

# Utjecaj strukturirane edukacije na regulaciju glikemije u osoba sa šećernom bolešću tip 2

---

**Maslarda, Ana-Marija**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:162:124369>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-31**



**Sveučilište u Zadru**  
Universitas Studiorum  
Jadertina | 1396 | 2002 |

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zadar Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

*Sveučilište u Zadru*

*Odjel za zdravstvene studije*  
Sveučilišni diplomski studij Sestrinstvo

*Ana-Marija Maslarda*

*Utjecaj strukturirane edukacije na regulaciju glikemije  
u osoba sa šećernom bolešću tip 2*

*Diplomski rad*

*Zadar, 2024.*

***Sveučilište u Zadru***

***Odjel za zdravstvene studije***  
Sveučilišni diplomski studij Sestrinstvo

***Utjecaj strukturirane edukacije na regulaciju glikemije u osoba sa šećernom bolešću tip 2***

***Diplomski rad***

***Student/ica:***

Ana-Marija Maslarda

***Mentor/ica:***

doc. dr. sc. Jelena Vučak Lončar, dr. med.

Zadar, 2024.



## *Izjava o akademskoj čestitosti*

***Ja, Ana-Marija Maslarda, ovime izjavljujem da je moj diplomski rad pod naslovom „Utjecaj strukturirane edukacije na regulaciju glikemije u osoba sa šećernom bolešću tip 2“ rezultat mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mogega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.***

***Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.***

***Sadržaj mogega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.***

Zadar, 23. rujana 2024.

## **ZAHVALA**

*Zahvaljujem se mentorici doc. dr. sc. Jeleni Vučak Lončar, dr. med. na velikoj pomoći, stručnim savjetima, strpljenju i uloženom vremenu!*

*Najveću zahvalu iskazujem svojoj obitelji - hvala vam na pruženoj podršci, razumijevanju, povjerenju, ljubavi!*

## ***Popis kratica i simbola***

ACE inhibitori - inhibitori angiotenzin konvertirajućeg enzima

ADA - Američka organizacija za dijabetes (eng. *American diabetes Association*)

AIDS - Stečeni sindrom imunodeficijencije (eng. *Acquired immunodeficiency syndrome*)

BMI/ITM - indeks tjelesne mase (eng. *Body Mass Index*)

DNK - deoksiribonukleinska kiselina (eng. *deoxyribonucleic acid*)

EASD - Europska organizacija za istraživanje dijabetesa (eng. *European association for the study of diabetes*)

HbA1c - hemoglobin A1c (eng. *hemoglobin A1c*)

HbA1c (1) - vrijednost HbA1c u prvome aktu mjerenja

HbA1c (2) - vrijednost HbA1c u drugome aktu mjerenja

HIV - virus humane imunodeficijencije (eng. *human immunodeficiency virus*)

HLA - humani leukociti antigen (eng. *human leukocyte antigens*)

HZJZ - Hrvatski zavod za javno zdravstvo

IDF - Međunarodna dijabetička federacija (eng. *International diabetes federation*)

ITM (1) - vrijednost indeksa tjelesne mase u prvome aktu mjerenja

ITM (2) - vrijednost indeksa tjelesne mase u drugome aktu mjerenja

MHC - glavni histokompatibilni kompleks (eng. *Major histocompatibility complex*)

NICE - Nacionalni institut za izvrsnost zdravlja i njege (eng. *National Institute for health and care excellence*)

National DPP - Nacionalni program za prevenciju dijabetesa (eng. *National diabetes prevention program*)

OGGT - oralni glukoza tolerans test (eng. *Oral glucose tolerance test*)

SAD - Sjedinjene Američke Države (eng. *United States of America*)

SMBS - Smanjena mogućnost brige o sebi

Tj. masa (kg) (1) - Tjelesna masa izražena u kilogramima u prvome aktu mjerenja

Tj. masa (kg) (2) - Tjelesna masa izražena u kilogramima u drugome aktu mjerenja

u/s - u svezi s/sa

WHO - Svjetska zdravstvena organizacija (eng. *World health organization*)

## **SAŽETAK**

### *Utjecaj strukturirane edukacije na regulaciju glikemije u osoba sa šećernom bolešću tip 2*

**Uvod:** Prema najnovijim epidemiološkim podacima oko 537 milijuna ljudi diljem svijeta (otprilike 61 milijun na području Europe) boluje od šećerne bolesti. Broj oboljelih od ove bolesti značajno se povećao posljednjih desetljeća. Posebice se to odnosi na šećernu bolest tipa 2, od koje boluje čak 90% osoba sa šećernom bolesti. Prema rezultatima epidemioloških studija, u oko 36 % osoba šećerna bolest nije otkrivena te se ne tretira na adekvatan nači. Navedeno zabrinjava, kao i podatak o velikom broju osoba sa šećernom bolešću koje ne uspijevaju postići dobru kontrolu glikemije, koja bi inače mogla i trebala biti ključ poboljšanja kvalitete njihovog života i smanjenja rizika razvoja komplikacija ove bolesti.

**Cilj ispitivanja:** Ispitati utjecaj strukturirane edukacije na regulaciju glikemije u osoba sa šećernom bolešću tip 2.

**Materijali i metode:** Provedeno je retrospektivno istraživanje pretraživanjem elektronske medicinske dokumentacije Opće bolnice Zadar. Pretraživala se i analizirala elektronska dokumentacija te specifični parametri ključni za procjenu kontrole bolesti osoba sa šećernom bolešću tip 2 obrađenih i educiranih u Dnevnoj bolnici za dijabetes te potom pregledanih na kontrolnom pregledu u Ambulanti za endokrinologiju, dijabetes i bolesti metabolizma.

**Rezultati:** U svim analiziranim grupama, bez obzira na spol i dob, zabilježeno je značajno sniženje vrijednosti HbA1c te redukcija tjelesne mase i ITM-a između dva mjerenja. Starije skupine i oni mlađi od 50 godina imaju nešto slabiju statističku značajnost glede navedenih promjena, što može ukazivati na manju promjenu ili veću varijabilnost unutar tih skupina. Rezultati su pozitivni jer ukazuju na generalno poboljšanje ispitivanih zdravstvenih parametara kroz sve grupe ispitanika.

**Zaključak:** Strukturirana edukacija utječe na bolju regulaciju glikemije, postignute „bolje vrijednosti“ u drugome aktu mjerenja, nakon obavljene edukacije, potvrda su njezinog doprinosa boljoj kontroli šećerne bolesti, a time i smanjenju akutnih i/ili kroničnih komplikacija, kao i razvoja drugih komorbiditeta koji se mogu javiti uslijed loše glukoregulacije.

**Ključne riječi:** šećerna bolest tip 2, edukacija, regulacija glikemije, medicinska sestra/tehničar

## ***SUMMARY***

### *The impact of structured education on glycemic control in people with type 2 diabetes*

***Introduction:*** According to the latest epidemiological data, around 537 million people worldwide (approximately 61 million in Europe) suffer from diabetes. The number of people suffering from this disease has increased significantly in recent decades. This especially applies to type 2 diabetes, which affects as many as 90% of people with diabetes. According to the results of epidemiological studies, in about 36% of people, diabetes is not detected and therefore is not treated adequately. The above is worrying, as is the information about a large number of people with the disease who fail to achieve good glycemic control, which otherwise could and should be the key to improving their quality of life and reducing the risk of developing complications of this disease.

***Aim:*** To examine the impact of structured education on glycemic regulation in people with type 2 diabetes.

***Materials and methods:*** A retrospective study was conducted by searching the electronic medical records of the Zadar General Hospital. Electronic documentation and specific key parameters for the assessment of disease control of people with type 2 diabetes treated and educated in the Daily Hospital for Diabetes and then examined at a control examination in the Outpatient Clinic for Endocrinology, Diabetes and Metabolic Diseases were searched and analyzed.

***Results:*** In all analyzed groups, regardless of gender and age, a significant decrease in HbA1c values and a reduction in body weight and BMI were recorded between the two measurements. Older groups and those younger than 50 years have somewhat weaker statistical significance regarding the mentioned changes, which can be shown by a smaller change or greater variability within these groups. The results are positive because they indicate a general improvement of the tested health parameters across all groups of respondents.

***Conclusion:*** Structured education affects better regulation of glycemia, hence "better values" have been achieved in the second act of measurement, following the education, confirming its contribution to better control of diabetes and consequently reduction of acute and/or chronic complications, as well as the development of other comorbidities that can occur due to poor glucoregulation.

***Key words:*** type 2 diabetes, education, glycemic control, nurse/technician



## **Sadržaj:**

1. Uvod.....	1
2. Šećerna bolest.....	2
2.1. Vrste šećerne bolesti.....	2
2.1.1. Predijabetes .....	3
2.1.2. Šećerna bolest tipa 1 .....	4
2.1.3. Gestacijska šećerna bolest.....	5
2.1.4. Šećerna bolest tipa 2.....	6
2.1.5. Specifični oblici šećerne bolesti .....	6
2.2. Epidemiologija šećerne bolesti.....	7
2.3. Patofiziologija nastanka šećerne bolesti tip 2.....	9
2.4. Klinička slika šećerne bolesti tipa 2 .....	12
2.5. Dijagnostika šećerne bolesti.....	13
2.5.1. Vrijednost HbA1c .....	13
2.5.2. Test glukoze u plazmi natašte .....	14
2.5.3. Oralni test opterećenja glukozom.....	14
2.6. Liječenje šećerne bolesti .....	16
2.6.1. Nefarmakološke metode liječenja šećerne bolesti .....	17
2.6.2. Farmakološke metode liječenja šećerne bolesti .....	21
2.7. Komplikacije šećerne bolesti .....	30
3. Edukacija osoba sa šećerenom bolesti .....	36
4. Uloga medicinske sestre/tehničara i potencijalne sestrinske dijagnoze .....	39
5. Istraživanje .....	44
5.1. Cilj istraživanja .....	44
5.2. Materijali i metode istraživanja.....	44
5.3. Instrument istraživanja .....	44
5.4. Statističke metode .....	45

5.5. Etičko odobrenje .....	45
6. Rezultati .....	46
6.1. Opći podatci .....	47
6.2. Specifični podatci .....	49
6.3. Odnos dobi i vrijednosti HbA1c, tjelesne mase i ITM.....	55
7. Rasprava .....	58
8. Zaključak .....	62
9. Literatura .....	63
10. Popis tablica, grafikona i slika .....	69
11. Životopis.....	72

## *1. Uvod*

Broj osoba sa šećernom bolesti značajno se povećao posljednjih desetljeća. Prema najnovijim epidemiološkim podacima 537 milijuna ljudi diljem svijeta (otprilike 61 milijun na području Europe) boluje od šećerne bolesti. Posebno zabrinjava podatak prema kojem u čak oko 36 % osoba bolest nije otkrivena te se ne tretira na adekvatan način, koji bi inače mogao poboljšati kvalitetu života oboljelih i smanjiti rizik razvoja komplikacija. Neki od najznačajnijih čimbenika za razvoj ovog tipa šećerne bolesti su: način života, izloženost stresu i debljina koja posljednjih godina ima sve veću prevalenciju. Kako bi se smanjila sama incidencija šećerne bolesti ključno je sve „snage“ usmjeriti na prevenciju, djelujući od najranije životne dobi.

Šećerna bolest uzima „maha“ bez obzira na spol i dob, a ako je neadekvatno regulirana, uzrokuje brojne makrovaskularne i mikrovaskularne komplikacije, značajno narušavajući kvalitetu života pojedinca i stvarajući velike troškove za društvo u cjelini. Od iznimne je važnosti stoga što ranije otkrivanje bolesti, samokontrola, pridržavanje mjera dijetoterapije i tjelesne aktivnosti te u konačnici pravilnog uzimanja medikamentozne terapije. U naprijed navedenom veliku ulogu imaju medicinske sestre/tehničari sa multidiscipliniranim timom sačinjenim od liječnika obiteljske medicine i specijalista endokrinologije i dijabetologije. Temelj svega navedenog je edukacija oboljelih, kao i članova njihove obitelji, a edukaciji je važno pristupiti individualno, prilagoditi ju prisutnim komorbiditetima, razini obrazovanja i dobi, izbjegavajući pri tome stručnu medicinsku terminologiju koja u oboljele osobe i članova obitelji može uzrokovati strah i nelagodu.

## 2. Šećerna bolest

Šećerna bolest predstavlja grupu metaboličkih poremećajakoji su povezanih s hiperglikemijom, uzrokovanom poremećenim djelovanjem i/ili smanjenim izlučivanjem inzulina (1).

### 2.1. Vrste šećerne bolesti

Prema mehanizmu nastanka, možemo razlikovati nekoliko vrsta šećerne bolesti (Tablica 1):

- Šećerna bolest tipa 1;
- Šećerna bolest tipa 2;
- Gestacijska šećerna bolest;
- Specifični oblici šećerne bolesti.

**Tablica 1. Vrste šećerne bolesti**

Tip 1 (potpuni nedostatak inzulina usljed razaranja $\beta$ -stanica) <ul style="list-style-type: none"><li>• Autoimuni poremećaji</li><li>• Idiopatski</li></ul>
Tip 2 (smanjeno izlučivanje inzulina i/ili inzulinska otpornost)
Drugi (specifični) oblici šećerne bolesti: <ul style="list-style-type: none"><li>• Genetska bolest <math>\beta</math>-stanica</li><li>• Genetski poremećaji djelovanja inzulina</li><li>• Genetski sindrom povezan sa šećernom bolešću</li><li>• Šećerna bolest uzrokovna uzimanjem lijekova</li><li>• Poremećaji receptora za inzulini</li><li>• Bolesti egzokrinog djela gušterače</li><li>• Endokrinopatije</li><li>• Infektivni uzroci</li></ul>
Gestacijska šećerna bolest

### 2.1.1. Predijabetes

Posebna „podvrsta“ šećerne bolesti je faza predijabetesa. Predijabetes prethodi dijabetesu, a osobe s ovim poremećajem najčešće nemaju nikakvih simptoma i znakova, ali imaju višu razinu glukoze u plazmi od normalne. Osim rizičnih čimbenika za razvoj šećerne bolesti tip 2, osobe s predijabetesom imaju visok rizik za razvoj kardiovaskularnih i neuroloških incidenata. Potrebno ih je periodično evaluirati (svake 1-2 godine), a ukoliko probir bude negativan ponavljati preglede svake 3 godine. Kako bi se spriječila progresija predijabetesa u dijabetes, važno je promijeniti životne navike – pridržavati se dijetetskih mjera (Slika 1) te provoditi redovnu tjelesnu aktivnost. Uputno je ove pacijente potaknuti i na prestanak pušenja.



Slika 1. Piramida zdrave prehrane

Dostupno na: <https://www.herba-croatica.hr/piramida-pravilne-prehrane-z66>,

pristupljeno: 26.05.2024.

Rizični čimbenici za razvoj predijabetesa su:

- ✓ BMI > 25.00 kg/m<sup>2</sup>;
- ✓ obiteljska povijest šećerne bolesti (brat/sestra, roditelji);
- ✓ dijabetes u trudnoći;
- ✓ sjedilački stil života (tjelesna neaktivnost);
- ✓ hipertenzija;
- ✓ dislipidemija (2).

Dijagnostički kriteriji kojima se potvrđuje postojanje predijabetesa su:

- ✓ glukoza natašte: 5,6 – 6,9 mmol/L,
- ✓ razina glukoze nakon tijekom OGTT-u: 7,8 – 11,0 mmol/L,
- ✓ vrijednost HbA1c: 5,7% - 6,4% (2).

Metode probira tj. provjere postojanja šećerne bolesti preporučuje se provoditi između 30. i 45. godine svake 3 godine, a za osobe s rizičnim čimbenicima i češće (2).

### **2.1.2. Šećerna bolest tipa 1**

Šećerna bolest tipa 1 najčešće se pojavljuje kod mladih i djece. Karakterizira ju stanje deficita inzulina koje je posljedica stanično posredovanog autoimunog oštećenja β-stanica gušterače. Genetski čimbenici, odnosno glavni histokompatibilni kompleks (MHC), poznatiji kao humani leukocitni antigen (HLA), važni su za razvoj bolesti (3).

Ukoliko se javi kod odraslih osoba, a karakterizirana je postupnim razvojem bolesti i uništavanjem β-stanica, koje dovodi do nedovoljnog i/ili u konačnici potpunog prestanka izlučivanja inzulina - naziva se latentnim dijabetesom – LADA (eng. *latent autoimmune diabetes in adult*). Osobe sa šećernom bolesti tipa 1 imaju veću vjerojatnost od razvoja ostalih autoimunih poremećaja (Addisonova bolest, Gravesova bolest, Hashimotov tireoiditis i celijakija) (3).

Bolest se češće javlja u osoba s predispozicijom, ali može biti uzrokovana okidačima iz okoline. Znakovi i simptomi bolesti razvijaju se najčešće tijekom nekoliko tjedana. Simptomi uključuju poliuriju, polidipsiju, polifagiju te gubitak tjelesne mase (3).

Cilj liječenja je uspostavljanje dobre kontrole glikemije (najčešće to podrazumijeva vrijednost HbA1c < 7%) te sprječavanje razvoja dijabetičkih komplikacija, koje se javljaju u vidu hipoglikemije, hiperglikemije i dijabetičke ketoacidoze. Osnovno liječenje podrazumijeva primjenu inzulinske terapije (3).

### **2.1.3. Gestacijska šećerna bolest**

Gestacijski dijabetes nastaje u drugom ili trećem tromjesečju trudnoće. Uzrokovan je insuficijencijom gušterače i/ili inzulinskom rezistencijom, a povezan je s hormonalnim promjenama tijekom trudnoće (4).

Rizik od razvoja šećerne bolesti u trudnoći smanjuje se promjenom stila života i tjelovježbom. Dijagnoza se uglavnom postavlja uz pomoć oralnog testa opterećenja glukozom (engl. *oral glucose tolerance test*), najčešće u 24. i 28. tjednu trudnoće (4). Dijagnostički kriteriji za potvrdu su (tri točke mjerenja):

1. vrijednost glukoze natašte veća od 5,1 mmol/L,
2. jedan sat nakon uzimanja 75 g glukoze vrijednost glukoze veća od 10,0 mmol/L,
3. vrijednost glukoze veća od 8,5 mmol/L nakon 2 sata od uzimanja 75 g glukoze (4).

Kontrola glikemije se postiže i održava promjenom načina života, odnosno postizanjem ciljnih razina glikemijskih parametara, pridržavanjem dijetetskih mjera i provođenjem tjelesne aktivnosti (4).

#### ***2.1.4. Šećerna bolest tipa 2***

Otpribliže 90% svih oboljelih boluje od šećerne bolesti tip 2. U ovoj vrsti bolesti javlja se inzulinska rezistencija, a odgovor na inzulini se smanjuje. U početnom stadiju bolesti izlučivanje inzulina se pojačava kako bi se održalo stanje homeostaze glukoze, dok s vremenom dolazi do smanjene proizvodnje inzulina, što u konačnici rezultira hiperglikemijom, odnosno šećernom bolesti tipa 2. Rizična skupina za obolijevanje od ovog tipa bolesti su osobe starije od 45 godina, no u današnje vrijeme - zbog ubrzanog stila života, izloženosti stresu, porasta incidencije pretilosti, tjelesne neaktivnosti, kao i neadekvatne prehrane – bolest je sve češća u djece i adolescenata, a ne samo u odraslih (5). Kod većine osoba povećava se tjelesna masa, a samim time i količina masnoga tkiva, osobito u području trbuha. Samo abdominalno ili visceralno masno tkivo pridonosi povećanoj inzulinskoj rezistenciji putem djelovanja više proupalnih mehanizam (5).

#### ***2.1.5. Specifični oblici šećerne bolesti***

Posebni oblici šećerne bolesti najčešće su uzrokovani raznim bolestima te primjerice mogu nastati kod egzokrinih poremećaja gušterače (pankreatitis, cistična fibroza), kao i pri primjeni raznih lijekova i/ili kemikalija te nakon transplatacija organa (6).



## 2.2. Epidemiologija šećerne bolesti

Šećerna bolest predstavlja značajan javno-zdravstveni izazov, jer je u porastu diljem svijeta i na koji utječu brojni čimbenici, kako oni individualni, tako i društveni. Međunarodna dijabetička federacija (engl. *International Diabetes Federation* - IDF) ističe da 537 milijuna odraslih osoba u dobi od 20 do 79 godina boluje od šećerne bolesti. Ogromna financijska sredstva izdvajaju se za troškove liječenja šećerne bolesti, a još veća za zbrinjavanje njezinih komplikacija. Troškovi liječenja šećerne bolesti u Europi tijekom 2021. godine iznosili su 189,3 milijardi američkih dolara, što predstavlja 19,6 % ukupnoga iznosa potrošenog na liječenje šećerne bolesti diljem svijeta.

