

# UTJECAJ VJEŽBI RAVNOTEŽE NA OSOBE STARIJE ŽIVOTNE DOBI

---

Žilić, Nikola

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:510149>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-13**

*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ  
FIZIOTERAPIJA

Nikola Žilić

UTJECAJ VJEŽBI RAVNOTEŽE NA OSOBE STARIJE ŽIVOTNE DOBI: rad s  
istraživanjem

Završni rad

Rijeka, 2023.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
UNDERGRADUATE PROFESSIONAL STUDY  
PHISIO THERAPY

Nikola Žilić

THE INFLUENCE OF BALANCE EXERCISES ON ELDERLY PEOPLE: research

Final thesis

Rijeka, 2023.

Mentor rada: Doc. dr. sc. Hrvoje Vlahović

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

1. Verner Marijančić, mag. rehab. educ.
2. Jasna Lulić Drenjak, prof. kinez.
3. Doc. dr. sc. Hrvoje Vlahović

## Izvešće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

### Opći podatci o studentu:

Sastavnica	FZSRI
Studij	Preddiplomski studij fizioterapije
Vrsta studentskog rada	Završni rad
Ime i prezime studenta	Nikola Žilić
JMBAG	0351011596

### Podatci o radu studenta:

Naslov rada	Utjecaj vježbi ravnoteže na osobe starije životne dobi
Ime i prezime mentora	Hrvoje Vlahović
Datum predaje rada	6-9-2023.
Identifikacijski br. podneska	2158957735
Datum provjere rada	6-9-2023.
Ime datoteke	Nikola_ili_-_zavr_ni_rad.docx
Veličina datoteke	1,79M
Broj znakova	43056
Broj riječi	7226
Broj stranica	38

### Podudarnost studentskog rada:

Podudarnost (%)	1%
-----------------	----

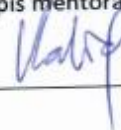
### Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

Mišljenje mentora	
Datum izdavanja mišljenja	6-9-2023.
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	DA
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	-
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	Rad je urađen u skladu s naputcima za izradu završnih radova FZSRI i zadovoljava uvjete izvornosti.

Datum

Rijeka 6.9.2023.

Potpis mentora



## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
1.1. <i>Ravnoteža</i> .....	1
1.2. <i>Starija životna dob</i> .....	2
1.3. <i>Vježbe ravnoteže</i> .....	2
1.3.1. <i>Primjeri vježbi ravnoteže</i> .....	3
1.4. <i>Fizioterapijska procjena ravnoteže</i> .....	11
1.4.1. <i>Timed up and go test</i> .....	11
1.4.2. <i>Test funkcionalnog doseg</i> .....	11
1.4.3. <i>Test stajanja na jednoj nozi</i> .....	12
<b>2. CILJEVI I HIPOTEZE</b> .....	12
<b>3. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE</b> .....	12
3.1. <i>Ispitanici/materijali</i> .....	12
3.2. <i>Postupak i instrumentarij</i> .....	13
3.3. <i>Statistička obrada podataka</i> .....	14
3.4. <i>Etički aspekti istraživanja</i> .....	14
<b>4. REZULTATI</b> .....	15
4.1. <i>Timed up an go test – rezultati</i> .....	16
4.2. <i>Test funkcionalnog doseg – rezultati</i> .....	17
4.3. <i>Test stajanja na jednoj nozi – rezultati</i> .....	19
4.4 <i>Ravnoteža s obzirom na dob</i> .....	21
<b>5. RASPRAVA</b> .....	22
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	25
<b>LITERATURA</b> .....	26
<b>PRIVITCI</b> .....	29
<b>ŽIVOTOPIS</b> .....	31

## **POPIS KORIŠTENIH KRATICA I OZNAKA**

cm centimetar

s sekunda

TFD test funkcionalnog dosega

TSJN test stajanja na jednoj nozi

TUG timed up and go test

## SAŽETAK

**Uvod:** Ravnoteža je složen proces koji nam omogućava održavanje stabilnosti i stabilnog položaja tijela u mirovanju i kretanju. Neophodna je za aktivnosti svakodnevnog života i normalno funkcioniranje ljudskog tijela. Starija životna dob je često karakterizirana promjenama u ravnoteži upravo zbog involucije cijelog organizma. Promjenama u ravnoteži starije životne dobi javlja se i veći rizik za pad, ali i ozljedu. Vježbama ravnoteže želi se održat i povećati stupanja ravnoteže.

**Cilj istraživanja:** Ovim se istraživanjem želi utvrditi imaju li vježbe ravnoteže učinak na održavanje ravnoteže osobe starije životne dobi.

**Ispitanici i metode:** U istraživanju je sudjelovalo ukupno 30 osoba starije životne dobi koji su stanovnici doma za starije „Kantrida“. Sudjelovalo je 25 žena i 5 muškaraca. Svi ispitanici su pokretni i ne koriste pomagala za hod. Istraživanje je provedeno tokom 2023. godine u trajanju od 22 radna dana. Rezultati su prikupljeni uz pomoć testova ravnoteže. Testovi koje smo koristili su: Timed up and go test, test funkcionalnog dosega i test stajanja na jednoj nozi. Ravnotežu smo procijenili prije i nakon provođenja vježbi ravnoteže u trajanju od 22 dana. Ispitanici su dobrovoljci i samostalno su potpisali informirani pristanak za sudjelovanje u istraživanju. Prikupljanje podataka o ravnoteži je individualno i traje 5-7 minuta, a vježbe ravnoteže se provode u grupi u trajanju od 45 minuta. Vježbe ravnoteže i prikupljanje podataka o ravnoteži provodili smo uz prisustvo odgovorne osobe. Statistička značajnost za hipoteze je prikazana kao  $p < 0,05$ . Za statističku obradu podataka koristio se program Statistica 14.0.0.15 (TIBCO Software Inc.) i rezultati su prikazani tablicama.

**Rezultati:** Pomoću t testa utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika između inicijalnog i drugog mjerenja ravnoteže i pokazalo se kako vježbe ravnoteže imaju pozitivan učinak na ravnotežu osobe starije životne dobi. Aritmetičkom sredinom prikazali smo rezultate ovisnosti ravnoteže i kronološke dobi, te je dobiven uvid u korelaciju istih što je rezultiralo odbacivanjem druge hipoteze.

**Zaključak:** Kako bi održali kvalitetni stupanj ravnoteže u starijih osoba bitno je da se na vrijeme uključe u program vježbi za ravnotežu. Također od izuzetne važnosti je uključiti osobe starije životne dobi u različite aktivnosti koje poboljšavaju njihovu aktivnost i pokretljivost i samim time smanjili mogućnost padova i ozljeda.

**Ključne riječi:** ravnoteža, starija životna dob, vježbe ravnoteže



## **ABSTRACT**

**Introduction:** Balance is a complex process that enables us to maintain stability and a stable position of the body at rest and in motion. It is necessary for the activities of everyday life and the normal functioning of the human body. Old age is often characterized by changes in balance precisely because of the involution of the whole organism. Changes in the balance of old age lead to a greater risk of falling and injury. Balance exercises aim to maintain and increase balance.

**Aim of the research:** This research aims to determine whether balance exercises have an effect on elderly people.

**Respondents and methods:** A total of 30 elderly respondents who are residents of the home for the elderly "Kantrida" took part in the research. 25 women and 5 men participated. All respondents are mobile and do not use walking aids. The research was conducted during 2023 for 22 working days. Results were collected using balance tests. The tests we used are: Timed up and go test, functional reach test and one leg stance test. We assessed balance before and after carrying out balance exercises lasting 22 working days. Respondents are volunteers and independently signed an informed consent to participate in the research. Data collection on balance is individual and lasts 5-7 minutes, and balance exercises are performed in a group for 45 minutes. Balance exercises and balance data collection were conducted with the presence of a responsible person. Statistical significance for both hypotheses is shown as  $p < 0.05$ . The Statistica 14.0.0.15 program (TIBCO Software Inc.) was used for statistical data processing and the results are presented in tables.

**Results:** Using the t test, it was determined that there is a statistically significant difference between the initial and second balance measurements, and it was shown that balance exercises have an effect on older people. Using the arithmetic mean, we presented the results of the dependence of balance and chronological age, and an insight into their correlation was obtained, which resulted in the rejection of the second hypothesis.

