

# Utjecaj redovitog vježbanja na snagu stiska šake, ravnotežu i kvalitetu života osoba starije životne dobi

---

Zavidić, Lorena

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:184:287775>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-04**

*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ FIZIOTERAPIJE

Lorena Zavidić

UTJECAJ REDOVITOG VJEŽBANJA NA SNAGU STISKA ŠAKE, RAVNOTEŽU I  
KVALITETU ŽIVOTA OSOBA STARIJE ŽIVOTNE DOBI: rad s istraživanjem

Diplomski rad

Rijeka, 2023.

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

Lorena Zavidic

THE EFFECT OF REGULAR EXERCISE ON HAND GRIP STRENGTH, BALANCE AND  
QUALITY OF LIFE OF ELDERLY PEOPLE: research study

Master thesis

Rijeka, 2023.

Mentor rada: doc. dr. sc. Lovorka Bilajac, dipl. sanit. ing.

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

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

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

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

## ZAHVALE

*Ovaj istraživački rad plod je mog volonterskog rada i truda tijekom prve godine Diplomskog sveučilišnog studija Fizioterapije. U narednih nekoliko ulomaka želim se zahvaliti svim osobama koje su me motivirale, inspirirale i podržavale te time pridonijele u pisanju ovog rada.*

*Zahvaljujem se svojoj mentorici, doc. dr. sc. Lovorki Bilajac, dipl. sanit. ing. na prilici za suradnju, pomoći pri izradi diplomskog rada, ukazanom strpljenju i pristupačnosti.*

*Također se zahvaljujem svim inspirirajućim profesorima na Fizioterapiji od kojih sam imala priliku naučiti puno novih stvari.*

*Posebno se želim zahvaliti svojim roditeljima i sestri koji su me uzastopno podupirali, bodrili i uveseljavali za vrijeme fakultetskog obrazovanja.*

*Veliko hvala svim prijateljima i kolegama na bezuvjetnoj pomoći, korisnim savjetima i ugodnom druženju koje mi je uljepšalo studentske dane.*

*Lorena Zavidčić*

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	9
1.1. Starenje.....	10
1.1.1. Podjela starosti .....	10
1.1.2. Vrste starenja .....	11
1.2. Posljedice starenja .....	11
1.3. Padovi osoba treće životne dobi.....	12
1.3.1. Prevencija padova .....	13
1.4. Tjelesna neaktivnost.....	13
1.5. Tjelesna aktivnost.....	14
1.5.1. Zdravo starenje.....	15
1.6. Kvaliteta života .....	16
2. CILJEVI I HIPOTEZE .....	17
3. MATERIJALI I METODE.....	18
3.1. Ispitanici/materijali.....	18
3.2. Postupak i instrumentarij.....	18
3.3. Statistička obrada podataka .....	19
3.4. Etički aspekti istraživanja.....	20
4. REZULTATI .....	21
4.1. Dob ispitanica.....	21
4.2. Snaga stiska šake .....	21
4.3. TUG test .....	24
4.4. Kvaliteta života .....	25
5. RASPRAVA.....	30
5.1. Ograničenja istraživanja.....	33
6. ZAKLJUČAK.....	34
LITERATURA .....	35
PRIVITCI.....	40
ŽIVOTOPIS.....	41

## POPIS KRATICA

DSF – društveno/socijalno funkcioniranje

EPZ – emocionalno/psihičko zdravlje

FF – fizičko funkcioniranje

OREP – ograničenja radi emocionalnih poteškoća

ORFP – ograničenja radi fizičkih poteškoća

POZ – percepcija općeg zdravlja

SF-36 – Short Form 36

TB – tjelesni bolovi

TUG – Timed Up and Go Test

VIE – vitalnost i energija

## SAŽETAK

Starenje je ireverzibilan individualni proces prilikom kojeg dolazi do niza funkcionalnih promjena, kao što su smanjena mišićna masa, mišićna snaga, ravnoteža i kvaliteta života. Slabost, smanjena sigurnost hoda i ravnoteže često dovode do padova, popratnih ozljeda ili čak preuranjene smrti. U svrhu prevencije padova i neovisnog načina života, potrebno je održavati mišićnu snagu određenom vrstom tjelesne aktivnosti. Opće je poznato da redovita tjelesna aktivnost poboljšava kvalitetu života i pozitivno utječe na zdravlje zbog bioloških procesa koji se pritom događaju u ljudskom organizmu.

U ovom istraživanju evaluirao se utjecaj redovitog vježbanja na snagu stiska šake, ravnotežu i kvalitetu života osoba starije životne dobi. Uzorak ispitanica bio je prigodni, a u istraživanju je sudjelovalo 64 pripadnice ženskog spola. Snaga stiska šake mjerila se pomoću ručnog dinamometra marke Yamar, funkcionalna mobilnost mjerila se Timed Up and Go (TUG) testom, dok se kvaliteta života mjerila pomoću standardiziranog upitnika Short-Form 36 (SF-36).

Dobivene vrijednosti navedenih varijabli uspoređivale su se na početku i po završetku 8-mjesečnog programa vježbanja kod osoba starije životne dobi. Obradom rezultata nije utvrđena statistički značajna razlika u snazi stiska šake i funkcionalne mobilnosti između dva mjerenja. Nadalje, pronađena je statistički značajna razlika u kvaliteti života u domenama fizičko funkcioniranje, ograničenja radi fizičkih poteškoća, ograničenja radi emocionalnih poteškoća te emocionalno/psihičko zdravlje. S druge strane, u domenama društveno/socijalno funkcioniranje, tjelesni bolovi, vitalnost i energija te percepcija općeg zdravlja nije utvrđena statistički značajna razlika.

Zaključno, ispitanice su na kraju završenog programa vježbanja bile gotovo godinu dana starije te je kao posljedica starenja došlo do pada funkcionalnih sposobnosti. Tjelesna aktivnost je ipak održala njihove funkcionalne sposobnosti na zavidnoj razini, a imala je pozitivan utjecaj na kvalitetu života.

**KLJUČNE RIJEČI:** kvaliteta života, osobe starije životne dobi, ravnoteža, snaga stiska šake, tjelesna aktivnost



## ABSTRACT

Aging is an irreversible individual process during which several functional changes occur, such as a decrease in muscle mass, muscle strength, balance, and quality of life. Weakness, reduced walking ability and balance often leads to falls, concomitant injuries, or even premature death. To prevent falls and live an independent life, it is necessary to maintain muscle strength through some type of physical activity. It is well known that regular physical activity improves the quality of life and has a positive impact on health due to the biological processes that take place in the human body.

This study investigated the influence of regular physical activity on grip strength, balance, and quality of life in older people. The sample of respondents was convenient, and 64 female participants took part in the study. Handgrip strength was measured using a Yamar hand dynamometer, functional mobility was measured using the Timed Up and Go (TUG) test, while quality of life was measured using a standardized Short-Form 36 (SF -36) questionnaire.

The obtained values of the mentioned variables were compared at the beginning and at the end of the 8-month training program for elderly people. The analysis of the results showed no statistically significant difference in handgrip strength and functional mobility between the two measurements. In addition, a statistically significant difference was found in quality of life in the areas of physical function, role function/physical function, role function/emotional function and mental health. In contrast, no statistically significant difference was found in the areas of social functioning, physical pain, vitality, and general health.

In summary, participants were almost a year older at the end of the completed training program and their functional abilities declined because of aging. However, physical activity maintained their functional abilities at an enviable level and had a positive impact on quality of life.

**KEY WORDS:** quality of life, elderly people, balance, handgrip strength, physical activity

## 1. UVOD

Proces starenja povezan je s progresivnim opadanjem fizičkog i psihičkog zdravlja (1). Tijekom procesa starenja, osobe starije životne dobi sklone su padovima, hospitalizaciji, komorbiditetima, funkcionalnoj nesposobnosti i mortalitetu. Za takve ishode predisponirajući čimbenik je mišićna slabost koja nastaje kao posljedica fizioloških promjena u mišićno-koštanom sustavu (2). U pogledu morbiditeta i mortaliteta, padovi osoba starije životne dobi mogu imati ozbiljne posljedice, a najčešća je prijelom kuka. Unatoč rehabilitaciji, mnogi pojedinci ne postižu razinu funkcionalne sposobnosti koju su imali prije prijeloma, zbog čega je prevencija padova od velike važnosti. Tri najčešća promjenjiva intrinzična čimbenika rizika od padova su mišićna slabost, deficit ravnoteže i nestabilan hod. Navedeni intrinzični čimbenici rizika mogu se modificirati vježbanjem kroz strukturirane i ponavljajuće tjelesne aktivnosti (1).

Dobrobiti provođenja tjelesne aktivnosti poznate su diljem svijeta. Tjelesna aktivnost kod osoba starije životne dobi smanjuje rizik od bolesti, razvija i održava mentalnu i fizičku funkciju. Tijekom procesa starenja važno je promicati tjelesnu aktivnost u svrhu poboljšanja funkcija svakodnevnog života, usporavanja progresije bolesti i invaliditeta. Istraživanja su pokazala kako se uslijed akutne imobilizacije i ležanja u krevetu gubi neuromuskularna funkcija (snaga mišića i mišićna masa) preko 3% dnevno unutar prvih nekoliko dana. Trenutne smjernice sugeriraju da bi osobe starije životne dobi trebale poboljšavati svoju fizičku funkciju najmanje dva puta tjedno (3). Mnoge studije pokazale su da se snaga stiska šake može koristiti za predstavljanje globalne mišićne snage (2).

Važna komponenta u određivanju zdravstvenog stanja pojedinca, posebice tijekom procesa starenja je kvaliteta života. Kvaliteta života može se podijeliti na opću kvalitetu života i kvalitetu života povezanu sa zdravljem (4). Tjelesna aktivnost povezana je s boljim mentalnim zdravljem kod osoba starije životne dobi. Sport i tjelesna aktivnost tijekom života pokazali su se kao preventivna vrijednost za razvoj depresije i demencije u starijoj životnoj dobi (5).

Ovaj rad istražuje utjecaj redovitog vježbanja na snagu stiska šake, ravnotežu i kvalitetu života kod osoba starije životne dobi koje redovito vježbaju. Istraživanje se provodi s ciljem osvještavanja populacije o zdravom starenju, pozitivnim učincima redovitog vježbanja, važnosti prevencije padova i održavanja kvalitete života.

