

# Educiranost studenata fizioterapije o dijabetesu i njegovom liječenju

---

Šimunov, Mirna

Master's thesis / Diplomski rad

2024

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Dental Medicine and Health Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:243:722946>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-07**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Dental Medicine and Health Osijek  
Repository](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET ZA DENTALNU MEDICINU I ZDRAVSTVO  
OSIJEK**

**Diplomski sveučilišni studij Fizioterapija**

**Mirna Šimunov**

**EDUCIRANOST STUDENATA  
FIZIOTERAPIJE O DIJABETESU I  
NJEHOVOM LIJEČENJU**

**Diplomski rad**

**Orahovica, 2024.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**FAKULTET ZA DENTALNU MEDICINU I ZDRAVSTVO**

**OSIJEK**

**Diplomski sveučilišni studij Fizioterapija**

**Mirna Šimunov**

**EDUCIRANOST STUDENATA  
FIZIOTERAPIJE O DIJABETESU I  
NJEHOVOM LIJEČENJU**

**Diplomski rad**

**Orahovica, 2024.**

Rad je ostvaren u: Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo Osijek

Mentor rada: doc. dr. sc. Tanja Kovač Lukić

Rad ima 38 stranica, 3 tablice i 1 sliku.

Lektor hrvatskoga jezika: Mirjana Gašperov, prof. hrvatskog jezika i književnosti i komparativne književnosti, stručni specijalist poslovne administracije

Lektor engleskoga jezika: Adriana Čudina Ružić, prof. engleskog i njemačkog jezika i književnosti

Znanstveno područje: Biomedicina i zdravstvo

Znanstveno polje: Kliničke medicinske znanosti

Znanstvena grana: Fizikalna medicina i rehabilitacija

## Predgovor

*Zahvaljujem mentorici doc. dr. sc. Tanji Kovač Lukić na vodstvu i savjetima tijekom izrade ovoga diplomskog rada.*

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. Epidemiologija i etiologija dijabetesa .....	1
1.2. Klinička slika dijabetesa.....	3
1.3. Dijagnostika dijabetesa .....	5
1.4. Liječenje dijabetesa .....	6
1.5. Uloga fizioterapeuta u liječenju dijabetesa .....	8
2. CILJEVI .....	11
3. HIPOTEZE.....	12
4. ISPITANICI I METODE.....	13
4.1. Ustroj studije .....	13
4.2. Ispitanici .....	13
4.3. Metode.....	13
4.4. Statističke metode .....	13
5. REZULTATI .....	15
6. RASPRAVA.....	22
7. ZAKLJUČCI .....	26
8. SAŽETAK .....	27
9. SUMMARY .....	28
10. LITERATURA .....	29
11. ŽIVOTOPIS .....	33

## 1. UVOD

Dijabetes mellitus je bolest koja predstavlja značajan zdravstveni problem, a zbog svojih komplikacija ima velik utjecaj na kvalitetu života oboljelih (1). Studenti fizioterapije, kao budući zdravstveni djelatnici, trebali bi imati adekvatno znanje o dijabetesu i njegovom liječenju kako bi mogli učinkovito sudjelovati u multidisciplinarnom pristupu skrbi za osobe s dijabetesom (2). U ovom poglavlju razmatraju se epidemiologija i etiologija dijabetesa, klinička slika, dijagnostika, liječenje te specifična uloga fizioterapeuta u skrbi za osobe s dijabetesom.

### 1.1. Epidemiologija i etiologija dijabetesa

Dijabetes mellitus je jedan od najsloženijih javnozdravstvenih problema današnjice, sa značajnim porastom prevalencije diljem svijeta. Epidemiološke studije pokazuju da dijabetes, kao kronična bolest, sve više pogađa populacije različitih dobi i demografskih skupina, što ukazuje na njegov globalni karakter i potrebu za kontinuiranim praćenjem i prilagodbom strategija prevencije i liječenja (3, 4).

Globalno, dijabetes pogađa više od 463 milijuna ljudi, a očekuje se da će broj oboljelih narasti na 700 milijuna do 2045. godine (5). Trenutačno, prevalencija dijabetesa iznosi oko 9,3 % ukupne svjetske populacije, s razlikama u prevalenciji među regijama, spolovima i dobnim skupinama. Razlike u prevalenciji dijabetesa izražene su između razvijenih i nerazvijenih zemalja. Razvijene zemlje bilježe veće stope dijabetesa tipa 2, dok nerazvijene zemlje imaju sve veći broj oboljelih uslijed promjena u načinu života i prehrambenih navika povezanih s urbanizacijom i globalizacijom (6).

Dijabetes tipa 1, koji čini približno 5 % – 10 % svih slučajeva dijabetesa, ima znatno nižu prevalenciju u usporedbi s dijabetesom tipa 2. Incidencija dijabetesa tipa 1 raste za oko 3 % godišnje, a taj je trend posebno izražen u dječjoj populaciji. Geografske varijacije su također značajne; najviše stope incidencije dijabetesa tipa 1 zabilježene su u Skandinaviji, dok su najniže stope prisutne u Aziji i Latinskoj Americi. Razlozi tih razlika nisu u potpunosti razumljivi, ali se pretpostavlja da je kombinacija genetskih i okolišnih čimbenika odgovorna za povećanu incidenciju (7, 8).

U kontekstu spolnih razlika dijabetes tipa 2 je nešto češći kod muškaraca u mlađoj i srednjoj dobi, dok žene pokazuju povećanu prevalenciju u postmenopauzalnom razdoblju, što je dijelom

povezano s hormonskim promjenama i promjenama u tjelesnoj masi. Gestacijski dijabetes, koji se javlja tijekom trudnoće, dodatno doprinosi epidemiološkom teretu dijabetesa među ženama jer značajno povećava rizik od razvoja dijabetesa tipa 2 kasnije u životu (7, 8).

Etiologija dijabetesa je složena i multifaktorska, uključujući genetske predispozicije, okolišne čimbenike, epigenetske modifikacije, kao i interakcije između tih čimbenika. Različite vrste dijabetesa imaju različite uzroke i patofiziološke mehanizme (6).

Genetski čimbenici imaju ključnu ulogu u razvoju dijabetesa, osobito kod dijabetesa tipa 1 i dijabetesa tipa 2. Dijabetes tipa 1 je autoimuna bolest, a njegov je razvoj povezan s prisutnosti određenih alela humanoga leukocitnog antigena (HLA) sustava, posebno HLA-DR3 i HLA-DR4. Ove genetske varijante povećavaju rizik od autoimunog napada na beta-stanice gušterače, što dovodi do njihova uništenja i apsolutnog nedostatka inzulina. Postoje i drugi geni koji utječu na rizik od dijabetesa tipa 1, uključujući gene povezane s imunološkim odgovorom, poput gena za inzulin i gena PTPN22 koji reguliraju autoimuni odgovor (9).

Kod dijabetesa tipa 2 genetska predispozicija ima važnu ulogu, ali je manje specifična u usporedbi s dijabetesom tipa 1. Identificirano je više od 400 genetskih varijanti povezanih s dijabetesom tipa 2, uključujući gene koji utječu na funkciju beta-stanica, djelovanje inzulina, metabolizam glukoze i lipida te distribuciju masnog tkiva. Neki od ključnih gena uključenih u etiologiju dijabetesa tipa 2 su: TCF7L2, PPARG, KCNJ11 i SLC30A8. Iako prisutnost ovih genetskih varijanti povećava rizik od razvoja dijabetesa tipa 2, nasljedni faktor nije apsolutan, već u velikoj mjeri ovisi o interakciji s okolišnim čimbenicima (10).

Okolišni čimbenici imaju ključnu ulogu u etiologiji dijabetesa, posebno dijabetesa tipa 2. Ti čimbenici uključuju način života, prehranu, fizičku aktivnost, socioekonomski status te izloženost određenim toksinima i infekcijama. Nezdrava prehrana bogata rafiniranim ugljikohidratima, zasićenim mastima i niskim sadržajem vlakana povezana je s povećanim rizikom od razvoja dijabetesa tipa 2. Konzumacija visokokalorične hrane dovodi do povećanja tjelesne težine, osobito abdominalne pretilosti, koja je glavni čimbenik rizika za inzulinsku rezistenciju, ključni patofiziološki mehanizam dijabetesa tipa 2. S druge strane, redovita tjelesna aktivnost poboljšava osjetljivost stanica na inzulin, smanjuje razinu glukoze u krvi i potiče kontrolu tjelesne težine, čime se smanjuje rizik od razvoja dijabetesa tipa 2 (8, 9).



Kod dijabetesa tipa 1 također postoji značajna interakcija između genetskih i okolišnih čimbenika. Iako genetska predispozicija ima važnu ulogu, razvoj dijabetesa tipa 1 nije neizbježan, čak ni kod osoba s visokim genetskim rizikom. Na primjer, istraživanja na jednojajčanim blizancima pokazala su da samo oko 50 % blizanaca, kod kojih jedan blizanac ima dijabetes tipa 1, razvija bolest, što sugerira da su okolišni čimbenici ključni u inicijaciji autoimunog procesa koji uništava beta-stanice gušterače. Među tim okolišnim čimbenicima ističu se izloženost virusima, prehrambeni čimbenici poput unosa kravljeg mlijeka u ranom djetinjstvu te niska razina vitamina D. Također, sve je više dokaza da crijevni mikrobiom ima ulogu u razvoju dijabetesa tipa 1 kroz svoj utjecaj na imunološki sustav (10).

Gestacijski dijabetes, oblik dijabetesa koji se javlja ili prvi put dijagnosticira tijekom trudnoće, također ima multifaktorsku etiologiju koja uključuje genetske i okolišne čimbenike. Žene s pozitivnom obiteljskom anamnezom dijabetesa, pretilošću, sindromom policističnih jajnika ili one koje su prethodno rodile djecu s visokim porođajnim težinama, imaju veći rizik od razvoja gestacijskog dijabetesa. Dodatno, starija dob majke, etnička pripadnost (posebno u žena azijskog, latinoameričkog, afričkog ili starosjedilačkog podrijetla), kao i prethodna povijest gestacijskog dijabetesa, značajno povećavaju rizik (8-10).

