

# Utjecaj vježbi ravnoteže i snage na prevenciju padova osoba starije životne dobi

---

**Bogić, Marija**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split / Sveučilište u Splitu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:176:134721>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-08-26**

*Repository / Repozitorij:*



Sveučilišni odjel zdravstvenih studija  
SVEUČILIŠTE U SPLITU

[Repository of the University Department for Health Studies, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



SVEUČILIŠTE U SPLITU

Produžnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

DIPLOMSKI STUDIJ FIZIOTERAPIJE

**Marija Bogić**

**UTJECAJ VJEŽBI RAVNOTEŽE I SNAGE NA PREVENCIJU  
PADOVA OSOBA STARIJE ŽIVOTNE DOBI**

**Diplomski rad**

Split, 2023.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Produžnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

DIPLOMSKI STUDIJ FIZIOTERAPIJE

**Marija Bogić**

**UTJECAJ VJEŽBI RAVNOTEŽE I SNAGE NA PREVENCIJU  
PADOVA OSOBA STARIJE ŽIVOTNE DOBI**

**THE EFFECT OF BALANCE AND STRENGTH EXERCISES  
ON THE PREVENTION OF FALLS IN ELDERLY PERSONS**

**Diplomski rad/ Master's Thesis**

Mentor:

**Doc. dr.sc. Ivanka Marinović, dr. med.**

Split, 2023.

Rad je izrađen na Diplomskom studiju fizioterapije, podružnice Sveučilišnog odjela  
zdravstvenih studija Sveučilišta u Splitu, pod stručnim vodstvom doc. dr.sc. Ivanke  
Marinović, dr. med.

## **ZAHVALE**

*Zahvaljujem svojoj mentorici doc. dr.sc. Ivanki Marinović, dr. med. na svoj pomoći, podršci i susretljivosti prilikom izrade ovog rada.*

*Veliko hvala mojem mužu i djeci što su bili podrška i ljubav cijelim putem tijekom školovanja. Posebno hvala roditeljima na svim dobrim savjetima tijekom školovanja i života.*

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Diplomski rad

Sveučilište u Splitu

Sveučilišni odjel zdravstvenih studija

Diplomski sveučilišni studijski program Fizioterapija

**Znanstveno područje:** Biomedicina i zdravstvo

**Znanstveno polje:** Kliničke medicinske znanosti

**Mentor:** doc.dr.sc. Ivanka Marinović, dr.med.

## UTJECAJ VJEŽBI RAVNOTEŽE I SNAGE NA PREVENCIJU PADOVA OSOBA STARIJE ŽIVOTNE DOBI

Marija Bogić

### SAŽETAK:

**Cilj:** Glavni cilj ovog istraživanja bio je procijeniti učinak vježbi snage i ravnoteže na posturalnu ravnotežu, snagu mišića i kvalitetu života kod osoba starije životne dobi, s ciljem prevencije padova.

**Metode:** Istraživanje je provedeno od svibnja do rujna 2022. godine u Zdravstvenoj ustanovi Sano u Splitu. Uključeno je 50 ispitanika u dobi od 65-85 godina, od kojih je 25 ispitanika provodilo vježbe snage i ravnoteže, dok 25 ispitanika nije provodilo vježbe. Vježbe su se provodile u maloj grupi od pet osoba pod vodstvom fizioterapeuta. Tijekom 12 tjedana, vježbe su se izvodile tri puta tjedno, s trajanjem od 50 minuta po treningu. Trening je uključivao zagrijavanje i aerobne vježbe tijekom prvih 15 minuta, vježbe snage i ravnoteže tijekom sljedećih 30 minuta, te vježbe istezanja koje su trajale 5 minuta. Prije uključivanja u program vježbanja i nakon 12 tjedana provedena su testiranja mišićne snage i ravnoteže. Za testiranje mišićne snage korišteni su test uzastopnog ustajanja iz sjedećeg položaja i "time up and go" test, a za testiranje ravnoteže koristio se je Romberg test, Tandem stav test i Test ravnoteže u četiri faze. Za procjenu utjecaja vježbi na kvalitetu života ispitanika korištena je hrvatska verzija upitnika SF-36.

**Rezultati:** Nakon 12 tjedana provedenih vježbi, skupina koja je provodila vježbe pokazala je statistički značajno poboljšanje mišićne snage u usporedbi s kontrolnom skupinom. Također, primijećeno je značajno poboljšanje u izvedbi testova ravnoteže, uključujući Rombergov test, Tandem stav test i Test ravnoteže u četiri faze, kod vježbača u usporedbi s nevježbačima. Vježbači su doživjeli poboljšanje u fizičkom funkcioniranju te smanjenje ograničenja uzrokovanih fizičkim i emocionalnim poteškoćama, kao i smanjenje tjelesne boli.

**Zaključci:** Rezultati ovog istraživanja ukazuju na povoljan učinak vježbi snage i ravnoteže na poboljšanje mišićne snage, ravnoteže i kvalitete života kod osoba starije životne dobi. Preporučuje se uključivanje vježbi snage i ravnoteže u redovnu tjelovježbu starijih osoba kao dio strategije prevencije padova. Unatoč ograničenjima ovog istraživanja, dobiveni rezultati pružaju osnovu za daljnja istraživanja koja bi mogla detaljnije istražiti optimalne kombinacije vježbi, broj ponavljanja i vrste vježbi za prevenciju padova kod starijih osoba.

**Ključne riječi:** starije osobe; padovi; vježbe ravnoteže; vježbe snage; prevencija

**Rad sadrži:** 63 stranica, 7 slika, 12 tablica, 44 literaturna navoda

**Jezik izvornika:** hrvatski

## BASIC DOCUMENTATION CARD

**University of Split**  
**University Department of Health Studies**  
**Studies University graduate study of Physiotherapy**

**MASTER'S THESIS**

**Scientific area:** Biomedicine and health

**Scientific field:** Clinical medical sciences

**Mentor:** Ivanka Marinović, MD, PhD

### **THE EFFECT OF BALANCE AND STRENGTH EXERCISES ON THE PREVENTION OF FALLS IN ELDERLY PERSONS**

Marija Bogić

#### **ABSTRACT:**

**Objective:** The main objective of this research was to evaluate the effect of strength and balance exercises on postural balance, muscle strength and quality of life in elderly people, with the aim of preventing falls.

**Methods:** The research was conducted from May to September 2022 at the Sano Health Institution in Split. 50 subjects aged 65-85 were included, of which 25 subjects performed strength and balance exercises, while 25 subjects did not perform exercises. The exercises were performed in a small group of five people under the guidance of a physiotherapist. During 12 weeks, the exercises were performed three times a week, with a duration of 50 minutes per training session. Training included warm-up and aerobic exercises during the first 15 minutes, strength and balance exercises during the next 30 minutes, and stretching exercises lasting 5 minutes. Before joining the exercise program and after 12 weeks, tests of muscle strength and balance were performed. To test muscle strength, the test of consecutive standing up from a sitting position and the "time up and go" test were used, and to test balance, the Romberg test, the Tandem stance test and the four-phase balance test were used. The Croatian version of the SF-36 questionnaire was used to assess the impact of exercises on the quality of life of the respondents.

**Results:** After 12 weeks of exercises, the exercise group showed a statistically significant improvement in muscle strength compared to the control group. Also, a significant improvement in the performance of balance tests, including the Romberg Test, the Tandem Stance Test, and the Four Phase Balance Test, was observed in exercisers compared to non-exercisers. Exercisers experienced an improvement in physical functioning and a reduction in limitations caused by physical and emotional difficulties, as well as a reduction in physical pain.

**Conclusions:** The results of this research indicate a beneficial effect of strength and balance exercises on improving muscle strength, balance and quality of life in elderly people. It is recommended to include strength and balance exercises in the regular exercise of older adults as part of a fall prevention strategy. Despite the limitations of this study, the obtained results provide a basis for further research that could investigate in more detail the optimal combinations of exercises, the number of repetitions and the types of exercises for the prevention of falls in the elderly.

