

# Povezanost sastava tijela i procjene kvalitete života u pacijenata sa šećernom bolesti tipa 2

---

**Grabovac, Veronika**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, School of Medicine / Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:171:183590>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-08-26**



*Repository / Repozitorij:*

[MEFST Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Veronika Grabovac**

**POVEZANOST SASTAVA TIJELA I PROCJENE KVALITETE ŽIVOTA  
U PACIJENATA SA ŠEĆERNOM BOLESTI TIP 2**

**Diplomski rad**

**Akadska godina:**

**2021./2022.**

**Mentor:**

**doc. dr. sc. Anela Novak**

**Split, srpanj 2022.**

**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Veronika Grabovac**

**POVEZANOST SASTAVA TIJELA I PROCJENE KVALITETE ŽIVOTA  
U PACIJENATA SA ŠEĆERNOM BOLESTI TIP 2**

**Diplomski rad**

**Akadska godina:**

**2021./2022.**

**Mentor:**

**doc. dr. sc. Anela Novak**

**Split, srpanj 2022.**

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
1.1 ŠEĆERNA BOLEST TIP 2 .....	2
1.1.1 Definicija šećerne bolesti.....	2
1.1.2 Epidemiologija šećerne bolesti.....	2
1.1.3 Klasifikacija šećerne bolesti .....	3
1.1.4 Etiopatogeneza.....	3
1.1.5 Klinička slika i komplikacije.....	4
1.1.6 Dijagnoza.....	6
1.1.7 Liječenje .....	7
1.2 SASTAV TIJELA.....	11
1.3 KVALITETA ŽIVOTA U PACIJENATA SA ŠEĆERNOM BOLESTI TIP 2	14
<b>2. CILJ ISTRAŽIVANJA .....</b>	<b>16</b>
<b>3. ISPITANICI I POSTUPCI .....</b>	<b>18</b>
3.1 Ispitanici i organizacija istraživanja .....	19
3.2 Anketni upitnik.....	19
3.3 Antropometrija i bioelektrična impedancijska analiza .....	19
3.4 Statistička obrada podataka .....	20
<b>4. REZULTATI.....</b>	<b>21</b>
4.1 Osnovne značajke ispitanika i sastav tijela.....	22
4.2 Procjena kvalitete života.....	25
<b>5. RASPRAVA .....</b>	<b>30</b>
<b>6. ZAKLJUČCI.....</b>	<b>34</b>
<b>7. LITERATURA.....</b>	<b>36</b>
<b>8. SAŽETAK.....</b>	<b>40</b>
<b>9. SUMMARY .....</b>	<b>42</b>

## ZAHVALA

*Zahvaljujem svojoj majci Zori i ocu Dragi što su mi omogućili da dospijem ovdje gdje sam sada. Hvala i mom bratu Domagoju, baki Jaki, mom Josipu, prijateljicama i svima ostalima koji su prolazili sa mnom i teške i sretne trenutke mog studiranja.*

*Hvala mojoj strpljivoj i pouzdanoj mentorici Aneli Novak na pomoći u izradi ovog diplomskog rada.*

*Naposljetku ono najvažnije, hvala dragom Bogu!*

## POPIS KRATICA

WHO – Svjetska zdravstvena organizacija (engl. *World Health Organization*)

ACR – Albumin/kreatinin omjer (engl. *albumin-to-creatinine-ratio*)

GUK – Glukoza u krvi

OGTT – Oralni test tolerancije na glukozu (engl. *oral glucose tolerance test*)

HbA1c – Glikirani hemoglobin

GLP-1 – Glukagonu sličan peptid-1 (engl. *glucagon-like peptide-1*)

GIP – Inzulinotropni hormon ovisan o glukozu (engl. *gastric inhibitory peptide*)

SGLT2 – Suprijenosnik natrija i glukoze 2 (engl. *sodium-glucose cotransporter 2*)

IFG – Oštećena tolerancija glukoze natašte (engl. *impaired fasting glucose*)

IGT – Oštećena tolerancija glukoze postprandijalno (engl. *impaired glucose tolerance*).

WHR – Omjer opsega struka i bokova (engl. *waist to hip ratio*)

ITM – Indeks tjelesne mase

BIA – Bioelektrična impedancijska analiza

DSME – Edukacija za samokontrolu šećerne bolesti (engl. *diabetes self-management education*)

## **1. UVOD**

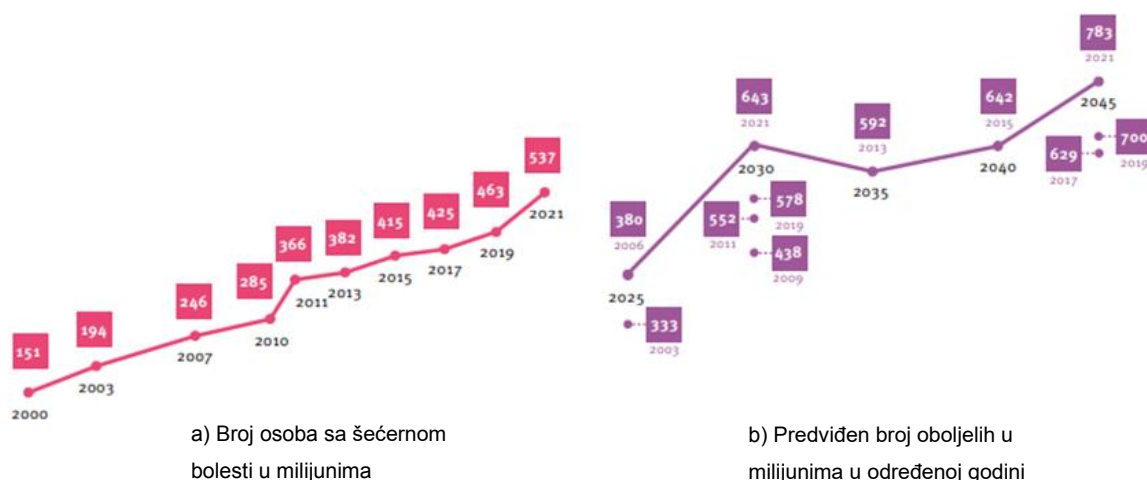
## 1.1 ŠEĆERNA BOLEST TIP 2

### 1.1.1 Definicija šećerne bolesti

Šećernu bolest (lat. *diabetes mellitus*) možemo definirati kao skupinu kroničnih poremećaja metabolizma ugljikohidrata, masti i bjelančevina čija je temeljna značajka hiperglikemija (1). Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (WHO) to je kronična bolest koja se javlja ili kada gušterača ne proizvodi dovoljno inzulina ili kada tijelo ne može učinkovito koristiti inzulin koji proizvodi (2).

### 1.1.2 Epidemiologija šećerne bolesti

Šećerna bolest ima veliku globalnu učestalost koja je u stalnom porastu. Prema Internacionalnoj federaciji za šećernu bolest procjenjuje se da 537 milijuna osoba u dobi od 20 do 79 godina ima šećernu bolest, što predstavlja 10,5% svjetske populacije u ovoj dobnoj skupini (Slika 1a). Predviđa se da će ukupan broj porasti na 643 milijuna (11,3%) do 2030. te 783 milijuna (12,2%) do 2045. godine (Slika 1b) (3). Unatoč visokoj prevalenciji dijagnosticiranih pacijenata gotovo polovica osoba sa šećernom bolesti ne zna da boluje. Tijekom proteklog desetljeća prevalencija je brže rasla u zemljama s niskim i srednjim nego u zemljama s visokim dohotkom (2). Vjerojatni uzroci povećanja prevalencije su nezdrav životni stil i povećanje broja pretilih osoba, starenje populacije, ali i ranije otkrivanje te bolja terapija bolesti koja produžava životni vijek. Procjenjuje se da je u 2021. približno 6,7 milijuna odraslih u dobi od 20 do 79 godina umrlo zbog šećerne bolesti ili njenih komplikacija. Šećerna bolest predstavlja globalni javnozdravstveni problem te je u 2021. zahtijevao najmanje 966 milijardi USD zdravstvenih izdataka što predstavlja povećanje od 316% u posljednjih 15 godina (3).



**Slika 1.** Procjena globalne prevalencije šećerne bolesti u dobi od 20 do 79 godina. Preuzeto i prilagođeno s: Magliano D, Boyko EJ, Karuranga S, Piemonte L, Riley P, Saedi P. IDF Diabetes Atlas. 10. izdanje. Bruxelles: International Diabetes Federation; 2021. 7 str.



### 1.1.3 Klasifikacija šećerne bolesti

Prema klasifikaciji Američkog udruženja za šećernu bolest (engl. *American Diabetes Association*) šećerna bolest se može podijeliti u četiri velike skupine (4):

- šećerna bolest tipa 1 (autoimuna destrukcija  $\beta$ -stanica gušterače koja obično vodi do apsolutnog manjka inzulina)
- šećerna bolest tipa 2 (neadekvatno lučenje inzulina iz  $\beta$ -stanica gušterače uz inzulinsku rezistenciju)
- gestacijska šećerna bolest (intolerancija glukoze koja se razvija tijekom drugog ili trećeg tromjesečja trudnoće)
- drugi specifični tipovi (u ovu skupinu spadaju etiološki raznovrsni tipovi kao što su monogenska šećerna bolest, bolesti egzokrine gušterače (kao što su cistična fibroza i pankreatitis), šećerna bolest izazvana lijekovima i ostalo)

### 1.1.4 Etiopatogeneza

Inzulin je anabolički hormon kojeg luče  $\beta$ -stanice Langerhansovih otočića gušterače. Njegova glavna uloga je poticanje ulaska glukoze u stanice. Osnovni metabolički defekti u podlozi šećerne bolesti tipa 2 su rezistencija perifernih tkiva na inzulin te disfunkcija  $\beta$ -stanica gušterače koja se očituje neadekvatnim izlučivanjem inzulina. Zbog neosjetljivosti stanica na inzulin dolazi do smanjenog ulaska glukoze u stanice. U ranim fazama poremećaja razina glukoze u krvi ostaje gotovo normalna, unatoč inzulinskoj rezistenciji, jer  $\beta$ -stanice gušterače kompenzacijski povećavaju proizvodnju inzulina. Nakon razdoblja hiperinzulinemije slijedi pad razine inzulina i nastanak hiperglikemije radi dugotrajnog iscrpljivanja  $\beta$ -stanica. Ovakav slijed događaja ipak ne vrijedi za sve pacijente stoga je primarni poremećaj kontroverzan (5). Nadalje, inzulinska rezistencija uzrokuje prekomjernu proizvodnju glukoze u jetri radi pojačane glukoneogeneze i smanjenog skladištenja glikogena. Radi smanjenog preuzimanja glukoze u mišićima je poremećena oksidacija masnih kiselina i dolazi do nakupljanja lipida unutar skeletnih miocita (5). Većina osoba sa šećernom bolešću tipa 2 je pretiła, a povećana masa adipocita dovodi do povećanja razine cirkulirajućih slobodnih masnih kiselina i lučenja proinflamatornih citokina koji pogoršavaju inzulinsku rezistenciju i uzrokuju sistemsku upalu.

Šećerna bolest tipa 2 ima snažnu genetsku komponentu, ali geni koji predisponiraju ovu bolest su nepotpuno identificirani. Osobe čija oba roditelja imaju šećernu bolest imaju 40% veći rizik za razvoj iste (5). Bolest je poligena i multifaktorska, jer uz genetsku komponentu na pojavnost bolesti utječu i okolišni čimbenici. Prekomjerna tjelesna težina je najznačajniji rizični čimbenik za razvoj šećerne bolesti tipa 2. Više od 80% osoba sa šećernom bolesti ima prekomjernu tjelesnu težinu (5). Osobitu važnost ima visceralni ili centralni tip pretilosti koji procjenjujemo omjerom opsega kukova i struka (engl. *waist-to-hip ratio*). Također su važne nezdrave životne navike kao što su tjelesna neaktivnost, nezdrava prehrana i pušenje. Razvoj šećerne bolesti tipa 2 je češći u osoba starije životne dobi, ali sve se češće pojavljuje i kod mladih upravo radi nezdravih životnih navika. Među rizičnim čimbenicima su i neke popratne bolesti kao što je hipertenzija (arterijski tlak viši od 140/90 mmHg), niske vrijednosti HDL-kolesterola (manje od 0,90 mmol/L), povišene vrijednosti triglicerida (iznad 2,82 mmol/L), postojeća kardiovaskularna bolest u anamnezi, policistična bolest jajnika i crna akantoza (4). Žene koje su imale gestacijsku šećernu bolest kao i njihova djeca imaju povećan rizik za kasniji razvoj šećerne bolesti. Još jednim čimbenikom rizika za razvoj šećerne bolesti se smatra stanje poremećenog metabolizma ugljikohidrata, ali bez mogućnosti postavljanja dijagnoze šećerne bolesti koje se naziva predijabetes (4).