## 1.2. Klinička slika dijabetesa

Klinička slika dijabetesa varira ovisno o tipu bolesti, njezinoj fazi i prisutnosti komplikacija te se može kretati od asimptomatskog stanja do teških akutnih i kroničnih komplikacija koje značajno utječu na kvalitetu života oboljelih. U kliničkoj praksi dijabetes se uobičajeno klasificira na dijabetes tipa 1, dijabetes tipa 2, gestacijski dijabetes i druge specifične tipove dijabetesa, svaki sa svojim specifičnim kliničkim značajkama (11).

Dijabetes tipa 1, ranije poznat kao inzulin-ovisni dijabetes ili juvenilni dijabetes, najčešće se dijagnosticira u djece, adolescenata i mladih odraslih osoba, iako se može razviti u bilo kojoj životnoj dobi. Klinička slika dijabetesa tipa 1 uobičajeno se brzo razvija i uključuje klasične simptome hiperglikemije: poliuriju (učestalo mokrenje), polidipsiju (pojačanu žeđ) i polifagiju (pojačan apetit), često praćene gubitkom tjelesne težine unatoč povećanom unosu hrane. Ovi su simptomi posljedica apsolutnog nedostatka inzulina koji sprječava ulazak glukoze u stanice, uzrokujući povećanu koncentraciju glukoze u krvi (hiperglikemiju) i gubitak glukoze mokraćom (12). Ako se ne liječi, dijabetes tipa 1 može brzo napredovati do dijabetičke

ketoacidoze (DKA), ozbiljnoga metaboličkog poremećaja karakteriziranog hiperglikemijom, ketozom i metaboličkom acidozom. DKA nastaje kada tijelo, zbog nedostatka inzulina, počinje razgrađivati masne kiseline za energiju, što dovodi do nakupljanja ketonskih tijela u krvi i mokraći. Simptomi DKA uključuju mučninu, povraćanje, bolove u trbuhu, duboko i brzo disanje (Kussmaulovo disanje), zbunjenost, letargiju i u težim slučajevima komu. DKA je hitno medicinsko stanje koje zahtijeva promptnu hospitalizaciju i intenzivno liječenje. Dugotrajna hiperglikemija kod dijabetesa tipa 1 može dovesti do razvoja mikrovaskularnih i makrovaskularnih komplikacija. Mikroangiopatije uključuju dijabetičku retinopatiju, nefropatiju i neuropatiju. Dijabetička retinopatija glavni je uzrok sljepoće kod odraslih osoba, dok je dijabetička nefropatija vodeći uzrok završne faze bubrežne bolesti (6-8). Dijabetička neuropatija može utjecati na periferni i autonomni živčani sustav, uzrokujući simptome kao što su bol, utrnulost, smanjen osjećaj u ekstremitetima, ortostatska hipotenzija, gastropareza, urinarna inkontinencija i seksualna disfunkcija (13).

Za razliku od dijabetesa tipa 1, dijabetes tipa 2 uobičajeno se razvija postupno, a mnogi pacijenti mogu biti asimptomatski godinama prije postavljanja dijagnoze. Kada se simptomi pojave, često su manje izraženi nego kod dijabetesa tipa 1 i uključuju poliuriju, polidipsiju, umor, zamagljen vid i sporije zacjeljivanje rana. Rani simptomi često uključuju suptilne znakove kao što su povećana učestalost mokrenja noću (nokturija), stalna glad i blagi umor koji se mogu lako previdjeti ili pripisati drugim uzrocima (5). Dijabetička hiperosmolarna hiperglikemijska stanja (HHS) su rijetka, ali ozbiljna akutna komplikacija dijabetesa tipa 2 karakterizirana su izrazito visokom razinom glukoze u krvi bez značajne ketoze. Kronične komplikacije dijabetesa tipa 2 slične su onima kod dijabetesa tipa 1 i uključuju mikrovaskularne i makrovaskularne komplikacije. Međutim, rizik od makrovaskularnih komplikacija, kao što su infarkt miokarda i moždani udar, često je veći kod dijabetesa tipa 2 zbog prisutnosti drugih kardiovaskularnih faktora rizika poput hipertenzije, dislipidemije i abdominalne pretilosti (12-14).

Klinička slika gestacijskog dijabetesa može varirati od asimptomatskog stanja, gdje se bolest otkriva samo rutinskim skriningom glukoze u trudnoći, do simptoma hiperglikemije poput polidipsije i poliurije. Gestacijski dijabetes može povećati rizik od komplikacija tijekom trudnoće poput preeklampsije, prijevremenog poroda i potrebe za carskim rezom. Također, može dovesti do makrosomije novorođenčeta (povećane tjelesne težine djeteta pri rođenju), što povećava rizik od trauma pri porodu i respiratornih problema kod novorođenčeta. Dugoročno, žene s gestacijskim dijabetesom imaju povećan rizik od razvoja dijabetesa tipa 2 kasnije u

životu, a djeca izložena hiperglikemijskom okruženju u maternici imaju povećan rizik od pretilosti i metaboličkog sindroma tijekom djetinjstva i odrasle dobi (15).

Osim dijabetesa tipa 1, tipa 2 i gestacijskog dijabetesa, postoje i drugi specifični oblici dijabetesa uzrokovani genetskim defektima beta-stanica, genetskim defektima u djelovanju inzulina, bolestima gušterače, endokrinopatijama, infekcijama i lijekovima ili kemijskim tvarima. Monogeni dijabetes, uključujući neonatalni dijabetes i MODY (dijabetes mladih s ranim početkom), rezultat je mutacija u jednom genu koji utječe na funkciju beta-stanica ili djelovanje inzulina. Ovi se tipovi dijabetesa uobičajeno javljaju u mlađoj dobi i često su prisutni kod više članova obitelji kroz nekoliko generacija. Klinička slika može varirati ovisno o specifičnoj mutaciji, ali simptomi često uključuju hiperglikemiju i relativno stabilan tijek bolesti bez značajnih epizoda ketoacidoze (13-15).

Dijabetes može biti posljedica bolesti gušterače poput kroničnog pankreatitisa, cistične fibroze ili pankreatektomije. Klinička slika često uključuje simptome bolesti gušterače poput boli u trbuhu i malapsorpcije, uz klasične simptome dijabetesa. Ovi pacijenti uobičajeno zahtijevaju inzulinsku terapiju zbog oštećenja egzokrine i endokrine funkcije gušterače (16).

Određene endokrinopatije, poput Cushingovog sindroma ili akromegalije, mogu uzrokovati sekundarni dijabetes zbog prekomjerne proizvodnje hormona koji uzrokuju inzulinsku rezistenciju. Lijekovi poput kortikosteroida, antipsihotika ili imunosupresiva također mogu izazvati hiperglikemiju i dijabetes, posebice kod osoba s predispozicijom za inzulinsku rezistenciju (13-16).

### **1.3. Dijagnostika dijabetesa**

Dijagnoza dijabetesa temelji se na kombinaciji kliničkih simptoma, laboratorijskih pretraga i procjene čimbenika rizika. Pravovremena i točna dijagnoza dijabetesa ključna je za sprječavanje akutnih komplikacija poput dijabetičke ketoacidoze i hiperosmolarnoga hiperglikemijskog stanja te za smanjenje rizika od razvoja dugoročnih mikrovaskularnih i makrovaskularnih komplikacija, uključujući dijabetičku retinopatiju, nefropatiju, neuropatiju i kardiovaskularne bolesti (17).

Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) i Američko dijabetičko udruženje (ADA) predlažu nekoliko dijagnostičkih kriterija za dijabetes. Ti kriteriji uključuju razinu glukoze u plazmi

natašte (FPG), razinu glukoze u plazmi 2 sata nakon oralnog testa opterećenja glukozom (OGTT), razinu glikiranog hemoglobina (HbA1c) i slučajnu razinu glukoze u plazmi. Dijagnoza dijabetesa može se postaviti ako je razina glukoze u plazmi natašte veća ili jednaka 7,0 mmol/L (126 mg/dL). Mjerenje glukoze natašte mora se provesti nakon najmanje 8 sati posta kako bi se osigurala točnost rezultata. FPG je često prvi izbor za probir dijabetesa zbog svoje jednostavnosti i niske cijene (18).

Odabir dijagnostičkog testa ovisi o nekoliko čimbenika, uključujući kliničku prezentaciju pacijenta, dostupnost testova i laboratorijskih resursa te specifične karakteristike pacijenta. Dijagnostičke metode se često koriste u kombinaciji kako bi se osigurala točnost dijagnoze (19).

Kod dijabetesa tipa 1 dijagnoza se često postavlja na temelju klasičnih simptoma hiperglikemije i jedne od prethodno navedenih dijagnostičkih mjera. Dodatno, serološki testovi koji otkrivaju prisutnost autoantitijela usmjerenih protiv beta-stanica gušterače (npr. GAD65, IA-2, ZnT8) mogu pomoći u potvrđivanju dijagnoze. Prisutnost tih autoantitijela razlikuje dijabetes tipa 1 od tipa 2, osobito u slučajevima kad pacijenti nisu pretili i nemaju značajnu obiteljsku povijest dijabetesa tipa 2 (17, 18).