**Key words:** elderly people; falls; balance exercises; strength exercises; prevention

**The work contains:** 63 pages, 7 figures, 12 tables, 44 references

**Original language:** Croatian

Ime i prezime studenta Sveučilišnog odjela zdravstvenih studija Sveučilišta u Splitu:

MARIJA BOGIĆ

Studijski program: Diplomski studij Fizioterapije

JMBAG<sup>1</sup>: 551352 (0063023690)

### IZJAVA

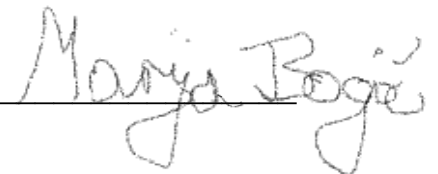
Kojom izjavljujem da sam diplomski rad naslova Utjecaj vježbi ravnoteže i snage na prevenciju padova osoba starije životne dobi izradila samostalno pod mentorstvom doc.dr.sc. Ivanke Marinović na Sveučilišnom odjelu zdravstvenih studija u Splitu.

U radu sam primijenila metodologiju znanstveno istraživačkog rada i koristila literaturu koja je navedena na kraju diplomskog rada. Tuđe stavove, spoznaje, teorije i zaključke koje sam izravno ili parafrazirajući navela u diplomskom radu na uobičajen, standardan način citirala sam i povezala s korištenim bibliografskim jedinicama.

Rad je pisan u duhu hrvatskoga jezika.

Popunjeni obrasci služe kao temelj za elektroničku obradu podataka radi ostvarivanja prava vezanih za obranu završnog/diplomskog rada, a na osnovu Pravilnika o izradi i obrani završnog i diplomskog rada na sveučilišnim preddiplomskim i diplomskim studijima. Svojim potpisom student daje privolu (ili suglasnost) Sveučilišnom odjelu zdravstvenih studija Sveučilišta u Splitu za prikupljanje i obradu svojih podataka samo za navedenu svrhu.

Student: \_\_\_\_\_



---

<sup>1</sup> Jedinstveni matični broj akademskog građanina



(potpis)

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b>	1
<b>1.1. STARENJE</b>	1
1.1.1. Tjelesne i funkcionalne promjene u starijoj životnoj dobi	2
1.1.2. Utjecaj starenja na kardiovaskularni i respiratorni sustav	3
1.1.3. Utjecaj starenja na živčani sustav	4
1.1.4. Utjecaj starenja na mišićno - koštani sustav	7
<b>2. PADOVI</b>	9
<b>2.1. ČIMBENICI RIZIKA ZA PADOVE</b>	10
<b>2.2. POSLJEDICE PADOVA</b>	13
<b>2.3. PROCJENA RIZIKA OD PADA</b>	15
<b>2.4. PREVENCIJA PADOVA</b>	17
2.4.1. Tjelovježba i tjelesna aktivnost	18
<b>3. CILJEVI ISTRAŽIVANJA</b>	22
<b>4. MATERIJALI I METODE</b>	22
<b>4.1. ISPITANICI</b>	22
<b>4.2. METODE</b>	22
4.2.1. Anketni upitnik	23
4.2.2. Procjena mišićne snage	23
4.2.3. Procjena ravnoteže	24
4.2.4. Procjena kvalitete života	24
4.2.5. Vježbe	25
4.2.6. Statistička analiza	32
<b>5. REZULTATI</b>	32
<b>5.1. PROCJENA MIŠIĆNE SNAGE</b>	34
<b>5.2. PROCJENA RAVNOTEŽE</b>	35
<b>5.3. PROCJENA KVALITETE ŽIVOTA</b>	37
<b>6. RASPRAVA</b>	39
<b>7. ZAKLJUČAK</b>	41
<b>8. LITERATURA</b>	42
<b>9. ŽIVOTOPIS</b>	46
<b>10. PRILOZI</b>	48

# 1. UVOD

Tijekom starenja događaju se brojni biološki procesi koji dovode do smanjenja funkcionalne sposobnosti i pada kvalitete života. Neki od tih procesa su manjak tjelesne aktivnosti, gubitak mišićne mase i snage, promjene u držanju i stavu tijela, poremećaj ravnoteže, nestabilnost pri hodu, slabljenje sluha, vida i propriocepcije. Česte posljedice ovih procesa su padovi i ozljede uslijed padova, kod starijih osoba. Starenje utječe na promjene u različitim sustavima tijela, poput mišićnog, koštanog, dišnog, krvožilnog, kože, neurološkog, osjetilnog i endokrinog sustava. Narušavanjem pojedinih funkcija ovih sustava kod starijih osoba povećava se rizik od pada. Također, na padove mogu utjecati različite promjene koje se javljaju tijekom starenja i koje ostavljaju utjecaj na motoriku i lokomociju, kao i kronične bolesti i lijekovi koje starije osobe moraju uzimaju zbog svojih zdravstvene probleme.

Pad se definira kao događaj kada se osoba iznenada, nenamjerno nađe na podu ili nižoj razini. Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije učestalost padova povećava se s dobi, a pad doživi trećina osoba starijih od 65 godina. Demografski trend starenja stanovništva doprinosi povećanju padova i posljedicama padova. U Hrvatskoj su padovi vodeći uzrok smrtnosti i bolničkog liječenja od ozljeda u starijih osoba. Dokazano je da redovita strukturirana tjelovježba i tjelesna aktivnost ima izniman utjecaj na održavanje i poboljšanje mišićne mase i snage te poboljšanje ravnoteže i koordinacije. Osim toga, važno je naglasiti da promjena i prilagodba životnog i okolišnog prostora također igraju ključnu ulogu u smanjenju rizika od pada.

## 1.1. STARENJE

Starenje je složeni fiziološki proces na koji utječu nasljedne osobine, životni, okolišni i društveni čimbenici. Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji starija životna dob je dob od 65 i više godina, a starost se dijeli na raniju (65-74 godine), srednju (75-84 godine) i duboku starost (85 i više godina). Stanovništvo starije od 65 godina čini značajan dio svjetske populacije zbog porasta stope očekivanog životnog vijeka, a očekuje se da će se taj broj naredna tri desetljeća udvostručiti (1).

Starenje je jedan od najvećih zdravstvenih, ekonomskih i socijalnih izazova sadašnjeg vremena, osobito u Europi, kontinentu s najvećim udjelom starijih osoba u ukupnom stanovništvu. Prema podacima Eurostata iz 2015.godine, udio osoba starijih od 65 godina u Europi bio je 19,2% , a s obzirom da se trend starenja nastavlja, predviđa se kako će postotak stanovništva starijeg od 65 godina do 2050. godine biti 30 posto cjelokupnog stanovništva

Hrvatska spada među populacijski najstarije zemlje Europe. Prema popisu stanovništva u Republici Hrvatskoj iz 2021. godine, udio starijih od 65 godina u ukupnom broju stanovnika iznosio je 22,45% (2).

Starenje je povezano s promjenama u biološkim, fiziološkim, psihološkim, okolišnim i društvenim procesima. Promjene koje se događaju starenjem svih tjelesnih sustava utječu na funkcionalne sposobnosti i kvalitetu života starijih osoba.

### **1.1.1. Tjelesne i funkcionalne promjene u starijoj životnoj dobi**

Starenjem se događaju promjene u stanicama i organima što dovodi do propadanja tkiva i organa i slabljena fizioloških funkcija.

Mijenja se izgled kože i potkožnog tkiva. Koža postaje stanjena, naborana, slabije elastičnosti, sklona dehidraciji i usporenom cijeljenju rana. Gubi se potkožno masno tkivo i smanjuje se broj žlijezda znojnice što utječe na održavanje termoregulacije. Starenjem se smanjuje sposobnost prilagodbe na stres radi smanjenog izlučivanja adrenokortikalnih hormona. Kod žena opada razina estrogena, a kod muškaraca razina testosterona, što dovodi do smanjenja mineralne gustoće kosti (3).