Prema podacima Nacionalnog registra osoba sa šećernom bolešću „CroDiab“, u Republici Hrvatskoj 2022. godine zabilježeno je 388.213 osoba sa šećernom bolešću. Izvješće Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo (HZJZ) pokazuje da je 2021. godine u Hrvatskoj šećerna bolest zauzela četvrto mjesto na ljestvici uzroka smrtnosti.(7)

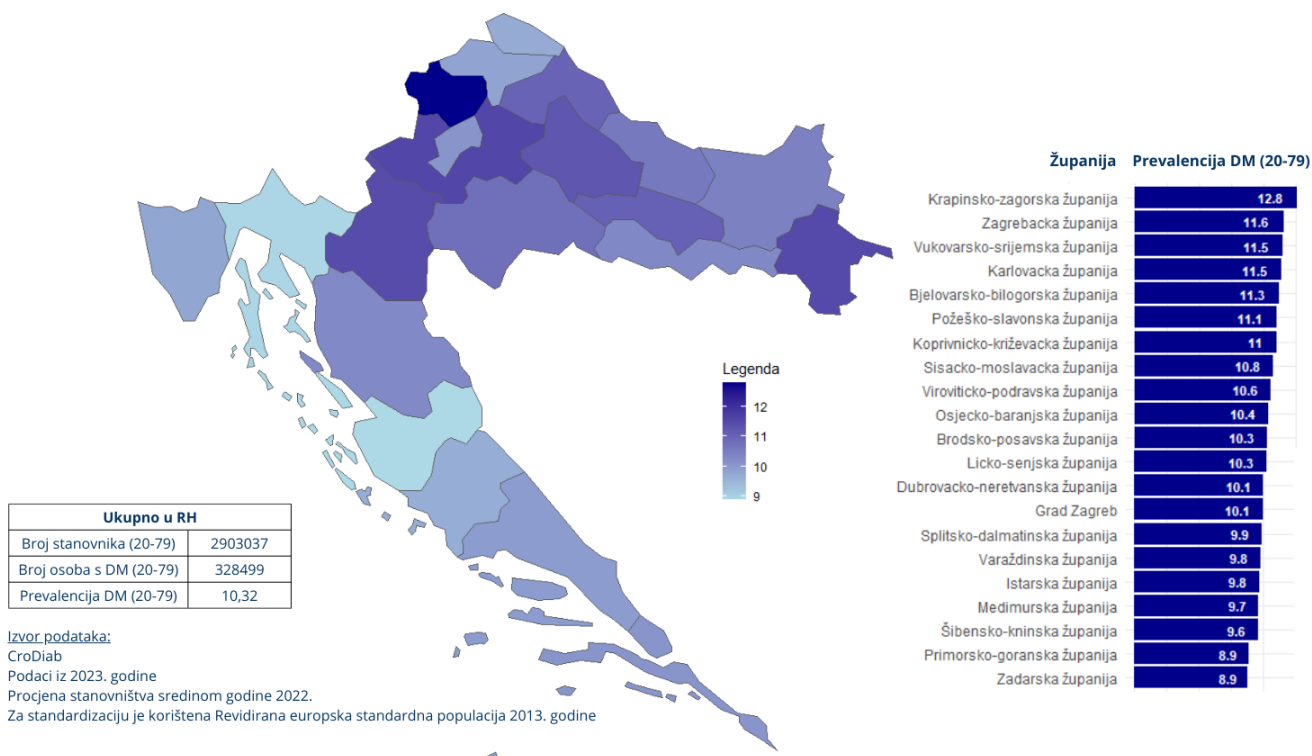
Analiza incidencije šećerne bolesti po županijama unutar Republike Hrvatske, prema podacima Hrvatskoga zavoda za javno zdravstvo (HZJZ) iz 2022. godine, ukazala je na najveću incidenciju u Vukovarsko-srijemskoj županiji (14,24 % oboljelih), dok je najnižu incidenciju imala Zadarska županija s 10,88 % oboljelih od šećerne bolesti (8).

Većina oboljelih živi sa srednjim i niskim financijskim prihodima. Godišnje je 1,5 milijuna smrti uzrokovano šećernom bolesti i/ili njezinim komplikacijama.(9) Značajniji porast prevalencije šećerne bolesti očekuje se u razdoblju 2021.-2045. godine u zemaljama srednjih financijskih prihoda (10).

Kako je šećerna bolest postala jedan od najznačajnijih problema današnjice važno je poduzeti sve mjere koje će pridonijeti prvenstveno prevenciji, odnosno sprječavanju razvoja bolesti, a ako je bolest već prisutna – cilj je postići njezinu što raniju dobru kontrolu te tako smanjiti rizik od razvoja komplikacija ili barem usporiti njihovo napredovanje. Veliku ulogu u prevenciji danas ima provođenje strukturiranih preventivnih programa. Jedan od takvih programa osmišljen je 2010. na području Sjedinjenih Američkih Država (SAD), „National Diabetes Prevention Program“ (*National DPP*). U okviru ovog programa udružene su privatne i javne organizacije, a s ciljem sprječavanja nastanka šećerne bolesti tipa 2. Program olakšava osobama s povećanim rizikom od razvoja bolesti provođenje promjene životnih navika kako bi se prevenirala sama bolest (11).

Slični programi i/ili udruge koji bi bili usmjereni na prevenciju nastanka šećerne bolesti na području Republike Hrvatske ne postoje, dok istovremeno uspješno djeluju Hrvatski savez dijabetičkih udruga koji se sastoji od 54 mjesne (lokalne) udruge oboljelih. Cilj ovakvih saveza je međusobna podrška osoba sa šećernom bolešću, prenošenje znanja i iskustava o šećernoj bolesti, kao i edukacija o načelima pravile regulacije glikemije (12).

### Prevalencija šećerne bolesti u 2023. godini: dobno standardizirane stope prema županijama (20-79)



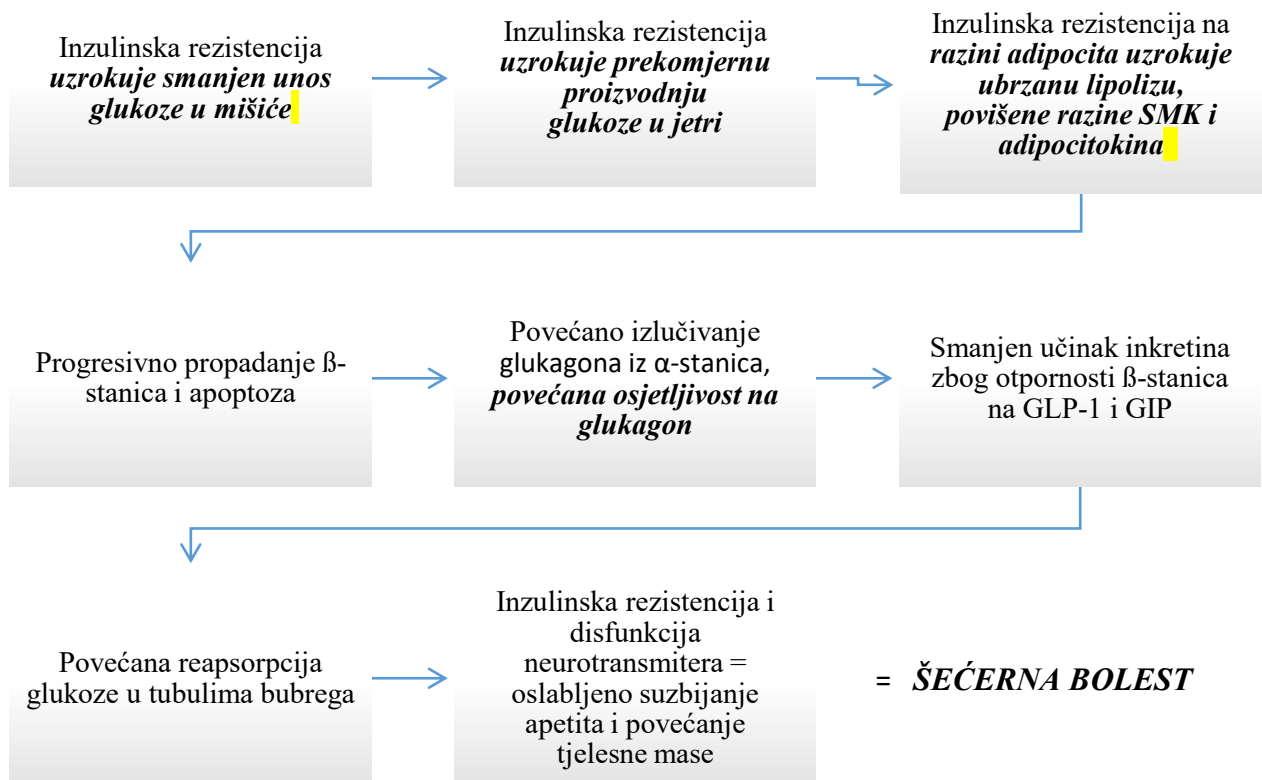
**Slika 2. Prevalencija šećerne bolesti u Republici Hrvatskoj 2023. godina**

dostupno na: <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevencija-nezaraznih-bolesti/odjel-za-koordinaciju-i-provođenje-programa-i-projekata-za-prevenciju-kronicnih-nezaraznih-bolest/dijabetes/>, pristupljeno: 05.05.2024.

### 2.3. Patofiziologija nastanka šećerne bolesti tip 2

Više je patofizioloških poremećaja odgovorno za razvoj šećerne bolesti tipa 2. Prema autoru DeFronzu združenim imenom nazivaju se „zlokobnim“ ili omnioznim oktetom (13).

Tablica 2. Patofiziologija šećerne bolesti tip 2

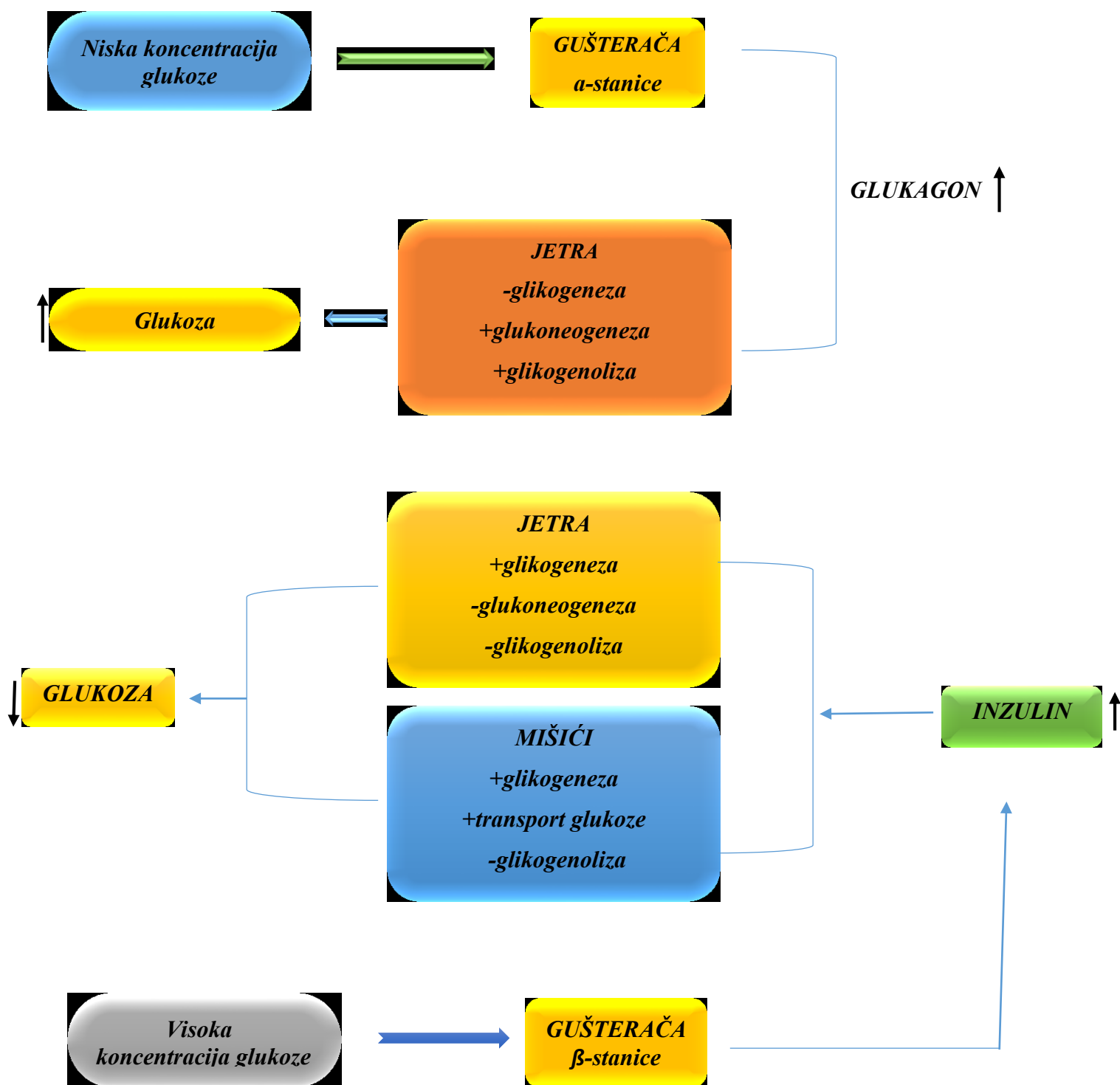


Prilagođeno prema: DeFronzo RA, Eldor R, Abdul-Ghani M., Pathophysiologic approach to therapy in patients with newly diagnosed type 2 diabetes, Diabetes Care. 2013;36 Suppl 2(Suppl 2):S127-S138., dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23882037/>, pristupljeno: 20.05.2024.

Za razvoj dva najčešća tipa šećerne bolesti ključna je genetska predispozicija. Različiti genski lokusi povećavaju rizik za razvoj šećerne bolesti. Inzulinska rezistencija može se povezati s povećanom razinom masnih kiselina i proupalnih citokina, što uzrokuje oslabljen transport glukoze i povećava razgradnju masti. Pošto dolazi do neadekvatnog odgovora ili smanjene proizvodnje inzulina, tijelo reagira neprimjerenim izlučivanjem glukagona, što doprinosi razvoju hiperglikemije (14).

Kronična hiperglikemija dovodi do neenzimske glikacije proteina i lipida. Glikacija oštećuje male krvne žile mrežnice, bubrega i perifernih živaca, a viša koncentracija glukoze ubrzava ova oštećenja, što u konačnici uzrokuje mikrovaskularne komplikacije šećerne bolesti (retinopatija, nefropatija, neuropatija) (14).

Hormoni inzulin i glukagon reguliraju koncentraciju glukoze u krvi. Nakon što poraste razina glukoze iznad normalnih vrijednosti inzulin se oslobađa i regulira glikemiju. Snižavanjem koncentracije glukoze, glukagon djeluje na način da povećava njezinu razinu. Koncentracija glukoze u krvi definira količinu hormona koji će se osloboditi iz stanica gušterače (15).

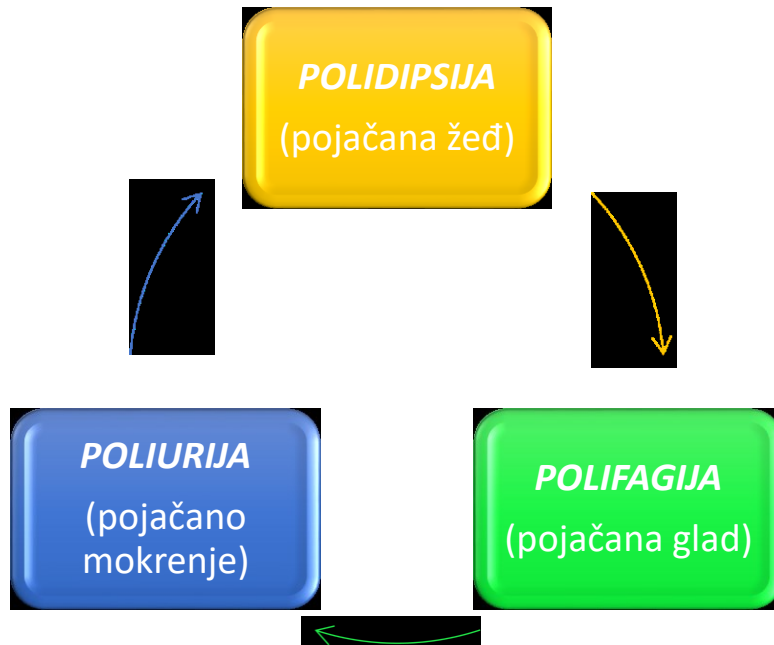


*Grafički prikaz 1. Djelovanje inzulina i glukagona na metabolizam glukoze*

*Prilagođeno prema: <https://jackwestin.com/resources/mcat-content/hormonal-regulation-and-integration-of-metabolism/hormonal-regulation-of-fuel-metabolism>, pristupljeno: 05.05.2024.*

## 2.4. Klinička slika šećerne bolesti tipa 2

U većini slučajeva pojava šećerne bolesti karakterizirana je trijasom simptoma:



*Grafički prikaz 2. Karakteristični simptomi šećerne bolesti*

Uz navedene simptome, najčešće se javlja gubitak tjelesne mase, no nerijetko se simptomi jave u subkliničkom obliku:

- ✓ umor;
- ✓ zamagljen/zamućen vid;
- ✓ posjekotine/rane koje sporo zacjeljuju;
- ✓ trnci, bol, osjećaj obamrlosti u rukama/nogama (16).

Kod osoba sa šećernom bolesti tipa 1, simptomi se obično javljaju iznenada, dok se kod tipa 2 javljaju postupno te se stoga nerijetko javljaju kad su već razvijene komplikacije bolesti (16).

## 2.5. Dijagnostika šećerne bolesti

Dijagnostički kriteriji za šećernu bolest su uključuju:

1. Prisutnost simptomi šećerne bolesti uz razinu glukoze u krvi **veću od 11,1 mmol/L** (vrijednost izmjerena neovisno o unosu hrane)
2. Razina glukoze natašte (nakon 8 sati bez hrane) **veća od 7 mmol/L**
3. Razina glukoze **veća od 11,1 mmol/L** (2 h nakon OGTT-testa) (2).

### 2.5.1. Vrijednost HbA1c

Prema novijim istraživanjima, prednost se daje određivanju vrijednosti Hemoglobina A1c (HbA1c) koji mjeri glikolizaciju lanaca hemoglobina A1c i odražava razinu glukoze u plazmi tijekom posljednja 2-3 mjeseca zbog dugoga životnog vijeka crvenih krvnih stanica (17). Prednosti određivanja Hemoglobina A1c (HbA1c – glikirani hemoglobin) u usporedbi sa gore navedenim testovima uključuju manju osjetljivost na kratkoročne promjene (utjecaj stresa), jednostavnost provođenja i testiranja, s time da se od pacijenta ne zahtijeva gladovanje (17).

Vrijednost hemoglobina A1c (HbA1c), uz dijagnostičke elemente, redovno se koristi u evaluaciji postizanja kontrole glikemije u osoba sa šećernom bolešću, pri čemu se ciljnim vrijednostima glikemije, odnosno dobrom kontrolom šećerne bolesti u većine odraslih osoba smatraju vrijednosti HbA1c manje od 7 %, dok primjerice više vrijednosti ukazuju na lošiju glukoregulaciju i time veći rizik za razvoj komplikacija šećerne bolesti (17).

Ako su inicijalne vrijednosti HbA1c unutar intervala 5.7-6.5 % govorimo o stadiju predijabetesa, dok vrijednosti više od 6,5 % ukazuju na postojanje šećerne bolesti (Slika 3)(18).



**Slika 3. Prikaz vrijednosti hemoglobina A1c (HbA1c) prema stadijima glikemije**

Dostupno na: <https://www.hortgmunden.at/?c=hba1c-ll-P1B1xyU9>; pristupljeno: 05.05.2024.

### **2.5.2. Test glukoze u plazmi natašte**

Pri određivanju koncentracije u krvi prvenstveno je važno da osoba "posti" najmanje 8 sati prije testa, odnosno da ne uzima nikakvu hranu, dok vodu smije uzimati na usta. Zbog navedenih razloga test se najčešće radi ujutro prije doručka.(19)

Referentna razina glukoze natašte iznosi 5,5-6,9 mmol/L.(20)

### **2.5.3. Oralni test opterećenja glukozom**

Test oralnog opterećenja glukozom desetljećima je glavna dijagnostička metoda kojom se potvrđuje dijagnoza šećerne bolesti. Ovaj test provodi se u jutarnjim satima na način da se osobi izmjere vrijednosti glukoze u krvi nakon što je tijekom 5 minuta popila čašu vode (75 g glukoze + 250-300 ml vode). Vrijednosti glukoze se mjere u 30., 60., 90. i 120.-oj minuti od uzimanja napitka (21). Važno je znati da se test ne provodi osobama koje imaju neku infekciju i/ili traumu te također kod uzimanja lijekova kao što su diuretici ili kortikosteroidi (21). U slučaju da osoba uzima navedene lijekove, ako to nije kontraindicirano potrebno je prekinuti njihovo uzimanje 3 dana prije izvođenja testa. Važna je i tjelesna aktivnost te provođenje dijete nekoliko dana prije testa, na način da se tijekom 3 dana prije testa uzima 150 g ugljikohidrata dnevno. Rezultati testa tumače se kao:

- ✓ **Normalne vrijednosti** - razina glukoze manje od 7,8 mmol/l (nakon 2 sata);
- ✓ **Oštećena tolerancija na glukozu (predijabetes)** - razina glukoze u rasponu 7,8 - 11,0 mmol/l (nakon 2 sata);
- ✓ **Dijabetes** - razina glukoze veća od 11,0 mmol/l (nakon 2 sata) (21).

Kako bi se postavila dijagnoza šećerne bolesti, test se treba ponoviti u još jednom (preporučuje se dan nakon) budući jedan abnormalni OGTT nije dovoljan za postavljanje dijagnoze šećerne bolesti (21).

U Tablici 3. prikazane su vrijednosti glikemijskih parametara, odnosno različitih dijagnostičkih kriterija za šećernu bolest.



**Tablica 3. Rezultati vrijednosti različitih dijagnostičkih kriterija za šećernu bolest**

Naziv testa	Glukoza natašte	Oralni test opterećenja glukozom	Vrijednost HbA1c
Referentne vrijednosti	< 7,0 mmol/L	< 7,8 mmol/L	<5,7%
Predijabetes	5,6 - 6,9 mmol/L	7,8 - 11,0 mmol/L	5,7 – 6,4%
Šećerna bolest	≥ 7,1 mmol/L	≥ 11,1 mmol/L	>6,5%

Uz sve navedene kriterije za postavljanje dijagnoze šećerne bolesti, važno je istaknuti da ukoliko su slučajnim mjerenjem barem u dva navrata vrijednosti glukoze bile 11,1 mmol/L ili više, navedeno se može smatrati relevantnim za postavljanje dijagnoze.