Dijagnoza dijabetesa tipa 2 najčešće se postavlja kod odraslih osoba sa simptomima hiperglikemije ili kod asimptomatskih osoba tijekom probira na temelju kriterija za FPG, OGTT ili HbA1c. Budući da je dijabetes tipa 2 često povezan s pretilošću, hipertenzijom i dislipidemijom, procjena ovih čimbenika rizika također je važna u dijagnostičkom procesu. Važno je napomenuti da mnogi bolesnici s dijabetesom tipa 2 imaju inzulinsku rezistenciju već godinama prije postavljanja dijagnoze, što naglašava važnost probira kod rizičnih skupina (20).

Dijagnosticiranje gestacijskog dijabetesa provodi se tijekom trudnoće, uobičajeno između 24. i 28. tjedna gestacije, uz pomoć OGTT-a. Gestacijski dijabetes dijagnosticira se kada je razina glukoze natašte ili 2 sata nakon opterećenja glukozom unutar dijabetičkih vrijednosti, kako je definirano dijagnostičkim kriterijima (21).

### **1.4. Liječenje dijabetesa**

Liječenje dijabetesa temelji se na multidisciplinarnom pristupu koji uključuje promjene načina života, farmakoterapiju, edukaciju pacijenata i redovito praćenje. Cilj je liječenja postizanje i održavanje optimalne kontrole glikemije, smanjenje rizika od akutnih i kroničnih komplikacija

te poboljšanje kvalitete života oboljelih. Pristup liječenju može značajno varirati ovisno o tipu dijabetesa, dobi pacijenta, trajanju bolesti, prisutnosti komplikacija i komorbiditeta te individualnim potrebama i preferencijama pacijenta (22).

Osnovni principi liječenja dijabetesa uključuju (23):

1. glikemijsku kontrolu (održavanje razine glukoze u krvi unutar preporučenih ciljeva (HbA1c, glukoza natašte i postprandijalna glukoza) kako bi se smanjio rizik od komplikacija)
2. kontrolu kardiovaskularnih čimbenika rizika (liječenje hipertenzije, dislipidemije i pretilosti te prestanak pušenja kako bi se smanjio rizik od kardiovaskularnih bolesti)
3. edukaciju i podršku pacijenata (omogućavanje pacijentima znanja i vještina potrebnih za samostalno upravljanje bolešću, uključujući samokontrolu glukoze u krvi, prepoznavanje i liječenje hipoglikemije te prilagodbu prehrane i fizičke aktivnosti)
4. praćenje i liječenje komplikacija (redovito praćenje i rano prepoznavanje komplikacija dijabetesa (npr. dijabetička retinopatija, nefropatija, neuropatija) kako bi se omogućilo pravovremeno liječenje i smanjio njihov napredak).

Pravilna prehrana ključno je područje upravljanja dijabetesom. Prehrambena terapija uključuje uravnoteženu prehranu s ciljem reguliranja glikemije, održavanja zdrave tjelesne težine te smanjenja rizika od kardiovaskularnih bolesti. Pacijentima se uobičajeno preporučuje mediteranska ili DASH dijeta (dijetetski pristupi zaustavljanju hipertenzije) koja se temelji na unosu cjelovitih žitarica, povrća, voća, orašastih plodova, ribe i zdravih masnoća uz smanjenje unosa zasićenih masnoća, transmasnoća, soli i jednostavnih šećera. Edukacija pacijenata o brojanju ugljikohidrata i procjeni odgovora na inzulin može biti osobito korisna za osobe koje se koriste inzulinskom terapijom (22-24).

Redovita tjelesna aktivnost doprinosi poboljšanju glikemijske kontrole, povećava osjetljivost na inzulin, pomaže u povećanju osjetljivosti na inzulin, pomaže u regulaciji tjelesne težine, smanjuje kardiovaskularne rizike te poboljšava ukupnu kvalitetu života. Preporučuje se kombinacija aerobnih vježbi (npr. hodanje, trčanje, plivanje) i vježbi snage (npr. dizanje utega) najmanje 150 minuta tjedno, raspoređenih na najmanje tri dana, bez više od dvaju uzastopnih dana bez aktivnosti. Vježbe snage trebaju biti uključene barem dva puta tjedno kako bi se dodatno poboljšala osjetljivost na inzulin i smanjila mišićna inzulinska rezistencija (25).

Za pacijente s dijabetesom tipa 1 ili tipa 2, koji su na inzulinskoj terapiji ili oralnim hipoglikemicima, važna je edukacija o samopraćenju glukoze prije, tijekom i nakon fizičke aktivnosti kako bi se smanjio rizik od hipoglikemije (23).

Farmakoterapija dijabetesa uključuje širok raspon lijekova koji se mogu koristiti sami ili u kombinaciji kako bi se postigla optimalna kontrola glikemije. Lijekovi se biraju na temelju tipa dijabetesa, stupnja hiperglikemije, prisutnosti komorbiditeta i individualnih karakteristika pacijenta. Osnovno liječenje dijabetesa tipa 1 uključuje inzulinsku terapiju jer je u ovoj vrsti dijabetesa prisutan apsolutni nedostatak inzulina. Terapija inzulinom može uključivati režime višestrukih dnevnih injekcija inzulina ili kontinuiranu potkožnu infuziju inzulina putem inzulinske pumpe. Liječenje dijabetesa tipa 2 temelji se na početnim promjenama načina života, a zatim se prema potrebi dodaje farmakoterapija (23-25).

Individualizacija terapije ključna je komponenta liječenja dijabetesa. Pristup terapiji treba biti prilagođen specifičnim potrebama pacijenta, uzimajući u obzir čimbenike kao što su dob, trajanje bolesti, prisutnost komplikacija i komorbiditeta, preferencije pacijenta, socioekonomski status te sposobnost i motivacija za samostalno upravljanje bolešću. Individualizirani pristup osigurava da su terapijske strategije prilagođene tako da maksimiziraju učinkovitost liječenja, minimiziraju rizike od nuspojava i poboljšaju ukupnu kvalitetu života pacijenata (26).

### **1.5. Uloga fizioterapeuta u liječenju dijabetesa**

Fizioterapeuti imaju ključnu ulogu u multidisciplinarnom pristupu liječenju dijabetesa, bolesti koja zahtijeva sveobuhvatno upravljanje kako bi se postigli optimalni terapijski ishodi. Kao stručnjaci za procjenu, planiranje i provođenje individualiziranih programa vježbanja, fizioterapeuti mogu značajno doprinijeti kontroli glikemije, sprječavanju komplikacija te poboljšanju funkcionalne sposobnosti i kvalitete života pacijenata s dijabetesom. Njihova uloga obuhvaća nekoliko važnih područja, uključujući procjenu i edukaciju pacijenata, planiranje i implementaciju programa vježbanja, prevenciju i liječenje komplikacija dijabetesa te pružanje podrške za dugoročno održavanje promjena načina života (27).

Prvi je korak u uključenju fizioterapeuta u liječenje dijabetesa procjena pacijentovih funkcionalnih sposobnosti, rizika od komplikacija te potrebe za prilagodbama u tjelesnoj aktivnosti. Procjena obuhvaća i pregled postojeće medicinske dokumentacije, uključujući

povijest dijabetesa, komorbiditeta, trenutačne terapije i prisutnosti komplikacija kao što su dijabetička neuropatija, retinopatija, nefropatija, kardiovaskularne bolesti ili sindrom dijabetičkog stopala (22). Osim toga, fizioterapeuti provode temeljitu procjenu mišićno-koštanog sustava, uključujući mišićnu snagu, fleksibilnost, opseg pokreta, posturalnu stabilnost i ravnotežu, sposobnost hodanja i aerobnu izdržljivost. Ove informacije ključne su za razvoj personaliziranog programa vježbanja koji će maksimizirati prednosti tjelesne aktivnosti, a minimalizirati rizike. Procjena rizika od razvoja komplikacija kao što su padovi, ozljede ili pogoršanje postojećih stanja je također bitna stavka. Fizioterapeut procjenjuje pacijentovu razinu glukoze u krvi prije, tijekom i nakon fizičke aktivnosti kako bi se spriječile epizode hipoglikemije ili hiperglikemije (20). Nakon procjene fizioterapeuti pružaju pacijentima informacije o sigurnosti vježbanja, načinima samopraćenja razine glukoze, prepoznavanju simptoma hipoglikemije i hiperglikemije, važnosti pravilnog unosa tekućine i prehrane prije, tijekom i nakon vježbanja te smjernice o postupnom povećanju intenziteta i trajanja vježbanja. Edukacija se ne odnosi samo na pacijente, već i na njihove obitelji i skrbnike kako bi se osigurala podrška u pridržavanju preporučenih aktivnosti i poticanju promjena načina života (28).

Jedna je od ključnih uloga fizioterapeuta u liječenju dijabetesa planiranje i implementacija individualiziranih programa vježbanja koji će poboljšati glikemijsku kontrolu, smanjiti kardiovaskularne rizike, poboljšati metaboličke parametre i općenito poboljšati funkcionalnu sposobnost pacijenata. Aerobne vježbe, kao što su hodanje, trčanje, plivanje, biciklizam ili ples, dokazano smanjuju razinu glukoze u krvi i poboljšavaju osjetljivost na inzulin. Fizioterapeuti kreiraju programe aerobnih vježbi prilagođene sposobnostima pacijenta, uključujući preporučenu frekvenciju (najmanje tri puta tjedno), intenzitet (umjeren do snažan) i trajanje (najmanje 30 minuta po sesiji). Preporučuje se kombiniranje aktivnosti niskog do umjerenog intenziteta s povremenim intervalima višeg intenziteta, ovisno o sposobnostima i ciljevima pacijenta (29).

Vježbe snage, kao što su trening s utezima, otporne trake ili vježbe s vlastitom težinom (npr. čučnjevi, sklekovi), imaju važnu ulogu u povećanju mišićne mase i snage, što poboljšava osjetljivost na inzulin. Fizioterapeuti mogu dizajnirati program vježbi snage koji cilja velike mišićne skupine, uz postepeno povećanje opterećenja i frekvencije vježbanja, najmanje dva puta tjedno. Fizioterapeuti također uključuju vježbe fleksibilnosti i ravnoteže u program liječenja, osobito za pacijente s dijabetičkom neuropatijom ili povećanim rizikom od padova.