### 1.1.5 Klinička slika i komplikacije

Šećerna bolest tipa 2 se često otkrije bez prethodno prisutnih simptoma. Oni simptomi koji se mogu javiti su uzrokovani hiperglikemijom, a ukoliko je ona dugotrajna obično se u drugom desetljeću njenog trajanja razviju kronične komplikacije. Simptomi hiperglikemije uključuju poliuriju, polidipsiju, polifagiju, gubitak težine, umor, slabost, zamagljen vid i sporo zacjeljivanje kožnih lezija nakon manje traume (5). Moguće je da se bolest prvi put očituje nastalom komplikacijom. One mogu biti akutne i kronične. Od akutnih su češće hipoglikemija, hiperglikemično hiperosmolarno stanje te rjeđe dijabetička ketoacidoza i laktacidoza.

Hipoglikemija je najčešća akutna komplikacija šećerne bolesti, a najčešće nastaje zbog neadekvatnog korištenja inzulina ili lijekova. Mogući su uzroci gladovanje, pretjerana fizička aktivnost, konzumacija alkohola i drugo. Dvije skupine simptoma koje se javljaju su neuroglikopenični simptomi kao što su smetenost, osjećaj slabosti, glavobolja, vrtoglavica, poremećaj vida te neurogeni simptomi kao što su nemir, drhtavica, znojenje, bljedilo, palpitacije. Osnova liječenja je nadoknada glukoze (5).

Hiperglikemično hiperosmolarno stanje je ozbiljna komplikacija koja nastaje zbog teške dehidracije. Temeljni uzroci su relativan nedostatak inzulina i neadekvatan unos tekućine (5). Prvi simptomi su učestalo mokrenje i gubitak težine, a potom se razvijaju poremećaji svijesti od zbunjenosti do kome. Često postoji okidač za nastanak ove akutne komplikacije kao što je infekcija, kardiovaskularni incident ili neka druga za organizam stresna situacija. Potrebno je nadoknaditi tekućinu, regulirati elektrolite te primijeniti inzulin.

Dijabetička ketoacidoza je karakterističnija za šećernu bolest tipa 1. Manjak inzulina i višak kontraregulatornih hormona kao što je glukagon uzrokuju lipolizu i stvaranje ketonskih tijela (5). Nakupljanjem ketokiselina dolazi do pada pH krvi. Kod šećerne bolesti tipa 2 obično je razina inzulina dovoljna da spriječi lipolizu i stvaranje ketonskih tijela stoga je ova komplikacija rijetka. Česti simptomi dijabetičke ketoacidoze su poliurija, polidipsija, polifagija, mučnina, povraćanje, bol u trbuhu, duboko i ubrzano (Kussmaulovo) disanje te poremećaj svijesti. Liječenje se sastoji od nadoknade tekućine, elektrolita i inzulina.

Laktacidoza je rijetka akutna komplikacija koju karakteriziraju snižen pH krvi i povišena razina laktata. Pojavljuje se u pacijenata sa šećernom bolešću i pridruženim drugim teškim bolestima u kojima postoji hipoperfuzija i hipoksija tkiva (sepsa, zatajivanje srca, zatajivanje jetara) ili može biti uzrokovana metforminom (5). Liječi se intravenskim davanjem bikarbonata, inzulina te dijalizom.

Dugim trajanjem šećerne bolesti dolazi do razvoja kroničnih komplikacija. Nastaju promjene na endotelu velikih (makroangiopatija) i malih (mikroangiopatija) arterija (1). Bolest velikih krvnih žila uzrokuje ubranu aterosklerozu koja povećava rizik za nastanak infarkta miokarda, moždanog udara i periferne vaskularne bolesti. Mnogi bolesnici sa šećernom bolešću boluju i od arterijske hipertenzije i dislipidemije što dodatno oštećuje endotel krvnih žila i tako pogoršava rizik za kardiovaskularne bolesti (1). Bolest malih krvnih žila dovodi do dijabetičke retinopatije, nefropatije i neuropatije .

Dijabetička retinopatija može biti neproliferativna koju čine mikroaneurizme, krvarenja i slično ili proliferativna kada dolazi do stvaranja novih krvnih žila koje prodiru u staklasto tijelo i odvajaju retinu (5). Ove promjene uzrokuju postupno slabljenje vida sve do sljepoće, stoga je važno svim dijabetičarima pregledati fundus odnosno očnu pozadinu. Također, kod šećerne bolesti se češće javljaju glaukom i katarakta (1).

Bubrezi su najviše oštećeni organi u šećernoj bolesti te je dijabetička nefropatija jedan od vodećih uzroka terminalnog zatajenja bubrega (1). Uzroci su razni, a oštećenje se često razvija asimptomatski. Potrebno je novodijagnosticiranim dijabetičarima odrediti albuminuriju odnosno ACR kako bi se ova komplikacija ranije otkrila i liječila.

Dijabetička neuropatija se očituje zahvaćanjem središnjeg, perifernog i autonomnog živčanog sustava. Najčešća je simetrična distalna polineuropatija koja se najviše očituje gubitkom osjeta distalno, obično na donjim ekstremitetima. Javljaju se osjećaj trnjenja stopala koji se širi proksimalno te bol u mirovanju, osobito noću (5). Dodatna i ne tako rijetka komplikacija se događa nakon traume. Naime, zbog pomanjkanja osjeta pacijent ne osjeća nelagodu i bol te nastaje rana koja ne cijeli (ulkus) najčešće na stopalu ili potkoljenici. Cijeljenje je otežano zbog loše krvne opskrbe, a česte su i infekcije rane stoga je nerijedak ishod amputacija. Mogu biti prisutne i strukturne promjene stopala, a sve su ove promjene poznate pod nazivom dijabetičko stopalo. Mogući su i drugi oblici neuropatije kao što su mononeuropatija te radikulopatija ili poliradikulopatija (5) Autonomna disfunkcija može dovesti do inkontinencije mokraće i stolice te impotencije.

Uz navedeno, bolesnici sa šećernom bolešću imaju povećanu učestalost infekcija kože, upale pluća, pijelonefritisa te gljivičnih infekcija (1).

### 1.1.6 Dijagnoza

Osnovni dijagnostički postupak počinje anamnezom s posebnim obraćanjem pažnje na čimbenike rizika i na moguće postojeće komplikacije šećerne bolesti. Dijagnoza šećerne bolesti se može postaviti na temelju abnormalnih rezultata barem dvaju probirnih testova (4). Mjeri se razina glukoze u krvi (GUK) natašte odnosno bez kalorijskog unosa najmanje 8 h. Dijagnoza šećerne bolesti se može postaviti ukoliko je njena razina u dva navrata bila  $\geq 7,0$  mmol/L (Tablica 1). Također se može raditi test oralne tolerancije na glukozu (OGTT). On potvrđuje dijagnozu šećerne bolesti ukoliko je GUK  $\geq 11,1$  mmol/L dva sata nakon unošenja 75 grama glukoze otopljene u vodi. U krvi se još može izmjeriti razina glikiranog hemoglobina (HbA1c). Vrijednost potrebna za dijagnozu šećerne bolesti je HbA1c  $\geq 6,5\%$ . U pacijenata koji već imaju simptome hiperglikemije dovoljan je jedan slučajan nalaz glukoze u plazmi iznad 11,1 mmol/L za postavljanje dijagnoze (4).

Kada vrijednosti probirnih testova odstupaju od normale, ali nisu dovoljno visoke da bi zadovoljile kriterij za dijagnozu šećerne bolesti (dijabetesa), tada takvo stanje nazivamo predijabetes. Ukoliko je razina GUK natašte između 5,6 i 6,9 mmol/L, ali je nakon OGTT testa ispod 7,8 mmol/L takvo stanje nazivamo oštećena tolerancija glukoze natašte (IFG od engl. *impaired fasting glucose*). Kada je vrijednost GUK natašte normalna, ali je dva sata nakon opterećenja glukozom u OGTT testu vrijednost između 7,8 i 11,0 mmol/L to nazivamo

oštećenom tolerancijom glukoze postprandijalno (IGT od engl. *impaired glucose tolerance*). Vrijednosti HbA1c koje se mogu svrstati u predijabetes su između 5,7 i 6,4% (4).

**Tablica 1.** Vrijednosti parametara za dijagnozu predijabetesa i dijabetesa

Parametri	Predijabetes	Dijabetes
GUK <sup>a</sup> natašte (mmol/L)	5,6-6,9	≥ 7,0
GUK/OGTT <sup>b</sup> (mmol/L)	7,8-11,0	≥ 11,1
HbA1c <sup>c</sup> (%)	5,7-6,4	≥ 6,5

<sup>a</sup> glukoza u krvi

<sup>b</sup> glukoza u krvi prilikom oralnog testa tolerancije na glukožu

<sup>c</sup> glikirani hemoglobin

Preuzeto i prilagođeno prema: American diabetes association professional practice committee. 2. classification and diagnosis of diabetes: standards of medical care in diabetes - 2022. Diabetes care. 2022;45:24.

Nakon postavljene dijagnoze šećerne bolesti potrebno je pacijenta uputiti na daljnju dijagnostičku obradu kao što su pregled fundusa oka, pretraga urina na albuminuriju i neurološki pregled radi mogućih razvijenih komplikacija šećerne bolesti.

### 1.1.7 Liječenje

Glavna značajka liječenja šećerne bolesti je kontrola razine glukoze u krvi kako bi se eliminirali simptomi uzrokovani hiperglikemijom, smanjio rizik razvoja mikrovaskularnih i makrovaskularnih komplikacija i poboljšala kvaliteta života. Temelj i početak liječenja jest promjena životnog stila pacijenta. Potrebno je pacijente educirati o bitnosti tjelovježbe, pravilnoj prehrani i psihosocijalnoj podršci.

Tjelovježba ima višestruke pozitivne prednosti uključujući smanjenje kardiovaskularnog rizika, sniženje krvnog tlaka, održavanje mišićne mase, smanjenje tjelesne masti i gubitak težine (5). Gubitak težine poboljšava osjetljivost na inzulin i smanjuje razinu glukoze u krvi, a budući da je većina dijabetičara pretila (najčešće abdominalni tip pretilosti), mršavljenje je osnova i prvi korak u liječenju.

Opće smjernice o prehrani sugeriraju da se konzumira hrana s većim sadržajem vlakana poput povrća, voća, cjelovitih žitarica, mahunarki te fermentirani mliječni proizvodi (5). Potrebno je nadzirati unos ugljikohidrata. Preporučuje se mediteranski stil prehrane bogat nezasićenim masnim kiselinama.

Pacijent može sam kontrolirati glikemiju služeći se uređajima za trenutno mjerenje glukoze u krvi. Ono što nam omogućuje praćenje glikemije u dužem vremenskom periodu jest mjerenje glikiranog hemoglobina (HbA1c). Kada je glukoza u plazmi stalno povišena, dolazi do povećanja neenzimske glikacije hemoglobina. Ova promjena odražava kretanje glikemije u prethodna 3 mjeseca jer eritrociti imaju prosječni životni vijek od 120 dana (5). Terapijski cilj koji se nastoji postići kod većine pacijenata je da vrijednost HbA1c bude ispod 7%. Kod pacijenata s dužim očekivanim trajanjem života se može težiti na vrijednosti HbA1c između 6,0 i 6,5%, a kod onih kod kojih se očekuje kraće trajanje života uz prisutne komplikacije prihvatljivo je vrijednosti održavati između 7,5 i 8,0% (6). Dobra kontrola glikemije smanjuje rizik od komplikacija specifičnih za šećernu bolest, posebice mikrovaskularnih.

