

# AMPUTACIJE NA DONJIM EKSTREMITETIMA OSOBA OBOLJELIH OD ŠEĆERNE BOLESTI

---

Čavić, Tanja

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Health Studies / Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:500947>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-20**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Health Studies - FHSRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
PRIJEDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ SESTRINSTVA

Tanja Čavić

AMPUTACIJE NA DONJIM EKSTREMITETIMA OSOBA OBOLJELIH OD ŠEĆERNE  
BOLESTI

Završni rad

Rijeka, 12.7.2024.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
UNDERGRADUATE STUDY OF NURSING

Tanja Čavić

LOWER LIMB AMPUTATIONS IN PERSONS WITH DIABETES MELLITUS

Final thesis

Rijeka, 12.7.2024.

Mentor rada: Prof.dr.sc. Gordana Starčević- Klasan, dr.med.

Komentor: Doc.dr.sc. Željko Rotim

Završni rad obranjen je dana 12. srpnja 2024. godine na Fakultetu zdravstvenih studija  
Sveučilišta u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

1. Doc.dr.sc. Mirela Vučković
2. Verner Marijančić, mag.educ.reh.
3. Prof.dr.sc. Gordana Starčević-Klasan

## Izvešće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

### Opći podatci o studentu:

Sastavnica	Fakultet zdravstvenih studija
Studij	Prijediplomski stručni studij Sestrinstvo
Vrsta studentskog rada	Završni rad
Ime i prezime studenta	Tanja Čavić
JMBAG	0115046952

### Podatci o radu studenta:

Naslov rada	Amputacije na donjim ekstremitetima osoba oboljelih od šećerne bolesti
Ime i prezime mentora	Prof.dr.sc. Gordana Starčević-Klasan
Datum predaje rada	21.06.2024.
Identifikacijski br. podneska	44401551
Datum provjere rada	27.06.2024.
Ime datoteke	Provjera završnog rada
Veličina datoteke	971,54 k
Broj znakova	56745
Broj riječi	9162
Broj stranica	41

### Podudarnost studentskog rada:

Podudarnost (%)	0%
-----------------	----

### Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

Mišljenje mentora	
Datum izdavanja mišljenja	27.06.2024.
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	<input checked="" type="checkbox"/>
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	<input type="checkbox"/>
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	

Datum

27.06.2024.

Potpis mentora

*Gordana Starčević-Klasan*

## SADRŽAJ

### Sažetak

### Summary

<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
<i>1.1. Epidemiologija šećerne bolesti.....</i>	<i>2</i>
<i>1.2. Etiologija i klasifikacija šećerne bolesti .....</i>	<i>3</i>
<i>1.3. Dijagnoza i klinička slika.....</i>	<i>4</i>
<i>1.4. Šećerna bolest tip 1.....</i>	<i>4</i>
<i>1.5. Šećerna bolest tip 2.....</i>	<i>6</i>
<i>1.6. Kronične komplikacije šećerne bolesti .....</i>	<i>6</i>
<i>1.6.1. Mikrovaskularne komplikacije .....</i>	<i>7</i>
<i>1.6.2. Makrovaskularne komplikacije.....</i>	<i>7</i>
<i>1.7. Sindrom dijabetičkog stopala .....</i>	<i>8</i>
<i>1.8. Amputacije na donjim ekstremitetima .....</i>	<i>10</i>
<i>1.9. Rehabilitacija.....</i>	<i>13</i>
<i>1.9.1. Prijeoperacijska faza rehabilitacije .....</i>	<i>13</i>
<i>1.9.2. Postoperacijska faza rehabilitacije .....</i>	<i>14</i>
<i>1.9.3. Predprotetička faza rehabilitacije .....</i>	<i>14</i>
<i>1.9.4. Protetička faza rehabilitacije .....</i>	<i>15</i>
<b>2. CILJEVI I HIPOTEZE .....</b>	<b>17</b>
<b>3. ISPITANICI I METODE .....</b>	<b>18</b>
<i>3.1. Ispitanici.....</i>	<i>18</i>
<i>3.2. Postupak i instrumentarij .....</i>	<i>18</i>
<i>3.3. Statistička obrada podataka.....</i>	<i>18</i>
<i>3.4. Etički aspekti istraživanja .....</i>	<i>19</i>
<b>4. REZULTATI .....</b>	<b>19</b>
<b>5. RASPRAVA.....</b>	<b>27</b>
<b>6. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>29</b>
<b>LITERATURA.....</b>	<b>30</b>
<b>PRILOZI.....</b>	<b>33</b>
<b>KRATKI ŽIVOTOPIS PRISTUPNIKA .....</b>	<b>34</b>

## SAŽETAK

**UVOD:** Šećerna bolest kronični je metabolički poremećaj obilježen hiperglikemijom, a uzrokovan je apsolutnim ili relativnim manjkom inzulina. Razvoj kroničnih komplikacija čest je uzrok amputacija na donjim ekstremitetima.

**CILJ:** Cilj je istraživanja utvrditi koliko osoba od ukupnoga broja osoba s amputacijom na donjim ekstremitetima ima šećernu bolest, koje se pomagalo za kretanje više koristi s obzirom na razinu amputacije te kojim se pomagalom za kretanje češće koriste osobe iznad 65 godina.

**ISPITANICI I METODE:** U retrospektivno istraživanje uključeni su ispitanici obaju spolova i stariji od 18 godina s amputacijom na donjim ekstremitetima, koji su prolazili protetičku obradu na Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Kliničkoga bolničkog centra Rijeka u razdoblju od 2020. do 2022. godine. Kriterij isključenja amputacije su gornjih ekstremiteta ili provođenje rehabilitacije zbog ostalih operativnih zahvata. Podaci su prikupljeni pregledom medicinske dokumentacije iz Informacijskoga bolničkog sustava (IBIS), a statistička obrada podataka provedena je u programu Statistica 14.0.0.15 (Tibco Software Inc.)

**REZULTATI:** Ukupno 95 ispitanika s amputacijom na donjim ekstremitetima u navedenom je razdoblju prolazilo rehabilitacijski postupak od kojih je šećerna bolest bila prisutna kod 47 ispitanika (49,5 %), a 48 ispitanika (50,5 %) nije imalo šećernu bolest te su amputacije bile ostalih uzroka. Od osoba s amputacijom i šećernom bolesti 33 osobe (70,2 %) bile su muškoga, a 14 osoba (29,8 %) ženskoga spola. Nakon potkoljениčne amputacije najčešće korišteno pomagalo za kretanje su štake te ih je koristilo 50,0 % osoba, a nakon natkoljениčne amputacije hodalicu je koristilo 43,8 % osoba. U dobnoj skupini iznad 65 godina najčešće korišteno pomagalo za kretanje su štake koje je koristilo 46,9 % osoba, a tek jedna osoba manje (43,8 %) koristila je hodalicu.

**ZAKLJUČAK:** Zdrav način života, pridržavanje zdravstvenih preporuka, održavanje optimalne razine šećera u krvi te edukacija o prepoznavanju rizičnoga dijabetičkog stopala ima veliki utjecaj na prevenciju komplikacija šećerne bolesti te eventualnu prevenciju amputacija na donjim ekstremitetima.

**Ključne riječi:** amputacija, donji ekstremiteti, komplikacije, ortotičke naprave, šećerna bolest

## **SUMMARY**

**INTRODUCTION:** Diabetes mellitus is a chronic metabolic disorder characterized by hyperglycemia and caused by an absolute or relative lack of insulin hormone. The development of chronic complications is a common cause of lower extremity amputations.

**OBJECTIVE:** The aim of research is to determine how many people out of the total number of individuals with amputations have diabetes, which orthotic device is more commonly used based on amputation level and in the age group above 65 years.

**METHODS:** The retrospective study included participants of both genders, aged 18 and older, with lower limb amputations who underwent prosthetic treatment at the Department of Physical Medicine and Rehabilitation of the Clinical Hospital center Rijeka, in period from 2020. to 2022. The exclusion criteria are amputations of the upper extremities or undergoing rehabilitation for other surgical procedures. Data were collected from the hospital information system, and statistical data was conducted in the Statistica program (version 14.0.0.15 TIBCO Software Inc.).

**RESULTS:** Total of 95 participants with amputations on the lower extremities underwent a rehabilitation process during the specified period, with 47 of them (49,5 %) having diabetes and 48 (50,0 %) haven't, with amputations being due to other causes. Of the participants with amputations and diabetes 33 were male (70,2 %) and 14(29,8 %) were female. After below-knee amputation, the most commonly used orthotic device is crutches, used by 50 % of participants and after above-knee amputations, 43,8 % of participants used a walker. In the age group above 65 years, the most commonly used orthotic device is crutches, which were used by 46,9 % of participants, with just one person less using a walker (43,8 %).

**CONCLUSION:** Healthy lifestyle, following healthcare recommendations, maintaining optimal blood sugar levels and importance of recognizing a high-risk diabetic foot have significant impact on preventing complications and eventual prevention of lower limb amputations.