Joga, tai chi i druge vježbe koje poboljšavaju ravnotežu i koordinaciju mogu pomoći u smanjenju rizika od padova i poboljšanju pokretljivosti (30).

Svaki program vježbanja treba biti prilagođen individualnim potrebama pacijenta, uzimajući u obzir dob, spol, stupanj kontrole glikemije, prisutnost komplikacija, trenutnu razinu fizičke sposobnosti, motivaciju i ciljeve liječenja. Također, potrebno je redovito pratiti napredak i prema potrebi prilagođavati program kako bi se postigli optimalni rezultati (27).

Fizioterapeuti su ključni u motiviranju pacijenata za održavanje dugoročnih promjena u načinu života koje su nužne za uspješno upravljanje dijabetesom. Njihova uloga uključuje kontinuiranu podršku, praćenje napretka i prilagodbu terapijskih planova kako bi se osiguralo da pacijenti ostanu aktivni i motivirani za sudjelovanje u tjelesnim aktivnostima. Fizioterapeuti pomažu pacijentima da identificiraju i prevladaju osobne prepreke za vježbanje poput nedostatka vremena, motivacije, straha od ozljeda ili nedostatka samopouzdanja. Kroz edukaciju, savjetovanje i prilagodbu programa vježbanja fizioterapeuti potiču pacijente da ostanu aktivni unatoč izazovima. Osim toga, pomažu u postavljanju realnih, mjerljivih i dostižnih ciljeva, što može povećati pacijentovu motivaciju i osjećaj postignuća (28-30).

Uloga fizioterapeuta u liječenju dijabetesa često se provodi u okviru multidisciplinarnog tima koji uključuje liječnike, medicinske sestre, dijetetičare, psihologe i druge zdravstvene stručnjake. Suradnja s timom omogućuje koordiniran i sveobuhvatan pristup liječenju koji maksimizira koristi za pacijenta. Fizioterapeuti redovito razmjenjuju informacije s drugim članovima tima, uključujući rezultate procjena, napredak pacijenta i preporuke za daljnje intervencije. Fizioterapeuti također imaju važnu ulogu u edukaciji drugih članova zdravstvenog tima o specifičnim aspektima tjelesne aktivnosti i njezinoj važnosti za pacijente s dijabetesom, što može pomoći u integraciji terapijskih strategija i osiguravanju konzistentnih poruka pacijentima (27-29).



## 2. CILJEVI

Cilj je ovog istraživanja ispitati razinu educiranosti studenata fizioterapije o dijabetesu i njegovom liječenju.

Specifični ciljevi istraživanja su:

1. ispitati postoje li razlike u educiranosti s obzirom na spol ispitanika
2. ispitati postoje li razlike u educiranosti ispitanika s obzirom na godinu studija
3. ispitati postoje li razlike u educiranosti ispitanika s obzirom na bavljenje sportskim aktivnostima
4. ispitati postoje li razlike u educiranosti ispitanika s obzirom na prethodno završenu srednju školu.

### 3. HIPOTEZE

Hipoteze ovog istraživanja su:

- Hipoteza 1: Postoji statistički značajna razlika u educiranosti o dijabetesu i njegovom liječenju s obzirom na spol ispitanika.
- Hipoteza 2: Postoji statistički značajna razlika u educiranosti o dijabetesu i njegovom liječenju među studentima fizioterapije s obzirom na godinu studija.
- Hipoteza 3: Postoji statistički značajna razlika u educiranosti o dijabetesu i njegovom liječenju među studentima fizioterapije s obzirom na učestalost treniranja.
- Hipoteza 4: Postoji statistički značajna razlika u educiranosti o dijabetesu i njegovom liječenju među studentima fizioterapije s obzirom na prethodno završeno srednjoškolsko obrazovanje.

### 4. ISPITANICI I METODE

#### 4.1. Ustroj studije

Istraživanje je provedeno u obliku presječnog istraživanja (31).

#### 4.2. Ispitanici

U istraživanju su sudjelovali studenti fizioterapije koji studiraju na Fakultetu za dentalnu medicinu i zdravstvo u Osijeku, i to od prve do treće godine prijediplomskog studija te od prve do druge godine diplomskog studija. Uzorak je obuhvatio ukupno 47 studenata, od kojih je 36 bilo ženskog spola, a 11 muškog spola, dobi u rasponu od 19 do 37 godina. Svi sudionici morali su biti studenti fizioterapije na spomenutom fakultetu kako bi ispunili uvjete za sudjelovanje, a svi prijavljeni zadovoljili su te uvjete i bili uključeni u uzorak. Nakon pročitanooga uvodnog dijela pristupanje popunjavanju anketnog upitnika smatralo se pristankom na istraživanje.

#### 4.3. Metode

Za prikupljanje potrebnih podataka i učinkovito provođenje istraživanja izrađen je anketni upitnik u obliku *Google* obrasca koji je ispitanicima bio dostupan putem interneta. Upitnik je sadržavao 20 pitanja podijeljenih u dva segmenta. Prvi segment obuhvaćao je 8 pitanja o sociodemografskim karakteristikama sudionika, dok je drugi dio s 12 pitanja bio usmjeren na ispitanikovo znanje o ozljedama gležnja te važnosti fizioterapije u njihovom liječenju. Pitanja su bila različita i uključivala su višestruke izbore, mogućnost unosa vlastitih odgovora te tvrdnje na koje su sudionici odgovarali s „točno”, "netočno" ili „nisam siguran/sigurna” kako bi se ispitala njihova educiranost. Ispitanici su u prosjeku trebali oko pet minuta za popunjavanje cijelog upitnika. Istraživanje se odvijalo u lipnju 2024. godine, a sudjelovanje je bilo potpuno dobrovoljno i anonimno.

#### 4.4. Statističke metode

Koristeći se uzorkom od 47 sudionika, kategorijski podatci prikazani su apsolutnim i postotnim frekvencijama, a 4 hipoteze testirane su uz pomoć t-testa i triju analiza varijanci (ANOVA) za utvrđivanje statistički značajnih razlika i povezanosti između educiranosti studenata

fizioterapije o dijabetesu i njegovom liječenju. Prije t-testova i ANOVA testiranja provedeni su *Levenovi* testovi za homogenost varijanci. Ako varijance nisu bile homogene, umjesto *Studentove* koristila se *Welchova* inačica t-testa za nezavisne uzorke. Svi testovi provedeni su s razinom rizika od  $\alpha = 0,05$ . Podatci su kodirani u Excelu kako bi se daljnja statistička analiza mogla raditi u (besplatnom) statističkom programu JASP (inačica 0.18.3.0, Department of Psychological Methods, University of Amsterdam, The Netherlands).

Za testiranje statističke značajne razlike u educiranosti studenata fizioterapije o dijabetesu i njegovom liječenju između više grupa ispitanika proveli smo t-test za nezavisne uzorke i tri ANOVA testiranja. Radi potreba istraživanja kreirali smo skalu „Ukupan rezultat”, gdje je svaki točan odgovor nosio 1 bod, a svaki netočan odgovor 0 bodova. Minimalan broj bodova koji je ispitanik mogao postići jest 0 odgovorivši netočno na sva pitanja, a maksimalan broj bodova koji je ispitanik mogao postići jest 18 odgovorivši točno na sva pitanja. Što je ispitanik imao veći broj bodova na novokreiranoj skali, zaključuje se da je više educiran o dijabetesu i njegovom liječenju.

## 5. REZULTATI

U istraživanju je sudjelovalo ukupno 47 ispitanika, od kojih je bilo 36 (76,6 %) žena i 11 (23,4 %) muškaraca. Sociodemografska obilježja ispitanika prikazana su u tablici 1.

Tablica 1. Deskriptivna statistika – tablica frekvencija (sociodemografska obilježja)

Varijabla	Ponudeni odgovori	Frekvencija odgovora	Postotna frekvencija
Spol	Žena	36	76,60 %
	Muškarac	11	23,40 %
Dob	19	5	8,95 %
	20	15	28,25 %
	21	4	7,91 %
	22	1	2,07 %
	23	6	12,99 %
	24	8	18,08 %
	25	2	4,71 %
	26	1	2,45 %
	29	3	8,19 %
	31	1	2,92 %
Trenutačno sam:	Nezaposlen/a	30	63,83 %
	Zaposlen/a	17	36,17 %
Prethodno završeno srednjoškolsko obrazovanje:	Gimnazija	28	59,57 %
	Medicinska škola – smjer fizioterapeutski tehničar/tehničarka	10	21,28 %
	Medicinska škola -- smjer medicinska sestra/tehničar	3	6,38 %
	Strukovna – Hotelijersko-turistički tehničar	2	4,26 %
	Kozmetičar	2	4,26 %
	Elektrotehnika	1	2,13 %
Trenutačna godina studija:	Ostalo	1	2,13 %
	1. godina prijediplomskoga sveučilišnog studija Fizioterapija	19	40,43 %
	2. godina prijediplomskoga sveučilišnog studija Fizioterapija	7	14,89 %
	3. godina prijediplomskoga sveučilišnog studija Fizioterapija	2	4,26 %
	1. godina diplomskoga sveučilišnog studija Fizioterapija	8	17,02 %
Koliko često na tjednoj razini participirate u nekom obliku tjelesne aktivnosti dovoljno dugo da se počnete znojiti?	2. godina diplomskoga sveučilišnog studija Fizioterapija	11	23,40 %
	Nikada	5	10,64 %
	Ponekad (1-2 puta tjedno)	26	55,32 %
Na koji se način bavite tjelesnom aktivnošću?	Često (3-5 puta tjedno)	16	34,04 %
	Ne vježbam i ne bavim se sportskim aktivnostima	9	19,15 %
	Vježbam rekreativno	36	76,60 %
Smatrate li da ste dovoljno tjelesno aktivni?	Vježbam rekreativno u sportskom klubu ili udruzi, natjecateljski	2	4,26 %
	Da	19	40,43 %
	Ne	28	59,57 %

Ispitanici najviše znanja o dijabetesu stječu putem fakulteta (74,47 %), internetskih stranica (53,19 %) i društvenih mreža (31,91 %). Odgovori ispitanika na pitanja o dijabetesu nalaze se u tablici 2.