**Conclusion:** In order to maintain a good level of balance in the elderly, it is important that they join a program of balance exercises on time. It is also extremely important to include older people in various activities that improve their activity and mobility and thereby reduce the possibility of falls and injuries.

**Key words:** balance, balance exercises, older age

## 1. UVOD

Ravnoteža se definira kao sposobnost pojedinca da održi liniju gravitacije unutar baze oslonca. Ravnoteža ljudskog tijela je složeni proces koji uključuje integraciju informacija iz različitih senzorskih sustava, poput proprioceptivnog, vestibularnog i vizualnog.(1) Ona nam omogućuje održavanje stabilnosti i stabilnog položaja tijela tijekom različitih aktivnosti i pokreta kao što su: stajanje, hodanje trčanje, skakanje. Razlikujemo statičku i dinamičku ravnotežu. Statička ravnoteža održava uspravan stav tijela dok dinamička uspostavlja ravnotežu tijekom gibanja.(2) Starija životna dob podrazumijeva osobe u dobi iznad 65 godina. (3) Kada govorimo o starosti, razlikujemo kronološku i fiziološku dob. Kronološka dob se odnosi na godine starosti pojedinca dok se fiziološka dob odnosi na sposobnost organizma da se prilagodi okolini. Često se osobe iste životne dobi mogu razlikovati po svome stupnju funkcionalnosti i samostalnosti što se najčešće prepisuje njihovom životnom stilu. Također osobe starije životne dobi koje imaju nižu kronološku dob imaju bolju ravnotežu, ali i funkcionalnost u odnosu na starije osobe više kronološke dobi.(4) Starija životna dob često je karakterizirana promjenama u ravnoteži kao posljedica involucije cijeloga organizma. Involucijske promjene i ostali komorbiditeti dovode do poremećaja te funkcije uzrokujući otežavajuće stanje za pacijenta. (5) Vježbe ravnoteže imaju bitnu ulogu u starijoj životnoj dobi. Najvažnija uloga vježbi je prevencija padova i održavanje stabilnosti koja se gubi godinama. Pad kod starijih osoba u većini slučajeva rezultira frakturom kosti. Također, vježbe pospješuju opće stanje čovjeka što dovodi do boljeg mentalnog funkcioniranja. Vježbe ravnoteže pospješuju snagu i držanje starijih osoba, ali također omogućuje bolju izvedbu lokomotornoga sustava.(6)

Cilj ovog istraživanja je utvrditi imaju li vježbe ravnoteže utjecaj na osobe starije životne dobi tj. možemo li vježbama ravnoteže pospješiti stabilnost starije osobe i samim time prevenirati padove. Istraživanje koje planiramo provoditi smatramo izrazito važnim jer ćemo uz pomoć dobivenih rezultata dobiti uvid u utjecaj preventivnih vježbi na stabilnost osoba starije životne dobi.

### *1.1. Ravnoteža*

Ravnoteža je sposobnost tijela koja se odnosi na održavanje pozicije tijela bilo u poziciji mirovanja ili gibanja. Sposobnost održavanja ravnoteže je neophodna stavka u normalnom funkcioniranju ljudskog organizma. Neophodna je za održavanje normalne posture tijela, hodanje, trčanje, ali i za sve ostale aktivnosti. Održavanje ravnoteže je složen proces koji se

odvija pod kontrolom malog mozga i uz pomoć vizualnog, vestibularnog i proprioceptivnog sustava. Osjetilni organi koji sudjeluju u održavanju ravnoteže su: oči, uši, koža, zglobovi, mišići i središnji živčani sustav. Procesima starenja dolazi do slabljenja mišića, neurovaskularnih problema, smanjuje se opseg pokreta i slabe intelektualne sposobnosti što vidno utječe na sposobnost održavanja ravnoteže i povećava se rizik od pada.(7)

### *1.2. Starija životna dob*

Starija životna dob je dob u koju se svrstavaju osobe u dobi od 65 godina i više. Starija životna dob često je karakterizirana promjenama u ravnoteži kao posljedica involucije cijelog organizma. Involucijske promjene i ostali komorbiditeti dovode do poremećaja te funkcije uzrokujući otežavajuće stanje za pojedinca. Stanje je karakterizirano nemogućnosti koordinacije, nepravilnim hodom, čestim padovima što za posljedicu ima ozljede i druge parafunkcije. Starenje je subjektivan pojam jer svaka osoba prolazi kroz proces starenja različitom brzinom pa se tako osobe iste životne dobi razlikuju po svojoj funkcionalnosti i samostalnosti.(8)

Stariju životnu dob možemo podijeliti u dvije kategorije. Kronološku i fiziološku dob. Kronološka dob se odnosi na kronološku starost osobe i podijeljena je na: „starije“ (kronološka dob 65-75 godina), „stari“ (kronološka dob 76-90 godina) i na „vrlo stari“ (kronološka dob iznad 90 godina). Fiziološku dob možemo definirati kao sposobnost ljudskog tijela da se adaptira na različite promjene ili uvijete u svojoj okolini. Fiziološka dob ne ovisi o kronološkoj dobi i izražava se jakošću, koordinacijom, fleksibilnošću i izdržljivošću. (9)

### *1.3. Vježbe ravnoteže*

Vježbe ravnoteže su vježbe koje se koriste u svrhu održavanja i poboljšavanja stupnja ravnoteže. Osim za poboljšanje ravnoteže koriste se za poboljšanje zdravlja i tjelesnih sposobnosti. Neki od glavnih razloga provođenja vježbi ravnoteže su: prevencija padova, poboljšanje posture i mišićne snage što rezultira poboljšanom fizičkom funkcijom. Vježbe se mogu provoditi u različitim položajima, kao što su: četveronožni, sjedeći, stojeći, čučajući i ležeći. Mogu se koristiti razni rekviziti u svrhu poboljšanja ravnoteže, a najpoznatija je balans ploča koja se ne preporuča osobama starije životne dobi zbog visokog rizika od pada. Vježbe ravnoteže imaju snažan i pozitivan utjecaj na starije osobe, pomažući im da ostanu aktivni, sigurni i neovisni te smanjujući rizik od padova i ozljeda. Redovitim prakticiranjem ovih vježbi,

starije osobe mogu znatno poboljšati kvalitetu života i održati vitalnost i pokretljivost što je duže moguće. (10)

Ciljevi vježbi ravnoteže su: održati i poboljšati ravnotežu, smanjiti mogućnost za pad, poboljšati fizičke sposobnosti osobe, a samim time i kvalitetu života pojedinca. (11)

Vježbe ravnoteže su pogodne za sve osobe, a posebno se preporučuju osobama starije životne dobi, osobama koji boluju od neurmuskularnih bolesti kao što su multipla skleroza, pretilim osobama i osobama s amputiranim ekstremitetima. (11)

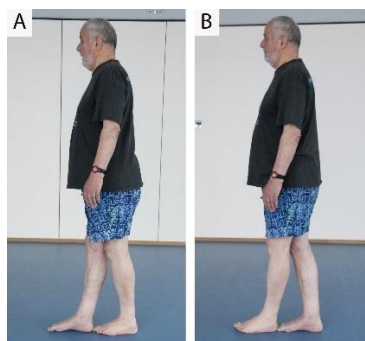
Poželjno je da se vježbe ravnoteže provode barem tri puta tjedno u trajanju od 45 minuta kako bi se postigao njihov optimalan učinak. (12)

### 1.3.1. Primjeri vježbi ravnoteže

Vježbe ravnoteže smo podijelili u dvije kategorije. Vježbe koje se izvode u stojećem i vježbe koje se izvode u sjedećem položaju. Prije vježbi ravnoteže potrebno je obaviti vježbe razgibanja kako bi pripremili tijelo i spriječili moguće ozljede. (11)

Vježbe u stojećem položaju:

1. Hod od pete do prstiju. Osoba je bosa i hoda prema naprijed. Peta jedne noge ide ispred nožnih prstiju druge noge i tako naizmjenice. Kako bi osigurali sigurnost jedna osoba se uvijek nalazi uz ispitanika kako bi pružila pomoć u slučaju potrebe.



