

# Utjecaj tjelesne aktivnosti na antropometrijske karakteristike i procjena rizika od pada kod žena u menopauzi

---

Jurišić, Martina

Master's thesis / Diplomski 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:184:228704>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-03**

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ FIZIOTERAPIJA

Martina Jurišić

UTJECAJ TJELESNE AKTIVNOSTI NA ANTROPOMETRIJSKE  
KARAKTERISTIKE I PROCJENA RIZIKA OD PADA KOD ŽENA U  
MENOPAUIZI

Diplomski rad

Rijeka, 2023.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
GRADUATE UNIVERSITY STUDY OF PHYSIOTHERAPY

Martina Jurišić

INFLUENCE OF PHYSICAL ACTIVITY ON ANTHROPOMETRIC  
CHARACTERISTICS AND ASSESSMENT OF THE RISK OF FALLS IN MENOPAUSE  
WOMEN

Final work

Rijeka, 2023.

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

Diplomski rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ u/na \_\_\_\_\_,  
pred povjerenstvom u sastavu:

1. Doc. dr. sc. Mirela Vučković
2. Izv. prof. Sc. Bojan Miletić
3. Prof. dr. sc. Gordana Starčević-Klasan

Rad sadrži 58 stranica, 13 slika, 22 tablice, 34 literaturna navoda.

FZSI

UNIRI

## Izvešće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

## Opći podatci o studentu:

Sastavnica	Fakultet zdravstvenih studija
Studij	Fizioterapija
Vrsta studentskog rada	Diplomski rad
Ime i prezime studenta	Martina Jurišić
JMBAG	351007128

## Podatci o radu studenta:

Naslov rada	Utjecaj tjelesne aktivnosti na antropometrijske karakteristike i procjena rizika od pada kod žena u menopauzi
Ime i prezime mentora	Prof.dr.sc. Gordana Starčević-Klasan
Datum predaje rada	4. srpanj 2023.
Identifikacijski br. podneska	39538198
Datum provjere rada	4. srpanj 2023.
Ime datoteke	Provjera diplomskog rada – Martina Jurišić
Veličina datoteke	1,16 M
Broj znakova	81787
Broj riječi	13307
Broj stranica	64

## Podudarnost studentskog rada:

Podudarnost (%)	14%
-----------------	-----

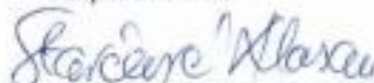
## Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

Mišljenje mentora	
Datum izdavanja mišljenja	4. srpanj 2023.
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	<input checked="" type="checkbox"/>
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	<input type="checkbox"/>
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	

Datum

4. srpanj 2023.

Potpis mentora



## SAŽETAK

**UVOD-** Starenje je fiziološki proces koji uzrokuje smanjenje ili prestanak određenih funkcija čime se smanjuje samostalnost osoba starije životne dobi. Promjena određenih životnih navika poput redovite tjelesne aktivnosti i kvalitetna prehrana mogu značajno utjecati na očuvanje zdravlja i samostalnosti osoba starije životne dobi.

**ISPITANICI I METODE-** U istraživanju je sudjelovalo 87 žena podijeljenih u dvije kategorije. U prvoj skupini je bilo 42 žene uključenih u projekt „Vježbom i pravilnom prehranom u borbi protiv dijabetesa i osteoporoze“ i koji se provodio tri puta tjedno na području grada Rijeke. Drugu skupinu ispitanica je činilo 45 žena s područja Istarske županije i one nisu bile uključene u program vježbanja. Ispitanice su ispunile anoniman upitnik o općim podacima, konzumaciji vitamina D i kalcija, izmjerena im je tjelesna težina, visina, opseg bokova, opseg struka, indeks tjelesne mase i omjer opsega struka i bokova te je izmjeren Tinetti test između skupina. Prvoj skupini ispitanica je također izmjeren IPAQ test kojim se mjeri ukupna tjelesna aktivnost.

**REZULTATI-** Statistička analiza podataka je dala rezultate da kod mjerenja tjelesne mase, tjelesne visine, opsega struka i opsega bokova, ITM-e i WHR-a nema statističke značajne razlike između tjelesno aktivnih i tjelesno neaktivnih ispitanica ( $p > 0,05$ ). Tinetti testom je utvrđeno da postoji statistički značajnost između tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine ispitanica, stoga je povećan rizik od pada kod ispitanica koje nisu uključene u program vježbanja ( $p < 0,05$ ). Daljnja obrada podataka je dala rezultate da kod mjerenja konzumacije vitamina D i kalcija postoji statistički značajna razlika između prisutne osteoporoze kod ispitanica koje su uključene u program vježbanja i ispitanica koje nisu tjelesno aktivne ( $p < 0,05$ ).

**RASPRAVA-** Ostala provedena istraživanja pokazuju da tjelesna aktivnost i određene prehrambene navike imaju pozitivan utjecaj na određene parametre kod žena u menopauzi čime se osigurava daljnja samostalnost osoba starije životne dobi i samim time se sprečava institucionalizacija starijih osoba.

**ZAKLJUČAK-** Istraživanjem je utvrđeno da tjelesna aktivnost, unos vitamina D i kalcija imaju pozitivne učinke na prevenciju osteoporoze, a samim time i padova kod osoba starije životne dobi.

**Ključne riječi:** osteoporoza: postmenopauza, rizik od pada, starenje, tjelesna aktivnost

## **ABSTRACT**

**INTRODUCTION-** Aging is a physiological process that causes the reduction or cessation of certain functions, which reduces the independence of elderly people. Changing certain lifestyle habits can have a significant impact on preserving the health and independence of elderly people.

**RESPONDENTS AND METHODS** - 87 women divided into two groups participated in the research. In the first group there were 42 women who were included in the exercise program as part of the project "Exercise and proper nutrition in the fight against diabetes and osteoporosis". The second group of respondents consisted of 45 women and they were not included in the exercise program. The subjects filled out an anonymous questionnaire about general information, vitamin D and calcium consumption, their body height, body mass, waist circumference, hip circumference were measured, and the Tinetti test was measured between the groups. The first group of test subjects was also measured with the IPAQ test, which measures total physical activity.

**RESULTS** - Statistical analysis of the data showed that when measuring body weight, body height, waist and hip circumference, BMI and WHR, there is no statistically significant difference between physically active and physically inactive subjects ( $p>0.05$ ). The Tinetti test determined that there is a statistically significant difference between the physically active and the physically inactive group of subjects, therefore the risk of falling is increased in subjects who are not included in the exercise program ( $p<0.05$ ). Further processing of the data showed that when measuring the consumption of vitamin D and calcium, there is a statistically significant difference between the present osteoporosis in subjects who are included in the exercise program and subjects who are not physically active ( $p<0.05$ ).

**DISCUSSION** - Other researches show that physical activity and certain eating habits have a positive influence on certain parameters in menopausal women, which ensures further independence of elderly persons and thereby prevents the institutionalization of elderly persons.

**CONCLUSION** - The conducted research showed that physical activity, intake of vitamin D and calcium have positive effects on the prevention of osteoporosis, as well as in elderly people.

**Key words:** osteoporosis; postmenopausal, accidental falls; risk , aging, physical activity

## Sadržaj

<b>1.UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1. Starenje.....	1
1.1.1. Utjecaj starenja na mišićno koštani sustav .....	2
1.1.2. Osteoporoza.....	2
1.1.3. Sarkopenija.....	3
1.1.4. Menopauza .....	4
1.2. Rizik od pada.....	5
1.3. Prehrambene navike u svrhu prevencije padova.....	6
1.3.1. Unos vitamina D i kalcija.....	7
1.4. Utjecaj tjelesne aktivnosti kod osoba starije životne dobi.....	9
1.5. Antropometrija i antropometrijske karakteristike .....	10
1.5.1. Indeks tjelesne mase (Body mass indeks- BMI).....	10
1.5.2. Omjer opsega struka i bokova (Waist to hip ratio- WHR) .....	11
<b>2. CILJEVI I HIPOTEZE</b> .....	<b>12</b>
<b>3. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE</b> .....	<b>13</b>
3.1. Ispitanici/materijali.....	13
3.2. Postupak i instrumentarij.....	13
3.2.1. Međunarodni upitnik tjelesne aktivnosti (IPAQ).....	14
3.2.2. Procjena mobilnosti orijentirana na izvođenje aktivnosti- Tinetti test .....	15
3.2.3. Indeks tjelesne mase- ITM.....	16
3.2.4. Omjer opsega struka i bokova (Waist to hip ratio- WHR) .....	16
3.2.5. Primjer vježbi kod žena koje su bile uključene u program vježbanja.....	16
3.3. Statistička obrada podataka.....	21
3.4. Etički aspekti istraživanja .....	23
<b>4.REZULTATI</b> .....	<b>24</b>
4.1. Raspodjela ispitanica prema dobnim skupinama .....	24
4.2. Stupanj rizika od pada između tjelesno aktivnih i tjelesno neaktivnih skupina ispitanica .....	25
4.3. Prosječna tjelesna masa i tjelesna visina između tjelesno aktivne i neaktivne skupine .....	30
4.4. Indeks tjelesne mase (ITM).....	31
4.5. Opseg struka.....	32
4.6. Opseg bokova .....	33
4.7. Omjer opsega struka i bokova (WHR).....	33



4.8. Unos vitamina D i kalcija s obzirom na osteoporozu između tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine ispitanica.....	34
4.9. Zastupljenost osteopenije, bolesti, konzumacija lijekova, prisutnost padova i trajanje između tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine .....	35
<b>5. RASPRAVA .....</b>	<b>38</b>
<b>6. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>42</b>
<b>7. LITERATURA .....</b>	<b>43</b>
<b>8. PRILOG A: Popis slika i tablica .....</b>	<b>47</b>
<b>9. PRIVITCI .....</b>	<b>50</b>
Privitak A: Upitnik o demografskim podacima.....	50
Privitak B: Tinetti procjena mobilnosti orijentirana na izvođenje- test ravnoteže i hoda .....	51
PRIVITAK C: IPAQ upitnik kratka verzija .....	54
<b>10. ŽIVOTOPIS.....</b>	<b>56</b>

## 1.UVOD

### 1.1. Starenje

Starenje je vremenski uvjetovan proces u kojem dolazi do pogoršanja fizioloških funkcija organizma koji su potrebni za preživljavanje i reprodukciju (1). Ovaj period je obilježen nizom nepovratnih procesa u kojem se gube ili smanjuju određene fiziološke funkcije. Promjene koje dolaze starenjem se ne smiju miješati s bolestima starenja kao što su kardiovaskularne bolesti ili zloćudni procesi. Bitno je razlikovati fiziološke procese starenja i slučajne organske procese bolesti i ozljeda koje dovode do smrti. Dolazi do opadanja bioloških funkcija i sposobnosti organizma da se prilagodi metaboličkom stresu i vanjskim utjecajima (2).

Fiziološke promjene koje starenje donosi starenje se očituju u svim organskim sustavima. Minutni volumen srca se smanjuje, krvni tlak raste i dolazi do nastanka arterioskleroze. Dolazi do nepravilne izmjene plinova u plućima, smanjenja vitalnog kapaciteta i sporijeg ekspiratornog protoka kisika. Bubrežna funkcija vremenom opada te dolazi do pojave retencije urina i inkontinencije. Funkcionalne promjene organizma se uvelike očituju smanjenjem crijevne peristaltike što dovodi do promjena u gastrointestinalnom sustavu, a promijenjeni metabolizam jetre je česta posljedica radi konzumacije lijekova. S godinama dolazi do povećanja glukoze u krvi, a na početku petog desetljeća se često vidi osteoporoza zbog linearnog pada koštane mase. Epiderma kože godinama atrofira, a radi smanjene proizvodnje kolagena i elastina koža gubi elastičnost i tonus, dolazi do gubitka i atrofije mišićnih stanica. Degenerativne promjene se javljaju u mnogim zglobovima, a uz gubitak mišićne mase dolazi do smanjenja kretanja starijih pacijenata. Starenjem postoji povećana potreba za preventivnim programima prehrane i tjelovježbe u svrhu da se odgode ili ponište neke od navedenih promjena (3).

Proces starenja se odvija u stanici, organu i cjelokupnom organizmu, a odvija se tijekom cijelog životnog vijeka. Kao početak starosti se označava 65. godina života te je ova dob blizu stvarne dobi za umirovljenje većine ljudi u ekonomski naprednim zemljama (4). Poboľjšano preživljavanje u starijoj dobi i niska stopa nataliteta su doveli do toga da europske zemlje imaju najstarije stanovništvo na svijetu. Italija i Njemačka imaju najstarije stanovništvo u Europi, a predviđanja su da će gotovo jedan od četiri Europljanina imati 65 ili više godina u sljedećem desetljeću (4).

### *1.1.1. Utjecaj starenja na mišićno koštani sustav*

Mišićno koštani sustav osigurava mehanički okvir za kretanje koji se pokreće kontrakcijama skeletnih mišića. Opterećenja koja stvaraju mišići primijenjena na kosti mogu daleko premašiti vanjska opterećenja koja proizlaze iz interakcije tijela s okolinom. Smatra se da se veličina kosti i mehanička svojstva prilagođavaju jakosti mišićne sile kao odgovor na mehaničko opterećenje kroz povećanu ili smanjenu uporabu (5). Kost mijenja svoj oblik i unutarnju strukturu kao odgovor na mehanička opterećenja nametnuta organizmu. Procesima koji su uvjetovani starenjem dolazi do smanjenja i gubitka koštane mase i mišićne snage, a posljedično se mogu javiti osteoporoza i sarkopenija (5).

### *1.1.2. Osteoporoza*

Osteoporoza se definira kao sustavna bolest kostura koju karakterizira niska koštana masa i mikroarhitektonsko oštećenje koštanog tkiva, s posljedičnim povećanjem lomljivosti kostiju i sklonosti prijelomima. Glavna dijagnostička pretraga se temelji na kvantitativnoj procjeni mineralne gustoće kostiju, koja je glavna determinanta čvrstoće kostiju, a klinička manifestacija se temelji na prijelomima koji nastaju. Uobičajena mjesta osteoporoznih prijeloma su trupovi kralježaka, kuk, distalna podlaktica i proksimalni humerus. Prijelomi kuka dovode do akutne boli i gubitka funkcije te su osobe uglavnom hospitalizirane. Prijelomi kralježaka mogu uzrokovati akutnu bol i dovesti do gubitka funkcije, ali se mogu dogoditi i bez pojave simptoma, a posljedično zbog toga može doći do pojave invaliditeta (6).

Žene su sklonije većem riziku od nastanka osteoporoze nego muškarci jer hormonske promjene koje se događaju u menopauzi izravno utječu na gustoću kostiju. Nakon menopauze pada razina estrogena, ženskog hormona neophodnog za zdravlje kostiju, što može dovesti do brzog smanjenja gustoće kostiju (7).