Tablica 2. Deskriptivna statistika – tablica frekvencija (pitanja o dijabetesu)

Varijabla	Ponudeni odgovori	Frekvencija odgovora	Postotna frekvencija
Znanja o dijabetesu i njegovom liječenju stječem putem: (98 odgovora)	Fakulteta	35	74,47 %
	Internetskih stranica	25	53,19 %
	Društvenih mreža	15	31,91 %
	Liječnika	8	17,02 %
	Stručnih knjiga	8	17,02 %
	Okoline – primjeri iz obitelji, susjedstva	1	2,13 %
	Obitelji	1	2,13 %
	Prijatelja	1	2,13 %
	Oboljelog člana obitelji	1	2,13 %
	Poznanika koji ima dijabetes	1	2,13 %
	Djeda i prijateljice koju znam cijeli život	1	2,13 %
	Srednje škole	1	2,13 %
Dijabetes je kronična i neizlječiva bolest.	Točno	40	85,11 %
	Netočno	7	14,89 %
Dijabetes karakterizira snižena vrijednost šećera u krvi.	Točno	13	27,66 %
	Netočno	34	72,34 %
Mislim kako su uzroci dijabetesa sljedeći: (190 odgovora)	Pretilost	43	91,49 %
	Genetika	42	89,36 %
	Neppravilna ishrana	40	85,11 %
	Nedostatna tjelesna aktivnost	38	80,85 %
	Hipertenzija	13	27,66 %
	Konzumacija cigareta	11	23,40 %
	Virusne infekcije	3	6,38 %
Dijagnoza dijabetesa postavlja se na temelju izmjerenih vrijednosti šećera u krvi.	Točno	43	91,49 %
	Netočno	4	8,51 %
Dijagnoza dijabetesa postavlja se na temelju izmjerenih vrijednosti šećera u krvi.	Do 6,1 mmol/L	27	57,45 %
	Do 7 mmol/L	20	42,55 %
	Do 11 mmol/L	0	0 %
Kvalitetna edukacija o dijabetesu, njegovim uzrocima i metodama liječenja važna je za kvalitetno obavljanje Vaše buduće profesije.	Slažem se	46	97,87 %
	Ne slažem se	0	0 %
	Nisam siguran/sigurna	1	2,13 %
Dijabetes može uzrokovati invaliditet i smrt.	Točno	39	82,98 %
	Netočno	0	0 %
	Nisam siguran/sigurna	8	17,02 %

## 5. REZULTATI

Varijabla	Ponudeni odgovori	Frekvencija odgovora	Postotna frekvencija
Dijabetes karakterizira vrijednost šećera u krvi izmjerenu natašte u dvama nezavisnim mjerenjima u iznosu od 7 mmol/L i više.	Točno	25	53,19 %
	Netočno	5	10,64 %
	Nisam siguran/sigurna	17	36,17 %
Dijabetes karakterizira vrijednost šećera u krvi izmjerenu bilo kad u danu u iznosu od 11,1 mmol/L i više.	Točno	21	44,68 %
	Netočno	11	23,40 %
	Nisam siguran/sigurna	15	31,91 %
U dijagnostici dijabetesa koristi se 120 minuta OGTT test.	Točno	13	27,66 %
	Netočno	2	4,26 %
	Nisam siguran/sigurna	32	68,09 %
Gestacijski dijabetes je nastup dijabetesa nakon poroda.	Točno	13	27,66 %
	Netočno	7	14,89 %
	Nisam siguran/sigurna	27	57,45 %
Najčešći oblik dijabetesa je dijabetes tipa 1.	Točno	28	59,57 %
	Netočno	14	29,79 %
	Nisam siguran/sigurna	5	10,64 %
Osnovni simptomi dijabetesa tipa 1 su žeđ i učestalo mokrenje.	Točno	33	70,21 %
	Netočno	2	4,26 %
	Nisam siguran/sigurna	12	25,53 %
Dijabetes tipa 2 povezan je s genetskim čimbenicima i pretilošću.	Točno	32	68,09 %
	Netočno	3	6,38 %
	Nisam siguran/sigurna	12	25,53 %
Prema Vašem mišljenju, koje se metode trebaju koristiti u terapiji dijabetesa? (129 odgovora)	Zdrava ishrana	47	100,00 %
	Redovita tjelesna aktivnost	43	91,49 %
	Farmakološka terapija	39	82,98 %
Prema Vašem mišljenju, koju vrstu tjelesnih aktivnosti trebaju provoditi osobe oboljele od dijabetesa? (110 odgovora)	Šetnja	46	97,87 %
	Plivanje	34	72,34 %
	Odbojka, košarka i sl.	21	44,68 %
	Jedriličarstvo	5	10,64 %
	Duboko ronjenje	2	4,26 %
	Skokovi u vodu	2	4,26 %
	Špinat	42	89,36 %
Prema Vašem mišljenju, koju vrstu namirnica trebaju konzumirati osobe oboljele od dijabetesa? (250 odgovora)	Mahunе	37	78,72 %
	Kupus	34	72,34 %
	Riža	28	59,57 %
	Jabuke	25	53,19 %
	Raževo brašno	24	51,06 %
	Kukuruzno brašno	15	31,91 %
	Banane	13	27,66 %
	Krumpir	13	27,66 %
	Tjestenina	12	25,53 %
	Grožđe	7	14,89 %

Varijabla	Ponudeni odgovori	Frekvencija odgovora	Postotna frekvencija
Prema Vašem mišljenju, što treba uključivati edukacija osoba oboljelih od dijabetesa? (303 odgovora)	Mjerenje razine šećera u krvi	45	95,74 %
	Preventivne mjere	45	95,74 %
	Važnost kontinuiranog bavljenja tjelesnom aktivnošću	44	93,62 %
	Važnost konzumacije zdravih obroka	43	91,49 %
	Upoznavanje s rizičnim faktorima za nastanak dijabetesa	43	91,49 %
	Važnost redovitog uzimanja propisanih lijekova	42	89,36 %
	Sprječavanje sekundarnih komplikacija	41	87,23 %

Kreirana je skala gdje je svaki točan odgovor nosio 1 bod, a netočan 0 bodova. Minimalan broj bodova koji je ispitanik mogao postići jest 0 odgovorivši netočno na sva pitanja, a maksimalan broj bodova koji je ispitanik mogao postići jest 18 odgovorivši točno na sva pitanja. Niti jedan ispitanik nije odgovorio na sva pitanja netočno ili imao samo jedan točan odgovor. Iz ovih podataka (tablica 3.) vidljivo je da najveći broj ispitanika, njih N = 13 (27,66 %), ima srednju razinu znanja s 10 točnih odgovora. Niti jedan ispitanik nije ostvario maksimalan broj bodova, što ukazuje da postoji prostor za poboljšanje u znanju o predmetnoj temi.

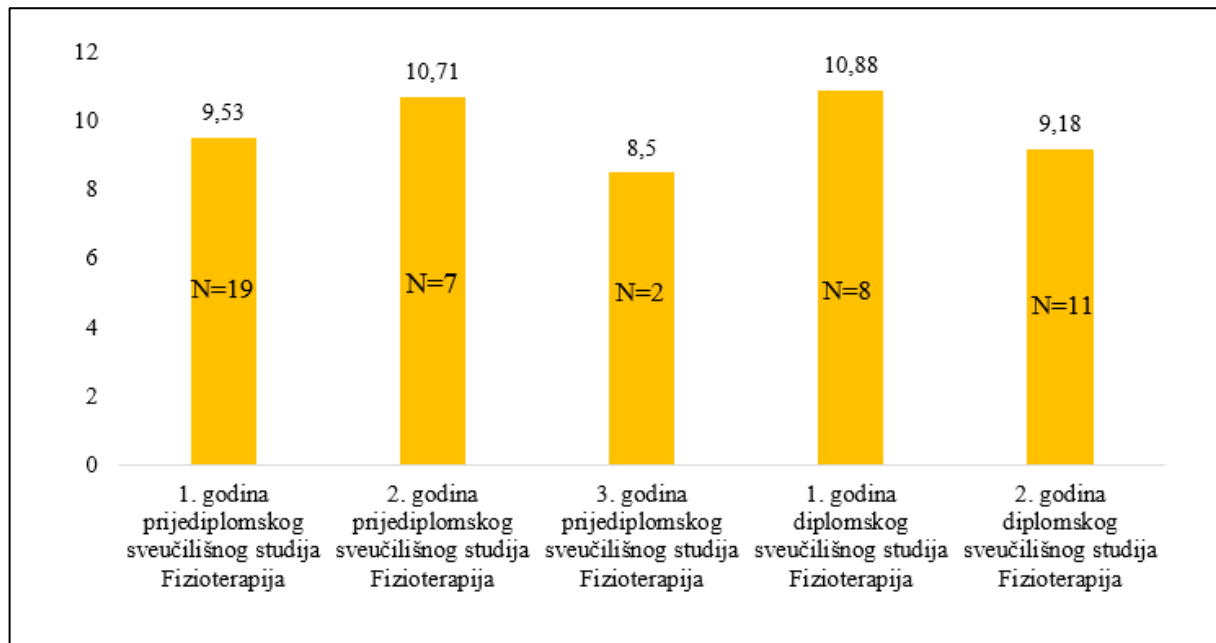
Tablica 3. Rezultati na pitanjima educiranosti

