

# Znanja i stavovi studenata fizioterapije i medicine o sarkopeniji: rad s istraživanjem

---

**Vrabac, Patrik**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:272681>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-23**

*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ  
FIZIOTERAPIJA

Patrik Vrabac

ZNANJA I STAVOVI STUDENATA FIZIOTERAPIJE I MEDICINE O  
SARKOPENIJI: rad s istraživanjem  
Završni rad

Rijeka, 2023.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
UNDERGRADUATE PROFESSIONAL STUDY  
PHYSIOTHERAPY

Patrik Vrabac

PHYSIOTHERAPY AND MEDICINE STUDENT'S KNOWLEDGE AND  
ATTITUDES ABOUT SARCOPENIA: research  
Bachelor thesis

Rijeka, 2023.

Mentor rada: Izv. Prof. dr. sc. Marina Nikolić, dr. med.

Komentor rada: Prof. dr. sc. Juraj Arbanas, dr. med.

Završni rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ na Fakultetu zdravstvenih  
studija Sveučilišta u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

# Izvešće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

## Opći podatci o studentu:

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Sastavnica FZSRI</b>       |  |
| <b>Studij</b>                 | Preddiplomski stručni studij Fizioterapija |
| <b>Vrsta studentskog rada</b> | Završni rad                                |
| <b>Ime i prezime studenta</b> | Patrik Vrabac                              |
| <b>JMBAG</b>                  | 351011372                                  |

## Podatci o radu studenta:

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Naslov rada</b>                   | ZNANJA I STAVOVI STUDENATA FIZIOTERAPIJE I MEDICINE O SARKOPENIJI:<br>rad s istraživanjem |
| <b>Ime i prezime mentora</b>         | Izv prof dr sc Marina Nikolić, dr med   |
| <b>Datum predaje rada</b>            | 6. rujna 2023.  |
| <b>Identifikacijski br. podneska</b> | 2158951088  |
| <b>Datum provjere rada</b>           | 6. rujna 2023.  |
| <b>Ime datoteke</b>                  | Patrik_Vrabac Završni rad   |
| <b>Veličina datoteke</b>             | 1.15 MB   |
| <b>Broj znakova</b>                  | 39141   |
| <b>Broj riječi</b>                   | 6395  |
| <b>Broj stranica</b>                 | 35  |

## Podudarnost studentskog rada:

|                        |    |
|------------------------|----|
| <b>Podudarnost (%)</b> | 9% |
|                        |    |

## Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| <b>Mišljenje mentora</b>                                |                                     |
| <b>Datum izdavanja mišljenja</b>                        | 6. rujna 2023.                      |
| <b>Rad zadovoljava uvjete izvornosti</b>                | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <b>Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti</b>             | <input type="checkbox"/>            |
| <b>Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)</b> |                                     |

Datum

6. rujna 2023.

Potpis mentora

---

# Sadržaj

|   |    |
|---|----|
| <b>1. UVOD</b> .....  | 1  |
| 1.1 <i>Skeletni mišić</i> .....                             | 1  |
| 1.1.1. <i>Skeletna mišićna vlakna</i> .....                 | 2  |
| 1.1.2. <i>Sarkomera</i> .....                               | 3  |
| 1.2. <i>Klasifikacija mišićnih vlakana</i> .....            | 4  |
| 1.2.1. <i>Vlakna tipa 1</i> .....                           | 5  |
| 1.2.2. <i>Vlakna tipa 2A</i> .....                          | 5  |
| 1.2.3. <i>Vlakna tipa 2B</i> .....                          | 5  |
| 1.3. <i>Čimbenici nastanka sarkopenije</i> .....            | 6  |
| 1.4 <i>Dijagnoza sarkopenije</i> .....                      | 6  |
| 1.5. <i>Utjecaj fizičke aktivnosti na sarkopeniju</i> ..... | 8  |
| 1.6. <i>Vitamin D</i> .....                                 | 9  |
| 1.7. <i>Prehrana</i> .....                                  | 10 |
| <b>2. CILJEVI I HIPOTEZE</b> .....                          | 12 |
| <b>3. ISPITANICI I METODE</b> .....                         | 13 |
| 3.1. <i>Ispitanici</i> .....                                | 13 |
| 3.2. <i>Postupak i instrumentarij</i> .....                 | 13 |
| 3.3. <i>Statistička obrada podataka</i> .....               | 13 |
| 3.4 <i>Etički aspekti istraživanja</i> .....                | 13 |
| <b>4. REZULTATI</b> .....                                   | 14 |
| <b>5. RASPRAVA</b> .....                                    | 20 |
| <b>6. ZAKLJUČAK</b> .....                                   | 22 |
| <b>LITERATURA</b> .....                                     | 23 |
| <b>PRIVITCI</b> .....                                       | 25 |
| <b>KRATAK ŽIVOTOPIS PRISTUPNIKA</b> .....                   | 28 |

## **POPIS KRATICA**

BG - brza glikolitička vlakna

BIA - bioelektrična impedancija

BO - brza oksidativna vlakna

CT – kompjuterizirana tomografija

DXA - dualna rendgenska apsorpcija energije

MRI – magnetska rezonanca

SD – standardna devijacija

SO - spora oksidativna vlakna

## **SAŽETAK**

**Uvod:** Sarkopenija je medicinski termin koji označava gubitak mišićne mase, snage i funkcije koji se obično javlja s godinama. To je prirodan proces starenja tijela i mišića, ali također može biti posljedica neaktivnosti, loše prehrane i drugih faktora. Sarkopenija može dovesti do slabljenja mišića, smanjenja mobilnosti, povećanog rizika od ozljeda i padova te smanjenja kvalitete života. Redovita tjelesna aktivnost, pravilna prehrana i odgovarajući program vježbanja mogu pomoći u usporavanju ili smanjenju napredovanja sarkopenije.

**Cilj istraživanja:** Glavni cilj ovog istraživanja je bilo istražiti znanja i stavove studenata o sarkopeniji te provjeriti je li svijest o sarkopeniji dovoljno zastupljena u zajednici.

**Materijali i metode:** U ovom istraživanju bilo je ispitano osamnaest studenata završne godine Preddiplomskog stručnog studija Fizioterapije s Fakulteta zdravstvenih studija u Rijeci i osamnaest studenata prve godine Integriranog studija Medicine s Medicinskog fakultetu u Rijeci koji su odslušali izborni kolegij Starenje skeletne muskulature. Za potrebe istraživanja koristio se anonimni upitnik koji je napravljen isključivo u svrhu ovog istraživanja. Uz pomoć upitnika mjerila su se, odnosno, usporedila znanja studenata o sarkopeniji.

**Rezultati:** Rezultati su pokazali kako studenti prve godine medicine koji su odslušali izborni kolegij Starenje skeletne muskulature imaju bolja znanja o sarkopeniji od studenata treće godine fizioterapije.

**Zaključak:** Istraživanje je pokazalo da bi studente fizioterapije trebalo više educirati o temi sarkopenije.

**Ključne riječi:** atrofija, sarkopenija, skeletna muskulatura, starija populacija



## **ABSTRACT**

**Introduction:** Sarkopenia is a medical term that refers to the loss of muscle mass, strength, and function that typically occurs with age. It is a natural process of aging in both the body and muscles, but it can also result from inactivity, poor nutrition, and other factors. Sarkopenia can lead to muscle weakening, reduced mobility, an increased risk of injuries and falls, and a diminished quality of life. Regular physical activity, proper nutrition, and appropriate exercise programs can help slow down or reduce the progression of sarkopenia.

**Research Objective:** The main objective of this research was to explore the knowledge and attitudes of students about sarkopenia and to determine if awareness of sarkopenia is sufficiently represented in the community.

**Materials and Methods:** In this study, twenty final-year students of the Undergraduate Professional Study of Physiotherapy at the Faculty of Health Studies in Rijeka and twenty first-year students of the Integrated Study of Medicine at the Medical Faculty in Rijeka, who attended the elective course "Aging of Skeletal Musculature," were surveyed. An anonymous questionnaire created solely for the purpose of this research was used. The questionnaire was used to measure and compare the students' knowledge of sarkopenia.

**Results:** The results showed that first-year medical students who attended the elective course "Aging of Skeletal Musculature" had better knowledge of sarkopenia compared to third-year physiotherapy students.

**Conclusion:** The research demonstrated that physiotherapy students should be more educated about the topic of sarkopenia.