**Key words:** amputation, complications, diabetes mellitus, lower extremity, orthotic device



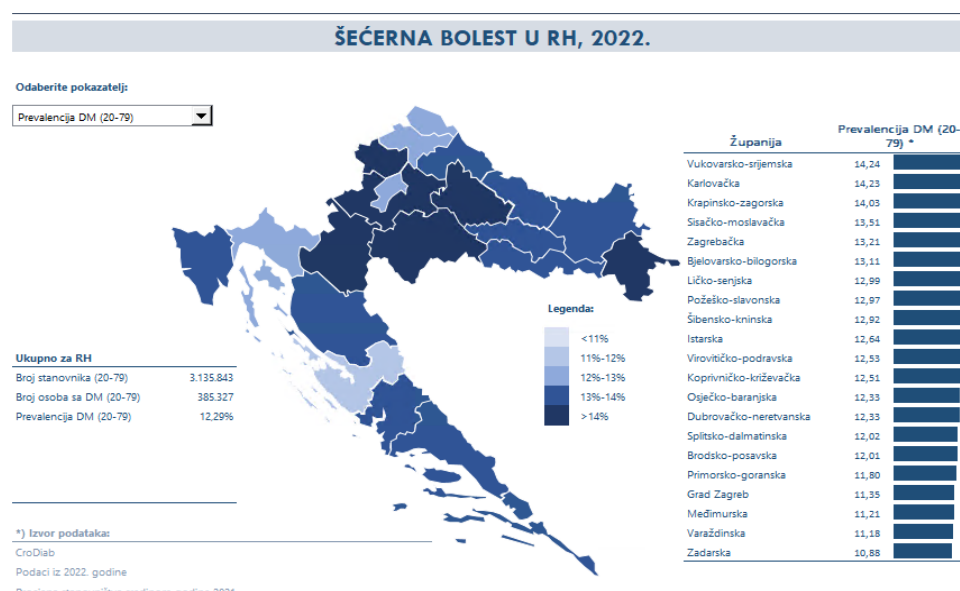
## 1.UVOD

Šećerna bolest ili dijabetes (*diabetes mellitus*, DM) kronični je metabolički poremećaj uzrokovan apsolutnim ili relativnim manjkom inzulina zbog čega dolazi do hiperglikemije, odnosno stanja povišene koncentracije glukoze u krvi. Klasifikacijom je razvrstana na četiri osnovne skupine: šećerna bolest tip 1 (DMT1), šećerna bolest tip 2 (DMT2), specifični tipovi šećerne bolesti i gestacijski dijabetes (1). Naziva se globalnom epidemijom i velikim javnozdravstvenim problemom zbog neprestanoga porasta novooboljelih. Urbanizacija, promjene životnoga stila, neredovita tjelesna aktivnost, pretilost i starenje populacije povezani su s prevalencijom dijabetesa (2). Šećerna bolest predstavlja jedan od najvećih opterećenja zdravstvenoga sustava, posebno zbog visokih troškova liječenja komplikacija. Najučestalija kronična komplikacija jest razvoj sindroma dijabetičkoga stopala koji se smatra vodećim uzrokom amputacija i invaliditeta u osoba s dijabetesom (3). Amputacija podrazumijeva kirurški postupak uklanjanja cijeloga ekstremiteta ili njegova dijela zajedno s mekim tkivima i kostima. U odnosu na opću populaciju rizik za amputaciju kod osoba s dijabetesom je 20 puta veći (1). Amputacije na donjim ekstremitetima mogu se izvoditi na razini stopala, razini potkoljenice, razini koljena, razini natkoljenice ili kao dezartikulacija kuka ili zdjelice (4). Rizični faktori za amputaciju, uz ostale višestruke komorbiditete, uključuju stariju dob i muški spol (3). Razlog veće incidencije amputacija kod muškoga spola nije u potpunosti jasna, no smatra se da su neki rizični faktori poput pojave ulkusa stopala, razvoja periferne vaskularne bolesti i konzumacija duhanskih proizvoda učestaliji u muškaraca nego kod žena (1). Gubitak ekstremiteta utječe na sve aspekte života – smanjuje kvalitetu i njegovo očekivano trajanje, smanjuje radnu sposobnost, utječe na socijalizaciju pojedinca i njegovu neovisnost (2). Rehabilitacija amputirane osobe složen je i individualiziran proces kojim se osobi, uz stručno vodstvo, pomaže pri navikavanju na protezu te postizanju najveće moguće funkcionalnosti i neovisnosti u svim njezinim aktivnostima s ciljem postizanja zadovoljavajuće kvalitete života. Tijek rehabilitacije provodi se kroz nekoliko faza: prijeoperacijska, postoperacijska, predprotetička i protetička faza (4). Ranija su istraživanja pokazala da slabiji potencijal hoda imaju osobe amputirane radi vaskularnoga uzroka nego traumatske amputacije (6) kao i da će bolju sposobnost hoda imati osobe s potkoljeničnom amputacijom u odnosu na natkoljeničnu amputaciju (7). Uspješnost protetičke rehabilitacije kod korištenja pomagala za kretanje lošija je kod osoba iznad 65 godina koje imaju i neke druge kronične bolesti koje predstavljaju prediktor neuspjeha u rehabilitaciji (8). Stoga je i cilj ovoga istraživanja utvrditi koliki broj

osoba s amputacijama na donjim ekstremitetima ima šećernu bolest, istražiti koje se pomagalo za kretanje više koristi s obzirom na razinu amputacije te koja se od pomagala najviše koriste kod osoba u dobi iznad 65 godina.

### 1.1. Epidemiologija šećerne bolesti

Prema podacima *International Diabetes Federation* (IDF) u 2021. godini u svijetu boluje oko 537 milijuna ljudi od dijabetesa, a predviđa se da će do 2045. godine broj oboljelih iznositi 700 milijuna. Procjenjuje se da na svijetu ima 541 milijun osoba s poremećenom tolerancijom glukoze, stanjem koje se naziva predijabetes, te takve osobe spadaju u visoko rizičnu skupinu za razvoj dijabetesa tipa 2. Dijabetes je odgovoran za smrt 6,7 milijuna osoba u 2021. godini. U Europi se broj oboljelih kreće oko 61 milijun osoba. Europa je zauzela prvo mjesto po broju oboljele djece i adolescenata od DMT1 (295 000 oboljelih u dobi od 0 – 19 g.), s godišnjom potrošnjom od 189 milijardi dolara na liječenje dijabetesa i komplikacija. Također se procjenjuje da u dobi između 20 – 79 godina ima oko 24 milijuna ljudi s nedijagnosticiranim dijabetesom (9). Prema podacima Nacionalnoga registra osoba sa šećernom bolesti CroDiab, u Hrvatskoj je 2022. godine registrirano 388 213 osoba, od toga u Primorsko-goranskoj županiji 26 363 osoba, te se dijabetes u 2021. godini smatra četvrtim vodećim uzrokom smrti (10). U Hrvatskoj najveću prevalenciju šećerne bolesti ima Vukovarsko-srijemska županija (14,24 %) a najmanju (10,88 %) Zadarska županija (Slika 1).

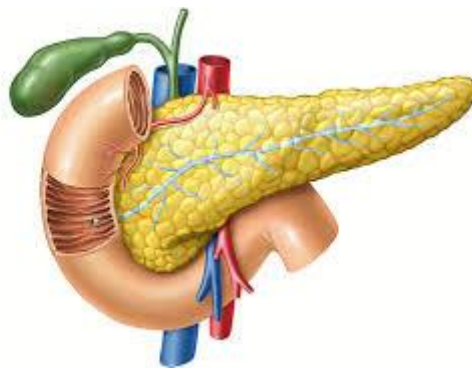


Slika 1. Šećerna bolest u RH, 2022.

Izvor: <https://www.dijabetes.hr/wp-content/uploads/2023/04/secerna-bolest-epidemioloski-podaci.png>

## 1.2. Etiologija i klasifikacija šećerne bolesti

Šećernu bolest karakterizira hiperglikemija kao posljedica poremećaja izlučivanja i/ili djelovanja inzulina, odnosno njegova apsolutnog ili relativnog manjka. Inzulin je peptidni hormon kojega luči gušterača, žlijezda probavnoga sustava smještena u retroperitonealnom prostoru gornjega dijela trbušne šupljine (Slika 2). Gušterača ima dvostruku funkciju, odnosno vanjsko (egzokrino) i unutrašnje (endokrino) izlučivanje. Žljezdani dio tkiva s vanjskim lučenjem proizvodi probavne enzime koji razlažu bjelančevine, ugljikohidrate i masti. Endokrini dio tkiva čine nakupine epitelnih stanica (alfa i beta stanice) nazvane Langerhansonovi otočići. Beta stanice proizvode hormon inzulin čija je uloga snižavanje razine glukoze u krvi, dok alfa stanice luče hormon glukagon odgovoran za povišenje razine glukoze. Uzrok poremećaja u radu gušterače je ili autoimuni proces odgovoran za propadanje beta stanica, koji se javlja u DMT1 ili zbog rezistencije ciljnih stanica na inzulin u DMT2. Hormoni glukagon i inzulin neophodni su za regulaciju i održavanje optimalne razine glikemije (13).



Slika 2. Gušterača

Izvor: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com>

Američko udruženje za šećernu bolest (*American Diabetes Assotiation, ADA*) je 1997. godine izdalo klasifikaciju kojom se šećerna bolest svrstava u četiri oblika: šećerna bolest tip1 (DMT1), šećerna bolest tip 2 (DMT2), gestacijski dijabetes i specifični tipovi šećerne bolesti. Najčešći tipovi su DMT1 i DMT2.

Gestacijski se dijabetes prvi puta javlja ili dijagnosticira u trudnoći, oralnim testom opterećenja glukozom, između 24. i 28. tjedna trudnoće. Trudnice s dijagnosticiranim gestacijskim dijabetesom imaju povećani rizik od razvoja DMT2 i kardiovaskularnih bolesti u kasnijem životu.

Specifični tipovi DM-a nastaju kao posljedica nasljednih poremećaja beta stanica, nasljednih poremećaja u djelovanju inzulina, bolesti endokrinoga sustava kao što su hipertireoza, Cushingov sindrom, akromegalije, feokromocitom, upala ili tumora gušterače te uzimanja lijekova poput glukokortikoida, tiazida i slično (1).

### *1.3. Dijagnoza i klinička slika*

Hiperglikemija je osnovni pokazatelj bolesti. Dijagnoza se postavlja određivanjem koncentracije glukoze u krvi natašte nakon testa oralnoga opterećenja glukozom ili razine glikoliziranoga hemoglobina A1c (HbA1c).

Dijagnostički kriteriji prema ADA jesu:

- koncentracija glukoze u krvi  $\geq 11,1$  mmol/l uz simptome dijabetesa
- koncentracija glukoze u krvi natašte  $\geq 7,0$  mmol/l u venskoj krvi
- postprandijalna koncentracija glukoze u krvi tijekom oralnoga testa opterećenja glukozom (OGTT)  $\geq 11,1$  mmol/l
- glikolizirani hemoglobin A1c  $> 6,5$  %

U svim tipovima bolesti prevladavaju isti simptomi iako imaju drukčiju etiologiju i način liječenja (1). Tipični simptomi koji ukazuju na razvoj bolesti jesu poliurija, polifagija, polidipsija, gubitak tjelesne težine, vidne smetnje, umor i malaksalost, podložnost infekcijama, sporo zacjeljivanje rana, problemi s kožom poput svrbeža i dr.

### *1.4. Šećerna bolest tip 1*

DMT1, starijega naziva juvenilni ili inzulinski ovisni dijabetes, kronična je bolest koja se razvija zbog destrukcije beta stanica gušterače kao posljedica autoimunoga procesa. Posljedično dolazi do velikoga deficita ili potpunoga prestanka izlučivanja inzulina što rezultira hiperglikemijom. U krvi su prisutni markeri autoimune destrukcije, odnosno antitijela na stanice Langerhansovih otočića (ICA), antitijela na gluteinsku kiselinu dekarboksilazu (GAD), antitijela na tirozin fosfatazu (IA-2) i inzulinska antitijela, te se detekcijom dvaju ili više

antitijela može potvrditi bolest. Navedeni se markeri mogu serološki detektirati godinama prije razvitka simptoma bolesti. Istraživanja procjene rizika razvoja DMT1, koja uključuju Finsku, Njemačku i Sjedinjene Američke Države, dokazala su da se kod djece s detekcijom dva ili više antitijela bolest u narednih 10 godina razvila u 70 % slučajeva, a u roku 15 godina čak u 84 % slučajeva (11). Iako se DMT1 može javiti u bilo kojoj dobi, najčešće se javlja kod djece i adolescenata, a vrlo rijetko u dojenačkoj dobi ili iznad 40. godine života. DMT1 čini 5 – 10 % svih oboljelih. Autoimuna destrukcija javlja se u genetski predisponiranih osoba i provocirana je okolišnim faktorima. Rizik za pojavu bolesti kod prvih krvnih srodnika oboljeloga iznosi oko 4 %, dok u jednojajčanih blizanaca iznosi čak 36 %. Od okolišnih rizičnih faktora kao potencijalni okidači razvoja bolesti navode se enterovirusi, toksini, ishrana i nedostatak vitamina D, prerano uvođenje u ishranu proteina kravljega mlijeka, gluten i neke žitarice (12). Osobe s DMT1 često boluju i od drugih autoimunih oboljenja kao što su Gravesova bolest, Hashimotov tireoiditis, celijakija, autoimuni hepatitis, vitiligo i dr. (11).

Liječenje se provodi edukacijom o samokontroli, balansiranom ishranom te doživotnom primjenom intenzivirane inzulinske terapije s ciljem postizanja optimalne razine glukoze u krvi i prevencije komplikacija.

DMT1 razvija se naglo i podložan je razvoju akutnih komplikacija poput dijabetičke ketoacidoze (DKA) i hiperglikemijskoga hiperosmolarnog stanja (HHS). DKA je češća u DMT1 te je nekad prvi znak bolesti. Može se javiti uslijed infekcije, zbog propuštene doze inzulina i loše regulacije šećerne bolesti. Karakterizira je sniženi pH i prisutnost ketona u krvi i urinu. Manifestira se poliurijom, polidpsijom, bolovima u abdomenu i povraćanjem, simptomima dehidracije, Kussmaulovim disanjem, zadahu po acetonu i poremećaju u stanju svijesti.

HHS češća je kod DMT2 s mortalitetom oko 15 %, a karakterizira je hiperglikemija i hiperosmolarnost bez ketoze. Bolesnik je općega lošeg stanja, ozbiljno dehidriran sa znakovima hipovolemičkoga šoka i poremećajem svijesti. Neadekvatnim unosom tekućine nastaje dehidracija zbog obilnoga mokrenja uzrokovanoga visokim razinama šećera u krvi. Liječenje ovih stanja bazira se na intravenskoj primjeni inzulina, nadoknadi tekućine i reguliranju razine elektrolita (14).