Slika 1. Prikaz 1. vježbe u stojećem položaju

Izvor: <https://www.nhs.uk/live-well/exercise/strength-and-flexibility-exercises/balance-exercises/>

2. Hodanje na petama. Vježba se izvodi bez obuće. Ispitanik hoda na petama prema naprijed.



Slika 2. Prikaz 2. vježbe u stojećem položaju

Izvor: <https://shop3302.sosoutremer.org/category?name=vje%C5%BEbe%20za%20hodanje%20na%20prstima>

3. Hodanje unatrag. Vježba se također izvodi bez obuće. Tijekom izvođenja vježbi smo posebno oprezni kako bi spriječili mogućnost pada.



Slika 3. Prikaz 3. vježbe u stojećem položaju

Izvor: <https://experiencelife.lifetime.life/article/break-it-down-backward-walking/>

4. Marširanje na mjestu. Vježba se izvodi tako da osoba maršira u mjestu i pokušava što više podići koljena u vis.



Slika 4. Prikaz 4. vježbe u stojećem položaju

Izvor: <https://myhealth.alberta.ca/Health/pages/conditions.aspx?hwid=zm2304>

5. Hodanje u stranu. Ispitaniku se ruke nalaze na bokovima i hoda prvo u jednu stranu bočno, a poto u drugu stranu.



Slika 5. Prikaz 5. vježbe u stojećem položaju

Izvor: <https://www.nhs.uk/live-well/exercise/strength-and-flexibility-exercises/balance-exercises/>

6. Polu čučnjevi. Ispitanik iz stojećeg stava prelazi u polu čučanj dok se pridržava za stolicu kako bi prevenirali mogućnost pada. Zadržava taj položaj 5 sekundi i zatim ponavlja istu radnju.



Slika 6. Prikaz 5. vježbe u stojećem položaju

Izvor: <http://healthtipsonly4you.blogspot.com/2013/10/strength-exercises-for-older-people.html>

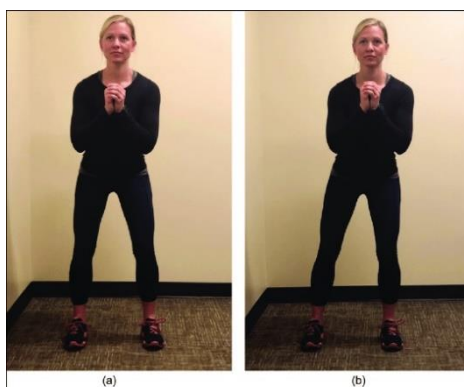
7. Kruženje rukama. Ispitanik se nalazi u stojećem stavu i kruži rukama prema naprijed, a potom i prema natrag.



Slika 7. Prikaz 6. vježbe u stojećem položaju

Izvor: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/322998>

8. Prebacivanje težine s jedne noge na drugu. Ispitanik se nalazi u raskoračnom stavu i prenosi težinu s jedne noge na drugu. U svakom položaju ispitanik se nalazi pet sekundi.



Slika 8. Prikaz 8. vježbe u stojećem položaju

Izvor: [https://www.researchgate.net/figure/Figures-2a-and-2b-Weight-shifts-may-be-performed-as-patients-progress-to-full-weight\\_fig2\\_333909260](https://www.researchgate.net/figure/Figures-2a-and-2b-Weight-shifts-may-be-performed-as-patients-progress-to-full-weight_fig2_333909260)

Vježbe u sjedećem položaju:

1. Sjedenje na stolici, podizanje jedne noge u zrak, pokušati održati ravnotežu na drugoj nozi.



Slika 9. Prikaz 1. vježbe u sjedećem položaju

Izvor: <https://www.facebook.com/silversneakers/photos/got-a-chair-and-a-few-minutes-strengthen-your-hips-with-seated-knee-raises-https/10155367137882432/>

2. Uspravno sjedenje na stolici, podići obje noge u zrak i pokušati zadržati položaj.





Slika 10. Prikaz 2. vježbe u sjedećem položaju

Izvor: <https://www.oprah.com/omagazine/thigh-exercises-while-sitting-thigh-workout/all>

3. Sjediti uspravno na stolici, držeći ruke prekrížene na prsima. Rotirati tijelo ulijevo i udesno, koristeći samo mišiće trupa, bez pomaganja rukama.



Slika 11. Prikaz 3. vježbe u sjedećem položaju

Izvor: <https://www.swinglabtheory.com/blog/2020/3/23/trunk-rotation-are-you-rotating-your-trunk-or-only-your-shoulders>

4. Sjedenje na stolici uspravnih leđa. Jedno stopalo se nalazi na ravnotežnoj podlozi i pokušava se održati ravnoteža.



Slika 12. Prikaz 4. vježbe u sjedećem položaju

Izvor: [https://www.ehillz.com/?product\\_id=227729555\\_36](https://www.ehillz.com/?product_id=227729555_36)

5. Uspravno sjedenje na stolici. Ispitanik zatvori oči pokušava zadržati ravnotežu na osnovi proprioceptivnih signala.



Slika 13. Prikaz 5. vježbe u sjedećem položaju

Izvor: [https://www.nhs.uk/livewell/fitness/documents/NHS\\_sitting\\_exercise.pdf](https://www.nhs.uk/livewell/fitness/documents/NHS_sitting_exercise.pdf)

6. Podizanje stražnjice sa stolice i zadržavanje tog položaja 5 sekundi.



Slika 14. Prikaz 6. vježbe u sjedećem položaju

Izvor: <https://www.moveitorloseit.co.uk/the-most-important-exercise-you-can-do/>

7. Uspravno sjedenje, ruke se nalaze uz tijelo. Spuštanje desne ruke prema podlozi, a potom i lijeve.



Slika 15. Prikaz 7. vježbe u sjedećem položaju

Izvor: <https://www.vecteezy.com/vector-art/24792978-man-doing-seated-side-leans-or-chair-leans-exercise>

8. Dva ispitanika sjede na stolici okrenutu jedno prema drugom i dodavaju se s balonom.



Slika 16. Prikaz 8. vježbe u sjedećem položaju

Izvor: <https://www.pressherald.com/2023/05/14/gorham-house-preschool-brings-together-youth-older-adults/>

Prilikom izvođenja vježbi ravnoteže na prvom mjestu treba biti sigurnost starijih osoba kako bi se spriječile moguće ozljede i padovi. Sve vježbe se izvode u 3 serije i 8 ponavljanja u trajanju od 45 minuta.

#### *1.4. Fizioterapijska procjena ravnoteže*

Fizioterapijska procjena ravnoteže starijih osoba igra znatnu ulogu u prevenciji padova i mogućih ozljeda. Pravilnom fizioterapijskom intervencijom može se utvrditi spada li osoba u rizičnu skupinu za mogućnost pada. U radu fizioterapeuta koriste se različiti testovi za procjenu ravnoteže, a neki od njih su: Timed up and go test, test funkcionalnog doseg a i test stajanja na jednoj nozi. Pravilnom procjenom i izborom testa, ali i izborom fizioterapijskih intervencija postiže se kvalitetan i brz oporavak. (12)

##### *1.4.1. Timed up and go test*

Timed up and go test je test koji koristimo za određivanje rizika od pada i mjerenje ravnoteže. Materijali koji se koriste za provedbu testa su: stolica s naslonom za ruke, štoperica i traka za označavanje udaljenosti od 3 metra. (13)

Prilikom izvođenja potrebno je da se osoba nalazi u udobnoj obući i odjeći. Ukoliko osoba koristi pomagalo za hod bilo bi poželjno da ga koristi tijekom izvođenja testa. Test se izvodi tako da ispitanik sjedi na stolici i na znak fizioterapeuta ustaje i hoda tri metra, okreće se, vraća se do stolice i sjeda. Uz pomoć štoperice fizioterapeut mjeri vrijeme potrebno da ispitanik obavi test. Ako osoba obavi test u manje od 12 sekundi smatra se kako ima nizak rizik za pad. TUG test je koristan jer se provodi brzo i ne zahtijeva nikakvu opremu osim štoperice, sjedalice i ljepljive trake. (14)

##### *1.4.2. Test funkcionalnog doseg a*

Test funkcionalnog doseg a je test koji se koristi za utvrđivanje ravnoteže. Test se izvodi u stojećem položaju. Test se izvodi mjerenjem najveće udaljenosti koju osoba može doseći izvan duljine svoje ruke dok stoji na fiksnoj podlozi. (15)

Test se izvodi u stojećem položaju. Noge su u neutralnom položaju i tokom testa se ne smiju pomicati. Ruka koja je bliže zidu je položaju od 90° u odnosu na trup, a šaka je stisnuta dok je suprotna ruka u neutralnom položaju uz tijelo. Na znak ispitanici ispruže ruku što je više moguće, a pomak se mjeri centimetarskom vrpcom. Ukoliko ispitanik postigne rezultat testa 25 centimetara ili više smatra se kako ona ima nizak rizik za pad. (16)

### *1.4.3. Test stajanja na jednoj nozi*

Test stajanja na jednoj nozi je test koji se koristi za procjenu ravnoteže i posturalne kontrole. Test se izvodi s otvorenim očima i rukama na bokovima. Ukoliko osoba ne može zadržati položaj na jednoj nozi dulje od pet sekundi ima veliki rizika za pad. Tijekom izvođenja testa neophodno je cijelo vrijeme biti uz ispitanika u slučaju gubitka ravnoteže kako bi spriječili mogući pad.(17) Izvođenje testa stajanja na jednoj nozi može imati ograničenja ukoliko osoba boluje od različitih neuroloških stanja ili ukoliko ima problema s donjim ekstremitetima kao što je osteoartritis koljena.(18)

## **2. CILJEVI I HIPOTEZE**

C1: Usporediti stupanj ravnoteže prije i poslije provođenja vježbi ravnoteže uz pomoć testova ravnoteže.