Usporava se bazalni metabolizam. Smanjuje se učinkovitost inzulinske regulacije šećera u krvi. Smanjuje se razina hormona rasta i inzulina sličnog faktoru rasta, što utječe na smanjenje mišićne mase. Slabi osjet okusa pa su starije osobe sklone uzimanju slanije hrane i smanjenom unosu vode, što može dovesti do dehidracije. U probavnom sustavu smanjuje se lučenje sline, želučane kiseline i probavnih enzima te se smanjuje apsorpcija hranjivih sastojaka. Mijenja se bubrežna građa, smanjuje se glomerularna filtracija i bubrežna funkcija. Promjene mokraćnog sustava dovode do otežane kontrole mokrenja. Urinarna inkontinencija ili nevoljno oticanje urina često se javlja kod starijih osoba. Kod muškaraca, radi uvećane prostate javlja se nepotpuno pražnjenje mokraćnog mjehura što može dovesti do nemogućnosti mokrenja ili retencije urina.

Smanjuje se stvaranje krvnih stanica radi smanjenja količine aktivne koštane srži, što može utjecati na adekvatnu proizvodnju krvnih stanica u stanjima povećane potrebe poput infekcije, krvarenja, ozljeda i slično. Starenjem organizma postupno stari, imunološki sustav i imunološki odgovor postaje sve slabiji, radi čega se povećava rizik od infekcija, upala, malignih bolesti i autoimunih poremećaja. Na otpornost organizma u starijoj dobi dodatno utječu razne kronične bolesti, psihičke promjene, štetne navike i slabljenje drugih organskih sustava, u prvom redu kardiorespiratornog sustava (4).

### **1.1.2. Utjecaj starenja na kardiovaskularni i respiratorni sustav**

Starenje narušava fiziološke procese u autonomnom živčanom, endokrinom i kardiovaskularnom sustavu koji su povezani s povećanim rizikom od kardiovaskularnih bolesti. Srčane bolesti vodeći su uzrok smrti osoba starije životne dobi. Starenjem se smanjuje broj stanica srčanog mišića, nastaju naslage lipofuscina i fibroza miokarda. Remodelira se lijeva klijetka što je praćeno sistoličkom i dijastoličkom disfunkcijom miokarda. Smanjuje se osjetljivost na simpatičke podražaje što utječe na kontraktilnost miokarda, a time na smanjenje maksimalnog broja otkucaja, udarni i minutni volumen srca. U koronarnim arterijama nastaje atrofija i fibroza medije i hiperplazija intime. Angina pectoris i srčani udar nastaju kao posljedica bolesti koronarnih arterija. Aterosklerotske promjene krvnih žila mozga uzrokom su moždanog udara. Baroreceptori koji nadziru krvni tlak, starenjem postaju manje osjetljivi što uzrokuje ortostatsku hipotenziju kod promjene položaja iz ležećeg ili sjedećeg u stojeći položaj. To uzrokuje vrtoglavicu radi slabijeg dotoka krvi u mozak i povećava rizik od pada. Krvne žile postaju manje elastične, aterosklerotski promijenjene što povećava krvni tlak i opterećuje srce.

Kongestivno zatajenje srca također je vrlo često kod starijih ljudi. U osoba starijih od 75 godina kongestivno zatajenje srca javlja se 10 puta češće nego u mlađih odraslih osoba. Javljaju se različiti poremećaji srčanog ritma. Česte su degenerativne promjene srčanih zalistaka. Aortalna stenoza ili suženje aortnog zaliska najčešća je bolest zaliska u starijih osoba. Mogu se razviti aneurizme u jednoj od glavnih arterija srca ili mozga. Brojni su čimbenici rizika u starijih osoba koji mogu pridonijeti nastanku srčanih bolesti. Na neke od njih, poput povišenog krvnog tlaka, šećerne bolesti, pušenja, pretilosti i nedostatka tjelesne aktivnosti, se može utjecati. Kardiovaskularne bolesti mogu dovesti do nesposobnosti i ograničenja u svakodnevnom funkcioniranju što značajno smanjuje kvalitetu života starijih osoba.

Starenjem uvjetovano vaskularno remodeliranje povezano je s povećanom debljinom arterijske stijenke, krutosti arterija i oslabljenom vazoreaktivnosti endotela. Periferna vaskularna bolest uzrokuje bolove u nogama pri hodu. Mijenja se venska cirkulacija, nastaje venska insuficijencija i povećana sklonost nastanku venske tromboze.

Plućne alveole atrofiraju i gube elastičnost. Smanjuje se difuzija kisika, vitalni kapacitet pluća i respiratorna učinkovitost. Na respiratornu učinkovitost utječu i promjene grudnog koša i kralježnice. Smanjuje se pokretljivost grudnog koša i kralježnice, javlja se hipotrofija interkostalne i pomoćne dišne muskulature. Smanjuje se mukocilijarni transport što dovodi do promjene svojstva sekreta i osobu čini podložnijom infekcijama. Kronična opstruktivna

plućna bolest (KOPB) je najučestalija bolest pluća u osoba starije životne dobi. Karakterizira je opstrukcija dišnih puteva nastala zbog promjenama plućnog parenhima i dišnih puteva. Bolesnici se žali na nedostatka zraka, u početku kod tjelesne aktivnosti, a napredovanjem bolesti i u mirovanju, na probadanje u prsima i kronični kašalj (5).

Jedna od najvažnijih fizioloških promjena koje se javljaju starenjem je pad maksimalnog aerobnog kapaciteta, odnosno kardiorespiratorne kondicije, koja se mjeri vršnom potrošnjom kisika tijekom vježbanja. Pad maksimalnog aerobnog kapaciteta progresivno se povećava sa svakim desetljećem života. Smanjenje aerobnog kapaciteta nastaje zbog kardiorespiratornih promjena koje utječu na opskrbu mišića kisikom ili zbog smanjena sposobnosti mišića da iskoriste kisik. Broj otkucaja srca u mirovanju, u ležećem položaju, ne mijenja se s godinama, dok promjena položaja tijela iz ležećeg u sjedeći rezultira blagim povećanjem broja otkucaja srca, ali značajno manjim u starijih nego u mlađih muškaraca. Maksimalni broj otkucaja srca značajno je smanjen kod starijih ljudi, a veličina ovog smanjenja vršnog broja otkucaja srca tijekom tjelovježbe povezanog s dobi je oko 30% između 20. i 85. godine. Ovo smanjenje odziva brzine otkucaja srca na vježbanje razlog je zašto se maksimalna rezerva akutnog minutnog volumena u zdravih ljudi smanjuje za oko 30% u dobi od 20 do 85 godina. Sjedilački način života i smanjenje fizičke aktivnosti u starijoj životnoj dobi postaju sve izraženiji, što dodatno pridonosi padu kardiorespiratorne kondicije (6).

### **1.1.3. Utjecaj starenja na živčani sustav**

Starenjem se mijenja struktura i funkcija mozga, smanjuje se broj živčanih stanica i moždani protok krvi te dolazi do promjena u živčanim stanicama i prijenosu informacija neurotransmiterima. Navedene strukturne promjene mozga dovode do različitih funkcionalnih poremećaja i kognitivnih smetnji. Vokabular postaje sve siromašniji, smanjuju se verbalne sposobnosti i sposobnost učenja. Smanjuje se sposobnost obrade informacija, a brzina reakcije i izvođenja zadataka postaje sve sporija. Javlja se gubitak kratkoročnog pamćenja, tako da se starije osobe teško prisjećaju svježih događaja, ali se sjećaju događaja od prije nekoliko godina. Javljaju se poteškoće s koncentracijom, upamćivanjem i usvajanjem novih znanja.

Mogu nastati teži kognitivni poremećaji poput vaskularne demencije i Alzheimerove bolesti. Dementne osobe su zaboravne, smetene, emocionalno labilne, dezorijentirane u vremenu i prostoru, i ovisne o tuđoj pomoći i njezi. Bolesti koje su učestale kod starijih osoba, poput moždanog udara, šećerne bolesti, poremećaja jetrenih i bubrežnih funkcija, također utječu na kognitivne sposobnosti starijih osoba.