### *1.5. Šećerna bolest tip 2*

DMT2 ili dijabetes neovisan o inzulinu obilježen je relativnim manjkom inzulina zbog poremećaja u lučenju i/ili djelovanju inzulina te inzulinskom rezistencijom u ciljnim tkivima što rezultira hiperglikemijom. Javlja se u odrasloj dobi te čini 90 – 95 % svih oboljelih. Prevalencija DMT2 u svijetu raste, pogotovo u razvijenim zemljama te se dijagnosticira u sve ranijoj dobi. Rizični faktori koji pogoduju razvoju bolesti jesu genetska predispozicija, starija dob, dijabetes u obiteljskoj anamnezi, tjelesna neaktivnost, neregulirana ishrana, pretilost, prisutnost metaboličkoga sindroma, odnosno hipertenzije, hiperlipidemije, povišeni trigliceridi i nakupljanje visceralne masnoće. Metabolički sindrom povezan je s 2 – 5 puta većim rizikom od razvijanja dijabetesa.

DMT2 može se prevenirati promjenama životnoga stila, pravilnom ishranom, redovitom tjelesnom aktivnošću te održavanjem optimalne tjelesne težine. Smanjenje tjelesne težine za 5 – 7 % smanjuje rizik za nastanak bolesti za 29 – 58 %. Simptomi bolesti nisu jako izraženi kao kod DMT1 te može proći i nekoliko godina do postavljanja dijagnoze. Što duže bolest prođe nezamijećeno, veći je rizik za razvoj vaskularnih komplikacija (1,12).

Liječenje se sastoji od primjene oralnih antihiperglikemika, održavanja optimalne razine glukoze u krvi uz pravilnu ishranu i provođenjem redovite tjelesne aktivnosti ili primjenom inzulina kada se kombinacijom oralnih lijekova i ostalih navedenih mjera ne postiže regulacija glikemije.

### *1.6. Kronične komplikacije šećerne bolesti*

Komplikacije su najčešći uzrok pobola i smrtnosti te njihovo liječenje spada u jedan od najvećih opterećenja zdravstvenoga sustava i značajno utječu na kvalitetu života oboljelih.

Kronične komplikacije nemaju jako izraženu simptomatologiju kao akutne te se razvijaju tijekom dužeg vremenskog razdoblja. Uzrok im je dugotrajna izloženost hiperglikemiji te uz faktore kao što su hipertenzija, hiperlipidemija, pušenje i trajanje dijabetesa nastaju oštećenja na malim (mikrovaskularne komplikacije) ili velikim krvnim žilama (makrovaskularne komplikacije).

### *1.6.1. Mikrovaskularne komplikacije*

To su stanja u kojima dolazi do oštećenja malih krvnih žila oka i bubrega te oštećenja živaca.

Retinopatija je stanje u kojem dolazi do oštećenja malih krvnih žila mrežnice koje u konačnici može dovesti i do sljepoće. U neproliferacijskoj fazi dolazi do zadebljanja bazalne membrane u arteriolama retine, mikroaneurizme, dolazi do retinalnih krvarenja i edema makule zbog propusnosti krvnih žila te se smanjuje vidna oština. Proliferacijska faza kasniji je stadij u kojem dolazi do neovaskularizacije, odnosno kao posljedica ishemije, stvaranja novih krvnih žila sklonih krvarenju te posljedično ablacije retine. Loša kontrola glikemije, hipertenzija, hiperlipidemija i pušenje smatraju se rizičnim faktorima za nastanak retinopatije.

Dijabetička nefropatija najčešća je bubrežna bolest u dijabetičara obilježena pojavom albuminurije i nepovratnim oštećenjem glomerularne filtracije. Dolazi do oštećenja bubrežnoga parenhima, zadebljanja bazalne membrane i glomerularne hiperfiltracije. Javlja se mikroalbuminurija, proteinurija, tubulointersticijska fibroza i glomerularna skleroza. Može progredirati do terminalnoga bubrežnog zatajenja. Rizičnim se faktorima smatraju hiperglikemija, hipertenzija, poremećaj lipida, dob, konzumacija duhanskih proizvoda te genetska predispozicija (15).

Neuropatije su oštećenja koja se manifestiraju u somatskom i autonomnom živčanom sustavu, a rezultat su kronične hiperglikemije koje uzrokuju vaskularne i metaboličke promjene (3). Učestalost neuropatije povećava se s dobi, trajanjem dijabetesa i kroničnom hiperglikemijom. Dijabetička periferna neuropatija simetrično oštećuje periferne živce i prisutna je u 50 % dijabetičara. Dijabetična neuropatija najviše zahvaća osjetna živčana vlakna te dovodi do osjeta hladnoće, trnjenja, bolova i grčeva u ekstremitetima i smatra se najčešćim rizičnim faktorom za razvoj sindroma dijabetičkoga stopala, odnosno ulkusa stopala kod osoba sa šećernom bolesti. Očituje se gubitkom osjeta, motoričkim oštećenjima, slabosti i atrofijom intrinzičnih mišića stopala i trofičkim promjenama na koži stopala (5).

### *1.6.2. Makrovaskularne komplikacije*

Osobe s dijabetesom izložene su 2 – 3 puta većem riziku od razvoja kardiovaskularnih bolesti u odnosu na opću populaciju te se makrovaskularne komplikacije smatraju vodećim uzrokom mortaliteta i morbiditeta u dijabetičara.

Osnovni mehanizam nastanka makrovaskularnih komplikacija jest ateroskleroza, odnosno stvaranje plaka na endotelu velikih krvnih žila te se prema mjestu zahvaćenosti dijele na koronarnu arterijsku bolest, cerebrovaskularne bolesti (CVB) i perifernu arterijsku bolest (PAB).

Koronarna arterijska bolest razvija se zbog ateroskleroze koronarnih arterija koje miokard opskrbljuju kisikom i hranjivim tvarima. Uz dijabetes, genetsku predispoziciju, pretilost, hipertenziju, povišeni kolesterol i pušenje dovodi do komplikacija kao što su aritmije, kardiomiopatije ili akutni infarkt miokarda (17).

CVB nastaje zbog ateroskleroze cerebralnih arterija. 20 – 40 % osoba s dijabetesom ima CVB, 2 – 5 puta veći rizik od moždanoga udara te općenito lošiju prognozu nakon moždanoga udara u odnosu na osobe bez dijabetesa. Kontrola tlaka spada u primarnu prevenciju moždanoga udara.

Vodeći uzrok mortaliteta u DMT1 i DMT2 jesu moždani udar i akutni infarkt miokarda (12).

PAB obilježavaju stadiji od suženja do potpune okluzije arterija aterosklerostkim plakom te najčešće zahvaća donje ekstremitete. Rizik se dodatno povećava pretilošću, nedovoljnom tjelesnom aktivnošću, pušenjem, nereguliranim krvnim tlakom i dobi. Osobe s dijabetesom imaju 2 – 4 puta veći rizik za razvoj PAB-a. Klinički se može manifestirati u rasponu od asimptomatskoga stadija do klaudikacija i ozbiljne ishemije. Intermitentna klaudikacija očituje se bolovima, grčevima i slabosti mišića pri hodu kao posljedica promjena na krvnim žilama. U kasnijim se stadijima javlja bol u mirovanju te razvoj ulkusa i gangrene. Kod 20 – 30 % dijabetičara može preći u kritičnu ishemiju ekstremiteta što je indikacija za amputaciju (18).

### *1.7. Sindrom dijabetičkoga stopala*

Dijabetičko stopalo najučestalija je kronična komplikacija dijabetesa koja se manifestira pojavom ulkusa na stopalu, posljedicom međusobnoga djelovanja periferne arterijske bolesti, neuropatije i pridružene infekcije (19). Sensorimotorička neuropatija uzrokuje smanjenje perifernoga osjeta i posljedično veću vjerojatnost ozljeda stopala. Oslabljena je arterijska cirkulacija, a neravnoteža fleksornih i ekstenzornih mišića stopala dovodi do promjena u građi samoga stopala. Narušena biomehanika zbog ograničenih zglobnih pokreta i nastalih deformiteta dovodi do neodgovarajućega opterećenja stopala koja mogu rezultirati zadebljanjem kože, mikrotraumom, potkožnim krvarenjima, nekrozom tkiva i na kraju ulkusom



(20). Autonomna neuropatija reducira znojenje, koža postaje suha i bez elasticiteta, sklonija je ragadama te postaje ulazno mjesto infekciji, a težem zacjeljivanju pogoduje PAB i slabija prokrvljenost i prehrana tkiva. Prepoznavanje rizičnoga stopala, stalna edukacija dijabetičara o samokontroli, pravilnoj njezi stopala, hidrataciji kože te nošenju udobne obuće izuzetno je važan čimbenik u prevenciji ove komplikacije.

Istraživanja pokazuju da će 34 % osoba s dijabetesom razviti ulkus, a više od 50 % rana će se inficirati, što uz ostale čimbenike rizika (neuropatija, ishemija) postaje vodeća indikacija za amputaciju.

Dijabetički se ulkus (Slika 3.) ovisno o dubini, stupnju infekcije i gangrene, klasifikacijom po Wagner-Meggitu razvrstava u pet stupnjeva (21):

- Stupanj 0: visokorizična stopala bez otvorenih lezija
- Stupanj 1: površinski ulkus
- Stupanj 2: duboki ulkus do razine zgloba ili tetive, bez znakova infekcije ili s blagim celulitisom
- Stupanj 3: duboka ulceracija do razine zgloba ili tetive uz apsces ili osteomijelitis
- Stupanj 4: lokalizirana gangrena
- Stupanj 5: gangrena cijeloga stopala.



Slika 3. Ulkus stopala

Izvor: <https://www.poliklinikamarija.hr>

### *1.8. Amputacije na donjim ekstremitetima*

Amputacije podrazumijevaju uklanjanje dijela ili cijeloga ekstremiteta zajedno s mekim tkivima i kostima. Istraživanja su pokazala da je muški spol izložen tri puta većem riziku od amputacija zbog češćega razvoja periferne neuropatije i PAB-a. Dijabetes i PAB su prisutni u 80 % amputiranih u Kanadi (22).

U SAD-u je svake godine 150 000 ljudi podvrgnuto amputaciji direktno povezanoj s neuropatijama i PAB-om čija incidencija prati rast incidencije dijabetesa, odnosno 82 % amputacije je vaskularne etiologije povezane s dijabetesom (23). Kao ostali uzroci amputacija javljaju se traume prisutne u 16 %, tumori u 0,9 % i kongenitalne anomalije u 0,8 % pacijenata. Dob iznad 65 godina udvostručuje rizik za amputaciju (4).

Hrvatska nema registar amputiranih osoba tako da nema relevantnih podataka, no provedeno je desetogodišnje istraživanje za Osijek i Baranju. Izvedeno je 1551 amputacija na donjim ekstremitetima na 925 bolesnika. Incidencija amputacija je 6.14/1000 dijabetičara. Srednja dob bila je iznad 65 godina (67,2), 66 % amputiranih bilo je muškoga spola, a 94 % imalo je DMT2, od čega 46 % na oralnoj, a 51 % na inzulinskoj terapiji. U tih deset godina incidencija amputacija varirala je od 4 – 7.8/1000 osoba s trendom porasta između 2014. – 2018. godine (24).

Indikacije za amputaciju jesu stanja koja dovode do nedostatne prokrvljenosti ekstremiteta, akutna ishemija s neuspješnom revaskularizacijom, progresivna kronična ishemija udružena s infekcijom i gangrenom stopala, traumatske ozljede i maligni procesi na tkivima ili kostima donjih ekstremiteta (7). Kronični ulkusi stopala često rezultiraju osteomijelitisom. PAB i napredovanje infekcije ulkusa vodeći su uzroci netraumatskih amputacija te je 25 – 90 % amputacija povezano s dijabetesom (3).