Simptomi koji se često javljaju kao posljedica osteoporoze su križobolja, uzrokovana prijelomom trupa kralješka, gubitak težine, izmijenjena postura čovjeka i učestali prijelomi. Za većinu ljudi osteoporoza se javlja nakon 50. godine života, ali genetska predispozicija ima ulogu u vremenskom nastanku. Bijelkinje i muškarci s niskim razinama testosterona u postmenopauzi su sklonije za nastanak osteoporoze (8). Osteoporoza se ne može izliječiti, ali se lijekovima i promjenom životnih navika može usporiti ili zaustaviti. Redovita tjelovježba, dijeta bogata vitaminom D i kalcijem i prevencija padova imaju značajnu ulogu u prevenciji osteoporoze.

### 1.1.3. Sarkopenija

Sarkopenija je progresivni gubitak mišićne mase, snage i funkcije prvenstveno uzrokovana prirodnim procesom starenja. Glavni simptom sarkopenije je slabost mišića i uglavnom pogađa stariju populaciju te se smatra da nastaje zbog starenja. Od ostalih simptoma se javljaju usporeni hod, otežano obavljanje svakodnevnih aktivnosti, loša ravnoteža i smanjenje mišića. Sarkopenija se uglavnom javlja kod osoba iznad 60. godine života i bolest zahvaća podjednako muškarce i žene (9).

Starenjem organizam prolazi kroz različite promjene koje igraju glavni čimbenik u nastanku sarkopenije, a očituje se smanjenjem broja i veličine mišićnih vlakana što uzrokuje atrofiju mišića (Slika 1). Starenjem organizam ne proizvodi istu količinu proteina koja je potrebna mišićima za rast pa zbog toga mišićne stanice postaju manje. Promjene životnih navika kod osoba oboljele od sarkopenije uključuju redovitu fizičku aktivnost i zdrave prehrabene navike (9).



Slika 1. Prikaz sarkopenije kod poprečnog presjeka mišića

Preuzeto sa:

<https://www.google.com/search?q=sarcopenia&client=avast-a-2&sxsrf>

#### *1.1.4. Menopauza*

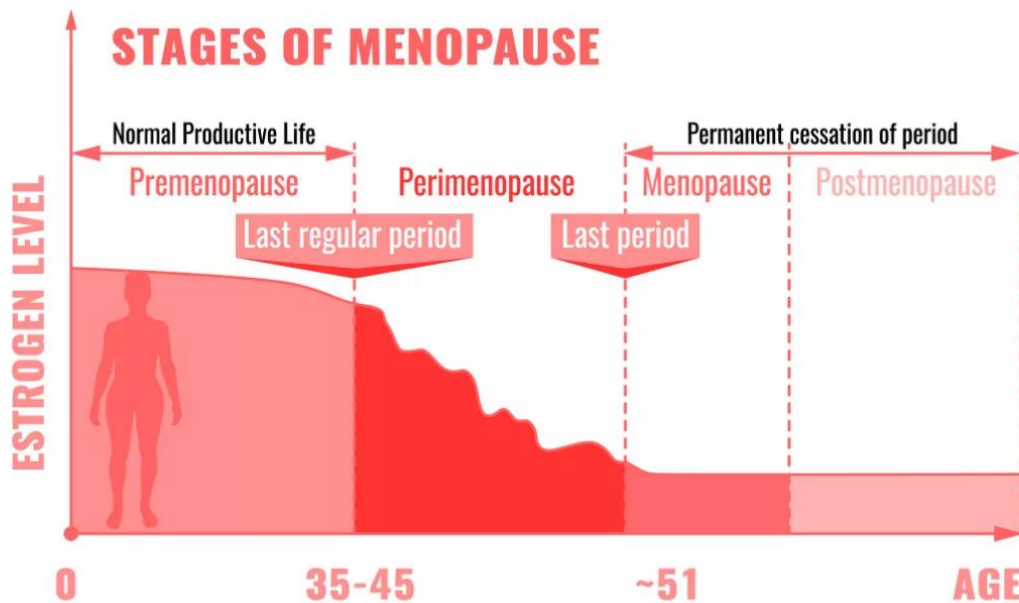
Menopauza je vrijeme koje označava kraj menstrualnih ciklusa i kraj reproduktivnog razdoblja žene. Dijagnosticira se nakon 12 uzastopnih mjeseci bez menstruacije. Prosječna dob za pojavu menopauze je 51 godina, a javlja se između 45. i 55. godine života. Razlikuju se tri faze menopauze gdje organizam smanjuje proizvodnju estrogena: premenopauza, perimenopauza i postmenopauza (Slika 2) (10).

Premenopauza je razdoblje koje se javlja nekoliko godina prije posljednje menstruacije i u tom razdoblju počinje opadati reproduktivna sposobnost žene, menstrualni ciklusi postanu neredoviti i nepravilni i javljaju se različite kliničke manifestacije (11).

U kasnim četrdesetima žena ulazi u razdoblje perimenopauze i u tom razdoblju se javljaju nepravilni menstrualni ciklusi i simptomi poput valunga, poremećaja spavanja, noćnog znojenja, promjena raspoloženja, vaginalne suhoće i urinarnih problema (11). Valunzi su iznenadni valovi vrućine, povezani s klimakterijem i u tom se razdoblju postupno gubi funkcija jajnika. Valunzi se mogu javiti danju, ali su učestaliji noću te se javljaju kada dođe do naglog pada estradiola - jednog od tri estrogena koji se prirodno nalazi u tijelu žene. Noćni valovi vrućine vode do iscrpljenosti, depresije, emocionalne nestabilnosti te do gubitka energije i libida. Valunzi se mogu pojaviti iznenada, a u tom periodu se također mogu iskusiti i trnci u prstima, obilato znojenje, ubrzano lupanje srca, crvenilo lica te nagli porast tjelesne temperature. Valunzi su posljedica hormonalnih promjena u tijelu, ali postoji i povezanost s ispijanjem alkohola, konzumacijom kofeina, stresom i depresijom, pušenjem i unosom ljute hrane (12).

Postmenopauza počinje nakon godinu dana od zadnjeg menstrualnog ciklusa, a simptomi koji su započeli u premenopauzi se mogu se javiti u perimenopauzi i postmenopauzi. Uz navedene simptome zbog smanjene razine estrogena postoji povećan rizik od srčanih bolesti, osteopenije i osteoporoze. U ovom razdoblju se javlja povećana učestalost osteoporoze, kardiovaskularnih bolesti i atrofije urogenitalnog sustava (12).

Na početku ovog razdoblja kod nekih žena dolazi do značajnog smanjenja intenziteta simptoma, a kod ostalih se simptomi znaju javljati i godinama nakon menopauze. U ovom razdoblju se često javlja osteoporoza zbog smanjene proizvodnje estrogena.



Slika 2. Faze menopauze

Preuzeto sa:

[https://www.google.com/search?q=menopause+phase&tbm=isch&ved=2ahUKewjhzdC\\_n43](https://www.google.com/search?q=menopause+phase&tbm=isch&ved=2ahUKewjhzdC_n43)

### 1.2. Rizik od pada

Do pada dolazi kada se osoba zaustavlja na tlu ili nekoj drugoj nižoj razini. Padovi su obično uzrokovani nekim akutnim poremećajem poput moždanog udara ili napadaja ili okolišnim faktorima. Smatra se da godišnje padne 30 do 40% starijih ljudi koji žive u staračkim domovima (13).

Padovi ugrožavaju neovisnost starijih ljudi i uzrokuju niz individualnih i socioekonomskih posljedica. Mnogi stariji ljudi oklijevaju prijaviti pad jer ga pripisuju procesu starenja ili zato jer se boje da će naknadno biti ograničeni u svojim aktivnostima ili institucionalizirani. Starenjem se mišićna snaga i ravnoteža smanjuju što može voditi do padova. Tjelesna aktivnost u kojoj je cilj jačanje miškulature i poboljšanje ravnoteže može smanjiti rizik za nastanak padova na način da poboljšava posturu i koordinaciju.

Prehrana, zajedno sa tjelesnom aktivnošću ima veliku ulogu u prevenciji padova. Važno je napomenuti da je potrebno jesti kvalitetno i zdravo te u tijelo unositi potrebnu energiju. Do padova u starijoj dobi dolazi često zbog problema s vidom pa se savjetuje kontrola kod okulista. Starenjem osoba često slabije čuje i učestalije su infekcije uha u kojem se nalazi centar za

ravnotežu pa se savjetuje da se osoba pogleda čim osjeti da se sluh promijenio ili da ima problema s ravnotežom.

Većina padova bi se mogla prevenirati ukoliko se osoba pridržava određenih preporuka. Smatra se da su padovi starijih osoba vodeći uzrok nenamjernih smrti u svijetu (13).

### *1.3. Prehrambene navike u svrhu prevencije padova*

Dobra i kvalitetna prehrana tijekom cijelog životnog vijeka pomaže u sprečavanju kroničnih bolesti čime se pospješuje zdravo starenje. Starije osobe su izloženije većem riziku od kroničnih bolesti, poput kardiovaskularnih i zloćudnih bolesti, ali i stanjima povezanim s promjenama mišićne i koštane mase, poput osteoporoze. Konzumacijom hrane bogatom hranjivim tvarima i održavanjem aktivnog načina života rizici od nastanka bolesti starije populacije se mogu značajno smanjiti (14).

Starije osobe općenito imaju manje potrebe za kalorijama, ali slične potrebe za unosom hranjivih tvari kao u mlađih osoba. To je često zbog manjka tjelesne aktivnosti, usporenog metabolizma što posljedično dovodi do gubitka koštane i mišićne mase povezane s godinama. Na potrebe hranjivih tvari u starijoj populaciji utječu različita kronična stanja, povećana uporaba lijekova i kemijske promjene u tijelu. Stoga je pridržavanje zdravog načina prehrane i vođenje računa o obrocima osobito bitno za ovu dobnu skupinu (14).

Konzumiranje više voća, povrća, cjelovitih žitarica i mliječnih proizvoda poboljšava kvalitetu prehrane kao i smanjenje dodanih šećera, zasićenih masti i natrija. Konzumacija dovoljne količine proteina može povoljno utjecati na gubitak čiste mišićne mase, a osim toga je bitno napomenuti važnost dovoljnog unosa vitamina D, kalcija, vitamina B12 i vlakana (15). Organizam starijih osoba sporije apsorbira te razgrađuje bjelančevine koje su nužne za održavanje mišićne i koštane mase te su sklonije akutnim i kroničnim bolestima (Slika 3).

Glavni cilj prehrambenih procesa starije populacije jest poticanje anaboličkih procesa u tijelu čime bi se maksimalno ograničila razgradnja mišićnih proteina u tijelu starije osobe. Kako bi se razgradnja mišića spriječila savjetuje se manji vremenski razmak između dva obroka te odabir bjelančevina životinjskog podrijetla koji su lakše probavljivi od biljnih proteina i koji se u potpunosti apsorbiraju i razgrađuju u tijelu čime je koncentracija aminokiselina uvijek dovoljna. Starije osobe su sklonije povišenom krvnom tlaku pa se preporuča smanjiti unos soli čime bi se preveniralo nakupljanje vode u organizmu. Unos kilokalorija za ženu starije životne dobi iznosi 1500 kcal, dok za muškarce iznosi 2000 kcal u jednom danu. Zdravo i optimalno starenje podrazumijeva kvalitetan unos prehrambenih namirnica te redovitu fizičku aktivnost (15).



Slika 3. Piramida pravilne prehrane

Preuzeto sa:

<https://www.google.com/search?client=avast-a-2&q=piramida+zdrave+prehrane>

### 1.3.1. Unos vitamina D i kalcija

Vitamin D ima ključnu ulogu u ljudskom zdravlju. Deficit vitamina D može značajno utjecati na čovjekovo fizičko i mentalno blagostanje. Osim što vitamin D ima značajnu ulogu u održavanju mišićno koštanog sustava posljednjih godina se sve više proučava njegova uloga u cijelom tijelu, prevenciji i liječenju kroničnih bolesti (16).

Nedostatak vitamina D se povezuje s raznim zdravstvenim stanjima, uključujući depresiju, kardiovaskularne bolesti, hipertenziju, dijabetes, zloćudne procese u tijelu i osteoporozu, a prvobitno je otkriven kao uzrok rahitisa zbog nedovoljnog izlaganja suncu ili nedovoljnog unosa hrane bogatom vitaminom D. Starenjem se značajno snižavaju razine vitamina D u tijelu, a neki od čimbenika koji doprinose nedostatku vitamina D uključuju:

- smanjeni prehrambeni unos vitamina D
- povećana pretilost
- smanjena kožna sinteza vitamina D
- manjak vremena provedenog na otvorenom.

Smatra se da se dnevne potrebe za vitaminom D ne mogu zadovoljiti prehranom, nego je potrebno dovoljno se izlagati Sunčevoj svjetlosti ili koristiti suplemente vitamina D. Nedostatak vitamina D može dovesti do smanjenja koštane mase ili osteopenije. Iako osteoporoza pogađa sve spolove, rase i etničke pripadnosti, 80% osoba s osteoporozom su žene,



a 20% su bijelci. Nedostatni unos vitamina D i kalcija, neaktivnost, starosna dob iznad 50 godina, menopauza i nasljeđe doprinose nastanku osteoporoze (17).

Vitamin D i kalcij igraju ključnu ulogu u održavanju zdravlja koštanog sustava (18). Smanjena apsorpcija kalcija u crijevima je posljedica smanjene konzumacije vitamina D što rezultira povećanjem razine paratireoidnog hormona i povećanjem aktivnosti osteoklasta te posljedično osteoporoze i osteopenije. Niske razine vitamina D dovode do povećanog rizika od padova i prijeloma, slabosti mišića i lošeg tjelesnog funkcioniranja i ravnoteže (18). Vitamin D pospješuje crijevnu apsorpciju kalcija i fosfata, a niske koncentracije vitamina D su povezane s oštećenom apsorpcijom kalcija što rezultira prekomjernim rascjepom kostiju.

Potrebe za unosom kalcija variraju tijekom životnog vijeka, a preporuke za dnevni unos kalcija su 800 mg/dan kod mlađih osoba, odnosno u razdoblju između završetka izgradnje kostiju i početka gubitka koštane mase. Ulaskom u menopauzu žene su izložnije nastanku od osteoporoze od muškaraca. Intestinalna apsorpcija kalcija i sposobnost prilagodbe na dijetu s niskim sadržajem kalcija su poremećeni kod većine žena u menopauzi i starijih osoba. Smanjenjem bubrežne funkcije kosti sve više postaju primarni izvori za održavanje kritične razine kalcija u izvanstaničnoj tekućini. Poremećaji crijevne apsorpcije kalcija uočeni tijekom menopauze i starenja se mogu nadomjestiti samo visokim unosom kalcija (1500 mg/dan) (19).

Nedovoljan unos vitamina D ima direktan utjecaj na kost jer dolazi do nedovoljne apsorpcije kalcija u crijeva nakon čega dolazi do porasta paratireoidnog hormona što aktivira osteoklaste, odnosno dolazi do ubrzane resorpcije i pregradnje kostiju radi optimalnog održavanja adekvatnih količina kalcija u organizmu nakon čega dolazi do gubitka kortikalne kosti (19).