C2: Ispitati utječe li kronološka dob starijih osoba na stupanj ravnoteže.

H1: Vježbe ravnoteže pozitivno utječu na osobe starije životne dobi.

H2: Starije osobe niže kronološke dobi (65-75 godina) imaju bolju ravnotežu u odnosu na starije osobe više kronološke dobi (76-90 i iznad 90 godina).

## **3. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE**

### *3.1. Ispitanici/materijali*

Ispitanici koji su sudjelovali u istraživanju su osobe starije životne dobi koji su korisnici Doma za starije osobe „Kantrida“, Rijeka. Broj ispitanika koji je sudjelovao u istraživanju je 30. Ispitanici su dobi od 64 do 99 godina, neovisno o spolu. Ispitanike smo podijelili u 3 grupe: „starije“ (kronološka dob 65-75 godina, 2 ispitanika), „stari“ (kronološka dob 76-90 godina, 25 ispitanika) i na „vrlo stari“ (kronološka dob iznad 90 godina, 3 ispitanika). Svi ispitanici su bili pokretni i nisu koristili pomagala za hod. Kriteriji isključenja su bili: korištenje pomagala za hod, visok rizik od pada, ozljede lokomotornoga sustava. Metoda uzrokovanja uzimala je u obzir prigodan uzorak, točnije ispitanike s gore navedenim kriterijima pokretnosti i samostalnosti.

### *3.2. Postupak i instrumentarij*

Podatci su prikupljeni uz pomoć testova ravnoteže. Ravnotežu smo procijenili prije i nakon provođenja vježbi ravnoteže u trajanju od mjesec dana. Testovi ravnoteže koje smo koristiti su: Timed up and go test (TUG test), test funkcionalnog dosega (Functional reach test) i test stajanja na jednoj nozi (Single leg stance test).

Timed up and go test je test u kojem osoba sjedi na stolici i na znak se ustane i hoda prema naprijed 3 metra prema označenom cilju gdje se okrene i vrati prema stolici te sjedne. Tijekom provođenja testa mjeri se vrijeme potrebno za obavljanje radnje uz pomoć štoperice. Svi ispitanici koji odrade test unutar 12 sekundi nemaju visok rizik od pada.(19)

Test funkcionalnog dosega je test u kojem se procjenjuje ravnoteža mjerenjem najveće udaljenosti koju osoba može doseći izvan duljine svoje ruke dok stoji na fiksnoj podlozi. Ispitanik se nalazi bočno od zida na kojem je zalijepljena centimetarska traka. Test se izvodi u stojećem položaju. Noge su u neutralnom položaju i tokom testa se ne smiju pomicati. Ruka koja je bliže zidu je položaju od 90° u odnosu na trup, a šaka je stisnuta dok je suprotna ruka u neutralnom položaju uz tijelo. Na znak ispitanici ispruže ruku što je više moguće, a pomak se mjeri centimetarskom vrpcom. Smatra se da osobe koje imaju rezultat testa 25 centimetara ili više imaju nizak rizik od pada.(20)

Test stajanja na jednoj nozi je test u kojem osoba stavi dlanove na bokove i odigne jednu nogu od podloge te ju pokušava zadržati što je duže moguće podignutu. Za mjerenje koristimo štopericu. Ako osoba može stajati 5 sekundi ili manje na jednoj nozi smatra se kako postoji visok rizik od pada.(21)

Tijekom provođenja testova najvažnije nam je paziti na sigurnost ispitanika kako ne bi došlo do pada.

Do ispitanika smo došli u Domu za starije osobe „Kantrida“. Ispitanici su dobrovoljci koji su samostalno potpisali informirani pristanak za sudjelovanje u istraživanju. Istraživanje se provodilo za vrijeme trajanja grupnih vježbi u domu. Na početku istraživanja smo uz pomoć testova procijenili ravnotežu, a zatim smo s ispitanicima provodili vježbe ravnoteže u trajanju od 22 radna dana te smo ponovno procijenili ravnotežu. Vježbe ravnoteže smo uglavnom provodili u sjedećem položaju kako bi prevenirali padove, a prilikom provođenja vježbi u stojećem položaju bili smo na oprezu kako bi prevenirali moguće padove. Prije vježbi ravnoteže

provodili smo vježbe razgibavanja kako bi pripremili tijelo za vježbe ravnoteže. Većina vježbi ravnoteže u sjedećem položaju su se temeljili na prebacivanju težine tijela s jednog kraja stolice na drugi. Neke od vježbi ravnoteže u stojećem položaju su: marširanje u mjestu, hodanje po ravnoj liniji, podizanje jedne noge od podloge i zadržavanje položaja, prebacivanje težine tijela s jedne na drugu nogu. Prikupljanje podataka o ravnoteži je individualno i traje 5-7 minuta, a vježbe ravnoteže se provode u grupi u trajanju od 45 minuta. Vježbe ravnoteže i prikupljanje podataka o ravnoteži provodili smo uz prisustvo odgovorne osobe. Ispitanici su nakon prve grupne vježbe dobili upute da nastave vježbati u svojim sobama i da to prakticiraju kad god imaju vremena kako bi ostvarili što bolji rezultat.

Kvaliteta prikupljanja podataka je osigurana tako što je testove i vježbe uvijek provodila ista osoba, a kako bi sve bilo vjerodostojno odgovorna osoba je cijelo vrijeme bila uz nas tijekom mjerenja s ciljem da nas kontrolira i ako je potrebno ispravi.

### *3.3. Statistička obrada podataka*

Varijabla vremena potrebnog za izvođenje TUG testa prije provođenja vježbi izražena je na omjernoj ljestvici i opisana aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom. Također, varijabla vremena potrebnog za izvođenje TUG testa nakon provođenja vježbi je izražena istim statističkim radnjama. Varijable funkcionalnog dosegaja prije i nakon provođenja vježbi izražene su omjernom ljestvicom i prikazane su vrijednostima standardne devijacije i aritmetičke sredine. Varijable su izražene u centimetrima. Varijable testa stajanja na jednoj nozi prije i poslije provedenih vježbi su izražene također omjerno ljestvicom te prikazane rezultatima standardne devijacije i aritmetičke sredine. Varijabla kronološke dobi su izražena na omjernoj ljestvici, a opisane aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom. Varijabla je izražena brojem godina tj. dobnim skupinama podijeljenim u 3 kategorije. Za testiranje prve hipoteze korišten je t test za male zavisne uzorke na razini značajnosti  $p < 0,05$ , a za testiranje druge hipoteze korištena je razlika aritmetičkih sredina. Za statističku obradu podataka koristio se program Statistica 14.0.0.15 (TIBCO Software Inc.).