**Key words:** atrophy, elderly, sarcopenia, skeletal muscle

## 1. UVOD

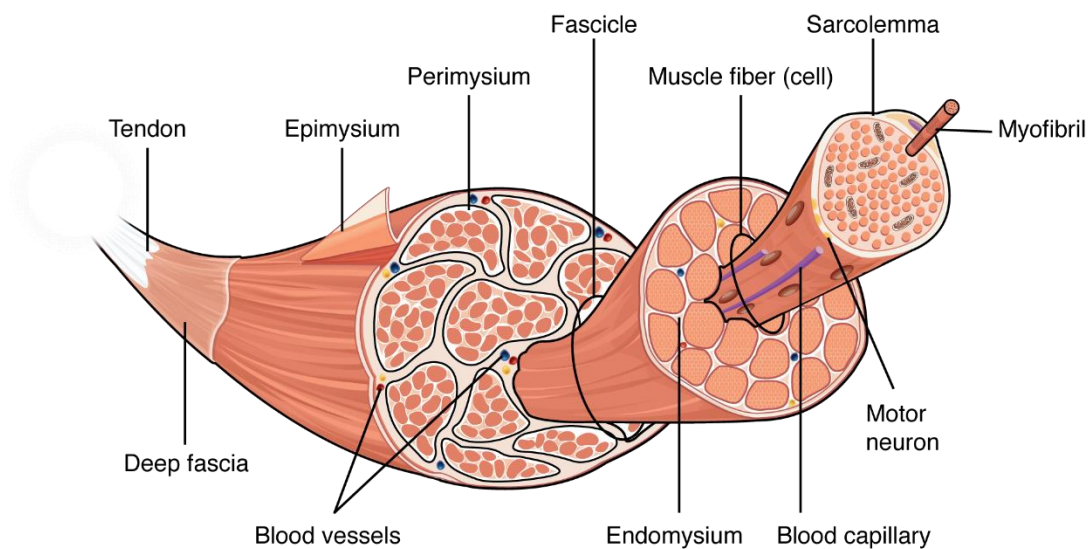
Sarkopenija je izraz za gubitak mišićne mase, kvalitete i performansi s normalnim starenjem, što može dovesti do slabosti kod starijih osoba. Ne može se smatrati bolešću ili starenjem koje ima jasan dijagnostički marker. Međutim, jasno je da je pad prosječne mišićne mase i performansi povezan sa starenjem. Zbog velikog porasta udjela populacije koja živi dovoljno dugo da slabost postaje značajan problem, postoji veliki interes za postizanjem boljeg znanstvenog razumijevanja sarkopenije. Starenje europskog stanovništva veliki je javnozdravstveni problem za većinu industrijaliziranih zapadnih zemalja te predstavlja socijalno i ekonomsko opterećenje za europsko stanovništvo (1). Procjenjuje se da će do 2025. godine broj ljudi starijih od 60 godina na planetu premašiti 1 milijardu, a do 2050. godine 2 milijarde. Budući da su maksimalni fiziološki kapaciteti uvelike smanjeni s godinama, sposobnost obavljanja fizičkih zadataka uz istu apsolutnu razinu potrošnje energije ili mišićne sile postaje ograničena. Drugim riječima, aktivnosti poput ustajanja sa stolca ili prelaska raskrižja gradske ulice koja obično predstavlja submaksimalne zahtjeve u starijoj dobi mogu postati maksimalni ili nemogući napori (2).

Neki od najvažnijih čimbenika koji doprinose funkcionalnom gubitku koji dovodi do oštećenja i invaliditeta su višestruke promjene u strukturi i funkciji mišićno-koštanog sustava. Ako se ne kontrolira mogu se pojaviti komplikacije opasne po život, kao što su padovi i prijelomi kostiju povezani sa slabošću mišića. Smrtnost nakon pada koji je rezultirao prijelomom veća je u onih s nižom razinom mišićne snage prije pada (3). Površina poprečnog presjeka skeletnih mišića smanjuje se s godinama. Ovaj fenomen može biti rezultat smanjenja veličine vlakana, broja vlakana ili kombinacije ove dvije situacije. Većina istraživača koji su istraživali sarkopeniju koristili su se tehnikama snimanja ili biopsijom mišića koja se izvodila u području poprečnog presjeka. Svaki gubitak vlakana može se nadoknaditi samo hipertrofijom preostalih vlakana. Nova vlakna se obično ne proizvode, a ako i da to samo u ograničenoj mjeri (4).

### *1.1 Skeletni mišić*

Svaki skeletni mišić je organ koji se sastoji od različitih integriranih tkiva. Ta tkiva uključuju skeletna mišićna vlakna, krvne žile, živčana vlakna i vezivno tkivo. Svaki skeletni mišić ima tri sloja vezivnog tkiva (zvanog mizija) koji ga okružuju, daju strukturu mišiću i dijele mišićna vlakna unutar mišića (Slika 1.). Svaki je mišić obavijen omotačem od gustog, nepravilnog vezivnog tkiva zvanog epimizij, koji omogućuje mišiću da se kontrahira i snažno

pomiče, a istovremeno održava svoj strukturni integritet (5). Epimizij također odvaja mišić od ostalih tkiva i organa u tom području, omogućujući mišiću da se samostalno kreće. Unutar svakog skeletnog mišića, mišićna vlakna organizirana su u snopove, zvane fascikle, okružene srednjim slojem vezivnog tkiva zvanim perimizij. Ova fascikularna organizacija česta je u mišićima udova; omogućuje živčanom sustavu da pokrene određeni pokret mišića aktiviranjem podskupa mišićnih vlakana unutar mišićne fascikle. Unutar svake fascikle, svako mišićno vlakno obavijeno je tankim slojem vezivnog tkiva kolagena i retikularnih vlakana koji se naziva endomizij. Endomizij okružuje izvanstanični matriks stanica i igra ulogu u prijenosu sile koju proizvode mišićna vlakna na tetive (6).



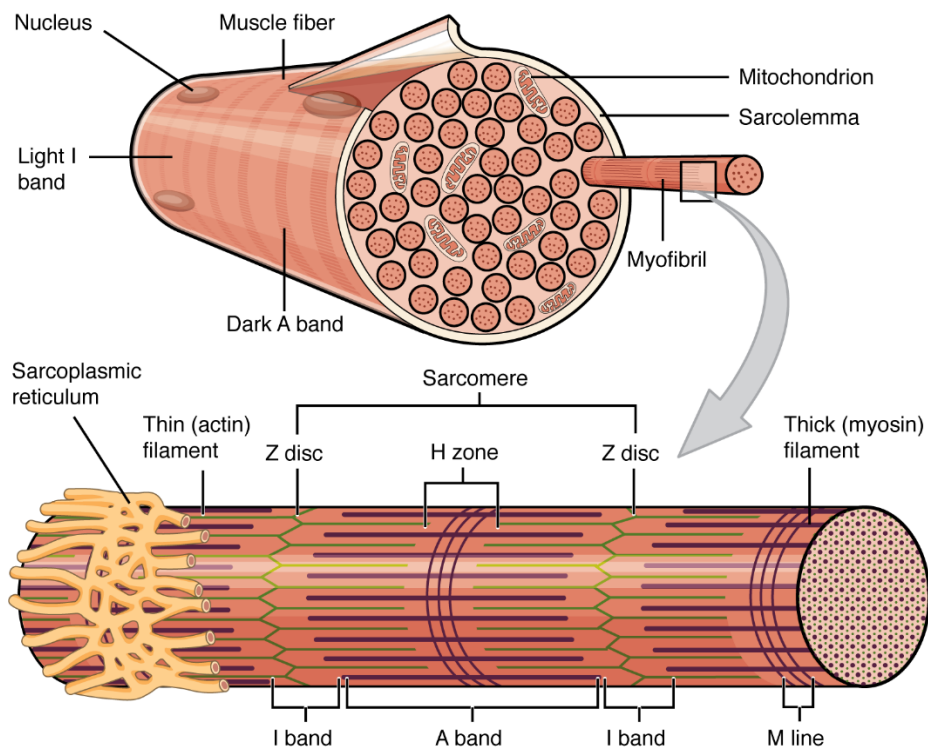
Slika 1. Prikaz skeletnog mišića

Izvor: <https://open.oregonstate.education/aandp/chapter/10-2-skeletal-muscle/>

### 1.1.1. Skeletna mišićna vlakna

Budući da su skeletne mišićne stanice dugačke i cilindrične, obično se nazivaju mišićna vlakna (ili miofibrile). Vlakna skeletnih mišića mogu biti prilično velika u usporedbi s drugim stanicama, s promjerima do 100  $\mu\text{m}$  i duljinama do 30 cm kao npr. u m. sartoriusu natkoljenice. Posjedovanje velikog broja jezgri omogućuje proizvodnju velikih količina proteina i enzima potrebnih za održavanje normalne funkcije ovih velikih stanica bogatih proteinima. Osim jezgri, skeletna mišićna vlakna također sadrže stanične organele koje se nalaze u drugim stanicama, poput mitohondrija i endoplazmatskog retikuluma. Međutim, neke od tih struktura specijalizirane su za mišićna vlakna. Specijalizirani glatki endoplazmatski retikulum, nazvan sarkoplazmatski retikulum, pohranjuje, otpušta i vraća ione kalcija (6).

Plazmatska membrana mišićnih vlakana naziva se sarkolema (grč. *sarco* = meso), a citoplazma se naziva sarkoplazma (slika 2.). Unutar mišićnog vlakna, proteini su organizirani u organele zvane miofibrile koje se protežu duž cijele stanice i sadrže sarkomere povezane u niz. Budući da miofibrile imaju samo približno 1,2  $\mu\text{m}$  u promjeru, stotine do tisuće (svaka s tisućama sarkomera) mogu se naći unutar jednog mišićnog vlakna. Sarkomera je najmanja funkcionalna jedinica skeletnog mišićnog vlakna i visoko je organiziran sklop kontraktilnih, regulatornih i strukturnih proteina. Upravo skraćivanje tih pojedinačnih sarkomera dovodi do kontrakcije pojedinačnih skeletnih mišićnih vlakana (i konačno cijelog mišića) (7).



Slika 2. Prikaz mišićnog vlakna

Izvor: <https://open.oregonstate.edu/aandp/chapter/10-2-skeletal-muscle/>

### 1.1.2. Sarkomera

Sarkomera se sastoji od dvije osnovne proteinske filamente: aktinskih filamenata i miozinskih filamenata. Aktinski filamenti su tanji i sastoje se od proteina aktina, dok su miozinski filamenti deblji i sastoje se od proteina miozina (7).