Konzumacija vitamina D ima značajnu ulogu u prevenciji padova jer potiče ugradnju kalcija u koštano tkivo čime se prevenira nastanak osteoporoze. Dnevni unos vitamina D je 600 IU za osobe do 70 godina starosti, a 800 IU na dan se savjetuje osobama starijim od 70 godina. Glavna uloga vitamina D u tijelu je održavanje ravnoteže kalcija u organizmu na način da potiče njegovu apsorpciju u crijevima i resorpciju iz kostiju čime se održava homeostaza koštanog sustava. Adekvatni unos kalcija za odrasle je 800-1000 mg na dan, a u organizmu je uglavnom zastupljen u kostima i zubima (20). Optimalan unos vitamina D i kalcija, zajedno sa fizičkom aktivnošću, ima ulogu u prevenciji metaboličkih i autoimunih bolesti, ali i u prevenciji padova.

#### *1.4. Utjecaj tjelesne aktivnosti kod osoba starije životne dobi*

Tjelesna aktivnost je jedan od najboljih načina za poboljšanje tjelesnog i mentalnog zdravlja ljudi svih dobnih skupina. Tjelesna neaktivnost može uzrokovati ukočenost mišića i ukočenost zglobova između kojih se nalazi sinovijalna tekućina kako bi se smanjilo trenje između kostiju, a godinama i tjelesnom neaktivnošću se količina sinovijalne tekućine smanjuje (21). Fizička neaktivnost dovodi do tjelesne slabosti jer se mišićna masa smanjuje ako su ljudi neaktivni. Redovita tjelesna aktivnost uključuje kombinaciju aerobnih vježbi i vježbi snage koje mogu poboljšati snagu, pokretljivost, fleksibilnost i ravnotežu. Redovita tjelesna aktivnost pomaže starijim osobama da zadrže svoju neovisnost jer su sposobnije nastaviti sa svakodnevnim aktivnostima pa se tako rizik od pada svede na minimum i ozbiljnih ozljeda koje su često rezultat tjelesne neaktivnosti. Održavanje tjelesne kondicije može pomoći osobama starije životne dobi da poboljšaju vrijeme reakcije (21).

Vježbanje, osobito trening otpora, pomaže u održavanju čvrstoće kostiju. Hormonalne promjene koje dolaze starenjem vode do toga da su stariji ljudi skloniji prijelomima i lomovima kostiju i nastanku osteoporoze. Redovita tjelesna aktivnost, u kombinaciji s kvalitetnom prehranom, je preventivna mjera za smanjenje rizika od padova i minimiziranje ozljeda ukoliko dođe do njih. Kod ljudi kod kojih je prisutna osteoporoza se savjetuje da izbjegavaju vježbe visokog intenziteta poput trčanja, okreta i brzih sagiba. Te aktivnosti mogu pogoršati bol i povećati rizik od nastanka ozljeda te se stoga preporučaju aktivnosti poput hodanja, dizanja utega i sporog korištenja otpornih traka (22).

Osim što podržava zdravo funkcionalno tijelo, tjelesna aktivnost ima pozitivne učinke na mozak. Tjelesna aktivnost pomaže kod pamćenja, koncentracije i rješavanje problema ako se provodi redovito. Vježbanje i tjelesna aktivnost povećavaju dotok kisika u mozak, koji prenosi kisik i esencijalne hranjive tvari koje podupiru moždano tkivo da bolje funkcionira. Mozak ima svojstvo neuroplastičnosti te se na taj način potiče rast hipokampusa i prefrontalnog korteksa, područja mozga koja su odgovorna za pamćenje, navigaciju, raspoloženje i inhibiciju (23).

Otpriblike svaka četvrta starija osoba ima simptome depresije, a tugovanje, usamljenost i loše zdravstveno stanje potencijalno doprinose tim stanjima. Tjelesna aktivnost potiče proizvodnju endorfina u mozgu te smanjuje proizvodnju stresa kao što je kortizol. Trening od 30 do 60 minuta na dan se smatra optimalnim za dobrobit mentalnog zdravlja, ali vježbanje duže od tri sata može imati negativne posljedice na tijelo poput umora i iscrpljenosti (24).

### 1.5. Antropometrija i antropometrijske karakteristike

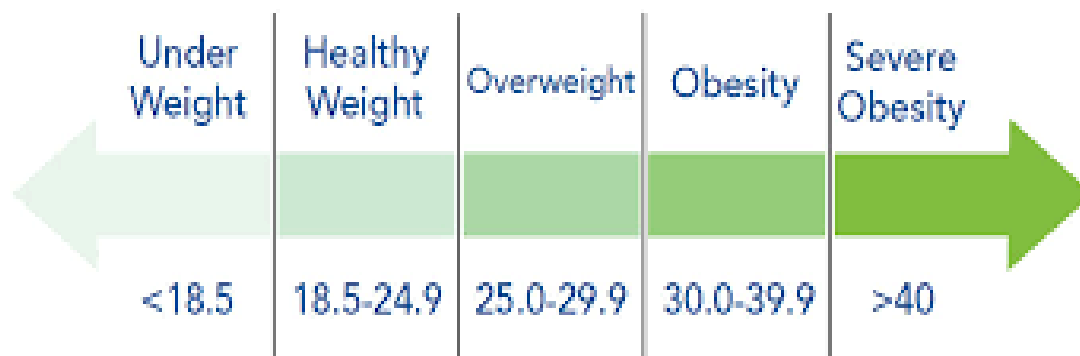
Antropometrija je sastavni dio antropologije i disciplina koja uključuje sustavno mjerenje fizičkih svojstava ljudskog tijela i njihovo definiranje. Osnovni cilj antropometrijskih mjerenja je definiranje osnovnih fizioloških i morfoloških osobina što točnijim kvantitativnim mjerenjima. Za procjenu sastava tijela se koristi niz osnovnih antropometrijskih mjerenja kostiju i mišića. Osnovni elementi koji uključuju antropometrijska mjerenja su opseg struka i bokova (*Waist to hip ratio- WHR*), indeks tjelesne mase (*Body Mass Indeks- BMI*) i mjerenje debljine kožnih nabora na tijelu. Antropometrijskim mjerenjima se objektivno može prikazati kategorija pretilosti koja je rizični čimbenik za nastanak dijabetesa, hipertenzije i kardiovaskularnih bolesti. Antropometrijska mjerenja su objektivni testovi koji se koriste i kod trudnica i sportaša radi procjene fizičkog statusa (25).

Različitim antropometrijskim instrumentima se dobivaju rezultati antropometrijskih mjerenja, a za mjerenja se koriste digitalna vaga, centimetarska vrpca, metar, pribor za mjerenje kožnih nabora i ostalo. Antropometrijska mjerenja se provode na točno određenim pozicioniranim točkama po tijelu i to su uglavnom istaknuta mjesta na kostima.

#### 1.5.1. Indeks tjelesne mase (*Body mass indeks- BMI*)

Indeks tjelesne mase/ITM (*Body mass indeks-BMI*) je mjera kojom se izračunava omjer visine i tjelesne mase radi prikazivanja procjene tjelesne mase u muškaraca i žena. Indeks tjelesne mase se izračunava omjerom tjelesne mase s kvadratom visine u metrima. Za odrasle ljude idealan ITM je u rasponu od  $18,5 \text{ kg/m}^2$  do  $24,9 \text{ kg/m}^2$  (26). Kod mjerenja ITM-a u obzir se moraju uzeti i ostali čimbenici poput mišićne mase. Mišići su puno gušći od masnog tkiva, tako da vrlo mišićavi ljudi i sportaši mogu imati zdravu tjelesnu masu iako je njihov ITM klasificiran kao pretilost. ITM se klasificira u pet kategorija: pothranjenost, idealna tjelesna težina, prekomjerna tjelesna težina, pretilost i jaka pretilost (Slika 4) (26). Starenjem dolazi do promjena idealnih vrijednosti ITM-a,

## Weight Categories Based on BMI



Slika 4. Kategorije ITM-a

Preuzeto sa:

<https://www.google.com/search?q=categories+of+bmi&client=avast>

ITM se također može podijeliti u tri kategorije: nizak ITM, normalan ITM i povišen ITM. Ukoliko osoba ima ITM manje od  $18,5 \text{ kg/m}^2$  smatra se da ima nizak ITM. Normalan ITM podrazumijeva vrijednosti od  $18,5 \text{ kg/m}^2$  do  $24,9 \text{ kg/m}^2$ , a povišen ITM podrazumijeva sve vrijednosti veće od  $25,0 \text{ kg/m}^2$  (26).

### 1.5.2. Omjer opsega struka i bokova (Waist to hip ratio- WHR)

Raspodjela masnog tkiva na tijelu se može izračunati omjerom opsega struka i bokova (Waist to hip ratio-WHR). Opseg struka se mjeri na najužem dijelu, a opseg bokova na najširem dijelu tijela. Za žene bi omjer opsega struka i bokova trebao biti ispod 0,8 i struk bi trebao biti uži od opsega bokova. Opseg struka kod muškog spola bi trebao biti uži ili približno jednak kao i opseg bokova, a omjer bi trebao biti ispod 1,0. Omjer opsega struka i bokova može biti pokazatelj abdominalne pretilosti, a ulaskom žena u menopauzu opada razina estrogena te se mijenja raspodjela masnog tkiva. Ovisno o omjeru opsega struka i bokova se razlikuju tri kategorije zdravstvenog rizika: nizak zdravstveni rizik ukoliko je WHR manji od 0,8, srednji zdravstveni rizik ako je WHR između od 0,81 do 0,85 i kategorija visokog zdravstvenog rizika ako je WHR veći od 0,86 (27).

## **2. CILJEVI I HIPOTEZE**

Svrha istraživanja se temelji na činjenici da žene koje su tjelesno aktivne i koje unose vitamin D i kalcij imaju blaže manifestacije menopauze i pretpostavka je da će žene koje su uključene u program vježbanja imati manji rizik od pada, bolju ravnotežu i manju pojavnost osteoporoze. Navedena su četiri specifična cilja (SC) koja su potkrijepljena specifičnim hipotezama (SH).

**SC1:** Istražiti utjecaj tjelesne aktivnosti na stupanj rizika od pada kod žena u menopauzi koje su uključene u program vježbanja u odnosu na žene koje ne vježbaju.

**SC2:** Usporediti indkes tjelesne mase kod tjelesno aktivnih žena u menopauzi koje su uključene u program vježbanja u odnosu na žene koje ne vježbaju.

**SC3:** Usporediti omjer opsega struka i bokova kod tjelesno aktivnih žena u menopauzi koje su uključene u program vježbanja u odnosu na žene koje ne vježbaju.

**SC4:** Usporediti utječe li unos vitamina D i kalcija na stupanj rizika od pada kod tjelesno aktivnih žena u menopauzi koje su uključene u program vježbanja u odnosu na žene koje ne vježbaju.

**SH1:** Tjelesno aktivne žene u menopauzi koje su uključene u program vježbanja imaju manji stupanj rizika od pada u odnosu na žene koje ne vježbaju.

**SH2:** Tjelesno aktivne žene u menopauzi koje su uključene u program vježbanja imaju manji indeks tjelesne mase u odnosu na žene koje ne vježbaju.

**SH3:** Tjelesno aktivne žene u menopauzi koje su uključene u program vježbanja imaju manji omjer opsega struka i bokova u odnosu na žene koje ne vježbaju.

**SH4:** Tjelesno aktivne žene u menopauzi koje su uključene u program vježbanja te unose vitamin D i kalcij imaju manji stupanj rizika od pada u odnosu na žene koje ne vježbaju i koje ne unose vitamin D i kalcij.

### 3. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE

#### 3.1. Ispitanici/materijali

U istraživanju je sudjelovalo 87 žena u menopauzi podijeljenih u dvije skupine u dobi od 52 do 86 godina. U prvoj skupini je bilo 42 žene uključenih u redoviti program vježbanja „Vježbom i pravilnom prehranom u borbi protiv dijabetesa i osteoporoze“ koji se provodio tri puta tjedno u sklopu projekta na Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci. Vježbe se provode na lokalitetima mjesnih odbora Podvežica, Kantrida, Bulevard i Kostrena u trajanju od 60 minuta. U drugoj skupini je bilo 45 žena u menopauzi s područja Istarske županije koje nisu uključene u program vježbanja. Na ispitanicima prve i druge skupine se provelo jedno mjerenje. Kriteriji uključenja za obje skupine jesu menopauza, starosna dob iznad 50 godina i samostalno izvođenje vježbi u prvoj skupini dok u drugoj skupini ispitanice ne smiju biti uključene u program vježbanja. Kriteriji isključenja su nesamostalno izvođenje vježbi i prisutnost štaka ili pomagala. Istraživanje se provelo na proljeće 2023. godine, a neprobabilističkom metodom uzoraka su se odabrale ispitanice za istraživanje.

#### 3.2. Postupak i instrumentarij

Za sve ispitanice autor istraživanja je sastavio upitnik o općim demografskim podacima: dob, visina, tjelesna masa, opseg struka, opseg bokova, trajanje menopauze, prisutni komorbiditeti, korišteni lijekovi, raniji padovi i prijelomi kostiju, uzimanje nadomjestaka u prehrani (vitamin D i kalcij) te prisutnost osteoporoze. Tjelesna aktivnost kontrolne skupine se izmjerila uz pomoć Međunarodnog upitnika tjelesne aktivnosti (*engl. IPAQ- International physical activity questionnaire*), a procjena rizika od pada se ispitala pomoću standardiziranog testa za procjenu statičke i dinamičke ravnoteže kod žena poznat pod nazivom Tinetti test.

### 3.2.1. Međunarodni upitnik tjelesne aktivnosti (IPAQ)

Međunarodni upitnik tjelesne aktivnosti (*engl. IPAQ- International physical activity questionnaire*) je jedan od najpoznatijih upitnika koji mjeri učestalost, vrijeme trajanja te jakost tjelesne aktivnosti. Upitnik je razvijen kao instrument za međunacionalno praćenje tjelesne aktivnosti i neaktivnosti. Između 1997. i 1998. Međunarodna konsenzusna grupa je razvila četiri duga i četiri kratka oblika IPAQ upitnika koji se može ispuniti putem telefonskog poziva ili pismenim putem, a bilježi aktivnost posljednjih 7 dana (28).

Podaci prikupljeni iz IPAQ upitnika su bilježili tjelesnu aktivnost u profesionalnom okruženju, kućanstvu, transportu i slobodno vrijeme. Podaci iz kratke verzije IPAQ upitnika su sažeti prema zabilježenim tjelesnim aktivnostima (sjedenje, hodanje, umjerena tjelesna aktivnost i izrazito naporna tjelesna aktivnost) i gledaju se provedene minute u tim područjima (28).