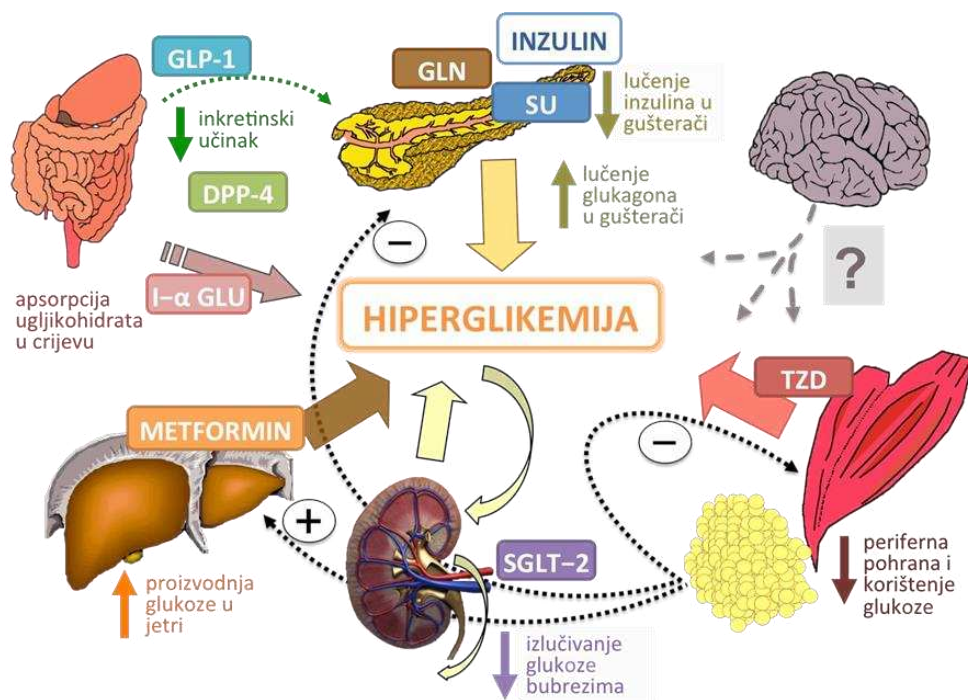
Ukoliko se tjelovježbom, pravilnom prehranom i kontroliranjem glikemije ne postiču zadovoljavajući rezultati potrebno je uvesti lijekove za snižavanje glukoze odnosno oralne hipoglikemike ili ostale neinzulinske pripravke (Slika 2). Određena skupina oralnih hipoglikemika djeluje tako da stimulira  $\beta$ -stanice na lučenje inzulina pa se zovu  $\beta$ -citotropni lijekovi. Tu spadaju derivati sulfonilureje i glinidi. Ovi lijekovi imaju nuspojave kao što su hipoglikemija i povećanje tjelesne težine stoga su danas u manjoj primjeni.

Zlatni standard u liječenju šećerne bolesti tipa 2 predstavlja lijek metformin iz skupine bigvanida. Mehanizam njegovog djelovanja uključuje prvenstveno smanjenje proizvodnje glukoze u jetri inhibicijom glukoneogeneze i glikogenolize. Također smanjuje inzulinsku rezistenciju odnosno poboljšava ulazak i iskorištenje glukoze u perifernoj stanici te odgađa apsorpciju glukoze iz crijeva. S obzirom da mehanizam djelovanja nije posredovan inzulinom, hipoglikemije su vrlo rijetke. Najčešće se javljaju gastrointestinalne nuspojave koje uključuju gubitak teka, mučninu, nadutost, proljev, metalni okus u ustima (6). Rijetka, ali najozbiljnija njegova nuspojava je laktacidoza koja se javlja ako se ne poštuju kontraindikacije: oslabljena funkcija bubrega, bolesti jetara i zatajenje srca.

Nadalje, tiazolidindioni (najpoznatiji pioglitazon) kao skupina poboljšavaju osjetljivost na inzulin u masnom tkivu, mišićima i jetri te smanjuju proizvodnju glukoze u jetri. Oni ne povećavaju rizik od razvoja hipoglikemije, ali povećavaju tjelesnu masu. Inhibitori  $\alpha$ -glukozidaze (akarboza) usporavaju razgradnju i apsorpciju ugljikohidrata u tankom crijevu, ali nedostatni su kao monoterapija.

Inhibitori enzima dipeptidil-peptidaze 4 (DPP-4) inhibiraju razgradnju endogenih inkretinskih hormona GLP-1 i GIP. Inkretini su crijevni hormoni koji uzrokuju oslobađanje inzulina u prisutnosti glukoze, a istodobno inhibiraju lučenje glukagona i glukoneogenezu u jetri. Osim toga, inkretini smanjuju apetit i usporavaju pražnjenje želuca. Podizanjem koncentracije aktivnih inkretina u plazmi ovi lijekovi potiču otpuštanje inzulina i snižavaju koncentraciju glukagona ovisno o koncentraciji glukoze u plazmi (6). Noviji i nažalost skuplji lijekovi su agonisti GLP-1 receptora koji potiču otpuštanje inzulina, snižavaju koncentraciju glukagona, usporavaju pražnjenje želuca i smanjuju apetit te time potiču gubitak tjelesne mase. Oni se primjenjuju supkutano.

Najnovija skupina oralnih hipoglikemika su inhibitori suprijenosnika natrija i glukoze (SGLT2 inhibitori) koji smanjuju reapsorpciju filtrirane glukoze u bubregu i na taj način povećavaju izlučivanje glukoze urinom. Diuretski učinak smanjuje arterijski tlak, a povećano izlučivanje glukoze urinom rezultira gubitkom energije i smanjenjem tjelesne mase (6).



**Slika 2.** Princip djelovanja pojedinih vrsta lijekova.

SU: sulfonilureja; GLN: glinidi; TZD: tiazolidindioni; DPP-4: inhibitori enzima dipeptidil-peptidaze-4; I- $\alpha$ -GLU: inhibitori  $\alpha$  glukozidaze; GLP-1: agonisti glukagonu sličnog peptida-1; SGLT-2: inhibitori suprijenosnika natrija i glukoze

Preuzeto i prilagođeno s: Rahelić D, Altabas V, Bakula M, Balić S, Balint I, Bergman Marković B. i sur. Hrvatske smjernice za farmakološko liječenje šećerne bolesti tipa 2 [Internet]. Liječnički vjesnik; 2016 [citirano 26. lipnja 2022.]. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/255006>

Liječenje se preporučuje započeti monoterapijom metforminom ukoliko ne postoje kontraindikacije za njegovu primjenu. Primjena metformina omogućava učinkovit i dugotrajan hipoglikemijski učinak uz vrlo nizak rizik razvoja hipoglikemije te povoljan utjecaj na tjelesnu masu (6). Metformin također smanjuje rizik makrovaskularnih i mikrovaskularnih komplikacija. Ukoliko se pripravci metformina ne podnose ili je on kontraindiciran može ga se zamijeniti nekim drugim oralnim hipoglikemikom (Slika 3). Pritom treba obratiti pozornost na nuspojave, prisutnost drugih bolesti u pacijenta te cijenu i dostupnost lijeka. Ukoliko nakon 3 mjeseca liječenja jednim oralnim hipoglikemikom u punoj dozi nije postignuta ciljna vrijednost glikiranog hemoglobina uvodi se još jedan hipoglikemik s komplementarnim mehanizmom djelovanja. Ako ni dvojna terapija ne daje uspjeh moguća je zamjena lijekom drugog mehanizma djelovanja ili se može dodati treći hipoglikemik ili inzulin.

Inzulinska terapija kod šećerne bolesti tipa 2 je potrebna u slučajevima kada se uz maksimalno podnošljivu kombinaciju oralnih hipoglikemika ne postiže zadovoljavajuća regulacija glikemije. Također, inzulin se može uvesti i kod novodijagnosticiranih pacijenata koji imaju vrijednost HbA1c višu od 10%, u oboljelih s oštećenom jetrenom i bubrežnom funkcijom koja priječi primjenu oralnih hipoglikemika, kao i u hospitaliziranih i akutno oboljelih osoba sa šećernom bolesti. Inzulinski se pripravci dijele na brzodjelujuće, srednjedugodjelujuće, dugodjelujuće te inzulinske pripravke s bifazičnim djelovanjem (predmiješani) (6). Prilikom uvođenja inzulina kao dodatka oralnim hipoglikemicima kreće se s bazalnim odnosno dugodjelujućim inzulinom jednom dnevno (takozvana bazal-oral shema). Po potrebi se može uključiti u terapiju i brzodjelujući inzulin jednom dnevno prije najvećeg obroka ili agonist GLP-1 receptora (bazal-plus shema). Druga mogućnost intenziviranja terapije je primjena predmiješanih inzulina koji su mješavina brzodjelujućeg i srednjedugodjelujućeg inzulina i primjenjuju se dva puta dnevno (6). Sljedeći korak u intenziviranju terapije je primjena tzv. bazal-bolus sheme kada se bazalni inzulin titrira prema glikemiji natašte, a bolusi brzodjelujućeg inzulina se uvode prije obroka 2 ili više puta dnevno.

Uvijek treba imati na umu suradljivost pacijenta i njegovo adekvatno korištenje lijekova. Pristup osobi sa šećernom bolesti je individualan. Cilj liječenja i odabir terapije treba prilagoditi pojedincu uzimajući u obzir dob, trajanje šećerne bolesti, komorbiditete, rizik od razvoja nuspojava te socioekonomski status. Na primjer, pretilim pacijentima poželjno je uvesti lijekove koji smanjuju tjelesnu težinu, a onima lošijeg socioekonomskog statusa prilagoditi lijekove po njihovoj cijeni. Ranim otkrivanjem i pravovremenim liječenjem šećerne bolesti moguće je izbjeći ili odgoditi razvitak kroničnih komplikacija i poboljšati kvalitetu života osobe sa šećernom bolesti tipa 2 (6).



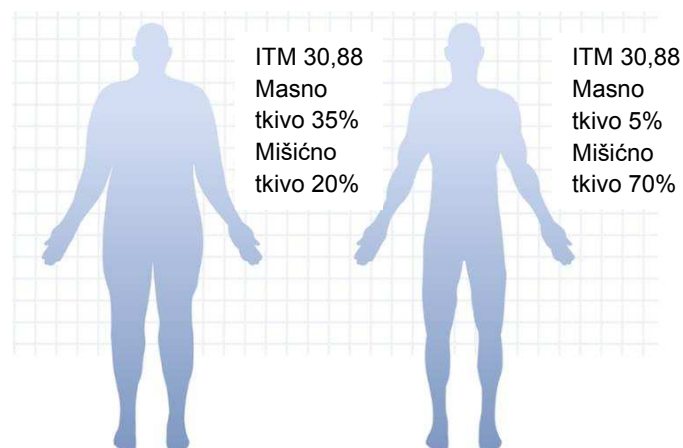
## 1.2 SASTAV TIJELA

Primarna svrha mjerenja sastava tijela u kliničkim uvjetima jest procjena nutritivnog statusa kvantificiranjem mase masnog tkiva, nemasne tjelesne mase (u koju spadaju mišićna i koštana masa) i tjelesne vode (7). Upravo kvantifikacija masti, mišića, kostiju i vode pomaže u liječenju nekih stanja povezanih s prehranom koja utječu na zdravlje pojedinca (7). Primjerice, kod pretilih osoba koje imaju ili su u riziku za razvoj šećerne bolesti tipa 2 težimo smanjenju masne mase, kod pacijenata sa sarkopenijom težimo povećanju skeletne mišićne mase ili kod onih s osteoporozom povećanju mineralne koštane mase.