## *1.1. Starenje*

Gerontologija ili proučavanje bioloških, društvenih i psiholoških aspekata starenja postoji od 1930. godine (6). Starenje ljudi je fiziološki, dinamičan i nepovratan proces koji se pojavljuje u individualnom razvoju svakog organizma (7). Starenje stanovništva karakterizira kliničko stanje slabosti i povećane ranjivosti, kao posljedica nakupljanja mikroskopskih oštećenja u fiziološkim sustavima. Odvija se sve brže diljem svijeta, što dovodi do kritičkih implikacija za planiranje i pružanje zdravstvene i socijalne skrbi (8). Definira se kao stadij života nakon doba zrelosti u kojem je prisutno smanjenje tjelesnih funkcija i razne promjene u sustavima i organima (atrofija tkiva i organa, polimorfna amiloidna degeneracija, dehidracija stanica, povećanje masnih naslaga i smanjenje mišićnog tkiva).

Najznačajnije funkcionalne promjene uključuju abnormalnu prilagodbu na svim razinama strukture ljudskog tijela te slabost ili neuspjeh regulatornih mehanizama koji narušavaju homeostazu (7). Starenje se može okarakterizirati vanjskim promjenama (bore, sijeda kosa), ali i manje vidljivim promjenama kao što su arterioskleroza, osteoporozna, sarkopenija i pad kognitivnih sposobnosti (6). Genetski kod smatra se osnovnim etiološko-patološkim mehanizmom starenja, pored kojeg važnu ulogu imaju izvantjelesni, biološki (tjelesna neaktivnost, nepravilna prehrana, psihomotorno opterećenje, akutna i kronična medicinska stanja) i psihosocijalni čimbenici (promjene u okruženju, izolacija, usamljenost i nedostatna priprema za stariju dob) (7).

### *1.1.1. Podjela starosti*

Zbog individualiziranog procesa starenja, početak starosti je teško odrediti. Prema većini biologa, starenje započinje u četvrtom desetljeću života te završava smrću, koja označava kraj biološkog života. Prema njemačkom psihologu L. Aschoffa, starenje počinje u dobi od 45 godina, dok prema ruskoj gerontologiji u dobi od 80 godina. Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) odredila je prag od 60 godina, a ta je dobna granica prihvaćena u cijeloj Europi. Ujedinjeni narodi (UN) odlučili su da starija životna dob počinje sa 65 godina, a ta je granica prihvaćena u Sjedinjenim Američkim Državama i Ujedinjenom Kraljevstvu. Prema SZO, starost je podijeljena u tri razdoblja. Rana starost obuhvaća ljude od 60-74 godina, kasna starost ljude od 75-90 godina te se dugovječnim ljudima smatraju osobe starije od 90 godina (7).

### *1.1.2. Vrste starenja*

Biološko starenje može se odvijati kao uspješno starenje, tipično ili patološko. Pod uspješnim starenjem podrazumijeva se proces starenja u kojem nema bolesti i prediktora starije dobi. Tipično, odnosno fiziološko starenje obuhvaća proces progresivnih deficita, ravnomjerno raspoređenih na vrijeme, bez vidljive patologije. Patološko starenje je brzo progresivno oštećenje raznih vitalnih funkcija tijela, što dovodi do prerane smrti. Fiziološke promjene koje nastaju tijekom starenja odvijaju se neravnomjerno i različitim brzinama u organima i sustavima (7).

### *1.2. Posljedice starenja*

Starenje se povezuje sa smanjenjem fizičkih i kognitivnih funkcija ljudskog tijela. Prilikom procesa starenja dolazi do smanjenja mišićne snage i koordinacije donjih ekstremiteta, što se odražava u smanjenoj sigurnosti hoda i kontroli ravnoteže (9). Stabilan hod važan je preduvjet za razne aktivnosti svakodnevnog života, ali i za neovisan način života. Sa starenjem se počinju mijenjati parametri hoda. Duljina koraka postaje kraća, što rezultira sporijom željenom i maksimalnom brzinom hoda (10). Uz pogoršanje fizičkih i kognitivnih funkcija, javlja se veliki rizik od padova kod osoba starije životne dobi. Preko 30% ljudi u dobi od 65 ili više godina prosječno padne jedanput godišnje (9).

Krhkost se klinički prepoznaje kao gerijatrijski sindrom koji nastaje kao posljedica višestrukih deficita tjelesnih sustava (11). Krhkost obuhvaća promjene koje su povezane sa starenjem, načinom života, kroničnim bolestima i njihovim međusobnim interakcijama. Krhkost je povezana sa slabijim hodom, brzinom, umorom, smanjenom snagom stiska šake, gubitkom težine i niskom razinom tjelesne aktivnosti.

Sarkopenija je multifaktorijalni gerijatrijski sindrom karakteriziran progresivnim i generaliziranim gubitkom mase i snage skeletnih mišića s rizikom od invaliditeta, loše kvalitete života i smrti (12). Sarkopenija je povezana s prijelomima, fizičkim nedostacima i drugim komorbiditetima, a liječi se kroz tjelesnu aktivnost i adekvatnu prehranu (13). Gubitak mišićne mase potaknut je procesom starenja, a pogoršava se tjelesnom neaktivnošću. Krhkost može dovesti do pothranjenosti, nepokretnosti, anemije, pretilosti, karcinoma i kardiovaskularnih bolesti, koje mogu ubrzati morbiditet i mortalitet (14). Gubitak mišićne mase jedan je od utvrđenih čimbenika koji utječe na smanjenu izvedbu hoda kod osoba starijih od 60 godina (10).

### *1.3. Padovi osoba treće životne dobi*

Padovi su česte nezgode kod osoba treće životne dobi, a imaju prevalenciju od 30% (15). Moreland i suradnici objavili su podatke da preko 30% osoba treće životne dobi padne barem jedanput godišnje, a broj se povećava na 60% među osobama starijima od 80 godina (16). Padovi su postali važan javnozdravstveni problem jer se broj starijih ljudi povećava sa starenjem stanovništva (17), a padovi osoba starije životne dobi glavni su uzrok morbiditeta, mortaliteta i korištenja zdravstvenih usluga (18).

Pad je obično uzrokovan raznim čimbenicima, stoga su višefaktorske intervencije učinkovitije od pojedinačnih intervencija (12). Rizični čimbenici padova su slabost povezana sa starenjem, kronične bolesti i interakcije s vanjskim okruženjem (18). Poremećaji hoda i ravnoteže su najčešći uzroci padova kod osoba treće životne dobi. Većina promjena u hodu koja se javlja u starijoj dobi povezana je s pripadajućim medicinskim stanjem (12). Padovi se često javljaju kao posljedica poremećaja posturalnih refleksa zbog degenerativnih promjena koje prate proces starenja (19).

Najozbiljnije posljedice padova su prijelomi kuka i intrakranijalne ozljede (18). Padovi imaju veliki utjecaj na kvalitetu života starijih osoba. Padovi i strah od pada mogu sputavati osobu u provođenju aktivnosti svakodnevnog života i na taj način ograničiti njezinu slobodu (19). Rizični čimbenici padova koji se ne rješavaju, dovode do ponovnih padova i loše kvalitete života. Osim straha od ponovnog pada, starije osobe koje su doživjele pad mogu posljedično razviti sindrom anksioznosti, depresiju i smanjenje tjelesne aktivnosti (20). Padovi utječu na emocionalno stanje osobe, smanjujući ukupnu kvalitetu života gubitkom samopouzdanja i povećanom socijalnom izolacijom (17).

U svrhu smanjenja posljedica padova, ključno je smanjiti rizik pada za ovu populaciju (9). Širenje društvene svijesti na identifikaciju rizičnih faktora pada trebalo bi omogućiti arbitražu prevencije padova (17). Preventivne mjere i programi upravljanja aktivnostima svakodnevnog života pomažu pri izbjegavanju djelomičnog ili potpunog gubitka osobne slobode, iako ovise o raspoloživim individualnim ekonomskim resursima (19).

### *1.3.1. Prevenција padova*

Američko gerijatrijsko društvo preporučuje godišnje praćenje broja padova i nestabilnosti kod osoba u dobi od 65 godina (18). Liječnici primarne zdravstvene zaštite mogu optimizirati promjenjive rizične čimbenike pada, kao što su oslabljen vid, ravnoteža, loš obrazac hoda, motorička slabost, poremećaji zglobova, psihotropni lijekovi, sedativi, lijekovi protiv hipertenzije, izbor obuće i okolišni čimbenici (20). Prevenција padova obuhvaća liječenje bolesti koja povećava rizik od pada, korekciju poremećaja vida, optimizaciju lijekova, korištenje kompenzacijskih pomagala, prilagodbu kućnom okruženju te edukaciju starijih osoba i članova njihovih obitelji. Suplementacija vitaminom D preporučuje se indiciranim pacijentima (18). Osobama treće životne dobi preporuča se uklanjanje tepiha, kupnja stabilnije obuće, korištenje neklizajućih tepiha za tuširanje, korištenje rasvjete noću i dodavanje ograde na stubištu (12). Krhkost je jedan od glavnih problema povezanih s društvom koje stari, stoga su prijeko potrebni alati za procjenu slabosti koji podržavaju rano otkrivanje i autonomno praćenje statusa krhkosti. Jedan od najčešće korištenijih testova za funkcionalnu procjenu starijih osoba je Timed Up and Go (TUG) test (21).

### *1.4. Tjelesna neaktivnost*

Tjelesna neaktivnost je faktor koji pospješuje smanjenje tjelesnih funkcija, a ima negativni učinak na kontrolu ravnoteže (9). Neaktivne osobe treće životne dobi (koje ne ispunjavaju preporuke za tjelesnu aktivnost) izložene su povećanom riziku od razvoja bolesti poput dijabetesa i kardiovaskularnih bolesti, gubitka pokretljivosti i funkcionalne neovisnosti zbog pada mišićne mase, fizičke i neuromuskularne funkcije (mišićna jakost i snaga) te su skloni povećanom riziku od sarkopenije (3). Sjedilački način života, koji prevladava u starijoj dobi, može izazvati fiziološke promjene jer smanjuje maksimalni aerobni kapacitet, mišićnu snagu, motoričke odgovore i ukupni funkcionalni kapacitet. Također, dovodi do smanjenja sposobnosti provođenja aktivnosti svakodnevnog života (22), što rezultira preranim nastankom bolesti i pojavom krhkosti te smanjuje kvalitetu života (11). Smanjena tjelesna aktivnost povezana je s povećanim rizikom razvoja kognitivnih oštećenja kod osoba treće životne dobi (23).

