostupan je i u Hrvatskoj, pacijentima koji ispunjavaju propisane uvjete. Predlaže ga izabrani specijalist pedijatrije i dijabetologije, a propisuje ga doktor obiteljske medicine. Evaluacija se provodi dva tjedna nakon prvog korištenja te nakon jednog mjeseca, tri, šest i dvanaest mjeseci, a provodi ju specijalista koji je predložio FreeStyle.

### **3.3.5. ANALIZA ISPLATIVOSTI**

Primarni cilj zdravstvenog – ekonomskom istraživanja je određivanje isplativosti određenog zdravstvenog sustava sa standardnim načinom liječenja.

Flash monitor register studija je u Nizozemskoj koja je istražila učinke FreeStyle Libre sustav u svakodnevnoj upotrebi uz cilj procjene financijskog utjecaja korištenja sustava u njihovom zdravstvenom sustavu. Rezultati njihovog istraživanja pokazali su da je FreeStyle Libre sustav isplativiji način za mjerenje razine glukoze u usporedbi sa mjerenjem razine glukoze u krvi pomoću glukometra (22).

Studija financijske isplativosti u Švedskoj usporedila je različite vrste liječenja i višestruke zdravstvene ishode i poboljšanja zdravstvenog stanja. Dokazana je financijska isplativost FreeStyle Libre sustava od 240.826 švedskih kruna u Švedskoj u odnosu na samokontrolu glukometrom kod šećerne bolesti tip 1. Također, financijska prednost od 258.108 švedskih kruna kod šećerne bolesti tip 2. Analiza iste studije provedena je i u Italiji, Njemačkoj, Francuskoj i Nizozemskoj te su rezultati bili slični onima u Švedskoj (22)

Još jedna studija prikazala je isplativost FreeStyle Libre sustava u odnosu na samokontrolu glukoze glukometrom u španjolskom zdravstvenom sustavu. Analiza je provedena kod pacijenata sa šećernom bolesti tip 2 ovisnih o inzulinu. Financijskom analizom utvrđeni su troškovi od 2120 eura za korisnike FreeStyle Libre sustava i 2700 eura kod pacijenta koji glikemiju kontroliraju glukometrom. Godišnja ušteda od 580 eura korištenjem FreeStyle Libre sustava predstavlja novu strategiju uštede u zbrinjavanju osoba sa šećernom bolesti tip 2 ovisnih o inzulinu (23).

### **3.4. ULOGA MEDICINSKE SESTRE**

Medicinska sestra neizostavan je dio zdravstvenog tima i pruža korisne i neophodne usluge važne u promociji, održavanju i obnovi zdravlja. Pacijentima pruža zdravstvenu skrb u bolnicama i drugim zdravstvenim ustanovama poput ambulanti obiteljske medicine, domova zdravlja, domova za starije i nemoćne, školskim ustanovama, vrtićkim ustanovama...

Uloga medicinske sestre kod osoba oboljelih od šećerne bolesti je velika i zahtjeva veliko znanje, iskustvo te odgovornost. Zbog multifunkcionalne uloge i različitih mjesta rada, medicinska sestra mora imati opsežno znanje i vještine. Medicinska sestra u bolnici može biti zaposlena na stacionarnom dijelu, poliklinici i dnevnoj bolnici.

Medicinska sestra ima veliku ulogu u radu s osobama oboljelim od šećerne bolesti. Najveću ulogu ima u edukaciji pacijenta oboljelog od šećerne bolesti. Pacijenta se educira o pravilnoj prehrani, primjeni terapije i važnosti samokontrole bolesti. Najvažnije kod pravilne prehrane je konzumiranje tri glavna obroka u danu, a medicinska sestra treba objasniti koja hrana se preporuča i objasniti pacijentu skupine namirnica. Pacijente koji koriste inzulin u terapiji, medicinska sestra mora educirati o načinu primjene inzulina. Ukoliko se ne mijenja mjesto aplikacije inzulina te se pacijent uvijek bode na isto mjesto, može doći do lipodistrofije, propadanja masnog tkiva na mjestu aplikacije. Vrsta inzulina diktira nam vrijeme primjene i način pohranjivanja inzulina.