## 2.6. Liječenje šećerne bolesti

Ciljevi liječenja šećerne bolesti uključuju:



Sprječavanje razvoja i nastanka komplikacija



Uspostava kontrole glikemije

*Grafički prikaz 3. Ciljevi liječenja šećerne bolesti*

Ciljevi liječenja šećerne bolesti su postizanje vrijednosti Hemoglobina A1c (HbA1c) nižih od 7% jer niže vrijednosti pridonose smanjenoj incidenciji razvoja komplikacija šećerne bolesti. U mladih osoba, bez značajnih komorbiditeta (kardiovaskularnih bolesti), kraćeg trajanja bolesti i dužeg očekivanoga vijeka života teži se vrijednosti HbA1c od 6 - 6,5%. U starijih osoba, sklonih hipoglikemijama, sa dužim trajanjem bolesti, prisutnim komorbiditetima i mikrovaskularnim i makrovaskularnim komplikacijama, teži se postizanju vrijednosti hemoglobina A1c (HbA1c) 7,5 – 8,0%. Zajedničke smjernice Američke organizacije za dijabetes (engl. *American Diabetes Association - ADA*) i Europske udruge za proučavanje dijabetesa (engl. *European Association for the Study of Diabetes - EASD*), ukazuju na povezanost održavanja vrijednosti hemoglobina A1c (HbA1c) ispod 7% sa smanjenom učestalosti mikrovaskularnih komplikacija.

Liječenje šećerne bolesti sastoji se od nefarmakoloških i farmakoloških metoda:

### FARMAKOLOŠKE METODE LIJEČENJA

- Oralni hipoglikemici i drugi antidijabetički lijekovi,
- Inzulinski pripravci.

### NEFARMAKOLOŠKE METODE LIJEČENJA

- Pravilna prehrana,
- Modifikacija tjelesne mase,
- Tjelesna aktivnost.

#### *Grafički prikaz 4. Vrste liječenja šećerne bolesti*

##### *2.6.1. Nefarmakološke metode liječenja šećerne bolesti*

Nefarmakološke metode uključuju:

- a) modifikaciju prehrane,
- b) povećanu tjelesnu aktivnost,
- c) modifikaciju tjelesne mase.

Dijetoterapija osoba sa šećernom bolesti sastoji se od promjene životnih navika. Preporučuje se individualna nutritivna terapija pod kontrolom dijetetičara/nutricionista, uz redovite kontrole. Prehrambeni obrasci temelje se na principima mediteranske i/ili DASH dijeta (1). Obroke je važno planirati i ravnomjerno raspodijeliti kroz dan (tri glavna i dva međuobroka). Prednost se daje hrani s nižim glikemijskim indeksom te s većim udjelom prehrambenih vlakana (1). U Tablici 4. prikazane su preporuke za prehranu osoba sa šećernom bolesti.

**Tablica 4. Preporučene namirnice za prehranu osoba sa šećernom bolešću**

PREPORUKE PREHRANE OSOBAMA SA ŠEĆERNOM BOLEŠĆU:
<ul style="list-style-type: none"><li>• povećati unos neškrobnog (zelenog/lisnatog) povrća, uključiti ga u dva glavna obroka;</li><li>• konzumirati svježe voće (prednost dati manje slatkom voću) u do tri serviranja dnevno;</li><li>• koristiti cjelovite žitarice (proso, ječam, heljda) i mahunarke (grah, slanutak), a reducirati unos industrijski prerađenih proizvoda;</li><li>• izbjegavati veće količine crvenoga mesa (crveno meso konzumirati 1-2 puta tjedno) izbaciti prerađevine (paštete, hrenovke);</li><li>• izbjegavati dodani šećer (zaslađena pića);</li><li>• smanjiti unos masnoća, dati prednost kvalitetnijim masnoćama (maslinovo ulje, masna plava riba);</li><li>• ograničiti unos soli (do 6 g dnevno), obratiti pažnju na „skrivenu“ sol (grickalice);</li><li>• ograničiti unos alkohola.(1)</li></ul>

Planiranje jelovnika po grupama namirnica temelji se na uzimanju određenog broja porcija iz šest grupa namirnica primjerenih energetskej razini pojedinca (Tablica 5).

**Tablica 5. Broj preporučenih jedinica za dan**

VRSTA NAMIRNICE	PREPORUČENE JEDINICE ZA DAN
Zamjena za kruh	5-12
Zamjena za kruh	1-2
Zamjena za meso	5-14
Povrće	4
Voće	3-5
Masnoće i zamjene	5-18

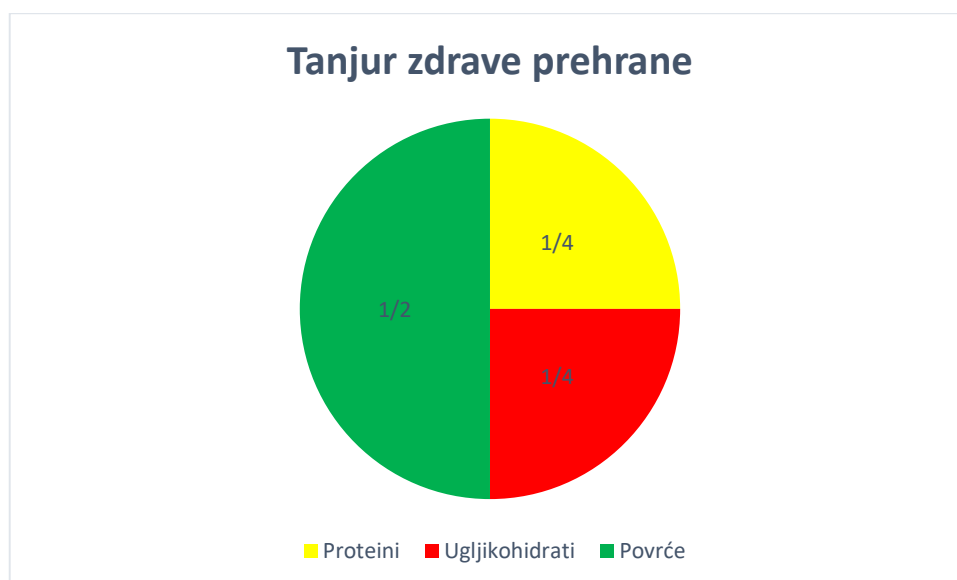
Zamjena za određenu namirnicu sadrži približno jednaku količinu ugljikohidrata, bjelančevina i masti (kalorija) tako da se može koristiti umjesto nje. Kako bi osoba točno i precizno mogla raspoređivati obroke prema jedinicama i zamjenama potrebno je provođenje edukacije unutar koje će naučiti kalorijske vrijednosti pojedinih namirnica i principe slaganja jelovnika prema skupinama istih (1).

Jednostavnija metoda je ***tanjur pravilne prehrane***, koji definira raspodjelu namirnica po pravilu:  $\frac{1}{2}$  čini povrće,  $\frac{1}{4}$  proteini, dok su ugljikohidrati na  $\frac{1}{4}$  tanjura. Kada govorimo o preporučenom unosu makroelemenata preporuke su:

<b><i>unos proteina</i></b> - minimalno 0,8 g/kg tjelesne mase:
<b><i>unos masti</i></b> - 20-35% ukupnog energetskeg unosa;
<b><i>unos ugljikohidrata</i></b> - 1 jedinica = 15 g ugljikohidrata <ul style="list-style-type: none"><li>▪ preporučen unos za odrasle žene: 3-4 ugljikohidratne jedinice (45-60 g)</li><li>▪ preporučen unos za muškarce: 4-5 jedinica ugljikohidrata (60-75 g) (1).</li></ul>

***Tablica 6. Preporučeni unos makroelemenata***

Glede edukacije o prehrani osoba sa šećernom bolesti, neophodna je međusobna suradnja i kontinuirana komunikacija, uz razmjenu znanja i iskustava unutar multidisciplinarnog tima (liječnici specijalisti, nutricionisti) (1).



***Grafički prikaz 5. Tanjur zdrave prehrane za osobe sa šećernom bolesti***

Tjelesna aktivnost ima ključnu ulogu uregulaciji glikemije, a samim time i redukcija tjelesne mase. Već minimalan gubitak tjelesne mase poboljšava glikemiju i smanjuje potrebu za uzimanjem lijekova, dok veći gubitci tjelesne mase značajno smanjuju vrijednost HbA1c te u konačnici mogu rezultirati remisijom šećerne bolesti (22). Osobama sa šećernom bolešću važno je stoga pri prvom pregledu odrediti antropometrijske mjere i redovito ih kontrolirati.

Pretilost kao kronična, često ponavljajuća bolest, s brojnim tjelesnim i psihosocijalnim komorbiditetima, povećava opasnost od razvoja kronične bolesti srca, krvnih žila mozga te probavnog i endokrinološkog sustava (22).

Kako bi se postiglo smanjenje tjelesne mase potrebno je promijeniti životne navike uz pomoć nutritivne terapije i tjelesne aktivnosti, farmakoloških sredstava ili kirurških zahvata. Gubitak tjelesne mase od 3-7 % od početne tjelesne mase poboljšava glikemiju, ali i druge čimbenike kardiovaskularnoga rizika, dok trajni gubitak više od 10% tjelesne mase značajno pridonosi poboljšanju kontrole bolesti te vodi u spomenutu moguću remisiju šećerne bolesti tipa 2 (22).

Indeks tjelesne mase (ITM, engl. *BMI*) služi za određivanje stupnja pretilosti i/ili idealne mase. Izračunava se iz omjera tjelesne mase i tjelesne visine, pri čemu konačan izračun predstavlja određen stupanj pretilosti ili poželjne mase odrasle osobe (23).

***Formula za izračunavanje BMI (body mass index):***

$$\text{BMI} = \frac{TV(\text{kg})}{TV(\text{cm})^2}$$

**Tablica 7. Klasifikacija indeksa tjelesne mase (ITM)**

Stupanj	Vrijednosti ITM-a
Pothranjenost	<18,5 kg/m <sup>2</sup>
Idealna tjelesna masa	18,6-24,5 kg/m <sup>2</sup>
Povećana tjelesna masa	25,0-29,9 kg/m <sup>2</sup>
<b>Pretilost</b>	>30,0 kg/m <sup>2</sup>
<b>1. stupanj pretilosti</b>	30,0-34,9 kg/m <sup>2</sup>
<b>2. stupanj pretilosti</b>	35,0-39,9 kg/m <sup>2</sup>
<b>3. stupanj pretilosti</b>	>40,0 kg/m <sup>2</sup>

Tjelovježba srednjeg do snažnog intenziteta ima utjecaj na regulaciju glikemije. Naime, tjelesna aktivnost ima kliničke prednosti u vidu poboljšanja osjetljivosti na inzulin, smanjenja vrijednosti HbA1c te povećane potrošnje kisika (22). Vježbanje također ima povoljne utjecaje na glikemijske parametre, lipidni status i krvni tlak. Tjelovježba smanjuje utjecaj čimbenika rizika nastanka kardiovaskularnih bolesti i pridonosi regulaciji tjelesne mase (22).

### **2.6.2. Farmakološke metode liječenja šećerne bolesti**

Farmakološke metode liječenja šećerne bolesti uključuju uzimanje:

- 1) oralnih hipoglikemika/antidijabetika i ostalih neinzulinskih lijekova (prikaz u tablici);
- 2) inzulinske terapije.

#### **2.6.2.1. Oralni hipoglikemici/antidijabetici i ostali neinzulinski lijekovi**

Kada se nefarmakološkim, tzv. temeljnim mjerama ne postigne dobra kontrola glikemije, u liječenje se uključuju neinzulinski antihiperglikemici ili antidijabetici. Trenutno se koristi više vrsta neinzulinskih antidijabetika.

### **1) Bigvanidi**

**Metformin** je lijek izbora („zlatni standard“). Djeluje povećavajući aktivnost jetrene proteinske kinaze aktivirane adenozin monofosfatom, što rezultira smanjenom proizvodnjom glukoze u jetri i povećanim unosom glukoze u mišiće posredovanim inzulinom. Obično se daje u obliku tableta od 500 do 1000 mg, uzima se najčešće oralno dva puta dnevno, uz optimalnu ukupnu dnevnu dozu od 2000 mg. U novije vrijeme postoje oblici s produženim djelovanjem koji se uzimaju samo jednom dnevno (25).

Nuspojave metformina uključuju gastrointestinalne smetnje poput proljeva, mučnine i povraćanja te simptome poput palpitacija, glavobolja, zimice i vrtoglavice. Vrlo rijetka nuspojava, koja se pojavljuje u manje od 1% slučajeva, može uzrokovati po život opasnu laktičnu acidozu. Metformin se stoga s posebnim oprezom i u reduciranoj dozi primjenjuje u osoba sa smanjenom bubrežnom funkcijom, njegova primjena je potpuno kontraindicirana kada je vrijednosti  $eGFR < 30 \text{ ml/min/1,73 m}^2$  (25).

### **2) Derivati sulfonilureje**

Lijekovi koji pripadaju skupini sulfonilureja (gliklazid, glipizid, glimepirid, glikvidon i glibenklamid) djeluju stimulirajuće za inzulin. Primjenjuju se ovisno o dozi jednom ili dva puta, uz obrok (25).

Nuspojave koje mogu izazvati su: vrtoglavica, anksioznost, depresija, nesanica i bol te razvoj hipoglikemije. Kontraindicirani su u slučaju ketoacidoze, a poseban oprez potreban je u osoba koje imaju oštećenu bubrežnu funkciju te u starijoj životnoj dobi (25).

### **3) Meglitinidi**

**Repaglinid**, jedini predstavnik ove grupe lijekova u Republici Hrvatskoj, djeluje slično derivatima sulfonilureje. Utječe na regulaciju kalijevih kanala, dovodi do povećanog izlučivanja inzulina. Djeluju na različite receptore na  $\beta$ -stanicama, što omogućuje brže otpuštanje inzulina. Zbog te značajke koristi se za regulaciju razine šećera u krvi nakon obroka, uz manju mogućnost hipoglikemije u odnosu na derivate sulfonilureje (25). Repaglinid se obično uzima kao tableta dva do tri puta dnevno. Uobičajne nuspojave uključuju hipoglikemiju, debljanje i glavobolju (25).



#### **4) Tiazolidindioni**

**Pioglitazon**, lijek iz skupine tiazolidindiona, u jezgri aktivira gama receptore proliferatorom peroksisoma (PPAR- $\gamma$ ). Obično se uzima jednom dnevno, u obliku tableta. (25).

Od mogućih nuspojava, najčešće se mogu javiti: edem, hipoglikemija, zatajenje srca. Njegova uporaba je zabranjena u svim stadijima srčanog zatajenja (25).

#### **5) Inhibitori alfa-glukozidaze**

**Akarboza**, djeluje u tankom crijevu na način da inhibira enzim alfa-glukozidaze. Ovi enzimi razgrađuju složene polisaharide u jednostavnije.

Tablete akarboze dostupne su u različitim dozama primjenjuju se neposredno pred obrok do tri puta dnevno. Nuspojave su općenito blage, a uključuju nadutost, proljev i abdominalnu bol. Kontraindiciran je kod ketoacidoze, u osoba sa jetrenom cirozom te kod oboljelih od crijevnih bolesti (25).

#### **6) DPP-4 inhibitori**

Skupina koja inhibira enzim dipeptidil peptidazu 4 (DPP-4), što rezultira usporenjem deaktivacije inzulotropnog polipeptida ovisnog o glukozu (GIP) i peptida nalik glukagonu 1 (GLP-1). (25) Uzrokuju smanjenje otpuštanje glukagona, povećanu osjetljivost inzulina na glukozu, smanjeno pražnjenje želudca, osjećaj sitosti (25).

Uobičajena doza sitagliptina je 100 mg jednom dnevno, a linagliptina 5 mg dnevno (25). Doziranje vildagliptina i sitagliptina treba se prilagoditi ovisno o funkciji bubrega te se u slučaju sniženja eGFR treba reducirati njihova doza, dok im je primjena kontraindicirana u pacijenata u terminalnoj fazi bubrežne bolesti, odnosno na dijalizi (25). Linagliptin se jedini može primjenjivati neovisno o bubrežnoj funkciji.

#### **7) Agonisti GLP1-receptora**

Agonisti GLP1-receptora oponašaju djelovanje prirodnog hormona GLP1 koji tijelo oslobađa nakon jela, a koji svojim učincima pridonosi održavanju kontrole razine šećera u krvi. U ovu grupu antidijabetika spadaju: eksenatid, liraglutid, liksisenatid, semaglutid te dulaglutid. Potpomažu oslobađanje inzulina, dok istovremeno smanjuju izlučivanje glukagona iz

gušterače, čime se smanjuje razina šećera u krvi. Usporavaju proces probave nakon obroka, a istovremeno utječu na centre sitosti u mozgu stvarajući prividni osjećaj sitosti nakon jela, čime doprinose smanjenju tjelesne mase. Najčešće nuspojave koje mogu izazvati su gastrointestinalne, poput mučnine, proljeva i opstipacije, a mogu dovesti i do problema s gušteračom. Mala je vjerojatnost da će dovesti do razvoja hipoglikemije. Djeluju na smanjenje rizika od razvoja kardiovaskularnih komplikacija.

### **8) SGLT2 inhibitori**

Djeluju inhibicijom suprijenosnika natrija i glukoze u proksimalnim tubulima bubrežnih glomerula, što za posljedicu ima smanjenje reapsorpcije glukoze. Na ovaj način potiču se glikozurija i osmotska diureza. Ovim mehanizmom djelovanja SGLT2-inhibitori dovode do smanjenja razine glukoze u krvi.

Dokazano je kako empagliflozin i kanagliflozin pridonose smanjenju morbiditeta i mortaliteta osoba sa šećernom bolešću tipa 2 koje imaju utvrđenu aterosklerotsku bolest srca. U Hrvatskoj dostupni empagliflozin i dapagliflozin korisni su u osoba sa zatajenjem srca jer smanjuju rizik od napredovanja zatajenja srca. Pokazali su se korisnima i u usporavanju progresije dijabetičke nefropatije. SGLT2-inhibitori također mogu uzrokovati gubitak tjelesne mase, što je povoljan učinak jer većina drugih antidijabetika može dovesti do povećanja tjelesne mase, što otežava liječenje šećerne bolesti. Ipak, njihova korist je ograničena kod osoba s vrlo niskim eGFR-om. Budući nisu najučinkovitiji u poboljšanju glikemijske kontrole, često se koriste u kombinaciji s drugim antidijabeticima (33).

Jedna od ozbiljnijih komplikacija koju mogu izazvati je dijabetička ketoacidoza (DKA), posebice euglikemijska (normoglikemijska) DKA koja rezultira odgođenim prepoznavanjem i liječenjem. Ovom stanju može pridonijeti dehidracija uzrokovana njihovim djelovanjem koje može dovesti i do sniženja krvnog tlaka, odnosno ortostatske hipotenzije koja dovodi do padova. Glukozom bogat urin također je odgovoran za izazivanje genitourinarnih infekcija te se stoga ne preporučuje primjena SGLT2i u osoba sklonih uroinfekcijama. Kontraindicirana je njihova primjena u pacijenata na dijalizi te u inzulinopeničnih (25).

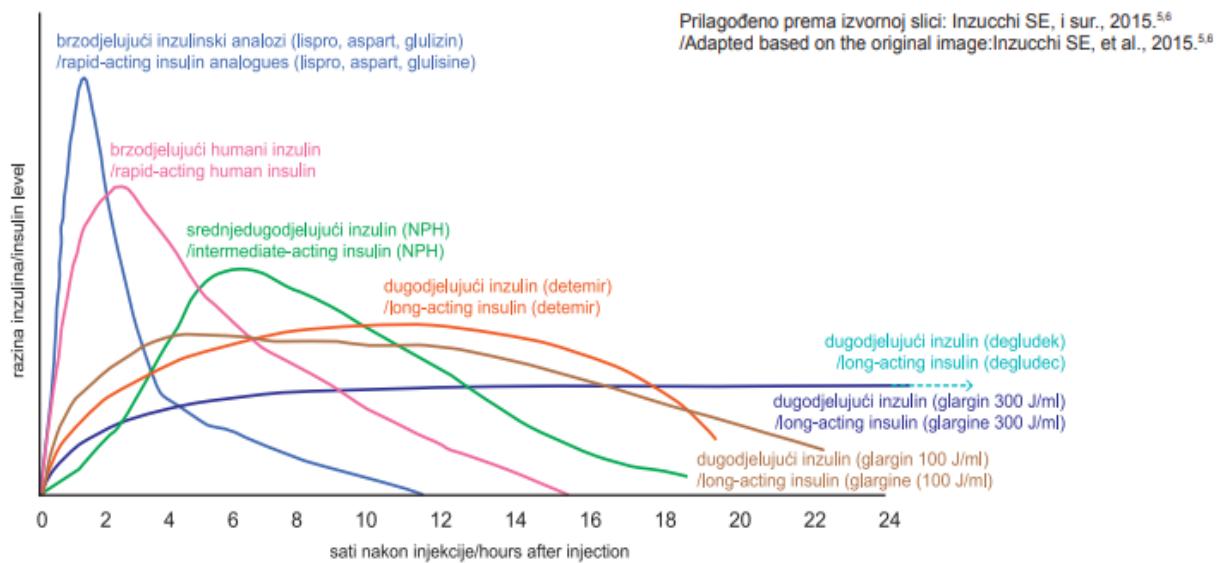
**Tablica 8. Medikamentozna terapija– pregled antidijabetika po skupinama, mehanizmu djelovanja, utjecaju na tjelesnu masnu, riziku od razvoja hipoglikemije i najčešćim nus-pojavama**

<i>Klasa</i>	<i>Mehanizam djelovanja</i>	<i>Utjecaj na tj. masu</i>	<i>Rizik od hipoglikemije</i>	<i>Najčešći neželjeni događaji</i>
<b>Bigvanidi/ Metformin</b>	Smanjuje proizvodnju glukoze u jetri, povećava proizvodnju inzulina.	↔	X	Gastrointestinalne smetnje
<b>Inhibitori <math>\alpha</math>-glukozidaze</b>	Inhibira absorpciju glukoze iz crijeva.	↔	X	Gastrointestinalne poteškoće.
<b>Sulfonilureje</b>	Povećava sekreciju inzulina stimulacijom $\beta$ -stanica.	↑	✓	Hipoglikemija, povećanje tjelesne mase
<b>Glinidi</b>	Povećava sekreciju inzulina Stimulacijom $\beta$ -stanica.	↑	✓	Hipoglikemija, povećanje tjelesne mase
<b>Tiazolidindioni (glitazoni)</b>	Povećava osjetljivost na inzulin aktiviranjem PPAR- $\gamma$ receptora.	↑	X	Povećanje tjelesne mase, retencija fluida, frakture
<b>DPP4 inhibitori</b>	Povećava sekreciju inzulina i smanjuje sekreciju glukagona preko GLP-1 enzima.	↔	X	Pankreatitis, nazofaringitis
<b>GLP1 agonisti</b>	Povećava sekreciju inzulina i smanjuje sekreciju glukagona preko GLP-1 enzima.	↓	X	Mučnina, povraćanje, Pankreatitis
<b>SGLT2 inhibitori</b>	Povećavaju urinarnu sekreciju glukoze.	↓	X	Genitourinarne infekcije

### 2.6.2.2. Inzulinska terapija

Inzulin se uvodi u terapiju kad se ne postigne zadovoljavajuća kontrola glikemije i kada se oralni lijekovi i drugi lijekovi za snižavanje vrijednosti glukoze ne pokažu učinkovitima u postizanju ciljeva glikemije. Ciljne vrijednosti HbA1c definiraju se za svakog pacijenta posebno i to ovisno o njegovoj dobi, komplikacijama i komorbiditetima. Inzulin se uvodi u terapiju i u slučaju izraženih nuspojava na druge antidijabetike te također kod oštećenja jetre i bubrega, kao i kod hospitaliziranih osoba sa šećernom bolesti.