Neke od mnogih metoda procjene sastava tijela su: antropometrija, mjerenje kožnih nabora kaliperom, bioelektrična impedancijska analiza, denzitometrija te slikovna dijagnostika kompjutoriziranom tomografijom ili magnetskom rezonancom.

Antropometrija je često korištena, jednostavna i jeftina metoda. Mjerenjem opsega struka procjenjujemo abdominalnu (visceralnu) masnu masu, a poželjno je da taj opseg bude ispod 102 cm kod muškaraca odnosno ispod 88 cm kod žena. Omjer opsega struka i bokova (WHR) služi za procjenu raspodjele masnog tkiva. Pokazatelji rizika za razvoj metaboličke bolesti su vrijednosti  $WHR \geq 0,90$  za muškarce i  $\geq 0,85$  za žene (7).

Mjerenje indeksa tjelesne mase (ITM) služi kako bi se procijenilo ima li osoba zdravu tjelesnu težinu za svoju visinu. Za vrijednosti ITM ispod 18,5 se smatra da je osoba pothranjena, a iznad 25 da ima prekomjernu tjelesnu težinu odnosno iznad 30 da je pretila. Međutim, ITM ne razlikuje sastav tijela to jest masno tkivo od nemasnoga. Osobe s većim udjelom mišićne mase mogu imati veći ITM koji u ovom slučaju ne predstavlja pretilost, stoga je mjerenje sastava tijela preciznija metoda za procjenu zdravlja (Slika 3).

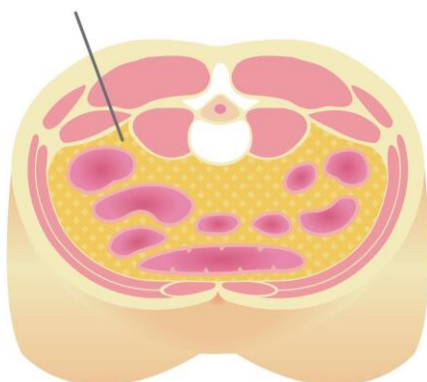


**Slika 3.** Usporedba osoba s jednakom ITM vrijednosti, ali različitog udjela masnog i mišićnog tkiva. Preuzeto i prilagođeno s: Withings, homepage [Internet]. Body composition 101 - health insights [citirano 26. lipnja 2022.]. Dostupno na: <https://www.withings.com/us/en/health-insights/about-body-composition>

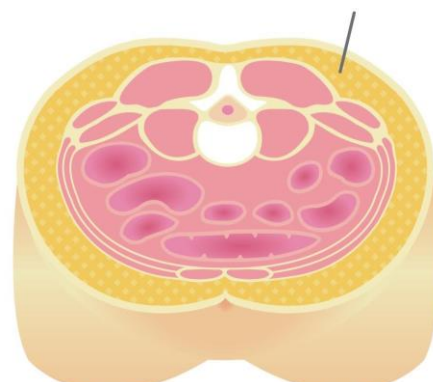
Jedna od korištenijih i dostupnijih metoda je bioelektrična impedancijska analiza (BIA). Ova metoda se bazira na različitom prolasku električne struje kroz tkiva, odnosno različitom otporu (impedanciji) (8). Električna struja brže putuje kroz tkiva koja sadrže više vode kao što su mišići, dok je u masnom tkivu otpor veći. Prilikom mjerenja ispitanikova stopala ili dlanovi trebaju biti u kontaktu s metalnim elektrodama preko kojih se kroz tijelo odašilje slab električni signal. Uređaj zatim prilagođava rezultate na temelju dobi, spola, visine i težine ispitanika. Dobiveni podatci prikazuju udio i masu masnog tkiva, razinu visceralne masti, udio i masu mišića, koštanu masu te udio i masu tjelesne vode.

Visok udio masti je povezan s razvojem bolesti kao što su kardiovaskularne bolesti i šećerna bolest, dok nizak udio masti može dovesti do neredovite menstruacije ili gubitka koštane mase (9). Rizik za razvoj bolesti ovisi i o raspodjeli masnog tkiva. Većina masnog tkiva (80-90%) se nalazi supkutano na području trbuha, gornjeg dijela leđa te u glutealnoj i femoralnoj regiji (10). Visceralna mast je ona koja se nalazi unutar abdomena te okružuje i štiti vitalne organe. Ona nije isto što i supkutano masno tkivo na trbuhu (Slika 4). Upravo njena povećana razina, poznatija kao visceralni ili centralni tip pretilosti, se povezuje s razvojem inzulinske rezistencije, visokim krvnim tlakom, visokim razinama triacilglicerola i povećanim rizikom za razvoj šećerne bolesti tipa 2, kardiovaskularne bolesti i metaboličkog sindroma (11). Smatra se da je za to odgovorno povećano otpuštanje proinflammatoryh adipokina u cirkulaciju koje uzrokuje supkliničku sustavnu upalu, a koja je izravno povezana s metaboličkim i kardiovaskularnim komplikacijama (11).

Visceralno masno tkivo



Supkutano masno tkivo



**Slika 4.** Razlika između visceralnog i supkutanog masnog tkiva.

Preuzeto i prilagođeno s: What is visceral fat? [Internet]. [citirano 26. lipnja 2022.]. Dostupno na: <https://blog.maleexcel.com/blog/what-is-visceral-fat>

Kod nakupljanja masti u gluteofemoralnom supkutanom području (takozvani ginoidni tip pretilosti) niži je rizik za razvoj metaboličkih bolesti nego kod nakupljanja visceralne masti (centralni tip pretilosti) (12). U prosjeku, žene u predmenopauzi nakupljaju više masti u gluteofemoralnom području, dok muškarci imaju više visceralne masti (10). U postmenopauzi se povećava razina visceralne masti kod žena, kao i prevalencija metaboličkih bolesti (11). Također, razina visceralne masti se povećava s godinama starosti, a nedovoljno istražen utjecaj na raspodjelu masnog tkiva ima i genetsko naslijeđe.

Istraživanje Jo i suradnika je pokazalo da 64% populacije u dobi od 40 i više godina s normalnim ITM ima visok udio tjelesne masti, a prevalencija abnormalne glukoze u krvi bila je značajno veća kod normalnog ITM-a s visokim udjelom tjelesne masti u usporedbi s prekomjernom težinom i niskim udjelom tjelesne masti (13). Također, prema Ruanu i suradnicima visoki udio tjelesne masti negativno utječe na kontrolu glikemije u pacijenata sa šećernom bolesti tipa 2 tijekom kontinuirane terapije supkutanom infuzijom inzulina (14). Tako dakle smanjenje tjelesne masti može biti ključan terapijski cilj u poboljšanju kontrole glikemije kod pacijenata sa šećernom bolesti tipa 2 i visokom udjelom masnog tkiva.

Normalan udio tjelesne vode smanjuje rizik za zdravstvene probleme, a udio vode smanjuje se s povećanjem udjela masti kao i sa starenjem. Zdrav udio vode u tijelu za žene je između 45% i 60%, a za muškarce je između 50% i 65% (9). Žene normalno imaju manji udio vode u tijelu od muškaraca i viši udio ukupnog masnog tkiva.

Skeletni mišići su potrošači kalorija i energije, a imaju i značajan broj inzulinskih receptora i tako pomažu unos i regulaciju glukoze. Stoga što je više skeletne mišićne mase, tijelu je lakše regulirati razinu glukoze i minimizirati višak masti (9). U pacijenata sa šećernom bolesti tipa 2 može doći do smanjenja mišićne mase, mišićne snage i fizičke sposobnosti odnosno sarkopenije (15). Ona nastaje zbog povećane razgradnje i smanjene sinteze proteina, a povezana je sa starenjem. Pojam sarkopenična pretilost označava istovremenu prisutnost niske skeletne mišićne mase i visoke masne mase. Takvi pacijenti imaju veći rizik za razvoj metaboličkih bolesti i za smanjenje tjelesne pokretljivosti nego osobe sa samom sarkopenijom ili pretilosti (16). Kako bi smanjili masnu masu i povećali mišićnu masu i mobilnost potrebno je prakticirati tjelovježbu i pravilnu prehranu.

## 1.3 KVALITETA ŽIVOTA U PACIJENATA SA ŠEĆERNOM BOLESTI TIP 2

Prema priručniku Svjetske zdravstvene organizacije za kvalitetu života ona se definira kao percepcija pojedinaca o njihovoj životnoj poziciji u kontekstu kulture i sustava vrijednosti u kojem žive i u odnosu na njihove ciljeve, očekivanja, standarde i brige (17). To je širok koncept koji na složen način uključuje fizičko zdravlje, psihičko stanje, razinu osobne neovisnosti, društvene odnose i slično.

Proučavanje kvalitete života je važno za bolje razumijevanje pacijentovih potreba i za prepoznavanje raspona problema koji mogu utjecati na pacijenta. Problemi otkriveni u samoprocjeni kvalitete života pacijenta mogu dovesti do modifikacija i poboljšanja liječenja i skrbi ili mogu pokazati da neke terapije nude malo koristi (18).

Šećerna bolest kao kronična bolest značajno utječe na zdravlje i kvalitetu života pacijenta. Osobe sa šećernom bolesti imaju lošiju kvalitetu života od osoba bez kronične bolesti, ali bolju kvalitetu života od ljudi s većinom drugih ozbiljnih kroničnih bolesti (19). Kako bi se moglo prevenirati pogoršanje kvalitete života potrebno je razumjeti čimbenike koji tome pridonose. Na primjer, od osoba sa šećernom bolesti se očekuje da paze na pravilnu prehranu i na fizičku aktivnost, da redovno kontroliraju svoju glikemiju te uzimaju terapiju. Za mnoge pacijente to predstavlja promjenu navika i potrebu prilagodbe na novi životni stil, što je nekima teško i zahtjevno. Američko udruženje za šećernu bolest preporučuje da svi pacijenti prođu edukaciju o samokontroli šećerne bolesti (DSME) u trenutku kada se ista dijagnosticira te da imaju mogućnost kontinuirane potpore za samokontrolu bolesti. Cilj DSME-a je povećati učinkovitost pacijenta u upravljanju prehranom i fizičkom aktivnošću, u praćenju glikemije, upravljanju stresom i drugim potrebnim vještinama i ponašanjima za uspješne ishode šećerne bolesti (20). U istraživanju Cunninghama i suradnika kvaliteta života se pokazala poboljšanom uz DSME (20). Zbog kronične prirode bolesti i poteškoća u njenoj kontroli, šećerna bolest može utjecati na raspoloženje i samopoštovanje pacijenata. Ukoliko ne postižu zadovoljavajuću kontrolu bolesti javlja se nezadovoljstvo. Upravo zato što šećerna bolest zahtijeva prilagodbu i može utjecati na raspoloženje pacijenata, njihova kvaliteta života ovisi o psihosocijalnim faktorima kao što su tip osobnosti i društvena potpora. Kada se članovi obitelji ponašaju na način koji podržava režim skrbi za šećernu bolest, pacijent je zadovoljniji svojom prilagodbom na bolest i prijavljuje manje smetnji u funkcioniranju zbog emocionalnih problema (21).

Prema Rubinu i Peyrotu, gledajući demografske faktore, muškarci, mlađe osobe, oženjeni te osobe s većom edukacijom i prihodima bolje ocjenjuju svoju kvalitetu života (19). Nadalje, prema mnogim istraživanjima osobe sa šećernom bolesti koje se bave fizičkom aktivnošću imaju bolju kvalitetu života (22, 23). S druge strane, brojne studije upućuju na to da osobe sa šećernom bolesti imaju višu razinu psihičkih poremećaja kao što su depresija i anksiozni poremećaj (24). Psihički poremećaji pogoršavaju kvalitetu života, a češći su kod osoba s razvijenim komplikacijama šećerne bolesti te kod žena i manje educiranih osoba (19).