Glavni razlozi tjelesne neaktivnosti među osobama treće životne dobi su prisutnost bolesti, strah od ozljeda i padova, nedostatak energije i slabost, niska razina motivacije te nedostatak

partnera ili prijatelja za zajedničke aktivnosti (24). S druge strane, tjelesna aktivnost suzbija taj fenomen začaranog kruga sjedilačkog načina života, bolesti i nesposobnosti (22). Utvrđeno je da redovita tjelesna aktivnost poboljšava kvalitetu života i pozitivno utječe na zdravlje (24). Veće razine tjelesne aktivnosti smanjuju ukupni morbiditet i mortalitet te rizik od padova između 30-50%. Trening snaženja nogu i trening ravnoteže su prihvatljive metode za smanjenje rizika od padova. Tjelesna aktivnost pridonosi održavanju kontrole ravnoteže i prevenciji padova (9).

### *1.5. Tjelesna aktivnost*

Tjelesna aktivnost definira se kao svaki tjelesni pokret izveden pomoću skeletnih mišića, koji zahtijeva utrošak energije veći nego u mirovanju. Tjelesna aktivnost obuhvaća aktivnosti poput hodanja, plesa, vrtlarstva i penjanja stepenicama. Tjelesno vježbanje podrazumijeva planirane, strukturirane i ponavljajuće tjelesne pokrete (propisane od strane stručnjaka ili ne) koji se izvode u svrhu poboljšanja ili održavanja jedne ili više komponenti tjelesne spremnosti (22).

Redovita tjelesna aktivnost pridonosi poboljšanju fizičkih i mentalnih funkcija. Također, usporava progresiju kroničnih bolesti. Tjelesna aktivnost preporuča se zdravim, ali i krhkim starijim osobama. Hodanje niskog intenziteta, vježbe s otporom i razni sportovi smanjuju rizik od kardiovaskularnih i metaboličkih bolesti, pretilosti, padova, kognitivnih oštećenja, osteoporoze i mišićne slabosti. Na taj način starije osobe ostaju pokretne i neovisne o drugima (11). Tjelesna aktivnost kod osoba treće životne dobi trebala bi uključivati aktivnosti koje održavaju ili povećavaju fleksibilnost, izdržljivost, snagu i ravnotežu (12). Tjelesna aktivnost povezana je s većom mišićnom masom te sprječavanjem krhkosti i disfunkcije kod osoba treće životne dobi (13).

Osobe treće životne dobi trebaju provoditi tjelesnu aktivnost prilagođenu njihovom zdravstvenom stanju, koja liječi postojeće stanje i smanjuje rizik od razvoja drugih kroničnih bolesti. Potrebno je postepeno povećavati tjelesnu aktivnost tijekom vremena (12). Za većinu zdravstvenih ishoda, osoba ima veću korist od tjelesne aktivnosti koja se izvodi većim intenzitetom, većom učestalošću ili duljim trajanjem. Smjernice preporučuju najmanje 150 minuta aerobne aktivnosti umjerenog intenziteta ili 75 minuta aerobne aktivnosti jakog intenziteta te najmanje dva dana tjedno aktivnosti za jačanje mišića (25). Aktivnosti jačanja mišića i nošenja težine imaju veliku ulogu u sprječavanju gubitka mišićne mase, kostiju i funkcionalnih sposobnosti (12).

Kliničari, obitelj ili prijatelji mogu potaknuti starije osobe na tjelesnu aktivnost te na taj način održati niske troškove te poboljšati društvene komponente pomoću grupnih treninga (11).

### *1.5.1. Zdravo starenje*

Zdravo starenje definira se kao sposobnost vođenja zdravog, socijalno uključenog načina života bez bolesti ili invaliditeta. Zdravo starenje učestalije je kod osoba koje su aktivno uključene u aktivnosti koje poboljšavaju zdravlje (11). Prema SZO, sudjelovanje u tjelesnoj aktivnosti ima ključnu ulogu u zdravom starenju i promicanju dobre kvalitete života (4). Osobe treće životne dobi koje izbjegavaju sjedilački način života i koje sudjeluju u tjelesnim aktivnostima (hodanje, trening snage ili samoprilagođena tjelesna aktivnost) imaju veću sklonost zdravom starenju, neovisnosti i manjim zdravstvenim troškovima (14).

Vježbanje (trening otpora, ravnoteže, izdržljivosti, koordinacije) pridonosi poboljšanju funkcionalnih sposobnosti osoba treće životne dobi. Višekomponentni programi vježbanja (simultana snaga, izdržljivost i ravnoteža) koji uključuju trening otpora stimuliraju nekoliko komponenti fizičkog zdravlja, poput snage, kardiorespiratornog sustava i ravnoteže. Za optimizaciju vježbanja kod osoba treće životne dobi potrebno je uzeti u obzir optimalnu kombinaciju intenziteta, volumena i učestalosti tjednog treninga koja bi potaknula neuromuskularne i kardiovaskularne promjene. Na taj način se poboljšava funkcionalna sposobnost kod krhkih osoba treće životne dobi (14).

Osobe starije životne dobi trebale bi biti tjelesno aktivne koliko im sposobnosti i uvjeti dopuštaju. Preporuča se provoditi aerobne vježbe, vježbe snage i fleksibilnosti svaki tjedan te po potrebi aktivnosti za ravnotežu (26). Prilikom planiranja redovitog vježbanja, treba uzeti u obzir čimbenike kao što su propisani lijekovi, prehrana, ozljede, artroplastike kuka i koljena te kronična stanja (27). Redovita tjelesna aktivnost i izbjegavanje sjedilačkog načina života ključno je za zdravo starenje jer smanjuje invaliditet, smrtnost (28), kronične bolesti i preuranjenu smrt (27). Održavanje dovoljne mišićne snage ključno je za sprječavanje pada osnovnih tjelesnih funkcija, kao što je hod, stoga je preduvjet za zdrav i neovisan život osoba treće životne dobi (10).



## *1.6. Kvaliteta života*

Kvaliteta života je višedimenzionalna i dinamična, a može varirati između pojedinaca i unutar pojedinaca tijekom života, a sastoji se od objektivne i subjektivne komponente. Definira se kao pojedinačna percepcija osobe na položaj u životu (kultura i vrijednosti u kojima živi) u odnosu na vlastite ciljeve, očekivanja, standarde i zabrinutost (29). Povezuje se s razinom kondicije koja omogućuje samostalno i neovisno funkcioniranje u različitim područjima života kao što su samostalnost, funkcioniranje u obitelji i društvu. Učinkovitost i s njom povezana samoprocjena zdravlja značajno utječu na kvalitetu života starijih osoba (30).

Većina definicija kvalitete života uključuje domene kao što su funkcionalne sposobnosti, socioekonomski status, emocionalno stanje, intelektualna aktivnost, kulturne i etičke vrijednosti, religioznost, zdravlje, okolina i dnevne aktivnosti. Opća kvaliteta života obuhvaća osjećaj blagostanja i sreće, bez pozivanja na zdravstvene probleme (4). Kvaliteta života povezana sa zdravljem definira se kao subjektivno zadovoljstvo životom u fizičkom, psihološkom, duhovnom i socioekonomskom području. Čimbenici koji utječu na kvalitetu života povezanu sa zdravljem su spol, socioekonomska razina, fizičko i mentalno zdravlje, izvedba aktivnosti svakodnevnog života, subjektivno zdravstveno stanje i zdravstveno ponašanje. Kvaliteta života povezana sa zdravljem niska je kod osoba sa smanjenom mišićnom masom, visokim BMI, ograničenom tjelesnom aktivnosti i zdravstvenim ponašanjem poput pušenja, konzumiranja alkoholnih pića i vježbanja (17).

S procesom starenja, kvaliteta života među osobama treće životne dobi može se postepeno smanjivati. Kvaliteta života konceptualizira se kao skladan skup zadovoljstava koje pojedinci dobivaju u svakodnevnom životu, što obuhvaća fizičke, psihološke i društvene aspekte života. Dobra kvaliteta života za osobe treće životne dobi definira se kao bolje osjećanje i ispravno obavljanje osnovnih aktivnosti svakodnevnog života i samostalnog življenja (22).

## 2. CILJEVI I HIPOTEZE

Glavni cilj: Procijeniti utjecaj redovitog vježbanja na snagu stiska šake, ravnotežu i kvalitetu života osoba starije životne dobi

C1: Usporediti snagu stiska šake na početku i po završetku redovitog vježbanja kod osoba starije životne dobi koje sudjeluju u programu grupnog vježbanja

C2: Usporediti ravnotežu na početku i po završetku redovitog vježbanja kod osoba starije životne dobi koje sudjeluju u programu grupnog vježbanja

C3: Usporediti kvalitetu života na početku i po završetku redovitog vježbanja kod osoba starije životne dobi koje sudjeluju u programu grupnog vježbanja

H1: Snaga stiska šake se povećala po završetku redovitog vježbanja kod osoba starije životne dobi koje sudjeluju u programu grupnog vježbanja

H2: Ravnoteža se poboljšala po završetku redovitog vježbanja kod osoba starije životne dobi koje sudjeluju u programu grupnog vježbanja

H3: Po završetku redovitog vježbanja osobe starije životne dobi koje sudjeluju u programu grupnog vježbanja prikazuju bolju kvalitetu života

### **3. MATERIJALI I METODE**

#### *3.1. Ispitanici/materijali*

Ispitanice u istraživanju su osobe starije životne dobi (60 ili više godina) koje su sudjelovale u organiziranim grupnim vježbama koje su vodili studenti preddiplomskog i diplomskog studija Fizioterapije u periodu od listopada 2021. godine do svibnja 2022. godine. Aktivnosti koje su započele u okviru Europskog projekta UHCE (Urban Health Centre Europe), koji je odobren i financiran sredstvima Europske komisije, nastavile su se provoditi i nakon službenog završetka projekta. Vježbe koje se provode prilagođene su starijoj životnoj dobi te su se provodile u sjedećem i stajaćem položaju uz pomoć bučica, traka, malih lopti i štapova.

Kriteriji uključenja bili su dob (60 ili više godina), samostalnost u obavljanju dnevnih aktivnosti, bez simptoma demencije i mjesto boravka u gradu Rijeci. Kriteriji isključenja bili su mlađa životna dob (manje od 60 godina), osobe s dijagnozom demencije, terminalni bolesnici i izostanak s više od 50% treninga.

U istraživanju su sudjelovale 64 osobe starije životne dobi i ženskog spola, a uzorak ispitanica je prigodni. U ovome radu uspoređuju se rezultati mišićne snage, ravnoteže i kvalitete života na početku vježbanja (listopad 2021. godine) i po završetku vježbanja (svibanj 2022. godine).