Inzulin se proizvodi DNK-tehnologijom. Najčešće se primjenjuje subkutano, osim u hitnim indikacijama kada se primjenjuje intravenozno. Pripravci inzulina klasificiraju se prema vremenu početka djelovanja i trajanju djelovanja (Slika 4). Čimbenici, kao što su mjesto i način primjene, količina masnoga tkiva te mjesto ubrizgavanja utječu na navedeno. (Tablica 9)(26).



**Slika 4. Djelovanje inzulina**

dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/255006>; pristupljeno: 5.05.2024.

**Tablica 9. Vrste inzulina (26)**

<b>Vrsta inzulina</b>	<b>Generičko ime</b>	<b>Mehanizam djelovanja</b>	<b>Vrijeme primjene</b>
<b>Brzodjelujući</b>	lispro, aspart, glulizin	Brz početak djelovanja - kratko trajanje djelovanja	Neposredno prije/za vrijeme obroka
<b>Kratkodjelujući</b>		Djeluju 30 min od primjene, djelovanje traje 6-8 sati.	
<b>Dugodjelujući</b>	detemir, glargin, degludek	Osiguravaju bazalne potrebe	1-2 x dnevno
<b>Srednjedugodjelujući (NPH)</b>		Odgodena apsorpcija i početak djelovanja.	2-4 x dnevno
<b>Predmiješani inzulini</b>		Kombinacija srednjedugodjelujućih i brzodjelujućih ili kratkodjelujućih (omjeri 70:30, 50:50; 75:25)	

Neovisno o vrsti inzulina, pacijent i njegova obitelj moraju biti educirani o načinu primjene i uporabi inzulinskih penkala, samokontroli glikemiji i vođenju „dnevnika samokontrole“, kao i o korekciji doza inzulina ovisno o razini glikemije, vrsti i količini obroka i tjelesnoj aktivnosti te također o prevenciji i liječenju hipoglikemije.

Važno je poštovati neka od pravila prilikom primjene inzulina:

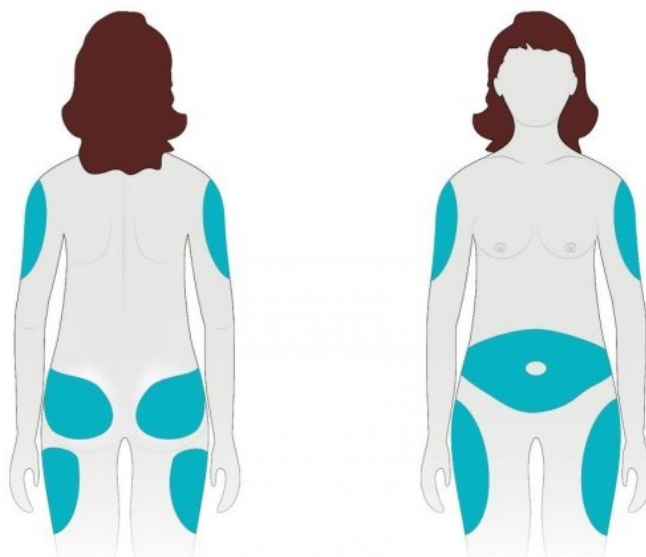
- stalna promjena mjesta primjene;
- ne primjenjivati inzulini na mjestima ožiljaka/hematoma/5 cm od pupka;
- izbjegavanje primjene neposredno u krvne žile i živce, proširene vene i ispucale kapilare;
- početak djelovanja inzulina najbrže se postiže kada se primjenjuje u trbuh;
- nakon subkutane primjene inzulina, potrebno je odbrojavati 10 s i onda izvaditi iglicu (28).

Važno je istaknuti da određena stanja i okolnosti, promjena prehrane ili intenziteta i trajanja tjelesne aktivnosti, promjena vrste inzulina ili uzimanje određenih lijekova, mogu

promijeniti potrebu za inzulinom (28). U određenim stanjima poput gubitka na tjelesnoj masi, u trudnoći, kod konzumiranja alkohola, jetrenog ili bubrežnog zatajenja te uzimanja pojedinih lijekova - potreba za inzulinom je smanjena. S druge strane, stanja poput porasta tjelesne mase, tjelesna neaktivnost, stres, vrućica, infektivna stanja ili operativni zahvati - povećavaju potrebu za inzulinom (28).

Što se tiče mjesta primjene inzulina, važna je shema rotacije, odnosno stalna promjena mjesta primjene. Jedna od shema uključuje podjelu mjesta aplikacije u kvadrante (abdomen) ili polovice (gornja trećina vanjske strane natkoljenice, srednja trećina vanjske strane nadlaktice te gornji vanjski kvadrant stražnjice) (Slika 5). Preporučuje su koristiti jedan kvadrant ili polovicu tjedno, kružno mijenjajući mjesta aplikacije u smjeru i/ili suprotno od kazaljke na satu, pri čemu razmak između dva mjesta aplikacije mora biti razmaka najmanje 1 cm kako bi se izbjegle ozljede tkiva (28).

Komplikacije primjene inzulina najčešće su lokalne, u vidu pojave krvarenja, boli, pečenja i osjećaja žarenja na mjestu primjene. Od kroničnih komplikacija najčešće se javlja lipodistrofija (promijenjena preraspodjela potkožnog masnog tkiva) te lipohitrofija (pojačano nakupljanje masnog tkiva) (28).



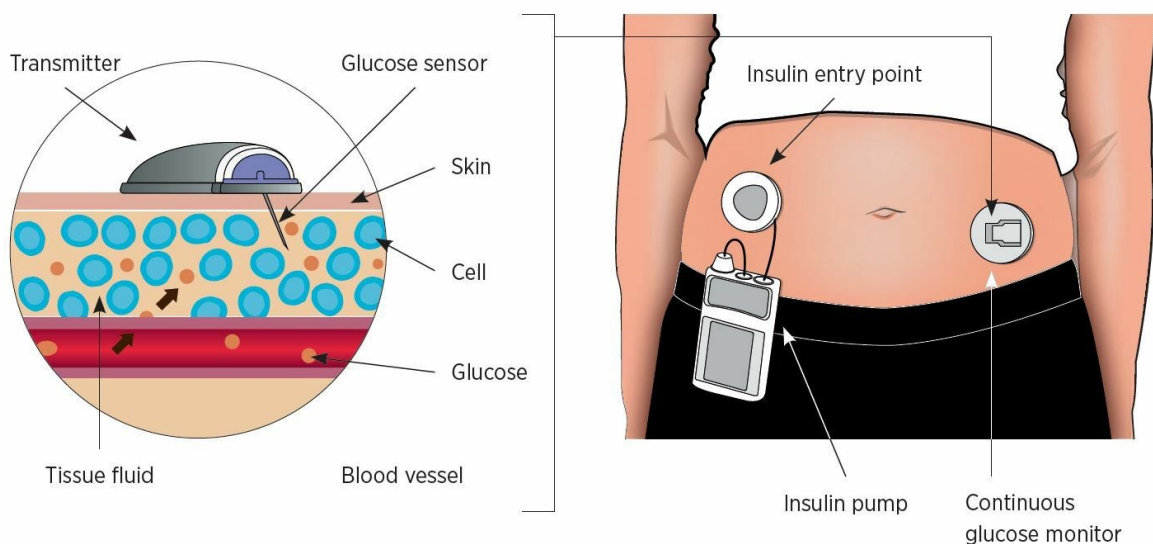
***Slika 5. Mjesta primjene inzulina (označeno plavom bojom)***

dostupno na: <https://www.dijabetes.hr/mijenjajte-mjesto-primjene-inzulina/>; pristupljeno:

05.05.2024.

Moderniji oblik liječenja šećerne bolesti tip 1 odvija se uz pomoć inzulinskih pumpi - kontinuiranom subkutanom infuzijom inzulina (Slika 6). Inzulinskom pumpom se omogućuje prilagodba bazalnog inzulina dnevnim zahtjevima, nudi se precizniji tretman s obzirom na obroke i tjelesnu aktivnost. Kontinuiranim praćenjem vrijednosti glukoze omogućuje se isporuka inzulina koja reagira na razinu glukoze budući pumpe imaju višenamjenske mjerne uređaje za samokontrolu glukoze, koji automatski šalju i očitavaju razinu glukoze u plazmi. Noviji modeli pumpi sadrže algoritme za predlaganje doza bolusa na temelju korisničkih procijenjenih grama ugljikohidrata i izmjerene razine glukoze. Uporaba inzulinskih pumpi omogućuje poboljšanje kontrole glikemije i smanjenu pojavu hipoglikemija. Terapijska primjena inzulina pumpama pridonosi smanjenoj incidenciji mikrovaskularnih i makrovaskularnih komplikacija šećerne bolesti (29).

Najčešće komplikacije primjene inzulina inzulinskom pumpom su crvenilo, otekline, otvrdnuća, osjetljivost na palpaciju i znakovi curenja tekućine s mjesta infuzije. U slučaju pojave navedenih komplikacija infuzija se uklanja i aplicira na novo mjesto primjene. Moguća je pojava hiperglikemije i hipoglikemije (30).



**Slika 6. Inzulinska pumpa**

dostupno na: <https://australianprescriber.tg.org.au/articles/insulin-pumps-in-general-practice.htm>; pristupljeno: 05.05.2024.

## 2.7. *Komplikacije šećerne bolesti*

Dugotrajne hiperglikemije pridonose i/ili ubrzavaju nastanak brojnih procesa na krvnim žilama, iz kojih se u konačnici razvijaju kronična stanja koja zahvaćaju jedan i/ili više organa ili organskih sustava. Pojava dijabetičkih komplikacija usko je povezana sa životnom dobi i trajanjem šećerne bolesti te osobito njezinom kontrolom (34).

Po vremenu nastupa razlikuju se:

1. Akutne
2. Kronične (34).

U akutne ubrajaju se:

1. dijabetička ketoacidoza;
2. hiperglikemijsko hiperosmolarno stanje;
3. hipoglikemija (34).

***Dijabetička ketoacidoza*** stanje je karakterizirano povećanim vrijednostima glukoze u krvi, pojavom ketona u urinu te metaboličkom acidozom. Najčešće se prezentira mučninom, povraćanjem, bolovima u trbuhu, promjenama načina disanja (tzv. Kussmaulovo disanje), poliurijom, polidipsijom, polifagijom, slabošću, malaksalošću i/ili letargijom (35). Prilikom fizikalnog pregleda pacijenti pokazuju znakove dehidracije (suhe sluznice, tahikardija i hipotenzija). Na temelju kliničkih simptoma i znakova, anamneze i statusa, kao i s pomoću laboratorijskih nalaza (kompletna krvna slika, vrijednosti plinova arterijske krvi, ketoni u serumu i/ili mokraći) postavlja se dijagnoza (35). Optimalni pristup liječenju ima za cilj rješavanje dehidracije, korekciju hiperglikemije, ketoacidoze i acidoze, odnosno elektrolitskog disbalansa te daljnje praćenje simptoma i znakova (35).

***Hiperglikemijsko hiperosmolarno stanje*** teška je i po život opasna komplikacija šećerne bolesti, koju karakterizira teško stanje hiperglikemije i duboke dehidracije, praćeno poremećajem stanja svijesti od najlakšeg do najtežeg oblika, odnosno od letargije do kome (36). Potencijalni uzroci mogu biti infekcija, pogrešno uzimanje lijekova i nepridržavanje medicinskih savjeta i preporuka, cerebrovaskularni inzulti, infarkt miokarda, traume, primjena kortikosteroida i zlouporaba lijekova (36). Ovisno o navedenom, tijekom nekoliko dana ili



tjedana dolazi do pojave prvih simptoma, kao što su: poliurija, polidipsija, opća slabost, zamagljen vid, suhe sluznice, hladni ekstremiteti, hipotenzija, tahikardija (36).

**Hipoglikemija (smanjena koncentracija glukoze)** akutna je komplikacija šećerne bolesti, a odnosi se na vrijednosti glukoze manje od 3.9 mmol/L. Može biti simptomatska, ali i bez prisutnih simptoma i znakova (Tablica 10). Hipoglikemijsko stanje može biti po život opasno te završiti fatalno – komom i smrću (37). Teška hipoglikemija se liječi intravenoznom dekstrozom, nakon koje se primjenjuje infuzija glukoze, dok se osobama koje su pri svijesti daju ugljikohidrati koji se lako apsorbiraju (npr. voćni sok), a ako davanje na usta nije moguće - primjenjuje se glukagon koji se daje intramuskularno i/ili intranazalno (sprej) (37). U hipoglikemijskim stanjima važno je nastaviti pratiti koncentraciju glukoze u krvi te vitalno stanje pacijenta (37).

**Tablica 10. Simptomi i znakovi hipo/hiperglikemije (36, 37)**

HIPOGLIKEMIJA	HIPERGLIKEMIJA
Glad	Pretjerana glad
Podrhtavanje i/ili drhtanje	Pretjerana žeđ
Glavobolja	Slabost i/ili umor
Znojenje	Učestalo mokrenje
Vrtoglavica	Zamagljen vid
Ubrazan rad srca	Suha koža
Anksioznost	Otežano zacjeljivanje rana
Zamagljen vid	Mučnina
Razdražljivost	Pospanost nakon jela

**Kronične komplikacije šećerne bolesti** su sve veći uzrok smrtnosti populacije, a njihova sve veća pojavnost pridonosi povećanju troškova liječenja te samim time opterećenju zdravstvenog sustava. Glavni čimbenici za nastanak kroničnih komplikacija šećerne bolesti su neprimjerena regulacija glikemije (povišene vrijednosti hemoglobina A1c, HbA1c) te povišene vrijednosti krvnoga tlaka i kolesterola u krvi, kao i duljina trajanja šećerne bolesti (38). Navedenom značajno pridonose i nezdrave navike, poput pušenja.

Ovisno o zahvaćenim krvnim žilama zahvaćaju, komplikacije se dijele na:

- **mikrovaskularne komplikacije** - nefropatija, retinopatija, neuropatija;
- **makrovaskularne komplikacije** - koronarna bolest, cerebrovaskularna bolest, periferna arterijska bolest.

**1) Dijabetička nefropatija** - progresivni je poremećaj funkcije bubrega, karakteriziran smanjenom funkcijom bubrega nastalom zbog dugotrajne hiperglikemije, a najčešće je u kombinaciji s albuminurijom. Progresija bolesti može se usporiti postizanjem dobre regulacije glikemije i smanjenjem proteinurije, dok je u završnom stadiju zatajenja bubrega indicirana hemodijaliza i/ili transplantacija bubrega (39). Dijagnoza se postavlja na temelju smanjenja bubrežne funkcije i povećane vrijednosti kreatinina u krvi (40). Albuminurija je karakteristična za početne stadije bolesti, a kako bi bila relevantna i uzeta kao dijagnostički kriterij mora biti potvrđena u više od dva uzorka jutarnjeg urina s razmakom od tri mjeseca (40).

Dijabetička nefropatija odvija se kroz nekoliko faza:

- a) **Prva faza - hipertrofijska hiperfiltracija** karakterizirana je normalnom i/ili povišenom glomerularnom filtracijom, bubreg kao i protok kroz njega su povećani, dok su vrijednosti krvnoga tlaka i albumina u urinu u granicama normalnih vrijednosti (40).
- b) **Druga faza - „tihi stadij“** karakterizirana je zadebljanjem stijenke bubrega i rastom menzagija, bez utjecaja na glomerularnu filtraciju (40).
- c) **Treća faza - stadij albuminurije** karakteriziran je pojavom prvih znakova bolesti unutar pet do deset godina od postavljanja dijagnoze šećerne bolesti. Za ovu fazu tipična je pojava albumina u urinu (30-300 mg/24h), dok su vrijednosti krvnog tlaka normalne i /ili povišene (40).
- d) **Četvrta faza - nepovratna faza** pojava je kroničnog zatajenja bubrega sa popratnim simptomima i znakovima, s visokim vrijednostima proteina u urinu

(>300 mg/24h), sa smanjenjem glomerularne filtracije (<60 ml/min/1,73m<sup>2</sup>) te povišenim vrijednostima krvnoga tlaka (40).

*e) Peta faza - terminalno zatajenje* zadnji je stadij bubrežne bolesti u kojem je vrijednost glomerularne filtracije manja od 15 ml/min/1,73m<sup>2</sup>; liječi se peritonejskom dijalizom i/ili hemodijalizom, a osobe u ovoj fazi bolesti također su i potencijalni kandidati za transplataciju bubrega (40).

**2) Dijabetička retinopatija** - pojavljuje se u 30-40 % osoba sa šećernom bolesti. Za posljedicu može imati slabiji vid i/ili sljepoću. Postizanjem što ranije dobre kontrole šećerne bolesti te redovitim oftalmološkim liječničkim pregledima moguće je prevenirati njezin razvoj (41).

Razlikuju se dvije vrste retinopatije:

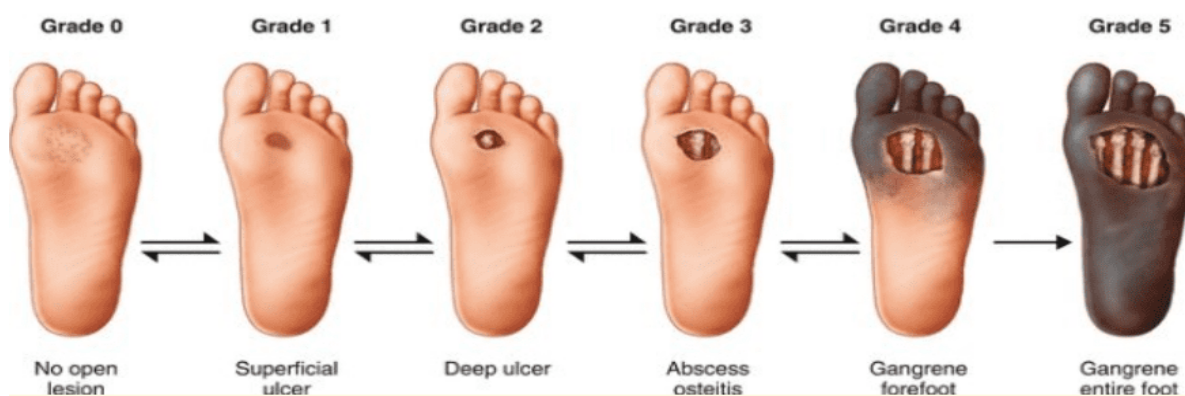
*a) neproliferativna retinopatija* - ima bolju prognozu, sljepoća nastupa u 3% slučajeva nakon 5 godina od nastupa retinopatije;

*b) proliferativna retinopatija* - nastaje daljnjom progresijom bolesti, a 50% oboljelih oslijepi unutar 5 godina.

Dijabetičku retinopatiju karakteriziraju oštećenja krvnih žila na mrežnici, poput mikroaneurizmi, krvarenja ili mikrovaskularnih nepravilnosti u retini. Liječenje je usmjereno na već nastala oštećenja koja se rješavaju laserskim fotokoagulacijskim metodama, steroidnim agenisma te vitreoretinalnim operacijama. Uz pojavu dijabetičke retinopatije također može doći do razvoja katarakte ili mrežne te makularnog edema (41).

**3) Dijabetička neuropatija** - komplikacija je šećerne bolesti koja je sama po sebi progresivna. Obuhvaća promjene na ovojnicama i aksonima senzornih i motornih živaca uzrokujući smanjeno provođenje živčanih impulsa, degeneraciju živaca te gubitak osjeta i boli, te pojedine i motoričke funkcije. Promjene su često ireverzibilne, ali dobrom regulacijom glikemije se može zaustaviti daljnja progresija bolesti (42). Incidencija je proporcionalna dobi i trajanju bolesti, a najčešći simptomi su: hladna stopala, parastezije, bolovi, smanjena pokretljivost (43).