Na kraju testa se zbraja sveukupno vrijeme prijavljenih minuta tjedno unutar svake kategorije aktivnosti prema MET procjeni potrošnje energije. MET je umnožak metabolička ekvivalente zadatka pomnožena s minutama provedenim u tim aktivnostima. Kategorije tjelesne aktivnosti imaju različit MET pa se dobivaju 3 kategorije tjelesne aktivnosti: niska, umjerena i visoka kategorija. Umjerena tjelesna aktivnost mora zadovoljiti 1 od 3 kriterija: 3 ili više dana intenzivne aktivnosti minimalno 20 minuta na dan, minimalno 5 dana umjerene aktivnosti ili pola sata na dan čime se postiže mjera od 600 MET minuta/tjedan. Visoka tjelesna aktivnost mora zadovoljiti 1 od 2 kriterija: 3 dana intenzivne aktivnosti koja postiže minimum od 1500 MET minuta/tjedan ili 7 dana kombinacije hodanja umjerene i intenzivne tjelesne aktivnosti koja postiže minimum od 3000 MET minuta/tjedan. Niska razina tjelesne aktivnosti nema nikakve kriterije zadovoljenja i u ovu kategoriju ulaze razine tjelesne aktivnosti koje se nisu uspjele kvalificirati kao kategorija umjerene tjelesne aktivnosti (28).

### 3.2.2. Procjena mobilnosti orijentirana na izvođenje aktivnosti- Tinetti test

„Procjena mobilnosti orijentirana na izvođenje aktivnosti“ (*engl. Performance-Oriented Mobility Assessment POMA*) ili Tinetti test se koristi za procjenu percepcije osobe o ravnoteži i stabilnosti tijekom svakodnevnih životnih aktivnosti. Također se koristi i kao pokazatelj rizika od pada pojedinca. Test je osmislila Mary Tinetti u svrhu procjene koordinacije i rizika od pada kod osoba starije životne dobi. Test se sastoji od dva dijela u kojem se u prvom ispituje statička ravnoteža u stolcu i zatim u ustajanju sa stolca te od drugog dijela gdje se ispituje dinamička stabilnost tijekom hoda. Tinetti test također procjenjuje i sposobnost upravljanja pokretima (29).

U prvom dijelu testa se procjenjivala ravnoteža u sjedećem i stojećem položaju, uporaba ruku tijekom podizanja sa stolice, ravnoteža zatvorenih očiju, zatim se od ispitanica tražilo da zatvore oči i rotiraju se oko svoje osi za 360° te se procjenjivao završni položaj stopala. Iza toga ispitivač je dlanom lagano gurnuo prsnu kost ispitanice prema stolici i gledao pada li, a zatim je ispitanica ponovno sjela na stolicu. U drugom dijelu testa ispitanica je hodala na ravnoj podlozi prema naprijed, zatim se okrenula i vratila nazad, a ispitivač je ocjenjivao započinjanje hoda, duljinu i visinu koraka, simetričnost, kontinuitet koraka, slijed koraka i držanje trupa . Teško hodanje, abnormalna ekstenzija koljena, visok korak, povlačenje nožnih prstiju i nemogućnost zaustavljanja ili okretanja su znakovi abnormalnosti tijekom hodanja. Ovi znakovi mogu ukazivati na nekoliko zdravstvenih problema kao što su djelomični gubitak vida, smanjena snaga u zglobovima koljena ili kuka, problemi s propriocepcijom ili disfunkcijom frontalnog režnja. Svaka izvedba se bodovala od 0 do 2 boda, s tim da 0 označava nestabilan pokret, 1 stabilniji i sigurniji pokret, a 2 stabilan i glatki pokret. Hod se boduje sa 12, a ravnoteža sa 16 bodova što ukupno iznosi 28 bodova. Rezultati ispod 19 bodova pokazuju visoki rizik od pada, od 20 do 24 srednji rizik od pada, a rezultati od 25 do 28 bodova ukazuju na mali rizik od pada (13). Ukupno trajanje svih mjerenja na jednoj ispitanici je 20 minuta (29).



### 3.2.3. Indeks tjelesne mase- ITM

Ispitanicama se izmjerila tjelesna masa (kg) putem digitalne vage i tjelesna visina (cm) pomoću centimetarske trake iz čega se izračunao ITM prema zadanoj formuli. Na osnovu dobivenih vrijednosti ispitanice su raspoređene u tri skupine: nizak ITM, normalan ITM i povišen ITM. Rezultati mjerenja su prikazani u rezultatima istraživanja.

### 3.2.4. Omjer opsega struka i bokova (Waist to hip ratio- WHR)

Centimetarskom trakom se dobio opseg struka i opseg bokova kako bi se izračunao omjer opsega struka i bokova (WHR). Na najužem dijelu trupa se izmjerio opseg struka u centimetrima (cm), a na sredini glutealne regije opseg bokova, također u centimetrima (cm). Mjerenja su ponovljena tri puta te se uzimala srednja vrijednost dobivenih mjerenja. Ispitanice su bile u stojećem položaju, ruke su odmaknute od tijela, te su ispitanice morale skinuti višak odjeće pa su ostale u tankoj majici. Dobivene mjere su uvrštene u zadanu formulu i podaci su prikazani u rezultatima istraživanja.

### 3.2.5. Primjer vježbi kod žena koje su bile uključene u program vježbanja

#### Vježbe u ležećem položaju

Vježba: Ispitanica leži na podu dok su koljena flektirana, a ruke su uz tijelo. Ispitanica zatim odigne ruke prema koljenima i u tom položaju se zadrži 5 sekundi, a potrebno je izvesti 10 ponavljanja. Dok je u tom položaju ispitanica stisne abdominalnu muskulaturu pa se opusti kod završetka izvedbe (Slika 5).



Slika 5. Izvedba vježbe

Preuzeto sa:

<https://www.google.com/search?q=working+abs+with+hands+on+your+knees>

Vježba: Ispitanica je u ležećem položaju s ispruženim nogama i rukama uz tijelo. Podiže se suprotna noga i suprotna ruka prema sredini te se u tom položaju zadrži 5 sekundi, a potrebno je izvesti 10 ponavljanja. U ovom položaju ispitanice mogu imati utege u rukama. Ukoliko je vježbu bilo teško izvesti zbog bolova u području kuka onda su ispitanice mogle samo prste suprotne noge zategnuti prema sebi (Slika 6).



Slika 6. Izvedba vježbe

Preuzeto sa:

<https://www.google.com/search?q=podizanje+suprotne+noge+i+ruke>

Vježba: Ispitanice su u ležećem položaju s jednom flektiranom nogom, a druga noga je ispružena. Ispitanice su naizmjenično podizale jednu pa drugu nogu u razini koljena suprotne noge te su taj položaj zadržavale 5 sekundi. Vježbu su ponovile naizmjenično 10 ponavljanja prvo jednom pa drugom nogom (Slika 7).



Slika 7. Izvedba vježbe

Preuzeto sa:

<https://www.google.com/search?q=raise+up+one+leg+in+the+level+of+other+which+is+in+flexion&client>

## Vježbe u stojećem položaju

Vježba: Ispitanica je u stojećem položaju s nogama raširenim u razini kukova i rukama ispruženima uz tijelo. Ispitanica u rukama ima utege te izvodi odmicanje ruku od tijela. U tom se položaju zadrži 5 sekundi, a vježbu ponovi 10 ponavljanja. Ukoliko je nekim ispitanicama bilo teško izvoditi vježbe s utezima onda su izvodile vježbe bez utega (Slika 8).



Slika 8. Izvedba vježbe

Preuzeto sa:

<https://www.google.com/search?q=you+stand+up%2C+have+weights+in+your+hands>

Vježba: Ispitanice su u stojećem položaju te imaju loptu u rukama. Ispitanice istovremeno stisnu loptu dlanovima te istovremeno se spuste u lagani čučanj prema podlozi. U tom se položaju ispitanice zadrže nekoliko sekundi te vježbu izvedu 10 ponavljanja (Slika 9).



Slika 9. Izvedba vježbe

Preuzeto sa:

<https://www.google.com/search?q=you+have+ball+in+your+hands+and+you+go+in+thesquat>

Vježba: Ispitanica stoji te ima štap u rukama kojeg drži ispred sebe. Štap ide prema gore sve do leđa, iza lopatica. Kada ispitanica dođe u taj položaj u njemu ostane nekoliko sekundi te se ponovno vrati u početni položaj. Ovu vježbu ispitanica ponovi 10 puta (Slika 10).



Slika 10. Izvedba vježbe

Preuzeto sa:

<https://www.google.com/search?q=imas%20stap>

### Vježbe sa stolicom

Vježba: Ispitanica stoji, rukama se drži za naslon stolice te ima uspravan pogled prema naprijed. Ispitanica naizmjenično odmiče jednu pa drugu nogu u stranu. Ovom vježbom se djeluje na ravnotežu i koordinaciju. Vježbu je potrebno izvesti 10 ponavljanja, naizmjenično jednom pa drugom nogom (Slika 11).



Slika 11. Izvedba vježbe

Preuzeto sa:

<https://www.google.com/search?q=imas%20stap%20u%20ruci%20kojeg%20spustas>

Vježba: Ispitanica sjedi na stolici s nogama oslonjenima na podlozi, a u rukama ima loptu. Naizmjenično podiže jednu pa suprotnu nogu prema sebi dok loptu provlači ispod jedne pa druge noge. Vježba se izvodi s 10 ponavljanja, naizmjenično s jednom pa suprotnom nogom (Slika 12).



Slika 12. Izvedba vježbe

Preuzeto sa:

<https://www.google.com/search?q=someone+sits+on+the+chair+and+raise+one+then+second+leg+and+put+ball+under+leg&client=avast>

### 3.3. Statistička obrada podataka

Statistička analiza napravila se pomoću programa Statistica 13,3.0 Tibico i Microsoft Office Excela 2016. Podaci su obrađeni deskriptivnom statistikom i prikazani su u obliku tablica i grafova. Ispitanice su podijeljene u dvije skupine: 1. skupina tjelesno aktivnih ispitanica i 2. skupina tjelesno neaktivnih ispitanica. Prema prvom postavljenom sporednom cilju, varijable koje su bile mjerene su stupanj rizika od pada s obzirom na bavljenje tjelesnom aktivnošću. Stoga je V1 tjelesna aktivnost, a V2 je stupanj rizika od pada i spada u ordinalnu varijablu. Dosljedno drugom sporednom cilju, varijable koje su bile mjerene su ITM s obzirom na tjelesnu aktivnost. Prema tome, V1 je tjelesna aktivnost i to je nominalna varijabla koja se operacionalizirala kroz bavljenje ili nebavljenje tjelesnom aktivnošću, a V2 je ITM i spada u ordinalnu varijablu jer se podijelila prema kategorijama. Dosljedno trećem sporednom cilju, varijable koje su se mjerile su WHR s obzirom na tjelesnu aktivnost. Prema tome, V1 je tjelesna aktivnost i operacionalizirala se kroz bavljenje ili nebavljenje tjelesnom aktivnošću, također nominalna varijabla, a V2 je WHR koja je ordinalna varijabla i operacionalizirala se kategorizacijom u određenu skupinu. Sukladno četvrtom sporednom cilju, varijable koje su bile mjerene su stupanj rizika od pada uzrokovane konzumacijom vitamina D i kalcija s tjelesnom aktivnošću. Prema tome V1 je stupanj rizika od pada i spada u ordinalnu varijablu jer će se ispitanice kategorizirati prema broju sakupljenih bodova, V2 je vitamin D i kalcij i oni spadaju u nominalnu varijablu, a operacionalizirali su se kroz njihovu konzumaciju dok je V3 tjelesna aktivnost koja također spada u nominalnu varijablu.

Prema prvom sporednom cilju i hipotezi (H1: Tjelesno aktivne žene u menopauzi koje su uključene u program vježbanja imaju manji stupanj rizika od pada u odnosu na žene koje ne vježbaju), nezavisnu varijablu predstavlja tjelesna aktivnost, dok je zavisna varijabla stupanj rizika od pada. U drugom cilju i hipotezi (H2: Tjelesno aktivne žene u menopauzi koje su uključene u program vježbanja imaju manji ITM u odnosu na žene koje ne vježbaju), nezavisnu varijablu predstavlja tjelesna aktivnost, dok je zavisna ITM. U trećem cilju i hipotezi (H3: Tjelesno aktivne žene u menopauzi koje su uključene u program vježbanja imaju manji WHR u odnosu na žene koje ne vježbaju), nezavisnu varijablu predstavlja tjelesna aktivnost, dok je zavisna WHR. U četvrtom cilju i hipotezi (H4: Tjelesno aktivne žene u menopauzi koje su uključene u program vježbanja i unose vitamin D i kalcij imaju manji stupanj rizika od pada u odnosu na žene koje ne vježbaju i koje ne unose vitamin D i kalcij) nezavisnu varijablu predstavlja vitamin D, kalcij i tjelesna aktivnost, a zavisna varijabla je stupanj rizika od pada.

Aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom su prikazani antropometrijski podaci (visina, tjelesna masa, indeks tjelesne mase), omjer opsega struka i bokova i procjena tjelesne aktivnosti kod druge skupine ispitanica, a medijanom i rasponom je prikazana dob ispitanika. Varijable tjelesna aktivnost, vitamin D i kalcij spadaju u kvalitativne (nenumeričke) podatke, te su ovi podaci prikazani analizom frekvencija. Varijable stupanj rizika od pada, ITM i WHR spadaju u kvantitativne (numeričke) podatke i prikazani su aritmetičkim sredinama, apsolutnim i relativnim vrijednostima, rasponima i standardnom devijacijom.

Koristio se Kolmogorov-Smirnovljev test za testiranje normalne raspodjele podataka, a za dobivanje statističke značajne razlike između ispitivane i kontrolne skupine Pearson Chi-square test kod ispitivanja ITM-a i WHR-a, a za usporedbu frekvencija ispitivane i kontrolne skupine kod unosa vitamina D, kalcija i bavljenja tjelesnom aktivnošću Fisher egzaktni test. Za ispitivanje razlika u ukupnom rezultatu na Tinettijevom testu te njegovim subtestovima koristio se Mann-Whitney test za nezavisne uzorke. Razina značajnosti je određena kao  $p < 0,05$ . Rezultati su prikazani uz pomoć tablica.

### *3.4. Etički aspekti istraživanja*

Ispitanice prve skupine su bile uključene u vježbanje u sklopu projekta „Vježbom i pravilnom prehranom u borbi protiv dijabetesa i osteoporoze“ koji je financiran od Grada Rijeke, a provodi se na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci, uz suradnju Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci te za njega postoji odobrenje Etičkog povjerenstva za biomedicinska istraživanja Medicinskog fakulteta u Rijeci. Ispunjavanje anketnog upitnika je u svakoj fazi istraživanja bilo anonimno, a sva mjerenja su se provodila individualno. Svi podaci o ispitanicama su povjerljivi i anonimni te su se koristili na način da se ne otkrivaju identiteti ispitanica. Za ispitanice ne postoje rizici te su ispitanice imale korist završetkom istraživanja u kojem su dobile podatke o svom tjelesnom statusu i riziku od pada pa će sukladno tome moći adekvatno postupiti. Pristup podacima ima samo autor i mentor rada, a čuvat će se u arhivi osobnih prostora autora rada. Rezultati istraživanja će se koristiti u znanstveno-istraživačke svrhe.