#### *3.2. Postupak i instrumentarij*

Podaci su se prikupljali mjerenjima na početku vježbanja te 8 mjeseci nakon sudjelovanja u programu grupnog vježbanja. Za potrebe ovog istraživanja koristili su se rezultati mjerenja snage stiska šake, Timed up and go testa te upitnika SF-36.

Snaga stiska šake mjerila se pomoću ručnog dinamometra marke Yamar sukladno propisanom protokolu. Ovaj test je jednostavan i dobar za procjenu mišićne jakosti gornjih ekstremiteta.

Funkcionalna mobilnost mjerila se Timed Up and Go (TUG) testom (31) koji ima široku primjenu kod osoba starije životne dobi zbog jednostavne primjene (15). Dobiveni rezultati ukazuju na procjenu rizika od padova. Test se izvodi prema protokolu koji uključuje štopericu, dvije stolice i metar. Mjeri se vrijeme koje je potrebno osobi za ustati se sa stolice (31), hodati tri

metra, okrenuti se i ponovo sjesti (32). Kraće vrijeme kao rezultat testa označava bolju funkcionalnu izvedbu. Rezultat od  $\geq 13,5$  sekundi koristi se kao granična točka za identifikaciju osoba s povećanim rizikom od padova (31).

Kvaliteta života mjerila se pomoću standardiziranog upitnika Short-Form 36 (SF-36) u kojemu ispitanici sami procjenjuju kvalitetu života povezanu sa zdravljem kroz osam domena (33) koje obuhvaćaju fizičko funkcioniranje, društveno/socijalno funkcioniranje, ograničenja radi fizičkih poteškoća, ograničenja radi emocionalnih poteškoća, emocionalno/psihičko zdravlje, vitalnost i energiju, tjelesne bolove i percepciju općeg zdravlja (34). Tjelesnu komponentu čini prosjek sljedeće četiri domene: fizičko funkcioniranje, ograničenja radi fizičkih poteškoća, tjelesni bolovi i percepcija općeg zdravlja. Mentalnu komponentu čini prosjek preostale četiri domene: ograničenja radi emocionalnih poteškoća, vitalnost i energija, emocionalno/psihičko zdravlje i društveno/socijalno funkcioniranje (30). Ukupan rezultat svake domene varira između 0 i 100, pri čemu veći rezultat indicira bolju kvalitetu života povezanu sa zdravljem (34).

Kvaliteta prikupljanja podataka osigurana je protokolima koje su slijedili istraživači, a mjerenja su se odvijala u istim uvjetima, standardiziranim instrumentom, funkcionalnim testom i upitnikom.

### *3.3. Statistička obrada podataka*

Varijable koje su mjerene u istraživanju, zabilježene su u Excel tablicu Microsoft Office programa. Za varijable snaga stiska šake i ravnoteža podaci su izraženi na omjernoj ljestvici, dok su za varijablu kvaliteta života podaci izraženi na ordinalnoj ljestvici. Zavisne varijable su snaga stiska šake, ravnoteža i kvaliteta života, a nezavisna varijabla je redovito vježbanje.

Statistička obrada podataka napravljena je nakon provedenog istraživanja adekvatnim testom u računalnom programu Statistica 14.0.0.15 (TIBCO Software Inc.). Istraživanjem su dobiveni brožani podaci u dvije zavisne skupine podataka, te je normalnost raspodjele podataka testirana Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Raspodjela podataka je u skladu s normalnom (razina statističke značajnosti je veća ili jednaka 0,05), stoga se za obradu podataka koristi parametrijski t-test za parne uzorke.

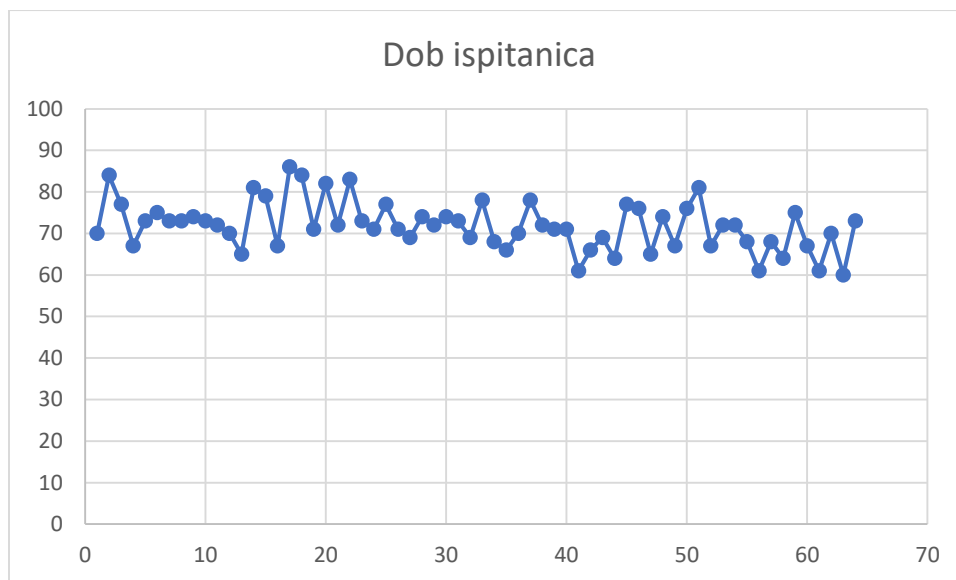
### *3.4. Etički aspekti istraživanja*

Istraživanje se provelo u skladu s propisanim etičkim principima. Osobni podaci prikupljeni su u skladu s bioetičkim standardima te je identitet ispitanika anoniman. Prije početka sudjelovanja u istraživanju, svi ispitanici bili su upoznati s pravilima intervencije i aktivnosti. Ispitanici su potpisom Informiranog pristanka potvrdili suglasnost za sudjelovanjem u istraživanju. Samo istraživanje i projekt odobreni su od strane Etičkog povjerenstva Medicinskog fakulteta u Rijeci 2014. godine i Etičkog povjerenstva Doma zdravlja Primorsko-goranske županije.

## 4. REZULTATI

### 4.1. Dob ispitanica

U ovom istraživanju sudjelovalo je 64 ispitanice prosječne životne dobi 71,91 godina. Najmlađa ispitanica imala je 61 godinu, dok je najstarija imala 88 godina (Slika 1). Prilikom prikaza rezultata uzete su u obzir samo one ispitanice koje su prisustvovala na oba mjerenja.



Slika 1. Prikaz dobi ispitanica

### 4.2. Snaga stiska šake

Na prvom mjerenju snage stiska šake (prije početka programa grupnog vježbanja) prisustvovalo je 60 ispitanica, a na drugom mjerenju (po završetku programa grupnog vježbanja nakon 8 mjeseci) 49 ispitanica. Prikazani su rezultati od 45 ispitanica prisutnih na oba mjerenja snage stiska šake. Prosječna snaga stiska lijeve šake iznosila je 20,60 kg prije, te 19,86 kg poslije sudjelovanja u programu vježbanja. Prosječna snaga stiska desne šake iznosila je 21,60 kg prije, te 21,25 kg poslije sudjelovanja u programu vježbanja (Tablica 1).

Statističkom obradom rezultata prvog i drugog mjerenja snage stiska lijeve i desne šake nije utvrđena statistički značajna razlika. Razina statističke značajnosti (p) je veća od 0,05 te iznosi p= 0,279 za lijevu te p= 0,582 za desnu šaku (Tablica 1).

Tablica 1. Prikaz statističke obrade snage stiska šake na početku i po završetku programa vježbanja

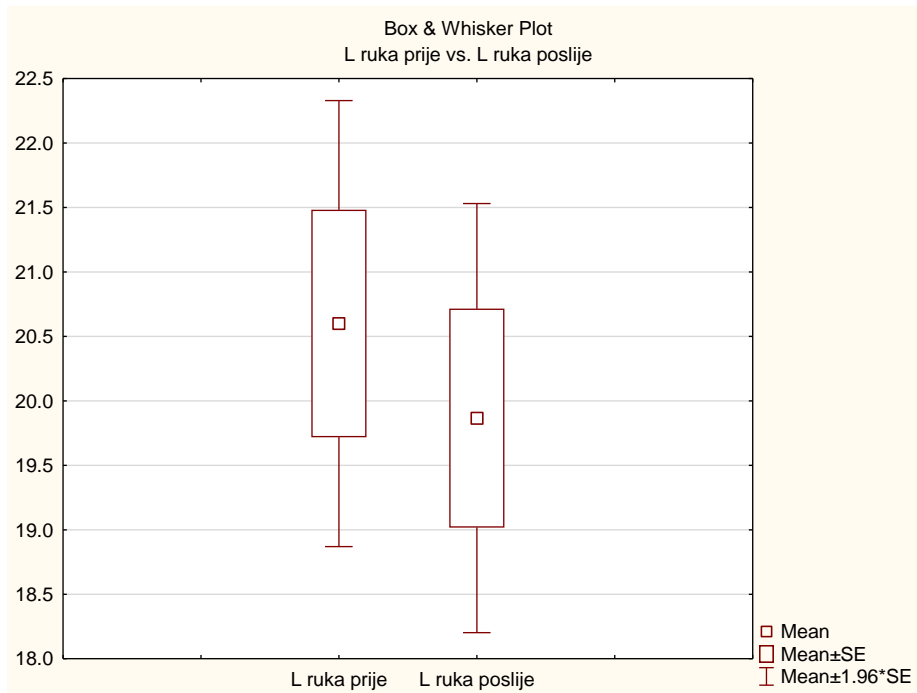
Variable	T-test for Dependent Samples - Marked differences are significant at p < .05000									
	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv. Diff.	t	df	p	Confidence -95.000%	Confidence +95.000%
L ruka prije	20.60	5.92								
L ruka poslije	19.86	5.69	45	0.73	4.49	1.095	44	<b>0.279</b>	-0.61	2.08
D ruka prije	21.60	5.47								
D ruka poslije	21.25	5.794	45	0.34	4.16	0.554	44	<b>0.582</b>	-0.90	1.59

Uspoređujući pojedinačne rezultate prvog i drugog mjerenja kod 45 ispitanica, ustanovljeno je da se kod 16 ispitanica (35,55%) povećala snaga stiska lijeve šake, a kod 19 ispitanica (42,2%) povećala snaga stiska desne šake. Kod 25 ispitanica (55,56%) se smanjila snaga lijeve šake, a kod 19 ispitanica (42,22%) se smanjila snaga stiska desne šake. Preostale 4 ispitanice (8,89%) imale su nepromijenjenu snagu stiska lijeve šake, dok je 7 ispitanica (15,56%) imalo nepromijenjenu snagu stiska desne šake (Tablica 2).