Degenerativne promjene mijelinskih ovojnica perifernih živaca i oslabljeno otpuštanje neurotransmitera dovode do smanjenja njihove podražljivosti i provodljivosti, do smanjenja osjeta i refleksnih reakcija, a time do nesigurnosti i nestabilnosti u hodu i sklonosti padovima. Oštećenja perifernih živaca izraženija su kod starijih osoba koje imaju druge kronične bolesti poput šećerne bolesti. Oporavak perifernih živaca nakon oštećenja je znatno sporiji i rijetko dolazi do potpunog oporavka što čini starije osobe dodatno osjetljivima na bolesti i ozljede.

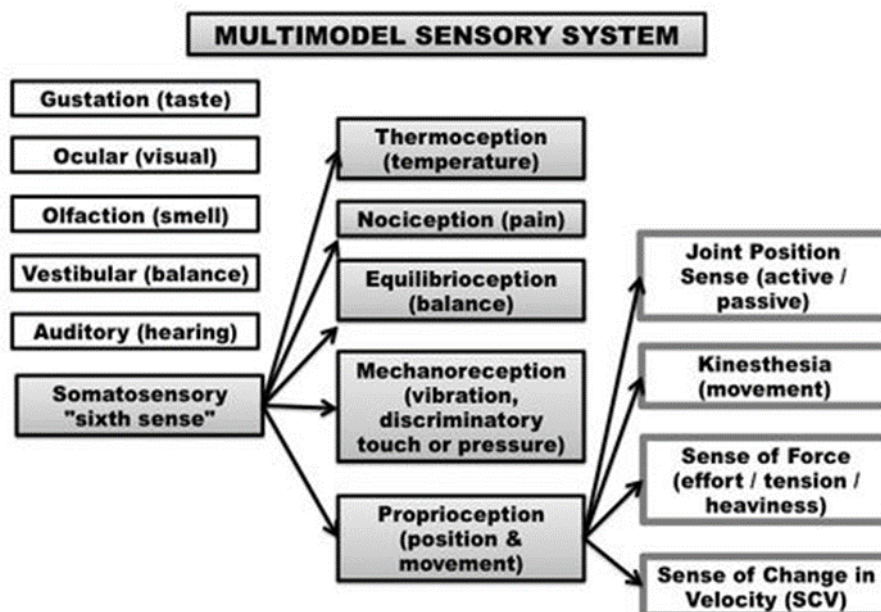
Vrtoglavica i poremećaj ravnoteže spadaju među česte tegobe starijih osoba i značajno povećavaju rizik od pada. Uzroci vrtoglavice i poremećaja ravnoteže su različiti, od utjecaja pojedinih lijekova do periferne vestibularne disfunkcije kao najčešćeg uzroka. Benigni paroksizmalni pozicijski vertigo i Menierova bolest najčešći su uzroci vestibularne disfunkcije u starijih osoba.

Degenerativne promjene malog mozga koji sudjeluje u kontroli ravnoteže također utječu na poremećaj ravnoteže. Starenjem se smanjuje vestibulospinalni refleks, koji usklađuje pokrete glave i vrata s tijelom omogućujući održavanje glave uspravnom, zbog čega se smanjuje i mogućnost određivanja pozicije glave u prostoru (7).

Promjene drugih osjetila poput osjetila vida također imaju utjecaj na stabilnost u stajanju i hodu, na obrasce hodanja, na obavljanje svakodnevnih aktivnosti i kvalitetu života starijih osoba. Starenjem se javlja slabovidnost, dolazi do gubitka oštine vida, gubitka vidnog polja, gubitka osjetljivosti na kontrast te se smanjuje sposobnost prilagodbe oka na promjene iz okoline.

Svaki pokret započinje sa senzornim informacijama iz tijela i okoline koje se nakon obrade u središnjem živčanom sustavu vraćaju u mišiće, ciljne ograne za izvedbu pokreta. Propriocepcija ili osjet položaja tijela u prostoru dio je somatosenzornog sustava i usko je povezana s kontrolom pokreta te je bitna za stabilizaciju položaja tijela i koordinaciju pokreta. Posredovana je proprioceptorima koji se nalaze na koži, unutar mišića, tetiva i zglobova. Informiraju mozak o kretanju udova i položaju tijela u prostoru (Slika 1). Proprioceptivni signali prenose se u središnji živčani sustav, gdje se integriraju s vestibularnim i vidnim informacijama, kako bi se stvorio cjelokupni prikaz položaja tijela, kretanja i ubrzanja.

Starenjem se smanjuje osjetljivost proprioceptora i mehanoreceptora radi smanjena njihovog broja i gustoće na koži, u mišićima i zglobovima. Smanjenjem sive tvari u primarnom somatosenzornom korteksu smanjuje se i sposobnost obrade proprioceptivnih informacija. Učestalost poremećaja propriocepcije kod starijih osoba kreće se između 2 % i 44 %, a klinički se najčešće očituje u obliku blagog ljuljanja kod stajanja (8).



**Slika 1.** Somatosenzorni sustav i ostala osjetila

Izvor: Ager AL, Borms D, Deschepper L, Dhooghe R, Dijkhuis J, Roy JS, et al. Proprioception and shoulder pain: A Systematic Review. J Hand Ther. 2019. 894-1130.

Tijekom starenja smanjuje se koordinacija. Koordinacija je kompleksna motorička sposobnost koja se odnosi na upravljanje pokretima cijelog tijela ili njegovih dijelova. Očituje se kroz brzo i precizno izvođenje složenih motoričkih zadataka te brzo rješavanje motoričkih problema. Koordinacija obuhvaća spretnost i usklađenost pokreta cijelog tijela, kontroliranu izvedbu složenih pokreta ruku i nogu, kao i brzinu motoričkog učenja i ritmično izvođenje zadataka.

Devet čimbenika koordinacije su ključni za unaprjeđenje koordinacijskih sposobnosti, što ima veliki utjecaj na smanjenje padova i ozljeda kod starijih osoba. Ti čimbenici uključuju:

1. Koordinacija ruku: sposobnost usklađivanja i kontroliranja pokreta ruku.
2. Koordinacija nogu: sposobnost upravljanja i usklađivanja pokreta nogu.
3. Koordinacija tijela: sposobnost održavanja ravnoteže i koordiniranja pokreta cijelog tijela.
4. Koordinacija u ritmu: sposobnost izvođenja pokreta u skladu s ritmom ili glazbom.
5. Brzina izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka: sposobnost izvođenja složenih motoričkih zadataka brzo i precizno.
6. Brzina učenja novih motoričkih zadataka: sposobnost brzog usvajanja novih motoričkih zadataka i prilagodbe na nove situacije.

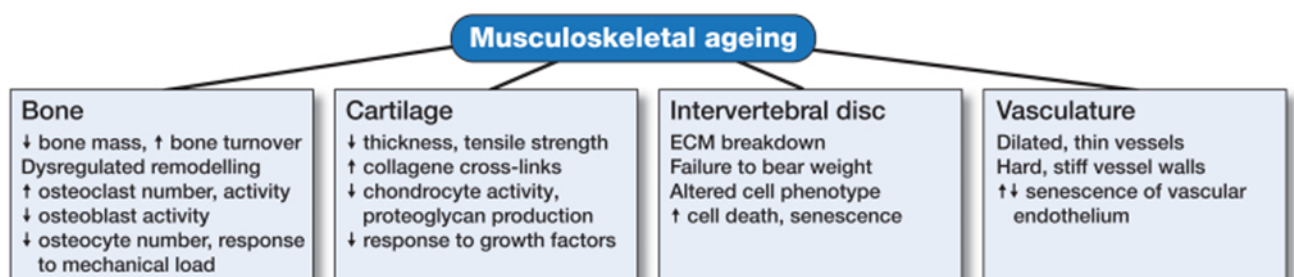


7. Reorganizacija stereotipa gibanja: sposobnost promjene i prilagodbe stereotipnih pokreta.
8. Agilnost: sposobnost brzog i fleksibilnog izvođenja pokreta s promjenom smjera ili brzine.
9. Timing: sposobnost izvođenja pokreta u pravom trenutku i u odgovarajućem ritmu (10).