## 4.REZULTATI

### 4.1. Raspodjela ispitanica prema dobnim skupinama

Tablica 1. prikazuje raspodjelu tjelesno aktivnih (1. skupina) i tjelesno neaktivnih ispitanica (2. skupina) prema dobi. Prosječna dob prve skupine tjelesno aktivnih ispitanica iznosi  $70,43 \pm 7,21$ . Najveći broj ispitanica se nalazi između 61 i 69 godina, njih 50 % (n=21). Prosječna vrijednost godina tjelesno neaktivnih ispitanica je  $72,69 \pm 11,99$ . Najveći broj ispitanica se nalazi u rasponu između 61 i 69 godina, njih 42, 22 % (n=19). Najmlađa ispitanica je imala 52 godine, a najstarija je imala 86 godina.

Tablica 1. Prikaz tjelesno aktivne i neaktivne skupine prema dobnim skupinama

	Raspon godina	Prosječna vrijednost godina 1.skupine	%	Prosječna vrijednost godina 2. skupine	%
	52-60	4	9,52	2	4,44
	61-69	13	30,96	19	42,22
	70-78	21	50	15	33,33
	79-87	4	9,52	9	20
Ukupno		42	100	45	100

#### 4.2. Stupanj rizika od pada između tjelesno aktivnih i tjelesno neaktivnih skupina ispitanica

Rezultati prikazani u Tablici 2. pokazuju koliko ispitanice 1. Skupine provode minuta na dan u određenim kategorijama aktivnosti. Prosječna aktivnost unatrag 7 dana je izračunata prema IPAQ protokolu obrade podataka, a rezultati su prikazani aritmetičkim sredinama za svaku kategoriju ispitanica. Aritmetička sredina MET minuta/ tjedan iznosi 5403, 14.

Tablica 2. Rezultati samoprocjene tjelesne aktivnosti IPAQ upitnikom- kratka verzija

	1. Skupina
1. Izrazito naporna tjelesna aktivnost	46, 14
2. Minute provedene u napornoj tjelesnoj aktivnosti	160,01
3. Umjerena tjelesna aktivnost (dani)	5,81
4. Minute proveden u umjerenj tjelesnoj aktivnosti	150,00
5. Hodanje (dani)	5
6. Minute proveden u hodaњу	90.32
7. Sjedenje tijekom jednog radnog dana	280,14
<b>MET minute/ tjedan</b>	<b>5403, 14</b>

S obzirom da su podaci navedeni u tablici ordinalni koristi se Mann-Whitney U Test prilikom čega se vidi značajan razlika između podskupina (balansa i hoda) Tinettijevog testa i završnog rezultata  $p < 0,001$  pri usporedbi ispitivane i kontrolne skupine. Tablica 3. prikazuje rezultate mjerenja Tinetti testa. U tablici je vidljivo da 1. skupina ispitanica, odnosno tjelesno aktivne ispitanice imaju bolje rezultate subtestova balansa (4,73) i hoda (4,47) te ukupan rezultat Tinetti testa (6,11) u odnosu na 2. skupinu tjelesno neaktivnih ispitanica. Ispitanice koje su uključene u program vježbanja imaju statistički značajno bolje rezultate balansa, odnosno statičke ravnoteže i rezultate hoda, odnosno dinamičke ravnoteže te ukupan rezultat Tinetti testa.

Tablica 3. Razlike na Tinettijevem testu i subtestovima balansa i hoda između tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine ispitanica

	1. Skupina	2. Skupina	X <sup>2</sup>	P
	X (SD)	X (SD)		
Balans	12,02 (2,27)	9,47 (2,1)	4,73	<0,001
Hod	10,03 (1,46)	8,47 (1,39)	4,47	
Tinetti ukupan	22,05 (2,63)	17,93 (2,33)	6,11	

Tablica 4. pokazuje da se najveći broj ispitanica tjelesno aktivne, prve skupine spada u skupinu srednjeg zdravstvenog rizika i što je 61,9 % (n=26). Najveći broj ispitanica tjelesno neaktivne skupine se nalazi u visoko zdravstvenom riziku i taj postotak iznosi 71,11 % (n=32).

Tablica 4. Prikaz kategorije rizika od pada prve i druge skupine ispitanica

Tinetti test	1. Skupina		2. Skupina	
	Broj ispitanica	%	Broj ispitanica	%
Nizak zdravstveni rizik (25-28)	8	19,05	1	2,22
Srednji zdravstveni rizik (20-24)	26	61,9	12	26,67
Visoki zdravstveni rizik (≥19)	8	19,05	32	71,11

Prema Tablici 5. vidljivo je da se u subtestu balansa između tjelesno aktivnih i neaktivnih ispitanica u kategoriji ravnoteže pri sjedenju u prvoj skupini najveći broj ispitanica osjeća stabilno (n=39), a u drugoj skupini se najveći broj ispitanica također osjeća stabilno pri sjedenju (n=39). Najveći broj ispitanica u prvoj skupini (n=34) i drugoj skupini prilikom ustajanja sa stolice ustaje bez pomoći ruku (n=31). Većina ispitanica kod prve (n=38) i druge (n=37) skupine se osjeća stabilno kod neposredne ravnoteže u stajanju. U kategoriji ravnoteža pri stajanju najveći broj ispitanica prve (n=35) i druge (39) skupine se osjeća stabilno, ali oslonac je na široj osnovici i ne koriste pomagala. Prilikom pogurivanja većina ispitanica se osjeća stabilno u prvoj (n=24) i drugoj skupini (n=26). Kod okretanja oko svoje osi za 360 ° u

prvoj skupini pola ispitanica korača diskontinuiranim (n=21) dok druga polovica korača kontinuiranim (n=21) koracima. Također se u toj kategoriji većina ispitanica osjeća stabilno i sigurno (n=23). U drugoj skupini većina ispitanica izvodi okretanje diskontinuiranim koracima (n=27) i većina se osjeća nestabilno te nesigurno (n=36). Kod ponovnog sjedenja u prvoj skupini većina ispitanica sjedi sigurno (n=26) dok u drugoj skupini većina ispitanica koristi ruke ili se teže vraća nazad na stolicu (n=28).

Tablica 5. Razlika na subtestu balansa između tjelesno aktivnih i tjelesno neaktivnih ispitanica

		1. Skupina	2. Skupina
		Broj ispitanica (%)	Broj ispitanica (%)
RAVNOTEŽA PRI SJEDENJU	Naslanja se/ klizi sa stolice	3 (7,14%)	5 (11,11%)
	Stabilno, sigurno	39 (92,86%)	39 (86,67%)
USTAJANJE	Ne može bez pomoći	0	2 (4,44%)
	Ustajanje uz pomoć ruku	8 (19,05%)	12 (26,67%)
	Ustajanje bez pomoći ruku	34 (80,95%)	31 (68,89%)
POKUŠAJ USTAJANJA	Ne može bez pomoći	0	1 (2,2%)
	Više od 1 pokušaja	5 (11,9%)	9 (20%)
	Može iz prvog pokušaja	37 (88,1%)	35 (77,78%)
NEPOSREDNA RAVNOTEŽA U STAJANJU	Nestabilna	0	1 (2,22%)
	Stabilna uz pomagalo	4 (9,52%)	7 (15,56%)
	Stabilna bez pomagala	38 (90,48%)	37 (82,22%)
RAVNOTEŽA U STAJANJU	Nestabilno	1 (2,38%)	3 (6,67%)
	Uz pomagalo ili široj bazi oslonca	35 (83,33%)	39 (86,67)
	Manja površina oslonca	6 (14,29%)	3 (6,67%)
NARUŠAVANJE RAVNOTEŽE	Počinja padati	1 (2,38%)	4 (8,89%)
	Traži oslonac, nesiguran	17 (40,48%)	15 (33,33%)
	Stabilno	24 (57,14%)	26 (57,78%)
ZATVORENE OČI	Nestabilno	21 (50%)	23 (51,11%)
	Stabilno	21 (50%)	22 (48,89%)

OKRETANJE ZA 360°	Diskontinuirani koraci	21 (50%)	27 (60%)
	Kontinuirani koraci	21 (50%)	18 (40%)
	Nesiguran, traži oslonac	19 (45,24%)	36 (80%)
	Stabilno	23 (54,76%)	9 (520%)
SJEDENJE	Nesigurno	0	6 (13,33%)
	Koristi ruke ili teže izvodi	16 (38,1%)	28 (62,22%)
	Sigurno, uz lakoću	26 (61,9%)	11(24,44%)

Prema Tablici 6. vidljivo je da u subtestu hoda između tjelesno aktivnih i neaktivnih ispitanica u kategoriji početak hodanja u prvoj skupini najveći broj ispitanica to izvodi bez oklijevanja (n=42), a u drugoj skupini najveći broj ispitanica također to izvodi bez oklijevanja (n=44). Kod dužine iskoraka u prvoj skupini se najveći broj nalazi u kategoriji 2 za desno (n=29) i lijevo stopalo (n=31) dok se u drugoj skupini najveći broj također nalazi u kategoriji 2 za desno (n=24) i lijevo (n=26) stopalo. Kod prve skupine simetričnost koraka desne i lijeve noge djeluje ista (n=37), a u drugoj skupini također se najveći broj ispitanica nalazi u kategoriji da desna i lijeva dužina koraka djeluje ista (n=26). Najveći broj ispitanica u prvoj skupini (n=38) i drugoj skupini (n=30) ima kontinuirane korake prilikom hoda. Prilikom hoda najveći broj ispitanica prvoj skupini ima lagano odstupanje (n=33) dok u drugoj skupini najveći broj ispitanica također lagano odstupa prilikom hoda (n=29). Trup prilikom hoda u prvoj skupini je uglavnom u položaju bez njihanja, fleksije u koljenu, boli u leđima i širenju ruku (n=31), a u drugoj skupini se najveći broj ispitanica također nalazi u toj kategoriji (n=27). Kod kategorije širina koraka najveći broj ispitanica ima odvojene pete u prvoj (n=32) i drugoj (n=40) skupini ispitanica.

Tablica 6. Statistička značajnost i razlika na subtestu hoda između tjelesno aktivnih i tjelesno neaktivnih ispitanica

		1. Skupina	2. Skupina
		Broj ispitanica (%)	Broj ispitanica (%)
POČETAK HODANJA	Oklijevanje/ višestruki pokušaji	0	1 (2,22%)
	Bez oklijevanja	42 (100%)	44 (97,78%)
DUŽINA ISKORAKA Desno stopalo	0	0	2 (4,44%)
	1	13 (30,95%)	19 (42,22%)
	2	29 (69,05%)	24 (53,33%)
DUŽINA ISKORAKA Lijevo stopalo	0	0	0
	1	11 (26,2%)	19 (42,22%)
	2	31 (73,81%)	26 (57,78%)
SIMETRIJA KORAKA	Desna i lijeva dužina koraka nisu jednake	5 (11,9%)	19 (42,22%)
	Desna i lijeva dužina koraka su jednake	37 (88,1%)	26 (57,78%)
KONTINUITET KORAKA	Usporavanje ili diskontinuitet među koracima	4 (9,52%)	15 (33,33%)
	Kontinuirani koraci	38 (90,48%)	30 (66,67%)
ODSTUPANJE OD ZADANE LINIJE	Jasna odstupanja	1 (2,38%)	3 (6,67%)
	Lagano/ umjereno odstupanje	33 (78,57%)	29 (64,44%)
	Hod uravnotežen i bez pomagala	8 (19,05%)	13 (28,89%)
TRUP	Korištenje pomagala ili nestabilnost	0	5 (11,11%)
	Križbolja, širenje ruku, savijanje koljena, nema njihanja	31 (73,81%)	27 (60%)
	Nema njihanja, savijanja, širenja ruku ili korištenja pomagala	11 (26,19%)	13 (28,89%)

ŠIRINA KORAKA	Pete odvojene	32 (76,2%)	40 (88,89%)
	Pete se gotovo dodiruju	10 (23,81%)	5 (11,11%)

#### 4.3. Prosječna tjelesna masa i tjelesna visina između tjelesno aktivne i neaktivne skupine

Tablica 7. prikazuje srednje iznose tjelesne mase između kontrolne i ispitivane skupine. Srednja vrijednost tjelesne mase tjelesno aktivne skupine iznosi  $68,00 \pm 11,93$  kg, a prosječna masa tjelesno neaktivne skupine iznosi  $70,64 \pm 11,43$  kg. Statistička analiza podataka je pokazala da nema statističke značajnosti između skupina kod tjelesno aktivne i neaktivne skupine ispitanica. Korišten je Studentov t- test za nezavisne uzorke (1,06) na razini statističke značajnosti  $p > 0,05$ .

Tablica 7. Srednje vrijednosti tjelesne mase između prve i druge skupine

Tjelesna masa	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Raspon	p
1. Skupina (kg)	68,00	11,93	52-110	0,29
2. Skupina (kg)	70,64	11,43	52-112	

Tablica 8. prikazuje srednje vrijednosti tjelesne visine između tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine. Prosječna visina tjelesno aktivne skupine iznosi  $163,05 \pm 6,91$  cm, a prosječna visina tjelesno neaktivne skupine iznosi  $163,98 \pm 7,21$  cm. Statistička analiza podataka je pokazala da nema statističke značajnosti između skupina kod tjelesno aktivne i neaktivne skupine ispitanica. Korišten je Studentov t- test za nezavisne uzorke (0,61) na razini statističke značajnosti  $p > 0,05$ .

Tablica 8. Srednje vrijednosti tjelesne visine između tjelesno aktivne i neaktivne skupine

Tjelesna visina	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Raspon	P
1. Skupina (cm)	163,05	6,91	151-181	0,54
2. Skupina (cm)	163,98	7,21	151-177	

#### 4.4. Indeks tjelesne mase (ITM)

Tablica 9. prikazuje srednje iznose indeksa tjelesne mase kod prve i druge skupine ispitanica. Ispitivana skupina, tjelesno aktivne ispitanice, ima manji indeks tjelesne mase i on je  $25,53 \pm 4,29 \text{ kg/m}^2$ . Kontrolna skupina, tjelesno neaktivne ispitanice, ima veći indeks tjelesne mase i on iznosi  $26,21 \pm 3,67 \text{ kg/m}^2$ . Statistička analiza podataka je pokazala da nema statističke značajnosti između skupina kod tjelesno aktivne i neaktivne skupine ispitanica. Korišten je Studentov t- test za nezavisne uzorke (0,59) na razini statističke značajnosti  $p > 0,05$ .