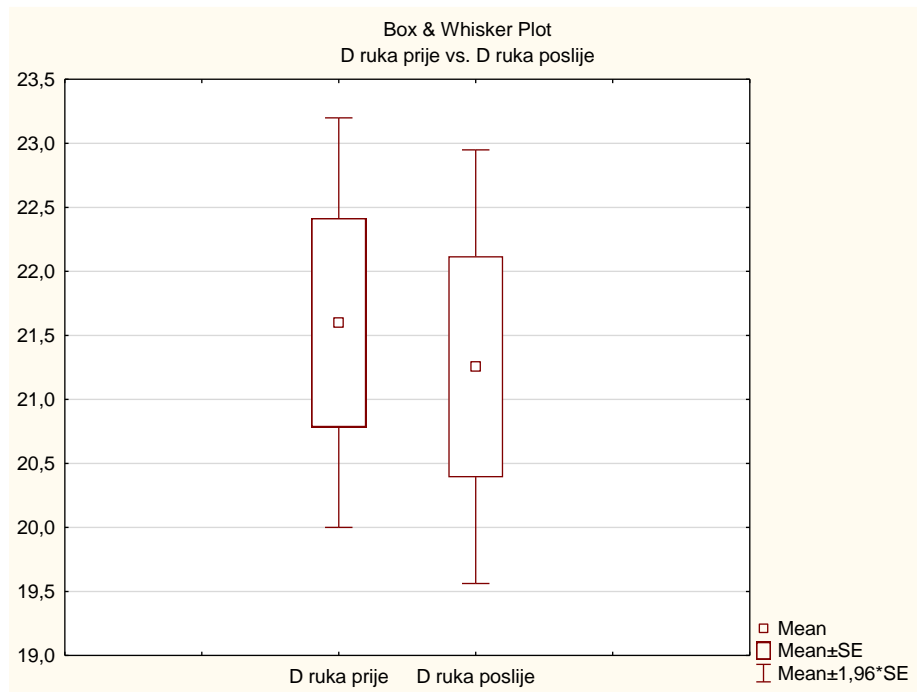
Tablica 2. Usporedba snage stiska lijeve i desne šake kod ispitanica prisutnih na oba mjerenja

SNAGA STISKA ŠAKE	LIJEVA RUKA		DESNA RUKA	
	N	%	N	N %
Povećanje snage	16	35,55	19	42,22
Smanjenje snage	25	55,56	19	42,22
Nepromijenjena snaga	4	8,89	7	15,56
UKUPNO	45	100,00	45	100,00

Vrijednosti mjera prvog i drugog mjerenja snage stiska lijeve šake se gotovo preklapaju na grafičkom prikazu (Slika 2 i Slika 3).



Slika 2. Grafički prikaz snage stiska lijeve šake



Slika 3. Grafički prikaz snage stiska desne šake



### 4.3. TUG test

Na prvom mjerenju TUG testa prisustvovalo je 59 ispitanica, a na drugom mjerenju 49 ispitanica. Prikazani su rezultati od 44 ispitanice koje su prisustvovala na oba mjerenja. Na prvom mjerenju prosječno vrijeme potrebno za izvršenje TUG testa iznosilo je 9,09 sekundi, dok je na drugom mjerenju iznosilo 9,15 sekundi (Tablica 3).

Statističkom obradom rezultata prvog i drugog mjerenja TUG testa nije utvrđena statistički značajna razlika. Razina statističke značajnosti (p) je veća od 0,05 te iznosi 0,766 (Tablica 3).

Tablica 3. Prikaz statističke obrade TUG testa na početku i po završetku programa vježbanja

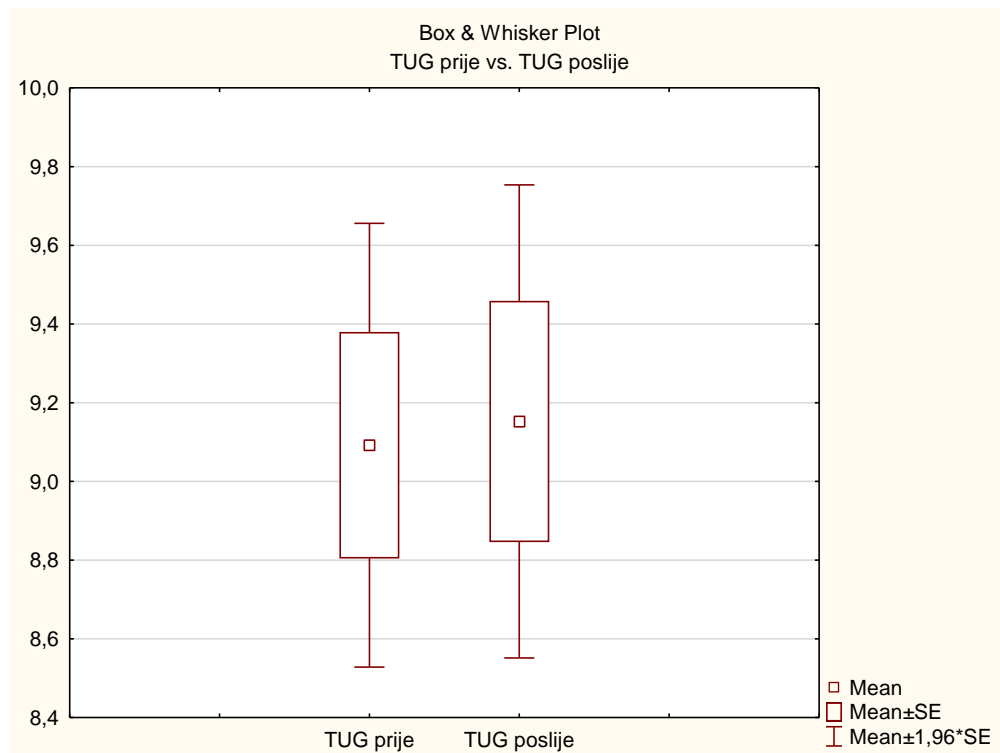
Variable	T-test for Dependent Samples - Marked differences are significant at p < .05000									
	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv. Diff.	t	df	p	Confidence -95.000%	Confidence +95.000%
TUG prije	9.09	1.91								
TUG poslije	9.15	2.03	44	-0.06	1.34	-0.29	43	<b>0.766</b>	-0.468	0.347

Uspoređujući rezultate prvog i drugog mjerenja, 22 ispitanice (50,00%) su imale poboljšanu izvedbu TUG testa, 21 ispitanica (47,73%) pogoršanu izvedbu, dok kod 1 (2,27%) ispitanice nije bilo promjene u izvedbi TUG testa (Tablica 4).

Tablica 4. Prikaz rezultata TUG testa

TUG TEST	N	%
<b>Poboljšanje izvedbe</b>	22	50,00
<b>Pogoršanje izvedbe</b>	21	47,73
<b>Nepromijenjena izvedba</b>	1	2,27
<b>UKUPNO</b>	44	100,00

Vrijednosti mjera prvog i drugog mjerenja TUG testa se gotovo preklapaju na grafičkom prikazu (Slika 4).



Slika 4. Grafički prikaz statističke obrade TUG testa

#### 4.4. Kvaliteta života

Na prvom mjerenju, upitnik SF-36 popunilo je 56 ispitanica. Prosječna vrijednost rezultata iz domene fizičko funkcioniranje iznosi 58,22, iz domene ograničenja radi fizičkih poteškoća 46,60, iz domene ograničenja radi emocionalnih poteškoća 64,88, iz domene društveno/socijalno funkcioniranje 74,11, iz domene tjelesni bolovi 56,70, iz domene vitalnost i energija 54,82, iz domene emocionalno/psihičko zdravlje 53,40 te iz posljednje domene percepcija općeg zdravlja 67,21 (Tablica 5).

Na drugom mjerenju, upitnik SF-36 popunilo je 48 ispitanica. Prosječna vrijednost rezultata iz domene fizičko funkcioniranje iznosi 65,27, iz domene ograničenja radi fizičkih poteškoća 58,40, iz domene ograničenja radi emocionalnih poteškoća 77,71, iz domene društveno/socijalno funkcioniranje 67,78, iz domene tjelesni bolovi 58,62, iz domene vitalnost i energija 53,03, iz domene emocionalno/psihičko zdravlje 69,74 te iz posljednje domene percepcija općeg zdravlja 55,22 (Tablica 5).

Tablica 5. Prikaz rezultata upitnika SF-36 između dva mjerenja

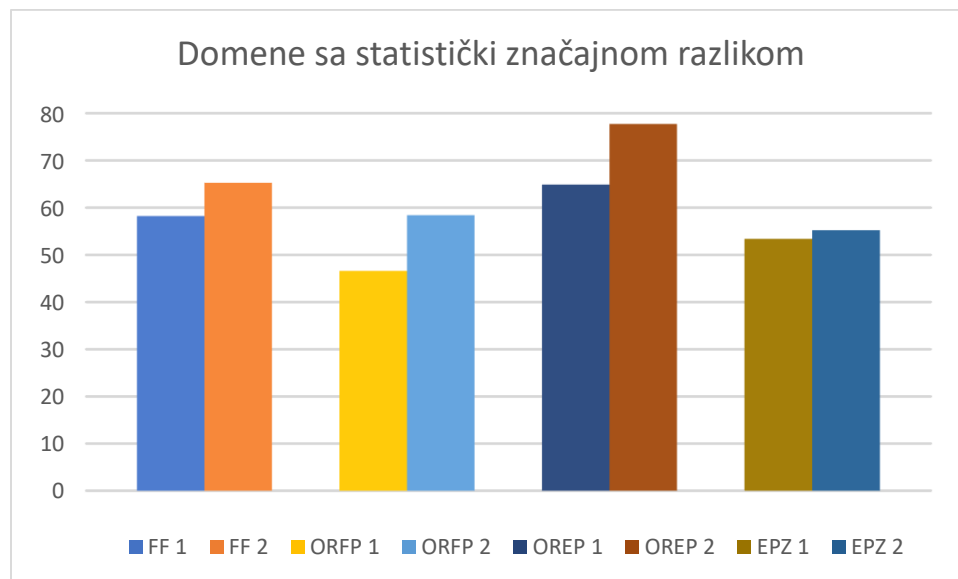
DOMENA SF-36	T0	T1
Fizičko funkcioniranje (FF)	58,22	65,27
Ograničenja radi fizičkih poteškoća	46,60	58,40
Ograničenja radi emocionalnih poteškoća	64,88	77,71
Društveno/socijalno funkcioniranje	74,11	67,78
Tjelesni bolovi	56,70	58,62
Vitalnost i energija	54,82	53,03
Emocionalno/psihičko zdravlje	67,21	69,74
Percepcija općeg zdravlja	53,39	55,22

Statističkom obradom rezultata prvog i drugog ispunjavanja upitnika SF-36 utvrđena je statistički značajna razlika u domenama fizičko funkcioniranje, ograničenja radi fizičkih poteškoća, ograničenja radi emocionalnih poteškoća te emocionalno/psihičko zdravlje. Razina statističke značajnosti (p) manja je od 0,05 te je prikazana u Tablici 6.