#### 1.1.4. Utjecaj starenja na mišićno - koštani sustav

U starijoj životnoj dobi, često se javljaju promjene u mišićno-koštanom sustavu koje uključuju osteoporozu, osteoartritis, spondilodegenerativne promjene kralježnice i sarkopeniju. Ove promjene su česti uzroci kroničnih bolova, smanjene pokretljivosti i smanjene kvalitete života. S godinama se tijelo mijenja, pa tako dolazi do smanjenja tjelesne visine i pogrbljenosti tijela. Hodanje postaje sporije i nesigurnije, a koraci kraći. Osim toga, smanjuje se mišićna snaga i izdržljivost, pa slabost mišića može uzrokovati umor i smanjenu toleranciju aktivnosti. Refleksi postaju smanjeni, a refleksne reakcije se usporavaju. Sve te promjene u mišićno-koštanom sustavu mogu povećati rizik od pada i prijeloma kod starijih osoba.

Također, s godinama dolazi do promjena u sastavu hrskavice i vezivnog tkiva zgloba. Te promjene uključuju smanjenje sadržaja vode, fragmentaciju proteoglikana i povećanu proteolitičku fragmentaciju kolagena. Hrkavica postaje tanja, a smanjuje se kongruentnost zglobnih tijela, što dovodi do osteoartritis - najčešćeg poremećaja zglobova u starijoj životnoj dobi. Tetive i ligamenti postaju manje elastični, skloni istegnućima i puknućima, a cijeljenje je usporeno. Smanjuje se fleksibilnost, što dodatno povećava ukočenost zglobova. Smanjenje strukturalnog integriteta unutar intervertebralnih diskova dovodi do gubitka visine diska, kolapsa i kompresije unutar kralježnice. Također, zbog aterosklerotskih promjena arterije gube svoju elastičnost i postaju sve kruće (Slika 2) (11).



Slika 2. Promjene mišićno- koštanog sustava koje nastaju starenjem

Izvor: Roberts S, Colombier P, Sowman A, Mennan C, Rölfing JHD, Guicheux J, et al. Ageing in the musculoskeletal system. Acta Orthop. 2016;15–25.

Skeletni mišići su podložni brojnim biokemijskim i morfološkim promjenama koje se javljaju tijekom starenja. Ove promjene uključuju smanjenje mišićne mase, smanjenje broja i presjeka mišićnih vlakana, povećanje nakupljanja masnog i vezivnog tkiva u mišićima. Smanjenje broja mitohondrija u mišićima doprinosi smanjenju metabolizma i izdržljivosti mišića.

Broj brzo kontrahirajućih mišićnih vlakana smanjuje se značajno više od broja sporo kontrahirajućih mišićnih vlakana. Stoga se mišići starijih osoba ne mogu brzo kontrahirati. Smanjuje se i regenerativna sposobnost mišića. Starenjem nastaje sarkopenija. Sarkopenija se definira kao progresivno i generalizirano smanjenje mišićne mase, mišićne snage i funkcionalnosti.

Od 20. do 70. godine života mišićna masa se smanjuje za 40%, a nakon 60. godine života smanjenje mišićne mase iznosi 1,4 – 2,5 % za svaku slijedeću godinu. Javlja se u 5-13% osoba u dobi od 60 do 70 godina i do 50% osoba starijih od 80 godina (12).

Smanjenje mišićne mase tijekom starenja može biti posljedica smanjenja mišićne aktivnosti, hormonalnih promjena, neadekvatnog unosa proteina i drugih čimbenika poput kroničnih bolesti različitih organskih sustava. Važno je održavati tjelesnu aktivnost i pravilnu prehranu kako bi se spriječio ili usporio razvoj sarkopenije i očuvao mišićni tonus i snaga u starijoj dobi.

Sarkopenija se razvija postupno tijekom dužeg vremenskog razdoblja, a simptomi mogu biti neprimjetni u ranim stadijima. Međutim, s vremenom se može pogoršati, što dovodi do slabosti mišića, gubitka funkcionalnosti i kvalitete života te povećava rizik od padova i prijeloma kosti-ju. Sarkopenija je povezana s povećanom prevalencijom osteoporoze, što dodatno povećava sklonost padovima i prijelomima. Osobe s prekomjernom tjelesnom težinom i smanjenom mišićnom masom i snagom imaju sarkopenijsku pretilost, koja je u pozitivnoj korelaciji s povećanim rizikom od kardiovaskularnih bolesti (13).

Nakon 50. god. života kosti postupno gube kalcij, smanjuje se aktivnost osteoblasta i povećava osteoklastična aktivnost te nastaje osteoporoza. Osteoporoza je metabolička bolest koja dovodi do promjene u sastavu i gustoći kostiju. Karakterizira se narušenom mikroarhitekturom kostiju, smanjenjem koštane mase i niskom gustoćom kostiju, što uzrokuje povećani rizik od prijeloma na minimalnu traumu, posebno kralježnice, kuka i distalnog dijela podlaktice, a zarastanje prijeloma postaje usporeno. Osteoporoza se najčešće pojavljuje kod starijih osoba i kod žena nakon menopauze, kada se smanjuje razina estrogena, hormona koji

pomaže u održavanju koštane mase. Simptomi osteoporoze mogu uključivati bol u leđima, gubitak visine, povećanu zakrivljenost kralježnice, prijelome i njihove komplikacije. Povećava se i rizik od naknadnih prijeloma. Prevencija osteoporoze uključuje zdrav način života, prehranu bogatu kalcijem i vitaminom D, redovitu tjelovježbu i izbjegavanje pušenja i prekomjernog konzumiranja alkohola (14).

Hod je temelj ljudske lokomocije i uključuje koordinaciju, preciznost, fleksibilnost, snagu i ravnotežu. Biomehanički čimbenici, poput pokretljivosti zglobova, posebno u nogama, odgovarajućeg intenziteta mišićne aktivnosti te normalnog senzornog ulaza koji uključuje vid, propriocepciju i vestibularni sustav, igraju važnu ulogu u hodanju. Međutim, starije osobe često se suočavaju s prepoznatljivim problemima u hodu zbog disfunkcija mišićno-koštanog, živčanog, respiratornog i kardiovaskularnog sustava, što dovodi do promjena u hodu i ravnoteži.

U starijoj dobi, brzina hoda značajno se smanjuje, a koraci postaju kraći. Prema statističkim podacima, sposobnost normalnog hoda je narušena kod 10% osoba starijih od 75 godina, koji trebaju pomoć pri kretanju po sobi, dok 20% njih nije sposobno samostalno se uspinjati stepenicama. Dok 85% šezdesetogodišnjaka ima pravilan obrazac hoda, samo 18% osamdesetpetogodišnjaka ima pravilan obrazac hodanja. Poremećaji hoda su jedan od glavnih uzroka pada kod starijih osoba, odgovorni za 10-25% slučajeva prema nekim istraživanjima (15). Ako su narušeni neki od čimbenika hoda, kao što su lokomocija, ravnoteža i prilagodba na okolinu, rizik od pada drastično se povećava.

Poteškoće u hodu i ravnoteži spadaju među najčešće uzroke padova kod starijih osoba, što često rezultira ozljedama, invaliditetom i smanjenom neovisnošću, uz lošu kvalitetu života. Rano otkrivanje poteškoća u hodu i ravnoteži može spriječiti disfunkciju i gubitak neovisnosti primjenom odgovarajućih vježbi za prevenciju padova (10,16,15).

## **2. PADOVI**

Pad se definira kao događaj kada se osoba iznenada, nenamjerno nađe na podu ili nižoj razini. Iza prometnih nesreća, padovi su vodeći uzrok smrti od nenamjernih ozljeda u svijetu. Većina padova starijih osoba događa se kod kuće. Padovi uzrokuju tjelesne ozljede, onesposobljenost i invalidnost, smrtni ishod i psihosocijalne probleme. Zbog straha od ponovnog pada, starije osobe izbjegavaju kretanje i tjelesnu aktivnost, što dodatno povećava rizik od pada. Oko 10% osoba doživi višestruke padove godišnje. Padovi su veliki javnozdravstveni problem. Procjenjuje se da u svijetu godišnje, zbog pada, smrtno strada 684

000 osoba. Padovi ugrožavaju sigurnost i neovisnost starijih osoba i stvaraju velike ekonomske i osobne troškove (17).