Tablica 9. Prosječne vrijednosti ITM-a između tjelesno aktivne i neaktivne skupine

ITM	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Raspon	p
1. Skupina ( $\text{kg/m}^2$ )	25,53	4,29	18,42-33,67	0,55
2. Skupina ( $\text{kg/m}^2$ )	26,21	3,67	18,65-34,08	

Tablica 10. prikazuje vrijednosti ITM-e između prve, tjelesno aktivne, i druge, tjelesno neaktivne, skupine. u prvoj skupini najveći broj ispitanica ima povišen ITM, njih 52, 38% ( $n=22$ ), a 45, 24% ( $n=19$ ) ispitanica se nalazi u kategoriji normalnog ITM-e. U drugoj skupini, tjelesno



neaktivne ispitanice, najveći broj njih pripada kategoriji povišenog ITM-e, njih 66,77% (n=30), a njih 33,33% (n=15) pripada skupini s normalnim ITM-e. U kategoriji niskog ITM-e se nalazi samo jedna ispitanica iz prve, tjelesno aktivne skupine, dok se u drugoj skupini u toj kategoriji ne nalazi niti jedna ispitanica.

Tablica 10. Kategorije ITM-e između tjelesno aktivnih i neaktivnih ispitanica

	1. Skupina		2. Skupina	
	Broj ispitanica	%	Broj ispitanica	%
Nizak ITM	1	2,38	0	0
Normalan ITM	19	45,24	15	33,33
Povišen ITM	22	52,38	30	66,77

#### 4.5. Opseg struka

Tablica 11. prikazuje odnose opsega struka između tjelesno aktivne i neaktivne skupine ispitanica. Aritmetička sredina prve skupine iznosi  $90,38 \pm 8,67$  cm između 72 i 106 cm. Prosječan opseg struka kontrolne skupine ispitanica iznosi  $89,96 \pm 8,50$  cm u rasponu od 90 do 127 cm. Statistička analiza podataka je pokazala da nema statističke značajnosti između skupina kod tjelesno aktivne i neaktivne skupine ispitanica. Korišten je Studentov t- test za nezavisne uzorke (0,23) na razini statističke značajnosti  $p > 0,05$ .

Tablica 11. Opseg struka između tjelesno aktivne i neaktivne skupine

Opseg struka	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Raspon	P
1. Skupina (cm)	90,38	8,67	72-106	0,81
2. Skupina (cm)	89,96	8,50	90-127	

#### 4.6. Opseg bokova

Tablica 12. prikazuje opseg bokova između ispitivane i kontrolne skupine ispitanica. Srednja vrijednost opsega bokova ispitivane skupine ispitanica iznosi  $109,95 \pm 9,35$  cm u rasponu od 90 do 127 cm. Prosječan opseg bokova druge skupine ispitanica iznosi  $104,24 \pm 8,64$  cm u rasponu od 89 do 117 cm. Statistička analiza podataka je pokazala da nema statističke značajnosti između skupina kod tjelesno aktivne i neaktivne skupine ispitanica. Korišten je Studentov t- test za nezavisne uzorke (0,89), na razini statističke značajnosti  $p > 0,05$ .

Tablica 12. Opseg bokova između tjelesno aktivne i neaktivne skupine

Opseg bokova	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Raspon	p
1. Skupina (cm)	105, 95	9, 35	90-127	0,38
2. Skupina (cm)	104, 24	8, 64	89-117	

#### 4.7. Omjer opsega struka i bokova (WHR)

Tablica 12. prikazuje omjere opsega struka i bokova između ispitivane i kontrolne skupine ispitanica. Aritmetička sredina omjera opsega struka i bokova prve skupine ispitanica iznosi  $0,85 \pm 0,07$  između 0,74 i 1,09. Prosječan omjer opsega struka i bokova druge skupine ispitanica iznosi  $0,86 \pm 0,07$  između 0,74 i 1,13. Obrada podataka je utvrdila da nema statističke značajnosti između skupina kod tjelesno aktivne i neaktivne skupine ispitanica. Korišten je Studentov t- test za nezavisne uzorke (0,94) na razini statističke značajnosti  $p > 0,05$ .

Tablica 12. Omjer opsega struka i bokova (WHR) između tjelesno aktivne i neaktivne skupine

Omjer opsega struka i bokova	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Raspon	p
1. Skupina	0,85	0,07	0,74-1,09	0,35
2. Skupina	0,86	0,07	0,74-1,13	

Tablica 13. prikazuje da se najveći broj ispitanica u prvoj skupini nalazi u skupini srednjeg zdravstvenog rizika i to je 42,86 % (n=18). Najveći broj ispitanica druge ispitivane skupine je u razini srednjeg zdravstvenog rizika i to je 51,11% (n=23).

Tablica 13. Prikaz omjera opsega struka i bokova (WHR) prve i druge skupine ispitanica

WHR	1. Skupina		2. Skupina	
	Broj ispitanica	%	Broj ispitanica	%
Nizak zdravstveni rizik ( $\leq 0,8$ )	7	16,67	7	15,56
Srednji zdravstveni rizik (0,81-0,85)	18	42,86	15	33,33
Visoki zdravstveni rizik ( $\geq 0,86$ )	17	40,48	23	51,11

a. *Unos vitamina D i kalcija s obzirom na osteoporozu između tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine ispitanica*

Tablica 14. prikazuje konzumaciju vitamina D između prve i druge skupine ispitanica. Vrijednost Fisher egzaktnog testa je manja od  $p < 0,01$  ( $p=0,010$ ) stoga ima statističke značajnosti između ispitivane i kontrolne ispitanica s obzirom na konzumaciju vitamina D.

Tablica 14. Unos vitamina D između tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine ispitanica

Vitamin D	1. Skupina	2. Skupina	Ukupno
Uzima	29	19	48
Ne uzima	13	26	39
Ukupno	42	45	87

Tablica 15. prikazuje unos kalcija između prve i druge skupine ispitanica. Vrijednost Fisher egzaktnog testa je veća od  $p > 0,05$  ( $p=0,12$ ) stoga ne postoji statistička značajnost između prve i druge skupine ispitanica s obzirom na unos kalcija.

Tablica 15. Unos kalcija između tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine ispitanica

Kalcij	1. Skupina	2. Skupina	Ukupno
Uzima	25	19	44
Ne uzima	17	26	43
Ukupno	42	45	87

Tablica 16. prikazuje prisutnost osteoporoze između ispitivane i kontrolne skupine ispitanica. Vrijednost Fisher egzaktnog testa je veća od  $p > 0,01$  ( $p=0,020$ ) stoga ne postoji statistička značajnost između prve i druge skupine ispitanica s obzirom na prisutnost osteoporoze.

Tablica 16. Prisutnost osteoporoze tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine ispitanica

Osteoporoza	1. Skupina	2. Skupina	Ukupno
Da	14	20	34
Ne	28	25	53
Ukupno	42	45	87

#### 4.9. Zastupljenost osteopenije, bolesti, konzumacija lijekova, prisutnost padova i trajanje između tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine

Tablica 17. prikazuje prisutnost osteopenije između ispitivane i kontrolne ispitanica. Vrijednost Fisher egzaktnog testa je veća od  $p > 0,01$  ( $p=0,020$ ) stoga ne postoji statistička značajnost između prve i druge skupine ispitanica s obzirom na prisutnost osteopenije.

Tablica 17. Zastupljenost osteopenije između tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine ispitanica

Osteopenija	1. Skupina	2. Skupina	Ukupno
Da	18	29	47
Ne	24	16	40
Ukupno	42	45	87

Tablica 18. prikazuje prisutnost bolesti između ispitivane i kontrolne skupine ispitanica. Vrijednost Fisher egzaktnog testa je manja od  $p < 0,05$  ( $p=0,024$ ) stoga postoji statistička značajnost između prve i druge skupine ispitanica s obzirom na prisutnost bolesti.

Tablica 18. Prisutnost bolesti između tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine ispitanica

Bolesti	1. Skupina	2. Skupina	Ukupno
Da	31	23	54
Ne	11	22	33
Ukupno	42	45	87

Tablica 19. prikazuje unos lijekova između ispitivane i kontrolne skupine ispitanica. Vrijednost Fisher egzaktnog testa je veća od  $p > 0,01$  ( $p=0,128$ ) stoga ne postoji statistička značajnost između prve i druge skupine ispitanica s obzirom na unos lijekova.

Tablica 19. Konzumacija lijekova između tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine ispitanica

Konzumacija lijekova	1. Skupina	2. Skupina	Ukupno
Da	34	31	65
Ne	8	14	22
Ukupno	42	45	87

Tablica 20. prikazuje prisutnost padova između ispitivane i kontrolne skupine ispitanica. Vrijednost Fisher egzaktnog testa je veća od  $p > 0,01$  ( $p=0,39$ ) stoga ne postoji statistička značajnost između prve i druge skupine ispitanica s obzirom na prisutnost padova.

Tablica 20. Prisutnost padova između tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine ispitanica

Prisutnost padova	1. Skupina	2. Skupina	Ukupno
Da	23	26	49
Ne	19	19	38
Ukupno	42	45	87

Tablica 21. prikazuje trajanje menopauze prema godinama između tjelesno aktivnih i tjelesno neaktivnih ispitanica. U prvoj skupini najveći broj žena je u menopauzi između 11 i 25 godina ( $n=32$ ), a u drugoj je skupini većina žena u menopauzi između 11 i 25 godina ( $n=58$ ).

Tablica 21. Trajanje menopauze između tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine ispitanica

Trajanje menopauze	1. Skupina	2. Skupina	Ukupno
≤10	3	5	8
11-25	32	26	58
≥26	7	14	21
Ukupno	42	45	87

→**Testiranje SH4:** Tjelesno aktivne žene u menopauzi koje su uključene u program vježbanja te unose vitamin D i kalcij imaju manji stupanj rizika od pada u odnosu na žene koje ne vježbaju i koje ne unose vitamin D i kalcij.

Tablica 22. Prikaz Fisher egzaktnog testa

Tablica 22. prikazuje vrijednost Fisher egzaktnog testa koja je manja od  $p > 0,01$  ( $p = 0,0025$ ) stoga postoji statistička značajnost između ispitanica tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine koje unose vitamin D i kalcij u odnosu na ispitanice koje ih ne unose. Kategorije srednje i malog rizika su spojene s obzirom da se u kontrolnoj skupini u kategoriji malog rizika nalazi 0 ispitanica.

2 x 2 Table (Spreadsheet146)			
	Column 1	Column 2	Row - Totals
<b>Frequencies, row 1</b>	5	10	15
<b>Percent of total</b>	14.286%	28.571%	42.857%
<b>Frequencies, row 2</b>	17	3	20
<b>Percent of total</b>	48.571%	8.571%	57.143%
<b>Column totals</b>	22	13	35
<b>Percent of total</b>	62.857%	37.143%	
<b>Chi-square (df=1)</b>	9.80	$p = .0017$	
<b>V-square (df=1)</b>	9.52	$p = .0020$	
<b>Yates corrected Chi-square</b>	7.71	$p = .0055$	
<b>Phi-square</b>	.28001		
<b>Fisher exact p, one-tailed</b>		$p = .0025$	
<b>two-tailed</b>		$p = .0038$	
<b>McNemar Chi-square (A/D)</b>	.13	$p = .7237$	
<b>Chi-square (B/C)</b>	1.33	$p = .2482$	

## 5. RASPRAVA

Proces starenja sa sobom nosi različite promjene koje imaju utjecaja na organizam čovjeka, a posebno na organizam žena. Starenjem žene ulaze u razdoblje menopauze koje sa sobom donosi mnogobrojne hormonalne promjene koje imaju utjecaj na lokomotorni i funkcionalni status. Ulaskom u menopauzu dolazi do smanjenja razine estrogena u tijelu čime dolazi do povećanog rizika od nastanka osteoporoze i samim time do povećanog rizika od pada. Intervencije koje pospješuju i potiču zdravo starenje uključuju svakodnevnu tjelesnu aktivnost radi prevencije sarkopenije i očuvanja snage mišića, zatim unos dodataka prehrani poput vitamina D i kalcija koji imaju preventivni utjecaj u nastanku osteoporoze i osteopenije. Oni djeluju u kombinaciji jedan s drugim i unos vitamina D i kalcija bi trebao biti odgovarajući u odraslih i osoba starije životne dobi. Tjelesna aktivnost ima pozitivan utjecaj na razinu ITM-a i WHR-a koji su pokazatelji tjelesnog statusa osobe. Provedeno istraživanje je uspoređivalo utjecaj tjelesne aktivnosti na vrijednosti ITM-e i WHR-a kod skupine koja nije i koja je uključena u program vježbanja. Također se ispitivao rizik od pada Tinetti testom među skupinama te proučavao utjecaj vitamina D i kalcija u nastanku osteoporoze među ispitanim skupinama.

Obradom podataka je utvrđeno da nema statističke značajnosti među svim ispitivanim komponentama istraživanja. Prva hipoteza koja govori da osobe koje su uključene u redovitu tjelesnu aktivnost imaju bolje rezultate Tinetti testa u odnosu na skupinu koja nije uključena u program vježbanja je prihvaćena i statistički je značajna ( $p < 0,001$ ). Druga i treća hipoteza koje govore da su ITM i WHR bolji kod ispitanica koje su uključene u program vježbanja su odbačene jer nema statističke značajnosti između ispitivane i kontrolne skupine ( $p > 0,05$ ). Četvrta hipoteza koja govori da ispitanice koje su uključene u program vježbanja te unose vitamin D i kalcij imaju manji stupanj rizika od pada u odnosu na žene koje nisu uključene u program vježbanja i koje ne unose vitamin D i kalcij je prihvaćena i postoji statistička značajnost među ispitanim skupinama ( $p < 0,05$ ).

Pretraživanjem baza podataka na internetu određena istraživanja potvrđuju hipoteze dok ostala ne potvrđuju.

Mariengela Rondanelli i suradnici su 2016. godine proveli istraživanje gdje su ispitivali utjecaj dodataka prehrani s proteinima sirutke, esencijalnim aminokiselinama i vitaminom D uz redovitu, kontroliranu tjelesnu aktivnost na povećanje mase bez masti, snagu, fizičku funkciju

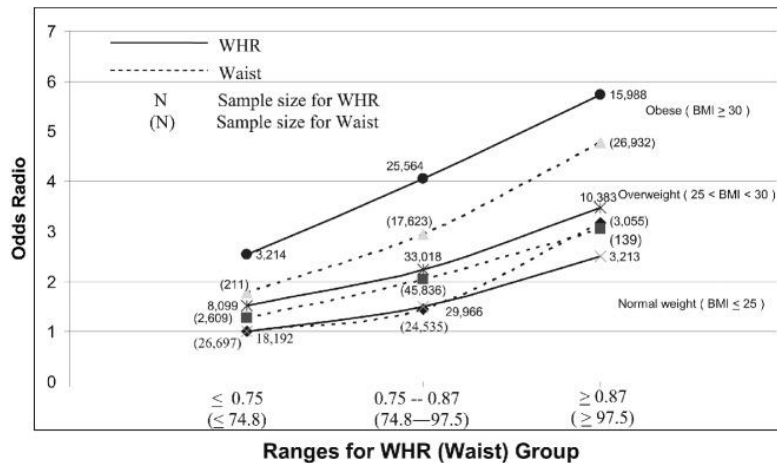
i kvalitetu života te smanjenje rizika od pothranjenosti kod sarkopeničnih osoba starije životne dobi. Ukupno je sudjelovalo 130 sarkopeničnih osoba u 12- tjednom randomiziranom, placebo kontroliranom ispitivanju suplementacije. Nakon 12 tjedana se ispitivao nutritivni status, fizička funkcija i kvaliteta života prije i nakon 12 tjedana intervencije. Autori su došli do zaključka da suplementacija proteina sirutke, esencijalne aminokiseline i vitamin D u kombinaciji s tjelovježbom primjerenom dobi, ne samo da povećava masu i snagu bez masnoće, već također poboljšava druge aspekte koji pridonose dobrobiti sarkopeničnih starijih osoba (30).