**4) Dijabetičko stopalo** je mikrovaskularna komplikacija koja je uzrok sve većeg mortaliteta i morbiditeta oboljelih. Karakterizirana je kombinacijom neuropatije, periferne arterijske bolesti, deformiteta stopala i infekcije. Infekcije stopala često su uzrok pojave ulkusa i pridonose amputacijama ekstermiteta (44). Infekcija se najčešće javlja u obliku površinskog celulitisa, a može progredirati do razvoja kroničnog osteomijelitisa te gangrenoznih promjena koje u konačnici završavaju amputacijom ekstremiteta. (Slika 7) Najčešće rane bez potvrđenih infekcija ne zahtijevaju antibiotsko liječenje, dok blage i umjerene komplikacije zahtijevaju empirijsku antibiotsku terapiju. U slučaju pojave gangrene - amputacija ekstremiteta je neophodna (44).



**Slika 7. Razvojni stadiji dijabetičkog stopala**

dostupno na: <https://www.pacecvi.com/blog/diabetic-foot-sores>

pristupljeno: 05.05.2024.

Prepoznati potencijalno rizično stopalo od iznimne je važnosti, a u tome je ključna edukacija zdravstvenog osoblja, samog pacijenta te njegove obitelji. Pritom je bitno naglasiti značaj higijene stopala, održavanja stopala suhim i čistim, važnost redovitih promjena čarapa, pravilnog hodanja, odgovarajuće veličine obuće te redovitih samopregleda stopala. U slučaju uočavanja potencijalnih ulkusa potrebno je žurno javljanje liječniku obiteljske medicine, a ovisno o stanju i kirurgu (45).

#### **5) Koronarna bolest srca**

Kardiovaskularne komplikacije predstavljaju jedan od vodećih uzroka smrtnosti opće populacije. Čak oko 80% osoba sa šećernom bolesti boluje od bolesti srca i krvnih žila. Već

povećanje vrijednosti glikiranog hemoglobina (HbA1c) za 1% iznad vrijednosti koje su definirane kao „ciljne“ ili „poželjne“ povećava rizik od smrti zbog kardiovaskularnih komplikacija (46).

Također je važno istaknuti kako osobe sa šećernom bolesti, koje prema anamnezi nisu ranije imale infarkt srca, imaju sedmogodišnji rizik od 20,2% za razvoj istog. Zbog prisutne vaskularne neuropatije, odnosno oslabljene osjetljivosti na bolove, osobe sa šećernom bolesti često ne osjete bol u prsima kao uobičajen simptom infarkta te isti nerijetko prođe neprepoznat (47). Tipični simptomi angine pectoris inače uključuju bolove u prsima koji se pojavljuju u mirovanju ili su provocirani kretanjem, naporom ili jakim emocijama, odnosno stresom. Obično se šire u rame, leđa i ruku. Uz iznenadnu bol u prsima može doći i do razvoja naglog gubitka svijesti te kardijalnog aresta sa smrtnim ishodom (48).

Dijagnoza ishemijske bolesti srca postavlja se na temelju navedenih simptoma i EKG zapisa. Metode liječenja uključuju primjenu fibrinolitičku i antikoagulantnu terapiju sa ciljem razgradnje nastalog ugruška, perkutanu koronarnu intervenciju ili operativni zahvat postavljanja koronarnih prenosnica ili tzv. bypassa. Veliki je značaj prevencije i sprječavanja rizika za razvoj koronarne ishemijske bolesti, a ukoliko se bolest razvila ključno je pristupiti sprječavanju daljnjih komplikacija i većih komorbiditeta te što ranijoj rehabilitaciji i promjeni životnih navika (48).

## **6) Cerebrovaskularne bolesti**

Učestalost cerebrovaskularnih bolesti je dva do tri puta je veća kod osoba sa šećernom bolesti (pri tome je rizik za muškarce 2,7 puta veći, a za žene 9,8 puta). Učestalost moždanih udara ovisi o dobi, a raste s godinama. Također, ukoliko kod osobe sa šećernom bolesti nastupi moždani udar, veća je stopa smrtnosti, veći funkcionalni deficiti, veći stupanj invaliditeta, kao i veći rizik od ponovne epizode moždanog udara (43).

Periferna vaskularna bolest je karakterizirana stenozom te začepljenim arterijama u ekstremitetima, i to znatno češće u donjim. Navedeno rezultira umorom i slabošću u nogama, grčevima, oticanjima, parastezijama, a sve navedeno usporava zacjeljivanje rana i doprinosi razvoju dijabetičkog stopala te s njim povezanih komplikacija (49).

### ***3. Edukacija osoba sa šećerenom bolesti***

Američko udruženje za dijabetes (ADA) definira edukaciju o šećernoj bolesti kao proces stjecanja znanja, vještina i sposobnosti, s dugoročnim ciljem educiranja osoba sa šećernom bolesti o adekvatnom samozbrinjavanju glede svih koraka nužnih za postizanje i održavanje dobre kontrole bolesti. Nakon provedene edukacije važno je stalno procjenjivati potrebu za edukacijom/reedukacijom i kompetentnosti oboljeloga za samozbrinjavanje šećerne bolesti. Edukacija se može provoditi individualno, dok edukacija unutar grupe ima prednosti prilikom usvajanja znanja o načinima postizanja glikemije, korekciji prehrambenih navika i redukciji tjelesne mase te u konačnici postizanju dugoročnih ciljeva liječenja (1).

Prilikom formiranja edukacijske grupe važno je povesti računa o tome da su polaznici selektirani u grupu ovisno o: stupnju predznanja, trajanju i tipu šećerne bolesti te vrsti medikamentozne terapije. Dodatan utjecaj na homogenost grupe mogu imati i dob, spol, razina stručne spreme tj. obrazovanja, razina pismenosti, etničke i kulturološke osobine i inicijalna motiviranost pojedinca (1).

Edukacijski program kreira se i provodi na temelju potreba svakog pojedinca i/ili grupe, a tematske jedinice koje treba uključivati su:

- Općenito o šećernoj bolesti;
  - Liječenje šećerne bolesti;
  - Prijedlozi za promjenu prehrambenih navika;
  - Preporuke za provođenje tjelesne aktivnosti;
  - Smjernice o pravilnoj i adekvatnoj uporabi lijekova;
  - Podučavanje o pravilnom praćenju razine glukoze u plazmi;
  - Tumačenje rezultata i donošenje odgovarajućih odluka u svezi samozbrinjavanja;
  - Preporuke o redovitim liječničkim pregledima i kontrolama;
  - Prevencija, identifikacija i terapija akutnih i kroničnih komplikacija šećerne bolesti
- (1).

Edukacija oboljelih od šećerne bolesti tipa 1 znatno je kompleksnija pa uz sve gore navedeno uključuje detaljnu edukaciju o principu brojanja ugljikohidrata u obrocima te o određivanju i prilagodbi doza inzulina ovisno o vrijednostima glikemije, vrsti i količini obroka, kao i ovisno o planiranoj tjelesnoj aktivnosti (1).

Prema NICE-a (engl. *National Institute for health and Care Excellence*), važno je provoditi strukturiranu edukaciju, utemeljenu na strukturiranom kurikulumu temeljenom na dokazima, koju provodi za to osposobljen e-certificirani edukator, a njezinu kvalitetu ili potencijalne prednosti/nedostatke redovito kontrolira nezavisni procjenitelj za osiguravanje kvalitete.

Strukturirana edukacija uključuje biomedicinske, bihevioralne i psihosocijalne komponente (1).

Važno je istaknuti kako čak 30-93 % osoba sa šećernom bolesti ne prolazi nikakav oblik edukacije. Najčešći razlozi koje oboljeli navode kao razlog nepohađanja edukativnih programa su: spriječenost zbog logističkih (prijevoz, nedostatak vremena, bitnije obveze), medicinskih (kronične bolesti, invaliditet) te financijskih razloga (zdravstveno osiguranje, troškovi prijevoza)(1). Pacijenti koji odbijaju strukturiranu edukaciju navode kako su dovoljno informirani, kako je edukacija beskorisna, a neki to čine iz emocionalnih razloga (strah, nelagoda) (1).

Edukacija je jedan od sastavnih, neizostavnih djelova skrbi za osobe sa šećernom bolesti. Provodi se prema različitim načinima/modelima te se stoga razlikuje:

#### 1) **Individualno savjetovanje i/ili edukacija**

- ✓ sastoji se od procjene nutritivnog statusa, antropometrijskih mjerenja i uzimanja nutritivne anamneze (informacije o prehranbenim navikama), kao i uvida u postojanje bolesti drugih organskih sustava (uključuje i nalaze laboratorijske obrade);
- ✓ važno je uzeti podatke i o načinima i/ili zaprekama glede prehranbenih navika (npr. vegeterijanstvo);
- ✓ savjetovanje ne traje više od 60 minuta te je važno pažnju u razgovoru usmjeriti na sagledavanje svakodnevne problematike te životnih zapreka i/ili poteškoća koje mogu otežati pridržavanje preporuka (1).

## 2) Grupno savjetovanje

- ✓ najčešće uključuje od 5 do 10 sudionika, ovaj oblik savjetovanja usmjeren je prema edukaciji o prehrani i promjeni životnih navika, brojanju kalorijskog unosa i jedinica ugljikohidrata, mjerenju hrane (vaganje), principima dijetaerapije i vođenju dnevnika samokontrole (1).

Edukacija osoba sa šećernom bolesti odvija se najčešće u dvije faze. Za osobe sa novootkrivenom šećernom bolesti provodi se u obliku individualne edukacije, a kada osoba stekne informacije i posjeduje iskustvo, uključuje se u kontinuiranu edukaciju. Kontinuirana edukacija se nastavlja tijekom svakog kontrolnog pregleda, u klubovima i društvima osoba sa šećernom bolesti (49). U današnje vrijeme velik broj informacija osobe sa šećernom bolesti pronalaze na društvenim mrežama te tako izmjenjuju znanje i iskustvo. Na organiziranim edukacijama u sklopu dnevnih bolnica, individualno i/ili grupno, pomoću didaktičkih pomagala, pisanih ili slikovnih materijala, audio-vizualnih pomagala ili računalnih simulacija, zdravstveno osoblje olakšava razumijevanje glede primjene terapije, provođenja samokontrole glikemije te sastavljanja jelovnika (49).

Edukacija osoba sa šećernom bolesti izvodi se prema strukturiranom planu i programu, utemeljenom na dokazima, s ciljem postizanja dobre regulacije glikemije, kao i s ciljem razvoja psihosocijalnih i socijalnih aspekata kod pojedinca sa šećernom bolesti (50).

Različiti članovi tima sudjeluju u postizanju regulacije glikemije u pojedinca sa šećernom bolesti (49).

Sveučilišna klinika za dijabetes, endokrinologiju i bolesti metabolizma Vuk Vrhovac Referentnog centra za dijabetes Ministarstva zdravstva Republike Hrvatske provodi tečajeve trajne edukacije medicinskih sestara/tehničara, pod nazivom „Posebnost skrbi za osobe sa šećernom bolešću“. (51) Ovaj tečaj je namijenjen svim medicinskim sestrama/tehničarima, bez obzira na kliničku naobrazbu i razinu zdravstvene zaštite (primarna, sekundarna, tercijarna) (51).

Edukacija o samokontroli šećerne bolesti omogućava bolju kvalitetu života jer se na taj način osoba sa šećernom bolesti uključuje u svoje liječenje, samostalno upravlja regulacijom i samokontrolom glikemije te pridonosi postizanju i održavanju ciljne tjelesne mase, smanjenju



potencijalnih komplikacija i komorbiditeta, kao i postizanju ciljnih vrijednosti HbA1c. Prema preporukama - unutar 3 posjeta liječniku pacijenti dobivaju informacije o svojoj bolesti te takav oblik edukacije traje 15 minuta. Kako bi osoba što bolje usvojila znanja i vještine o svojoj bolesti educira se na sljedeći način:

- ✓ **1. posjet** - kratko objašnjenje prirode šećerne bolesti, planiranje obroka;
- ✓ **2. posjet** - poticaj na tjelesnu aktivnost, vođenje dnevnika prehrane i praćenje vrijednosti glukoze;
- ✓ **3. posjet** – pregled dnevnika praćenja vrijednosti glukoze i dnevnika prehrane, otvorenost za pitanja, modifikacija terapije (49).



usmjeravanje na programe edukacije  
(grupne, individualne)

#### **4. Uloga medicinske sestre/tehničara i potencijalne sestrinske dijagnoze**

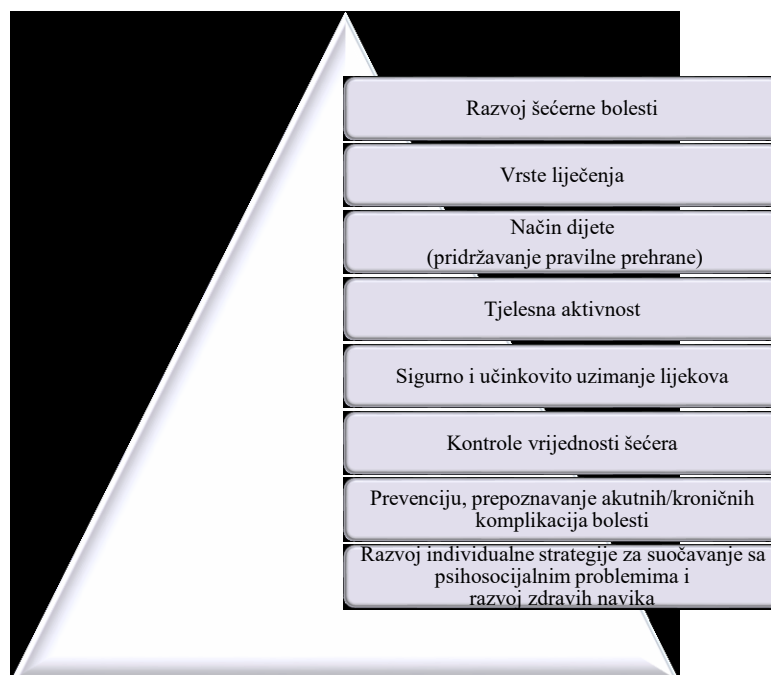
Medicinska sestra/tehničari bez obzira na razinu i stupanj obrazovanja sudjeluju u edukaciji osoba sa šećernom bolesti. Kako bi medicinska sestra/tehničar provodila edukaciju prvenstveno mora imati specifična znanja o samoj bolesti, njezinim komplikacijama, prevenciji i pravilnoj regulaciji te kontroli glikemije. Prvostupnici/-ce i magistri/-ce sestrinstva sudjeluju u edukaciji na način da uočavaju potencijalne probleme, postavljaju (realne) ciljeve i izvode intervencije kojima će postići ostvarenje cilja i riješiti prisutan/potencijalan problem.

Tijekom edukacije osoba sa šećernom bolesti procjenjuje se stanje oboljele osobe, prisutni komorbiditeti (poteškoće vida, sluha) i stupanj obrazovanja te se ovisno o svemu navedenom načini edukacije prilagođavaju svakom pojedincu. Primjerice, ukoliko osoba slabije čuje na desno uho, dok na lijevo uho čuje „bolje“, tijekom razgovora potrebno je usmjerit se prema njezinom lijevom uhu (52).

U edukaciju osoba sa šećernom bolesti može se uključiti njihova obitelj, pogotovo ukoliko se procijeni da osoba nije samostalna te da zbog prisutnih komorbiditeta treba pomoć druge osobe, primjerice ukoliko se radi osobi starije životne dobi koja ima poteškoće vida, za pretpostaviti je kako neće moći samostalno izvesti postupke samokontrole i uspješno izvaditi krv i očitati vrijednosti glukoze pomoću glukometra (52).

Cilj edukacije je osposobiti pacijenta za pravilnu regulaciju šećerne bolesti, sprječavanje razvoja komplikacija i komorbiditeta te osiguravanje dobre kvalitete života i osobe sa šećernom bolesti, ali i njezine obitelji.

Zadani ciljevi se primjerice u Sjedinjenim Američkim Državama postižu programom edukacije, tzv. *Diabetes Self-Management*, kojem je cilj da se pacijent „najbrže“ osposobi za mjere samozbrinjavanja (53).



***Grafički prikaz 6. Nastavni elementi edukacije osoba sa šećernom bolesti***

Prvostupnik/ce sestrinstva, pripremajući se za proces provođenja edukacije osoba sa šećernom bolesti, prvo prikupljaju podatke o pacijentu uzimajući podatke iz medicinske dokumentacije (povijest bolesti), od samoga pacijenta ili heteroanamnestički (od članova obitelji). Dobivene podatke potom obrađuju, raščlanjuju važno od nevažnog, uočavaju

potencijalne probleme i/ili poteškoće prisutne kod pacijenta te u konačnici postavljaju sestrinsku dijagnozu. Kako bi se riješio prisutan problem kod pacijenta, bilo u cijelosti ili djelomično, kroz kraće ili duže razdoblje postavlja se cilj koji je realan, ostvariv i u skladu s pacijentovim mogućnostima. Kako bi cilj bio ostvaren potrebno je provesti intervencije koje uključuju pacijenta i njegovu obitelj. Nakon provedenih intervencija, potrebno je evaluirati učinjeno te uočiti je li unaprijed postavljen cilj realiziran djelomično ili potpuno.

Potencijalne sestrinske dijagnoze koje se mogu uočiti tijekom edukacije o šećernoj bolesti su:

- ✓ Neupućenost;
- ✓ Strah;
- ✓ VR za infekciju;
- ✓ VR za oštećenje integriteta kože;
- ✓ Socijalna izolacija;
- ✓ Nepridržavanje zdravstvenih preporuka;
- ✓ SMBS (smanjena mogućnost brige o sebi) (54).

Ovisno o tome koja se dijagnoza, odnosno problem utvrdi, definira se cilj te odredi plan i prijedlog intervencija za svaku pojedinu dijagnozu.

***1) Neupućenost u pravilnu regulaciju šećerne bolesti u/s nedostatkom specifičnog znanja;***

***CILJ:*** Pacijent će verbalizirati mjere pravilne regulacije šećerne bolesti do završetka strukturirane edukacije (54).

***INTERVENCIJE:***

1. Stjecanje znanja i vještina;
2. Prilagodba učenja sposobnostima pacijentove kognicije;
3. Podučavanje specifičnim vještinama;
4. Demonstracija specifične vještine;
5. Uporaba pomagala tijekom edukacije (letci, brošure);
6. Poticanje pacijenta na postavljanje pitanja;

7. Poticanje pacijenta na izražavanje svojih osjećaja;
8. Ostavljanje vremena za ponavljanje naučenog;
9. Pohvala pacijenta (54).

***EVALUACIJA:***

Po završetku strukturirane edukacije pacijent treba verbalizirati mjere pravilne kontrole glikemije (54).

***2) Strah u svezi osnovne bolesti;***

***CILJ:*** Po završetku strukturirane edukacije pacijent će verbalizirati manju razinu straha.

***INTERVENCIJE:***

1. Uspostaviti empatičan i prijateljski odnos s pacijentom;
2. Potaknuti bolesnika na verbaliziranje osjećaja povezanih s bolesti;
3. Biti strpljiv, stvoriti osjećaj sigurnosti;
4. Uočavati neverbalne izraze straha;
5. Osigurati potporu oboljeloj osobi i obitelji;
6. Uključiti bolesnika u proces rehabilitacije;
7. Pohvaliti bolesnika (54).

***EVALUACIJA:***

Pacijent po završetku strukturirane edukacije verbalizira manju razinu straha (54).

***3) Visok rizik za infekcije***

***CILJ:*** Tijekom strukturirane edukacije pacijent će demonstrirati načine održavanja i brige o koži i sluznicama (54).

***INTERVENCIJE:***

1. Podučiti pacijenta o ranim simptomima i znakovima infekcije;
2. Informirati pacijenta o čimbenicima koji mogu izazvati infekciju;
3. Uputiti pacijenta u važnost redovite i dobre higijene kože i sluznica;
4. Pokazati načine provođenja pravilne higijene kože i sluznica (54).

### ***EVALUACIJA:***

Po završetku strukturirane edukacije pacijent demonstrira načine održavanja kože i sluznice (54).

#### ***4) Nepridržavanje zdravstvenih uputa u svezi s dijabetičkom prehranom***

***CILJ:*** Nakon provedene strukturirane edukacije pacijent će znati principe pravilne dijabetičke prehrane i pridržavat će se zdravstvenih preporuka po završetku edukacije (54).

### ***INTERVENCIJE:***

1. Upoznati pacijenta sa pravilnom dijabetičkom prehranom;
2. Objasniti važnost pridržavanja preporuka glede prehrane;
3. Podučiti pacijenta kako pravilno slagati jelovnik, podučiti ga razvrstavanju namirnica prema skupinama.
4. Podučiti pacijenta kako prilagoditi prehranu uzimanju lijekova i tjelesnoj aktivnosti.
5. Osigurati potrebne brošure, letke i druge edukativne materijale.
6. Objasniti potencijalne komplikacije nepridržavanja zdravstvenih preporuka (54).

### ***EVALUACIJA:***

Po završetku strukturirane edukacije pacijent zna principe pravilne dijabetičke prehrane i pridržava se zdravstvenih preporuka (54).

## **5. Istraživanje**

### **5.1. Cilj istraživanja**

Istražiti utjecaj strukturirane edukacije na regulaciju razine glukoze u krvi kod osoba s šećernom bolešću tip 2.

#### ***Hipoteza:***

Strukturirana edukacija utječe na bolju regulaciju glikemije kod osoba sa šećernom bolesti tipa 2.