Padovi su češći među starijim odraslim osobama u ustanovama kliničke skrbi, npr. u bolnicama, subakutnim i rehabilitacijskim jedinicama, ustanovama za život za starije osobe i domovima za starije osobe.

Procjenjuje se da više od 50% padova rezultira ozljedama. Teže ozljede su prijelomi i ozljede glave. Prijelomi zadobiveni padom mogu biti ozbiljni, osobito prijelomi kuka i kralježnice i često zahtijevaju kirurško liječenje. Rizik od prijeloma veći je kod osoba koje imaju osteoporozu. Osobe koje zadobiju prijelom pri padu mogu se u potpunosti oporaviti, ali često prijelomi ostavljaju posljedice poput kronične boli, onesposobljenosti i prerane smrti. Ozljede zadobivene padom čine 66% svih ozljeda koje zahtijevaju hospitalizaciju osoba starije životne dobi. Najčešće se radi o prijelomu kuka, kralježnice i traumatskoj ozljedi mozga. Prijelomi kuka povezani su s 8,4-36 % povećanom smrtnošću u prvoj godini i sa 2,5 puta većom učestalošću sekundarnih prijeloma. Oko 20% pacijenata s prijelomom kuka zahtijeva dugotrajnu njegu i skrb, a kod 60 % bolesnika zaostaje određeni stupanj onesposobljenosti (18).

Kompresivni prijelomi kralježaka koji nastaju na minimalnu traumu uzrokuju kroničnu bol, deformacije kralježnice, slabiju pokretljivost, smanjeno sudjelovanje u svakodnevnim aktivnostima i značajno smanjenje kvalitete života. Višestruki prijelomi grudne kralježnice mogu uzrokovati restriktivnu plućnu bolest. Prijelomi lumbalnih kralježaka mogu izazvati bolove u trbuhu, otežano pražnjenje crijeva i gubitak tjelesne težine. Prijelomi kralježaka povezani su s 5 puta većim rizikom za dodatne prijelome kralježaka i 2 do 3 puta većim rizikom za prijelome drugih kostiju. Prijelomi ručnog zgloba češći kod žena nego kod muškaraca. Iako rjeđe izazivaju onesposobljenost od prijeloma kuka i kralježnice, mogu uzrokovati bol i ograničenu pokretljivost ručnog zgloba. Kao posljedice prijeloma nastaju brojni psihosocijalni problemi, ponajprije strah od ponovnog pada, depresija, osjećaj nemoći, gubitak samopoštovanja i gubitak neovisnosti. Kvaliteta života se može značajno pogoršati nakon pada (19).

## **2.1. ČIMBENICI RIZIKA ZA PADOVE**

Padovi u starijoj životnoj dobi javljaju se radi interakcije više čimbenika rizika. Čimbenici rizika za pojavu padova uključuju stariju životnu dob, ženski spol, oslabljen sluh i vid, bolesti mišićno - koštanog i živčanog sustava, osteoporozu, poremećaje ravnoteže i kronične bolesti drugih organskih sustava. Nedovoljna tjelesna aktivnost i kretanje,

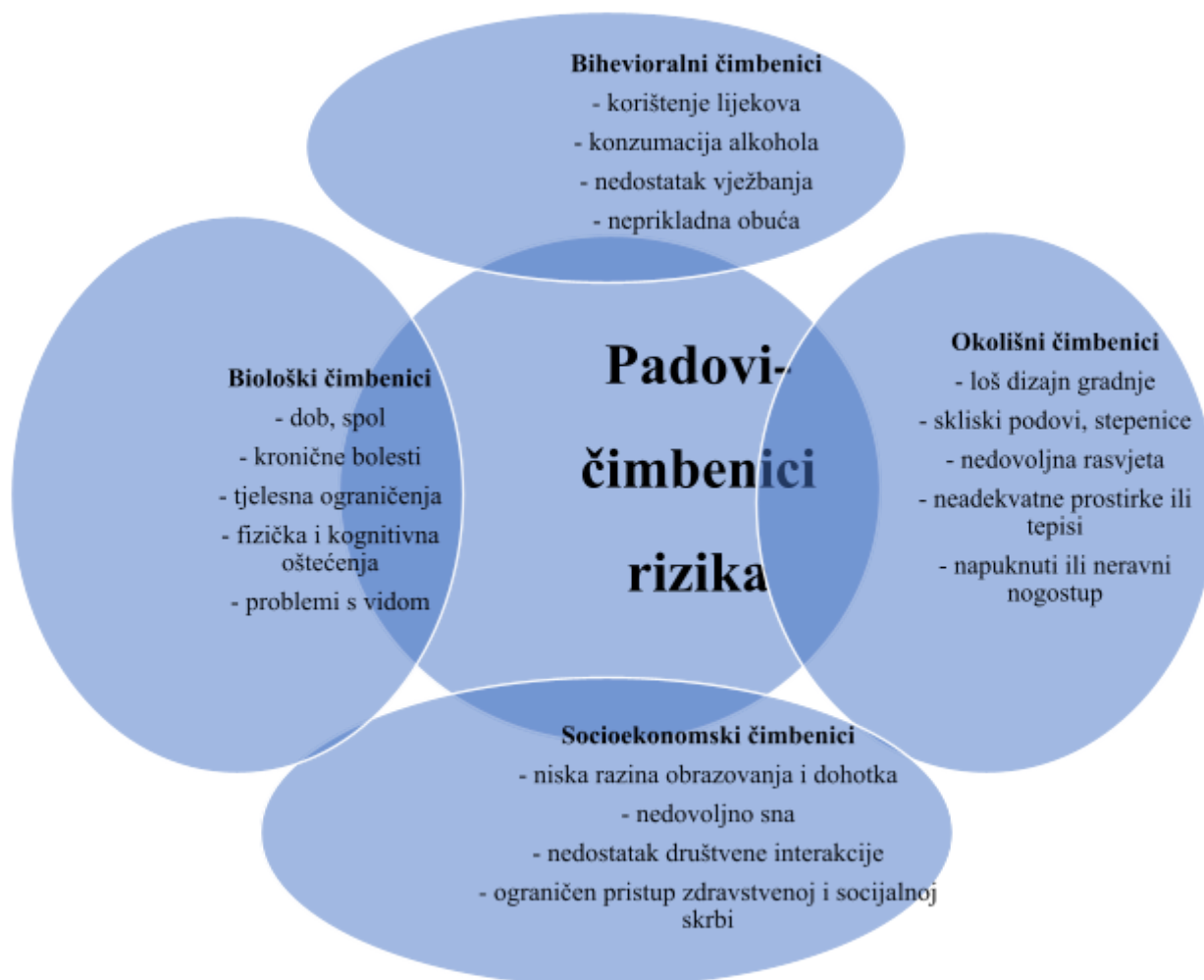
konzumiranje alkohola, nepravilna prehrana i uzimanje pojedinih lijekova pridonose povećanom riziku od padova.

Kronične bolesti sve su izraženiji zdravstveni problem kod starijih osoba i procjenjuje se da oko 80 % starijih od 65 godina ima neku kroničnu bolest. Najučestalije su povišen krvni tlak, koronarna srčana bolesti, gojaznost i dijabetes (20). Zbog toga sve veći broj starijih osoba uzima lijekove, a nepridržavanje liječničkih uputa o načinu i vremenu uzimanja lijekova, može utjecati na prosudbu, koordinaciju i ravnotežu i tako povećati rizik od pada. Nadalje, mnogi lijekovi, posebice oni s utjecajem na središnji živčani sustav, može utjecati na brzinu reakcije, ravnotežu i kognitivne funkcije.

Čimbenici rizika koji pridonose padovima uključuju biološke, bihevioralne, okolišne i socioekonomske čimbenike (Slika 3).