Amputacija je posljednji izbor u liječenju kada nijedna druga metoda poput kirurškoga odstranjenja gangrenom zahvaćenoga tkiva ili interventnih radioloških postupaka poput revaskularizacije, angioplastike, prenosnica i rekanalizacije arterija u ekstremitetu nisu bili uspješni. Amputacije trebaju biti izvedene u području zdravoga, dobro prokrvljenoga tkiva radi daljnjega cijeljenja rane (25).

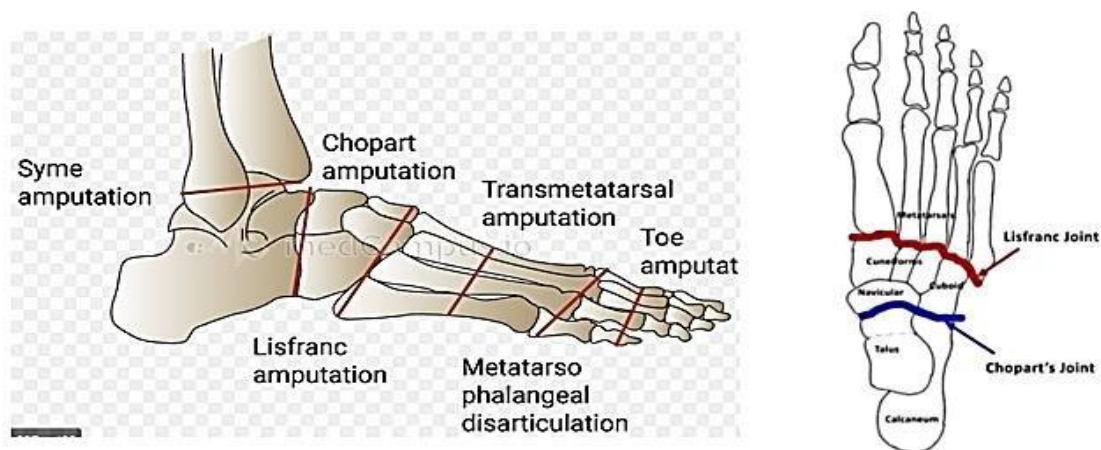
Osim osiguravanja cijeljenja, cilj operativnoga zahvata jest i smanjenje boli uzrokovano infekcijom ili kritičnom ishemijom te formiranje bataljka za kasniju protetičku rehabilitaciju,

koji mora biti dobro operetiv i s očuvanim senzibilitetom, urednom motorikom i pokretljivošću preostalih zglobova za optimalan prihvat proteze.

Amputacije izvedene na donjim ekstremitetima dijele se na velike (major) i male (minor) amputacije. Male se izvode na razini stopala, a velike na razini potkoljenice, koljena, natkoljenice ili kao dezartikulacija kuka ili zdjelice (4, 26).

U male amputacije koje uključuju razinu stopala (Slika 4.) spadaju:

- amputacije na razini prstiju: izvode se falangealnom ili djelomičnom amputacijom jednoga ili više prstiju te čine 24 % svih amputacija povezanih s dijabetesom
- transfalangealna: dezartikulacija prsta kroz metatarzofalangealni zglob
- transmetatarsalna: izvodi se kroz metatarzalne kosti
- Lisfranc: uključuje dezartikulaciju svih metatarzalnih kosti i prstiju
- Chopart: dezartikulacija kroz srednji tarzalni zglob, odnosno korijen stopala.



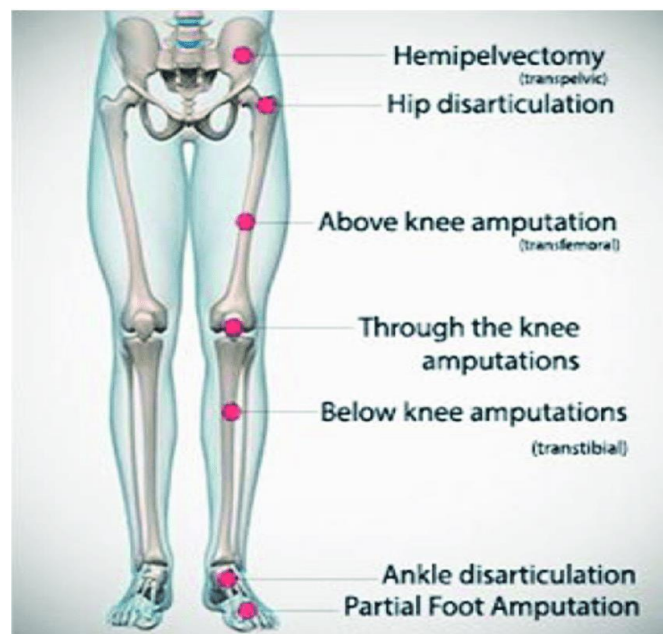
Slika 4. Razine amputacije na stopalu

Izvor: <https://www.researchgate.net>

Velike amputacije uključuju amputacije izvedene iznad razine stopala (Slika 5.):

- amputacija po Symeu, odnosno dezartikulacija u gležnju, osim petne kosti
- potkoljenična ili transtibijalna: zastupljena je u 27,6 % amputacija, a izvodi se tako da se sačuva 20 – 50 % dužine goljenične kosti (lat. *tibia*), odnosno najmanje 8 cm ispod koljenoga zgloba radi optimalnoga pristajanja proteze
- dezartikulacija koljena: amputacija u području zgloba koljena

- natkoljениčna ili transfemoralna: zastupljena u 25,8 % amputacija. Ostaje sačuvano 35 – 60 % dužine bedrene kosti (lat. *femur*)
- dezartikulacija kuka: amputacija ekstremiteta u području kuka
- hemipelvektomija: amputacija cijeloga ekstremiteta (rjeđe zastupljene amputacije kod tumorskih procesa, uznapredovale gangrene, masivnih trauma ili infekcija) (26).



Slika 5. Razine amputacije na donjem ekstremitetu

Izvor: <https://www.researchgate.net>

Neovisno o indikaciji, amputacija se treba izvesti što distalnije jer je očuvani zglob koljena važan faktor za daljnju rehabilitaciju radi manjega utroška energije pri hodu s protezom (7, 26).

Gubitak ekstremiteta smanjuje kvalitetu i očekivano trajanje života, smanjuje radnu sposobnost, utječe na socijalizaciju pojedinca i njegovu neovisnost (2). Sam zahvat povećava rizik od nastanka ranih i kasnih postoperativnih komplikacija te stopa preživljenja nakon 1, 3, 5 godina nakon amputacije iznosi 52 %, 37 % i 27 % (27).

## *1.9. Rehabilitacija*

Amputacija ekstremiteta donosi značajne promjene u strukturi i funkciji tijela. Dolazi do promjene raspodjele težine, poremećaja koordinacije, propriocepcije i ravnoteže (4). Rehabilitacija amputirane osobe složen je proces individualno prilagođen svakom bolesniku te mu je cilj navikavanje osobe na protezu i omogućavanje postizanja najveće moguće funkcionalnosti i neovisnosti u svim područjima života. Amputacija osobu ograničava u njezinim aktivnostima, smanjuje mogućnost skrbi o sebi i smanjuje pokretljivost. Proteza nadomješta gubitak strukture i funkciju amputiranoga ekstremiteta (26). Rehabilitacijski postupak pomaže u prilagodbi na sve životne situacije te učenje kako što kvalitetnije živjeti s invaliditetom. Rehabilitacijski tim čine specijalisti kirurgije koji su izveli operativni zahvat (ortoped, traumatolog, vaskularni kirurg), specijalisti fizikalne i rehabilitacijske medicine, fizioterapeuti, radni terapeuti, medicinske sestre i protetičari čiji djelokrug rada obuhvaća sve elemente pripreme, izrade, apliciranja, korekcije proteze i obuke za njezino nošenje. Čimbenici koji utječu na uspjeh rehabilitacije jesu dob, opće zdravstveno stanje, kognitivni status i razina amputacije (5). Tijek rehabilitacije provodi se kroz nekoliko faza, a započinje prije samoga operacijskog zahvata. Tijekom svih faza rehabilitacije važna je psihološka podrška članova tima i bolesnikove obitelji te po potrebi uključuje psihologa i psihijatra u sam proces rehabilitacije.

### *1.9.1. Prijeoperacijska faza rehabilitacije*

Prijeoperacijska faza započinje na kirurškom odjelu prije samoga zahvata amputacije, a cilj joj je upoznati i informirati bolesnika i njegovu obitelj o razlozima i nužnosti samoga zahvata, tijeku i svim komplikacijama koje mogu nastupiti nakon operacije, kao i tijeku rehabilitacije nakon amputacije. Operativni zahvat ne može se izvršiti ako ne postoji potpisani informirani pristanak bolesnika. U ovoj je fazi psihološka podrška od iznimne važnosti. Vršiti se procjena općega stanja i funkcionalnoga statusa bolesnika, detaljna medicinska obrada i anamneza, procjena stanja obaju ekstremiteta te se potom odlučuje o razini amputacije. Cilj kineziterapije u ovoj je fazi održavanje postojeće funkcionalnosti bolesnika, njegova kondicijskoga statusa te sprječavanje kontraktura zglobova. Provode se vježbe za jačanje gornjih ekstremiteta i zdravog donjeg ekstremiteta, mišića trupa, respiracijske i aerobne vježbe. Bolesnika se uči na hod uz pomagalo bez opterećenja bolesnoga ekstremiteta i korištenje kolica uz edukaciju transfera (4).

### *1.9.2. Postoperacijska faza rehabilitacije*

Postoperacijska faza obuhvaća razdoblje nakon same operacije do zacjeljivanja operacijske rane. Ako nema komplikacija, ova faza traje 10 – 14 dana te se provodi najčešće na kirurškom odjelu.

Provodi se tretman liječenja akutne i fantomske boli, uočavanje eventualnih postoperativnih komplikacija, kontrola cijeljenja rane i kože bataljka te se vrši edukacija bolesnika o higijeni i njezi bataljka. Provode se mjere sprječavanja duboke venske tromboze i plućne embolije. Cilj je ove faze održati postojeći kondicijski status bolesnika i spriječiti kontrakture zauzimanjem pravilnoga položaja u krevetu i vježbama. Pravilna pozicija ekstremiteta kod potkoljenične amputacije je s ispruženim koljenom, a kod natkoljenične u neutralnom položaju. Prva tri dana vježbe se provode na krevetu bolesnika, a uključuju aktivne vježbe za održavanje pokretljivosti zglobova, respiracijske vježbe te vježbe za jačanje zdravoga donjeg ekstremiteta te gornjih ekstremiteta i trupa. Na nozi gdje je izveden amputacijski zahvat vrše se statičke vježbe radi osnaživanja tonusa i povećanja izdržljivosti velikih skupina mišića. Kod potkoljenične amputacije to čine mišići ekstenzori koljena, a kod natkoljenične mišići ekstenzori i aduktori kuka. Kod natkoljeničnih amputacija provode se vježbe za pokretljivost zgloba kuka, a kod potkoljeničnih za pokretljivost koljenoga zgloba. Preporuka je tri puta dnevno po 30 minuta provoditi u potbušnom položaju radi prevencije fleksijske kontrakture kuka. Od trećega postoperativnog dana provode se vježbe sjedenja i ravnoteže na krevetu, a zatim ustajanje i kraći hod uz privremenu protezu. Sve navedeno dovodi do osposobljavanja bolesnika za što samostaliju pokretljivost uz pomagala. Elastičnim bandažiranjem bataljka reducira se edem, što pospješuje cijeljenje rane i smanjuje bol, te pomaže u njegovu formiranju za protezu (4, 28). Elevacija bataljka provodi se isključivo prva dva dana jer kasnije pogoduje nastanku fleksijske kontrakture kuka (4).