Edukacija o samokontroli šećerne bolesti provodi se kroz edukaciju upotrebe uređaja za mjerenje razine glukoze. Ovisno o vrsti uređaja za mjerenje razine glukoze u krvi, pacijenta treba educirati kako njime pravilno rukovati kako ne bi dobili lažne rezultate.

Kod glukometra je bitna edukacija o važnosti higijene ruku zbog uboda i mijenjanja lanceta za ubog da bi izbjegli krivo izmjerene razine glukoze u krvi i upalne reakcije na ubodnim mjestima.

FreeStyle Libre sustav iziskuje neizbježnu ulogu medicinske sestre u:

- edukaciji pacijenta o važnosti prolaska mjeračem preko senzora 14 puta dnevno
- edukaciji pacijenta o pravilnom odabiru mjestu aplikacije senzora,
- edukaciji pacijenta o načinu aplikacije senzora,
- edukaciji pacijenta o mogućnosti pojave određenih komplikacija koje sustav sa sobom nosi te pravilnom reagiranju ukoliko dođe do njih.

Medicinska sestra mora educirati bolesnika i obitelj o prevenciji određenih komplikacija i pravovremenom reagiranju na komplikacije. Pravovremena reakcija na komplikacije šećerne bolesti od velike je važnosti jer neke komplikacije mogu dovesti i do smrti.

Medicinska sestra treba imati karakteristike stabilne i emocionalno zrele osobe jer ima veliku ulogu u motivaciji i pružanju potpore svakom bolesniku pa tako i osobama oboljelim od šećerne bolesti. Mora se znati nositi sa ljudskom patnjom i razumjeti pacijente u njihovom prihvaćanju ili neprihvaćanju bolesti. Svaki bolesnik drugačije reagira na svoju bolest, neki se s njom nose lako, a neki teško. Kroz holistički i individualan pristup, komunikacijske vještine i empatiju treba pristupiti svakom bolesniku kako bi stvorila odnos s povjerenjem i pomogla bolesniku da uz svoju bolest može živjeti uz što manja ograničenja.

Svi postojeći sustavi za praćenje razine glukoze u krvi imaju svoje prednosti i mane i tako nijedan sustav ne obećava svim oboljelim osobama od šećerne bolesti da postignu ciljnu razinu glukoze u krvi.

Postizanje zadovoljavajućih razina glukoze u krvi jedan je od glavnih ciljeva svakog bolesnika sa šećernom bolesti. Studije su pokazale da kod loše reguliranih pacijenata sa šećernom bolesti tip 1, HbA1c se znatno smanjio nakon 6 i 18 mjeseci korištenja

FreeStyle sustava. Nakon 18 mjeseci kod pacijenata sa HbA1c > 10% značajno se smanjio HbA1c bez pojave hipoglikemije (24).

Koristi uporabe FreeStyle Libre sustava u oboljelih od šećerne bolesti tip 2 ovisnih o inzulinu pokazala je studija u kojem je skupina ispitanika koja je koristila glukometar skupina koristi glukometar i dva puta FreeStyle imala značajno poboljšanje vrijednosti HbA1c i najmanji rizik hipoglikemije (25).

Korištenje FreeStyle Libre sustava kod djece i adolescenata oboljelih od šećerne bolesti tip 1, također je pridonijelo stupnju razlike u HbA1c. Nakon dva do četiri mjeseca korištenja, stupanj promjene glikoliziranog hemoglobina bio je 0,54% (26).