Broj bodova	Broj ispitanika	Postotak ispitanika s brojem bodova
0	0	0 %
1	0	0 %
2	0	0 %
3	0	0 %
4	0	0 %
5	2	4,26 %
6	2	4,26 %
7	1	2,13 %
8	6	12,77 %
9	7	14,89 %
10	13	27,66 %
11	7	14,89 %
12	5	10,64 %
13	3	6,38 %
14	0	0 %
15	1	2,13 %
16	0	0 %
17	0	0 %
18	0	0 %



Kako bi se testirala prva hipoteza, odnosno statistički značajna razlika u educiranosti o dijabetesu i njegovu liječenju, između muških i ženskih studenata fizioterapije proveden je t-test za nezavisne uzorke. *Levenovim* testom za homogenost varijanci zaključuje se da su varijance homogene ( $P = 0,25$ ) i koristimo se *Studentovom* inačicom t-testa za daljnja testiranja. Uz 5 % rizika zaključuje se da postoji statistički značajna razlika između muškaraca i žena na skali ukupnog rezultata ( $t(45) = -2,035$ ;  $P = 0,05$ ,  $d = -0,701$ ), odnosno žene su postigle prosječno veći rezultat od muškaraca na pitanjima o dijabetesu i njegovom liječenju. *Cohenov d* ( $d = -0,701$ ) pokazatelj veličine učinka ukazuje na to da se radi o jakom učinku koji nezavisna varijabla ima na zavisnu varijablu. Ženske ispitanice ( $N = 36$ ; 76,60 %) su u prosjeku postigle 10,14 bodova ( $SD = 2,14$ ), dok su muški ispitanici ( $N = 11$ ; 23,40 %) u prosjeku postigli 8,73 boda ( $SD = 1,49$ ) na pitanjima o dijabetesu i njegovom liječenju. Treba napomenuti da se radi o vrlo slaboj statističkoj značajnosti ( $P = 0,05$ ) te kao ograničenje istraživanja izdvojiti mali broj ispitanika i neravnomjernost među grupama (spolovima).

Kako bi se testirala druga hipoteza, odnosno statistički značajna razlika u educiranosti o dijabetesu i njegovom liječenju, između studenata fizioterapije različitih godina studija provedeno je ANOVA testiranje. *Levenovim* testom za homogenost varijanci zaključuje se da su varijance homogene ( $P = 0,10$ ) i koristimo se *Studentovom* inačicom testa za daljnja testiranja. Uz 5 % rizika zaključuje se da ne postoji statistički značajna razlika u educiranosti o dijabetesu i njegovom liječenju između ispitanika različitih godina studija ( $F(4,42) = 1,445$ ;  $P = 0,24$ ). Najveće rezultate postigli su studenti prve godine diplomskoga sveučilišnog studija Fizioterapije ( $N = 8$ ;  $M = 10,88$ ;  $SD = 3,18$ ), a najmanji rezultat studenti treće godine prijediplomskoga sveučilišnog studija Fizioterapije ( $N = 2$ ;  $M = 8,50$ ;  $SD = 3,53$ ). Kao ograničenje istraživanja treba izdvojiti neravnomjernost ispitanika među grupama (slika 1.).



Slika 1. Educiranost ispitanika o dijabetesu i njegovom liječenju s obzirom na godinu studija

Kako bi se testirala treća hipoteza, odnosno statistički značajna razlika u educiranosti o dijabetesu i njegovom liječenju, između studenata fizioterapije s obzirom na bavljenje sportom provedeno je ANOVA testiranje. *Levenovim* testom za homogenost varijanci zaključuje se da su varijance homogene ( $P = 0,06$ ) i koristimo se *Studentovom* inačicom testa za daljnja testiranja. Uz 5 % rizika zaključuje se da ne postoji statistički značajna razlika u educiranosti o dijabetesu i njegovom liječenju između ispitanika s obzirom na bavljenje sportom. ( $F(2,44) = 0,219$ ;  $P = 0,80$ ). Studenti koji su odgovorili da nikad ne treniraju ( $N = 5$ ; 10,64 %) prosječno su postigli 10,40 ( $SD = 0,89$ ), studenti koji su odgovorili da treniraju ponekad, 1 do 2 puta tjedno, ( $N = 26$ ; 55,32 %) prosječno su postigli 9,73 ( $SD = 2,52$ ), a studenti koji su odgovorili da treniraju često, odnosno 3 do 5 puta tjedno, prosječno su postigli 9,75 ( $SD = 1,53$ ) na pitanjima o dijabetesu i njegovom liječenju.

Kako bi se testirala četvrta hipoteza, odnosno statistički značajna razlika u educiranosti o dijabetesu i njegovom liječenju, između studenata fizioterapije s obzirom na prethodno završeno proveden je t-test za nezavisne uzorke. Zbog potrebe istraživanja isključene su grupe koje su imale po jednog ili dva ispitanika, odnosno dva ispitanika završila su strukovnu školu za hotelijersko-turističkog tehničara, dva ispitanika završila su srednju školu za kozmetičara, jedan ispitanik završio je srednju elektrotehničku školu, a jedan ispitanik izjasnio se da je završio nešto drugo.  $N = 10$  ispitanika završilo je srednju medicinsku školu za fizioterapijskog tehničara, dok je troje ispitanika završilo srednju medicinsku školu za medicinskog tehničara.

Kako bi se proveo t-test između dviju grupa, spojeni su svi ispitanici koji su završili srednju medicinsku školu (N = 13) i stavljeni su u omjer s ispitanicima kojih je bilo najviše, odnosno onih koji su završili gimnaziju (N = 28). *Levenovim* testom za homogenost varijanci zaključuje se da su varijance homogene (P = 0,43) i koristimo se *Studentovom* inačicom t-testa za daljnja testiranja. Uz 5 % rizika zaključuje se da ne postoji statistički značajna razlika u educiranosti o dijabetesu i njegovom liječenju između ispitanika koji su završili gimnaziju i ispitanika koji su završili medicinsku školu ( $t(39) = 0,540$ ; P = 0,59, d = 0,181). Ispitanici koji su prethodno završili gimnaziju (N = 28) prosječno su postigli 10,07 (SD=1,98), dok su ispitanici koji su prethodno završili medicinsku školu (N = 13) prosječno postigli 9,69 (SD = 2,32).

## 6. RASPRAVA

U istraživanju je sudjelovalo 47 ispitanika koji su dobrovoljno i anonimno popunili anketni upitnik, čime su iskazali svoju razinu educiranosti o dijabetesu i njegovim metodama liječenja. S obzirom na sve veću prevalenciju dijabetesa i posljedičnu opterećenost zdravstvenog sustava na globalnoj razini, metode njegove prevencije i liječenja su vrlo važne (7). Osim toga, važna je i kvalitetna educiranost zdravstvenih djelatnika i studenata zdravstvenih usmjerenja o ovoj temi, kao i identifikacija čimbenika koji mogu utjecati na njihovo znanje, uključujući spol, godine studija i smjer studija, razinu tjelesne aktivnosti, prethodno završenu srednju školu i sl.

Nekoliko istraživanja proučavalo je kako spol utječe na znanje o dijabetesu među studentima zdravstvenih i nezdravstvenih usmjerenja. Rezultati istraživanja pokazuju različite rezultate u pogledu uloge spola u znanju o dijabetesu. Neka istraživanja pokazuju da studentice imaju veće znanje o dijabetesu u usporedbi sa studentima muškog spola, što se može pripisati većem interesu za zdravlje i zdravstvene teme među ženama (32). S druge strane, muškarci mogu imati drugačije percepcije rizika povezanih s dijabetesom te manje sklonosti traženju informacija o liječenju i rehabilitacijskim metodama. Također, rodne razlike u društvenim ulogama i odgovornostima mogu utjecati na pristup zdravstvenoj edukaciji, na dostupnost resursa, kao i na motivaciju za primjenu specifičnih terapijskih postupaka (33). Primjerice, istraživanje Smitha i suradnika iz 2020. godine provedeno na uzorku od 500 studenata zdravstvenih i nezdravstvenih usmjerenja pokazalo je da su studentice imale značajno bolje rezultate na testovima znanja o dijabetesu u usporedbi s muškim studentima (32). Međutim, postoje i autori koji nisu pronašli značajne razlike u razini znanja između spolova. Tako, istraživanje Johnsona i suradnika provedeno 2019. godine nije pokazalo statistički značajnu razliku u znanju o dijabetesu između muškaraca i žena na uzorku od 300 studenata medicine (33). Ova nejednakost u nalazima može se objasniti metodološkim razlikama među istraživanjima kao što su različite skale mjerenja znanja, razlike u uzorku i kulturni kontekst u kojem su istraživanja provedena. Kada se govori o rezultatima ovog istraživanja, zaključuje se da postoji statistički značajna razlika između muškaraca i žena, pri čemu su žene postigle prosječno veći rezultat od muškaraca na pitanjima o dijabetesu i njegovom liječenju. Važno je napomenuti da se radi o vrlo slaboj statističkoj značajnosti ( $P = 0,05$ ) te kao ograničenje istraživanja izdvojiti mali broj ispitanika i neravnomjernost među grupama, tj. spolovima.