### *1.9.3. Predprotetička faza rehabilitacije*

Predprotetička faza traje od zacjeljivanja rane do opskrbe protetičkim pomagalom te se provodi u kući ili domu za njegu bolesnika. Cilj ove faze priprema je bataljka za protezu uključujući kontrolu edema, oblikovanje i desenzibilizaciju, rad na kondiciji bolesnika te postizanje samostalnoga kretanja osobe uz pomagalo. Nastavlja se bandaža bataljka radi smanjenja edema i oblikovanja. Bandažiranje se postiže pomoću elastičnoga zavoja, primjenom kompresijskih

čarapa ili linerom (silikonski zavoj). Kod natkoljениčnih amputacija bataljak treba imati cilindričan, a kod potkoljениčnih konični oblik. Provode se opće kondicijske vježbe uz postupno povećanje opterećenja radi fleksibilnosti mišića i zglobova te se savladava samostalni hod uz pomagalo za kretanje. U ovoj je fazi potrebno obaviti pregled specijaliste fizijatra radi procjenjivanja općega stanja te funkcionalne mogućnosti za protetičku rehabilitaciju. Također je potrebno uraditi i ostale specijalističke preglede, ovisno o postojećim bolestima, radi dobivanja suglasnosti da bolesnik može podnijeti očekivano opterećenje u daljnjim fazama rehabilitacije, odnosno potrebno je ustanoviti postoje li kontraindikacije (4). Kardiovaskularne bolesti imaju ograničavajući učinak na izdržljivost i toleranciju napora.

#### *1.9.4. Protetička faza rehabilitacije*

Protetička faza obuhvaća planiranje i provođenje protetičke opskrbe. Odabire se vrsta proteze te se nakon izrade savladava hod uz njezino korištenje. U ovoj je fazi izrazito važna motiviranost bolesnika za rehabilitaciju te njegova tjelesna i funkcionalna sposobnost. Teže internističke i neurološke bolesti u kojima se javljaju smetnje ravnoteže ili slabija motorika, kao i neodgovarajuće psihološko stanje smatraju se kontraindikacijama za rehabilitaciju. Optimalno, protetička faza započinje 5 – 6 tjedana nakon amputacijskoga zahvata. Bolesnika se zaprima na bolnički odjel, uzima se liječnička i sestrinska anamneza, procjenjuje se opće stanje bolesnika, lokomotorni i neuromuskularni status, stanje bataljka te motiviranost bolesnika za sudjelovanje u postupcima rehabilitacije. Nakon početne evaluacije započinje planiranje i provedba rehabilitacije. Fizioterapija i radna terapija provode se dva puta na dan s ciljem povećanja snage bolesnika, održavanja pokretljivosti zglobova te vježbanja hoda s protezom i savladavanja funkcionalnih aktivnosti (4). Respiracijske vježbe osnažuju mišiće potrebne za disanje, a povećanje respiracijske učinkovitosti umanjuje gubitak energije potreban za hod. Poboljšanje ravnoteže i proprioceptije te povećanje stabilnosti trupa važni su za ravnotežu pri hodu (5). Proviđi se škola hoda u nekoliko etapa koje uključuju pravilno skidanje i stavljanje proteze, ravnoteža i stajanje s protezom, hod s protezom u razboju uz ispravnu biomehaniku hoda, hod izvan razboja uz pomagalo za kretanje, odnosno uz štake ili hodalicu, hod uz manje prepreke, hod uz i niz stepenice te hod u vanjskoj sredini (4). Cilj treninga hoda pravilan je prijenos težine na protezu radi reduciranja potrošnje energije pri hodu i povećanje funkcionalnosti u dnevnim aktivnostima. Važno je provjeravati stanje kože na bataljku te postupno povećavati vrijeme nošenja proteze. Dob, razina aktivnosti u svakodnevnom životu, stanje kosti i mekih tkiva, jačina mišića bataljka i kognitivni status bolesnika faktori su koji se

uzimaju u obzir pri izradi proteze (5). Proteze estetski i funkcionalno nadomještaju amputirani ekstremitet, a izrađuju ih protetičari te je svaka faza izrade i prve primjene pod nadzorom liječnika. Sastavni dijelovi proteze jesu stopalo, mehanički zglob kuka i koljena, ležište i liner, čija je funkcija povezivanje bataljka s ležištem. Ležište se individualno izrađuje svakom bolesniku kako bi sama proteza bila potpuno prilagođena njegovim potrebama (4).

Završetak protetičke faze rehabilitacije ima nekoliko ishoda te se prema smjernicama mogu funkcionalno klasificirati kao hod s protezom, koji se smatra najvećim stupnjem rehabilitiranosti, hod s protezom uz štake ili hodalicu kao dobar ishod rehabilitacije, hod bez proteze uz upotrebu pomagala za kretanje kao slabi ishod, dok se najnižim ishodom rehabilitacije smatra isključivo korištenje kolica (4).

Sam ishod rehabilitacije ovisi o mnogim čimbenicima. Amputacijom ekstremiteta smanjena je mišićna snaga te narušena ravnoteža. Uzrok amputacije, stanja poput ozljeda i bolesti koje su prethodile amputaciji, pokretljivost i stabilnost zglobova, snaga mišića i kardiopulmonalni status utječu na ishod rehabilitacije (29). Očuvani koljeni zglob ključna je odrednica za pokretljivost i uspješan ishod rehabilitacije. Osobe s potkoljениčnom amputacijom i očuvanim zglobom koljena imaju energetski učinkovitiji uzorak hoda i posturalnu stabilnost te je vjerojatnije da će hodati bez dodatnih pomagala za kretanje te da će nositi protezu duže vremensko razdoblje nego osobe s natkoljениčnom amputacijom (5). Neovisno o razini amputacije, starije osobe imaju sporiji hod te je očekivano da će protezu koristiti za kratke relacije hoda, dok će veći dio vremena koristiti kolica jer hod uz protezu zahtijeva veliku potrošnju energije (4). Potencijal za pokretljivost ovisi o srčanoj funkciji, snazi, ravnoteži i izdržljivosti (5).

Prema Fletcheru, kod vaskularnih uzroka amputacija u dobi iznad 65 godina 78 % osoba s potkoljениčnom amputacijom i 57 % s natkoljениčnom amputacijom imale su uspjeha u rehabilitaciji (30). Osobe starije od 70 godina imaju trostruko veću vjerojatnost da ne koriste protezu, dvostruko veću vjerojatnost da se ne kreću te četiri puta veći rizik da budu funkcionalno ovisni u usporedbi s osobama mlađima od 50 godina (31).



## 2. CILJEVI I HIPOTEZE

Cilj je istraživanja utvrditi koliki broj osoba s amputacijama na donjim ekstremitetima ima šećernu bolest, istražiti koje se pomagalo za kretanje više koristi s obzirom na razinu amputacije te koje od pomagala se najviše koriste kod osoba u dobi iznad 65 godina.

Sukladno temi rada i pregledom literature određeni su sljedeći ciljevi i pripadajuće hipoteze:  
C1: utvrditi koliko osoba od ukupnoga broja osoba s amputacijama na donjim ekstremitetima ima šećernu bolest

H1: neće biti značajne razlike u broju osoba s amputacijama na donjim ekstremitetima sa i bez šećerne bolesti

C2: ispitati postoji li razlika u broju osoba s amputacijama na donjim ekstremitetima i šećernom bolesti s obzirom na spol

H2: veći broj osoba muškoga spola imat će amputaciju na donjim ekstremitetima i dijagnozu šećerne bolesti

C3: ispitati koje se pomagalo za kretanje više koristi s obzirom na razinu amputacije na donjim ekstremitetima.

H3: osobe s potkoljениčnom amputacijom više će koristiti štike, a osobe s natkoljениčnom amputacijom hodalicu

C4: ispitati koje se pomagalo za kretanje najčešće koristi kod osoba iznad 65 godina

H4: osobe iznad 65 godina starosti najčešće će koristiti hodalicu

### 3. ISPITANICI I METODE

#### 3.1. *Ispitanici*

Istraživanje je uključivalo ispitanike obaju spolova starijih od 18 godina (gornja dobna granica bila je bez ograničenja) koji su prolazili rehabilitacijski oporavak i protetičku obradu na Zavodu za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu Kliničkoga bolničkog centra Rijeka u razdoblju od 2020. do 2022. godine. Kriterij uključenja u istraživanje bili su punoljetni ispitanici muškoga i ženskoga spola s amputacijom na donjim ekstremitetima. Kriterij isključenja bile su amputacije na gornjim ekstremitetima ili provođenje rehabilitacijskoga postupka radi ostalih operativnih zahvata.

#### 3.2. *Postupak i instrumentarij*

Istraživanje se provodilo na Zavodu za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu Kliničkoga bolničkog centra Rijeka. Podaci potrebni za istraživanje prikupljali su se retrospektivno iz Integriranoga bolničkog informacijskog sustava (IBIS), pregledom dostupne dokumentacije i otpusnih pisama pacijenata hospitaliziranih redovnim putem na protetičku obradu zbog amputacija na donjim ekstremitetima u razdoblju od 2020. do 2022. godine. Podaci koji su se koristili za izradu završnoga rada jesu dob, spol, podatak o tipu šećerne bolesti, podatak o ostalim dijagnozama koje su dovele do amputacije, razina amputacije te koje se pomagalo za kretanje najviše koristilo s obzirom na razinu amputacije i određenu dobnu skupinu. Istraživanje je trajalo dva mjeseca.

#### 3.3. *Statistička obrada podataka*

Statistička obrada podataka provela se pomoću programa Statistica (Statistica 14.0.0.15 TIBCO Software Inc.). Grafikoni i tablice izrađeni su u MS Excelu. Podaci o sociodemografskim pitanjima prikazani su deskriptivno u tablici. Ispitanici su bili podijeljeni u dvije skupine: mlađi od 65 i stariji od 65 godina. Nominalne varijable prikazane su tablično i grafički s naznačenim apsolutnim frekvencijama i postocima. Varijabla amputacije prikazana je nominalnom ljestvicom. Hipoteza 1 i hipoteza 2 prikazane su deskriptivnom statistikom – prikazom frekvencija i postotaka. Statistička značajnost amputacija (zavisna varijabla) s obzirom na šećernu bolest i spol kao nominalnim nezavisnim varijablama provjerila se Hi kvadrat testom da bi se utvrdilo je li razlika između opaženih i očekivanih frekvencija slučajna. Varijable u hipotezi 3 prikazane su frekvencijama i postocima, a konzistentnost se provjerila Hi kvadrat

testom pri čemu je zavisna varijabla bila potkoljениčna i natkoljениčna amputacija, a nezavisna varijabla vrsta pomagala. U hipotezi 4 analiziralo se korištenje različitih vrsta pomagala prema dobnoj skupini  $\leq 65$  ili  $> 65$  godina te je deskriptivno prikazana frekvencijama i postocima, a konzistentnost u razlici provjerena kao i kod ostalih hipoteza Hi kvadrat testom. Statistička značajnost prikazana je kao  $P < 0,05$ .

### *3.4. Etički aspekti istraživanja*

Tijekom istraživanja poštivala su se etička načela s naglaskom na autonomnost, dobročinstvo, neškodljivost i pravednost. Prikupljeni podaci nalaze se na računalu istraživača i vidljivi su samo istraživaču i mentoru. Rezultati istraživanja koristili su se iznimno u svrhu izrade ovoga rada. Za pregled i korištenje podataka iz IBIS-a dobiveno je odobrenje Etičkoga povjerenstva Kliničkoga bolničkog centra Rijeka: Klasa 003-05/23-1/117, Ur. broj: 2170-29-02/1-23-2 od 23. studenog 2023. godine. Također je dobivena suglasnost Etičkoga povjerenstva za biomedicinska istraživanja Fakulteta zdravstvenih studija 2. veljače 2024. godine.

## **4. REZULTATI**

U promatranom razdoblju ukupno je 95 ispitanika prolazilo rehabilitacijski postupak nakon amputacije na donjim ekstremitetima, od kojih je 28 ispitanika (29,5 %) bilo ženskoga, a 67 (70,5 %) muškoga spola. U 2020. godini hospitalizirano je 26 osoba, od kojih 46,1 % žena te 53,9 % muškaraca. U 2021. godini hospitaliziran je isti broj osoba, od kojih 30,8 % žena i 69,2 % muškaraca. U 2022. godini broj hospitaliziranih osoba iznosi 43, od kojih je 18,8 % žena te 81,4 % muškaraca. Od ukupnoga broja u cjelokupnom promatranom razdoblju, 26 ispitanika (27,4 %) pripadalo je dobnoj kategoriji do 65 godina, a 69 ispitanika (72,6 %) pripadalo je kategoriji iznad 65 godina starosti.