Prednost korištenja FreeStyle Libre sustava vidljiva je i kod pacijenata koji su na hemodijalizi. Očituje se boljom kontrolom bolesti i kvalitetnijem načinu života. Točnost rezultata izmjerenih sa ovim sustavom kod oboljelih od šećerne bolesti niža je nego u drugim populacijama zbog hemodijalize, ali je zadovoljstvo pacijenata jako veliko (27).

Učestalost dijabetičke ketoacidoze također je povezana sa uporabom FreeStyle Libre sustava. Sustav je povezan sa smanjenjem učestalosti i ozbiljnosti dijabetičke ketoacidoze, razlikom od 0.2 događaja po osobi tijekom dvije godine korištenja sustava te vrijednosti 2.9 učestalosti događaja po osobi dvije godine prije korištenja FreeStyle sustava (28).

Velike prednosti ovog sustava ogledaju se i kroz kalibraciju mjerača, dugi period upotrebe senzora, podudarnosti rezultata s glukometrom i izostankom jasnog kašnjenja u mjerenjima i praktičnoj primjeni. Sustav nije potrebno kalibrirati kao ostale sustave za kontinuirano mjerenje i glukometar te se jednostavno koristi. Sustav je vodootporan i razina glukoze se može izmjeriti i preko odjeće. Senzor je malen i diskretan što ga čini pogodnim za svakodnevne aktivnosti u životu, a mijenja se svakih 14 dana.

FreeStyle Libre sustav povezan je i sa aplikacijom LibreView što pacijentu omogućava bolji uvid u rezultate glukoze i značajno bolju kontrolu bolesti. Aplikacija je dostupna na svakom mjestu s internetskim pristupom. Značajna prednost takvog uvida u rezultate vidi se i u jednostavnoj razmjeni podataka sa odabranim liječnikom. Odabrani liječnik se može u bilo kojem trenutku prijaviti u sustav i pratiti podatke pacijenta.

Unatoč pozitivnim stranama, uređaji za kontinuirano praćenje glukoze imaju nedostatke koje treba uzeti u obzir, a glavni nedostatak je da uređaji često daju niža očitavanja glukoze u usporedbi s glukozom u venskoj krvi. Postoje podaci koji ukazuju na

to da mjerenja glukoze može postati sve netočniji pri niskim razinama glukoze, iako je tehnologija proglašena posebno korisnom za otkrivanje hipoglikemijskih epizoda (29). Nadalje kod brzog porasta razine glukoze pokazuju niže rezultate razine glukoze izmjerene u međustaničnoj tekućini, a kod brzog pad razine glukoze očitovat će se više razine glukoze u krvi.

Ostali nedostaci su manjak alarma koji će signalizirati promjena trendova kretanja glikemije u vremenu i nedostatak alarma koji bi upozoravao hipoglikemiju ili hiperglikemiju.

Daljnjim razvijanjem tehnologije u liječenju šećerne bolesti i dolaskom brojnih novih neinvazivnih uređaja vjerojatno će se smanjiti i nedostaci, a povećati točnost rezultata uz istodobno povećanje kompleksnost i cijena uređaja, kao i potrebe za edukacijom zdravstvenih djelatnika koje skrbe osobe sa šećernom bolesti .

## 4. ZAKLJUČAK

Jedan od najvećih zdravstvenih problema svijeta i vodećih uzročnika smrti i invaliditeta je šećerna bolest. Šećerna bolest je nezarazna bolest koja se ekspanzivno širi i izaziva povećani interes za zdravstvenom njegom te povećanim troškovima u zdravstvu. Tipovi i uzroci šećerne bolesti su različiti. Veliku ulogu u prevenciji i liječenju šećerne bolesti, ali i mnogih drugih bolesti poput pretilosti i visokog krvnog tlak, imaju redovita tjelesna aktivnost i uravnotežena prehrana.