Glavne komponente sarkomere uključuju:

**Z-linije:** bjelkaste su linije koje se nalaze na krajevima svake sarkomere. Z-linije su strukturalne točke koje označavaju granice između susjednih sarkomera i djeluju kao sidra za aktinske filamente.

**Aktinski filamenti:** aktin je protein prisutan u aktinskim filamentima. Aktinski filamenti protežu se iz Z-linija prema sredini sarkomere. Tijekom kontrakcije mišića, aktinski filamenti se pomiču prema središtu sarkomere kako bi se skratila ukupna duljina sarkomere.

**Miozinski filamenti:** miozin je protein prisutan u miozinskim filamentima. Miozinski filamenti protežu se paralelno s aktinskim filamentima, ali se međusobno preklapaju samo djelomično. Kontrakcija mišića rezultira pomicanjem miozinskih filamenata prema središtu sarkomere.

**H-zona:** srednji je dio sarkomere koji se nalazi između miozinskih filamenata i gdje nema preklapanja aktinskih i miozinskih filamenata. Tijekom kontrakcije, H-zona postaje manja kako se miozinski filamenti približavaju aktinskim filamentima.

**A-zona:** središnji je dio sarkomere koji sadrži preklapanje aktinskih i miozinskih filamenata. A-zona uključuje cijelu duljinu miozinskih filamenata i preklapajuće aktinske filamente (7).

Kada mišićna vlakna primaju signal za kontrakciju, aktinski i miozinski filamenti međusobno interagiraju koristeći složene molekularne mehanizme. Aktin se vezuje za miozin i omogućava pomicanje miozinskih filamenata prema središtu sarkomere, skraćujući tako mišićno vlakno. Kada se kontrakcijski signal prestane primjenjivati, aktinske i miozinske filamente razdvajaju i mišić se opušta. Sarkomere su ključne za razumijevanje funkcioniranja mišića na staničnoj razini i ključne su za sve pokrete koje izvodi ljudsko tijelo, od najmanjih pokreta do najzahtjevnijih fizičkih aktivnosti (6).

## *1.2. Klasifikacija mišićnih vlakana*

Vlakna skeletnih mišića mogu se klasificirati na temelju dva kriterija: Koliko brzo se vlakna kontrahiraju u odnosu na druga te kako vlakna regeneriraju ATP (8).

**Tip 1:** Spora oksidativna (SO) vlakna kontrahiraju se relativno sporo i koriste aerobno disanje (kisik i glukoza) za proizvodnju ATP-a. Oni proizvode kontrakcije niske snage tijekom dugih razdoblja i sporo se zamaraju.

Tip 2 A: Brza oksidativna (BO) vlakna imaju brze kontrakcije i primarno koriste aerobno disanje, ali budući da se mogu prebaciti na anaerobno disanje (glikoliza), mogu se umoriti brže od sporih oksidativnih vlakana.

Tip 2 B: Brza glikolitička (BG) vlakna imaju brze kontrakcije i prvenstveno koriste anaerobnu glikolizu. Zamaraju se brže od ostalih vlakana (8).

### *1.2.1. Vlakna tipa 1*

Ova vlakna imaju bogatu kapilarnu opskrbu, brojne mitohondrije i aerobne respiratorne enzime te visoku koncentraciju mioglobina. Mioglobin je crveni pigment, sličan hemoglobinu u crvenim krvnim stanicama, koji poboljšava dopremu kisika do sporih vlakana. Zbog visokog sadržaja mioglobina, vlakna koja se sporo trzaju nazivaju se i crvenim vlaknima (8).

Činjenica da spora oksidativna vlakna mogu funkcionirati dulje vrijeme bez umora čini ih korisnim u održavanju držanja, stvaranju izometrijskih kontrakcija, stabilizaciji kostiju i zglobova i malim pokretima koji se često događaju, ali ne zahtijevaju velike količine energije. Ne stvaraju visoku napetost i stoga se ne koriste za snažne, brze pokrete koji zahtijevaju velike količine energije i brzo kruženje preko mosta (8).

### *1.2.2. Vlakna tipa 2A*

Vlakna tipa 2A (BO) ponekad se nazivaju intermedijarnim vlaknima jer posjeduju karakteristike koje su između brzih i sporih vlakana. Oni proizvode ATP relativno brzo, brže nego vlakna tipa 1 i stoga mogu proizvesti relativno velike količine napetosti. Ona su oksidativna jer proizvode ATP aerobno, posjeduju velike količine mitohondrija i ne zamaraju se brzo. Međutim, BO vlakna ne posjeduju značajan mioglobin, što im daje svjetliju boju od crvenih SO vlakana. BO vlakna se prvenstveno koriste za pokrete, kao što je hodanje, koji zahtijevaju više energije od posturalne kontrole, ali manje energije od eksplozivnih pokreta, kao što je sprint. BO vlakna korisna su za ovu vrstu kretanja jer stvaraju veću napetost od SO vlakana, ali su otpornija na zamor od BG vlakana (8).

### *1.2.3. Vlakna tipa 2B*

Vlakna tipa 2B (BG) prvenstveno koriste anaerobnu glikolizu kao izvor ATP-a. Imaju veliki promjer i posjeduju velike količine glikogena, koji se koristi u glikolizi za brzo stvaranje ATP-a za stvaranje visoke razine napetosti. Budući da primarno ne koriste aerobni metabolizam, ne posjeduju značajan broj mitohondrija ili značajne količine mioglobina i stoga imaju bijelu boju. BG vlakna se koriste za proizvodnju brzih, snažnih kontrakcija za brze, snažne pokrete. Ta se vlakna brzo zamaraju, što im dopušta samo kratku upotrebu (8).

### *1.3. Čimbenici nastanka sarkopenije*

Sarkopenija, poznata kao gubitak mišićne mase, snage i funkcije, predstavlja sveprisutni izazov u starijoj populaciji te ima dubok i kompleksan učinak na zdravlje i kvalitetu života. Ovaj fenomen, koji postaje sve važniji kako svjetska populacija stari, zahtijeva sveobuhvatno razumijevanje čimbenika koji doprinose njegovu nastanku (10).

Prvo, starosna dob ima izuzetno značajan utjecaj na sarkopeniju. Kroz prirodni proces starenja, tijelo se suočava s postupnim gubitkom mišićne mase. Ova promjena, povezana sa smanjenjem broja mišićnih vlakana i strukturalnim modifikacijama u mišićima, predstavlja osnovni temelj sarkopenije. Ovaj proces postaje posebno izražen u starijoj dobi, kada se uslijed smanjene sposobnosti obnove i rasta tkiva mijenja ravnoteža između mišićne sinteze i razgradnje (9).

Također, tjelesna neaktivnost igra ključnu ulogu u razvoju sarkopenije. Nedostatak redovite tjelesne aktivnosti, posebno vježbanja snage, dovodi do slabljenja mišića te povećava rizik od gubitka mišićne mase. Aktivnost mišića tijekom vježbanja potiče anaboličke procese, kao što je sinteza proteina, koji su ključni za rast i održavanje mišića. Stoga je nedostatak tjelesne aktivnosti jedan od glavnih faktora koji doprinose sarkopeniji. Isto tako i prehrana ima bitan utjecaj na razvoj i napredovanje sarkopenije. Neadekvatna prehrana, posebno nedostatak proteina i drugih esencijalnih hranjivih tvari, može usporiti mišićnu sintezu i potaknuti razgradnju mišićnog tkiva. Kao rezultat toga, tijelo postaje osjetljivije na gubitak mišića te se smanjuje sposobnost oporavka nakon fizičke aktivnosti (11).

Hormonalni aspekt igra ključnu ulogu u sarkopeniji. Starenjem dolazi do smanjenja proizvodnje hormona rasta i hormona testosterona, koji su vitalni za održavanje mišićne mase i funkcije. Ova hormonalna promjena dodatno komplicira proces očuvanja mišića. Pored ovih čimbenika, drugi faktori kao što su upalni procesi u tijelu, kronične bolesti, genetika te loše životne navike, poput pušenja i prekomjernog konzumiranja alkohola, mogu doprinijeti sarkopeniji. Razumijevanje ovih čimbenika ključno je za razvoj preventivnih strategija i intervencija kako bi se minimalizirao gubitak mišićne mase i očuvala funkcionalnost tijela (10).

### *1.4 Dijagnoza sarkopenije*

Začetni korak u upravljanju sarkopenijom jest postavljanje dijagnoze stanja. Nažalost, trenutačno ne postoji unificiran niz kriterija za dijagnosticiranje sarkopenije. Iako se

sarkopenija opisuje kao dinamički proces koji uključuje promjene u masi i funkciji mišića, većina istraživanja do sada usmjerena je na procjenu promjena isključivo u mišićnoj masi (12).

Dijagnoza uključuje detaljno mjerenje mišićne mase, snage mišića i sposobnosti izvođenja tjelesnih aktivnosti. Zdravstveni stručnjaci koriste različite slikovne tehnike kako bi dobili cjelovitu sliku o prisutnosti i ozbiljnosti sarkopenije. Jedna od najčešćih metoda za mjerenje mišićne mase je dualna rendgenska apsorpcija energije (DEXA). Ovaj postupak koristi X-zrake za mjerenje udjela masnoće, gustoću kostiju i mišićnu masu. DEXA se smatra zlatnim standardom u dijagnostici sarkopenije (13).