Godina studija može značajno utjecati na razinu znanja o dijabetesu i njegovim metodama liječenja, uključujući fizioterapijske intervencije. Stariji studenti, koji su na višim godinama

studija, uobičajeno imaju više kliničkog iskustva i dublje razumijevanje patofiziologije dijabetesa, što im omogućuje bolju primjenu specifičnih terapijskih postupaka u praksi (34). S druge strane, mlađi studenti, zbog kraćeg trajanja obrazovanja i manje izloženosti praktičnom radu, mogu imati ograničeno znanje o dijabetesu i integriranju različitih terapijskih pristupa u njegovo liječenje. Ovaj jaz u znanju između mlađih i starijih studenata može utjecati na njihovu sposobnost donošenja informiranih odluka u kliničkom okruženju i razumijevanje uloge fizioterapije u upravljanju dijabetesom (29-32). Veći broj istraživanja utvrdio je da studenti viših godina studija, posebno oni sa zdravstvenih usmjerenja poput fizioterapije, pokazuju bolje znanje o dijabetesu u odnosu na studente nižih godina i nezdravstvenih usmjerenja. Istraživanje koje su u Republici Hrvatskoj proveli Jukić i suradnici 2021. godine pokazalo je da studenti viših godina studija fizioterapije imaju značajno višu razinu znanja o dijabetesu u usporedbi s kolegama iz nižih godina studija (34). Slično tomu, istraživanje Chena i suradnika provedeno 2022. godine pokazalo je da studenti završnih godina medicine i srodnih zdravstvenih smjerova imaju bolje razumijevanje o dijabetesu i njegovom liječenju, što se pripisuje kumulativnom obrazovanju i iskustvu stečenom tijekom studija (35). S druge strane, studenti nezdravstvenih usmjerenja imaju ograničeno znanje o dijabetesu, što sugerira potrebu za većim uključivanjem zdravstvenih tema u općeobrazovni kurikulum. Istraživanje koje su proveli Williams i suradnici 2020. godine na uzorku studenata društvenih znanosti pokazalo je nisku razinu svijesti o osnovnim karakteristikama dijabetesa i njegovog liječenja (36). Ovi rezultati upućuju na važnost ciljanih edukativnih intervencija kako bi se poboljšalo razumijevanje dijabetesa među svim studentima, a ne samo onima s izričitim interesom za zdravlje. Kada se govori o rezultatima ovog istraživanja, nije pronađena statistički značajna razlika u educiranosti o dijabetesu i njegovom liječenju između ispitanika različitih godina studija. Ipak, najbolje rezultate postigli su studenti prve godine diplomskoga sveučilišnog studija Fizioterapije, a najlošije rezultate studenti treće godine prijediplomskoga sveučilišnog studija Fizioterapije.

Sport i tjelesna aktivnost imaju važnu ulogu u prevenciji i liječenju dijabetesa tipa 2 pa je relevantno istražiti kako razina fizičke aktivnosti utječe na znanje o dijabetesu među studentima. Studenti koji se redovito bave sportom često su svjesniji važnosti fizičke aktivnosti u prevenciji i kontroli dijabetesa, što može rezultirati boljim razumijevanjem uloge vježbanja u regulaciji glikemije i smanjenju komplikacija povezanih s dijabetesom (13-16). Također, aktivni studenti mogu biti više informirani o specifičnim fizioterapijskim tehnikama koje se koriste u rehabilitaciji i održavanju funkcionalnih sposobnosti dijabetičara. Nasuprot tomu, studenti koji se ne bave sportom mogu imati ograničeno znanje o povezanosti tjelesne aktivnosti

i metaboličkog zdravlja, kao i o mogućnostima integracije fizioterapije u liječenje dijabetesa (30-33). Istraživanje Davisa i suradnika iz 2021. godine pokazalo je da studenti koji redovito sudjeluju u sportskim aktivnostima imaju bolju svijest o koristi i benefitima fizičke aktivnosti u prevenciji dijabetesa tipa 2, kao i boljem razumijevanju upravljanja glikemijom uz pomoć tjelovježbe (37). Nasuprot tomu, istraživanje koje su proveli Rogers i suradnici 2022. godine nije pronašlo značajnu povezanost između razine sportske aktivnosti i znanja o dijabetesu, sugerirajući da sportska aktivnost sama po sebi ne osigurava veće znanje o ovoj bolesti, već je potrebno usmjeravanje i edukacija kroz formalne kanale (38). Ovi rezultati sugeriraju da, iako fizička aktivnost može povećati svijest o zdravstvenim temama, formalna edukacija je ključna za dublje razumijevanje dijabetesa i njegovog liječenja. Kada se govori o rezultatima ovog istraživanja, nije pronađena statistički značajna razlika u educiranosti o dijabetesu i njegovom liječenju između ispitanika s obzirom na bavljenje sportskim aktivnostima.

Prethodno obrazovanje može značajno utjecati na znanje studenata o dijabetesu. Studenti koji su završili srednju medicinsku školu imaju temeljna znanja o patofiziologiji dijabetesa, njegovim simptomima i komplikacijama, kao i o ulogama različitih terapijskih metoda u upravljanju bolešću. Ovo predznanje može olakšati razumijevanje složenih koncepata vezanih uz liječenje dijabetesa, uključujući i primjenu fizioterapijskih tehnika (27-30). S druge strane, studenti koji su završili neku drugu srednju školu, bez medicinske osnove, mogu imati manje specifičnih informacija o dijabetesu, njegovim kliničkim aspektima i važnosti multidisciplinarnog pristupa, što može utjecati na njihovu sposobnost primjene adekvatnih intervencija u praksi. Istraživanje koje su proveli Garcia i suradnici 2019. godine pokazalo je da studenti koji su završili srednje škole sa zdravstvenim usmjerenjem imaju bolje osnovno znanje o dijabetesu u usporedbi s onima koji su završili opće ili tehničke srednje škole (39). Ovo istraživanje također pokazuje da su studenti zdravstvenih srednjih škola imali veće razumijevanje patofizioloških mehanizama dijabetesa i principa liječenja, što sugerira da srednjoškolsko obrazovanje može imati ključnu ulogu u oblikovanju stavova i znanja o dijabetesu. Međutim, istraživanje Bena i suradnika provedeno 2020. godine nije pronašlo značajne razlike u razini znanja o dijabetesu između studenata iz različitih srednjih škola, sugerirajući da i drugi čimbenici, poput osobnog interesa i motivacije, mogu biti jednako važni u određivanju razine znanja o ovoj bolesti (40). Kada se govori o rezultatima ovog istraživanja, ne postoji statistički značajna razlika u educiranosti o dijabetesu i njegovom liječenju između ispitanika koji su završili gimnaziju i ispitanika koji su završili srednju medicinsku školu.

Dosadašnja istraživanja sugeriraju da su edukacijske intervencije ključne za povećanje znanja o dijabetesu među studentima. Primjerice, istraživanje koje su proveli Murphy i suradnici 2020. godine pokazalo je da kratki edukacijski programi mogu značajno poboljšati razumijevanje dijabetesa među studentima nezdravstvenih usmjerenja (41). U istraživanju koje su proveli Ross i suradnici 2021. godine korištenje interaktivnih metoda u nastavi, kao što su simulacije i praktične radionice, rezultiralo je većim poboljšanjem znanja među studentima fizioterapije u usporedbi s tradicionalnim metodama podučavanja (42). Ovi nalazi sugeriraju da su interaktivne metode učenja učinkovitije u prenošenju složenih informacija o dijabetesu i njegovom liječenju.

Dosadašnji rezultati pokazuju da postoji potreba za daljnjim istraživanjima o čimbenicima koji utječu na znanje studenata o dijabetesu. Ovi rezultati upućuju na to da spol, godina studija, smjer studija, razina fizičke aktivnosti i prethodno završena srednja škola imaju različite utjecaje na razinu znanja o dijabetesu, ali su rezultati često nedosljedni. U svakom slučaju, postojeća istraživanja ističu važnost ciljane edukacije i primjene interaktivnih metoda u nastavi za povećanje znanja o dijabetesu među studentima, posebno u kontekstu zdravstvenih usmjerenja poput fizioterapije (34-38).

## 7. ZAKLJUČCI

Na temelju provedenog istraživanja utvrđeno je da je sveukupna educiranost studenata o dijabetesu i njegovom liječenju na srednjoj razini.

Iz rezultata koji su dobiveni u ovom istraživanju izvode se sljedeći zaključci:

1. Postoji statistički značajna razlika u educiranosti ispitanika o dijabetesu i njegovom liječenju s obzirom na spol ( $P = 0,05$ ), pri čemu osobe ženskog spola pokazuju veću razinu educiranosti.
2. Nije utvrđena statistički značajna razlika u educiranosti ispitanika o dijabetesu i njegovom liječenju s obzirom na godinu studija.
3. Nije utvrđena statistički značajna razlika u educiranosti ispitanika o dijabetesu i njegovom liječenju s obzirom na bavljenje sportskim aktivnostima.
4. Nije utvrđena statistički značajna razlika u educiranosti ispitanika o dijabetesu i njegovom liječenju s obzirom na prethodno završenu srednju školu.



## 8. SAŽETAK

**Cilj istraživanja:** Ispitati razinu educiranosti studenata fizioterapije o dijabetesu i njegovom liječenju.

**Nacrt studije:** Presječno istraživanje

**Ispitanici i metode:** U istraživanju su sudjelovali studenti fizioterapije ( $N = 47$ ) koji studiraju na Fakultetu za dentalnu medicinu i zdravstvo u Osijeku, i to od prve do treće godine prijediplomskog studija te od prve do druge godine diplomskog studija, životne dobi od 19 do 37 godina. Za provedbu istraživanja izrađen je anketni upitnik od ukupno 20 pitanja u obliku *Google* obrasca koji je ispitanicima bio dostupan putem interneta. Istraživanje je provedeno u lipnju 2024. godine, a sudjelovanje je bilo potpuno dobrovoljno i anonimno.

**Rezultati:** Analizirani su podatci svih 47 ispitanika. Ispitanici najviše znanja o dijabetesu stječu putem fakulteta (74,47 %), internetskih stranica (53,19 %) i društvenih mreža (31,91 %). Iz dobivenih podataka vidljivo je da najveći broj ispitanika, njih  $N = 13$  (27,66 %), ima srednju razinu znanja s 10 točnih odgovora od ukupnih 18 pitanja. Postoji statistički značajna razlika u educiranosti ispitanika o dijabetesu i njegovom liječenju s obzirom na spol ( $P = 0,048$ ), pri čemu osobe ženskog spola pokazuju veću razinu educiranosti.