Nedostatak zdravih navika i neadekvatno liječenje šećerne bolesti može dovesti do komplikacija šećerne bolesti koje mogu rezultirati invaliditetom, ali i smrti. Osobe oboljele od šećerne bolesti trebaju dobro regulirati i redovno kontrolirati razinu glukoze u krvi jer loša glukoregulacija može dovesti do razvoja akutnih i kroničnih dijabetičkih komplikacija. Najčešća akutna komplikacija šećerne bolesti jest hipoglikemije koja zahtjeva hitnu intervenciju jer neliječene može dovesti do ozbiljnih posljedica pa čak i smrt.

Samokontrola šećerne bolesti bitan je dio u liječenju dijabetesa. Glikemiju kontroliramo glukometrom i uređajima za kontinuirano mjerenje glukoze. Glukometar je uređaj gdje su ubodi nužni kako bi pacijenti došli do rezultata razine glukoze u krvi. Danas se sve više osoba sa šećernom bolesti koristi uređajima za kontinuirano mjerenje glukoze poput FreeStyle Libre uređaja.

Nove tehnologije značajno olakšavaju provođenje samokontrole osoba oboljelih od šećerne bolesti i omogućuju postizanje bolje regulacije bolesti, što u konačnici smanjuje rizike nastanka kroničnih komplikacija i poboljšava kvalitetu života bolesnika i njihovih članova obitelji.

Korištenje ovog uređaja za kontinuirano mjerenje glukoze bolesnicima pruža jednostavnije praćenje glukoze kroz vodootporni senzor, jeftinije praćenje, mogućnost mjerenja preko odjeće i njima najvažnije, mjerenje razine glukoze u krvi bez uboda za razliku od drugih uređaja.

Proces zdravstvene njege je složen, zahtjeva predanost, vještine, iskustvo, znanje i razumijevanje, a uloga medicinske sestre u njemu je velika. Timski rad obuhvaća djelovanje više stručnjaka različitih struka, ali cilj je svima zajednički. Bitnu ulogu u timskom radu imaju i međusobno prihvaćanje i koordiniranost.

Klinički cilj svake medicinske sestre je briga o bolesniku. Medicinska sestra provodi najviše vremena sa svakim pacijentom te zato mora imati određena znanja i vještine, djelovati u interesu bolesnika i voditi sestrinsku dokumentaciju. Kroz holistički pristup, maksimalnu pomoć i prihvaćanje svakog pojedinca postiže se poboljšanje zdravstvenog stanja svakog pacijenta i njegov kvalitetniji život.

Uloga medicinske sestre na području edukacije bolesnika o uzroku, liječenju i prevenciji bolesti bitan je dio postizanja kvalitetnijeg života uz određena ograničenja svakog pojedinca koji boluje od šećerne bolesti, ali i svake druge bolesti. Za postizanje zadanog cilja pristup medicinske sestre prema svakom bolesniku mora biti pun razumijevanja i suosjećanja i individualiziran.

Razne javnozdravstvene akcije i organizacije imaju važnu ulogu u osvješćivanju ljudi o šećernoj bolesti i liječenju, a nijedan uređaj za mjerenje razine glukoze ne obećava pacijentu postizanje zadanih ciljeva. Za postizanje zadanog cilja najvažniju ulogu imaju volja pacijenta da postigne cilj uz pogodeno liječenje i edukaciju.