Neka istraživanja ukazuju da intenzifikacija terapije odnosno prijelaz s pravilne prehrane na oralnu terapiju ili inzulin negativno utječe na kvalitetu života (25, 26). Pacijenti na inzulinu imaju više narušenu sposobnost funkcioniranja i socijalizacije te više prijavljuju anksiozne i depresivne simptome u odnosu na one koji koriste lijekove (27). Mogući uzroci negativnog učinka terapije inzulinom na kvalitetu života su potreba supkutane primjene, strah od moguće hipoglikemije kao i sama uznapredovalost šećerne bolesti. Ipak, kvaliteta života je bolja u onih s boljom dugotrajnom kontrolom glikemije (19, 28). To bi se moglo povezati s manjim razvitkom komplikacija šećerne bolesti jer njihova prisutnost neupitno pogoršava kvalitetu života. Komplikacije kao što su dijabetička retinopatija, neuropatija, nefropatija ili vaskularna bolest u određenoj mjeri onesposobljuju pacijenta, onemogućuju tjelesnu aktivnost i zahtijevaju još veću razinu prilagodbe pacijenta na novonastalo stanje. Osim toga, ove različite komplikacije mogu produžiti vrijeme liječenja i zahtijevati nove metode terapije, čime se povećavaju materijalno i psihičko opterećenje pacijenta (26). Prisutnost čak i komplikacija blagog stupnja ima značajan utjecaj na kvalitetu života te je zbog toga zaista važno prevenirati njihov nastanak ranim otkrivanjem bolesti i zadovoljavajućom kontrolom glikemije (29).

Kvaliteta života osoba sa šećernom bolesti može se poboljšati određenim intervencijama, uključujući uvođenje sredstava za snižavanje razine glukoze u krvi te edukacijske i savjetodavne programe osmišljene kako bi se razvile vještine suočavanja sa šećernom bolesti.

## **2. CILJ ISTRAŽIVANJA**

Cilj ovog istraživanja je procijeniti povezanost sastava tijela s kvalitetom života u pacijenata sa šećernom bolesti tipa 2. Ispitat će se povezanost spola, razine fizičke aktivnosti, udjela mišićnog i masnog tkiva pacijenata s komponentama koje odražavaju kvalitetu života kao što su fizičko i socijalno funkcioniranje, mentalno zdravlje i drugo.

Hipoteze ovog istraživanja su:

1. Većina ispitanika će imati povećanu tjelesnu težinu i povećani udio ukupne tjelesne masti.
2. Muškarci će imati veći udio mišićne mase i tjelesne vode, a žene će imati veći udio ukupne tjelesne masti.
3. Ispitanici koji su fizički aktivniji imat će bolju kvalitetu života.
4. Ispitanici koji imaju veći udio mišićnog tkiva imat će bolju kvalitetu života.
5. Ispitanici koji imaju veći udio ukupnog masnog tkiva imat će lošiju kvalitetu života.
6. Ispitanici koji imaju višu razinu visceralne masti imat će lošiju kvalitetu života.

### **3. ISPITANICI I POSTUPCI**



### **3.1 Ispitanici i organizacija istraživanja**

Ovo presječno istraživanje je provedeno u Regionalnom centru za dijabetes, endokrinologiju i bolesti metabolizma Kliničkog bolničkog centra Split. Ispitanici su pacijenti sa šećernom bolesti tipa 2 koji su došli na svoje redovne preglede. U ispitivanju je sudjelovalo 67 pacijenata od čega 32 muškarca i 35 žena. Prije samog intervjuiranja ispitanici su informirani da će se sve informacije koristiti isključivo u znanstveno-istraživačke svrhe te da će njihov identitet ostati anoniman. Istraživanje je odobreno od strane Etičkog povjerenstva Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu.

### **3.2 Anketni upitnik**

Prvi dio anketnog upitnika sadržavao je pitanja o općim podacima o pacijentu kao što su ime i prezime, spol, datum rođenja, zanimanje, stupanj izobrazbe te mjesto stanovanja. Nakon toga su postavljena pitanja o trajanju šećerne bolesti, kada je posljednje izmjeren HbA1c i kolika je njegova vrijednost te koliko su često u svoje slobodno vrijeme fizički aktivni najmanje 30 minuta. Učestalu fizičku aktivnost je označavala aktivnost više od jednom tjedno. Postavljena su i pitanja o pušenju (aktivni pušač, bivši pušač ili nepušač) te o konzumaciji alkohola (<1, 1-3 ili >3 jedinice alkohola dnevno, a jedinica definirana kao ekvivalent 285 ml piva, 30 ml žestokih pića ili 120 ml vina).

U drugom dijelu anketnog upitnika se za procjenu kvalitete života koristila zdravstvena anketa SF-36 (engl. *short-form health survey*) u kojoj se ispitalo mišljenje pacijenata o vlastitom zdravlju. Zdravstvena anketa SF-36 je kratka mjera funkcionalnog zdravlja i blagostanja koja sadrži 36 stavki (30). Pitanja obuhvaćaju 8 različitih domena: fizičko funkcioniranje, ograničenja zbog fizičkih poteškoća, ograničenja zbog emocionalnih poteškoća, tjelesni bolovi, opće zdravlje, vitalnost, socijalno funkcioniranje i mentalno zdravlje. Pacijenti su također zamoljeni i da na skali od 1 (nimalo zadovoljan) do 11 (potpuno zadovoljan) ocijene koliko su općenito zadovoljni svojom kvalitetom života.

### **3.3 Antropometrija i bioelektrična impedancijska analiza**

Pacijentima su izmjereni tjelesna težina, tjelesna visina te izračunat ITM. ITM je izračunat dijeljenjem tjelesne težine (kg) s kvadratom visine (m<sup>2</sup>). Granice od 25 kg/m<sup>2</sup> i 30 kg/m<sup>2</sup> su korištene za definiranje prekomjerne težine i pretilosti. Nakon toga su pacijentima izmjereni opseg struka i opseg bokova te izračunat WHR. Mjerenje opsega struka se provodilo u razini pupka dok je pacijent u stojećem položaju i u fazi normalnog izdaha. Opseg bokova je

mjeren u razini velikih trohantera također u stojećem položaju. Dijeljenjem vrijednosti opsega struka s opsegom bokova je izračunat WHR. Zatim su u računalu uneseni podatci o pacijentovoj dobi, spolu, visini i težini te se zamoljeni da stanu na Tanita SC-240 (Tokio, Japan) vagu za bioelektričnu impedancijsku analizu. Time su izmjereni pacijentova razina visceralne masti, udio ukupnog masnog tkiva, udio mišićnog tkiva te udio tjelesne vode. Referentne vrijednosti su korištene iz službenih Tanita uputstava (9). Razina visceralne masti je normalno do 12, a iznad toga se smatra povišenom. Udio ukupnog masnog tkiva za našu ispitivanu populaciju (iznad 60 godina) kod muškaraca se smatra niskim za vrijednost manju od 13%, normalnim od 13 do 24%, povišenim od 24 do 29%, a iznad 29% je kategorija pretilosti. Za žene su niske vrijednosti ispod 24%, normalne od 24 do 35%, povišene od 35 do 41%, a pretile su one s više od 41% ukupnog masnog tkiva.

### **3.4 Statistička obrada podataka**

Za statističku obradu prikupljenih podataka je korišten program MedCalc, verzije 19.1.2. (MedCalc Software, Ostend, Belgija). Testovi koji su se koristili za procjenu statističkih razlika su t-test za nezavisne uzorke i hi-kvadrat test. Procjena normalnosti distribucije kvantitativnih podataka se izvršila Kolmogorov–Smirnov testom. Podatci su prikazani kao cijeli broj i postotak (kategorijske varijable) ili kao srednja vrijednost i standardna devijacija (kvantitativne varijable). Za ispitivanje povezanosti određenih parametara su korišteni Pearsonov i Spearmanov korelacijski koeficijent. Vrijednost  $P < 0,05$  je smatrana statistički značajnom.

## **4. REZULTATI**

## 4.1 Osnovne značajke ispitanika i sastav tijela

Ispitanici su prema spolu podijeljeni u dvije skupine; 32 muškarca te 35 žena. U tablici 2 se nalazi detaljan prikaz osnovnih značajki, antropometrijskih značajki i sastava tijela u muškaraca i u žena.

Postoji statistički značajna razlika između spola pacijenata i njihove dobi ( $P=0,034$ ), učestale fizičke aktivnosti ( $P=0,042$ ), pušenja ( $P=0,034$ ) te konzumacije alkohola ( $P=0,007$ ). Muškarci su mlađi od žena ( $62,6 \pm 11,8$  vs.  $69,2 \pm 10,1$ ) te učestalije fizički aktivni ( $78,1\%$  vs.  $54,3\%$ ), međutim među ženama je više nepušača ( $62,9\%$  vs.  $34,4\%$ ) te manje konzumiraju alkohol (100% žena je izjavilo da konzumira <1 jedinice alkohola dnevno, a muškaraca 75%). Vrijednosti HbA1c se nisu statistički značajno razlikovale na temelju spola ( $P=0,241$ ).

Među antropometrijskim značajkama postoji statistički značajna razlika ( $P<0,001$ ) u tjelesnoj visini i tjelesnoj masi između muškaraca i žena. Očekivano, muškarci su viši i imaju veću tjelesnu masu. Međutim, ne postoji statistički značajna razlika u indeksu tjelesne mase ( $28,41 \pm 3,86$  kod muškaraca vs.  $29,04 \pm 6,71$  kod žena). Omjer opsega struka i bokova je statistički značajno veći kod muškaraca ( $0,99 \pm 0,05$  vs.  $0,92 \pm 0,09$ ,  $P<0,001$ ). Opseg struka ima tendenciju biti veći kod muškaraca, a opseg bokova kod žena, ali razlika na temelju spola u ovom istraživanju nije statistički značajna.

Uspoređujući sastav tijela postoji statistički značajna razlika ( $P<0,001$ ) u udjelu mišićne mase, tjelesne vode i ukupne masne mase između muškaraca i žena, kao i u nivou visceralne masti ( $P=0,001$ ). Muškarci imaju puno veći udio mišićne mase ( $69,65 \pm 7,67$  vs.  $58,84 \pm 9,66$ ) i tjelesne vode ( $50,78 \pm 4,97$  vs.  $43,22 \pm 6,28$ ). Žene imaju veći udio ukupne tjelesne masti ( $37,89 \pm 10,04$  vs.  $26,71 \pm 8,06$ ), ali muškarci imaju veću razinu visceralne masti ( $14,19 \pm 4,26$  vs.  $10,86 \pm 3,69$ ).