Tablica 6. Prikaz domena upitnika SF-36 sa statistički značajnom razlikom

Variable	T-test for Dependent Samples (Sheet1 in Book3) Marked differences are significant at p < .05000									
	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv. Diff.	t	df	p	Confidence -95.000%	Confidence +95.000%
FF prije	58.22	15.78								
FF poslije	65.27	18.10	10	-7.05	3.66	-6.079	9	<b>0.000184</b>	-9.67	-4.43
ORFP prije	46.60	6.70								
ORFP poslije	58.40	7.02	4	-11.79	2.47	-9.532	3	<b>0.002449</b>	-15.73	-7.85
OREP prije	64.88	5.15								
OREP poslije	77.71	2.37	3	-12.82	4.21	-5.268	2	<b>0.034189</b>	-23.29	-2.35
EPZ prije	67.21	11.00								
EPZ poslije	69.74	10.69	5	-2.52	1.89	-2.987	4	<b>0.040419</b>	-4.87	-0.17

Na drugom mjerenju, ispitanice su pokazale bolje rezultate u domenama fizičko funkcioniranje, ograničenja radi fizičkih poteškoća, ograničenja radi emocionalnih poteškoća te emocionalno/psihičko zdravlje (Slika 5). U domeni fizičko funkcioniranje dolazi do poboljšanja od 12,11%, domena ograničenja radi fizičkih poteškoća poboljšala se za 25,32%, ograničenja radi emocionalnih poteškoća za 19,77% te emocionalno/psihičko zdravlje za 3,41% (Tablica 7).



FF – fizičko funkcioniranje, ORFP – ograničenja radi fizičkih poteškoća, OREP – ograničenja radi emocionalnih poteškoća, EPZ – emocionalno/psihičko zdravlje

Slika 5. Domene upitnika SF-36 sa statistički značajnom razlikom

Tablica 7. Prikaz postotka poboljšanja domena upitnika SF-36 na drugom mjerenju

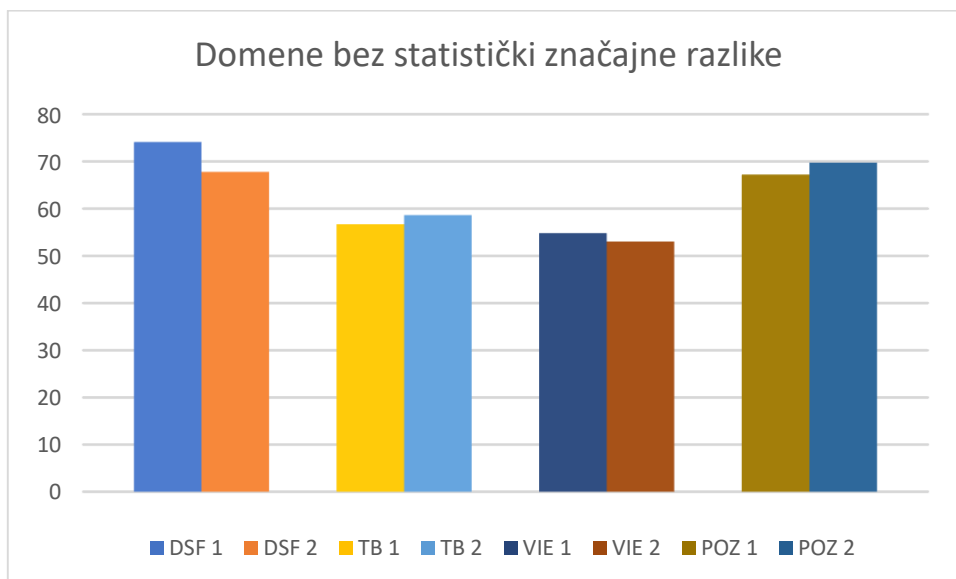
DOMENA SF-36	T0	T1	% POBOLJŠANJA
Fizičko funkcioniranje	58,21	65,27	<b>12,11</b>
Ograničenja radi fizičkih poteškoća	46,60	58,40	<b>25,32</b>
Ograničenja radi emocionalnih poteškoća	64,88	77,71	<b>19,77</b>
Emocionalno/psihičko zdravlje	53,39	55,22	<b>3,41</b>

U domenama fizičko funkcioniranje, tjelesni bolovi, vitalnost i energija, te procjena općeg zdravlja nije utvrđena statistički značajna razlika. Razina statističke značajnosti (p) je veća od 0,05 te za domenu fizičko funkcioniranje iznosi 0,237, tjelesni bolovi 0,681, vitalnost i energija 0,744 te za procjenu općeg zdravlja 0,450 (Tablica 8).

Tablica 8. Prikaz domena upitnika SF-36 bez statistički značajne razlike

Variable	T-test for Dependent Samples - Marked differences are significant at p < .05000									
	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv. Diff.	t	df	p	Confidence -95.000%	Confidence +95.000%
FF prije	74.11	1.89								
FF poslije	67.78	5.39	2	6.33	3.50	2.559	1	<b>0.237</b>	-25.11	37.78
TB prije	56.70	6.94								
TB poslije	58.62	11.88	2	-1.91	4.94	-0.547	1	<b>0.681</b>	-46.32	42.49
VIE prije	54.82	5.26								
VIE poslije	53.03	10.50	4	1.79	10.00	0.357	3	<b>0.744</b>	-14.12	17.70
POZ prije	53.39	11.79								
POZ poslije	55.22	14.01	5	-1.82	4.87	-0.836	4	<b>0.450</b>	-7.88	4.23

Na drugom mjerenju, ispitanice su pokazale bolje rezultate u domenama tjelesna bol i opće zdravlje (Slika 6). Poboljšanje tjelesne boli iznosi 3,39%, dok poboljšanje općeg zdravlja iznosi 3,76%. Nasuprot tome, na drugom mjerenju rezultati su bili lošiji iz domena društveno funkcioniranje i vitalnost. Društveno funkcioniranje pogoršalo se 8,54%, a vitalnost 3,27% (Tablica 9).



DSF – društveno/socijalno funkcioniranje, TB – tjelesni bolovi, VIE – vitalnost i energija, POZ – percepcija općeg zdravlja

Slika 6. Domene upitnika SF-36 bez statistički značajne razlike

Tablica 9. Prikaz postotka promjena domena upitnika SF-36 između dva mjerenja

DOMENA SF-36	T0	T1	% PROMJENE
<b>Društveno/socijalno funkcioniranje</b>	74,11	67,77	<b>-8,54</b>
<b>Tjelesni bolovi</b>	56,70	58,62	<b>3,39</b>
<b>Vitalnost i energija</b>	54,82	53,03	<b>-3,27</b>
<b>Percepcija općeg zdravlja</b>	67,21	69,74	<b>3,76</b>

## 5. RASPRAVA

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati utjecaj redovitog vježbanja na snagu stiska šake, ravnotežu i kvalitetu života osoba starije životne dobi. U istraživanju su sudjelovale 64 ispitanice koje su redovito išle na treninge vođene od strane studenata Fizioterapije koji su se održavali dva puta tjedno po 60 minuta. Mjerenja su se radila na početku i nakon 8 mjeseci vježbanja, a za obradu rezultata koristili su se podaci ispitanica koje su imale oba mjerenja. Najčešći razlog neprisustvovanju mjerenjima je zbog zdravstvenog stanja.

Ruka je najaktivniji i najinteraktivniji dio gornjeg ekstremiteta, a spretnost ruku je pojam koji se koristi za objašnjavanje niza različitih sposobnosti i performansi ruku (35). Snaga stiska šake pokazatelj je ukupne snage i prediktor važnih ishoda. Snaga stiska šake povezuje se sa samostalnijim obavljanjem svakodnevnih aktivnosti, neovisnosti o drugim ljudima te boljom kvalitetom života (36). Koristi se kao vodeća mjera u gerijatrijskim stanjima, kao što je krhkost (37). Slabija snaga stiska šake u kasnijoj životnoj dobi povezana je s invalidnošću, mordibitetom i mortalitetom (38).

Potrebne su najnovije referentne vrijednosti specifične za populaciju za mjerenje snage stiska kako bi se ispravno protumačili rezultati snage. Wang i suradnici su 2018. godine osigurali referentne vrijednosti snage stiska šake za stanovnike SAD-a u dobi od 18 do 85 godina. Prosječna snaga stiska šake iznosila je 18,7 kg za nedominantnu ruku osoba ženskog spola u dobi od 75 do 79 godina (36). Malhotra i suradnici su 2016. godine u svom istraživanju definirali prosječnu snagu stiska šake  $16,5 \pm 4,5$  kg za dominantnu ruku kod žena te  $15,2 \pm 4,3$  kg za nedominantnu ruku (39). Prosječna snaga stiska šake kod 45 ispitanica ovog istraživanja bila je 20,60 kg za lijevu ruku te 21,60 kg za desnu ruku prije početka vježbanja. Nasuprot prethodno spomenuta dva istraživanja, rezultati ukazuju da ispitanice ovog istraživanja imaju veću snagu stiska šake.

Ramsey i suradnici su 2021. godine dokazali da su viši stupanj tjelesne aktivnosti i niža razina sjedilačkog načina života povezani s većom snagom stiska šake kod 56,4% žena srednje dobi između 61 i 88 godina (28). Wiśniowska-Szurlej i suradnici su 2021. godine objavili prosječnu snagu stiska šake 14,47 kg za žene u dobi između 80 i 85 godina te 13,51 kg za žene iznad 85 godina (40).

Grgić i suradnici su 2020. godine ispitali učinak treninga otpora na veličinu i snagu mišića kod osoba starijih od 75 godina. U pregled su uključene 22 randomizirane kontrolne studije koje su istraživale učinke treninga s otporom kod starijih osoba na mišićnu snagu, snagu stiska šake i

hipertrofiju mišića i njegovih vlakana. Za snagu stiska šake nije pronađena značajna razlika između treninga s otporom i kontrolnih skupina. Utvrdili su da je trening otpora učinkovit način za poboljšanje mišićne snage (41).