### **5.2. Materijali i metode istraživanja**

Istraživanje je provedeno retrospektivno u razdoblju od 1. srpnja - 1. kolovoza 2024. godine pretraživanjem elektronske medicinske dokumentacije u Klinici za internu medicinu u Općoj bolnici Zadar. Pretraživala se elektronska dokumentacija pacijenata Dnevne bolnice, odnosno Ambulante za endokrinologiju, dijabetes i bolesti metabolizma, a analizirani nalazi pacijenata obrađenih i educiranih u Dnevnoj bolnici, a potom pregledani na kontrolnom pregledu u ambulanti.

Podaci analizirani pri dolasku u Dnevnu bolnicu, uz ostalo su uključivali: dob, spol, tjelesnu visinu i tjelesnu masu, odnosno ITM te vrijednost hemoglobina A1c (HbA1c). U drugom aktu ispitivanja, nakon provedene strukturirane edukacije te korekcije terapije u Dnevnoj bolnici, po dolasku na prvi kontrolni, ambulantni pregled, istim ispitanicima određivana je kontrolna vrijednost hemoglobina A1c (HbA1c) te mjerena tjelesna masa, odnosno ITM. Učinjena je potom usporedba dobivenih rezultata.

### **5.3. Instrument istraživanja**

Instrument istraživanja su bili medicinski nalazi pacijenata koji su obrađeni i educirani u Dnevnoj bolnici, a potom pregledani na kontrolnom pregledu.

Prikupljene i obrađene podatke možemo podijeliti na:

- opće (dob, spol) i
- specifične (tjelesna visina i težina, ITM, vrijednost HbA1c).

#### ***5.4. Statističke metode***

U obradi podataka korišten je Microsoft Excel program za tablično računanje.

#### ***5.5. Etičko odobrenje***

Provođenje istraživanja pod nazivom “Utjecaj strukturirane edukacije na regulaciju glikemije osoba sa šećernom bolesti tip 2” odobreno je od strane Etičkog odbora Opće bolnice Zadar, 11. sjednici održanoj 29. ožujka 2024., pod brojem odobrenja: 01-2658/24-4/24.

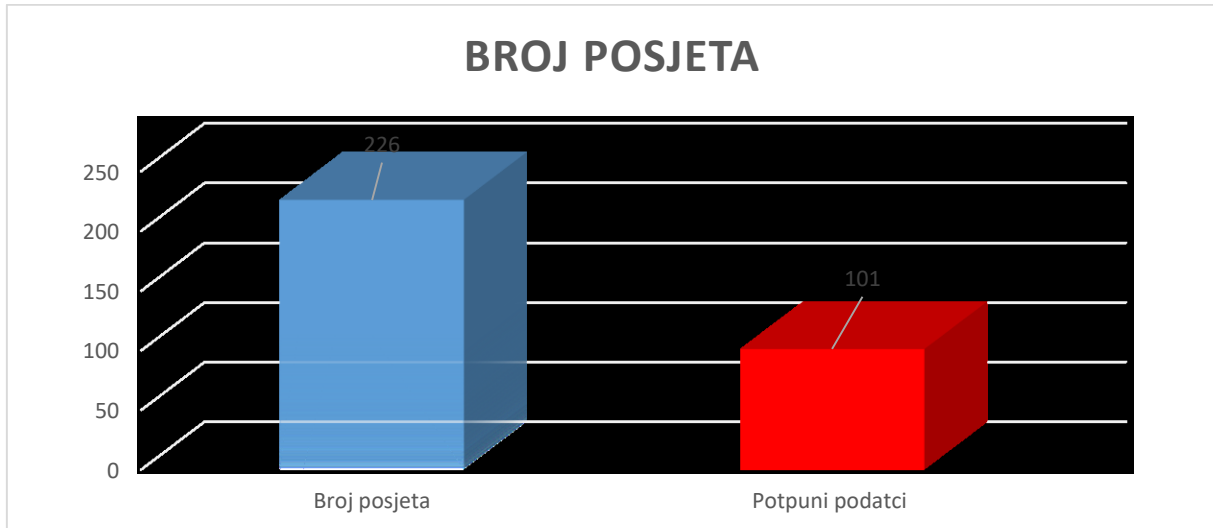
## 6. Rezultati

Retrospektivnim istraživanjem pretraživala se elektronska medicinska dokumentacija u Općoj bolnici Zadar. Pretraživanjem s analizirani su nalazi onih pacijenata koji su prvotno obrađeni i educirani, a potom pregledani na kontrolnom pregledu.

Elementi koje su analizirani u nalazima trebali su uključivati kako bi bili relevantni za istraživanje bili su:

- opći podatci (dob, spol)
- vrijednost tjelesne mase, tjelesne visine, ITM, HbA1c – prva posjeta/kontrolna posjeta.

Analizirali su se podatci, odnosno posjete u periodu od 2.09.2020. do 23.08.2021. U navedenom razdoblju u ambulanti je bilo ukupno 226 posjeta osoba sa šećernom bolešću tip 2 koji prethodno obrađeni i educirani u Dnevnoj bolnici, a pregledana medicinska dokumentacija je za 101 sadržavala potpune podatke potrebne za istraživanje. (Graf 1)



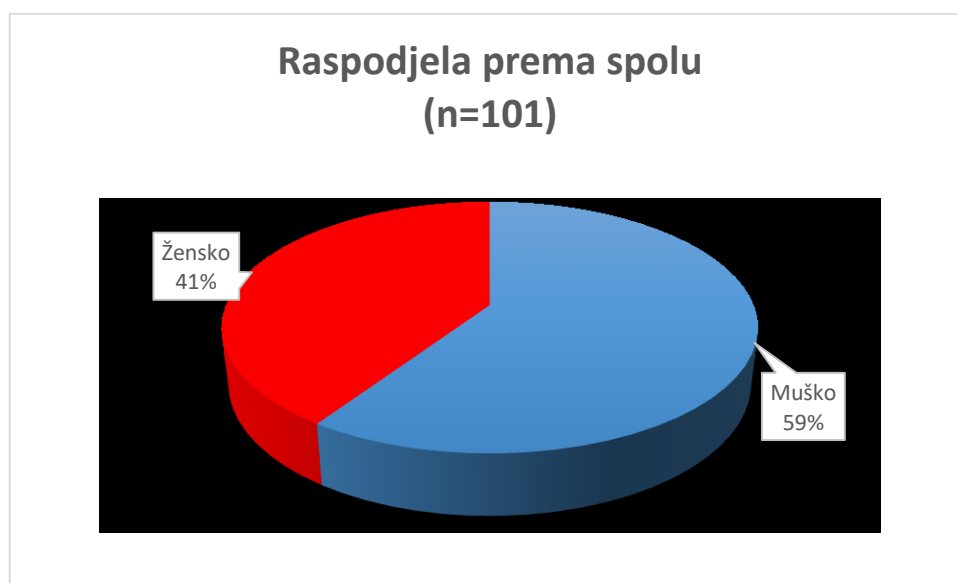
**Graf 1. Broj posjeta osoba sa šećernom bolesti tip 2 obrađenih u Dnevnoj bolnici**



## 6.1. Opći podatci

### 6.1.1. Spol

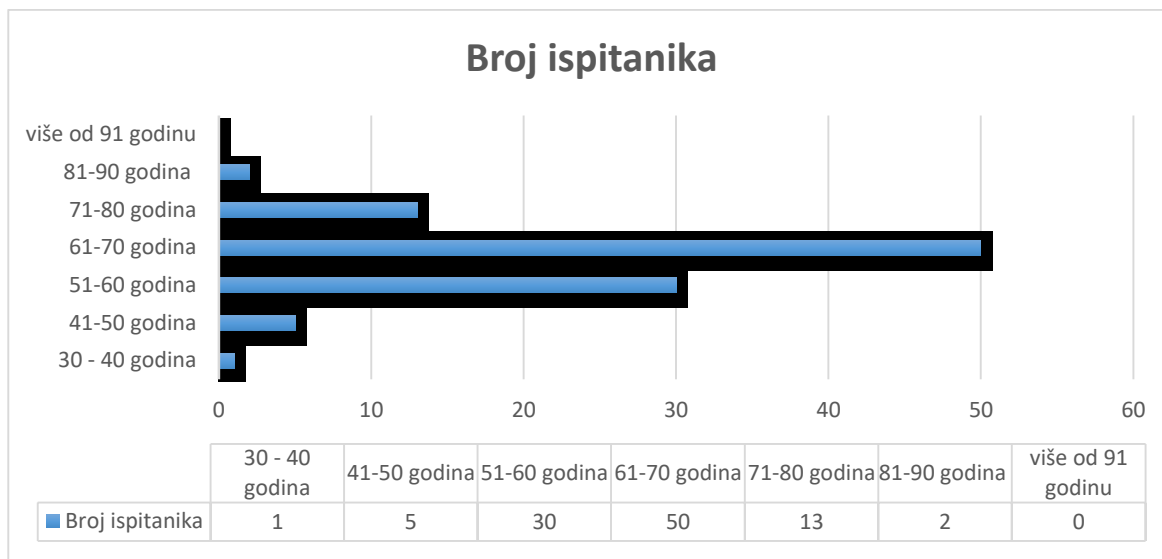
U istraživanju je sudjelovao 101 ispitanik. Od toga je 60 ispitanika bilo muškoga spola, što čini 59,40% svih uključenih u istraživanje, dok je ženskog spola bila 41 osoba, odnosno 40,60% od ukupnog broja ispitanika. (Graf 2)



*Graf 2. Raspodjela ispitanika prema spolu*

### 6.1.2. Dob

Analizom po dobnim skupinama, najveći broj ispitanika uključenih u ispitivanje bio je u rasponu 61-70 godina, njih 49,50%. U skupini starijih od 91 godinu nije bio niti jedan ispitanik. (Graf 3)



**Graf 3. Raspodjela ispitanika prema dobi**

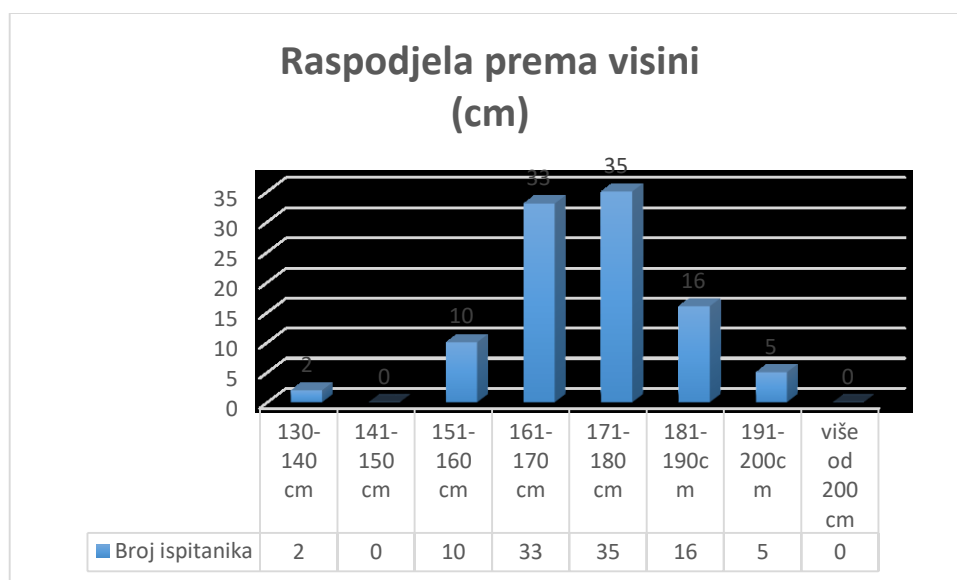
**Tablica 11. Raspodjela ispitanika prema dobi i spolu**

VARIJABLA		BROJ (N)	POSTOTAK (%)
<b>Spol</b>	Muško.	60 ispitanika	59,40%
	Žensko.	41 ispitanica	40,60%
<b>Dob</b>	30-40 godina	1 ispitanik	0,99%
	41-50 godina	5 ispitanika	4,95%
	51-60 godina	30 ispitanika	29,70%
	61-70 godina	50 ispitanika	49,50%
	71-80 godina	13 ispitanika	12,88%
	81-90 godina	2 ispitanika	1,98%
	>91 godina	0 ispitanika	0%
<b>SVEUKUPNO:</b>	SD= 62,91 godina	101 ispitanik	100,0%

## 6.2. Specifični podatci

### 6.2.1. Tjelesna visina

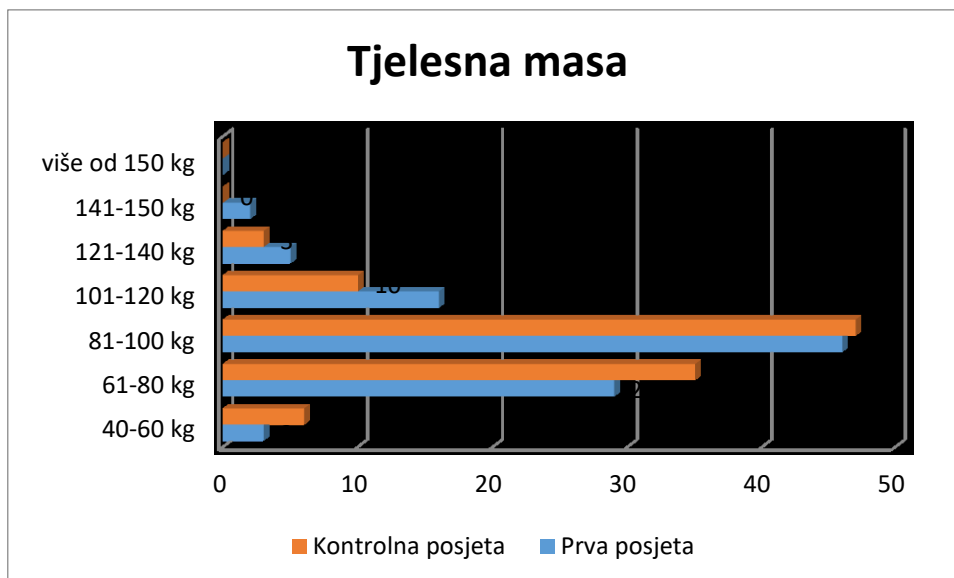
Najveći broj ispitanika visinom spada u skupinu u rasponu od 171-180 cm, njih 35, što čini 34,65% svih ispitanika. Niti jedan ispitanik nije viši od 200 cm, dok najmanji broj ispitanika, njih 5, odnosno 4,95% svih obuhvaćenih ispitivanjem, spada u raspon visine 191-200 cm.(Graf 4)



**Graf 4. Raspodjela ispitanika prema visini**

### 6.2.2. Tjelesna masa

Raspodjela ispitanika prema tjelesnoj masi pokazala je kako najveći broj ispitanika, njih 45,54% (46 ispitanika) u prvoj posjeti ambulanti te njih 46,53% (47 ispitanika) u drugoj kontrolnoj posjeti spada u raspon od 81-100 kg tjelesne mase. Najmanji broj ispitanika u oba akta mjerenja spada u raspon tjelesne mase od 141-150 kg.(Graf 5)



**Graf 5. Raspodjela ispitanika prema tjelesnoj masi**

Bez obzira na dobnu i spolnu podjelu, uzimajući u obzir sve ispitanike (N=101), postoji razlika u tjelesnoj masi između prvog i drugog mjerenja ( $p < 0,0001$ ). Tjelesna masa se značajno smanjila između dva mjerenja. (Tablica 12)

**Tablica 12. Vrijednosti tjelesne mase – svi ispitanici**

t-Test: Paired Two Sample for Means

	Tj.masa (kg) (1)	Tj.masa (kg) (2)
Mean	90,49405941	84,95544554
Variance	361,3741644	257,920495
Observations	101	101
Pearson Correlation	0,944394921	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	100	
t Stat	8,522772677	
P(T<=t) one-tail	8,42083E-14	
t Critical one-tail	1,660234326	
P(T<=t) two-tail	1,68417E-13	
t Critical two-tail	1,983971519	

\*Tj.masa (kg) (1)- tjelesna masa u kilogramima prvo mjerenje; Tj.masa (kg) (2)- tjelesna masa u kilogramima drugo mjerenje;

S obzirom na spolnu raspodjelu, i kod muškaraca i kod žena uočeno je postojanje značajne razlike između vrijednosti tjelesne mase u oba akta mjerenja ( $p < 0,0001$ ). (Tablica 13)

**Tablica 13 . Vrijednosti tjelesne mase (kg) – prema spolu**

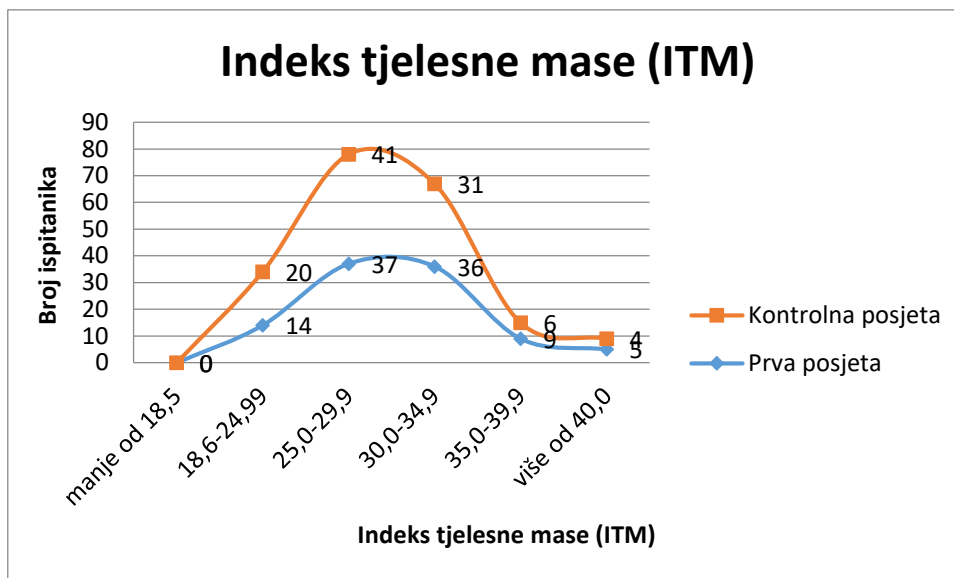
t-Test: Paired Two Sample for Means

	MUŠKARCI		ŽENE	
	Tj.masa (kg) (1)	Tj.masa (kg) (2)	Tj.masa (kg) (1)	Tj.masa (kg) (2)
Mean	97,33898305	90,8559322	80,87857143	76,66667
Variance	267,7710403	183,2935418	340,4670906	249,3008
Observations	59	59	42	42
Pearson Correlation	0,904195309		0,96135422	
Hypothesized Mean Difference	0		0	
Df	58		41	
t Stat	7,012255851		5,016565811	
P(T<=t) one-tail	1,39773E-09		5,31693E-06	
t Critical one-tail	1,671552762		1,682878002	
P(T<=t) two-tail	2,79547E-09		1,06339E-05	
t Critical two-tail	2,001717484		2,01954097	

\*Tj.masa (kg) (1)- tjelesna masa u kilogramima prvo mjerenje; Tj.masa (kg) (2)- tjelesna masa u kilogramima drugo mjerenje;

### 6.2.3. Indeks tjelesne mase

Najveći broj ispitanika u oba akta mjerenja prema kriteriju indeksa tjelesne mase spada u skupinu „prekomjerna tjelesna masa“. Pri prvom pregledu 40,59% ispitanika (41 ispitanik) imalo je ITM u rasponu između 25 i 29,9 kg/m<sup>2</sup>, dok je na drugoj posjeti, tj. na kontrolnom pregledu, u ovoj kategoriji ITM-a bilo njih 36,63% (37 ispitanik). Indeksom tjelesne mase većim od 40 kg/m<sup>2</sup>, odnosno u kategoriji pretilosti trećeg stupnja bilo je 3,96% ispitanika, tj. 4 ispitanika u prvom mjerenju, a 4,95%, odnosno 5 ispitanika u kontrolnom mjerenju.(Graf 6)



**Graf 6. Indeks tjelesne mase (ITM)**

Bez obzira na dobnu i spolnu podjelu, uzimajući u obzir sve ispitanike utvrđeno je postojanje značajne razlike unutar vrijednosti indeksa tjelesne mase (ITM) u oba akta mjerenja. Indeks tjelesne mase (ITM) također pokazuje značajan pad između prvog i drugog mjerenja ( $p < 0,0001$ ). (Tablica 14)

**Tablica 14. Vrijednosti indeksa tjelesne mase - svi ispitanici**

t-Test: Paired Two Sample for Means

	ITM (1)	ITM (2)
Mean	30,34455446	28,77623762
Variance	35,42709505	28,9560297
Observations	101	101
Pearson Correlation	0,912968876	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	100	
t Stat	6,488318988	
P(T<=t) one-tail	1,67862E-09	
t Critical one-tail	1,660234326	
P(T<=t) two-tail	3,35723E-09	
t Critical two-tail	1,983971519	

\*ITM (1) – indeks tjelesne mase prvo mjerenje; ITM (2) – indeks tjelesne mase drugo mjerenje;

S obzirom na spolnu raspodjelu utvrđeno je postojanje značajne razlike između vrijednosti indeksa tjelesne mase (ITM) u oba akta mjerenja ( $p < 0,0001$ ). Rezultati za žene kod vrijednosti ITM-a pokazuju nešto slabiju statističku značajnost u odnosu na druge parametre. (Tablica 15)