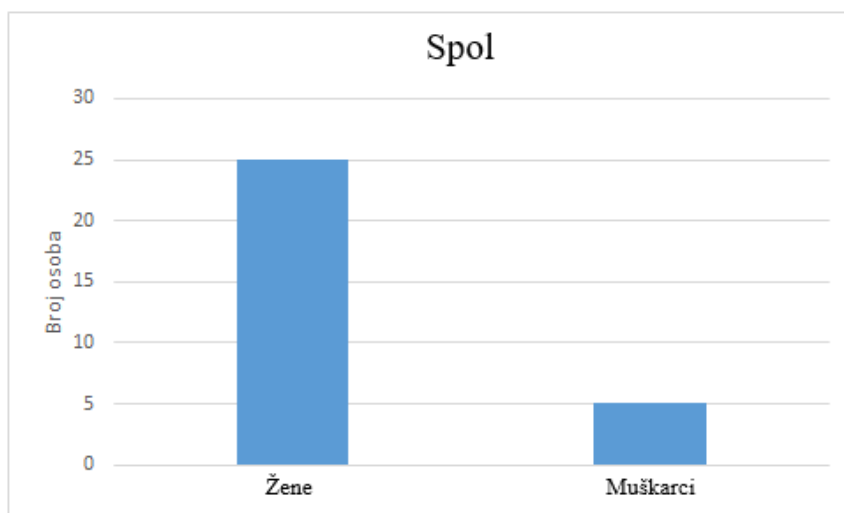
### *3.4. Etički aspekti istraživanja*

Etičnost provedbe istraživanja je osigurana tako što smo dobili suglasnost i dozvolu Doma za starije „Kantrida“ za provedbu istraživanja. Također smo dobili suglasnost etičkog povjerenstvu Fakulteta zdravstvenih studija Rijeka. Svi ispitanici su dobili informirani

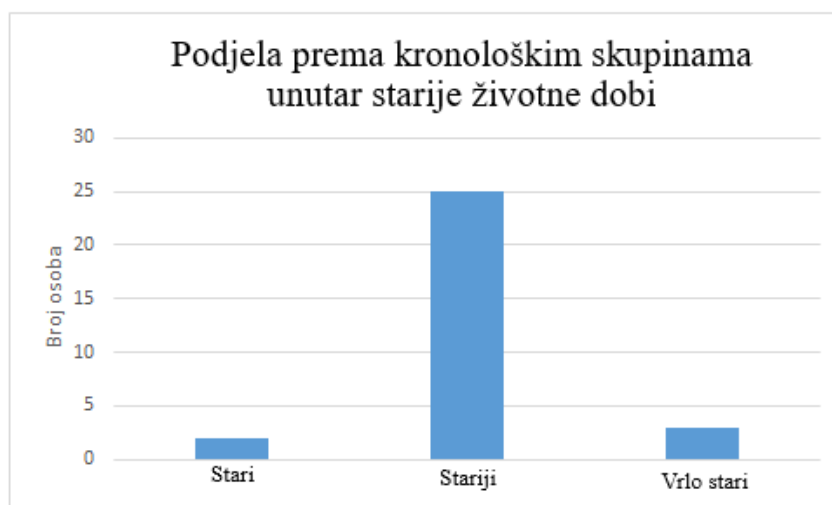
pristanak u kojem je detaljno opisano istraživanje i kojeg su potpisali i pristali na sudjelovanje. Istraživanje je bilo anonimno, a pristup podacima je omogućen mentoru i meni. Podatci dobiveni tokom istraživanja su se koristili isključivo za izradu završnog rada i eventualnu objavu u nekom od stručnih ili znanstvenih časopisa.

#### 4. REZULTATI

U istraživanju je sudjelovalo ukupno 30 ispitanika neovisno o spolu. Ispitanici koji su sudjelovali u istraživanju pripadaju starijoj životnoj dobi u rasponu od 65-99 godina, od toga 25 žena i 5 muškaraca.



Slika 17. Prikaz raspodjele spola ispitanika



Slika 18. Prikaz podjele prema kronološkim skupinama unutar starije životne dobi



#### 4.1. Timed up and go test – rezultati

Tablica 1 prikazuje rezultate TUG testa prije i poslije izvođenje vježbi. U daljnjem tekstu biti će prikazani rezultati obrađeni pomoću programa Statistica 14.0.0.15 (TIBCO Software Inc.). Promatrajući tablicu 1. možemo vidjeti kako je samo 9 ispitanika uspjelo izvesti test u manje od 12 sekundi što predstavlja nizak rizik za pad.

Tablica 1. Prikaz dobivenih rezultata TUG testa prije i poslije vježbi

<b>Redni broj</b>	<b>Spol</b>	<b>TUG test - prije</b>	<b>TUG test - poslije</b>
1.	Ž	8,97s	8,20s
2.	Ž	14,68s	12,40s
3.	Ž	11,46s	11,34s
4.	Ž	18,14s	14,06s
5.	Ž	20,38s	14,62s
6.	Ž	14,81s	12,70s
7.	Ž	17,69s	13,82s
8.	Ž	14,87s	12,46s
9.	Ž	13,29s	12,59s
10.	M	43,50s	41,05s
11.	Ž	9,09s	9,06s
12.	Ž	15,27s	15,64s
13.	M	11,41s	13,76s
14.	Ž	24,31s	21,98s
15.	Ž	11,27s	9,90s
16.	M	30s	26,39s
17.	Ž	18,52s	15,80s
18.	Ž	16,38s	14,74s
19.	Ž	15,55s	16s
20.	Ž	28,99s	26,45s

21.	Ž	14,56s	10,76s
22.	Ž	12,31s	12,04s
23.	M	28,22s	26,51s
24.	Ž	19,41s	14,54s
25.	Ž	11,96s	10,45s
26.	M	9,52s	9,50s
27.	Ž	36,11s	28,41s
28.	Ž	11,62s	10,45s
29.	Ž	17,89s	11,35s
30.	Ž	10,28s	10,24s

Aritmetička sredina TUG testa na inicijalnom mjerenju iznosila je 17,68 sekunda, dok je na drugom mjerenju aritmetička sredina testa iznosila 15,57 sekundi. Standardna devijacija inicijalnog testa iznosila je 8,32 dok je na drugom mjerenju iznosila 7,37. T testom je utvrđeno da postoji statistička značajna razlika  $p < 0,001$ . Rezultati su prikazani tablicom 2.

Tablica 2. Prikaz rezultata t testa za zavisne varijable TUG testa prije i poslije vježbi

Varijabla	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	N	t	p
TUG -prije	17,68200s	8,318797			
TUG-poslije	15,57367s	7,373047	30	5,189201	0,000015

#### 4.2. Test funkcionalnog dosega – rezultati

Tablicom 3 prikazani su rezultati testa funkcionalnog dosega prije i poslije provedenog programa vježbi. Rezultati su također obrađeni programom Statistica 14.0.0.15 (TIBCO Software Inc.) te će biti prikazani u daljnjem tekstu.

Tablica 3. Prikaz rezultata dobivenih testom funkcionalnog dosega prije i poslije provedenih vježbi

<b>Redni broj</b>	<b>Spol</b>	<b>Test funkcionalnog dosega - prije</b>	<b>Test funkcionalnog dosega - poslije</b>
1.	Ž	26cm	28cm
2.	Ž	18cm	26cm
3.	Ž	20cm	24cm
4.	Ž	9cm	8,5cm
5.	Ž	33cm	32cm
6.	Ž	19cm	14cm
7.	Ž	8cm	9cm
8.	Ž	13cm	14,5cm
9.	Ž	19cm	29cm
10.	M	15cm	16cm
11.	Ž	12cm	14cm
12.	Ž	11cm	13cm
13.	M	29cm	27cm
14.	Ž	6cm	7,5cm
15.	Ž	27cm	27cm
16.	M	6,5cm	7cm
17.	Ž	3cm	9,5cm
18.	Ž	12cm	16cm
19.	Ž	15cm	17cm
20.	Ž	12cm	14cm
21.	Ž	22cm	27cm
22.	Ž	19cm	21,5cm
23.	M	10,11cm	13cm
24.	Ž	8cm	10,5cm
25.	Ž	14cm	18cm
26.	M	12cm	13,5cm
27.	Ž	12,5cm	13,5cm
28.	Ž	19cm	24cm
29.	Ž	9,5cm	16cm

Razlika rezultata testa funkcionalnog dosegaja je izražena aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom. Aritmetička sredina na inicijalnom mjerenju je iznosila 15,3cm dok je na drugom mjerenju iznosila 17,63cm. Standardna devijacija inicijalnog mjerenja je iznosila 7,16 dok je na drugom mjerenju iznosila 7,19. T testom je utvrđeno da postoji statistički značajna razlika na temelju značajnosti  $p < 0,001$ , a rezultati su prikazani tablicom 4.