Odnos između starenja i smanjenje spretnosti ruke vjerojatno je uzrokovan padom mišićno-koštane snage i mase. Tijekom procesa starenja, mišićna masa se smanjuje u rasponu od 20% do 45% zbog sarkopenije. Istraživanja snage stiska šake pokazala su smanjenje snage s godinama, a smanjena snaga ruke je povezana s općim smanjenjem mišićne mase. Promjene u mišićnoj masi s godinama povezane su s promjenama u perifernom i središnjem živčanom provođenju, proprioceptiji i promjenama koje se odnose na degeneraciju živčanog sustava, što utječe na spretnost ruke (35). Dodds i suradnici su dokazali da se snaga stiska šake pogoršala s dobi, a dosegla je prevalenciju od 27% kod žena u dobi od 80 godina (38).

Prva hipoteza ovog istraživačkog rada glasila je da se snaga stiska šake ispitanica poboljšala nakon 8-mjesečnog programa vježbanja. U istraživanju su sudjelovale 64 ispitanice, no u oba mjerenja je sudjelovalo 45 ispitanica. Za lijevu, kao ni za desnu ruku, snaga stiska šake nije se statistički značajno razlikovala, što je opovrgnulo prvu hipotezu ovog rada. Ispitanice su po završetku programa vježbanja bile gotovo godinu dana starije, stoga oba rezultata gledamo kao dobar jer im se očuvala snaga stiska šake. Kod ispitanica sa smanjenom snagom stiska šake, razlozi su dodatna zdravstvena stanja (artritis i sl.), prijelom ruke, nagnječenje i pad kod jedne ispitanice.

Ravnoteža je druga važna komponenta zdravog starenja. TUG bilježi komponente krhkosti koje s godinama postaju sve češće, ali ne diskriminira komponente kao što su nenamjerni gubitak težine ili iscrpljenost (41). S godinama neuromuskularni nedostaci, primjerice sarkopenija mogu dovesti do smanjene fizičke izvedbe i povećanog rizika od padova. Istaknuti intrinzični čimbenici rizika od pada su smanjena ravnoteža i izvedba snage povezana s godinama, kao i kognitivni pad (1). Prethodno je spomenuto kako se rezultat od  $\geq 13,5$  sekundi koristi kao granična točka za identifikaciju osoba s povećanim rizikom od padova. S rezultatom od 9,09 sekundi prije početka vježbanja i 9,15 sekundi 8 mjeseci po završetku vježbanja, ispitanice ovog istraživanja imaju mali rizik od pada.

Kod osoba treće životne dobi, smanjena ravnoteža povezana je sa smanjenim fizičkim funkcioniranjem i povećanim rizikom od pada. Howe i suradnici su istraživali učinak intervencije vježbanjem na ravnotežu kod osoba starijih od 60 godina koji žive u zajednici ili institucionalnoj skrbi. Njihovo istraživanje obuhvatilo je 94 studije s 9917 ispitanika (prevladavale su osobe



ženskog spola). Srednja razlika rezultata TUG testa bila je  $-0,82$  s. Autori su došli do spoznaje da postoje slabi dokazi da su neke vrste vježbi umjereno učinkovite u poboljšanju kliničkih ishoda ravnoteže odmah nakon intervencije (42).

Ugarte i suradnici su u istraživanju na 148 ispitanika, od kojih 85% čine žene u dobi od  $75 \pm 7$  godina dobili rezultat prosječnog vremena izvođenja TUG testa od  $9,2 \pm 2,6$  s. Granica od 9 s stvara bolju osjetljivost i specifičnost za test (0,60 i 0,57). Za dobnu skupinu od 60 do 69 godina dobiven je najbolji rezultat od 8,2 s uz povećanu osjetljivost i specifičnost na 0,73 i 0,68 (43). Nascimento i suradnici su 2023. godine istraživali učinak 12-tjednog programa vježbanja na ravnotežu i mišićnu snagu donjih udova, pri čemu je došlo do značajnog poboljšanja (44).

Druga hipoteza ovog istraživanja glasila je da se ravnoteža poboljšala nakon 8-mjesečnog programa vježbanja. Prije početka vježbanja, i nakon završetka 8-mjesečnog programa vježbanja vrijeme potrebno za izvođenje TUG testa je bilo isto. (razlika od 0,01 sekundi) Bez obzira što je veći broj ispitanica pokazalo bolji rezultat na drugom mjerenju, nije utvrđena statistički značajna razlika između rezultata dva mjerenja. Na temelju toga, odbačena je druga hipoteza ovog rada.

Predviđa se da će do 2050. godine broj osoba starijih od 65 godina porasti za 40%, no te produljene godine često su popraćene pojavom komorbiditeta, invalidnošću i ugroženom kvalitetom života. Osobe s većim zadovoljstvom životom pokazale su smanjeni rizik od kroničnih bolesti, kao i poboljšani mentalni i fizički zdravstveni status. Tjelesna aktivnost dosljedno se povezuje s brojnim zdravstvenim dobrobitima kod starijih osoba, uključujući poboljšanu kvalitetu života. Veći pozitivni učinak bio je povezan s većim zadovoljstvom života tijekom dugoročnog razdoblja. Još uvijek nije poznat stupanj u kojem vježbe mogu utjecati na kvalitetu života putem smanjenja negativnih čimbenika psihološkog zdravlja poput disfunkcije spavanja, depresije i stresa (45).

Motl i suradnik su meta-analizom ukazali da postoje jaki dokazi o korisnim učincima tjelesne aktivnosti na invaliditet i opću kvalitetu života (46). Starenje je povezano s padom tjelesnog i kognitivnog funkcioniranja kao i s povećanom pojavnosti lošeg zdravstvenog stanja. Shodno tome, prevalencija invaliditeta značajno raste u populaciji koja stari, osobito nakon 85. godine. Postoje jaki dokazi da strukturirani programi vježbanja kod zdravih i krhkih osoba mogu učinkovito poboljšati svakodnevnu funkcionalnost, pokretljivost, smanjujući padove i tjelesnu

krhkost. Dokazan je pozitivan učinak tjelesne aktivnosti na kogniciju i prevenciju bolesti kao što su kardiovaskularne bolesti, dijabetes, osteoporoza ili sarkopenija (47).

Treća hipoteza ovog rada glasila je da se kvaliteta života poboljšala nakon 8-mjesečnog programa vježbanja. Prema dobivenim rezultatima, kvaliteta života se statistički značajno poboljšala u sljedeće četiri domene: tjelesno funkcioniranje, uloga tjelesnog, uloga emocionalnog i mentalno zdravlje. U preostale četiri domene (društveno funkcioniranje, tjelesna bol, vitalnost i opće zdravlje) nije utvrđena statistički značajna razlika između rezultata dva mjerenja. Time se djelomično može potvrditi treća hipoteza.

### *5.1. Ograničenja istraživanja*

Ograničenje ovog istraživačkog rada je nedostatak muških ispitanika. Rezultati mjerenja nisu prikupljeni u očekivanom broju jer na prvom i drugom mjerenju nije bio prisutan jednak broj ispitanica. Ispitanice su na drugom mjerenju bile gotovo godinu dana starije, što je uz dodatne komorbiditete moglo utjecati na lošije rezultate. U budućim istraživanjima potrebno je obuhvatiti oba spola koja su prisutna na oba mjerenja kroz duži vremenski period.

## 6. ZAKLJUČAK

Dokazi pokazuju da je redovita tjelesna aktivnost sigurna za zdrave, ali i krhke osobe starije životne dobi. Moguće je obavljati tjelesnu aktivnost u rasponu od niskog intenziteta hodanja do vježbi s otporom. Poznato je da tijekom procesa starenja dolazi do pada fizičkih i kognitivnih funkcija, a tjelesna aktivnost usporava progres kroničnih bolesti, sprječava gubitak mišićne mase i pridonosi zdravom starenju.

Rezultati ovog istraživanja nisu pokazali statistički značajnu razliku u snazi stiska šake i ravnoteži između prvog i drugog mjerenja te su odbačene prve dvije hipoteze. Rezultati domena upitnika SF-36 kod kojih se pokazala statistički značajna razlika su tjelesno funkcioniranje, uloga tjelesnog, uloga emocionalnog i mentalno zdravlje, dok kod preostale četiri domene nije bilo statistički značajne razlike u rezultatima između dva mjerenja. Time se djelomično može potvrditi treća hipoteza.

Redovito vježbanje poboljšava izvedbu u aktivnostima svakodnevnog života, kognitivne funkcije i kvalitetu života. Potrebno je promicati tjelesnu aktivnost i napraviti programe vježbanja za osobe treće životne dobi koji se mogu implementirati u kliničku praksu. Preporuča se provesti daljnja istraživanja na ovu temu s većim brojem ispitanika oba spola kroz duži vremenski period.

## LITERATURA

1. Gschwind YJ, Kressig RW, Lacroix A, Muehlbauer T, Pfenninger B, Granacher U. A best practice fall prevention exercise program to improve balance, strength / power, and psychosocial health in older adults: study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Geriatr.* 2013.;13(1):105.
2. Porto JM, Nakaishi APM, Cangussu-Oliveira LM, Freire Júnior RC, Spilla SB, Abreu DCC de. Relationship between grip strength and global muscle strength in community-dwelling older people. *Arch Gerontol Geriatr.* 2019.;82:273–8.
3. Klempel N, Blackburn NE, McMullan IL, Wilson JJ, Smith L, Cunningham C, i ostali. The Effect of Chair-Based Exercise on Physical Function in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2021.;18(4):1–17.
4. Vagetti GC, Barbosa Filho VC, Moreira NB, Oliveira V de, Mazzardo O, Campos W de. Association between physical activity and quality of life in the elderly: a systematic review, 2000-2012. *Rev Bras Psiquiatr Sao Paulo Braz 1999.* 2014.;36(1):76–88.
5. Hemmeter UM, Ngamsri T. Physical Activity and Mental Health in the Elderly. *Praxis.* 2022.;110(4):193–8.
6. Casey C, Seidman M. Healthy Aging: Strategies to Slow the Process. *Otolaryngol Clin North Am.* 2022.;55(5):899–907.
7. Dziechciaż M, Filip R. Biological psychological and social determinants of old age: bio-psycho-social aspects of human aging. *Ann Agric Environ Med AAEM.* 2014.;21(4):835–8.
8. Brivio P, Paladini MS, Racagni G, Riva MA, Calabrese F, Molteni R. From Healthy Aging to Frailty: In Search of the Underlying Mechanisms. *Curr Med Chem.* 2019.;26(20):3685–701.
9. Thomas E, Battaglia G, Patti A, Brusa J, Leonardi V, Palma A, i ostali. Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly: A systematic review. *Medicine (Baltimore).* 2019.;98(27):162–80.