Kod 47 ispitanika (49,5 %) uzrok amputacije bio je dijabetes dok je 48 (50,5 %) ispitanika imalo ostale uzroke amputacije (Tablica 1.).

Tablica 1. Socio-demografske karakteristike ispitanika

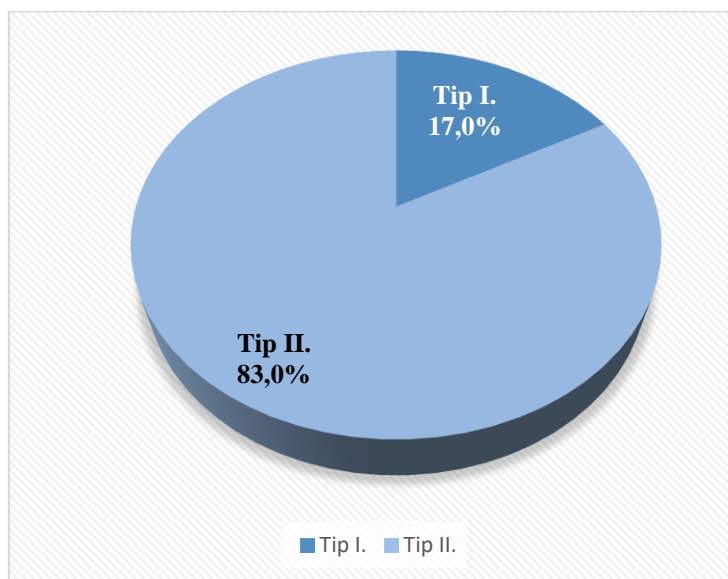
	2020.		2021.		2022.		ukupno	
<b>spol</b>	n=26	%	n=26	%	n=43	%	n=95	%
žene	12	46,1	8	30,8	8	18,6	28	29,5
muškarci	14	53,9	18	69,2	35	81,4	67	70,5
<b>dob</b>								
< 65godina	8	30,8	9	34,6	9	20,9	26	27,4
> 65 godina	18	69,2	17	65,4	34	79,1	69	72,6
<b>uzrok amputacije</b>								
šećerna bolest	14	53,9	15	57,7	18	41,9	47	49,5
ostali uzroci	12	46,1	11	42,3	25	58,1	48	50,5

U razdoblju od 2020. do 2022. godine broj osoba s amputacijama na donjim ekstremitetima bio je podjednak s obzirom na uzrok amputacije. Od ukupno 95 osoba, 47 (49,5 %) je imalo dijagnozu dijabetesa, a 48 (50,5 %) osoba je imalo ostale uzroke amputacija (Tablica 2). S obzirom na to da je broj osoba s dijabetesom za jedan postotni bod manji od broja osoba koje nemaju dijagnozu dijabetesa, može se utvrditi da ne postoji statistički značajna razlika u broju osoba s amputacijama na donjim ekstremitetima sa i bez šećerne bolesti, odnosno kod kojih su amputacije izvedene iz ostalih razloga ( $\chi^2=0,011$ ,  $p=0,91828$ ) te se H1 prihvaća.

Tablica 2. Broj osoba s amputacijom na donjim ekstremitetima i uzrok amputacije

	broj amputacija na donjim ekstremitetima, n=95	%
šećerna bolest	47	49,5
ostali uzroci	48	50,5

Raspodjela amputiranih osoba s obzirom na tip dijabetesa pokazuje kako je znatno veći udio osoba s amputacijama oboljelih od DMT2 (83,0 %) dok je 17 % osoba oboljelo od DMT1 (Slika 6).



Slika 6. Raspodjela pacijenata s amputacijom s obzirom na tip šećerne bolesti

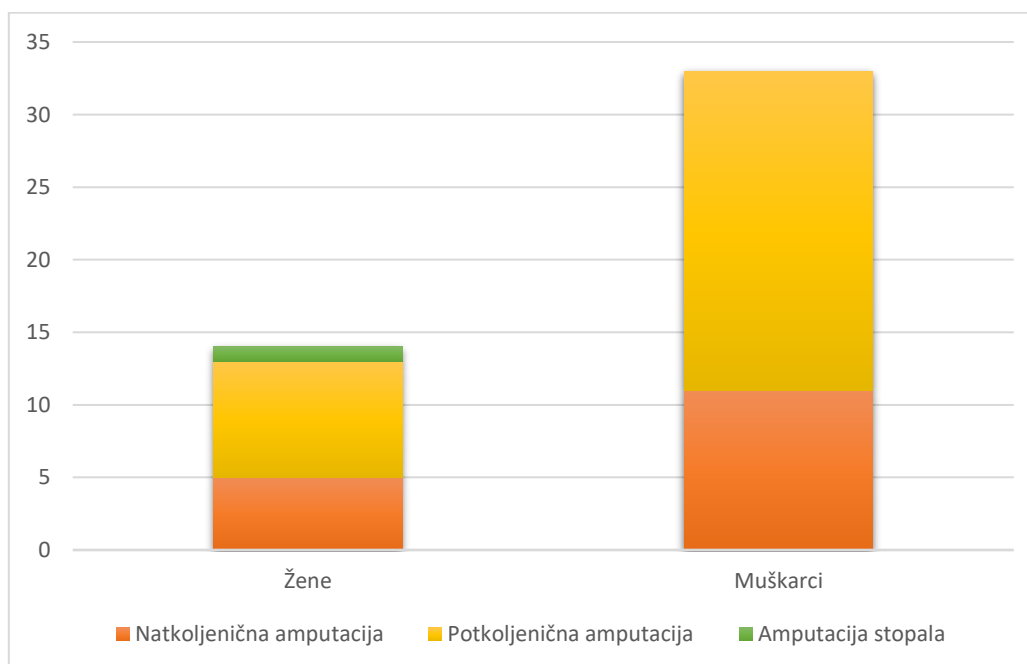
Od ukupnoga broja osoba s izvedenom amputacijom i dijabetesom, 14 osoba (29,8 %) je ženskoga spola, a 33 osobe (70,2 %) su muškoga spola (Tablica 3). Iz navedenih je rezultata vidljivo da je veći broj osoba s amputacijom i šećernom bolesti u promatranom razdoblju

muškoga spola te postoji značajna razlika u odnosu na spol ( $\chi^2=7,681$ ,  $p=0,00558$ ) pa se hipoteza H2 prihvaća.

Tablica 3. Broj osoba s amputacijom kod ispitanika koji imaju šećernu bolest

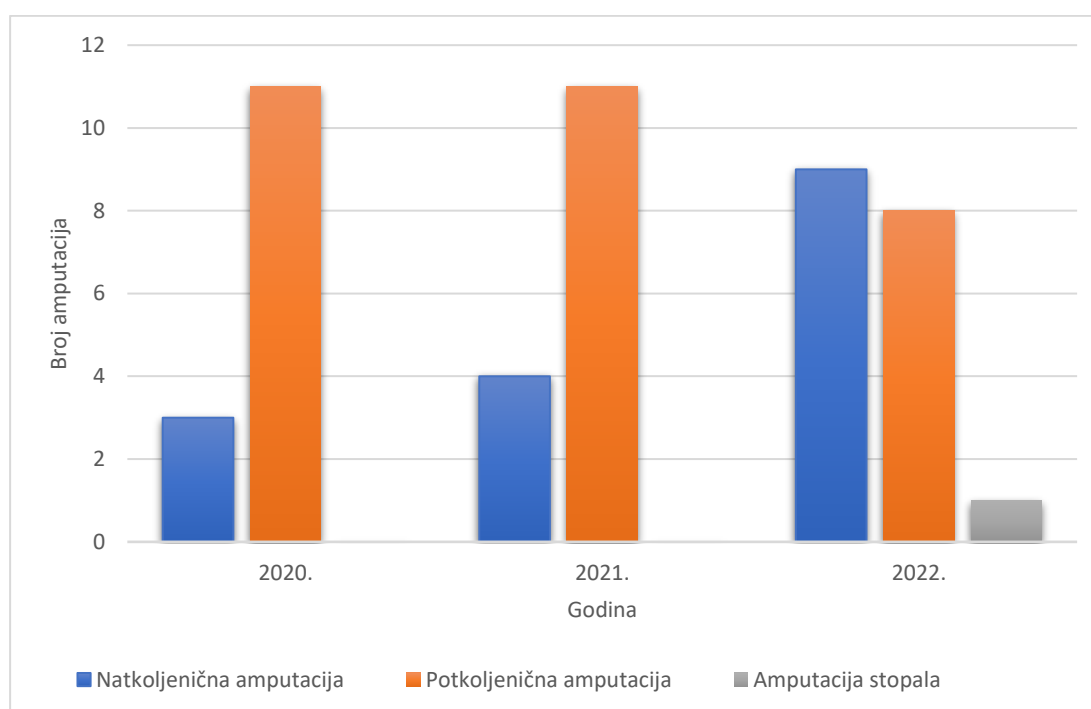
spol	n=47	%
žene	14	29,8
muškarci	33	70,2

Prema razini izvedenih amputacija u odnosu na spol u promatranom razdoblju ženama s dijabetesom najčešće su amputirane potkoljenice (57,1 %), natkoljenice (35,7 %) te stopalo (7,1 %). Nijednom muškarcu s dijabetesom nije amputirano stopalo, dok je kod njih najzastupljenija razina amputacije potkoljenica, kojoj su bile podvrgnute dvije trećine svih ispitanika sa šećernom bolesti uključenih u istraživanje (Slika 7).



Slika 7. Razina amputacije prema spolu

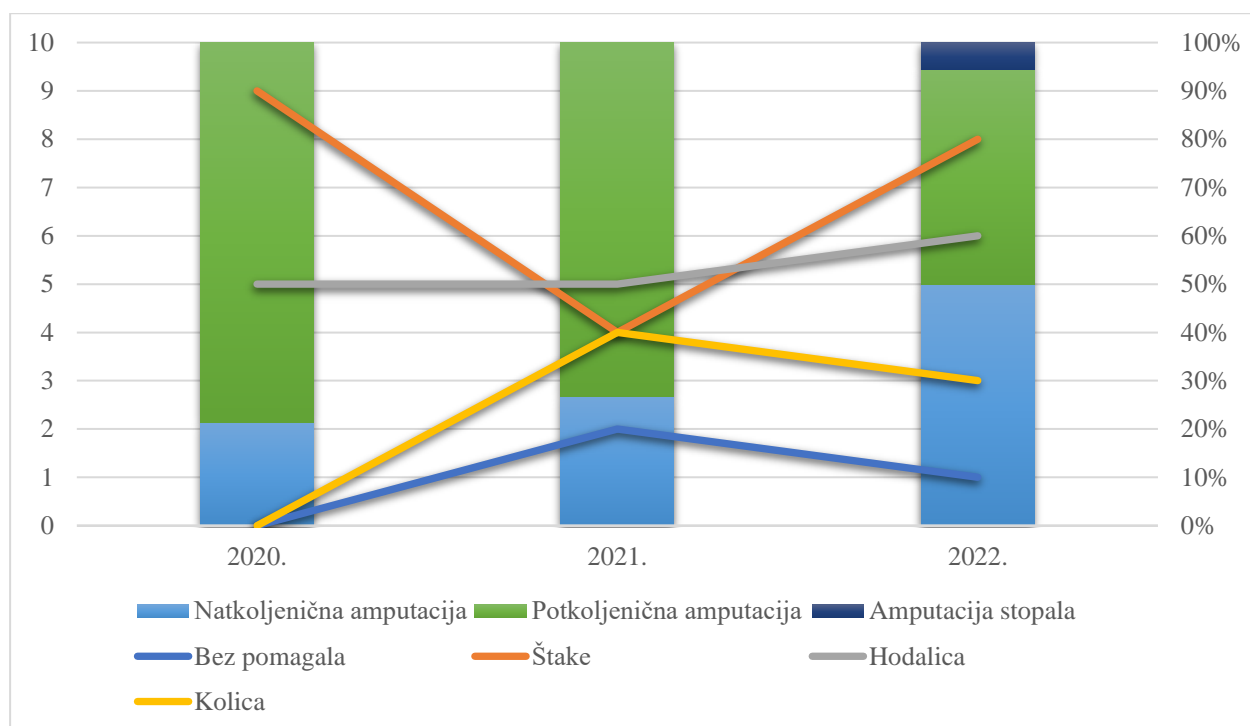
Najmanje natkoljениčnih amputacija izvršeno je 2020. godine kada se svega petina amputacija odnosila na natkoljениčne amputacije. S vremenom njihov se udio povećavao (Slika 8) pa su 2021. natkoljениčne amputacije činile nešto više od četvrtine (26,7 %) svih amputacija na donjim ekstremitetima. Do 2022. godine njihov je broj bio udvostručen te je polovica svih amputacija bila natkoljениčna, 44,4 % su bile potkoljениčne, a samo jednoj osobi (5,6 %) izvršena je amputacija stopala.