*Biološki čimbenici koji povećavaju rizik od padova uključuju:*

- dob (osobe starije od 80 godine posebno su sklone padovima)
- spol ( žene su sklonije padovima od muškaraca)
- tjelesna ograničenja poput nepravilnog obrasca hoda, poremećaja ravnoteže i osjetila
- kronične bolesti osobito, osteoporoza, upalne i degenerativne bolesti zglobova, Parkinsonova bolest i druge neurološke bolesti kod kojih je narušena stabilnost i ravnoteža
- smanjenje mišićne mase i snage, smanjena kondicija
- problemi s vidom i sluhom
- kognitivna oštećenja (21,22)



**Slika 3.** Čimbenici rizika koji doprinose padovima  
Prilagođeno prema WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age

*Bihevioralni čimbenici rizika* uključuju rizike vezane uz ljudsko ponašanje, postupke i odluke poput:

- odbijanja uporabe pomagala za hodanje ili adaptacije osobnih prostora te neprihvatanja činjenice da nisu sposobni obaviti pojedine aktivnosti kao u mlađoj životnoj dobi
- nepridržavanje uputa od zdravstvenih djelatnika o korištenju lijekova
- manjak koncentracije
- pretjerana konzumacija alkohola koja može narušiti hod, ravnotežu i koordinaciju
- neprikladna obuća poput natikača, cipela sa potpeticom, odvezanih cipela; neadekvatni modni dodaci (primjericice, torbe koje mogu dovesti do narušavanja ravnoteže zbog neujednačene težine ili oblika)
- neadekvatna prehrana sa smanjim unosom proteina, nedostatak D vitamina
- smanjena tjelesna aktivnost
- strah, osobito kod osoba koje su imale iskustvo pada, što dovodi do izbjegavanja obavljanja svakodnevnih aktivnosti, dodatne neaktivnosti i ovisnosti o tuđoj pomoći (10)

*Okolišni čimbenici* odnose se na isprepletenost i povezanost fizičkih uvjeta pojedinca i okolnog okoliša. Upravo su prostori i okruženja u kojima starije osobe stanuju, kreću se i obavljaju svakodnevne aktivnosti potencijalni čimbenici rizika koji mogu doprinijeti padovima i ozljedama. Pragovi, prostirke i tepisi, manji komadi namještaja i istaknuti komadi namještaja, pretjerano visoki ili niski kreveti, neprilagođeni kupaonski prostori, vrata, slabo osvijetljeni prostori u kućama i stanovima najčešće su uzroci padova. Nepostojanje dizala u zgradama i rukohvata na stubama, loša osvijetljenost stubišta, arhitektonski nepristupačni ulazi u stambene objekte, neodržavanje hodnih pruga koje postaju neravne i ispunjene pukotinama, dodatno pridonose rizicima za pad (21,10).

*Socioekonomski* čimbenici poput niske razine obrazovanja, niskih prihoda, ograničenog pristupa zdravstvenoj i socijalnoj skrbi, neodgovarajućeg stanovanja, socijalne izoliranosti i nedostatak resursa zajednice također imaju utjecaja na nastanak padova. S nižom ekonomskim statusom i nižom razinom obrazovanja povećava se rizik od pada. Smatra se da navedeni čimbenici utječu na brojne faktore neophodne za kvalitetno i zdravo starenje. Tako niži ekonomski status utječe na kvalitetu prehrane, što povećava rizik od nastajanja kroničnih bolesti, sarkopenije i osteoporoze, za koje je dokazano da su najveći čimbenici rizika za padove i prijelome (21,10).

## 2.2. POSLJEDICE PADOVA

Padovi dovode do narušavanja fizičkog stanja starijih osoba, kao što su različite ozljede, invalidnost i nepokretnost, smanjujući samostalnost obavljanja svakodnevnih aktivnosti. Posljedice padova mogu dovesti do smrtnog ishoda, a prema pojedinim istraživanjima, oko 25 % starijih osoba umre unutar 6 mjeseci od ozljede (23).

Vodeći vanjski uzroci smrti od ozljeda u Hrvatskoj, u 2020. godini su padovi (43%), samoubojstva (21,3%) i prometne nesreće (11,6%), zatim otrovanja (3,1%) i gušenja (3,1%) (Tablica 1) (24).

**Tablica 1.** Pet vodećih vanjskih uzroka mortaliteta u Hrvatskoj 2020. godine

Vanjski uzroci	Apsolutni broj	Udio u ozljedama (%)	Stopa /100 000*
<b>Padovi (W00-W19)</b>	1124	43,0%	27,8
<b>Samoubojstva (X60-X84)</b>	556	21,3%	13,7
<b>Prometne nesreće (V01-V99)</b>	302	11,6%	7,5
<b>Otrovanje (X40-X49)</b>	80	3,1%	2,0
<b>Gušenje (W75-W84)</b>	80	3,1%	2,0
<b>Ostali uzroci</b>	472	18,1%	11,7
<b>Ukupne ozljede (V01-Y98)</b>	2613	100,0%	64,6

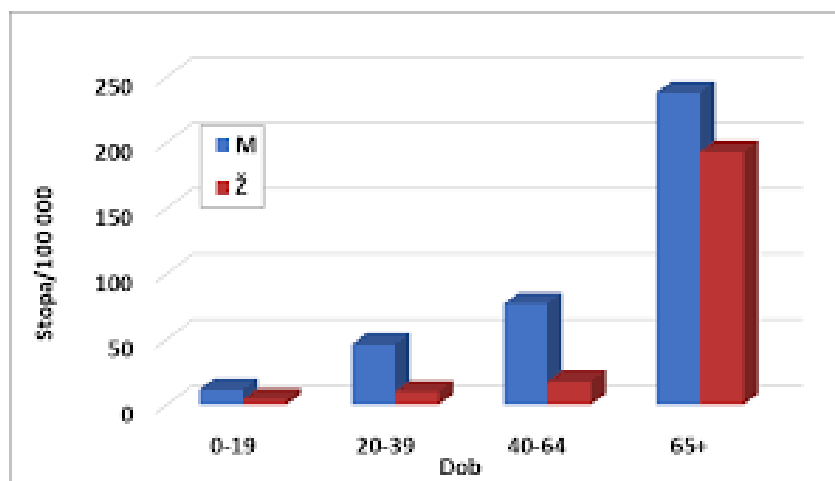
\*Stopa je izračunata na procjenu stanovništva DZS-a sredinom 2020. godine

\*\*Zbroj udjela može biti različit od 100% zbog zaokruživanja decimalnih vrijednosti

Izvor: Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2020.

Stope smrtnosti od ozljeda u Hrvatskoj rastu s dobi i u svim analiziranim dobnim skupinama veće su u muškaraca (Slika 4).





**Slika 4.** Umri od ozljeda (V01-Y98) u Hrvatskoj 2020. godine po spolu i dobnim skupinama

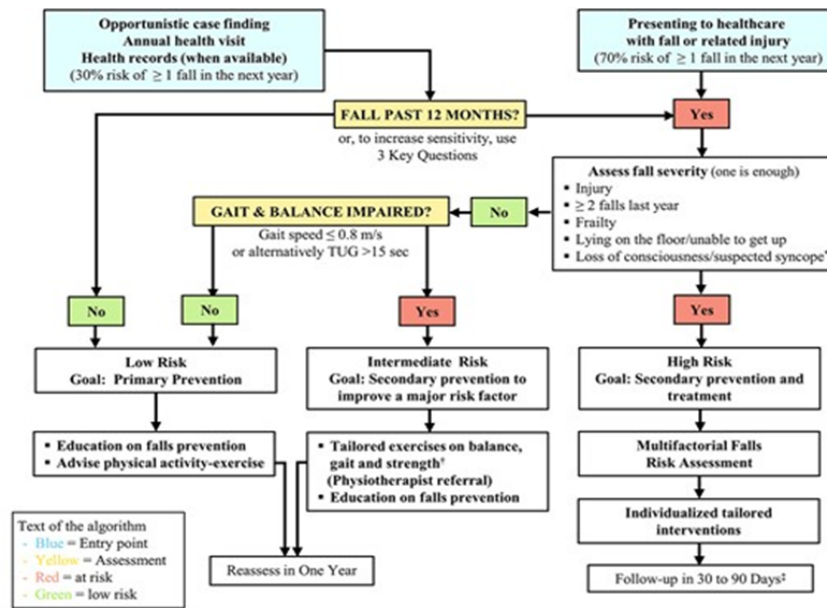
Izvor: Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2020.