10. Stotz A, Hamacher D, Zech A. Relationship between Muscle Strength and Gait Parameters in Healthy Older Women and Men. *Int J Environ Res Public Health*. 2023.;20(7):5362.
11. McPhee JS, French DP, Jackson D, Nazroo J, Pendleton N, Degens H. Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology*. 2016.;17(3):567–80.
12. Cuevas-Trisan R. Balance Problems and Fall Risks in the Elderly. *Clin Geriatr Med*. 2019.;35(2):173–83.
13. Amador-Licona N, Moreno-Vargas EV, Martinez-Cordero C. Protein intake, serum lipids and muscle strength in the elderly. *Nutr Hosp*. 2018.;35(1):65–70.
14. Cadore EL, Rodríguez-Mañas L, Sinclair A, Izquierdo M. Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: a systematic review. *Rejuvenation Res*. 2013.;16(2):105–14.
15. Marcon Alfieri F, Abril Carreres MA, Garreta Figuera R, Rizzo Battistella L. Comparison of time taken to complete the Timed Up and Go test (TUG) between elderly adults with and without falls. *Rev Espanola Geriatr Gerontol*. 2015.;45(3):174–5.
16. Wang Q, Fu H. Relationship between proprioception and balance control among Chinese senior older adults. *Front Physiol*. 2022.;13:1078–87.
17. Song J, Lee E. Health-Related Quality of Life of Elderly Women with Fall Experiences. *Int J Environ Res Public Health*. 2021.;18(15):7804.
18. Berková M, Berka Z. Falls: a significant cause of morbidity and mortality in elderly people. *Vnitr Lek*. 2018.;64(11):1076–83.
19. Scuccato R. Falls in the elderly. *Recenti Prog Med*. 2018.;109(7):401–4.
20. Ang GC, Low SL, How CH. Approach to falls among the elderly in the community. *Singapore Med J*. 2020.;61(3):116–21.

21. Diz Felipe A, Ziegl A, Hayn D, Schreier G. Development of Algorithms for Automated Timed Up-and-Go Test Subtask and Step Frequency Analysis. *Stud Health Technol Inform.* 2022.;289:367–70.
22. de Oliveira L da SSCB, Souza EC, Rodrigues RAS, Fett CA, Piva AB. The effects of physical activity on anxiety, depression, and quality of life in elderly people living in the community. *Trends Psychiatry Psychother.* 2019.;41(1):36–42.
23. Wołoszyn N, Grzegorzczak J, Wiśniowska-Szurlej A, Kilian J, Kwolek A. Psychophysical Health Factors and Its Correlations in Elderly Wheelchair Users Who Live in Nursing Homes. *Int J Environ Res Public Health.* 2020.;17(5):1706.
24. Bashkireva AS, Bogdanova DY, Bilyk AY, Shishko AV, Kachan EY, Arutyunov VA. Quality of life and physical activity among elderly and old people. *Adv Gerontol Uspekhi Gerontol.* 2018.;31(5):743–50.
25. Lee PG, Jackson EA, Richardson CR. Exercise Prescriptions in Older Adults. *Am Fam Physician.* 2017.;95(7):425–32.
26. Eckstrom E, Neukam S, Kalin L, Wright J. Physical Activity and Healthy Aging. *Clin Geriatr Med.* 2020.;36(4):671–83.
27. Mora JC, Valencia WM. Exercise and Older Adults. *Clin Geriatr Med.* 2018.;34(1):145–62.
28. Ramsey KA, Rojer AGM, D’Andrea L, Otten RHJ, Heymans MW, Trappenburg MC, et al. The association of objectively measured physical activity and sedentary behavior with skeletal muscle strength and muscle power in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev.* 2021.;67:101–266.
29. Vanleerberghe P, De Witte N, Claes C, Schallock RL, Verté D. The quality of life of older people aging in place: a literature review. *Qual Life Res Int J Qual Life Asp Treat Care Rehabil.* 2017.;26(11):2899–907.

30. Knapik A, Brzęk A, Famuła-Waż A, Gallert-Kopyto W, Szydłak D, Marcisz C, i ostali. The relationship between physical fitness and health self-assessment in elderly. *Medicine (Baltimore)*. 2019.;98(25):159–84.
31. Barry E, Galvin R, Keogh C, Horgan F, Fahey T. Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr*. 2014.;14:14.
32. Browne W, Nair BKR. The Timed Up and Go test. *Med J Aust*. 2019.;210(1):13–4.
33. Loosman WL, Hoekstra T, van Dijk S, Terwee CB, Honig A, Siegert CEH, i ostali. Short-Form 12 or Short-Form 36 to measure quality-of-life changes in dialysis patients? *Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc - Eur Ren Assoc*. 2015.;30(7):1170–6.
34. Bunevicius A. Reliability and validity of the SF-36 Health Survey Questionnaire in patients with brain tumors: a cross-sectional study. *Health Qual Life Outcomes*. 2017.;15(1):92.
35. Martin JA, Ramsay J, Hughes C, Peters DM, Edwards MG. Age and grip strength predict hand dexterity in adults. *PloS One*. 2015.;10(2):117–598.
36. Wang YC, Bohannon RW, Li X, Sindhu B, Kapellusch J. Hand-Grip Strength: Normative Reference Values and Equations for Individuals 18 to 85 Years of Age Residing in the United States. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2018.;48(9):685–93.
37. Mehmet H, Yang AWH, Robinson SR. Measurement of hand grip strength in the elderly: A scoping review with recommendations. *J Bodyw Mov Ther*. 2020.;24(1):235–43.
38. Dodds RM, Syddall HE, Cooper R, Benzeval M, Deary IJ, Dennison EM, i ostali. Grip strength across the life course: normative data from twelve British studies. *PloS One*. 2014.;9(12):113–637.
39. Malhotra R, Ang S, Allen JC, Tan NC, Østbye T, Saito Y, i ostali. Normative Values of Hand Grip Strength for Elderly Singaporeans Aged 60 to 89 Years: A Cross-Sectional Study. *J Am Med Dir Assoc*. 2016.;17(9):864–917.

40. Wiśniowska-Szurlej A, Ćwirlej-Sozańska A, Kilian J, Wołoszyn N, Sozański B, Wilmowska-Pietruszyńska A. Reference values and factors associated with hand grip strength among older adults living in southeastern Poland. *Sci Rep.* 2021.;11(1):9950.
41. Savva GM, Donoghue OA, Horgan F, O'Regan C, Cronin H, Kenny RA. Using timed up-and-go to identify frail members of the older population. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2013.;68(4):441–6.
42. Howe TE, Rochester L, Neil F, Skelton DA, Ballinger C. Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013.;(11):49–63.
43. Ugarte LI J, Vargas R F. Timed up and go values in older people with and without a history of falls. *Rev Med Chil.* 2021.;149(9):1302–10.
44. Nascimento M de M, Maduro PA, Rios PMB, Nascimento LDS, Silva CN, Kliegel M, i ostali. The Effects of 12-Week Dual-Task Physical-Cognitive Training on Gait, Balance, Lower Extremity Muscle Strength, and Cognition in Older Adult Women: A Randomized Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2023.;20(8):54–98.
45. Awick EA, Ehlers DK, Aguiñaga S, Daugherty AM, Kramer AF, McAuley E. Effects of a randomized exercise trial on physical activity, psychological distress and quality of life in older adults. *Gen Hosp Psychiatry.* 2017.;49:44–50.
46. Motl RW, McAuley E. Physical activity, disability, and quality of life in older adults. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2014.;21(2):299–308.
47. Cordes T, Bischoff LL, Schoene D, Schott N, Voelcker-Rehage C, Meixner C, i ostali. 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.



## **PRIVITCI**

### **POPIS ILUSTRACIJA**

Slika 1. Prikaz dobi ispitanica .....	21
Slika 2. Grafički prikaz snage stiska lijeve šake .....	23
Slika 3. Grafički prikaz snage stiska desne šake .....	23
Slika 4. Grafički prikaz statističke obrade TUG testa .....	25
Slika 5. Domene upitnika SF-36 sa statistički značajnom razlikom .....	27
Slika 6. Domene upitnika SF-36 bez statistički značajne razlike.....	29

### **POPIS TABLICA**

Tablica 1. Prikaz statističke obrade snage stiska šake na početku i po završetku programa vježbanja.....	22
Tablica 2. Usporedba snage stiska lijeve i desne šake kod ispitanica prisutnih na oba mjerenja .	22
Tablica 3. Prikaz statističke obrade TUG testa na početku i po završetku programa vježbanja...	24
Tablica 4. Prikaz rezultata TUG testa .....	24
Tablica 5. Prikaz rezultata upitnika SF-36 između dva mjerenja.....	26
Tablica 6. Prikaz domena upitnika SF-36 sa statistički značajnom razlikom .....	26
Tablica 7. Prikaz postotka poboljšanja domena upitnika SF-36 na drugom mjerenju.....	28
Tablica 8. Prikaz domena upitnika SF-36 bez statistički značajne razlike .....	28
Tablica 9. Prikaz postotka promjena domena upitnika SF-36 između dva mjerenja .....	29

## **ŽIVOTOPIS**

### **Osobni podaci**

Ime i prezime: Lorena Zavidić

Datum rođenja: 27. rujna 1999.

Mjesto rođenja: Rijeka

### **Obrazovanje**

2006.-2014. Osnovna škola „Milan Brozović“, Kastav

2014.-2018. Medicinska škola u Rijeci, smjer farmaceutski tehničar

2018.-2021. Fakultet zdravstvenih studija, Preddiplomski stručni studij Fizioterapije

2020.-2022. YUFE – Young Universities for the Future of Europe

2022. Coursera – Vitalni znakovi, Sveučilište u Pennsylvaniji

2021.-2023. Fakultet zdravstvenih studija, Diplomski sveučilišni studij Fizioterapije

2023. NEPPE – The New Era of Pregnancy and Postpartum Exercise Project

### **Nagrade**

2019.-2021. Stipendija Grada Kastva u kategoriji nadarenih studenata

### **Sudjelovanja u popularizaciji znanosti**

2021. 10. Studentski kongres neuroznanosti, aktivno sudjelovanje

2022. Hrvatska liga za hipertenziju – Lov na tihog ubojicu

2022. Erasmus+ program, Social Innovators

2023. 2. sveučilišna jedriličarska regata ”Studentska Fiumanka”