## 5. LITERATURA

1. Vrhovac B, Jakšić B, Reiner Ž, Vucelić B. Interna medicina. Zagreb: Ljevak; 2008.
2. Američko udruženje za dijabetes. Dijagnoza i klasifikacija šećerne dijabetes melitusa, Njega dijabetesa. 2014, 81-90
3. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas – 8th Edition. 2017, 16-20
4. Goyal R, Jialal I. Diabetes Melitus Type 2. 2019
5. Metzger BE, Lower LP, Dyer AR, Trimble ER, Chavaridr U, Coustan DR. Hyperglycemia and adverse pregnancy outcomes. England: E Engl J Med; 2008
6. Solis-Herrera C, Triplitt C, Reansner C, Defronzo RA, Cerosimo E. Classification of Diabetes Mellitus. PharmD; 2018
7. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Hrvatski dan šećerne bolesti. [Internet]. Zagreb; 2022 [Pristupljeno 25.05.2022]. Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/dogadaj/hrvatski-dan-secerne-bolesti/>
8. Zavod za javno zdravstvo Dubrovačko-neretvanske županije. Šećerna bolest (dijabetes). [Internet]. Dubrovnik; 2022 [Pristupljeno 26.05.2022]. Dostupno na: <https://www.zzjzdnz.hr/zdravlje/kardiovaskularno-zdravlje/524>
9. American diabetes association. Diabetes care, Standards of medical care in diabetes. 2022
10. Shariq I, Sherwani, Haseeb A, Khan, Ekhzaimy A, Masood A, Meena K, Sakharkar. Significance of HbA1c Test in Diagnosis and Prognosis of Diabetic Patiens. Biomark Insights; 2016
11. Američko dijabetičko društvo. Komplikacije s dijabetičkim stopalom. [Internet]. American Diabetes Association; 2022 [Pristupljeno 25.05.2022]. Dostupno na: <https://www.diabetes.org/diabetes/foot-complications>
12. Balint I, Vugec Mihok J. Priručnik za samoliječenje: Šećerna bolest. Zagreb: CASI; 2017
13. Snowling NJ, Hopkins WG. Effects of different modes of exercise training on glucose control and risk factors for complications in type 2 diabetic patients: a meta-analysis. Diabetes Care. 2006
14. Prešek M, Jakir A. Izračun prehrane u terapiji šećerne bolesti. Medix; 2009



15. Katzung BG, Maters SB, Trevor AJ, Nolte MS. Temeljna i klinička farmakologija. Zagreb: Medicinska naklada; 2011
16. Zagrebačko dijabetičko društvo. Inzulinska terapija-kada, kako i zašto. [Internet]. Zagreb; 2013 [Pristupljeno 25.05.2022]. Dostupno na: <https://www.zadi.hr/clanci/tip-2/inzulinska-terapija-kada-kako-i-zasto/>
17. Američko dijabetičko društvo. Oralni hipoglikemici. [Internet]. American Diabetes Association; 2022 [Pristupljeno 25.05.2022]. Dostupno na: <https://www.diabetes.org/healthy-living/medication-treatments/oral-medication>
18. Mayo Clinic. Testiranje šećera u krvi: zašto, kada i kako. [Internet]. Mayo Foundation for Medical Education and Research (MEMER); 2022 [Pristupljeno 25.05.2022]. Dostupno na: <https://www.mayoclinic.org/disease-conditions/diabetes/in-depth/blood-sugar/art-20046628>
19. FreeStyle Libre. [Internet]. Zagreb: Abbott Laboratories d.o.o.; 2020 [Pristupljeno 26.05.2022]. Dostupno na: <https://www.freestyle.abbott/hr-hr/home.html>
20. Herman A, Aerts O, Baeck M, Bruze M, De Block C, Goossens A, et al. Allergic contact dermatitis caused by isobornyl acrylate in Freestyle® Libre, a newly introduced glucose sensor. *Contact Dermatitis*. 2017 Dec;77(6):367-73. [Pristupljeno 26.05.2022]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28804907/>
21. Mine Y, Urakami T, Matsuura D. Allergic contact dermatitis caused by isobornyl acrylate when using the FreeStyle® Libre. *J Diabetes Investig*. 2019 Sep;10(5):1382-4. [Pristupljeno 26.05.2022]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30758915/>
22. Bidonde J, Fagerlund BC, Fronsdal KB, Lund UH, Robberstad B. FreeStyle Libre flash glucose self-monitoring system: a single-technology assessment. Oslo: Norwegian Institute of Public Health; 2017
23. Oyagüez I, Gómez-Peralta F, Artola S, Carrasco FJ, Carretero-Gómez J, García-Soidan J, et al. Cost Analysis of FreeStyle Libre® 2 System in Type 2 Diabetes Mellitus Population. *Diabetes Ther*. 2021 Sep;12(9):2329-42. [Pristupljeno 27.05.2022]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33948909/>
24. Mohamed IAA, Talaat IM, Alghamdi HA, Allam G. Role of free style Libre-Flash Glucose Monitoring: Glycemic control of Type-1 Diabetes. *Pak J Med Sci*. 2021 Nov-