Slika 8. Razine amputacija u razdoblju 2020. – 2022.

Dok su vrste korištenih pomagala 2020. godine bile poprilično homogene, te su se koristile ili štike (64,3 % slučajeva) ili hodalica (35,7 %) bez slučaja da osoba s amputacijom ne koristi pomagalo uopće, 2021. godine dolazi do nešto veće disperzije. Trećina pacijenata koristila je hodalicu, te je njihov broj i udio konstantan u cijelom promatranom razdoblju, ali su štike kao pomagalo korištene kod 55,55 % manje pacijenata u odnosu na prethodnu godinu. Njihov se broj očigledno prelio na 13,3 % pacijenata koji nisu koristili nijedno pomagalo, dok se isti broj

pacijenata u 2021. godini služio štakama i hodalicom (26,7 %). Pri tome treba naglasiti da te godine nije došlo do bitnije promjene u strukturi razina amputacija koja bi opravdala takvu promjenu u strukturi pomagala (Slika 9). Usprkos podjednakom omjeru natkoljениčnih i potkoljениčnih amputacija u 2022. godini, dvostruko se povećala učestalost korištenja štaka kao pomagala, dok je udio korištenja kolica smanjen na 16,7 %. Trostruko manje bilo je slučajeva kada osoba nije koristila nijedno pomagalo (5,6 %), što je istovjetno udjelu amputacije stopala. Time se struktura korištenih pomagala u 2022. godini približila strukturi pomagala u 2020. godini iako su strukture razine amputacija u navedenoj godini bile različite.



Slika 9. Usporedni prikaz amputacija donjih ekstremiteta i pomagala u razdoblju 2020. – 2022.

U tablici 4. vidljivo je da od ukupno 47 osoba s amputacijom 43,8 % osoba koje su imale natkoljениčnu amputaciju statistički značajno češće koristi hodalicu, dok nijedna osoba nije bila bez pomagala ( $\chi^2=16,682$ ,  $p=0,010$ ). Nešto rjeđe osobe s natkoljениčnom amputacijom koriste kolica (18,8 %), dok se učestalo koriste štakama (37,5 %).

Štakama se najviše koriste osobe s amputacijom potkoljениce (50,0 %). Samo 6,7 % osoba s potkoljениčnom amputacijom nije koristila nijedno pomagalo za hod s protezom, dvostruko više njih (13,3 %) koristilo se kolicima, dok su ostali koristili hodalicu (30,0 %).



Amputacija stopala nije zahtijevala nikakva pomagala. Prema prikazanim podacima vidljivo je da štace više koriste osobe s potkoljениčnom amputacijom, dok osobe s natkoljениčnom više koriste hodalicu te se H3 prihvaća.

Tablica 4. Razina amputacije i korišteno pomagalo nakon amputacije

razina amputacije \ vrsta pomagala	n=47, (%)			
	bez pomagala	štace	hodalicu	kolica
natkoljениčna amputacija	0 (0,0)	6 (37,5)	7 (43,8)	3 (18,8)
potkoljениčna amputacija	2 (6,7)	15 (50,0)	9 (30,0)	4 (13,3)
amputacija stopala	1 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

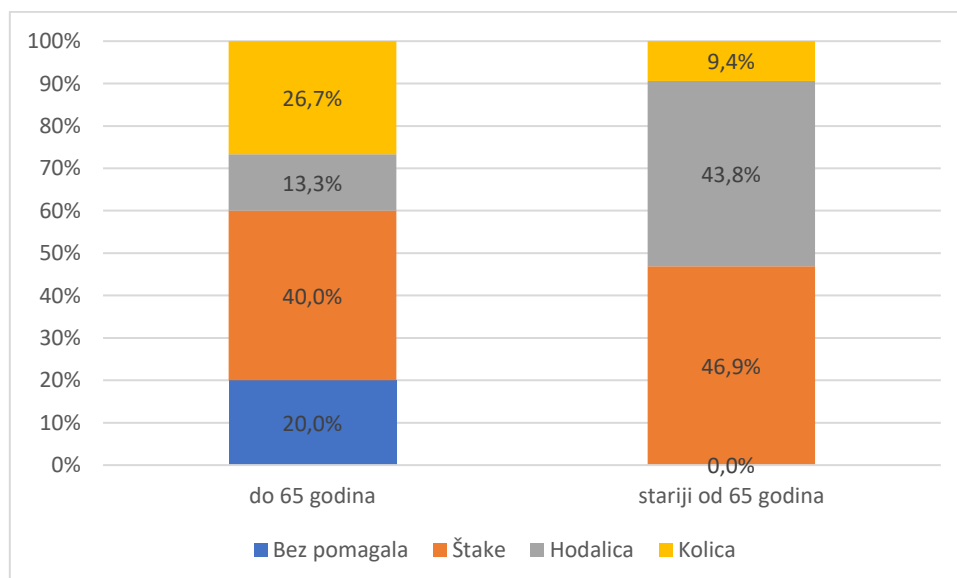
Prosječna se dob osoba s amputacijom na donjim ekstremitetima u razdoblju od 2020. godine do 2022. godine smanjivala. Dok je na početku promatranoga razdoblja prosječna starost iznosila  $72,07 \pm 7,076$  godina, tijekom 2021. godine smanjila se na  $68,53 \pm 9,418$  godina da bi 2022. godine iznosila  $67,94 \pm 10,580$  godina. U prosjeku su dvije trećine osoba s amputacijom starije od 65 godina.

Među osobama starosne dobi do 65 godina najčešće korišteno pomagalo su štace koje je koristilo dvije petine pacijenata s amputacijama na donjim ekstremitetima. Osobe u navedenoj dobnoj kategoriji najrjeđe su koristile hodalicu (13,3 %), petina njih nije koristila nikakvo pomagalo, a ostatak (26,7 %) koristio je kolica. Kod ispitanika iznad 65 godina starosti najčešće korišteno pomagalo su štace (46,9 % pacijenata), a samo jedan pacijent manje u rehabilitacijskom je postupku koristio hodalicu (43,8 %). Manje od desetine pacijenata (9,4 %) koristilo se kolicima, dok nijedan pacijent u ovoj starosnoj skupini nije bio bez pomagala. Broj pacijenata prema starosnim skupinama i vrsti korištenoga pomagala za kretanje prikazan je u Tablici 5.

Tablica 5. Vrsta korištenih pomagala prema starosnoj dobi

pomagalo	starosna dob do 65 godina	starosna dob iznad 65 godina
bez pomagala	3	0
štake	6	15
hodalica	2	14
kolica	4	3

Da postoji razlika među korištenim pomagalima nakon amputacije donjih ekstremiteta, vidljivo je i na Slici 10. koja prikazuje udio pojedinoga pomagala po dobnim kategorijama. Razlika je statistički značajna ( $\chi^2=11,334$ ,  $p=0,010$ ). U dobnjoj kategoriji iznad 65 godina najviše su bile zastupljene štake, i to u 46,9 % te se hipoteza H4 odbacuje.



Slika 10. Struktura korištenja pomagala za kretanje u kategoriji do 65 i iznad 65 godina

## 5. RASPRAVA

Na Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Kliničkoga bolničkog centra Rijeka u razdoblju od 2020. do 2022. godine hospitalizirano je 95 osoba radi protetičke rehabilitacije nakon amputacije donjih ekstremiteta. 29,5 % od ukupnih 95 ispitanika bile su žene, a 70,5 % muškarci od kojih 27,4 % u dobnoj kategoriji do 65 godina, a 72,6 % iznad 65 godina starosti. Uzrok je amputacije kod 47 ispitanika (49,5 %) šećerna bolest, dok 48 (50,5 %) ispitanika nije imalo šećernu bolest, odnosno amputacije su bile zbog ostalih uzroka. Dobiveni rezultati govore u prilog tomu kako nema značajne razlike u broju amputacija kod oboljelih od šećerne bolesti i amputacija zbog drugih oboljenja čime se potvrđuje prva hipoteza ovoga istraživanja. Nema statistički značajne razlike u broju osoba s amputacijama na donjim ekstremitetima sa i bez šećerne bolesti. Rezultat potvrđuju i dosadašnja istraživanja u kojima se šećerna bolest i njezine komplikacije navode čestim uzrokom amputacija na donjim ekstremitetima te zauzimaju jednak ili viši postotni omjer u odnosu na druge uzroke amputacija (1, 3, 17, 18, 19-21).

Šećerna bolest tip 1 bila je zastupljena kod 17 % osoba, tip 2 kod 83 % osoba s amputacijom te je u prosjeku dvije trećine amputiranih imalo više od 65 godina.

Na prigodnom uzorku osoba s amputacijom na donjim ekstremitetima i šećernom bolesti testirane su hipoteze H2, H3 i H4 ovoga istraživanja. Od ukupno 47 osoba s amputacijom na donjim ekstremitetima 14 osoba (29,8 %) bilo je ženskoga, a 33 osobe (70,2 %) bile su muškoga spola. Navedeni je rezultat u skladu s dosadašnjim publiciranim istraživanjima koja su pokazala da su indikacije za amputaciju i sam operativni zahvat češći kod muškaraca. Prema Wangu i suradnicima veći rizik od razvoja periferne arterijske bolesti, češća pojava ulkusa i veći klasifikacijski stupanj ulkusa po Wagneru učestaliji su kod osoba muškoga spola (1, 2, 3, 4, 5, 26). Dobivenim se rezultatima prihvaća hipoteza H2, odnosno veći će broj osoba muškoga spola imati amputaciju na donjim ekstremitetima i dijagnozu šećerne bolesti.

Natkoljenična je amputacija zastupljena u 34 % svih amputacija, potkoljenična u 63,8 %, a amputacija stopala u 2,1 % od ukupno izvedenih amputacija u navedenom periodu. Prema Leongu i suradnicima potkoljenična amputacija zahtijeva 10 – 40 % više energije za kretanje, a natkoljenična 50 – 70 % (7). Bolju pokretljivost postići će 80 % osoba s potkoljeničnom amputacijom i 38 – 50 % osoba s natkoljeničnom amputacijom (31). Rezultati ovoga istraživanja pokazuju da se štakama u potkoljeničnim amputacijama koristilo 50 % osoba, kolicima se koristilo 13,3 %, hodalicom 30 %, a bez pomagala kretalo se 6,7 % osoba.

Nakon natkoljениčne amputacije 43,8 % osoba koristilo se hodalicom kao pomagalom pri kretanju, učestalo i štakama (37,5 %); kolicima se koristilo 18,8 % osoba te u ovoj skupini ne postoji nijedna osoba koja se nije koristila pomagalom za kretanje. Dosadašnja su istraživanja pokazala da je potencijal hoda bolji u potkoljениčnim i unilateralnim amputacijama (4, 5, 6, 7, 8, 26, 30, 31) što odgovara rezultatima ovoga istraživanja te se hipoteza H3 ovoga istraživanja stoga prihvaća, odnosno osobe s potkoljениčnom amputacijom više će koristiti štake, a osobe s natkoljениčnom amputacijom hodalicu.