Tablica 4. Prikaz rezultata t testa za zavisne varijable testa funkcionalnog dosegaja prije i poslije provedenih vježbi

Varijabla	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	N	t	p
TFD-prije	15,233333cm	7,159192			
TFD-poslije	17,633333cm	7,191870	30	-4,40975	0,000130

#### 4.3. Test stajanja na jednoj nozi – rezultati

Rezultati u tablici 5. prikazuju odnose među rezultatima testa stajanja na jednoj nozi koji će u daljem tekstu biti statistički izrađeni.

Tablica 5. Prikaz rezultata dobivenih testom stajanja na jednoj nozi prije i poslije provedenih vježbi

Redni broj	Spol	Test stajanja na jednoj nozi - prije	Test stajanja na jednoj nozi - poslije
1.	Ž	4,49s	4,60s
2.	Ž	1,21s	0,86s
3.	Ž	5,59s	6,82s
4.	Ž	2,91s	1,80s

5.	Ž	3,94s	2,60s
6.	Ž	2,37s	2,24s
7.	Ž	1,34s	1,25s
8.	Ž	1,96s	2,06
9.	Ž	3,03s	3,69s
10.	M	1,16s	1,48s
11.	Ž	1,39s	1,62s
12.	Ž	1,20	2,43s
13.	M	1,52s	1,65s
14.	Ž	1,40s	1,38s
15.	Ž	10,32s	12,38s
16.	M	0,80s	0,73s
17.	Ž	1s	2,28s
18.	Ž	1,50s	1,58s
19.	Ž	4,92s	5,01s
20.	Ž	2,54s	2,01s
21.	Ž	8,34s	7,54s
22.	Ž	9,51s	9,28s
23.	M	1,25s	1,36s
24.	Ž	4,53s	7,84s
25.	Ž	1,15s	1,38s
26.	M	1,84s	1,40s
27.	Ž	0,68s	0,94s
28.	Ž	6,27s	8,63s
29.	Ž	2,83s	4,56s
30.	Ž	7,24s	8,93s

Test stajanja na jednoj nozi izrađen je aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom kao i prethodna dva testa. Aritmetička sredina na inicijalnom testu je iznosila 3,27s dok je na drugom mjerenju iznosila 3,68s. Standardna devijacija na inicijalnom mjerenju je iznosila 2,71 dok je na drugom mjerenju iznosila 3,16. Statistička značajnost t testa je  $p = 0,043$  što znači da postoji statistički značajna razlika. Rezultati su prikazani tablicom 6.

Tablica 6. Prikaz rezultata t testa za zavisne varijable testa stajanja na jednoj nozi prije i poslije provedenih vježbi

Varijabla	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	N	t	p
TSJN-prije	3,274333s	2,708153			
TSJN-poslije	3,677667s	3,157489	30	-2,11876	0,042798

Studentskim t testom smo potvrdili prvu hipotezu i dokazali da su ispitanici poboljšali svoju ravnotežu nakon provedenog programa vježbi ravnoteže u trajanju od 22 dana.

#### 4.4 Ravnoteža s obzirom na dob

Ravnoteža se s dobi mijenja i slabi o čemu govori i druga hipoteza, no u ovom istraživanju to ipak ne prikazuju rezultati. Naime, uvidom u aritmetičke sredine vrijednosti TUG testa provedenog prije i poslije programa vježbi ravnoteže, podijeljenih na različite kronološke skupine starije životne dobi, utvrdili smo da je situacija obrnuta. Najmanju aritmetička sredina vrijednosti TUG testa prije provedenog programa vježbi imala je skupina „vrlo starih“ osoba i iznosila je 17,17s, dok je najveću vrijednost aritmetičke sredine imala skupina „stariji“ i iznosila je 22,41s. Aritmetička sredina vrijednosti TUG testa prije provedenog programa vježbi ravnoteže kod skupine „starih“ osoba iznosila je 17,37s. Nakon provedenog programa vježbi dobili smo sekundarne rezultate TUG testa. Kao i vrijednosti TUG testa prije, najmanja aritmetička sredina vrijednosti TUG testa poslije izračunata je za skupinu „vrlo stari“, dok je najveća izračunata u skupini „stariji“. Iznos aritmetičke sredine za skupinu „stariji“ iznosi 19,33s, za skupinu „stari“ 15,31s, a za skupinu „vrlo stari“ 15,1s. Zaključno, druga hipoteza nije prihvaćena, a rezultati koji tomu svjedoče prikazani su tablicom 7. i 8.

Tablica 7. Prikaz rezultata aritmetičkih sredina vrijednosti TUG testa provedenog prije vježbi, raspoređeni prema kronološkoj skupini unutar starije životne dobi

Varijable	N	Aritmetička sredina
TUG test – „stariji“ prije	2	22,40500s
TUG test – „stari“ prije	25	17,36520s
TUG test – „vrlo stari“ prije	3	17,17333s

Tablica 8. Prikaz rezultata aritmetičkih sredina vrijednosti TUG testa provedenog poslije vježbi, raspoređeni prema kronološkoj skupini unutar starije životne dobi

Varijable	N	Aritmetička sredina
TUG test - "stariji" poslije	2	19,33000s
TUG test - "stari" poslije	25	15,31280s
TUG test - "vrlo stari" poslije	3	15,10000s

## 5. RASPRAVA

Glavni cilj ovog istraživanja je utvrditi utjecaj vježbi ravnoteže na održavanje ravnoteže osoba starije životne dobi. Dokazivanjem te povezanosti želi se postići provedba vježbi u svakodnevnoj praksi kod osoba starije životne dobi u svrhu prevencije padova i s ciljem održavanja dobre ravnoteže.

U istraživanju je sudjelovalo 30 ispitanika, od toga 25 žena i 5 muškaraca starosne dobi između 64 i 99 godina. Ispitanici su korisnici doma za starije osobe „Kantrida“, Rijeka i dobrovoljni su sudionici u istraživanju. Svi ispitanici su samostalni i pokretni te ne koriste pomagala. U svrhu provedbe istraživanja potpisali su informirani pristanak.

Za dobivanje potrebnih rezultata korišteni su testovi ravnoteže; Timed up and go test, test funkcionalnog doseganja i test stajanja na jednoj nozi. Između dva mjerenja, inicijalnog i završnog

provedene su vježbe ravnoteže u trajanju od 22 dana. Dobiveni rezultati obrađeni su pomoću programa Statistica 14.0.0.15 (TIBCO Software Inc.).

Glavna hipoteza koja se željela dokazati u ovom istraživanju je da postoji statistički značajna razlika koja potvrđuje utjecaj vježbi ravnoteže na poboljšanje ravnoteže osoba starije životne dobi, dok druga hipoteza objašnjava povezanost kronološke dobi i ravnoteže.

Obradom podataka za potvrđivanje prve hipoteze dobivamo uvid u značajne promjene vrijednosti rezultata testova.

TUG test je test kojim utvrđujemo postojanost rizika za pad i procjenjujemo ravnotežu. Obradom podataka u programu Statistica 14.0.0.15 (TIBCO Software Inc.) dobili smo rezultate aritmetičke sredine za testove provedene prije i poslije provedenog programa vježbi ravnoteže. Aritmetička sredina za TUG test prije provođenja programa vježbi iznosila je 17,68s, a poslije provođenja programa vježbi 15,57s. T testom utvrđena je statistički značajna razlika,  $p < 0,001$ . Prvim testom smo dobili potvrdu prve hipoteze i dokazali utjecaj vježbi ravnoteže na ravnotežu osoba starije životne dobi.

L. Bašić i suradnici (2016.) u svom istraživanju su utvrdili kako nakon provedenog programa vježbi ravnoteže postoji poboljšanje u izvođenju TUG testa. Istraživanje je provedeno na 53 ispitanika, od toga 41 žena i 12 muškaraca. Vježbe ravnoteže su se provodile 5 puta tjedno u trajanju od 30 minuta, kroz 4 tjedna. Osim Timed up and go testa koristili su Four stage balance test i upitnik o ravnoteži koji se sastojao od 10 pitanja. Rezultati su pokazali da je došlo do poboljšanja oba testa na razini značajnosti  $p > 0,05$ . (6)

U našem istraživanju drugi korišteni test je test funkcionalnog dosega te obradom njegovih podataka dobiveni su rezultati aritmetičke sredine. Aritmetička sredina vrijednosti testa prije provedenih vježbi iznosila je 15,23cm, a poslije provedenih vježbi 17,63cm. Dobiveni rezultati statistički su značajni,  $p < 0,001$ , te također potvrđuju prvu hipotezu.