**Tablica 2.** Osnovne karakteristike ispitivane populacije s obzirom na spol

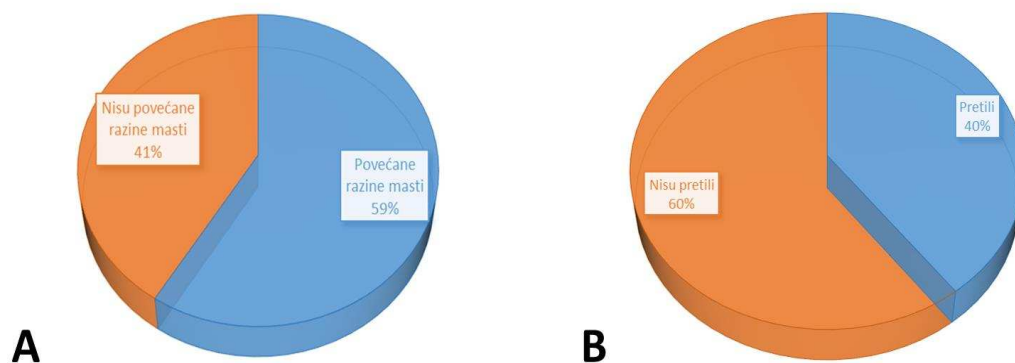
Parametar	Muškarci (N=32)	Žene (N=35)	Ukupno (N=67)	P*
<i>Osnovne značajke</i>				
Dob (godine)	62,6 ± 11,8	69,2 ± 10,1	66,1 ± 11,3	0,034
HbA1c (%)	7,43 ± 1,74	7,88 ± 1,34	7,66 ± 1,55	0,241
Učestala fizička aktivnost	25 (78,1)	19 (54,3)	44 (65,7)	0,042
Pušenje (N, %)				
Nepušači	11 (34,4)	22 (62,9)	33 (49,3)	
Bivši pušači	14 (43,7)	6 (17,1)	20 (29,9)	0,034
Aktivni pušači	7 (21,9)	7 (20,0)	14 (20,9)	
Alkohol				
< 1 jedinica/dan	24 (75,0)	35 (100,0)	59 (88,1)	
1-3 jedinice/dan	7 (21,9)	0 (0,0)	7 (10,4)	0,007
>3 jedinice/dan	1 (3,1)	0 (0,0)	1 (1,5)	
<i>Antropometrijske značajke i sastav tijela</i>				
Tjelesna visina (cm)	181,47 ± 7,18	163,89 ± 4,93	172,28 ± 10,72	<0,001
Tjelesna masa (kg)	93,82 ± 15,17	78,09 ± 18,79	85,60 ± 18,78	<0,001
ITM	28,41 ± 3,86	29,04 ± 6,71	28,74 ± 5,50	0,643
Opseg struka (cm)	105,78 ± 9,23	100,59 ± 15,54	103,07 ± 13,09	0,105
Opseg bokova (cm)	106,50 ± 8,50	108,73 ± 12,91	107,66 ± 11,00	0,412
Omjer struk-bokovi	0,99 ± 0,05	0,92 ± 0,09	0,96 ± 0,08	<0,001
Mišićna masa (%)	69,65 ± 7,67	58,84 ± 9,66	64,08 ± 10,25	<0,001
Tjelesna voda (%)	50,78 ± 4,97	43,22 ± 6,28	46,83 ± 6,81	<0,001
Ukupna tjelesna mast (%)	26,71 ± 8,06	37,89 ± 10,04	32,55 ± 10,68	<0,001
Visceralna mast (razina)	14,19 ± 4,26	10,86 ± 3,69	12,45 ± 4,28	0,001

**HbA1c-** glikirani hemoglobin

Podaci su prikazani kao N (%) ili srednja vrijednost ± SD

\* hi-kvadrat test ili t-test za nezavisne uzor

Gledajući ukupan broj ispitanika, većina (59%) je imala povećane razine masti, a 40% ih je spadalo u kategoriju pretilih (slika 5).



**Slika 5.** Raspodjela ispitanika prema ukupnim razinama masti na kategoriju onih s povećanim razinama masti (A) i pretilih (B)

## 4.2 Procjena kvalitete života

Zdravstvena anketa SF-36 za procjenu kvalitete života ima osam varijabli koje su uspoređene sa spolom ispitanika (tablica 3). Muškarci bolje fizički funkcioniraju od žena ( $81,6 \pm 20,1$  vs.  $62,6 \pm 28,9$ ,  $P < 0,001$ ), prijavljuju manje ograničenja zbog emocionalnih poteškoća ( $84,4 \pm 34,9$  vs.  $63,8 \pm 47,4$ ,  $P = 0,049$ ), bolje socijalno funkcioniraju ( $85,2 \pm 18,6$  vs.  $65,4 \pm 31,4$ ,  $P = 0,003$ ), imaju bolje mentalno zdravlje ( $69,8 \pm 12,8$  vs.  $56,0 \pm 16,5$ ,  $P < 0,001$ ), imaju višu razinu energije i vitalnosti ( $61,7 \pm 15,4$  vs.  $45,9 \pm 19,0$ ,  $P < 0,001$ ), manje bolova ( $82,2 \pm 25,7$  vs.  $65,9 \pm 33,1$ ,  $P = 0,029$ ) i bolje opće zdravlje ( $53,8 \pm 15,5$  vs.  $39,4 \pm 23,1$ ,  $P = 0,004$ ). Ograničenja zbog fizičkih poteškoća se ne razlikuju statistički značajno na temelju spola ( $P = 0,122$ ).

**Tablica 3.** Vrijednosti SF-36 varijabli u ispitivanoj populaciji s obzirom na spol

SF-36 varijable	Muškarci (N=32)	Žene (N=35)	Ukupno (N=67)	P*
Fizičko funkcioniranje	$81,6 \pm 20,1$	$62,6 \pm 28,9$	$71,6 \pm 26,7$	$<0,001$
Ograničenja zbog fizičkih poteškoća	$67,2 \pm 44,2$	$50,0 \pm 45,4$	$58,2 \pm 45,3$	0,122
Ograničenja zbog emocionalnih poteškoća	$84,4 \pm 34,9$	$63,8 \pm 47,4$	$73,6 \pm 42,9$	0,049
Socijalno funkcioniranje	$85,2 \pm 18,6$	$65,4 \pm 31,4$	$74,8 \pm 27,7$	0,003
Mentalno zdravlje	$69,8 \pm 12,8$	$56,0 \pm 16,5$	$62,6 \pm 16,3$	$<0,001$
Energija / vitalnost	$61,7 \pm 15,4$	$45,9 \pm 19,0$	$53,4 \pm 19,0$	$<0,001$
Bolovi	$82,2 \pm 25,7$	$65,9 \pm 33,1$	$73,7 \pm 30,7$	0,029
Opće zdravlje	$53,8 \pm 15,5$	$39,4 \pm 23,1$	$46,3 \pm 21,0$	0,004

Podatci su prikazani kao srednja vrijednost  $\pm$  standardna devijacija

\* t-test za nezavisne uzorke

Ispitanici su podijeljeni na one sa čestom i rijetkom fizičkom aktivnosti (tablica 4). Aktivnost češća od jednom tjedno je označena kao česta aktivnost. Oni ispitanici koji su često fizički aktivni statistički značajno bolje fizičko funkcioniraju ( $81,7 \pm 18,9$  vs.  $52,4 \pm 29,1$ ,  $P < 0,001$ ), imaju manje ograničenja zbog fizičkih poteškoća ( $67,6 \pm 42,7$  vs.  $40,2 \pm 45,7$ ,  $P = 0,018$ ) i zbog emocionalnih poteškoća ( $84,9 \pm 33,3$  vs.  $52,2 \pm 51,1$ ,  $P = 0,002$ ) te bolje socijalno funkcioniraju ( $81,8 \pm 23,6$  vs.  $61,4 \pm 30,6$ ,  $P = 0,004$ ). Parametri mentalno zdravlje, energija, bolovi i opće zdravlje su također boljih vrijednosti kod češće aktivnih, ali razlika nije statistički značajna.

**Tablica 4.** Vrijednosti SF-36 varijabli u ispitivanoj populaciji s obzirom na samoprocjenu učestalosti fizičke aktivnosti

SF-36 varijable	Česta aktivnost (N=44)	Rijetka aktivnost (N=23)	P*
Fizičko funkcioniranje	$81,7 \pm 18,9$	$52,4 \pm 29,1$	$<0,001$
Ograničenja zbog fizičkih poteškoća	$67,6 \pm 42,7$	$40,2 \pm 45,7$	0,018
Ograničenja zbog emocionalnih poteškoća	$84,9 \pm 33,3$	$52,2 \pm 51,1$	0,002
Socijalno funkcioniranje	$81,8 \pm 23,6$	$61,4 \pm 30,6$	0,004
Mentalno zdravlje	$63,5 \pm 16,3$	$60,7 \pm 16,5$	0,501
Energija / vitalnost	$55,2 \pm 18,6$	$49,8 \pm 19,6$	0,268
Bolovi	$77,4 \pm 28,9$	$66,5 \pm 33,2$	0,168
Opće zdravlje	$49,5 \pm 21,1$	$40,0 \pm 19,7$	0,077

Podatci su prikazani kao srednja vrijednost  $\pm$  standardna devijacija

\* t-test za nezavisne uzorke



Pri usporedbi stupnja korelacije između SF-36 varijabli i odabranih parametara u muškoj populaciji, kao što je prikazano u tablici 5, potvrđena je statistički značajna pozitivna korelacija dobi ispitanika s bolovima ( $r=0,408$ ;  $P=0,021$ ). Što je viša dob ispitanika, više prijavljuju bolove. Vrijednost HbA1c ima statistički značajnu negativnu korelaciju s fizičkim funkcioniranjem ( $r= -0,387$ ;  $P=0,023$ ), ograničenjima zbog fizičkih poteškoća ( $r= -0,386$ ;  $P=0,029$ ) i socijalnim funkcioniranjem ( $r= -0,516$ ;  $P=0,003$ ). Dob i vrijednost HbA1c nisu pokazali statistički značajnu korelaciju s ostalim SF-36 varijablama. Parametri sastava tijela muškaraca nisu pokazali nijednu statistički značajnu korelaciju sa SF-36 varijablama.

**Tablica 5.** Korelacije SF-36 varijabli s odabranim parametrima u muškoj populaciji (N=32)

SF-36 varijable*	Dob (god)	HbA1c (%)	Ukupna tjelesna mast (%)	Mišićna masa (%)	Visceralna tjelesna mast (razina)
Fizičko funkcioniranje	-0,147 (0,422)	-0,387 (0,023)	-0,167 (0,361)	0,169 (0,355)	-0,075 (0,684)
Ograničenja zbog fizičkih poteškoća	-0,044 (0,809)	-0,386 (0,029)	0,188 (0,303)	-0,186 (0,307)	0,119 (0,515)
Ograničenja zbog emocionalnih poteškoća	-0,293 (0,103)	-0,264 (0,144)	0,225 (0,216)	-0,222 (0,221)	0,093 (0,614)
Socijalno funkcioniranje	-0,167 (0,361)	-0,516 (0,003)	0,217 (0,232)	-0,216 (0,234)	0,123 (0,504)
Mentalno zdravlje	0,189 (0,301)	-0,025 (0,890)	-0,094 (0,608)	0,095 (0,604)	-0,011 (0,952)
Energija / vitalnost	0,198 (0,276)	-0,069 (0,706)	-0,071 (0,701)	0,072 (0,693)	0,045 (0,808)
Bolovi	0,408 (0,021)	-0,136 (0,456)	-0,299 (0,096)	0,295 (0,101)	-0,240 (0,186)
Opće zdravlje	0,018 (0,924)	-0,019 (0,918)	-0,083 (0,652)	0,083 (0,652)	-0,057 (0,755)

**HbA1c-** glikirani hemoglobin

\* Pearsonov korelacijski koeficijent – r (P)

Pri usporedbi stupnja korelacije između SF-36 varijabli i odabranih parametara u ženskoj populaciji, kao što je prikazano u tablici 6, vrijednost HbA1c u žena je imala statistički značajnu pozitivnu korelaciju sa socijalnim funkcioniranjem ( $r=0,355$ ;  $P=0,040$ ). Statistički značajnu negativnu korelaciju imaju razina visceralne tjelesne masti i fizičko funkcioniranje ( $r=-0,411$ ;  $P=0,014$ ) što znači da se u žena povećanjem razine visceralne masti smanjuje fizičko funkcioniranje. Ostali parametri nisu pokazali međusobne statistički značajne korelacije.