Druga metoda koja se koristi je analiza bioelektrične impedancije (BIA). BIA koristi niske električne signale kako bi analizirao tjelesni sastav i procijenio mišićnu masu. U nekim slučajevima, zdravstveni stručnjak može preporučiti računalnu tomografiju (CT) skeniranje ili magnetsku rezonancu (MRI) kako bi detaljno analizirali strukturu mišića i procijenili sarkopeniju (13).

Osim slikovnih tehnika, zdravstveni stručnjaci provode testove snage kako bi bolje razumjeli stanje pacijenta. Jedan od takvih testova je snaga stiska šake, gdje se pacijentu nudi poseban uređaj nazvan dinamometar kako bi izmjerili snagu ruku i podlaktica. Također se mogu provoditi testovi snage donjih ekstremiteta kako bi se procijenila snaga nogu i sposobnost izvođenja osnovnih pokreta. Procjene brzine hoda i pokretljivosti ključni su dijelovi dijagnostičiranja i ocjenjivanja sarkopenije (14). Ovi testovi pružaju važne uvide u fizičku funkciju osobe i opće zdravlje. Često korišteni testovi za procjenu brzine hoda i pokretljivosti:

1. *Procjena brzine hoda*: Ovaj test mjeri ravnotežu i sposobnost hodanja osobe. Uključuje mjerenje vremena koje osoba treba da prijeđe približno 12 metara po ravnoj podlozi. Brzina kojom hodaju važan je pokazatelj njihove pokretljivosti i može pomoći u procjeni rizika od sarkopenije (14).
2. „*Timed Up and Go Test*“: Ovaj test procjenjuje pokretljivost i agilnost osobe. Počinje iz sjedećeg položaja, a osoba se mjeri kako ustaje, hoda približno 3 metra, okrene se, vrati se i ponovno sjedne. Vrijeme potrebno za završetak ovog zadatka pokazatelj je njihove pokretljivosti i rizika od padova (14).
3. *Testovi hodanja*: Ovi testovi procjenjuju sposobnost osobe za hodanje na određenu udaljenost. Mjeri se vrijeme koje osoba potroši na prijeđenu udaljenost, često šest



minuta. Pruža važne informacije o izdržljivosti, kardiovaskularnoj kondiciji i općoj pokretljivosti (14).

4. *Test snage pri penjanju stepenicama*: Ovaj test fokusira se na snagu i snagu donjih ekstremiteta. Mjeri se kako se osoba penje po setu stepenica, obično 10 stepenica, uz pomoć rukohvata. Sposobnost učinkovitog penjanja stepenicama odražava snagu donjih ekstremiteta i može ukazivati na sarkopeniju (14).

Ovi testovi, kada se koriste u kombinaciji, pružaju sveobuhvatan pregled pokretljivosti, snage i fizičke izvedbe osobe. Vrijedni su alati za dijagnosticiranje i praćenje sarkopenije, kao i za procjenu učinkovitosti intervencija i tretmana usmjerenih na poboljšanje funkcije mišića i općeg zdravlja. Glavni izazovi u dijagnosticiranju sarkopenije uključuju nedostatak standardizirane definicije sarkopenije i teškoće u mjerenju mišićne mase i fizičke sposobnosti starijih osoba. U kliničkoj praksi, dijagnoza često može biti netočna jer se ponekad pridaje veća pažnja osobama manje tjelesne građe. Unatoč tome, važno je ustrajati u mjerenju mišićne snage i fizičke sposobnosti starijih osoba jer to može dovesti do rane dijagnoze i time spriječiti daljnji gubitak mišićne mase (13).

### *1.5. Utjecaj fizičke aktivnosti na sarkopeniju*

Fizička aktivnost ima važnu ulogu u utjecaju na sarkopeniju, kako u prevenciji tako i u upravljanju njome. Održavanje tjelesne aktivnosti može značajno doprinijeti očuvanju mišićne mase, snage i funkcije te usporiti napredovanje sarkopenije (15). Evo kako fizička aktivnost utječe na sarkopeniju:

1. **Poboljšava mišićnu masu i snagu**: redovito izvođenje vježbi otpora, kao što su podizanje utega, čučnjevi i drugi oblici opterećenja, potiču rast mišića. Ovo pomaže održavanju ili čak povećanju mišićne mase i snage, čime se smanjuje gubitak mišićnog tkiva karakterističnog za sarkopeniju (15).

2. **Stimulira mišićnu sintezu proteina**: fizička aktivnost, posebno vježbe otpora, potiču mišićnu sintezu proteina, što znači da tijelo stvara nove proteine potrebne za rast i održavanje mišića. Ova stimulacija pomaže u nadoknađivanju gubitka proteina koji se događa s godinama (16).

3. **Poboljšava osjetljivost na anaboličke signale**: redovita fizička aktivnost može poboljšati osjetljivost stanica na anaboličke signale poput inzulina i hormona rasta. To može povećati učinkovitost metabolizma mišićnih proteina i pomoći u održavanju mišićne mase (15).

4. Potiče funkcionalnu neovisnost: fizička aktivnost održava funkcionalnost mišića potrebnih za svakodnevne aktivnosti kao što su hodanje, penjanje stepenicama, nošenje predmeta i održavanje ravnoteže. Održavanje ovih funkcija pomaže starijim osobama da ostanu neovisne i održe kvalitetu života (16).

5. Smanjuje upalu i stres: redovita fizička aktivnost može smanjiti kroničnu upalu koja je povezana sa sarkopenijom. Također, vježbanje može smanjiti stres na staničnoj razini, što može pozitivno utjecati na očuvanje mišićne mase i funkcije (15).

6. Poboljšava metabolizam: Aktivni mišići troše energiju čak i u mirovanju, što pomaže u održavanju zdravog metabolizma. Održavanje metaboličke aktivnosti mišića može spriječiti povećanje tjelesne masti i potencijalno usporiti napredak sarkopenije (15).

Važno je napomenuti da je pravilno doziranje i oblik vježbanja ključno. Vježbe otpora s težinama ili elastičnim trakama posebno su učinkovite u poticanju mišićnog rasta. Međutim, važno je da vježbe budu pravilno izvedene kako bi se izbjegle ozljede. U konačnici, fizička aktivnost igra ključnu ulogu u prevenciji i upravljanju sarkopenijom. Redovito vježbanje, posebno vježbe otpora, mogu pomoći u očuvanju mišićne mase, snage i funkcije te značajno poboljšati kvalitetu života starijih osoba (17).

#### *1.6. Vitamin D*

Vitamin D igra ključnu ulogu u održavanju zdravlja kostiju, ali njegov utjecaj proteže se i na mišićno zdravlje te prevenciju sarkopenije. Vitamin D ima više načina na koje utječe na mišićno tkivo i funkciju te kako može doprinijeti prevenciji sarkopenije (19).

Vitamin D je važan za regulaciju mišićne funkcije i kontrakcije. Receptori za vitamin D prisutni su u mišićima, što omogućava bolju osjetljivost mišićnih vlakana na signale za kontrakciju. Nedostatak ovog vitamina može dovesti do smanjenja mišićne funkcije i slabljenja snage mišića. Osim toga, potiče proteinsku sintezu u mišićima, što je ključno za rast i obnovu mišićnih vlakana. Nedostatak ovog vitamina može otežati obnovu i rast mišića. Također, ima protuupalno djelovanje koje može smanjiti kroničnu upalu u tijelu, koja može doprinijeti sarkopeniji. Vrlo je bitan i u održavanju ravnoteže i koordinacije, smanjujući rizik od padova i ozljeda, posebno kod starijih osoba. Gubitak mišićne mase i slabljenje ravnoteže povećavaju rizik od padova, koji su čest uzrok ozljeda kod starijih ljudi. Anabolički učinci vitamina D potiču rast mišića poticanjem proteinske sinteze i anaboličkih procesa. To je posebno važno kako bismo se borili protiv gubitka mišićne mase koji se često javlja sa starijim dobima (18).

Povezanost između vitamina D i mišićnog zdravlja također ima veze sa slabljenjem kostiju. Stanje poznato kao osteoporoza, koje karakterizira smanjena gustoća kostiju i povećan rizik od prijeloma, često je povezano s gubitkom mišićne mase i slabljenjem mišićno-koštane strukture (18).

Očigledno je da postoji kompleksna međuovisnost između vitamina D, mišićnog zdravlja i općeg zdravlja. Redovita izloženost suncu i unos hrane bogate vitaminom D, kao što su riba, jaja i mliječni proizvodi imaju važnu ulogu u održavanju optimalnih razina vitamina D za podršku mišićnom zdravlju. Važno je pridržavati se preporuka i konzultirati se sa zdravstvenim stručnjakom kako bi se osiguralo da unos vitamina D odgovara individualnim potrebama i pridonosi zaštiti mišićnog zdravlja (18).

### *1.7. Prehrana*

Istraživanja sve više ukazuju na ključnu ulogu prehrane u prevenciji i upravljanju sarkopenijom. Adekvatna prehrana bogata esencijalnim hranjivim tvarima može značajno usporiti ili čak zaustaviti ovaj proces, pružajući starijim osobama priliku za zdrav i aktivniji život. Jedan od najvažnijih elemenata prehrane u borbi protiv sarkopenije je unos proteina. Proteini su gradivni blokovi mišića i imaju ključnu ulogu u njihovoj obnovi i rastu. Starije osobe često imaju smanjen apetit i potrebu za manje kalorijama, što može dovesti do nedovoljnog unosa proteina. Preporučeni unos je 0,8g/kg/dan. Zbog toga je važno osigurati da njihova prehrana sadrži dovoljno visokokvalitetnih izvora proteina poput mesa, ribe, jaja, mahunarki i mliječnih proizvoda. Povećani unos proteina može pomoći u očuvanju mišićne mase i funkcije (19).