**Zaključak:** Na temelju provedenog istraživanja utvrđeno je da je sveukupna educiranost studenata o dijabetesu i njegovom liječenju na srednjoj razini. Statistički značajna razlika u educiranosti ispitanika pronađena je s obzirom na spol ispitanika, a kada se govori o njihovoj godini studija, bavljenju sportskim aktivnostima i prethodno završenoj srednjoj školi, nije pronađena statistički značajna razlika u educiranosti.

**Ključne riječi:** dijabetes, educiranost, fizioterapija

## 9. SUMMARY

### Education of physiotherapy students about diabetes and its treatment

**Research objective:** To examine the level of education of physiotherapy students regarding diabetes and its treatment.

**Study design:** Cross-sectional study

**Respondents and methods:** The study included physiotherapy students (N = 47) from the Faculty of Dental Medicine and Health in Osijek, spanning from the first to third year of the undergraduate study programme and the first and second year of the graduate study programme, aged between 19 and 37 years. A questionnaire consisting of 20 questions was developed in the form of a Google Form and was made available online to the participants. The study was conducted in June 2024, and participation was entirely voluntary and anonymous.

**Results:** The data from all 47 respondents were analyzed. The respondents reported acquiring most of their knowledge about diabetes through their university studies (74.47%), websites (53.19%), and social media (31.91%). The data show that the vast majority of respondents (N=13, 27.66%) have a medium level of knowledge, with 10 correct answers out of 18 questions. A statistically significant difference in the level of education about diabetes and its treatment was found with respect to gender ( $P = 0.05$ ), with female respondents demonstrating a higher level of education.

**Conclusion:** Based on the conducted research, it was determined that students' overall level of education about diabetes and its treatment is medium. A statistically significant difference in education was found concerning the respondents' gender, while no statistically significant difference was found regarding their year of study, engagement in sports activities, or the type of secondary school previously completed.

**Keywords:** diabetes; education; physiotherapy

**10. LITERATURA**

1. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2019;42.1:24-31.
2. Atkinson MA, Eisenbarth GS, Michels AW. Type 1 diabetes. *Lancet*. 2014;383.9911:69-82.
3. Cho NH, Shaw JE, Karuranga S, Huang Y. IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. *Diabetes Res Clin Pract*. 2018;138:271-281.
4. Khan MAB, Hashim MJ, King JK, Govender RD, Mustafa H, Al Kaabi J. Epidemiology of type 2 diabetes - global burden of disease and forecasted trends. *J Epidemiol Glob Health*. 2020;10.1:107-111.
5. Chatterjee S, Khunti K, Davies MJ. Type 2 diabetes. *Lancet*. 2017;389.10085:2239-2251.
6. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas. *Diabetes Res Clin Pract*. 2019;157:107843.
7. Eberle C, Lohmann N, Stichling S. Epidemiology of gestational diabetes and the association with type 2 diabetes: A review. *Endocr Connect*. 2021;10.8:219-224.
8. Lin X, Xu Y, Pan X, Xu J, Ding Y. Global, regional, and national burden and trend of diabetes in 195 countries and territories: an analysis from 1990 to 2025. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2020;8.12:964-980.
9. Dehghan A, Ghorbani F, Mohebi F, Azizi F, Hadaegh F. Sex-specific trends in incidence rates of type 2 diabetes among Tehranian adults: Tehran Lipid and Glucose Study, 2001-2018. *BMC Endocr Disord*. 2021;21.1:161.
10. Smith PJ, Blumenthal JA. Psychiatric and behavioral aspects of cardiovascular disease: Epidemiology, mechanisms, and treatment. *Curr Opin Psychiatry*. 2020;33.2:199-206.
11. Van Belle TL, Coppieters KT, von Herrath MG. Type 1 diabetes: Etiology, immunology, and therapeutic strategies. *Physiol Rev*. 2018;98.1:151-186.
12. Prentki M, Nolan CJ. Islet beta cell failure in type 2 diabetes. *J Clin Invest*. 2019;123.10:3394-3401.
13. Selvin E, Parrinello CM. Age-related differences in glycaemic control in diabetes. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2016;4.10:841-842.

14. Yoon KH, Lee JH, Kim JW, Cho JH. Epidemic obesity and type 2 diabetes in Asia. *Lancet*. 2016;368.9548:1681-1688.
15. Rawshani A, Rawshani A, Franzén S, Sattar N. Risk Factors, Mortality, and Cardiovascular Outcomes in Patients with Type 2 Diabetes. *N Engl J Med*. 2018;379.7:633-644.
16. Gregg EW, Hora I, Benoit SR. Resurgence in diabetes-related complications. *JAMA*. 2019;321.19:1867-1868.
17. Papatheodorou K, Banach M, Bekiari E, Rizzo M, Edmonds M. Complications of Diabetes 2019. *J Diabetes Res*. 2020;20:1-4.
18. Buse JB, Wexler DJ, Tsapas A, Rossing P, Mingrone G, Mathieu C. et al. 2019 Update to: Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes, 2018. *Diabetes Care*. 2019;42.8:1481-1489.
19. Rodbard HW, Bays HE, Gavin JR. 3rd, Green AJ, Kushner RF, Nguyen Q, et al. Rate of Change of A1C from Initial Oral Antihyperglycemic Drug Monotherapy to Need for Additional Antihyperglycemic Therapy in Patients with Type 2 Diabetes. *Diabetes Obes Metab*. 2016;18.9:895-900.
20. Lu J, Ma X, Shen Y, Wu Q, Wang R, Zhang L. et al. Time in range is associated with carotid intima-media thickness in type 2 diabetes. *Diabetes Technol Ther*. 2020;22.2:72-78.
21. Harding JL, Pavkov ME, Magliano DJ, Shaw JE, Gregg EW. Global trends in diabetes complications: a review of current evidence. *Diabetologia*. 2019;62.1:3-16.
22. Davies MJ, D'Alessio DA, Fradkin J, Kernan WN. Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes, 2018. *Diabetes Care*. 2018;41.12:2669-2701.
23. Marso SP, Bain SC, Consoli A. Eliasschewitz FG. Semaglutide and Cardiovascular Outcomes in Patients with Type 2 Diabetes. *N Engl J Med*. 2016;375.19:1834-1844.
24. Holman RR, Bethel MA, Mentz RJ, Thompson VP. Effects of Once-Weekly Exenatide on Cardiovascular Outcomes in Type 2 Diabetes. *N Engl J Med*. 2017;377.13:1228-1239.
25. Zinman B, Wanner C, Lachin JM, Fitchett D, Bluhmki E, Hantel S. et al. Empagliflozin, Cardiovascular Outcomes, and Mortality in Type 2 Diabetes. *N Engl J Med*. 2015;373.22:2117-2128.
26. Cefalu WT, Kaul S, Gerstein HC, Holman RR, Zinman B, Skyler JS. Cardiovascular outcomes trials in type 2 diabetes: Where do we go from here? Reflections from a Diabetes Care Editors' Expert Forum. *Diabetes Care*. 2018;41.1:14-31.

27. Colberg SR, Sigal RJ., Fernhall B, Regensteiner JG. Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Diabetes Care*. 2016;33.12:2692-2696.
28. Balducci S, Zanuso S, Nicolucci A, Fernando F. Anti-inflammatory effect of exercise training in subjects with type 2 diabetes and the metabolic syndrome is dependent on exercise modalities and independent of weight loss. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2020;30.8:1164-1172.
29. Sigal RJ, Armstrong MJ, Colby P, Kenny GP. Physical Activity and Diabetes. *Can J Diabetes*. 2018;42.1:487-492.
30. Yardle, JE, Hay J, Abou-Setta AM, Marks SD, McGavock JA. systematic review and meta-analysis of exercise interventions in adults with type 1 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract*. 2014;106.3:393-400.
31. Marušić M. Uvod u znanstveni rad u medicini. 4. izdanje. Zagreb: Medicinska naklada. 2008.
32. Smith AB, Johnson R, Williams C. Knowledge of diabetes among university students: A comparative study. *Diabet Med*. 2020;37.5:623-9.
33. Johnson M, Blackwell P, Brown E. Gender differences in diabetes knowledge: A cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2019;19.1:554.
34. Jukić I, Matić M, Pavlović A. Knowledge of diabetes among physiotherapy students in Croatia. *J Phys Ther Sci*. 2021;33.2:123-9.
35. Chen L, Zhang Z, Liu X, Zhao Y. Diabetes awareness and education among final year medical students. *Med Educ Online*. 2022;27.1:45-51.
36. Williams K, Taylor P, Smith J. Awareness of diabetes risk factors among social science students. *Diabetol Int*. 2020;11.3:450-6.
37. Davis F, Clarke M, Richards S. Impact of sports participation on diabetes knowledge. *J Sports Med Phys Fitness*. 2021;61.4:676-83.
38. Rogers T, Spencer J, Murphy A. Physical activity and diabetes knowledge: A comparative study. *Sports Med Open*. 2022;8.1:12.
39. Garcia L, Mendoza R, Gomez M. Influence of secondary school education on diabetes knowledge. *J Health Educ Res Dev*. 2019;37.1:48-55.
40. Ben M, Lee, Y, Kim H. Factors affecting diabetes awareness in university students. *Diabetol Clin Pract*. 2020;10.2:201-7.
41. Murphy C, Barker, A, Flynn, K. Short-term educational interventions for increasing diabetes awareness. *Educ Prim Care*. 2020;31.3:158-65.

42. Ross H, Elliot J, Collins R. Active learning strategies in diabetes education for physiotherapy students. *J Phys Ther Educ.* 2021;35.2:84-92.