Teresa Liu-Ambrose u svom istraživanju iz 2019. godine istraživala je utjecaj programa vježbanja kod kuće kao preventivna strategija prevencija pada kod starijih osoba koje su nakon pada upućene u kliniku za prevenciju pada. Istraživanje je trajalo 12 mjeseci i ispitanici su raspoređeni u dvije kategorije. U prvoj skupini je sudjelovalo 173 ispitanika i u toj skupini je vježbe snage i vježbe ravnoteže provodio fizioterapeut dok je u drugoj skupini bilo 172 ispitanika i taj se program sastojao od uobičajenog programa za prevenciju padova. Tijekom prosječnog praćenja od 338 dana, dogodilo se ukupno 236 padova među 172 sudionika u skupini koja je vježbala naspram 366 padova među 172 sudionika u skupini s uobičajenom njegom. Procijenjene stope incidencije padova po osobi-godini bile su 1,4 u odnosu na 2,1. Apsolutna razlika u incidenciji pada iznosila je 0,74 pada po osobi-godini, a omjer stope incidenata bio je 0,64. Autori su došli do zaključka da je u starijih osoba koje su primale skrb u klinici za prevenciju padova gdje je fizioterapeut uključio vježbe ravnoteže i vježbe snaženja značajno smanjenje stopa naknadnih padova u usporedbi s uobičajenom skrbi (31).

Arthur Harz i suradnici u svom radu iz 2012. godine uspoređuju povezanost 14 zdravstvenih rizika s kombinacijama četiriju mjera adipoznosti: indeksa tjelesne mase (BMI), omjera struka i bokova (WHR), struka i omjera struka i visine. Žene su regrutirane iz 40 kliničkih centara diljem SAD-a. Istraživanje je uključivalo 141 652 žene u postmenopauzi koje su u dobi između 50 i 79 godina koje su zadovoljile kriterije za randomizirana kontrolna ispitivanja. Rezultati su pokazali da su mjere adipoznosti bile najsnažnije povezane s dijabetesom, hipertenzijom, zamjenom zglobova i bolešću žučnog mjehura; umjereno povezane s infarktom miokarda, rakom endometrija i smrću; i najmanje su povezane s rakom debelog crijeva, moždanim udarom i rakom dojke. ITM i WHR bili su najkorisnija kombinacija mjera adipoznosti za podjelu sudionika prema riziku od hipertenzije ili dijabetesa (Slika 13). Autori su došli do zaključka da je mjera pretilosti koja je najkorisnija za kategorizaciju osoba na temelju rizika ovisi o ishodu



od interesa. Kada je ishod dijabetes ili hipertenzija u žena u postmenopauzi, najbolji pokazatelj rizika je kombinacija ITM i WHR (32).



Slika 13. Incidencije za pojavu hipertenziju prema ITM-u i WHR-u

Preuzeto sa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22031525/#&gid=article-figures>

Karen E Foster- Schubert i suradnici u svom radu iz 2012. godine su istraživali intervencije u načinu života za mršavljenje radi prevencije pretilosti, ali se poseban naglasak stavio na njihov optimalan dizajn. To se posebno odnosi na žene u postmenopauzi jer se radi o populaciji s visokom prevalencijom pretilosti. Provela se jednogodišnja randomizirana studija među 439 postmenopauzalnih žena koje su uglavnom prakticirale sjedilački način života i koje su imale prekomjernu tjelesnu težinu kako bi se odredili učinci dijeta s niskim unosom kalorija i masti, aerobne vježbe umjerenog intenziteta ili kombinacija obadvije intervencije u odnosu na kontrolu bez promjene načina života na promjenu tjelesne težine i sastava. Dijetalna intervencija temeljena na grupi imala je cilj smanjenja težine od  $\geq 10\%$ , a intervencija tjelovježbe sastojala se od postupnog povećanja do 45-minutne aerobne vježbe 5 dana/tjedno. Sudionici su bili pretežno bijelci s prosječnom dobi od  $58,0 \pm 5,0$  godina, srednjim BMI od  $30,9 \pm 4,0$  kg/m<sup>2</sup> i prosječnim  $47,8 \pm 4,4\%$  tjelesne masti. devedeset devet žena završilo je ispitivanje (91% zadržavanja). Koristeći analizu namjere liječenja, prosječni gubitak težine u 12 mjeseci bio je -8,5% za skupini gdje su kombinirale obadvije intervencije. BMI, opseg struka i postotak tjelesne masti također su smanjeni na sličan način. Kod žena u postmenopauzi, promjena načina života koja uključuje prehranu, tjelovježbu ili oboje u kombinaciji tijekom 1 godine poboljšava tjelesnu težinu i pretilost, a najveća promjena proizlazi iz kombinirane intervencije (33).

Mariusz Naczek i suradnici su proveli istraživanje 2020. godine u kojem procjenjuju učinak inercijalnog treninga na snagu gornjih i donjih ekstremiteta u starijih osoba. Procjenjivali su utjecaj inercijalnog treninga na njihovu neovisnost, ravnotežu te brzinu i kvalitetu hoda. U istraživanju je sudjelovalo dvadeset fizički neaktivnih starijih štićenika doma za starije i nemoćne osobe randomizirano podijeljenih u ispitivanu ili kontrolnu skupinu. Svaki trening uključivao je 12 serija vježbi koje su uključivale mišiće fleksore i ekstenzore lakta i koljena. Trenažna opterećenja su bila 10 kg za gornje i 20 kg za donje ekstremitete. Prije i poslije treninga procijenjena je maksimalna snaga treniranih mišića u uvjetima treninga. Također su izvršena funkcionalna ispitivanja. Sudionici iz trenirane skupine su imali značajno povećanu snagu mišića fleksora i ekstenzora lakta i koljena. Također je primijećeno poboljšanje snage gornjih i donjih ekstremiteta u nespecifičnim stanjima. Funkcionalne sposobnosti značajno su se poboljšale u treniranoj skupini (Tinetti test ravnoteže: 29%, Tinetti testovi hoda: 18,6%, i brzina hoda (8-Foot Up-and-Go): 12,8%), dok su ostale nepromijenjene u kontrolnoj skupini. Autori su došli do zaključka da dnevna rutina inercijskog treninga za starije odrasle osobe značajno smanjuje rizik od padova i povećavaju sigurnost i neovisnost starijih osoba (34).

## 6. ZAKLJUČAK

Provedenim istraživanjem se došlo do zaključka kako program vježbanja, odnosno tjelesna aktivnost ima pozitivan utjecaj na prevenciju padova kod ispitanica starije životne dobi u menopauzi.

Dobivenim istraživanjem se može zaključiti da program vježbanja ima pozitivan utjecaj na prevenciju padova kod osoba starije životne dobi što je dokazano Tinetti testom. Istraživanje je također dalo rezultate kako nema statistički značajne razlike između kontrolne i ispitivane skupine kod mjerenja tjelesne visine, mase, opsega struka i opsega bokova te ITM-a i WHR-a. Obrada podataka je pokazala da postoji statistički značajnost između konzumacije vitamina D i kalcija s osteoporozom kod tjelesno aktivnih ispitanica u odnosu na ispitanice koje nisu tjelesno aktivne i ne unose vitamin D i kalcij.

Potrebno je provesti buduća istraživanja koja će uzeti u obzir i ostale parametre poput prehrambenih navika ispitanica koje u ovom istraživanju nisu bila prisutna.

## 7. LITERATURA

1. Sakamoto M, Ando H, Tsutou A. Comparing the effects of different individualized music interventions for elderly individuals with severe dementia. *Int Psychogeriatr.* 2013;25(5):775-84. [citirano 3.3.2023].
2. Chen H, Zheng X, Huang H, Liu C. The effects of a home-based exercise intervention on elderly patients with knee osteoarthritis: a quasi-experimental study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20(1):160. [citirano 3.3.2023].
3. Acordi L, Tortelli L, Motta IJ, Menguer IL, Mariano IS. Effects of aquatic exercise on mental health, functional autonomy and oxidative stress in depressed elderly individuals. *Randomized controlled trial.* 2019;74:322. [citirano 3.3.2023].
4. Wan X, Li S, Best TM. Effects of flexibility and strength training on peak hamstring musculotendinous strains during sprinting. *J Sport Health Sci.* 2021;10(2):222-229. [citirano 3.3.2023].
5. Nilsson MI, Mikhail A, Lan L, Carlo A Di, Hamilton B, Barnard K, et al. A Five-Ingredient Nutritional Supplement and Home-Based Resistance Exercise Improve Lean Mass and Strength in Free-Living Elderly. *Randomized controlled trial.* 2020;12(8):2391. [citirano 3.3.2023].
6. Watson SL, Weeks BK, Weis LJ, Harding AT. High-Intensity Resistance and Impact Training Improves Bone Mineral Density and Physical Function in Postmenopausal Women With Osteopenia and Osteoporosis: The LIFTMOR Randomized Controlled Trial. *J Bone Miner Res.* 2018;33(2):211-220. [citirano 15.3.2023].
7. Cosman F, Crittenden DB, Adachi JD, Binkley N, Czerwinski E, Ferrari S. Romosozumab Treatment in Postmenopausal Women with Osteoporosis. *N Engl J Med.* 2016;375(16):1532-1543. [citirano 15.3.2023].
8. Saag KG, Petersen J, Brandi ML, Karaplis AC. Romosozumab or Alendronate for Fracture Prevention in Women with Osteoporosis. *N Engl J Med.* 2017;377(15):1417-1427. [citirano 15.3.2023].
9. Vikberg S, Sörlén N, Brandén L, Johansson J, Nordström A, Hult A . Effects of Resistance Training on Functional Strength and Muscle Mass in 70-Year-Old Individuals With Pre-sarcopenia: A Randomized Controlled Trial. *J Am Med Dir Assoc.* 2019 Jan;20(1):28-34. [citirano 15.3.2023].

10. Filipović TN, Lazović MP, Backović AN, Filipović AN. A 12-week exercise program improves functional status in postmenopausal osteoporotic women: randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2021;57(1):120-130. [citirano 28.03 .2023.]
11. Woodward A, Broom D, Dalton C, Metwally M, Klonizakis M. Supervised exercise training and increased physical activity to reduce cardiovascular disease risk in women with polycystic ovary syndrome: study protocol for a randomized controlled feasibility trial. 2020;21(1):101. [citirano 28.03 .2023.]
12. Gordon JL, Rubinow DR, Xia K, Schmidt PJ. Efficacy of Transdermal Estradiol and Micronized Progesterone in the Prevention of Depressive Symptoms in the Menopause Transition: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Psychiatry.* 2018 Feb 1;75(2):149-157. [citirano 28.03 .2023.]
13. Padrón-monedero A, Damián J, Martín MP, Fernández-cuenca R. Mortality trends for accidental falls in older people in Spain, 2000-2015. *BMC Geriatr.* 2017;17(1):276. [citirano 28.03 .2023.]
14. Cordes T, Bischoff LL, Schoene D, Schott N, Meixner C, Appelles LM. A multicomponent exercise intervention to improve physical functioning, cognition and psychosocial well-being in elderly nursing home residents: a study protocol of a randomized controlled trial in the PROCARE (prevention and occupational health in long-term care) project. *BMC Geriatr.* 2019;19(1):369. [citirano 5.04.2023.]
15. Minnella EM, Awasthi R, Loiselle SE, Agnihotram RV, Ferri LE. Effect of Exercise and Nutrition Prehabilitation on Functional Capacity in Esophagogastric Cancer Surgery: A Randomized Clinical Trial. *Surg.* 2018;153(12):1081-1089. [citirano 5.04.2023.]
16. Nilsson MI, Mikhail A, Lan L, Carlo A Di, Hamilton B, Barnard K, et al. A Five-Ingredient Nutritional Supplement and Home-Based Resistance Exercise Improve Lean Mass and Strength in Free-Living Elderly. *Randomized controlled trial.* 2020;12(8):2391. [citirano 5.04.2023.]
17. Bonjour JP, Benoit V, Rousseau B, Souberbielle JC. Consumption of vitamin D- and calcium-fortified soft white cheese lowers the biochemical marker of bone resorption TRAP 5b in postmenopausal women at moderate risk of osteoporosis fracture. *J Nutr.* 2012;142(4):698-703. [citirano 5.04.2023.]
18. Hidalgo J. Prevention of falls and fractures in old people by administration of calcium and vitamin d. *Randomized clinical trial. BMC Publish Health.* 2011;11:910. [citirano 8.04.2023.]

19. Bischoff HA, Stahelin HB, Dick W, Akos R, Knecht M, Salis C. et al. Effects of vitamin D and calcium supplementation on falls: a randomized controlled trial. *J Bone Miner Res.* 2003;18:1342-1343. [citirano 8.04.2023.]
20. National Institutes of Health, Office of Dietary Supplements, Vitamin D, Fact Sheet for Consumers. 2018. [citirano 8.04.2023.]  
Dostupno na: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminD-Consumer>
21. Kim B, Yim J, Tohoku J. Core Stability and Hip Exercises Improve Physical Function and Activity in Patients with Non-Specific Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Exp Med.* 2020;251(3):193-206. [citirano 8.5.2023].
22. Watson S, Weeks B, Weis L, Harding T, Horan SA. High-Intensity Resistance and Impact Training Improves Bone Mineral Density and Physical Function in Postmenopausal Women With Osteopenia and Osteoporosis: The LIFTMOR Randomized Controlled Trial. *Bone Miner Res.* 2018;33(2):211-220. [citirano 8.5.2023].
23. Johansson ME, Klimars E, Toni I. Aerobic Exercise Alters Brain Function and Structure in Parkinson's Disease: A Randomized Controlled Trial. *Ann Neurol.* 2022;91(2):203-216. [citirano 8.5.2023].
24. You T, Ogawa EF, Thapa S, Cai Y, Yeh GY, Wayne PM. Effects of Tai Chi on beta endorphin and inflammatory markers in older adults with chronic pain: an exploratory study. *Aging Clin Exp Res.* 2020:1389-1392. [citirano 8.5.2023].
25. Perissinotto E, Pisent C, Sergi G, Grigoletto F. Anthropometric measurements in the elderly: age and gender differences. *Br J Nutr.* 2002;87:177-86. [citirano 11.5.2023].
26. Connor B, Arif J. BMI Classification Percentile And Cut Off Points. Author Information and Affiliations. 2022. [citirano 12.5.2023].
27. Srikanthan P, Seeman T, Karlamangla A. Waist-Hip-Ratio as a Predictor of All-Cause Mortality in High-Functioning Older Adults. *Ann Epidemiol.* 2009; 19(10): 724–731. [citirano 12.5.2023].
28. International Physical Activity Questionnaire - Short Form. Youthrex. . [citirano 17.5.2023].  
Dostupno na: <https://youthrex.com/wp-content/uploads/2019/10/IPAQ-TM.pdf>
29. Tinetti test. Physiopedia. [citirano 21.5.2023].  
Dostupno na: [https://www.physio-pedia.com/Tinetti\\_Test](https://www.physio-pedia.com/Tinetti_Test)
30. Rondanelli M i sur. Whey protein, amino acids, and vitamin D supplementation with physical activity increases fat-free mass and strength, functionality, and quality of life

and decreases inflammation in sarcopenic elderly. *Am J Clin Nutr.* 2016;103(3):830-40. [citirano 21.5.2023].