Pored proteina, kalorijski unos također ima bitnu ulogu u održavanju mišićne mase. Kronični nedostatak kalorija može potaknuti tijelo da koristi proteine kao izvor energije, što rezultira gubitkom mišića. Stoga je bitno osigurati adekvatan unos kalorija kako bi se održala mišićna masa. Osim toga, važno je paziti na unos vitamina i minerala poput vitamina D, kalcija i vitamina B12, koji su ključni za održavanje zdravih mišića i kostiju. Antioksidansi, kao što su vitamin C i vitamin E, važni su u borbi protiv sarkopenije. Oksidativni stres, koji se javlja kada je ravnoteža između slobodnih radikala i antioksidansa narušena, može oštetiti mišićne stanice i ubrzati proces sarkopenije. Antioksidansi pomažu u zaštiti stanica od oksidativnog stresa i doprinose očuvanju mišićne mase (21).

Omega-3 masne kiseline, koje se nalaze u ribi, lanenom sjemenu i orasima, također imaju potencijal da smanje upalu i doprinesu očuvanju mišićne mase. Redovita hidratacija je također

bitna, jer dehidracija može negativno utjecati na mišićnu funkciju (20). Važno je napomenuti da osim prehrane, bitno je uključiti i tjelesnu aktivnost poput treninga snage ili neke aerobne aktivnosti. Adekvatan unos proteina, kalorija, vitamina, minerala i antioksidansa može značajno usporiti gubitak mišićne mase i omogućiti starijim osobama da zadrže vitalnost i neovisnost. Kroz pravilnu prehranu i aktivni životni stil, moguće je suzbiti utjecaj sarkopenije i osigurati kvalitetnije godine u starijoj dobi (19).

## **2. CILJEVI I HIPOTEZE**

C1: istražiti znanja i stavove studenata o sarkopeniji.

C2: postoji li razlika u znanju i stavovima što se sarkopenije tiče u odnosu jesu li studenti imali priliku slušati o sarkopeniji u sklopu nekog obaveznog ili izbornog kolegija.

C3: istražiti je li svijest o sarkopeniji dovoljno zastupljena u zajednici.

H1: znanja i stavovi o sarkopeniji su nedostatni u studentskoj populaciji.

H2: studenti medicine koji su odslušali izborni kolegij koji se bavi sarkopenijom imaju jasnija i bolja znanja i stavove o sarkopeniji.

H3: svijest o sarkopeniji je nedovoljno zastupljena u zajednici.

### **3. ISPITANICI I METODE**

#### *3.1. Ispitanici*

Očekivani broj ispitanika (dvadeset) smanjio se na osamnaest studenata završne godine Preddiplomskog stručnog studija Fizioterapije na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci i osamnaest studenata prve godine Integriranog studija Medicine na Medicinskom fakultetu u Rijeci koji su odslušali izborni kolegij Starenje skeletne muskulature.

#### *3.2. Postupak i instrumentarij*

Podatci su se prikupljali uz online anketu (upitnik) izrađenu u „Google forms“ programu. Uz pomoć ankete mjerila su se, odnosno, usporedila znanja studenata o sarkopeniji.

Ispitanicima se poslala internetska poveznica te su oni preko svojeg računala ili mobilnog uređaja ispunili anketu. Potrebno vrijeme za ispunjavanje ankete bilo je cca 20 minuta. Svi ispitanici ostali su anonimni.

Svi ispitanici imali su jednake uvjete za ispunjavanje ankete. Tijekom provedbe istraživanja, odnosno rješavanja ankete nije bilo nikakvih problema.

#### *3.3. Statistička obrada podataka*

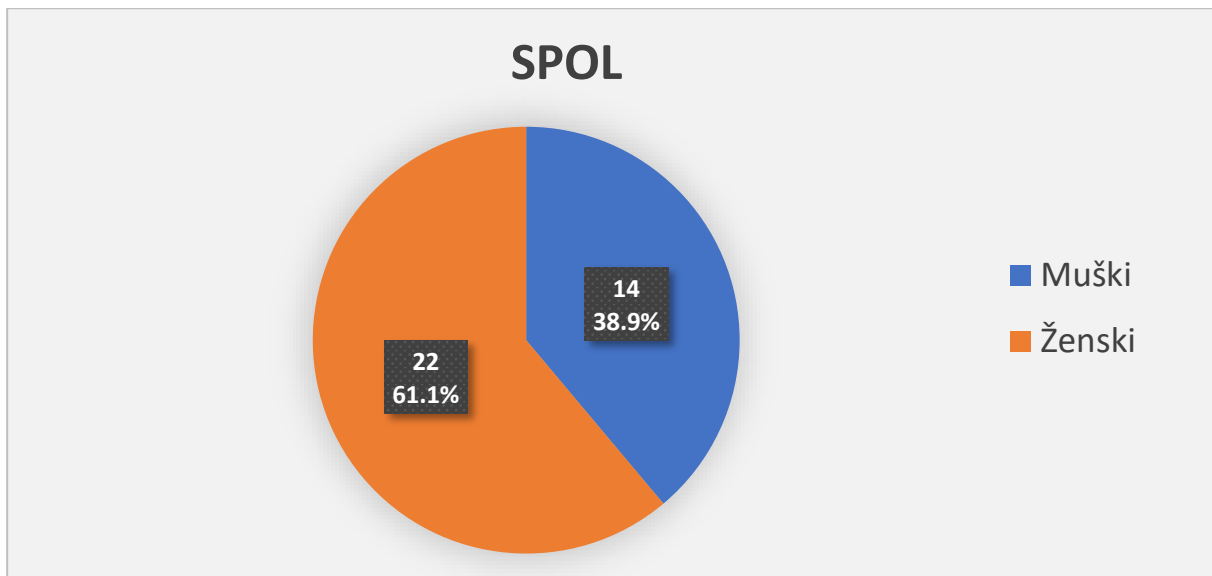
Varijabla znanje studenata javlja se u obje hipoteze te je izražena na nominalnoj ljestvici, a opisana je aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom. Varijabla svijest o sarkopeniji, također je izražena na nominalnoj ljestvici i opisana je aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom. Za testiranje sve tri hipoteze odrađen je t-test za male nezavisne uzorke na razini značajnosti  $p < 0,05$ . Za statističku obradu podataka koristio se program „Excel“.

#### *3.4 Etički aspekti istraživanja*

Prije početka istraživanja ispitanici su ispunili informirani pristanak u kojem je detaljno opisano istraživanje. Tijekom istraživanja osigurana je anonimnost ispitanika na način da pri ispunjavanju ankete nisu morali unositi svoje osobne podatke. Rezultati su se upotrijebili za pisanje ovog završnog rada. Rezultati ankete vidljivi su jedino u statističkom obliku. S obzirom da se radi o istraživanju niskog rizika nije bila potrebna dozvola Etičkog povjerenstva za biomedicinska istraživanja Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci.

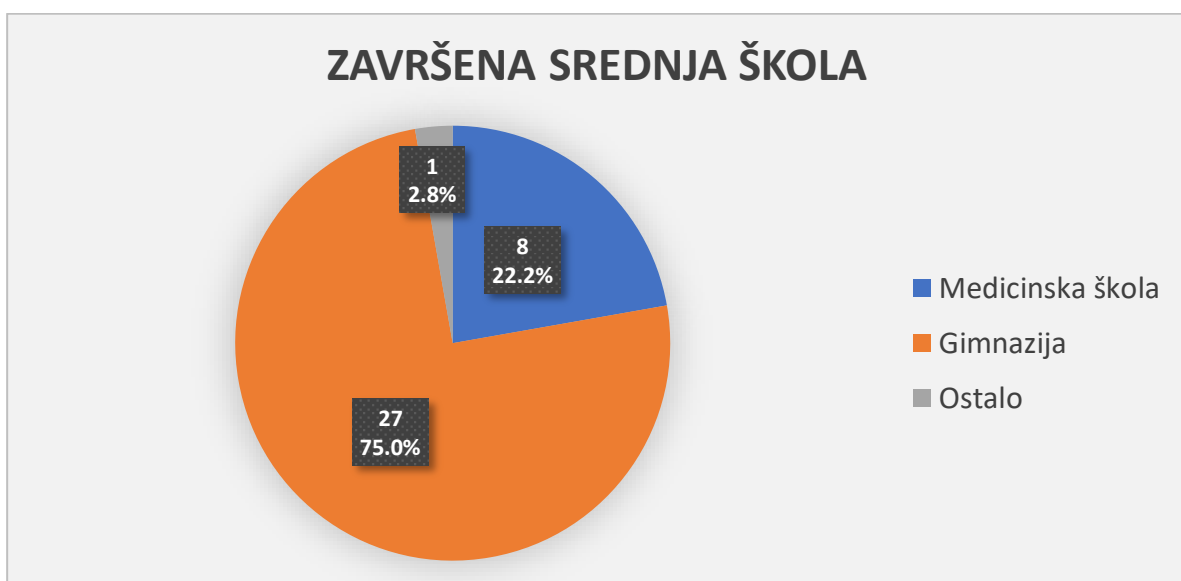
## 4. REZULTATI

U istraživanju je sudjelovalo 36 ispitanika, od kojih je 14 (38.9%) bilo muškog spola, a 22 (61.1%) ženskog spola (Grafikon 1.).