Treći funkcionalni test korišten u našem istraživanju bio je test stajanja na jednoj nozi kojeg smo koristili za procjenu ravnoteže i posturalne stabilnosti. Obradom podataka dobivena je aritmetička sredina vrijednosti TSJN prije provođenja vježbi koja je iznosila 3,27s, a nakon provedenih vježbi 3,68s. dobiveni rezultati su statistički značajni,  $p = 0,043$  i također potvrđuju prvu hipotezu.

Provedbom testova i obradom njihovih rezultata potvrdili smo prvu hipotezu te objasnili utjecaj vježbi ravnoteže na ravnotežu osoba starije životne dobi. Time možemo odobriti



uvođenje vježbi ravnoteže u svakodnevno praksu u sve ustanove u kojima borave osobe starije žvite dobi, a starije van ustanova potrebno je educirati o njihovom izvođenju.

Istraživanje Bunete i Didovića (2016.) obuhvatilo je 60 korisnika doma za starije „Mali Kartec“ Krk, od kojih je 30 korisnika redovno uključeno u programe vježbanja, dok ostalih 30 ispitanika nisu uključeni. Tim istraživanje se željelo utvrditi postoji li razlika u održavanju ravnoteže kod osoba koje se redovno bave tjelesnom aktivnošću u odnosu na one koje se ne bave tjelesnom aktivnošću. Mjerni instrument koji se koristio za procjenu ravnoteže bio je Tinetti test. Ovo istraživanje je potvrdilo pozitivan utjecaj redovitog bavljenja tjelovježbom i ukazala kako je provođenje vježbi bitna stavka u održavanju i unapređenju ravnoteže.(22)

Drugom hipotezom željeli smo dokazati ovisnost kronološke dobi i ravnoteže. Točnije, cilj je bio dokazati da osobe niže kronološke dobi unutar skupine starijih osoba imaju bolju ravnotežu u odnosu na osobe više kronološke dobi. Dobivanjem vrijednosti, obradom podataka i dobivanjem rezultata, drugu hipotezu ne možemo prihvatiti. Naime, aritmetička sredina vrijednosti TUG testa mjernog prije vježbi ima najmanji iznos kod „vrlo starih“ osoba, dok kod kronološke dobi „starijih“ je najveća, a kod „starih“ je zlatna sredina. Ista raspodjela dobivena je obradom podataka vrijednosti TUG testa provedenog nakon vježbi. Mogućnost za takav ishod je razlika kronološke i fiziološke dobi. Ponekad, osobe starije kronološke dobi imaju bolju funkcionalnost, pa čak i u smislu ravnoteže. Također, valja naglasiti da su u ovom istraživanju prevladavale stare osobe koje zauzimaju drugom mjesto s obzirom na ravnotežu dok se nesrazmjer događa između kronoloških skupina starijih i vrlo starih osoba.

Razlog zašto druga hipoteza nije dokazana može biti jer u istraživanju nismo imali podjednak broj dobnih skupina, ali može biti i to da osim kronološke dobi razlikujemo i fiziološku dob. Fiziološka dob se odnosi na stvarnu starost organizma, odnosno na biološke promjene koje se događaju u tijelu s vremenom. Temelji se na fiziološkim procesima kao što su degeneracija tkiva, smanjenje funkcionalnosti organa i općenito tjelesne promjene koje su karakteristične za starenje. Značajan dio fiziološke dobi uključuje promjene kao što su smanjenje mišićne mase i snage, gubitak gustoće kostiju, promjene u elastičnosti kože, smanjenje brzine metabolizma i pad hormonske proizvodnje. Ovi procesi mogu utjecati na opću funkcionalnost tijela, pokretljivost, sposobnost regeneracije i prilagodbe na stresne situacije. Fiziološka dob ne mora nužno biti ista kao kronološka dob, što je broj godina koje je osoba proživjela od svog rođenja. To znači da se neke osobe mogu osjećati i izgledati mlađe ili starije od svoje stvarne dobi, ovisno o genetici, načinu života, prehrani i drugim faktorima. Osim toga, koncept fiziološke dobi ističe individualnu varijabilnost u procesima starenja. Dok su neki ljudi

skloni bržem starenju i fiziološkim promjenama, drugi se mogu uspješno nositi s očuvanjem funkcionalnosti i vitalnosti čak i u starijoj dobi. (23)

## 6. ZAKLJUČAK

Svaka osoba prolazi kroz proces starenja. Starenje je proces koji započinje rođenjem, a završava smrću osobe. Procesom starenja dolazi do postupne involucije cijelog organizma. Involucijom organizma dolazi do smanjena funkcija organizma pa tako dolazi i do smanjena tj. poremećaja ravnoteže u osoba starije životne dobi. Smanjenjem stupnja ravnoteže povećava se i rizik za pad i za nastanak različitih ozljeda. Vježbama ravnoteže nastojimo održati i povećati postojeći stupanj ravnoteže i ukoliko je moguće prevenirati padove. Od velike važnosti je integrirati starije osobe u programe vježbi ravnoteže, ali i u različite aktivnosti uz pomoć kojih poboljšavamo njihovo opće stanje organizma i fizičku spremu starijih osoba kako bi što kvalitetnije provodili aktivnosti svakodnevnog života.

Ovim istraživanjem smo uz pomoć tri testa ravnoteže dokazali kako vježbe ravnoteže imaju učinak na ravnotežu osoba starije životne dobi. Uzastopnim provođenjem vježbi u trajanju od samo 22 dana, uspjeli smo postići poboljšanje rezultata te smo time poboljšali ravnotežu korisnika doma. Također aktivirali smo ih da sve vježbe koje smo provodili zajedno oni provode i sami u slobodno vrijeme. Druga postavljena hipoteza nije potvrđena, a odnosila se na utjecaj kronološke dobi na ravnotežu tj. nismo uspjeli dokazati da što je osoba starija to je njegova ravnoteža lošija.

Ovo istraživanje doprinijelo je tome da shvatimo kako vježbe ravnoteže itekako imaju utjecaj na održavanje i povećanje stupnja ravnoteže tijela. Smatram kako je potrebno raditi na edukaciji ne samo osoba starije životne dobi nego cijele populacije u svrhu postizanja svjesnosti o važnosti provođenja ne samo vježbi ravnoteže nego i općenito tjelesnoj aktivnosti kako bi osoba u starosti imala bolji stupanj ravnoteže, ali i kvalitetniji život.

## LITERATURA

1. Dunsy A. The effect of balance and coordination exercises on quality of life in older adults: a mini-review. *Frontiers in Aging Neuroscience* [Internet]. 2019. [citirano 01. rujan 2023.];11. Dostupno na: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnagi.2019.00318>
2. Košuljandić I. Utjecaj vježbi na balansnoj ploči na ravnotežu osoba s autizmom (Diplomski rad). Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci; 2018 (pristupljeno 15.07.2023.) Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:655033>
3. Physiopedia [Internet]. [citirano 01. rujan 2023.]. Older people - an introduction. Dostupno na: [https://www.physio-pedia.com/Older\\_People\\_-\\_An\\_Introduction](https://www.physio-pedia.com/Older_People_-_An_Introduction)
4. Duraković, Zijad; i sur. Gerijatrija: Medicina starije dobi. Zagreb: CT-poslovne informacije Zagreb, 2007 (enciklopedija)
5. Petrović M. Geriatrics: According to professional and educational standards. *Biomedicinska istraž* [Internet]. 28. lipanj 2018. [citirano 01. rujan 2023.];9(1):112–6. Dostupno na: <https://biomedicinskaistrzivanja.mef.ues.rs.ba/article/63>
6. Lebar Bašić A, Zorić Lj, Čutura M, Grizelj A, Krstičević P. Važnost vježbi ravnoteže za prevenciju pada kod osoba starije životne dobi. *Physiotherapia Croatica* [Internet]. 2017 [pristupljeno 25.08.2023.];14(Suppl)(1.):136-139. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/174055>
7. Bobić Lucić L, Lucić A. Koordinacija i koordinacijske sposobnosti u rehabilitaciji. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina* [Internet]. 2016 [pristupljeno 27.08.2023.];28(3-4):353-363. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/234806>
8. Lovreković M, Leutar Z. Kvaliteta života osoba u domovima za starije i nemoćne osobe u Zagrebu. *Socijalna ekologija* [Internet]. 2010 [pristupljeno 26.08.2023.];19(1):55-79. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/54571>
9. Lee SB, Oh JH, Park JH, Choi SP, Wee JH. Differences in youngest-old, middle-old, and oldest-old patients who visit the emergency department. *Clin Exp Emerg Med* [Internet]. 31. prosinac 2018. [citirano 26. kolovoz 2023.];5(4):249–55. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6301865/>
10. Lee SB, Oh JH, Park JH, Choi SP, Wee JH. Differences in youngest-old, middle-old, and oldest-old patients who visit the emergency department. *Clin Exp Emerg Med* [Internet]. 31. prosinac 2018. [citirano 26. kolovoz 2023.];5(4):249–55. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6301865/>