31. Ambrose T i sur. Effect of a Home-Based Exercise Program on Subsequent Falls Among Community-Dwelling High-Risk Older Adults After a Fall: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2019;321(21):2092-2100. [citirano 21.5.2023].
32. Harz A i sur. Comparison of adiposity measures as risk factors in postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab.* 2012;97(1):227-33. [citirano 21.5.2023].
33. Foster K i sur. Effect of diet and exercise, alone or combined, on weight and body composition in overweight-to-obese postmenopausal women. Silver Spring. 2012;20(8):1628-38. [citirano 21.5.2023].
34. Naczki M i sur. Inertial Training Improves Strength, Balance, and Gait Speed in Elderly Nursing Home Residents. *Clin Interv Aging.* 2020;15:177-184. [citirano 21.5.2023].

## **8. PRILOG A: Popis slika i tablica**

### **SLIKE**

Slika 1. Prikaz sarkopenije kod poprečnog presjeka mišića.....	3
Slika 2. Faze menopauze.....	5
Slika 3. Piramida pravilne prehrane.....	7
Slika 4. Kategorije ITM-a.....	11
Slika 5. Izvedba vježbe.....	16
Slika 6. Izvedba vježbe.....	17
Slika 7. Izvedba vježbe.....	17
Slika 8. Izvedba vježbe.....	18
Slika 9. Izvedba vježbe.....	18
Slika 10. Izvedba vježbe.....	19
Slika 11. Izvedba vježbe.....	19
Slika 12. Izvedba vježbe.....	20
Slika 13. Incidencije za pojavu hipertenziju prema ITM-u i WHR-u.....	41



## TABLICE

Tablica 1. Prikaz tjelesno aktivne i neaktivne skupine prema dobnim skupinama.....	24
Tablica 2. Rezultati samoprocjene tjelesne aktivnosti IPAQ upitnikom- kratka verzija.....	25
Tablica 3. Razlike na Tinettijevem testu i subtestovima balansa i hoda između tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine ispitanica.....	25
Tablica 4. Prikaz kategorije rizika od pada prve i druge skupine ispitanica.....	26
Tablica 5. Razlika na subtestu balansa između tjelesno aktivnih i tjelesno neaktivnih ispitanica.....	26
Tablica 6. Statistička značajnost i razlika na subtestu hoda između tjelesno aktivnih i tjelesno neaktivnih ispitanica.....	29
Tablica 7. Prosječne vrijednosti tjelesne mase između tjelesno aktivne i neaktivne skupine.....	31
Tablica 8. Prosječne vrijednosti tjelesne visine između tjelesno aktivne i neaktivne skupine.....	31
Tablica 9. Prosječne vrijednosti ITM-a između tjelesno aktivne i neaktivne skupine.....	32
Tablica 10. Kategorije ITM-e između tjelesno aktivnih i neaktivnih ispitanica.....	32
Tablica 11. Opseg struka između tjelesno aktivne i neaktivne skupine.....	33
Tablica 12. Opseg bokova između tjelesno aktivne i neaktivne skupine.....	33
Tablica 13. Prikaz omjera opsega struka i bokova (WHR) prve i druge skupine ispitanica.....	34
Tablica 14. Unos vitamina D između tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine ispitanica.....	35
Tablica 15. Unos kalcija između tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine ispitanica.....	35

Tablica 16. Prisutnost osteoporoze tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine ispitanica.....	35
Tablica 17. Zastupljenost osteopenije između tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine ispitanica.....	36
Tablica 18. Prisutnost bolesti između tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine ispitanica..	36
Tablica 19. Konzumacija lijekova između tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine ispitanica.....	37
Tablica 20. Prisutnost padova između tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine ispitanica.	37
Tablica 21. Trajanje menopauze između tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne skupine ispitanica.....	37
Tablica 22. Prikaz Fisher egzaktnog testa.....	38

## 9. PRIVITCI

Privitak A: Upitnik o demografskim podacima

Dob: \_\_\_\_\_

Visina: \_\_\_\_\_

Težina: \_\_\_\_\_

Opseg struka: \_\_\_\_\_

Opseg bokova: \_\_\_\_\_

Trajanje menopauze: \_\_\_\_\_

Broj padova/lomova: \_\_\_\_\_

Prisutni komorbiditeti: \_\_\_\_\_

Imate li osteoporozu:

DA                      NE

Uzimate li vitamin D:

DA                      NE

Uzimate li kalcij:

DA                      NE

Uzimate li lijekove:

DA                      NE

Privitak B: Tinetti procjena mobilnosti orijentirana na izvođenje- test ravnoteže i hoda

## TINETTI PROCJENA MOBILNOSTI ORIJENTIRANA NA IZVOĐENJE – TEST

### RAVNOTEŽE

Početne upute: ispitanik sjedi na tvrdoj stolici bez rukohvata. Testiraju se sljedeći manevri:

**1. Ravnoteža pri sjedenju** - naslanja se ili klizi u stolici =0

- sjedi ravno i stabilno =1

**2. Podizanje sa stolice** - ne može bez pomoći =0

- sposoban ali uz pomoć ruku =1

- sposoban bez pomoći ruku =2

**3. Pokušaj ustajanja** - ne može bez pomoći =0

-sposoban ustati iz više od 1 pokušaja =1

-sposoban ustati iz prvog pokušaja =2

**4. Početna ravnoteža stajanja (prvih 5 sekundi)** - nestabilan (pomicanje stopala, ljuljanje trupa) =0

- mirno, ali koristi hodalicu ili drugu potporu =1

- mirno bez potpore =2

**5. Ravnoteža stajanja** - nestabilan =0

- stabilan, ali širok stav i koristi štap ili drugu potporu =1

- uspravan stav sa skupljenim stopalima =2

**6. Guranje (pacijent u uspravnom stavu sa stopalima što bliže zajedno, a ispitivač lagano tri gurne pacijenta dlanom području prsne kosti)** - počinje padati prema stolici =0

- tetura i hvata se za stolicu =1

- miran stav =2

**7. Uspravan stav uz zatvorene oči** – nestabilan =0

- stabilan =1

**8. Okretanje za 360°** - diskontinuirani koraci =0      -nestabilnost (teturanje, hvatanje) =0

- kontinuirani koraci =1                      - stabilan =1

**9. Sjedenje na stolicu** - nesigurno (pogrešno procijenjena udaljenost, pada u stolicu) =0 - koristi ruke, pokreti nisu glatki =1 - sigurno, glatko sjedenje =2 \_\_\_\_\_

**REZULTAT TESTA RAVNOTEŽE:** \_\_\_\_\_/16

## **TINETTI PROCJENA MOBILNOSTI ORIJENTIRANA NA IZVOĐENJE – TEST**

### **HODA**

Početne upute: ispitanik stoji s ispitivačem, hoda preko sobe, prvo hoda uobičajenim tempom, a zatim se vraća brzim, ali sigurnim tempom (koristeći uobičajena pomagala za hodanje ako ne može bez njih).

#### **10. Početak hodanja (odmah nakon što je rečeno "hodajte")**

- svako oklijevanje ili višestruki

pokušaji pokretanja =0

- bez oklijevanja =1

#### **11. Dužina i visina koraka - desno stopalo ne ide ispred lijevog stopala prilikom hoda =0**

- desno stopalo ide ispred lijevog stopala =1

- desno stopalo se vuče po podu =0

- desno stopalo se odiže od poda =1

- lijevo stopalo ne ide ispred desnog stopala prilikom hoda =0

- lijevo stopalo ide ispred lijevog stopala =1

- lijevo stopalo se vuče po podu =0

- lijevo stopalo se odiže od poda =1

#### **12. Simetričnost koraka** - dužina desnog i lijevog koraka nije jednaka =0

- dužina desnog i lijevog koraka jednaka =1

#### **13. Kontinuitet koraka** - zaustavljanje ili prekid između koraka =0

- koraci su kontinuirani =1

#### **14. Put koračanja (procijena u odnosu na linije podnih pločica, promatrati ekskurziju koraka od 1 do 10 koraka po liniji)**

- značajno odstupanje =0
- blago odstupanje uz korištenje pomagala za hodanje =1
- ravno hodanje =2

### **15. Položaj trupa**

- značajno ljuljanje uz korištenje pomagala za hodanje =0
- bez ljuljanja, ali uz savijena koljena ili leđa te širenje ruku u hodu =1
- bez njihanja, bez savijanja i širenja ruku =2

### **16. Hodajući stav - pete odvojene =0**

- pete se gotovo dodiruju tijekom hodanja =1

**REZULTAT TESTA HODA:** \_\_\_\_\_/12

**UKUPAN REZULTAT (RAVNOTEŽA+HOD):** \_\_\_\_\_/28

## MEĐUNARODNI UPITNIK O TJELESNOJ AKTIVNOSTI

Ovim upitnikom se ispituju vrste tjelesnih aktivnosti koje se provode kao dio svakodnevnog života. Kroz niz pitanja ćete odgovarati o količini vremena koje ste utrošili u provođenju određenog tipa tjelesne aktivnosti **unazad 7 dana**. Molimo odgovorite na svako pitanje čak i u slučaju da se ne smatrate osobom koja je tjelesno aktivna. Molimo Vas da se prisjetite svih aktivnosti koje provodite na poslu, u kući i oko kuće, u vrtu, na putu s jednog mjesta na drugo i tijekom slobodnog vremena za rekreaciju, vježbanje i sport.

Prisjetite se svih **izrazito napornih** i **umjerenih** aktivnosti koje ste provodili u **zadnjih 7 dana**. **Izrazito napornim** tjelesnim aktivnostima se smatraju aktivnosti koje uzrokuju teški tjelesni napor i tijekom kojih dišete puno brže od uobičajenog. Prisjetite se *samo* aktivnosti koje ste provodili bez prekida tijekom najmanje 10 minuta.

1. Tijekom **zadnjih 7 dana**, koliko ste dana obavljali **izrazito naporne** tjelesne aktivnosti kao što su na primjer dizanje teških predmeta, kopanje, aerobik ili brza vožnja bicikla?

\_\_\_ dana u tjednu

Nisam obavljao izrazito naporne tjelesne aktivnosti



**Prijeđite na pitanje 3.**

2. U danima kada ste obavljali **izrazito naporne** tjelesne aktivnosti, koliko ste ih vremena uobičajeno provodili?

\_\_\_ sati u danu

\_\_\_ minuta u danu

Ne znam/Nisam siguran

Prisjetite se svih **umjerenih** tjelesnih aktivnosti koje ste provodili u **zadnjih 7 dana**. **Umjerenim** aktivnostima se smatraju aktivnosti koje uzrokuju umjereni tjelesni napor i tijekom kojih dišete nešto brže od uobičajenog. Prisjetite se *samo* aktivnosti koje ste provodili bez prekida tijekom najmanje 10 minuta.

3. Tijekom **zadnjih 7 dana**, koliko ste dana obavljali **umjerenne** tjelesne aktivnosti poput na primjer nošenja lakog tereta, redovite vožnje bicikla ili igranje tenisa?

4. U danima kada ste se bavili **umjerenim** tjelesnim aktivnostima, koliko ste ih vremena uobičajeno provodili?

\_\_\_\_\_ sati u danu

\_\_\_\_\_ minuta u danu

Ne znam/Nisam siguran

Razmislite o vremenu koje ste proveli **hodajući** tijekom **zadnjih 7 dana**. To uključuje hodanje na poslu i kod kuće, hodanje radi putovanja s jednog mjesta na drugo i bilo koje drugo hodanje koje ste obavljali isključivo u svrhu rekreacije, sporta, vježbanja ili provođenja slobodnog vremena.

5. Tijekom **zadnjih 7 dana**, koliko ste dana **hodali** u trajanju od najmanje 10 minuta bez prekida?

\_\_\_\_\_ dana u tjednu

Nisam toliko dugo hodao → **Prijeđite na pitanje 7.**

6. U danima kada ste toliko dugo **hodali**, koliko ste vremena uobičajeno proveli hodajući?

\_\_\_\_\_ sati u danu

\_\_\_\_\_ minuta u danu

Ne znam/Nisam siguran

Posljednje pitanje odnosi se na vrijeme koje ste proveli u **sjedećem položaju** tijekom **zadnjih 7 dana**. To uključuje vrijeme provedeno na poslu, kod kuće, tijekom učenja i tijekom slobodnog vremena. Ovim dijelom upitnika je obuhvaćeno na primjer vrijeme provedeno u sjedećem položaju za stolom, pri posjetu prijateljima te vrijeme provedeno u sjedećem ili ležećem položaju za vrijeme čitanja ili gledanja televizije.

7. Unazad **7 dana**, koliko ste vremena uobičajeno provodili **sjedeći** tijekom jednog **radnog dana**?

\_\_\_\_\_ sati u danu

\_\_\_\_\_ minuta u danu

Ne znam/Nisam siguran



## 10. ŽIVOTOPIS

### OSOBNJE INFORMACIJE

Ime i prezime: Martina Jurišić

Spol: žensko

Datum i mjesto rođenja: 21. 04. 1999., Livno

Adresa: Pamići 40, Sv. Petar u Šumi

Državljanstvo: Hrvatsko

### OBRAZOVANJE

2005-2013.- Osnovna škola Vladimira Gortana Žminj, Žminj

2013.-2018.- Srednja medicinska škola Pula, Pula

2019.-2021.- Fakultet zdravstvenih studija- Preddiplomski stručni studij Fizioterapija

2021.-2023.- Fakultet zdravstvenih studija- Sveučilišni diplomski studij Fizioterapija

### RADNO ISKUSTVO

2018./2019./2020. Rovinj- uslužne djelatnosti

2020. Zara, Office Shoes- Rijeka

2021./2022.- Istarski domovi zdravlja, Pazin

202./2023.- Ortopedska bolnica Martin Horvat Rovinj, Rovinj

### OSOBNJE VJEŠTINE

Razumijevanje, pisanje i govor engleskog i njemačkog jezika, razumijevanje talijanskog jezika.

Komunikativna osoba, voli raditi u timu.

Računalne vještine: rad u računskim programima, rad na računalu i Internet poslužiteljima.