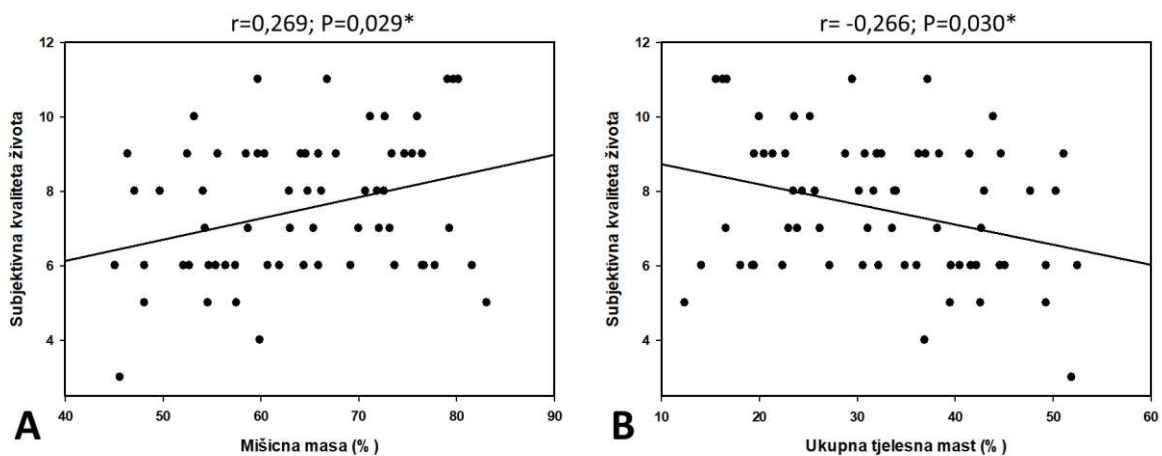
**Tablica 6.** Korelacije SF-36 varijabli s odabranim parametrima u ženskoj populaciji (N=35)

SF-36 varijable*	Dob (god)	HbA1c (%)	Ukupna tjelesna mast (%)	Mišićna masa (%)	Visceralna tjelesna mast (razina)
Fizičko funkcioniranje	-0,333 (0,051)	0,142 (0,422)	-0,129 (0,462)	0,120 (0,500)	-0,411 (0,014)
Ograničenja zbog fizičkih poteškoća	0,191 (0,273)	0,119 (0,504)	0,064 (0,713)	-0,051 (0,775)	-0,018 (0,920)
Ograničenja zbog emocionalnih poteškoća	-0,225 (0,193)	0,069 (0,700)	0,028 (0,875)	-0,038 (0,831)	-0,238 (0,167)
Socijalno funkcioniranje	-0,105 (0,549)	0,355 (0,040)	-0,106 (0,544)	0,098 (0,581)	-0,235 (0,175)
Mentalno zdravlje	-0,105 (0,548)	0,204 (0,246)	0,144 (0,408)	-0,143 (0,419)	-0,012 (0,947)
Energija / vitalnost	0,051 (0,769)	0,180 (0,308)	0,122 (0,486)	-0,116 (0,513)	-0,028 (0,875)
Bolovi	-0,096 (0,586)	0,338 (0,051)	0,102 (0,560)	-0,112 (0,592)	-0,075 (0,667)
Opće zdravlje	0,111 (0,526)	-0,070 (0,696)	-0,050 (0,774)	0,042 (0,814)	-0,134 (0,443)

**HbA1c-** glikirani hemoglobin

\* Pearsonov korelacijski koeficijent – r (P)

Ispitanici su ocjenama od 1 do 11 subjektivno ocijenili općenito zadovoljstvo svojom kvalitetom života. Kao što je vidljivo na slici 6, postoji statistički značajna pozitivna korelacija između subjektivnog zadovoljstva kvalitetom života i udjela mišićne mase ( $r=0,269$ ;  $P=0,029$ ) te statistički značajna negativna korelacija s udjelom ukupne tjelesne masti ( $r= -0,266$ ;  $P=0,030$ ). To znači da ispitanici bolje ocjenjuju svoju kvalitetu života što im je viši udio mišićne mase i niži udio ukupnog masnog tkiva.



**Slika 6.** Korelacija subjektivnog zadovoljstva kvalitetom života i mišićne mase (A), te ukupne tjelesne masti (B) u ukupnoj ispitivanoj populaciji (N=67)

\* Spearmanov korelacijski koeficijent

## **5. RASPRAVA**

Šećerna bolest tipa 2 je češća u starijoj životnoj dobi pa je tako i prosječna dob ispitanika  $66,1 \pm 11,3$  godina. Prosječna vrijednost HbA1c je  $7,66 \pm 1,55\%$  što znači da većina naših ispitanika ne postiže ciljnu terapijsku vrijednost (HbA1c  $<7,0\%$ ). Rezultati našeg istraživanja pokazali su da među ispitanim pacijentima sa šećernom bolesti tipa 2 postoje statistički značajne razlike u općim značajkama na temelju spola. Muškarci su mlađe dobi i fizički su aktivniji. Među ženama je puno više nepušača i puno manje konzumiraju alkohol.

Gledajući antropometrijske značajke, muškarci su očekivano značajno viši i teži od žena, ali nema statistički značajne razlike u vrijednosti ITM-a. U istraživanju Merchanta i suradnika ispitanici se nisu na temelju spola značajno razlikovali u dobi, ali također nije bilo značajne razlike na temelju ITM-a, a muškarci su također bili značajno fizički aktivniji (31). U našem istraživanju prosječna vrijednost ITM-a svih ispitanika je bila 28,74 što znači da većina ima prekomjernu tjelesnu težinu (ITM  $>25$ ). To ide u prilog ranijoj tvrdnji da je prekomjerna tjelesna težina najznačajniji rizični čimbenik za razvoj šećerne bolesti tipa 2 (5).

Prosječni WHR i opseg struka su povećani i kod muškaraca i kod žena. Opseg struka ima tendenciju biti veći kod muškaraca, a opseg bokova kod žena, ali razlike nisu potvrđene kao statistički značajne. Omjer opsega struka i bokova (WHR) je statistički značajno veći kod muškaraca. S tim se podudara i statistički značajno veća razina visceralne masti kod muškaraca, jer WHR-om upravo procjenjujemo njezinu razinu. Mnoga druga istraživanja potvrđuju da muškarci imaju više razine visceralne masti odnosno centralni tip pretilosti (12, 32). U našem istraživanju prosječna razina visceralne masti kod muškaraca je bila povećana, dok kod žena nije, ali to se može protumačiti kao rezultat ograničenja istraživanja malim brojem ispitanika. Ovi rezultati su u skladu s tvrdnjom da je centralni tip pretilosti odnosno povećana razina visceralne masti povezana s inzulinskom rezistencijom i razvitkom šećerne bolesti tipa 2 (11).

Očekivano, većina naših ispitanika je imala povećani udio ukupne tjelesne masti. Rezultati pokazuju da žene imaju viši udio ukupne tjelesne masti, a muškarci imaju veći udio mišićne mase i tjelesne vode od žena. Također, u istraživanju Merchanta i suradnika žene su imale manju mišićnu masu i kvalitetu mišića s višim udjelom ukupne tjelesne masti. Navode da su hormonalne promjene koje nastaju sa starenjem i menopauzom (poput brzog pada razine estrogena i više razine testosterona) povezane s povećanjem tjelesne težine u žena, preraspodjelom tjelesne masti, smanjenjem nemasne tjelesne mase te pojavom inzulinske rezistencije i šećerne bolesti tipa 2.

Kautzky-Willer i suradnici tvrde da psihosocijalni stres ima veći utjecaj na žene sa šećernom bolesti nego na muškarce (33). Također, u istraživanju Merchanta i suradnika žene su imale nižu razinu obrazovanja, lošije percipirano zdravlje, niži mentalni status, veću prevalenciju depresije i nižu fizičku funkcionalnost (31). Prema Rubinu i Peyrotu muškarci sa šećernom bolesti prijavljuju manji utjecaj bolesti i više su zadovoljni liječenjem od žena (19). Takvi rezultati odgovaraju rezultatima našeg istraživanja koji pokazuju da žene lošije fizički funkcioniraju, imaju više ograničenja zbog fizičkih i zbog emocionalnih poteškoća, lošije socijalno funkcioniraju, prijavljuju jače bolove, osjećaju se manje energično/vitalno, lošijeg su mentalnog zdravlja i općeg zdravlja.

Rezultati našeg istraživanja su pokazali da pacijenti sa šećernom bolesti tipa 2 koji su često fizički aktivni u odnosu na rijetko aktivne bolje fizički funkcioniraju, imaju manje ograničenja zbog fizičkih poteškoća, manje ograničenja zbog emocionalnih poteškoća te bolje socijalno funkcioniraju. Ostale SF-36 domene se nisu pokazale statistički značajno različite. Mnoga druga istraživanja potvrđuju pozitivan utjecaj fizičke aktivnosti na prevenciju i kontrolu šećerne bolesti tipa 2 pa tako i na kvalitetu života. U istraživanju Tapehsarija i suradnika fizička aktivnost značajno je utjecala na sve aspekte kvalitete života (22).

U ovom istraživanju SF-36 domene su uspoređene s dobi, vrijednosti HbA1c, udjelom ukupnog masnog tkiva, udjelom mišićnog tkiva i razinom visceralne masti. U muškoj populaciji je potvrđeno da što je viša dob ispitanika, više prijavljuju bolove. Takav rezultat je očekivan jer se starenjem povećava broj bolesti od kojih čovjek boluje pa tako i bolovi. Kod muškaraca je vrijednost HbA1c pokazala statistički značajnu negativnu korelaciju s fizičkim funkcioniranjem, ograničenjima zbog fizičkih poteškoća i socijalnim funkcioniranjem. To bi značilo da muškarci koji imaju višu vrijednost HbA1c odnosno lošiju kontrolu bolesti lošije fizički i socijalno funkcioniraju te imaju više ograničenja zbog fizičkih poteškoća. Parametri sastava tijela muškaraca nisu pokazali nijednu statistički značajnu korelaciju sa SF-36 domenama čime kod muškaraca ne možemo potvrditi hipotezu da sastav tijela utječe na kvalitetu života u pacijenata sa šećernom bolesti tipa 2. Statistički značajnu negativnu korelaciju imaju razina visceralne tjelesne masti i fizičko funkcioniranje što znači da se u žena povećanjem razine visceralne masti smanjuje fizičko funkcioniranje. Ostali parametri nisu pokazali međusobne statistički značajne korelacije pa tako ni kod žena ne možemo potvrditi hipotezu da sastav tijela utječe na kvalitetu života u pacijenata sa šećernom bolesti tipa 2.

Ipak, rezultati su pokazali da ispitanici bolje subjektivno ocjenjuju svoju kvalitetu života što im je viši udio mišićne mase i niži udio ukupnog masnog tkiva. Ovi bi se rezultati mogli povezati s fizičkom aktivnosti jer ona ima pozitivan utjecaj na udio mišićne mase i ukupnog masnog tkiva (16), a dokazali smo da osobe koje su češće fizički aktivne imaju bolju kvalitetu života. Zanimljivo, u istraživanju Jabboura i suradnika je fizička aktivnost utjecala na kvalitetu života u većoj mjeri kada su ispitanici postigli promjene u sastavu tijela (34).

Ne postoji puno istraživanja o povezanosti sastava tijela s kvalitetom života pacijenata sa šećernom bolesti tipa 2. Naši rezultati nisu pokazali statistički značajnu povezanost parametara sastava tijela sa SF-36 domenama. Međutim, ovo istraživanje je ograničeno malim brojem ispitanika pa uzorak nije reprezentativan za populaciju pacijenata sa šećernom bolesti tipa 2. Također, uzeti su podatci iz jednog centra i grada, a moguće su geografske specifičnosti koje utječu na kvalitetu života. Ovo istraživanje je također ograničeno time što je anketni upitnik baziran na subjektivnim odgovorima i kao takav je podložan potencijalnoj pogrešnoj interpretaciji.

## **6. ZAKLJUČCI**



1. Većina pacijenata sa šećernom bolesti tipa 2 ima povećanu tjelesnu težinu i povećani udio tjelesne masti.
2. Muškarci sa šećernom bolesti tipa 2 imaju veći udio mišićne mase, tjelesne vode i visceralne masti, a žene imaju veći udio ukupne tjelesne masti.
3. Žene sa šećernom bolesti tipa 2 imaju lošiju kvalitetu života od muškaraca odnosno lošije fizički funkcioniraju, imaju više ograničenja zbog fizičkih i zbog emocionalnih poteškoća, lošije socijalno funkcioniraju, prijavljuju jače bolove, osjećaju se manje energično/vitalno, lošijeg su mentalnog zdravlja i općeg zdravlja.
4. Pacijenti sa šećernom bolesti tipa 2 koji su fizički aktivniji imaju bolju kvalitetu života.
5. Nema statistički značajne povezanosti između udjela masnog i mišićnog tkiva sa SF-36 domenama kvalitete života.
6. Pacijenti sa šećernom bolesti tipa 2 bolje subjektivno ocjenjuju svoju kvalitetu života što im je viši udio mišićne mase i niži udio ukupnog masnog tkiva.