**Tablica 15. Vrijednosti indeksa tjelesne mase (ITM) - prema spolu**

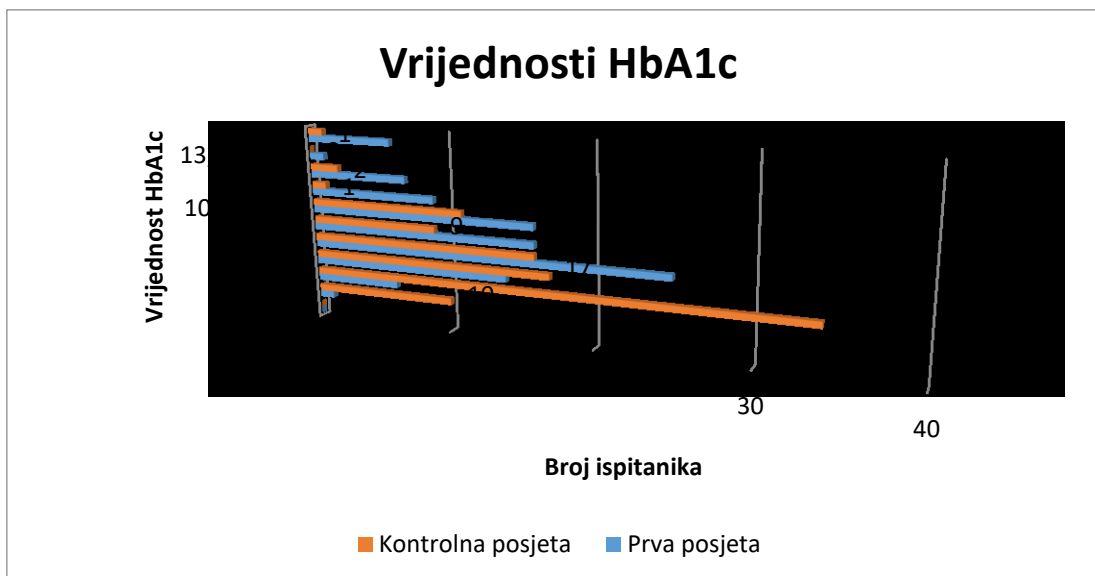
t-Test: Paired Two Sample for Means

	MUŠKARCI		ŽENE	
	ITM (1)	ITM (2)	ITM (1)	ITM (2)
Mean	30,83898305	28,95932203	29,65	28,51905
Variance	31,5706955	23,36693746	40,90060976	37,4528
Observations	59	59	42	42
Pearson Correlation	0,912110776		0,918801062	
Hypothesized Mean Difference	0		0	
Df	58		41	
t Stat	6,218710319		2,889999645	
P(T<=t) one-tail	2,96245E-08		0,003066105	
t Critical one-tail	1,671552762		1,682878002	
P(T<=t) two-tail	5,92491E-08		0,00613221	
t Critical two-tail	2,001717484		2,01954097	

\*ITM (1) – indeks tjelesne mase prvo mjerenje; ITM (2) – indeks tjelesne mase drugo mjerenje;

#### 6.2.4. Vrijednosti HbA1c

Najveći broj ispitanika u prvom aktu mjerenja prema vrijednostima glikiranog hemoglobina (HbA1c) u skupini je vrijednosti ovog parametra unutar raspona 8,0-8,9% (njih 24,75%, tj. 25 ispitanika). U drugom aktu mjerenja, tj. na kontrolnom pregledu, najveći broj ispitanika, njih 33,66% (34 ispitanika) imalo je HbA1c unutar vrijednosti 6,0-6,9%. Najmanji broj ispitanika u oba akta mjerenja imao je vrijednost HbA1c višu od 14,0%. (Graf 7)



**Graf 7. Vrijednosti HbA1c**

Uzimajući u obzir sve ispitanike (n=101), bez obzira na dobnu i spolnu podjelu, utvrđeno je postojanje značajne razlike između vrijednosti HbA1c u prvom i drugom aktu mjerenja ( $p < 0,0001$ ). Razine HbA1c su se u prosjeku značajno smanjile od prvog do drugog mjerenja. (Tablica 16)

**Tablica 16. Vrijednosti HbA1c - svi ispitanici**

t-Test: Paired Two Sample for Means

	HbA1C (1)	HbA1c (2)
Mean	9,65049505	7,822772277
Variance	4,546924752	3,811976238
Observations	101	101
Pearson Correlation	0,524789802	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	100	
t Stat	9,1965897	
P(T<=t) one-tail	2,85416E-15	
t Critical one-tail	1,660234326	
P(T<=t) two-tail	5,70831E-15	
t Critical two-tail	1,983971519	



S obzirom na spolnu podjelu ispitanika, uočena je značajna razlika između vrijednosti HbA1c u prvom i drugom aktu mjerenja. (Tablica 17)

**Tablica 17. Vrijednosti HbA1c - prema spolu**

t-Test: Paired Two Sample for Means

	MUŠKARCI		ŽENE	
	HbA1C (1)	HbA1c (2)	HbA1C (1)	HbA1c (2)
Mean	9,83559322	7,598305085	9,39047619	8,138095
Variance	4,089228521	2,994997078	5,186736353	4,886318
Observations	59	59	42	42
Pearson Correlation	0,286059759		0,805768387	
Hypothesized Mean Difference	0		0	
Df	58		41	
t Stat	7,62305664		5,79722553	
P(T<=t) one-tail	1,3145E-10		4,20192E-07	
t Critical one-tail	1,671552762		1,682878002	
P(T<=t) two-tail	2,629E-10		8,40384E-07	
t Critical two-tail	2,001717484		2,01954097	

HbA1c(1) –vrijednosti HbA1c prvo mjerenje;

HbA1c (2) vrijednosti HbA1c drugo mjerenje;

### 6.3. Odnos dobi i vrijednosti HbA1c, tjelesne mase i ITM

S obzirom na dob ispitanika, u skupini ispitanika mlađih od 50 godina, kod vrijednosti HbA1c zabilježen je značajan pad ( $p = 0,0413$ ), ali kod dvostranog testiranja pokazala se granična značajnost. Kod varijable tjelesne mase pokazuje se također značajan pad, koji kod dvostranog testiranja nije statistički značajan ( $p = 0,0537$ ). Slična situacija kao i za tjelesnu masu je s p-vrijednostima koje su blizu granice značajnosti. (Tablica 18)

**Tablica 18. Dobna skupina mlađih od 50 godina**

t-Test: Paired Two Sample for Means	<50 godina					
	HbA1C (1)	HbA1c (2)	Tj.masa (kg) (1)	Tj.masa (kg) (2)	ITM (1)	ITM (2)
Mean	10,5	7,533	102,8333	96,16667	33,6	30,866
Variance	2,76	4,242	614,9667	452,9667	113,46	64,738
Observations	6	6	6	6	6	6
Pearson Correlation	-0,01286		0,971667		0,9890	
Hypothesized Mean Difference	0		0		0	

<i>Df</i>	5	5	5
<i>t Stat</i>	2,728983	2,511802	2,2747
<i>P(T&lt;=t) one-tail</i>	0,020665	0,026855	0,0360
<i>t Critical one-tail</i>	2,015048	2,015048	2,0150
<i>P(T&lt;=t) two-tail</i>	0,04133	0,05371	0,0720
<i>t Critical two-tail</i>	2,570582	2,570582	2,5705

Unutar dobne skupine u rasponu od 51-60 godina, sve tri varijable (ITM, tjelesna masa, HbA1c) pokazuju vrlo značajan pad ( $p < 0,0001$ ). (Tablica 19)

**Tablica 19. Dobna skupina 51-60 godina**

**t-Test: Paired Two Sample for Means**

51-60 godina						
	HbA1C (1)	HbA1c (2)	Tj.masa (kg) (1)	Tj.masa (kg) (2)	ITM (1)	ITM (2)
<b>Mean</b>	10,14667	7,84	95,59333	88,23333	30,826	28,593
<b>Variance</b>	6,17154	6,48662	277,3165	168,1851	29,742	18,860
<b>Observations</b>	30	30	30	30	30	30
<b>Pearson Correlation</b>	0,611184		0,857494		0,8459	
<b>Hypothesized Mean Difference</b>	0		0		0	
<b>Df</b>	29		29		29	
<b>t Stat</b>	5,69354		4,65097		4,1885	
<b>P(T&lt;=t) one-tail</b>	1,85E-06		3,34E-05		0,0001	
<b>t Critical one-tail</b>	1,699127		1,699127		1,6991	
<b>P(T&lt;=t) two-tail</b>	3,7E-06		6,69E-05		0,0002	
<b>t Critical two-tail</b>	2,04523		2,04523		2,0452	

S obzirom na dobnu skupinu u rasponu od 61-70 godina uočeno je kako svi parametri (HbA1c, ITM, tjelesna masa) pokazuju značajan pad, iako s nešto višim p-vrijednostima s obzirom na mlađe grupe ( $p < 0,001$ ). (Tablica 20)

**Tablica 20. Dobna skupina 61-70 godina**

**t-Test: Paired Two Sample for Means**

61-70 godina						
	HbA1C (1)	HbA1c (2)	Tj.masa (kg) (1)	Tj.masa (kg) (2)	ITM (1)	ITM (2)
<b>Mean</b>	9,448	7,824	88,042	83,11	30,134	28,96
<b>Variance</b>	4,042547	2,6341	366,4825	280,1152	32,1814	33,776
<b>Observations</b>	50	50	50	50	50	50

<i>Pearson Correlation</i>	0,519725	0,965291	0,9287
<i>Hypothesized Mean Difference</i>	0	0	0
<i>Df</i>	49	49	49
<i>t Stat</i>	6,336099	6,586466	3,8225
<i>P(T&lt;=t) one-tail</i>	3,54E-08	1,45E-08	0,0002
<i>t Critical one-tail</i>	1,676551	1,676551	1,6765
<i>P(T&lt;=t) two-tail</i>	7,08E-08	2,9E-08	0,0003
<i>t Critical two-tail</i>	2,009575		2,0095

S obzirom na dobnu skupinu starijih od 71 godinu, uočeno je kako svi parametri pokazuju značajan pad, ali s nešto višim p-vrijednostima u odnosu na mlađe grupe (p-vrijednosti blizu granice značajnosti). (Tablica 21)

**Tablica 21. Dobna skupina starijih od 71 godinu**

<i>t-Test: Paired Two Sample for Means</i>						
<b>&gt;71 godinu</b>						
	HbA1C (1)	HbA1c (2)	Tj.masa (kg) (1)	Tj.masa (kg) (2)	ITM (1)	ITM (2)
<i>Mean</i>	8,993333	7,9	83,53333	80,06667	28,78	27,693
<i>Variance</i>	3,113524	3,0142	310,1238	237,0667	30,463	23,099
<i>Observations</i>	15	15	15	15	15	15
<i>Pearson Correlation</i>	0,593392		0,967974		0,9615	
<i>Hypothesized Mean Difference</i>	0		0		0	
<i>Df</i>	14		14		14	
<i>t Stat</i>	2,682353		2,845313		2,6363	
<i>P(T&lt;=t) one-tail</i>	0,008932		0,006485		0,0097	
<i>t Critical one-tail</i>	1,76131		1,76131		1,7613	
<i>P(T&lt;=t) two-tail</i>	0,017863		0,012969		0,0195	
<i>t Critical two-tail</i>	2,144787		2,144787		2,1447	

## 7. Rasprava

Provedeno je retrospektivno istraživanje u Klinici za internu medicinu u Općoj bolnici Zadar, koje je imalo za cilj utvrditi utjecaj strukturirane edukacije na regulaciju glikemije u osoba sa šećernom bolesti tip 2. Naime, osim što su se u istraživanju pratile i uspoređivale vrijednosti HbA1c, pratile su se i uspoređivale vrijednosti tjelesne mase i tjelesne visine, odnosno indeksa tjelesne mase ispitanika tijekom prvog posjeta i pregleda te potom nakon provedne strukturirane edukacije na kontrolnom ambulantnom pregledu. Slično istraživanje 2019. godine provedeno je od strane Sveučilišta u Rijeci, odnosno u Dnevnoj bolnici za endokrinologiju, dijabetes i bolesti metabolizma u KBC Rijeka, u Zavodu za endokrinologiju, dijabetes i bolesti metabolizma (55). Klinike za internu medicinu, pod nazivom „Učinkovitost strukturirane edukacije osoba sa šećernom bolešću“. Navedeno istraživanje imalo je za cilj procijeniti učinkovitost strukturirane edukacije za osobe sa šećernom bolešću po pitanju napretka u znanju te utvrditi stupanj redukcije HbA1c (55). Međutim, navedeno istraživanje nije pratilo vrijednosti tjelesne visine i tjelesne mase te indeksa tjelesne mase, koji su danas od iznimne važnosti u postizanju bolje regulacije glikemije kod osoba sa šećernom bolesti tip 2.

U provedenom istraživanju čiji su rezultati prikazani u ovom radu sudjelovao je 101 ispitanik, odnosno pacijent Dnevne bolnice i ambulante za endokrinologiju, dijabetes i bolesti metabolizma Klinike za internu medicinu Opće bolnice Zadar. U razdoblju od 2. rujna 2020. do 23. kolovoza 2021. godine Dnevnu bolnicu za endokrinologiju, dijabetes i bolesti metabolizma posjetilo je ukupno 226 pacijenata sa šećernom bolešću tip 2. Od ovog broja pacijenata njih 44,69%, tj. 101 imali su i na prvoj i na drugoj posjeti upisane u Bolnički informatički sustav sve potrebne podatke za provođenje ovog istraživanja te su stoga u potpunosti ispunjavali uključujuće kriterije za planiranu obradu, odnosno činili su odabrani uzorak za istraživanje. Manji broj uključenih osoba u obrađenom vremenskom periodu u odnosu na broj pregleda nakon navedenog perioda npr. posljedica je okolnosti vezanih uz pandemiju COVID-19 infekcije te ograničenja proizišlih zbog iste, poput tada reduciranog broja pacijenata u dnevnim bolnicama te preporučenog smanjenja dolazaka pacijenata na redovne ambulantne preglede te preporuke obavljanja samo hitnih i neodgodivih pregleda, uz povećanu telekomunikaciju sa pacijentom (putem fiksnih telefona, mobitela, e-maila). Smanjenje broja pregleda u vrijeme COVID-19 pandemije u periodu od 2019. do 2020. godine

zabilježeno je na više razina. Naprijed navedeno podržava obrazloženje veličine uzorka ispitanika obuhvaćenih provedenim istraživanjem (56).

Analizom dobi obrađene skupine od 101 ispitanika, prosječna životna dob ispitanika u ovom istraživanju iznosila je 62,91 godinu. Pri tome je najzastupljenija skupina ispitanika bila dobi u rasponu od 61-70 godina, što je sukladno prosječnoj dobi. Preraspodjela po spolu je sukladna istraživanjima koja navode kako su osobe muškog spola predisponiranije, što je zamijećeno i u ovom istraživanju jer upravo 59,40% ispitanika je muškoga spola (57). S obzirom na tjelesnu visinu ispitanika najveći udio, njih 34,65% spada u skupinu tjelesne visine 171-180 cm, dok je najmanje ispitanika visinom u rasponu 130-140 cm (1,98%).

S obzirom na indeks tjelesne mase najveći broj ispitanika ima ITM u rasponu 25,00-29,90 kg/m<sup>2</sup>, odnosno spadaju u kategoriju osoba s prekomjernom tjelesnom masom, dok najmanji broj ispitanika ima ITM veći od 40,00 kg/m<sup>2</sup>, odnosno imaju 3. stupanj pretilosti. Navedeno je sukladno podacima CroDiaba iz 2023. godine, koji pokazuju kako su na području Zadarske županije prosječne vrijednosti indeksa tjelesne mase u osoba sa šećernom bolešću 29,09 kg/m<sup>2</sup> (58).

Analizom podataka kojom su uspoređivane vrijednosti HbA1c najveći broj ispitanika u prvom mjerenju imao je loše reguliranu glikemiju - njih 24,73%. U kontrolnom, drugom mjerenju, najveći udio ispitanika - njih 33,66% imalo je vrijednost glikiranog Hb (HbA1c) u rasponu 6,0-6,9%, što predstavlja dobru kontrolu glikemije, odnosno poželjne vrijednosti parametara kontrole glikemije za osobe sa šećernom bolesti. Naprijed navedeni rezultati podudarni su podacima iz CroDiaba za 2023. godinu, prema kojima su na području Zadarske županije prosječne vrijednosti HbA1c u osoba sa šećernom bolesti 7.1 % (58).

Provedenim istraživanjem, statističkom obradom prikupljenih podataka zamijećeno je postojanje značajne razlike u dva akta mjerenja. U svim analiziranim grupama, bez obzira na spol i dob, zabilježen je značajan pad vrijednosti HbA1c, tjelesne mase i ITM-a između dva mjerenja. Ovo sugerira kako su intervencije ili promjene koje su napravljene između dva mjerenja bile učinkovite za sve demografske skupine. Međutim, primijećeno je također kako starije skupine, kao i oni mlađi od 50 godina, imaju nešto slabiju statističku značajnost u odnosu na promjene, što može upućivati na manju promjenu ili veću varijabilnost unutar tih skupina, ali i biti posljedica promjena i razlika u primijenjenim terapijskim opcijama.

Dobiveni rezultati su pozitivni jer ukazuju na generalno poboljšanje zdravstvenih parametara kroz sve skupine ispitanika.

Iz naprijed navedenih rezultata možemo zaključiti kako strukturirana edukacija pridonosi boljoj regulaciji šećerne bolesti. Samim „boljim vrijednostima“ ispitivanih parametara u drugom aktu mjerenja, nakon prethodno provedene edukacije, pridonosi se boljoj regulaciji šećerne bolesti te time smanjenju rizika od razvoja njezinih komplikacija i smanjenju rizika od razvoja drugih komorbiditeta koji se mogu javiti uslijed loše regulirane glikemije.

Na temelju dobivenih rezultata koji su proizašli iz ovog istraživanja također možemo zaključiti kako je neosporna važnost opetovanih preporuka za provođenjem edukacijsko-obrazovnih programa, održavanjem javno-zdravstvenih skupova i promocija te provođenjem sličnih istraživanja i dodatnih znanstvenih radova, a sve i opet s ciljem doprinosa postizanju bolje kontrole glikemije te jačanja osjećaja sigurnosti i povjerenja osoba sa šećernom bolesti. Ključno je stoga omogućiti savjetovanja na svim razinama zdravstvene zaštite. Ovakva savjetovišta nudila bi potrebne informacije o šećernoj bolesti, njezinim komplikacijama, komorbiditetima, oblicima liječenja, pridržavanju higijensko-dijetetskih mjera i principa pravilne prehrane.

U održavanju, ali i u uspostavi dobre kontrole šećerne bolesti, neizostavnu ulogu ima poticanje zdravstvenog osoblja na dodatna usavršavanja, edukacije i doedukacije iz područja edukacije i šećerne bolesti. Stavljanjem naglaska na provođenje preventivnih programa ističe se važnost doprinosa sprječavanju razvoja šećerne bolesti. Ove preventivne programe potrebno je usmjeriti rizičnim skupinama te započeti s njima od najranije životne dobi. Pažnju je u tom kontekstu iznimno važno usmjeriti probiru kako bi se omogućilo otkrivanje bolesti što ranije, tj. u fazi predijabetesa. Ukoliko je bolest već nastupila potrebno je uključiti pacijenta i članove njegove obitelji u programe edukacije s ciljem što ranijeg postizanja što bolje regulacije glikemije i sprječavanja nastanka komplikacija ove bolesti.

Prilikom provođenja programa edukacije svakog pojedinog pacijenta potrebno je promatrati holistički, uvažavajući tjelesne, psihičke i socijalne aspekte pojedinca. Edukaciju je nužno prilagoditi razvijenim komorbiditetima osobe sa šećernom bolešću (slabiji vid/sluh), izbjeći pritom stvaranje jezične barijere (korištenje medicinske terminologije) te dati pacijentu vremena za prihvaćanje novonastale situacije, pružiti mu podršku i ohrabrivati ga pohvalama, ali i davanjem konstruktivnih kritika.

Jedno od ograničenja istraživanja prikazanog u ovom radu je broj ispitanika - istraživanje zahtijeva veći broj ispitanika, stoga bi u budućnosti bilo potrebno provesti slično istraživanje kojim bi se obuhvatio veći broj ispitanika. Provođenjem takvog ispitivanja među više ustanova koje provode edukaciju osoba sa šećernom bolesti moglo bi se utvrditi postoje li razlike između dvije ili više ustanova te koji su potencijalni nedostaci i/ili prednosti. Obuhvaćanjem većeg broja ispitanika rezultat bi bio reprezentativniji, a podatci pouzdaniji i točniji.

S obzirom na veliku dostupnost različitih vrsta antidijabetika te više mogućih terapijskih opcija za osobe sa šećernom bolesti tip 2, u nekom od idućih ispitivanja mogla bi se provesti analiza uspješnosti liječenja s obzirom na različite oblike liječenja te s time u svezi analiza razlika u tjelesnoj masi, odnosno indeksu tjelesne mase, budući je sve zastupljenija primjena novijih antidijabetika koji znatno doprinose redukciji tjelesne mase. Nadalje, ovakvim ispitivanjem moglo bi se točno utvrditi koliko je očekivano smanjenje potrebe za primjenom inzulinske terapije, a u kontekstu uvođenja spomenutih lijekova uz provođenje strukturirane edukacije.

Također, uz sve navedeno, važno je uzeti u obzir individualne osobine i motivaciju ispitanika, ustrajnost pacijenta u poštivanju i održavanju principa pravilnog uzimanja lijekova, pridržavanja principa dijetoterapije te pravilne raspodjele namirnica. Stoga bi u narednim istraživanjima bilo poželjno ispitanike pratiti kroz duži vremenski period (više kontrolnih pregleda) kako bi se odredio vremenski raspon unutar kojeg se pacijenti pridržavaju danih preporuka. Na taj način preciznije bi se utvrdilo u kojoj mjeri osobe sa šećernom bolesti uspijevaju održavati postignutu dobru kontrolu glikemije.

Doprinosi ovog istraživanja su svakako potvrda djelatnicima Opće bolnice Zadar koji provode edukaciju osoba sa šećernom bolesti, da posao koji provode uvelike utječe na pozitivnu promjenu životnih navika te time pridonosi boljoj regulaciji glikemije, posljedično manjem razvoju dijabetičkih komplikacija te boljoj kvaliteti života osoba sa šećernom bolesti.