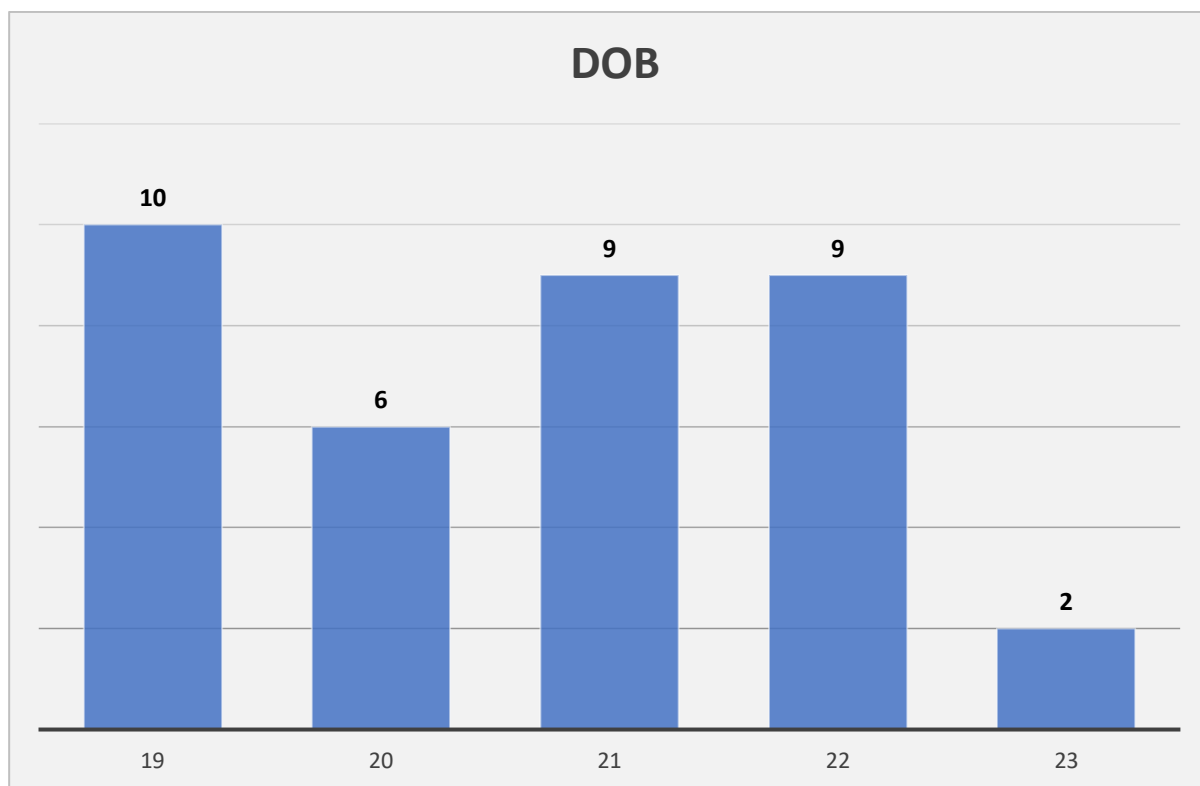
Grafikon 1. Prikaz ispitanika prema spolu

Najviše ispitanika je prije fakulteta završilo gimnaziju, njih 27 (75.0%), zatim slijede oni s medicinskom srednjom školom, njih 8 (22.2%) te je samo jedan ispitanik završio neku drugu srednju školu (Grafikon 2.).



Grafikon 2. Prikaz ispitanika prema završenoj srednjoj školi

Najmlađi ispitanik je imao 19 godina, a najstariji 23 godine. Broj ispitanika po dobi je prikazan na slici ispod (Grafikon 3.).



Grafikon 3. Prikaz ispitanika prema dobi



Sumarni prikaz odgovora po pitanjima iz anketnog upitnika je prikazan u tablici ispod.

Tablica 1.

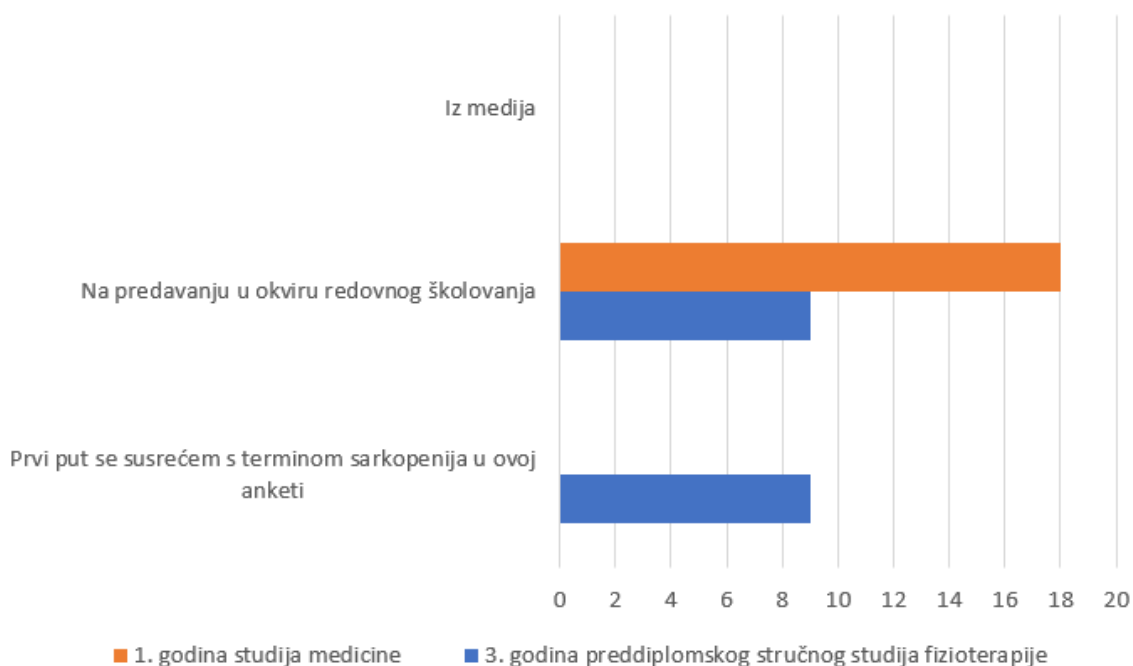
Prikaz rezultata anketnog upitnika.

| <b>Pitanje</b>  | <b>DA</b> | <b>NE</b> | <b>NE ZNAM</b> |
|---|-----------|-----------|----------------|
| Je li vam poznat pojam sarkopenija?   | 30        | 6         | /              |
| Jesu li sarkopenija i osteoporoza povezana stanja?  | 25        | 0         | 11             |
| Do sarkopenije dolazi isključivo zbog zanemarivanja fizičke aktivnosti u starijoj životnoj dobi.                          | 29        | 2         | 5              |
| Sarkopenija je jednako opasna po zdravlje pojedinca koliko i osteoporoza.   | 28        | 1         | 7              |
| Tijekom starenja povećava se količina masti unutar mišića.  | 25        | 2         | 9              |
| Većina promjena u živčanom sustavu koje se događaju tijekom starenja smatraju se posljedicom neaktivnosti, a ne starenja. | 35        | 0         | 1              |
| Mišićna masa i snaga značajnije počinju opadati oko 50te godine života.   | 34        | 0         | 2              |
| Tijekom starenja dolazi do smanjenja volumena mišićnih vlakana, ali i do smanjenja njihovog broja.                        | 35        | 0         | 1              |
| Postoje sporokontraahirajuća i brzokontraahirajuća mišićna vlakna.  | 36        | 0         | 0              |
| Tijekom starenja najviše su pogođena brzokontraahirajuća mišićna vlakna.  | 29        | 1         | 6              |
| Promjene u skeletnim mišićima tijekom starenja u vezi su s odumiranjem motornih neurona u leđnoj moždini.                 | 25        | 0         | 11             |
| Tjelesna aktivnost pozitivno utječe na smanjenje mišićne mase tijekom starenja.   | 36        | 0         | 0              |
| Treningom snage smanjujemo rizik od pada prilikom svakodnevnih aktivnosti.  | 36        | 0         | 0              |
| Tjelesna aktivnost kod starijih osoba uključuje neke rizike.  | 27        | 9         | 0              |
| Dovoljnim unosom proteina u svakodnevnoj prehrani smanjujemo mogućnost nastanka sarkopenije.                              | 34        | 0         | 2              |
| Nedostatak vitamina D rezultira nastankom sarkopenije.  | 29        | 0         | 7              |
| Godine nisu prepreka niti ograničenje za vježbanje.   | 36        | 0         | 0              |

|   |    |   |   |
|---|----|---|---|
| Testom mjerenja mišićne snage rano možemo otkriti nastanak sarkopenije.                                 | 31 | 1 | 4 |
| Sarkopenija predstavlja ozbiljan problem jer dovodi do toga da se starija osoba ne može brinuti o sebi. | 33 | 0 | 3 |
| Sarkopenija predstavlja ozbiljan trošak za zdravstveni sustav države.                                   | 32 | 1 | 3 |

Varijabla znanje studenata o sarkopeniji predstavlja broj potvrdnih odgovora na 18 pitanja koja se tiču znanja o sarkopeniji pa vrijednosti veće od 9 smatramo dobrim znanjem, a vrijednosti manje od 9 nedostatnim znanjem. Isto tako varijaba svijest studenata o sarkopeniji predstavlja broj potvrdnih odgovora na 3 pitanja koja se tiču svijesti o sarkopeniji pa vrijednosti veće od 1.5 smatramo dovoljnom razinom svijesti, a vrijednosti manje od 1.5 nedovoljnom razinom svijesti o sarkopeniji.