Brojna istraživanja povezuju dob i etiologiju amputacije s ishodom rehabilitacije. Uzrokom mogućega lošijeg ishoda rehabilitacije osoba iznad 65 godina jesu ostale prisutne bolesti te utjecaj amputacije na ravnotežu što potiče korištenje pomagala za kretanje. Slabiji potencijal hoda ostvaruju amputirani uslijed vaskularne etiologije. U starijoj životnoj dobi hod je usporeniji te će pacijenti starije dobne skupine za kraće relacije koristiti pomagala za kretanje (štaka i hodalicu), dok će za dulje relacije većinom koristiti kolica (3, 8, 30, 31). Rezultati ovoga istraživanja pokazali su kako u dobnoj skupini iznad 65 godina 14 osoba (43,8 %) koristilo je hodalicu dok je štaka koristila jedna osoba više (46,9 %). Prema dobivenim rezultatima osobe iznad 65 godina starosti više su koristile štaka umjesto hodalice te se hipoteza H4 odbacuje. Moguće objašnjenje navedenoga rezultata jest činjenica da je hodalica ipak ograničavajuće pomagalo pri kretanju, primjerice prilikom prolaska kroz vrata ili pokušaja kretanja po stepenicama, te će osobe svakako biti funkcionalnije i neovisnije prilikom korištenja štaka pod uvjetom funkcionalnoga kapaciteta.

## 6. ZAKLJUČAK

Dužina trajanja šećerne bolesti, odnosno razvoj komplikacija među vodećim su uzrocima amputacija, odnosno čine skoro polovinu svih uzroka amputacija na donjim ekstremitetima. Amputacije su učestalije kod osoba muškoga spola zbog učestalijega razvoja komplikacija koje prethode amputaciji. Rehabilitacija osobe s amputacijom zahtjevan je proces kojim se osobi omogućuje da uz protezu i/ili pomagala za kretanje dostigne istu ili približnu razinu funkcionalnosti kao i prije same amputacije. Nakon potkoljениčne amputacije osobe s amputacijom češće se služe štakama, dok se osobe nakon natkoljениčne amputacije češće koriste hodalicom. Mnoga istraživanja povezuju dob iznad 65 godina s lošijim ishodom rehabilitacije te učestalijim korištenjem hodalice, no rezultati ovoga istraživanja pokazali su da se osobe u navedenoj dobnoj skupini u najvećoj mjeri služe štakama.

Neophodna je revizija liste ortopedskih pomagala te bi osobama s amputacijom trebalo omogućiti dostupniju i jeftiniju nabavu suvremenih modela proteza koje bi im olakšale kretanje, ubrzale sam proces rehabilitacije, omogućile veći stupanj samostalnosti te brži povratak životnim aktivnostima.

Veću pažnju treba posvetiti liječenju kroničnih dijabetičkih rana, npr. osnivanjem centara za kronične rane pri domovima zdravlja uz mobilne timove gdje bi posebno educirani zdravstveni djelatnici vodili skrb o takvim osobama čime bi se zasigurno utjecalo na umanjene rizikove komplikacija i eventualno nižu stopu amputacija.

## LITERATURA

1. Poljičanin T, Metelko Ž. Epidemiologija šećerne bolesti u Hrvatskoj i svijetu. *Medix*. 2009;15(80/81):82–88.
2. Mottollini N. Diabetes and lower-limb complications. A thematic review of clinical negligence claims. *The diabetic foot Journal*.2022;25(2):8-10.
3. Jeon BJ,Choi HJ, Kang JS, Tak MS, Park ES. Comparison of five systems of classification of diabetic foot ulcers and predictive factors for amputation. *Int Wound J*. 2017;14(3):537–545.
4. Kovač I, Mužić V, Abramović M, Vuletić Z, Vukić T, Ištvanović N. Rehabilitacija osoba s amputacijom donjih udova – smjernice za klinički rad u Hrvatskoj. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*. 2015;27(3–4):183–211.
5. Wang L, Li Q, Chen X, Wang Z. Clinical characteristics and risk factors of lower extremity amputation in patients with diabetic foot. *Pak J Med Sci*. 2022;38(8):2253–2258.
6. Sansam K, Neumann V, O'Connor R, Bhakta B. Predicting walking ability following lower limb amputation: a systematic review of the literature. *J Rehabil Med*. 2009;41(8):593–603.
7. Leong BV, Abou-Zamzam Jr. A Lower Extremity Amputations: Epidemiology, Procedure Selection, and Rehabilitation outcomes. In: Sidway AN,Perler BA. *Rutherford's Vascular Surgery and Endovascular Therapy*. Elsevier;2018.Chapter 114:1515-1527.
8. Fajardo-Martos I, Roda O, Zambudio-Periago R, Bueno-Cavanillas A, Hita-Contreras F, Sánchez-Montesinos I. Predicting successful prosthetic rehabilitation in major lower-limb amputation patients: a 15-year retrospective cohort study. *Braz J Phys Ther*. 2018;22(3):205–214.
9. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas*.10th ed. Brussels;2021. Available from:<https://www.diabetesatlas.org>
10. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Nacionalni registar osoba sa šećernom bolešću. Izvješće za 2022. Zagreb;2023. Available from: [https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2023/03/Izvješće za 2022. godinu. pdf](https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2023/03/Izvješće%20za%202022.pdf).

11. Members of ADA Professional Practice Committee. American Diabetes Association. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Care in Diabetes-2023. *Diabetes Care*. 2023;46(1):S19–S40.
12. Stene L, Horjutsalo V, Moltchanova E, Tuomilehto J. Epidemiology of type I Diabetes. In: Holt R, Cockram C, Goldstein B, Flyvbjerg A. *Textbook of diabetes*. Blackwell Publishing Ltd. 2017;Chapter 3:29-42.
13. Severinski S, Butorac Ahel I, Božinović I. Tip 1 šećerna bolest u dječjoj dobi. *Medicina Fluminensis*. 2016;52.(4.):467-476.
14. Buchert LK. Diabetic ketoacidosis and hyperglycemic hyperosmolar state. *American nurse Journal*. 2021;16(9):6-12.
15. Vujičić B, Turk T, Crnčević-Orlić Ž, Đorđević G, Rački S. Diabetic nephropathy. *Medicina Fluminensis*. 2010;46(4):360-375.
16. Barada A. Vučković Rebrina S. Neurološke komplikacije u šećernoj bolesti. *Medix*. 2009; XV(80/81):158-163.
17. Tonyan ZN, Nasykhova YA, Danilova MM, Glotov AS. Genetics of macrovascular complications in type 2 diabetes. *World J Diabetes*. 2021;12(8):1200–1219.
18. Huang, D., Refaat, M., Mohammedi, K., Jayyousi, A., Al Suwaidi, J., & Abi Khalil, C. Macrovascular Complications in Patients with Diabetes and Prediabetes. *BioMed research international*, 2017;7839101:1-9. Available from: <https://doi.org/10.1155/2017/7839101>.
19. Isaac A, Clavijo L, Magee G, Armstrong D. Diabetic foot and vascular complications. Chapter 46. In: Robertson P., ed. *DeGroot's endocrinology: Basic sciences and clinical practice*. 8th ed. Philadelphia. Elsevier; 2023: 1561-1568.
20. Badanjak A, Smirčić L, Kolarić V. Dijabetičko stopalo – možemo činiti više. *Hrvatski časopis za javno zdravstvo*. 2016;12(46): 70–74.
21. Coce F. Rane stopala: etiopatogeneza, klasifikacija i dijagnostika. *Medix*. 2003. IX(51):49-54.
22. Bernatchez J, Mayo A, Kayssi A. The epidemiology of lower extremity amputations, strategies for amputation prevention, and the importance of patient-centered care. *Semin Vasc Surg*. 2021;34(1):54–58.
23. Molina CS, Faulk J. Lower Extremity Amputation. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546594/>.

24. Canecki-Varžić S, Pavošević I, Bilić-Ćurčić I, Rahelić D, Kovač D, Bojanić K i sur. Incidence of Lower Limb Amputation in Diabetic Patients in Osijek-Baranja County. *Collegium antropologicum*. 2020;44(3):147-153.
25. Primadhi R, Septrina R, Hapsari P, Kusumawati M. Amputation in diabetic foot ulcer: A treatment dilemma. *World J Orthop*. 2023;14(5):312–318.
26. Brigham and Woman's Hospital. Standard of care: Lower extremity amputation. The Brigham and Women's Hospital Inc., Department of rehabilitation services;2011.46 p.
27. Gudelj-Velaga I. Psihosocijalna prilagodba bolesnika poslije amputacije donjeg ekstremiteta. *Sestrinski glasnik*. 2018;23(1):36–45.
28. Demir Y, Aydemir K. Güllhane lower extremity amputee rehabilitation protocol: A nationwide, 123-year experience. *Turk J Phys Med Rehabil*. 2020; 66(4):373–382.
29. Burger H. Rehabilitacija ljudi po amputaciji. *Rehabilitacija(Ljubljana)*.Univerzitetni rehabilitacijski inštitut RS-Soča.2010;9 Suppl 1: 114-120.
30. Fletcher DD, Andrews KL, Butters MA, Jacobsen SJ, Rowland CM, Hallett JW Jr. Rehabilitation of the geriatric vascular amputee patient: a population-based study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001;82(6):776-779.
31. Taylor SM, Kalbaugh CA, Blackhurst DW, Hamontree SE, Cull DL, Messich HS, et al. Preoperative clinical factors predict postoperative functional outcomes after major lower limb amputation: an analysis of 553 consecutive patients. *J Vasc Surg*. 2005;42(2):227–35.



## **PRILOZI**

### **Tablice**

Tablica 1: Socio-demografske karakteristike ispitanika .....	20
Tablica 2: Broj osoba s amputacijom na donjim ekstremitetima i uzrok amputacije.....	21
Tablica 3: Broj osoba s amputacijom kod ispitanika koji imaju šećernu bolest.....	22
Tablica 4: Razina amputacije i korišteno pomagalo nakon amputacije.....	25
Tablica 5: Vrsta korištenih pomagala prema starosnoj dobi.....	26

### **Slike**

Slika 1: Šećerna bolest u RH, 2022.....	2
Slika 2: Gušterača.....	3
Slika 3: Ulkus stopala.....	9
Slika 4: Razine amputacije na stopalu.....	11
Slika 5: Razine amputacije na donjem ekstremitetu.....	12
Slika 6. Raspodjela pacijenata s amputacijom s obzirom na tip šećerne bolesti .....	21
Slika 7: Razina amputacije prema spolu.....	22
Slika 8: Razine amputacija u razdoblju 2020. – 2022.....	23
Slika 9: Usporedni prikaz amputacija donjih ekstremiteta i pomagala 2020. – 2022.....	24
Slika 10:Struktura korištenja pomagala za kretanje u kategoriji do 65 i iznad 65 godina.....	26

## **KRATKI ŽIVOTOPIS PRISTUPNIKA**

Tanja Čavić rođena je 27. lipnja 1984. godine u Rijeci. Osnovu školu završila je 1998. godine u Krku te potom upisuje srednju medicinsku školu u Rijeci, smjer medicinska sestra / medicinski tehničar. Srednjoškolsko obrazovanje završila je 2002. godine te stekla stručnu osposobljenost za samostalan rad polaganjem stručnoga ispita 2004. godine. Potom se zapošljava u Domu Zdravlja Krk u primarnoj zdravstvenoj zaštiti, a od 2006. do 2016. godine radi u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj pomoći u Krku. 2016. godine zapošljava se u ambulanti opće medicine u Rijeci gdje se zadržala do 2020. godine te se potom zapošljava u Kliničkom bolničkom centru Rijeka, na Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju gdje radi i danas. Obrazovanje na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci započinje 2021. godine, upisom u izvanredni stručni studij Sestrinstva.