## 8. Zaključak

Istraživanjem provedenim i prikazanim u ovom radu ukazali smo na to da strukturirana edukacija utječe na bolju regulaciju glikemije osoba sa šećernom bolesti tip 2.

1. U svim analiziranim skupinama, bez obzira na spol i dob, zabilježen je značajan pad vrijednosti HbA1c, tjelesne mase i ITM-a između dva mjerenja. Provedene edukacijske intervencije koje su napravljene između dva mjerenja bile su učinkovite za sve ispitivane demografske skupine.
2. Starije skupine i oni mlađi od 50 godina imaju nešto slabiju statističku značajnost u odnosu na promjene, što može ukazivati na manju promjenu ili na veću varijabilnost unutar tih skupina te također može biti posljedica promjena i razlika u primijenjenim terapijskim opcijama.
3. Generalno poboljšanje zdravstvenih parametara nakon provedene edukacije ukazuje na bolju kontrolu glikemije koja pridonosi smanjenju razvoja akutnih i kroničnih komplikacija šećerne bolesti te s njom poveuanih komorbiditeta koji su rezultat „loše“ regulacije glikemije.



## 9. Literatura

1. Pavić E. Smjernice za prehranu kod šećerne bolesti u odrasloj dobi, Liječnički vijesnik, vol. 145, br. 3-4, 2023., dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/434726>, pristupljeno: 17.01.2024.
2. Alvarez S, Coffey R, Algotar AM. Prediabetes, PubMed., 2021., dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29083606/>, pristupljeno: 12.02.2024.
3. Severinski S, Butorac Ahel I, Božinović I., Type 1 diabetes mellitus in children., Medicina fluminensis. 2016;52(4):467-476., dostupno na: [https://doi.org/10.21860/medflum2016\\_4ser](https://doi.org/10.21860/medflum2016_4ser); pristupljeno: 21.01.2024.
4. Hlača N, Klobučar Majanović S. Novosti u liječenju gestacijskog dijabetesa, Medicina Fluminensis, 2019;55(4):330-336., dostupno na: [https://doi.org/10.21860/medflum2019\\_227123](https://doi.org/10.21860/medflum2019_227123), pristupljeno: 12.02.2024.
5. Goyal R, Jialal I. Diabetes Mellitus Type 2, PubMed., 2020., dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30020625/> pristupljeno: 21.01.2024.
6. American Diabetes Association, Classification and diagnosis of diabetes: Standards of medical care in diabetes—2021., Diabetes Care. 2021;44(Supplement 1):S15-S33., dostupno na: <https://doi.org/10.2337/dc21-s002>, pristupljeno: 12.02.2024.
7. Hrvatski savez dijabetičkih udruga (HSDU), Epidemiologija šećerne bolesti. Dostupno na: <https://www.dijabetes.hr/epidemiologija-secerne-bolesti/>, pristupljeno: 12.02.2024.
8. Hrvatski zavod za javno zdravstvo (HZJZ), Dijabetes, 2023., dostupno na: <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevencija-nezaraznih-bolesti/odjel-za-koordinaciju-i-provođenje-programa-i-projekata-za-prevenciju-kronicnih-nezaraznih-bolest/dijabetes/> pristupljeno: 12.02.2024.
9. World Health Organization (WHO), Diabetes, dostupno na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>, pristupljeno: 20.02.2024.
10. Sun H, Saeedi P, Karuranga S, et al. IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045 [published correction appears in Diabetes Res Clin Pract. 2023, dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34879977/>, pristupljeno: 10.02.2024.
11. Centers for Disease Control and Prevention, National Diabetes Prevention Program. Centers for Disease Control and Prevention, 2019., dostupno na: <https://www.cdc.gov/diabetes/prevention/index.htm>, pristupljeno: 15.02.2024.

12. Hrvatski savez dijabetičkih udruga (HSDU), Organizacija, dostupno na: <https://www.dijabetes.hr/about-us-2>, pristupljeno: 20.02.2024.
13. DeFronzo RA, Eldor R, Abdul-Ghani M. Pathophysiologic approach to therapy in patients with newly diagnosed type 2 diabetes, *Diabetes Care*. 2013;36 Suppl 2(Suppl 2):S127-S138., dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23882037/>, pristupljeno: 20.05.2024.
14. Sapra A, Bhandari P. Diabetes Mellitus. *PubMed*., 2022. dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31855345>, pristupljeno: 12.02.2024.
15. Holst JJ, Holland W, Gromada J, et al., Insulin and Glucagon: Partners for Life, *Endocrinology*, 2017;158(4):696-701., dostupno: <https://doi.org/10.1210/en.2016-1748>, pristupljeno: 05.05.2024.
16. American Diabetes Association (ADA), Warning Signs and Symptoms, dostupno na: <https://diabetes.org/about-diabetes/warning-signs-symptoms>, pristupljeno: 05.05.2024.
17. Duong KNC, Tan CJ et al., Comparison of diagnostic accuracy for diabetes diagnosis: A systematic review and network meta-analysis *Frontiers in Medicine*. 2023., dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36760402>, pristupljeno: 12.02.2024.
18. American Diabetes Association (ADA). Understanding A1c, 2023., dostupno na: <https://diabetes.org/about-diabetes/a1c>, pristupljeno: 12.02.2024.
19. American Diabetes Association, Diagnosis, 2023., dostupno na: <https://diabetes.org/about-diabetes/diagnosis>, pristupljeno: 12.02.2024.
20. Diabetes UK, Normal and Diabetic Blood Sugar Level Ranges - Blood Sugar Levels for Diabetes, 2019., dostupno na: [https://www.diabetes.co.uk/diabetes\\_care/blood-sugar-level-ranges.html](https://www.diabetes.co.uk/diabetes_care/blood-sugar-level-ranges.html), pristupljeno: 12.02.2024.
21. Eyth E, Basit H, Smith CJ, Glucose tolerance test, *Nih.gov*, 2023., dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532915/>, pristupljeno: 25.01.2024.
22. American Diabetes Association Professional Practice Committee; 8. Obesity and Weight Management for the Prevention and Treatment of Type 2 Diabetes: Standards of Care in Diabetes–2024. *Diabetes Care* 1 January 2024; 47 (Supplement\_1): S145–S157., dostupno na: [https://diabetesjournals.org/care/article/47/Supplement\\_1/S145/153942/8-Obesity-and-Weight-Management-for-the-Prevention](https://diabetesjournals.org/care/article/47/Supplement_1/S145/153942/8-Obesity-and-Weight-Management-for-the-Prevention), pristupljeno: 25.02.2024.
23. Zierle-Ghosh A, Jan A. Physiology, Body Mass Index, *PubMed*, 2021., dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30571077/>, pristupljeno: 23.02.2024.

24. Funderburk FR, Griffiths RR, McLeod DR et al., Relative abuse liability of lorazepam and diazepam: an evaluation in “recreational” drug users, Drug and Alcohol Dependence, 1990. , dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1981067>
25. Ganesan K, Rana MBM, Sultan S, Oral Hypoglycemic Medications, StatPearlas, 2023. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29494008/>, pristupljeno: 27.07.2024.
26. Zagrebačko dijabetičko društvo (ZADI), Inzulinska terapija kada-kako-i-zašto, dostupno na: <https://www.zadi.hr/clanci/tip-2/inzulinska-terapija-kada-kako-i-zasto>, pristupljeno: 17.02.2024.
27. Donner T, Sarkar S, Insulin – Pharmacology, Therapeutic Regimens, and Principles of Intensive Insulin Therapy, PubMed., 2020., dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25905175>, pristupljeno: 01.03.2024.
28. Hrvatski savez dijabetičkih udruga (HSDU), Pravilna aplikacija inzulina – preduvjet dobre glukoregulacije. Dostupno na: <https://www.dijabetes.hr/pravilna-aplikacija-inzulina-preduvjet-dobre-glukoregulacije/>; pristupljeno: 1 2.02.2024.
29. Nimri R, Nir J, Phillip M, Insulin Pump Therapy, American Journal of Therapeutics. 2020;27(1):e30-e41, dostupno na: <https://doi.org/10.1097/mjt.0000000000001097>, pristupljeno: 20.02.2024.
30. Heinemann L, Fleming GA, Petrie JR et al., Insulin Pump Risks and Benefits: A Clinical Appraisal of Pump Safety Standards, Adverse Event Reporting, and Research Needs, Diabetes Care. 2015;38(4):dc150168., dostupno na: <https://doi.org/10.2337/dc15-0168>, pristupljeno: 15.05.2024.
31. Jao P, Tadi P, Insulin Pump, PubMed., 2020., dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555961/>, pristupljeno: 15.05.2024.
32. Collins L, Costello RA, Glucagon-Like Peptide-1 Receptor Agonists. PubMed., 2024., dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31855395>, pristupljeno: 20.05.2024.
33. Sizar O, Podder V, Talati R, Empagliflozin, PubMed, 2023., dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30422520/>, pristupljeno: 15.05.2024.
34. Bjelajac N, Mrkonjić R, Komplikacije šećerne bolesti u starijoj životnoj dobi. Hrvatski Časopis za javno zdravstvo, 2017;13(49):43-50., dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/299064>, pristupljeno: 15.05.2024.

35. Calimag APP, Chlebek S, Lerma EV et al., Diabetic ketoacidosis. *Disease-a-Month*, 2022;69(3):101418., dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2022.101418>, pristupljeno: 15.05.2024.
36. Stoner GD, Hyperosmolar Hyperglycemic State. *American Family Physician*, 2017;96(11):729-736., dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29431405/>, pristupljeno: 12.05.2024.
37. Mathew P, Thoppil D, Hypoglycemia, PubMed. Published 2021., dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30521262/>, pristupljeno: 12.05.2024.
38. Kolarić V, Chronic Complications of Diabetes and Quality of Life, *Acta Clinica Croatica*, 2022., dostupno na: <https://doi.org/10.20471/acc.2022.61.03.18>, pristupljeno: 10.05.2024.
39. Cole JB, Florez JC, Genetics of diabetes mellitus and diabetes complications, *Nature Reviews Nephrology*, 2020;16(7):377-390., dostupno na: <https://doi.org/10.1038/s41581-020-0278-5>, pristupljeno: 12.05.2024.
40. Kos I, Prkačin I, Dijabetička nefropatija kao uzrok kronične bubrežne bolesti, *Acta medica Croatica*, vol. 68, br. 4-5, str. 375-380., 2014., dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/142199>, pristupljeno: 13.07.2024.
41. Šarić B, Brzović Šarić V, Vukas Z, Liječenje dijabetičke retinopatije u Hrvatskoj, *Medix*, 2009., 80/81., 175-179, dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/103206>, pristupljeno: 13.07.2024.
42. Enders J, Elliott D, Wright DE, Emerging Nonpharmacologic Interventions to Treat Diabetic Peripheral Neuropathy, *Antioxidants & Redox Signaling*, 2023., dostupno na: <https://doi.org/10.1089/ars.2022.0158>, pristupljeno: 15.05.2024.
43. Bjelajac N, Mrkonjić R, Komplikacije šećerne bolesti u starijoj životnoj dobi, *Hrvatski Časopis za javno zdravstvo*, 2017., 13(49), str. 43-50., dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/299064>, pristupljeno: 14.07.2024.
44. Pitocco D, Spanu T, Di Leo M, et al., Diabetic foot infections: a comprehensive overview, *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*. 2019;23(2 Suppl):26-37., dostupno na: [https://doi.org/10.26355/eurrev\\_201904\\_17471](https://doi.org/10.26355/eurrev_201904_17471), pristupljeno: 15.05.2024.
45. Miranda C, Da Ros R, Marfella R, Update on prevention of diabetic foot ulcer, *Archives of Medical Science - Atherosclerotic Diseases*, 2021;6(1):123-131., dostupno na: <https://doi.org/10.5114/amsad.2021.10781>, pristupljeno: 20.05.2024.

46. Marković Bergmana B. i sur., Šećerna bolest u obiteljskoj medicini. Zagreb: Nakladnik ALFA d.d; 2014., str. 28.
47. Schmidt AM. Diabetes Mellitus and Cardiovascular Disease, *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2019;39(4):558-568., dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6532416/>, pristupljeno: 13.07.2024.
48. Low Wang, C.C. et al., Clinical Update Cardiovascular Disease in Diabetes Mellitus: Cardiovascular Disease and Heart Failure in Type 2 Diabetes mellitus-Mechanism, Managment and Clinical Considerations, vol 133,24., 2016., dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nih.gov/27297342>, pristupljeno: 13.07.2024.
49. Chatterjee S, Davies MJ, Heller S. et al., Diabetes structured self-management education programmes: a narrative review and current innovations, *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 2018;6(2):130-142., dostupno na: [https://doi.org/10.1016/s2213-8587\(17\)30239-5](https://doi.org/10.1016/s2213-8587(17)30239-5), pristupljeno: 25.05.2024.
50. Powers MA, Bardsley J, Cypress M, et al., Diabetes self-management education and support in type 2 diabetes: A joint position statement of the american diabetes association, the american association of diabetes educators, and the academy of nutrition and dietetics, *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics.* 2015;115(8):1323-1334., dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26054423/>, pristupljeno: 15.05.2024.
51. Prva Obavijest - prospekt za sponzore i izlagače, 2024., dostupno na: [https://certitour.com/media/congress/8/Novosti\\_u\\_dijabetologiji\\_09\\_03\\_2024\\_sponzori.pdf](https://certitour.com/media/congress/8/Novosti_u_dijabetologiji_09_03_2024_sponzori.pdf), pristupljeno: 20.05.2024.
52. Wang J, Zhao Y, Xie F, Study on the Nursing Effect of Diabetes Health Education Nursing Methods Applied to Diabetes Patients in the Endocrinology Department, *Journal of Healthcare Engineering.* 2022;2022:e3363096., dostupno na: <https://doi.org/10.1155/2022/3363096>, pristupljeno: 20.05.2024.
53. Shrivastava S, Shrivastava P, Ramasamy J, Role of self-care in Management of Diabetes Mellitus, *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders.* 2013;12(1):14., dostupno na: <https://doi.org/10.1186/2251-6581-12-14>, pristupljeno: 15.05.2024.
54. Kadović M, „Sestrinske dijagnoze II“ Zagreb: Hrvatska komora medicinskih sestara, 2013., dostupno na: <http://www.hkms.hr/wp-content/uploads/2019/05/Sestrinske-dijagnoze-2.pdf>, pristupljeno: 18.02.2024.

55. Belančić A, Karanfilovski A, Čituljski L, et al. Učinkovitost strukturirane edukacije osoba sa šećernom bolešću, *Medicina Fluminensis*, vol. 55, br. 3, 2019., dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/323483>, pristupljeno: 20.07.2024.
56. Hrvatski zavod za javnozdravstvo (HZJZ), Utjecaj epidemije COVID-19 na korištenje primarne zdravstvene zaštite u Republici Hrvatskoj, 2021., dostupno na: <https://www.hr.sluzba-javnozdravstvo/utjecaj-epidemije-covid-19-nakoristenje-primarne-zdravstvene-zastite-u-republici-hrvatskoj/>, pristupljeno: 20.07.2024.
57. Ciarambino T, Crispino P, Leto G, et al. Influence of gender in Diabetes Mellitus and Its Complication, *Int J Mol Sci.*, 2022., dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36012115/>, pristupljeno: 20.07.2024.
58. Hrvatski zavod za javnozdravstvo (HZJZ), Podatci\_CroDiab\_registra\_2023., 2023., dostupno na: [https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2024/04/Podatci\\_CroDiab\\_registra\\_2023.XLSX](https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2024/04/Podatci_CroDiab_registra_2023.XLSX), pristupljeno: 20.07.2024.

## 10. Popis tablica, grafikona i slika

1. Tablica 1. *Vrste šećerne bolesti* (izradila autorica)
2. Slika 1. *Piramida zdrave prehrane* (dostupno na: <https://www.herba-croatica.hr/piramida-pravilne-prehrane-z66>, pristupljeno: 26.05.2024.)
3. Slika 2. *Prevalencija šećerne bolesti u Republici Hrvatskoj 2023. godine* (dostupno na: <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevenција-nezaraznih-bolesti/odjel-za-koordinaciju-i-provođenje-programa-i-projekata-za-prevenciju-kronicnih-nezaraznih-bolest/dijabetes/>; pristupljeno: 05.05.2024.)
4. Tablica 2. *Patofiziologija šećerne bolesti* (izradila autorica), prilagođeno prema: DeFronzo RA, Eldor R, Abdul-Ghani M, Pathophysiologic approach to therapy in patients with newly diagnosed type 2 diabetes, *Diabetes Care*. 2013;36 Suppl 2(Suppl 2):S127-S138., dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23882037/>, pristupljeno: 20.05.2024.
5. Grafički prikaz 1 - *Djelovanje inzulima i glukagona na metabolizam glukoze* (prilagođeno prema: <https://jackwestin.com/resources/mcat-content/hormonal-regulation-and-integration-of-metabolism/hormonal-regulation-of-fuel-metabolism>, pristupljeno: 05.05.2024.)
6. Grafički prikaz 2 - *Karakteristični simptomi šećerne bolesti* (izradila autorica)
7. Slika 3. *Prikaz vrijednosti hemoglobina A1c (HbA1c) prema stadijima glikemije* (dostupno na: <https://www.hortgmunden.at/?c=hba1c-ii-P1B1xyU9>), pristupljeno: 05.05.2024.)
8. Tablica 3. *Rezultati vrijednosti različitih dijagnostičkih kriterija za šećernu bolest* (izradila autorica)
9. Grafički prikaz 3. *Ciljevi liječenje šećerne bolesti* (izradila autorica)
10. Grafički prikaz 4. *Vrste liječenja šećerne bolesti* (izradila autorica)
11. Tablica 4. *Preporučene namirnice za prehranu osoba sa šećernom bolesti* (izradila autorica)
12. Tablica 5. *Broj preporučenih jedinica za dan* (izradila autorica)
13. Tablica 6. *Preporučeni unos makroelemenata* (izradila autorica)
14. Grafički prikaz 5. *Tanjur zdrave prehrane za osobe sa šećernom bolesti* (izradila autorica)
15. Tablica 7. *Klasifikacija indeksa tjelesne mase (ITM)* (izradila autorica)

16. Tablica 8. *Medikamentozna terapija za osobe sa šećernom bolesti tipa 2-pregled antidijabetika po skupinama , mehanizmu djelovanja, utjecaju na tjelesnu masu, riziku od hipoglikemije, najčešćim nuspojavama (izradila autorica)*
17. Tablica 9. *Vrste inzulina (izradila autorica)*
18. Slika 4. *Djelovanje inzulina* (dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/255006>; pristupljeno: 5.05.2024.)
19. Slika 5. *Mjesta primjene inzulina* (dostupno na: <https://www.dijabetes.hr/mijenjajte-mjesto-primjene-inzulina/>; pristupljeno: 05.05.2024.)
20. Slika 6. *Inzulinska pumpa* (dostupno na: <https://australianprescriber.tg.org.au/articles/insulin-pumps-in-general-practice.htm>; pristupljeno: 05.05.2024.)
21. Tablica 10. *Simptomi i znakovi hipo/hiperglikemije (izradila autorica)*
22. Slika 7. *Razvojni stadiji dijabetičkog stopala* (dostupno na: <https://www.pacecvi.com/blog/diabetic-foot-sores>, pristupljeno: 05.05.2024.)
23. Grafički prikaz 6. *Nastavni elementi edukacije osoba sa šećernom bolesti (izradila autorica)*
24. Graf 1. *Broj posjeta osoba sa šećernom bolesti tip 2 obrađenih u Dnevnoj bolnici (izradila autorica)*
25. Graf 2. *Raspodjela ispitanika prema spolu (izradila autorica)*
26. Graf 3. *Raspodjela ispitanika prema dobi (izradila autorica)*
27. Tablica 11. *Prikaz ispitanika prema dobi i spolu (izradila autorica)*
28. Graf 4. *Raspodjela ispitanika prema visini (izradila autorica)*
29. Graf 5. *Raspodjela ispitanika prema tjelesnoj masi (izradila autorica)*
30. Tablica 12. *Vrijednosti tjelesne mase- svi ispitanici (izradila autorica)*
31. Graf 6. *Indeks tjelesne mase (ITM) (izradila autorica)*
32. Graf 7. *Vrijednosti HbA1c (izradila autorica)*
33. Tablica 13. *Vrijednosti tjelesne mase (kg) – prema spolu*
34. Tablica 14. *Vrijednosti indeksa tjelesne mase - svi ispitanici*
35. Tablica 15. *Vrijednosti indeksa tjelesne mase (ITM) - prema spolu*
36. Tablica 16. *Vrijednosti HbA1c - svi ispitanici*
37. Tablica 17. *Vrijednosti HbA1c - prema spolu*
38. Tablica 18. *Dobna skupina mlađih od 50 godina*
39. Tablica 19. *Dobna skupina 51-60 godina*
40. Tablica 20. *Dobna skupina 61-70 godina*



41. Tablica 21. *Dobna skupina starijih od 71 godinu*

## ***11. Životopis***

Ime i prezime: Ana-Marija Maslarda

Datum rođenja: 23.06.1999.

Mjesto rođenja: Zadar

### ***OBRAZOVANJE:***

Osnovna škola: Osnovna škola Polača, Polača

Srednja škola: Medicinska škola Ante Kuzmanića, Zadar

Medicinska sestra/tehičar - opće njege  
2015. -2019.

Preddiplomski studij: Preddiplomski stručni studij sestrinstva

Sveučilište u Zadru, Odjel za zdravstvene studije  
2019. -2022.

Diplomski studij: Diplomski sveučilišni studij sestrinstva

Sveučilište u Zadru, Odjel za zdravstvene studije  
2022.-2024.

Radno iskustvo:

- Specijalna bolnica za ortopediju Biograd na Moru - Jedinica intenzivnog liječenja (prvostupnica sestrinstva) - 2022. – trenutno.