11. Physiopedia [Internet]. [citirano 30. kolovoz 2023.]. Balance training. Dostupno na: [https://www.physio-pedia.com/Balance\\_Training](https://www.physio-pedia.com/Balance_Training)
12. Maček Z, Grozdek Čovčić G, Mandić M, Balagović I. Učinci kombinacije standardnog programa individualne neurofizioterapije i grupnog vježbanja na oporavak hoda i ravnoteže kod osoba nakon moždanoga udara. Med Jadert (Online) [Internet]. 20. travanj 2022. [citirano 31. kolovoz 2023.];52(1):23–33. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/275342>
13. Podsiadlo D, Richardson S. The timed “up & go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. Journal of the American Geriatrics Society [Internet]. veljača 1991. [citirano 29. kolovoz 2023.];39(2):142–8. Dostupno na: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>
14. Timed Up and Go Test (TUG) (Internet). Physiopedia. 2009. (pristupljeno: 15.07.2023.) Dostupno na: [https://www.physio-pedia.com/Timed\\_Up\\_and\\_Go\\_Test\\_\(TUG\)](https://www.physio-pedia.com/Timed_Up_and_Go_Test_(TUG))
15. Functional reach test. Kinésithérapie, la Revue [Internet]. kolovoz 2019. [citirano 29. kolovoz 2023.];19(212–213):81–2. Dostupno na: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1779012319301755>
16. Functional Reach Test (FRT) (Internet). Physiopedia. (pristupljeno: 15.07.2023.) Dostupno na: [https://www.physio-pedia.com/Functional\\_Reach\\_Test\\_\(FRT\)](https://www.physio-pedia.com/Functional_Reach_Test_(FRT))
17. Chomiak T, Pereira FV, Hu B. The single-leg-stance test in parkinson’s disease. J Clin Med Res [Internet]. 2015. [citirano 29. kolovoz 2023.];7(3):182–5. Dostupno na: <http://www.jocmr.org/index.php/JOCMR/article/view/1878>
18. Single Leg Stance Test (Internet). Physiopedia. (pristupljeno: 15.07.2023.) Dostupno na: [https://www.physio-pedia.com/Single\\_Leg\\_Stance\\_Test](https://www.physio-pedia.com/Single_Leg_Stance_Test)
19. Tranfić I. Objektivizacija stanja ravnoteže primjenom terenskih i laboratorijskih testova [Internet] [info:eu-repo/semantics/bachelorThesis]. University of Split. University Department of Health Studies; 2021 [citirano 29. kolovoz 2023.]. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:176:806076>
20. How to do the functional reach test [Internet]. [citirano 29. kolovoz 2023.]. Dostupno na: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_aJqJzt-U2s](https://www.youtube.com/watch?v=_aJqJzt-U2s)
21. Omaña H, Bezaire K, Brady K, Davies J, Louwagie N, Power S, i ostali. Functional reach test, single-leg stance test, and tinetti performance-oriented mobility assessment for the prediction of falls in older adults: a systematic review. Physical Therapy [Internet]. 01. listopad 2021. [citirano 29. kolovoz 2023.];101(10):pzab173. Dostupno na: <https://academic.oup.com/ptj/article/doi/10.1093/ptj/pzab173/6317705>

22. Buneta O, Didović I. Utjecaj tjelesne aktivnosti na ravnotežu u starijoj životnoj dobi. *Physiotherapia Croatica* [Internet]. 2017 [pristupljeno 06.09.2023.];14(Suppl)(1.):140-145. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/174056>
23. Basaraba S. Verywell Health. [citirano 31. kolovoz 2023.]. How is age more than just a number? Dostupno na: <https://www.verywellhealth.com/what-is-chronological-age-2223384>

## **PRIVITCI**

### **Privitak A: Popis ilustracija**

#### **Popis slika**

Slika 1. Prikaz 1. vježbe u stojećem položaju .....	3
Slika 2. Prikaz 2. vježbe u stojećem položaju .....	4
Slika 3. Prikaz 3. vježbe u stojećem položaju .....	4
Slika 4. Prikaz 4. vježbe u stojećem položaju .....	5
Slika 5. Prikaz 5. vježbe u stojećem položaju .....	5
Slika 6. Prikaz 5. vježbe u stojećem položaju .....	6
Slika 7. Prikaz 6. vježbe u stojećem položaju .....	6
Slika 8. Prikaz 8. vježbe u stojećem položaju .....	7
Slika 9. Prikaz 1. vježbe u sjedećem položaju .....	7
Slika 10. Prikaz 2. vježbe u sjedećem položaju .....	8
Slika 11. Prikaz 3. vježbe u sjedećem položaju.....	8
Slika 12. Prikaz 4. vježbe u sjedećem položaju .....	9
Slika 13. Prikaz 5. vježbe u sjedećem položaju .....	9
Slika 14. Prikaz 6. vježbe u sjedećem položaju .....	9
Slika 15. Prikaz 7. vježbe u sjedećem položaju .....	10
Slika 16. Prikaz 8. vježbe u sjedećem položaju .....	10
Slika 17. Prikaz raspodjele spola ispitanika .....	15
Slika 18. Prikaz podjele prema kronološkim skupinama unutar starije životne dobi .....	15

#### **Popis tablica**

Tablica 1. Prikaz dobivenih rezultata TUG testa prije i poslije vježbi.....	16
Tablica 2. Prikaz rezultata t testa za zavisne varijable TUG testa prije i poslije vježbi.....	17
Tablica 3. Prikaz rezultata dobivenih testom funkcionanog dosega prije i poslije provedenih vježbi .....	18
Tablica 4. Prikaz rezultata t testa za zavisne varijable testa funkcionalnog dosega prije i poslije provedenih vježbi .....	19
Tablica 5. Prikaz rezultata dobivenih testom stajanja na jednoj nozi prije i poslije provedenih vježbi .....	19

Tablica 6. Prikaz rezultata t testa za zavisne varijable testa stajanja na jednoj nozi prije i poslije provedenih vježbi .....	21
Tablica 7. Prikaz rezultata aritmetičkih sredina vrijednosti TUG testa provedenog prije vježbi, raspoređeni prema kronološkoj skupini unutar starije životne dobi .....	22
Tablica 8. Prikaz rezultata aritmetičkih sredina vrijednosti TUG testa provedenog poslije vježbi, raspoređeni prema kronološkoj skupini unutar starije životne dobi .....	22

## **ŽIVOTOPIS**

Moje ime je Nikola Žilić. Rođen sam 6.12.2000. godine u Briševu pored Zadra. Svoje obrazovanje započeo sam u Osnovnoj školi Smiljevac, a po završetku upisao sam Medicinsku školu Ante Kuzmanića u Zadru, smjer medicinska sestra/tehničar opće njege. Tijekom srednjoškolskog obrazovanja, pojavljuje se moja interes za fizioterapijom nakon čega ju odlučujem i upisati. Godine 2020., upisao sam preddiplomski stručni studij fizioterapije pri Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci. Tijekom studenskih dana, volontirao sam i nadograđivao svoje znanje prisustvom na dodatnim predavanjima i edukacijama. Područje interesa mi je rad s sportašima i djecom stoga se nadam i edukacijama s fokusom na te skupine. U budućnosti se planiram maksimalno posvetiti svom poslu, a daljnje obrazovanje želim nastaviti na istom fakultetu. Svojom upornošću i cjeloživotnim obrazovanjem, nadam se da ću ostvariti svoje ciljeve.