#### O sarkopeniji sam informiran:



Grafikon 4. Prikaz ispitanika o informiranosti o sarkopeniji

Svi ispitanici, njih 18 (100%) s prve godine studija medicine susreli su se sa sarkopenijom na predavanju u okviru redovnog školovanja, dok kod studenata treće godine preddiplomskog

studija fizioterapije, njih 9 (50%) ispitanika prvi put se susrelo s terminom sarkopenija, a njih 9 (50%) ispitanika na predavanju u okviru redovnog školovanja (Grafikon 4.).

Aritmetičke sredine i standardne devijacije varijabli znanje o sarkopeniji i svijest o sarkopeniji prikazane su u tablici ispod.

Tablica 2.

Prikaz aritmetičke sredine i standardne devijacije znanja i svijesti o sarkopeniji.

| <b>Varijabla</b>      | <b>Aritmetička sredina</b> | <b>Standardna devijacija</b> |
|-----------------------|----------------------------|------------------------------|
| Znanje o sarkopeniji  | 15.50                      | 3.00                         |
| Svijest o sarkopeniji | 2.56                       | 0.88                         |

Podaci sugeriraju da studenti imaju dobro znanje o sarkopeniji i rezultati t-testa pokazuju da je prosječno znanje o sarkopeniji značajno veće od 9 ( $t=13.00$ ,  $df=35$ ,  $p<0.01$ ). Dakle, podaci ne podržavaju prvu hipotezu.

Također, podaci sugeriraju da studenti imaju dobru razinu svijesti o sarkopeniji i rezultati t-testa pokazuju da je prosječna svijest o sarkopeniji značajno veća od 1.5 ( $t=7.226$ ,  $df=35$ ,  $p<0.01$ ). Dakle, podaci ne podržavaju treću hipotezu.

Preostaje ispitati drugu hipotezu, to jest, imaju li studenti medicine koji su odslušali izborni kolegij koji se bavi sarkopenijom bolje znanje o sarkopeniji.

Tablica ispod prikazuje aritmetičku sredinu i standardnu devijaciju varijable znanje studenata o sarkopeniji za studente medicine koji su odslušali izborni kolegij koji se bavi sarkopenijom i studente završne godine preddiplomskog stručnog studija Fizioterapije.

Tablica 3.

Prikaz aritmetičke sredine i standardne devijacije između studenata 3. godine preddiplomskog studija fizioterapije i studenata 1. godine studija medicine

| <b>Studij</b>                                  | <b>Aritmetička sredina</b> | <b>Standardna devijacija</b> |
|--|----------------------------|------------------------------|
| 3. godina preddiplomskog studija fizioterapija | 13.50                      | 3.07                         |
| 1. godina studija medicine                     | 17.50                      | 0.79                         |

Rezultati t-testa pokazuju da studenti medicine koji su odslušali izborni kolegij koji se bavi sarkopenijom imaju značajno bolje znanje o sarkopeniji ( $t=5.351$ ,  $df=34$ ,  $p<0.01$ ). Dakle, podaci podržavaju drugu hipotezu.

## 5. RASPRAVA

Glavni cilj ovog istraživanja bilo je utvrditi, imaju li studenti prve godine medicine koji su odslušali izborni kolegij o starenju skeletne muskulature, bolje znanje o sarkopeniji od studenata treće godine fizioterapije te je li svijest o sarkopeniji dovoljno zastupljena među njima. Nakon analize obrađenih podataka potvrđena je jedna hipoteza od tri postavljene.

Anketni upitnik sastojao se od 24 pitanja. Ukupno 36 ispitanika sudjelovalo je u istraživanju, od čega je 18 ispitanika bilo s prve godine medicinskog fakulteta, a druga polovica odnosno 18 ispitanika je bilo s treće godine preddiplomskog studija fizioterapije. S medicinskog fakulteta sudjelovalo je 8 žena i 10 muškaraca, a sa studija fizioterapije sudjelovalo je 12 žena i 6 muškaraca. Svi ispitanici s medicinskog fakulteta završili su srednju školu gimnaziju, a kod studenata fizioterapije 8 ih je završilo gimnaziju, 9 medicinsku školu i samo 1 ispitanik neku drugu srednju školu.

Znanje o sarkopeniji predstavljalo je broj potvrđenih odgovora na 18 pitanja, što znači da vrijednosti veće od 9 smatramo dobrim znanjem, a vrijednosti manje od 9 nedostatnim znanjem. Prva hipoteza glasi, znanja i stavovi o sarkopeniji su nedostadni u studentskoj populaciji. Dok je svijest o sarkopeniji bila određena sa 3 pitanja pa vrijednosti veće od 1.5 smatramo dovoljnom razinom svijesti, a vrijednosti manje od 1.5 nedostatnom razinom svijesti. Treća hipoteza glasi svijest o sarkopeniji je nedovoljno zastupljena u zajednici.

Podaci sugeriraju da studenti imaju dobro znanje o sarkopeniji i rezultati t-testa pokazuju da je prosječno znanje o sarkopeniji značajno veće od 9 ( $t=13.00$ ,  $df=35$ ,  $p<0.01$ ). Što znači da podaci ne podržavaju prvu hipotezu. Također, podaci sugeriraju da studenti imaju dobru razinu svijesti o sarkopeniji i rezultati t-testa pokazuju da je prosječna svijest o sarkopeniji značajno veća od 1.5 ( $t=7.226$ ,  $df=35$ ,  $p<0.01$ ). Dakle podaci ne podržavaju ni treću hipotezu.

Drugi cilj istraživanja bio je provjeriti postoji li razlika u znanju i stavovima što se sarkopenije tiče u odnosu jesu li studenti imali priliku slušati o sarkopeniji u sklopu nekog obaveznog ili izbornog kolegija. To smo provjerili na način da smo u anketi usporedili odgovore na svako pitanje između studenata fizioterapije i studenata medicine koji su odslušali izborni kolegij o starenju skeletne muskulature. Hipoteza je glasila da studenti medicine koji su odslušali izborni kolegij koji se bavi sarkopenijom imaju jasnija i bolja znanja i stavove o sarkopeniji. Nakon provedenog istraživanja rezultati t-testa pokazuju da studenti medicine koji su odslušali izborni kolegij koji se bavi sarkopenijom imaju značajno bolje znanje o sarkopeniji ( $t=5.351$ ,  $df=34$ ,  $p<0.01$ ). Dakle, podaci podržavaju drugu hipotezu.

Pretraživanjem baze podataka nisam pronašao radove sa sličnom tematikom rada. Analizom podataka anketa otkriveno je da studenti 3. godine preddiplomskog studija fizioterapije imaju nedostatna znanja o sarkopeniji u usporedbi sa studentima 1. godine medicine.

## 6. ZAKLJUČAK

Sarkopenija ostaje važan klinički problem koji utječe na milijune starijih odraslih osoba. Uzroci ove bolesti uključuju pad hormona i broja neuromuskularnih spojeva, povećanu upalu, smanjenje tjelesne aktivnosti i nedostatak adekvatne prehrane. Postoji mnogo stanja koja su povezana sa sarkopenijom, kao što su pretilost, dijabetes i smanjen unos vitamina D. Sarkopenija je normalan dio procesa starenja, no ako se ne kontrolira, može dovesti do slabosti, invalidnosti, padova i gubitka neovisnosti. Liječenje sarkopenije pomoću treninga s otporom učinkovito je, ali teško za provesti. Intervencije za prevenciju sarkopenije možda bi trebale početi puno ranije nego što je trenutačno uobičajeno: doživotna poboljšanja u tjelesnoj aktivnosti i prehrani najučinkovitije su javnozdravstvene intervencije za ovaj problem. Potrebna su dodatna istraživanja kako bi se identificirali tretmani temeljeni na razumijevanju patofiziologije sarkopenije i bolje provodili tretmani koji su već dostupni. Potvrđena je hipoteza koja glasi da studenti medicine koji su odslušali izborni kolegij koji se bavi sarkopenijom imaju jasnija i bolja znanja i stavove o sarkopeniji. Te podaci nakon provedenog istraživanja ne podržavaju preostale dvije hipoteze koje glase, znanja i stavovi o sarkopeniji su nedostatni u studentskoj populaciji i svijest o sarkopeniji je nedovoljno zastupljena u zajednici. Iz ovog istraživanja možemo zaključiti da studente fizioterapije treba dodatno educirati o temi sarkopenije.