- Dec;37(7):1883-9. [Pristupljeno 27.05.2022]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34912412/>
25. Ajjan RA, Jackson N, Thomson SA. Reduction in HbA1c using professional flash glucose monitoring in insulin-treated type 2 diabetes patients managed in primary and secondary care settings: A pilot, multicentre, randomised controlled trial. *Diab Vasc Dis Res.* 2019 07;16(4):385-95. [Pristupljeno 28.05.2022]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31271312/>
26. Evans M, Welsh Z, Ells S, Seibold A. The Impact of Flash Glucose Monitoring on Glycaemic Control as Measured by HbA1c: A Meta-analysis of Clinical Trials and Real-World Observational Studies. *Diabetes Ther.* 2020 Jan;11(1):83-95. [Pristupljeno 29.05.2022]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31673972/>
27. Genua I, Sánchez-Hernandez J, Martínez MJ, Pujol I, Places J, González C, et al. Accuracy of Flash Glucose Monitoring in Patients with Diabetes Mellitus on Hemodialysis and Its Relationship with Hydration Status. *J Diabetes Sci Technol.* 2021 11;15(6):1308-12. [Pristupljeno 29.05.2022]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33251824/>
28. Al Hayek AA, Al Dawish MA. Frequency of Diabetic Ketoacidosis in Patients with Type 1 Diabetes Using FreeStyle Libre: A Retrospective Chart Review. *Adv Ther.* 2021 06;38(6):3314-24. [Pristupljeno 30.05.2022]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34009604/>
29. Američko dijabetičko društvo. FreeStyle Libre sustav za praćenje glukoze. [Internet]. American Diabetes Association; 2018 [Pristupljeno 30.05.2022]. Dostupno na: <https://diabetesjournals.org/clinical/article/36/2/203/32874/Freestyle-Libre-Glucose-Monitoring-System>

## 6. ŽIVOTOPIS

### OSOBNI PODACI:

Prezime i ime: Čaleta Andrijana

E-mail: [caletaandrijana@gmail.com](mailto:caletaandrijana@gmail.com)

Državljanstvo: Hrvatsko

Nacionalnost: Hrvatica

Datum rođenja: 20.02.2000.

Spol: Žensko

### OBRAZOVANJE I OSPOSOBLJAVANJE:

2006.-2014. – osnovnoškolsko obrazovanje u Osnovnoj školi „Kraljice Jelene“, Solin

2014.-2018. – srednjoškolsko obrazovanje u V. gimnaziji „Vladimir Nazor“, Split

2018.-2022. – obrazovanje na Sveučilištu u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija, preddiplomski smjer Sestrinstvo

### RADNO ISKUSTVO:

Datum: 6.10.2020.-16.6.2022.

Zanimanje/radno mjesto: Zdravstveni studij – fizički poslovi/ Klinika za unutarnje bolesti

Ime i adresa poslodavca: Klinički bolnički centar Split, Šoltanska 1, 21000 Split

Vrsta djelatnosti ili sektor: Ispomoć u klinici

### OSOBNNE VJEŠTINE I KOMPETENCIJE:

Materinski jezik: hrvatski

Društvene vještine i kompetencije: strani jezik – engleski, u govornom i pisanom obliku, strani jezik – talijanski, u govnom i pisanom obliku

Računalne vještine i kompetencije: korištenje MS Office programa  
Vozačka dozvola: B kategorija