## **7. LITERATURA**

1. Damjanov I, Seiwerth S, Jukic S, Nola M. Patologija. Zagreb: Medicinska naklada; 2018. 516–22 str.
2. World health organization. Global report on diabetes [Internet]. Geneva: World health organization; 2016 [citirano 22. lipanj 2022.]. 83 str. Dostupno na: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/204871>
3. Magliano D, Boyko EJ, Karuranga S, Piemonte L, Riley P, Saeedi P. IDF diabetes atlas. 10. izd. Bruxelles: International diabetes federation; 2021. 5–7 str.
4. American diabetes association professional practice committee. 2. classification and diagnosis of diabetes: standards of medical care in diabetes—2022. *Diabetes care*. 2022;45:17–38.
5. Jameson JL, urednik. Harrison's principles of internal medicine. 20. izdanje. New York: McGraw-Hill education; 2018. 2850–88 str.
6. Rahelić D, Altabas V, Bakula M, Balić S, Balint I, Bergman Marković B. Hrvatske smjernice za farmakološko liječenje šećerne bolesti tipa 2 [Internet]. *Liječnički vjesnik*. 2016. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/255006>
7. Holmes CJ, Racette SB. The utility of body composition assessment in nutrition and clinical practice: an overview of current methodology. *Nutrients*. 2021;13:2493.
8. Marra M, Sammarco R, De Lorenzo A, Iellamo F, Siervo M, Pietrobelli A i sur. Assessment of body composition in health and disease using bioelectrical impedance analysis (BIA) and dual energy x-ray absorptiometry (DXA): A critical overview. *Contrast media mol imaging*. 2019:3548284.
9. TANITA Europe, homepage [Internet] Understanding your measurements. [citirano 23. lipnja 2022.]. Dostupno na: <https://tanita.eu/>
10. Frank AP, Santos R de S, Palmer BF, Clegg DJ. Determinants of body fat distribution in humans may provide insight about obesity-related health risks. *J Lipid Res*. 2019;60:1710-19.
11. Janochova K, Haluzik M, Buzga M. Visceral fat and insulin resistance - what we know? *Biomed Pap*. 2019;163:19–27.
12. Chang E, Varghese M, Singer K. Gender and sex differences in adipose tissue. *Curr Diab Rep*. 2018;18:69.
13. Jo A, Mainous III AG. Informational value of percent body fat with body mass index for the risk of abnormal blood glucose: a nationally representative cross-sectional study. *BMJ Open*. 2018;8:e019200.

14. Ruan Y, Zhong J, Chen R, Zhang Z, Liu D, Sun J i sur. Association of body fat percentage with time in range generated by continuous glucose monitoring during continuous subcutaneous insulin infusion therapy in type 2 diabetes. *J Diabetes Res*. 2021:e5551216.
15. Fukuoka Y, Narita T, Fujita H, Morii T, Sato T, Sassa MH i sur. Importance of physical evaluation using skeletal muscle mass index and body fat percentage to prevent sarcopenia in elderly Japanese diabetes patients. *J Diabetes Investig*. 2019;10:322–30.
16. Hsu KJ, Liao CD, Tsai MW, Chen CN. Effects of exercise and nutritional intervention on body composition, metabolic health, and physical performance in adults with sarcopenic obesity: a meta-analysis. *Nutrients*. 2019;11:2163.
17. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): Position paper from the World Health Organization. *Soc Sci Med*. 1995;41:1403–9.
18. the LIVSFORSK network, Haraldstad K, Wahl A, Andenæs R, Andersen JR, Andersen MH i sur. A systematic review of quality of life research in medicine and health sciences. *Qual Life Res*. 2019;28:2641–50.
19. Rubin RR, Peyrot M. Quality of life and diabetes. *Diabetes Metab Res Rev*. 1999;15:205–18.
20. Cunningham AT, Crittendon DR, White N, Mills GD, Diaz V, LaNoue MD. The effect of diabetes self-management education on HbA1c and quality of life in African-Americans: a systematic review and meta-analysis. *BMC Health Serv Res*. 2018;18:367.
21. Trief PM, Grant W, Elbert K, Weinstock RS. Family environment, glycemic control, and the psychosocial adaptation of adults with diabetes. *Diabetes Care*. 1998;21:241–5.
22. Tapehsari B, Alizadeh M, Khamseh M, Seifouri S, Nojomi M. Physical activity and quality of life in people with type 2 diabetes mellitus: A randomized controlled trial. *Int J Prev Med*. 2020;11:9.
23. Snel M, Sleddering MA, vd Peijl ID, Romijn JA, Pijl H, Meinders AE i sur. Quality of life in type 2 diabetes mellitus after a very low calorie diet and exercise. *Eur J Intern Med*. 2012;23:143–9.
24. Peyrot M, Rubin RR. Levels and risks of depression and anxiety symptomatology among diabetic adults. *Diabetes Care*. 1997;20:585–90.
25. Keinanen-Kiukaanniemi S, Ohinmaa A, Pajunpaa H, Koivukangas P. Health related quality of life in diabetic patients measured by the Nottingham health profile. *Diabet Med J Br Diabet Assoc*. 1996;13:382–8.

26. Jing X, Chen J, Dong Y, Han D, Zhao H, Wang X i sur. Related factors of quality of life of type 2 diabetes patients: a systematic review and meta-analysis. *Health Qual Life Outcomes*. 2018;16:189.
27. Reis AC dos, Cunha MV, Bianchin MA, Freitas MTR, Castiglioni L. Comparison of quality of life and functionality in type 2 diabetics with and without insulin. *Rev Assoc Médica Bras*. 2019;65:1464–9.
28. Redekop WK, Koopmanschap MA, Stolk RP, Rutten GEHM, Wolffenbuttel BHR, Niessen LW. Health-related quality of life and treatment satisfaction in dutch patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2002;25:458–63.
29. Lloyd A, Sawyer W, Hopkinson P. Impact of long-term complications on quality of life in patients with type 2 diabetes not using insulin. *Value Health J Int Soc Pharmacoeconomics Outcomes Res*. 2001;4:392–400.
30. Jure V, Mastilica M, Budak A. The croatian health survey – SF-36: I. general quality of life assessment. *Coll Antropol*. 2000;10.
31. Merchant RA, Soong JTY, Morley JE. Gender differences in body composition in pre-frail older adults with diabetes mellitus. *Front Endocrinol*. 2022;13:795594.
32. Stevens J, Katz EG, Huxley RR. Associations between gender, age and waist circumference. *Eur J Clin Nutr*. 2010;64:6–15.
33. Kautzky-Willer A, Harreiter J, Pacini G. Sex and gender differences in risk, pathophysiology and complications of type 2 diabetes mellitus. *Endocr Rev*. 2016;37:278–316.
34. Jabbour G, Mathieu ME, Beliveau L. Importance of tangible physical changes for quality of life improvements of type 2 diabetic and at-risk individuals involved in exercise intervention a quasi-experimental design. *Leban Med J*. 2016;64:211–6.

## **8. SAŽETAK**

**Cilj:** Cilj ovog istraživanja je procijeniti povezanost sastava tijela s kvalitetom života u pacijenata sa šećernom bolesti tipa 2.

**Ispitanici i metode:** U istraživanju je sudjelovalo 67 pacijenata sa šećernom bolesti tipa 2, od čega 32 muškarca i 35 žena. Istraživanje je provedeno u Regionalnom centru za dijabetes, endokrinologiju i bolesti metabolizma Kliničkog bolničkog centra Split. Kvaliteta života se procjenjivala pomoću zdravstvene ankete SF-36. Sastav tijela je mjereno bioelektričnom impedancijskom analizom.

**Rezultati:** Gledajući ukupan broj ispitanika, većina (59%) je imala povećane razine tjelesne masti i prosječni ITM je bio povećan (28,74). Postoji statistički značajna razlika ( $P < 0,001$ ) u udjelu mišićne mase, tjelesne vode i ukupne masne mase između muškaraca i žena. Žene imaju veći udio ukupne tjelesne masti ( $37,89 \pm 10,04$  vs.  $26,71 \pm 8,06$ ), ali muškarci imaju veću razinu visceralne masti ( $14,19 \pm 4,26$  vs.  $10,86 \pm 3,69$ ). Muškarci imaju puno veći udio mišićne mase ( $69,65 \pm 7,67$  vs.  $58,84 \pm 9,66$ ) i tjelesne vode ( $50,78 \pm 4,97$  vs.  $43,22 \pm 6,28$ ). Muškarci statistički značajno bolje fizički funkcioniraju od žena, prijavljuju manje ograničenja zbog emocionalnih poteškoća, bolje socijalno funkcioniraju, imaju bolje mentalno zdravlje, imaju višu razinu energije i vitalnosti, manje bolova i bolje opće zdravlje. Oni ispitanici koji su često fizički aktivni statistički značajno bolje fizički funkcioniraju, imaju manje ograničenja zbog fizičkih poteškoća i zbog emocionalnih poteškoća te bolje socijalno funkcioniraju. Statistički značajnu negativnu korelaciju imaju razina visceralne tjelesne masti u žena i fizičko funkcioniranje ( $r = -0,411$ ;  $P = 0,014$ ). Nema statistički značajne korelacije između parametara sastava tijela i ostalih SF-36 domena. Postoji statistički značajna pozitivna korelacija između subjektivnog zadovoljstva kvalitetom života i udjela mišićne mase ( $r = 0,269$ ;  $P = 0,029$ ) te statistički značajna negativna korelacija s udjelom ukupne tjelesne masti ( $r = -0,266$ ;  $P = 0,030$ ).

**Zaključci:** Među pacijentima sa šećernom bolesti tipa 2 bolju kvalitetu života imaju muškarci i oni koji su fizički aktivniji. U ovom istraživanju nije potvrđena značajna povezanost sastava tijela s kvalitetom života u pacijenata sa šećernom bolesti tipa 2.

## **9. SUMMARY**



**Diploma thesis title:** The relationship of body composition and quality of life assessment in patients with type 2 diabetes

**Aim:** The aim of this research is to assess the relationship between body composition and quality of life in patients with type 2 diabetes.

**Subjects and methods:** 67 patients with type 2 diabetes participated in the study, of which 32 were men and 35 were women. The research was conducted at the Regional Center for Diabetes, Endocrinology and Metabolic Diseases of the University Hospital of Split. Quality of life was assessed using the SF-36 health survey. Body composition was measured by bioelectrical impedance analysis.

**Results:** Looking at the total number of subjects, the majority (59%) had an increased level of body fat and the average BMI was increased (28.74). There is a statistically significant difference ( $P < 0.001$ ) in the proportion of muscle mass, body water and total fat mass between men and women. Women have a higher proportion of total body fat ( $37.89 \pm 10.04$  vs.  $26.71 \pm 8.06$ ), but men have a higher level of visceral fat ( $14.19 \pm 4.26$  vs.  $10.86 \pm 3.69$ ). Men have a much higher proportion of muscle mass ( $69.65 \pm 7.67$  vs.  $58.84 \pm 9.66$ ) and body water ( $50.78 \pm 4.97$  vs.  $43.22 \pm 6.28$ ). Men have statistically significantly better physical functioning than women, report fewer limitations due to emotional difficulties, better social functioning, better mental health, higher levels of energy and vitality, less illness and better general health. Those subjects who are often physically active have statistically significantly better physical functioning, have fewer limitations due to physical and emotional difficulties, and better social functioning. There is a statistically significant negative correlation between the level of visceral body fat in women and physical functioning ( $r = -0.411$ ;  $P = 0.014$ ). There is no statistically significant correlation between body composition parameters and other SF-36 domains. There is a statistically significant positive correlation between subjective satisfaction with the quality of life and the percentage of muscle mass ( $r = 0.269$ ;  $P = 0.029$ ) and a statistically significant negative correlation with the percentage of total body fat ( $r = -0.266$ ;  $P = 0.030$ ).

**Conclusion:** Among patients with type 2 diabetes, men and those who are more physically active have a better quality of life. In this study, no significant association between body composition and quality of life in patients with type 2 diabetes was confirmed.