## LITERATURA

1. Harper S. Economic and social implications of aging societies. *Science* 2014;346:587–91.
2. Frontera WR, Bean JF, Damiano D, et al. Rehabilitation research at the National Institutes of Health: moving the field forward (executive summary). *Am J Phys Med Rehabil* 2017;96:211–20.
3. Manini TM. Development of physical disability in older adults. *Curr Aging Sci* 2011;4:184–91.
4. Lexell J, Taylor C, Sjöström M. 1988 What is the cause of the ageing atrophy? Total number, size, and proportion of different fiber types studied in whole vastus lateralis muscle from 15 to 83 year old men. *J Neurol Sci* 84: 275-294
5. FRONTERA, Walter R.; OCHALA, Julien. Skeletal muscle: a brief review of structure and function. *Calcified tissue international*, 2015; 96: 183-195.
6. TIELAND, Michael; TROUWBORST, Inez; CLARK, Brian C. Skeletal muscle performance and ageing. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 2018; 9.1: 3-19.
7. HOPKINS, Philip M. Skeletal muscle physiology. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain*, 2006; 6.1: 1-6.
8. HORI, Aiko, et al. Immunohistochemical classification of skeletal muscle fibers. *Acta histochemica et cytochemica*, 1998; 31.5: 375-384.
9. MALAFARINA, Vincenzo, et al. Sarcopenia in the elderly: diagnosis, physiopathology and treatment. *Maturitas*, 2012; 71.2: 109-114.
10. MARCELL, Taylor J. Sarcopenia: causes, consequences, and preventions. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 2003; 58.10: M911-M916.
11. ROUBENOFF, R. Sarcopenia: a major modifiable cause of frailty in the elderly. *The journal of nutrition, health & aging*, 2000; 4.3: 140-142.
12. FIELDING, Roger A., et al. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*, 2011; 12.4: 249-256.
13. MORLEY, John E. Frailty and sarcopenia in elderly. *Wiener klinische Wochenschrift*, 2016; 128: 439-445.



14. NISHIKAWA, Hiroki, et al. Pathophysiology and mechanisms of primary sarcopenia. *International journal of molecular medicine*, 2021; 48.2: 1-8.
15. LEE, Szu-Ying, et al. Physical activity and sarcopenia in the geriatric population: a systematic review. *Journal of the American Medical Directors Association*, 2018; 19.5: 378-383.
16. MEIER, Nathan F.; LEE, Duck-chul. Physical activity and sarcopenia in older adults. *Aging clinical and experimental research*, 2020; 32: 1675-1687.
17. BEAUDART, Charlotte, et al. Nutrition and physical activity in the prevention and treatment of sarcopenia: systematic review. *Osteoporosis International*, 2017; 28: 1817-1833.
18. REMELLI, Francesca, et al. Vitamin D deficiency and sarcopenia in older persons. *Nutrients*, 2019; 11.12: 2861.
19. MORLEY, John E., et al. Nutritional recommendations for the management of sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*, 2010; 11.6: 391-396.
20. GANAPATHY, Aravinda; NIEVES, Jeri W. Nutrition and sarcopenia—what do we know?. *Nutrients*, 2020; 12.6: 1755.
21. FUJITA, Satoshi; VOLPI, Elena. Nutrition and sarcopenia of ageing. *Nutrition research reviews*, 2004; 17.1: 69-76.

# PRIVITCI

## Privitak A: Popis ilustracija

### Slike:

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Slika 3. Prikaz skeletnog mišića..... | 2 |
| Slika 4. Prikaz mišićnog vlakna.....  | 3 |

### Grafikoni:

|   |    |
|---|----|
| Grafikon 1. Prikaz ispitanika prema spolu.....                    | 14 |
| Grafikon 2. Prikaz ispitanika prema završenoj srednjoj školi..... | 14 |
| Grafikon 3. Prikaz ispitanika prema dobi.....                     | 15 |
| Grafikon 4. Prikaz ispitanika o informiranosti o sarkopeniji..... | 17 |

### Tablice:

|  |    |
|--|----|
| Tablica 1. Prikaz rezultata anketnog upitnika.....   | 16 |
| Tablica 2. Prikaz aritmetičke sredine i standardne devijacije znanja i svijesti o sarkopeniji...18   |    |
| Tablica 3. Prikaz aritmetičke sredine i standardne devijacije između studenata 3. godine prediplomskog studija fizioterapije i studenata 1. godine studija medicine..... | 19 |

## Privitak B: Upitnik

### ZNANJA I STAVOVI STUDENATA FIZIOTERAPIJE I MEDICINE O SARKOPENIJI: rad s istraživanjem

Poštovani,

Pozivam vas da sudjelujete u istraživanju ispunjavanjem upitnika u kojem se ispituju znanja i stavovi redovnih studenata na Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci i Medicinskom Fakultetu u Rijeci o temi sarkopenije.

Upitnik je u potpunosti anonimn te će se svi rezultati koristiti isključivo u svrhu izrade završnog rada Patrika Vrabca, studenta Preddiplomskog studija fizioterapije na Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci. Sudjelovanje je dobrovoljno i anonimno.

Unaprijed zahvaljujem na sudjelovanju!

\* Indicates required question

1. Počitao/la sam upute i pristajem na sudjelovanje u istraživanju \*

Mark only one oval.

- DA  
 NE

2. Dob (upišite broj) \*

\_\_\_\_\_

3. Spol \*

Mark only one oval.

- Muški  
 Ženski

8. Do sarkopenije dolazi isključivo zbog zanemarivanja fizičke aktivnosti u starijoj životnoj dobi. \*

Mark only one oval.

- DA  
 NE  
 NE ZNAM

9. Sarkopenija je jednako opasna po zdravlje pojedinca koliko i osteoporoz. \*

Mark only one oval.

- DA  
 NE  
 NE ZNAM

10. Tijekom starenja povećava se količina masti unutar mišića. \*

Mark only one oval.

- DA  
 NE  
 NE ZNAM

11. Većina promjena u živčanom sustavu koje se događaju tijekom starenja smatraju se posljedicom neaktivnosti, a ne starenja. \*

Mark only one oval.

- DA  
 NE  
 NE ZNAM

4. Završena srednja škola \*

Mark only one oval.

- Medicinska škola  
 Gimnazija  
 Ostalo

5. Godina studija: \*

Mark only one oval.

3. godina preddiplomskog studija fizioterapija  
 1. godina studija medicine

6. Je li vam poznat pojam sarkopenija? \*

Mark only one oval.

- DA  
 NE

7. Jesu li sarkopenija i osteoporoz povezana stanja? \*

Mark only one oval.

- DA  
 NE  
 NE ZNAM

12. Mišićna masa i snaga značajnije počinju opadati oko 50te godine života. \*

Mark only one oval.

- DA  
 NE  
 NE ZNAM

13. Tijekom starenja dolazi do smanjenja volumena mišićnih vlakana, ali i do smanjenja njihovog broja. \*

Mark only one oval.

- DA  
 NE  
 NE ZNAM

14. Postoje sporokontrahirajuća i brzokontrahirajuća mišićna vlakna. \*

Mark only one oval.

- DA  
 NE  
 NE ZNAM

15. Tijekom starenja najviše su pogođena brzokontrahirajuća mišićna vlakna. \*

Mark only one oval.

- DA  
 NE  
 NE ZNAM

16. Promjene u skeletnim mišićima tijekom starenja u vezi su s odumiranjem motornih neurona u leđnoj moždini. \*

Mark only one oval.

- DA  
 NE  
 NE ZNAM

17. Tjelesna aktivnost pozitivno utječe na smanjenje mišićne mase tijekom starenja. \*

Mark only one oval.

- DA  
 NE  
 NE ZNAM

18. Treningom snage smanjujemo rizik od pada prilikom svakodnevnih aktivnosti. \*

Mark only one oval.

- DA  
 NE  
 NE ZNAM

19. Tjelesna aktivnost kod starijih osoba uključuje neke rizike. \*

Mark only one oval.

- DA  
 NE  
 NE ZNAM

24. Sarkopenija predstavlja ozbiljan problem jer dovodi do toga da se starija osoba ne može brinuti o sebi. \*

Mark only one oval.

- DA  
 NE  
 NE ZNAM

25. Sarkopenija predstavlja ozbiljan trošak za zdravstveni sustav države. \*

Mark only one oval.

- DA  
 NE  
 NE ZNAM

26. O sarkopeniji sam informiran: \*

Mark only one oval.

- Na predavanju u okviru redovnog školovanja  
 Iz medija  
 Prvi put se susrećem s terminom sarkopenija u ovoj anketi

20. Dovoljnim unosom proteina u svakodnevnoj prehrani smanjujemo mogućnost nastanka sarkopenije. \*

Mark only one oval.

- DA  
 NE  
 NE ZNAM

21. Nedostatak vitamina D rezultira nastankom sarkopenije. \*

Mark only one oval.

- DA  
 NE  
 NE ZNAM

22. Godine nisu prepreka niti ograničenje za vježbanje. \*

Mark only one oval.

- DA  
 NE  
 NE ZNAM

23. Testom mjerenja mišićne snage rano možemo otkriti nastanak sarkopenije. \*

Mark only one oval.

- DA  
 NE  
 NE ZNAM

## **KRATAK ŽIVOTOPIS PRISTUPNIKA**

Zovem se Patrik Vrabac i živim u Karlovcu. Rođen sam 10. ožujka 2002. godine u Karlovcu. Upisujem osnovnu školu Grabrik u Karlovcu 2008. godine te ju završavam odličnim uspjehom. Također, uspješno završavam osnovnoškolski program za gitaru u Glazbenoj školi Karlovac. Tijekom osnovne škole rekreativno se bavim gimnastikom i atletikom. Nakon toga, posvećujem se treniranju veslanja u VK Korana u Karlovcu, sve do završetka srednjoškolskog obrazovanja. Na veslanju sudjelujem na brojnim regatama i državnim natjecanjima. Nakon završetka osnovne škole, 2016. godine upisujem Srednju medicinsku školu u Karlovcu koju također završavam odličnim uspjehom. Moj obrazovni put nastavlja se u Rijeci 2020. godine upisom na Fakultet zdravstvenih studija, smjer fizioterapeutski tehničar. Tijekom studiranja volontirao sam kao medicinsko osoblje na školskim sportskim natjecanjima. U budućnosti bih se volio usavršavati u području fizioterapije te bih htio raditi sa sportašima ili sa djecom.