Osim ozbiljnih posljedica kao što su invalidnost i smrt, padovi često dovode i do drugih ograničavajućih simptoma. Ovi popratni simptomi uključuju bol, traumu i anksioznost od ponovnih padova. Kao rezultat toga, starije osobe gube samopouzdanje i neovisnost, što ih čini bespomoćnima i često dovodi do socijalne izolacije, depresije, ovisnosti o pomoći drugih osoba i smeštanju u domove za starije i nemoćne (25).

Padovi sve više opterećuju zdravstveni sustav i predstavljaju financijsko opterećenje za pojedinca i društvo u cjelini. Prema istraživanjima, padovi su uzrok čak 60% bolničkih liječenja osoba starijih od 65 godina. Istraživanja jasno pokazuju da je potrebno informirati ljude o prevenciji padova i provoditi preventivne mjere kako bi se smanjio broj padova kod osoba starije životne dobi. Time bi se smanjio teret na bolnički sustav i smanjili troškovi liječenja koji su posljedica padova (21).

### **2.3. PROCJENA RIZIKA OD PADA**

Prema preporukama stručnjaka koji su sudjelovali u formiranju Svjetskih smjernica za prevenciju i upravljanje padovima kod starijih osoba, rizik od pada klasificira se u tri kategorije: niski, srednji i visoki rizik (Slika 5) (26).



Slika 5. Procjena rizika od pada

Izvor: Montero-Odasso M, van der Velde N, Martin FC, Petrovic M, Pin Tan M, Ryg J, Aguilar-Navarro S et al. World guidelines for falls prevention and management for older adults: a global initiative. *Age and Ageing* 2022; 51: 1–36

Osoba s niskim rizikom od pada preporučuje se primarna prevencija koja uključuje edukaciju i motiviranje za provođenje vježbi i tjelesne aktivnosti.

Starije osobe koje su imale jedan lagani pad i imaju smetnje s hodom i ravnotežom spadaju u kategoriju osoba sa srednjim rizikom od pada. Za sekundarnu prevenciju padova, uz edukaciju, treba ih uključiti u vježbe snage i ravnoteže zbog dokazane učinkovitosti tih vježbi u smanjenju rizika od pada.

Osobe s visokim rizikom od pada koje imaju pad u anamnezi te jednu ili više dodatnih karakteristika kao što su popratna ozljeda, višestruki padovi ( $\geq 2$  pada) u prethodnih 12 mjeseci, poznata slabost, nemogućnost ustajanja nakon pada bez pomoći najmanje sat vremena i prolazni gubitak svijesti. Za sekundarnu prevenciju padova kod tih osoba potrebno je napraviti multifaktorijalnu procjenu rizika od pada i provesti individualnu terapiju.

Za procjenu rizika od pada potrebno je prikupiti detaljne podatke o padovima, uključujući njihovu učestalost, okolnosti u kojima su se dogodili i prisutnost čimbenika rizika za pad.

To se postiže putem anamneze, fizikalnog pregleda, laboratorijskih i radioloških testova te drugih relevantnih pretraga, prema potrebi. Ovim pristupom dobivamo uvid u prisutnost kardiovaskularnih bolesti, plućnih bolesti, šećerne bolesti, degenerativnih bolesti zglobova i

kralježnice, smetnji vida i sluha, neuroloških bolesti, osteoporoze, sarkopenije, kognitivnih poremećaja i drugih bolesti. Također su važni podaci o uzimanju lijekova i vrsti lijekova koje starije osobe koriste. Provjerava se i prehrambeni status, prisutnost pothranjenosti, pretilosti, sarkopenije te nedostatak vitamina D, B1, B12 i folne kiseline. Kod štićenika domova za starije osobe i osoba koje ne izlaze izvan svog doma, procjena razine vitamina D obično nije potrebna, već se preporučuje nadomjesna terapija. Također je važno procijeniti okolišne čimbenike koji mogu povećati rizik od pada.

Za procjenu ravnoteže najčešće se koristi modificirana Bergova ljestvica ravnoteže, dok se za procjenu hoda najčešće koristi SPPB (Short Physical Performance Battery) test koji procjenjuje ravnotežu, brzinu hoda i sposobnost ustajanja iz stolice pet puta zaredom. Također se koristi test "Ustani i idi" (Timed Up and Go Test - TUG) za procjenu hoda i mobilnosti. Ako osoba koristi pomagalo za kretanje, potrebno je procijeniti njegovu prikladnost i pravilnu upotrebu. Za sveobuhvatniju procjenu hoda, važno je pregledati stopala i obuću koju starija osoba koristi.

Za mjerenje snage mišića koristi se dinamometar za mjerenje stiska šake. Barthelov indeks najčešće se koristi za procjenu aktivnosti svakodnevnog života i funkcionalnih sposobnosti (25).

## **2.4. PREVENCIJA PADOVA**

Prevenција padova kod osoba starije životne dobi ima ključnu ulogu u održavanju njihove sigurnosti, zdravlja i samostalnosti te doprinosi zdravom starenju. Smanjenje učestalosti padova i ozljeda, smanjenje zabrinutosti zbog pada i očuvanje samostalnosti u kretanju i obavljanju svakodnevnih aktivnosti su ključni ciljevi prevencije. Primarna prevencija ima za cilj smanjenje rizika od pada i ozljeda koje nastaju padom, dok je sekundarna prevencija usmjerena na smanjenje rizika od ponovnog pada. Identifikacija i procjena čimbenika rizika i odrednica padova su važni koraci u izradi preventivnih mjera, a multidisciplinarni pristup je ključan. Edukacija starijih osoba o padovima i mjerama za sprječavanje padova te njihovo aktivno uključivanje u proces prevencije su od velike važnosti. Osim toga, obitelj, zdravstveni djelatnici, socijalne službe i šira društvena zajednica također imaju ulogu u prevenciji padova. Oni trebaju biti svjesni tereta koji padovi i njihove posljedice imaju na pojedince i društvo te aktivno sudjelovati u provođenju preventivnih mjera kako bi se smanjila učestalost padova (21). Kako su padovi sve veći javnozdravstveni problem s negativnim posljedicama na zdravstveno stanje pojedinca i društvo općenito,

donositelji zdravstvenih politika igraju važnu ulogu u prevenciji padova. Potrebna je edukacija zdravstvenog osoblja za strateško planiranje, poticanje istraživanja i suradnje različitih struka uključenih u zdravstvenu i socijalnu skrb starijih osoba. Održavanje sigurnog i zdravog okruženja, promicanje tjelesne aktivnosti, poboljšanje ravnoteže i mišićne snage, procjena i upravljanje lijekovima, identifikacija i liječenje kroničnih bolesti te redovite oftalmološke i slušne kontrole važni su aspekti prevencije padova kod osoba starije životne dobi. Mnogi padovi mogu se spriječiti primjenom odgovarajućih preventivnih mjera. Potrebno je osigurati siguran okoliš za starije osobe u njihovom domu i u prostorima koje koriste. To podrazumijeva uklanjanje prepreka poput tepiha, kabela i nepotrebnog namještaja koji bi mogli uzrokovati spoticanje ili pad. Također je važno osigurati dobru rasvjetu u svim prostorijama, posebno na stepenicama. Starije osobe trebaju jasno vidjeti prostor kako bi izbjegle padove, te se preporučuje korištenje protukliznih traka ili rukohvata na stepenicama radi veće sigurnosti. Nužno je također prilagoditi javne površine, poput stubišta, poboljšati javnu rasvjetu i osigurati protuklizne površine (10). Nošenje udobne i dobro prilagođene obuće s protukliznim potplatom također je preporučljivo. Cipele bi trebale biti stabilne i pružati dobru potporu stopalima i gležnjevima. Redoviti pregledi vida važni su kako bi se otkrile eventualne promjene vida ili potreba za naočalama. Dobra vidna funkcija ključna je za održavanje ravnoteže i izbjegavanje prepreka. Također, redoviti sistematski pregledi omogućuju praćenje zdravstvenog stanja i otkrivanje eventualnih problema koji mogu povećati rizik od pada. Potrebno je identificirati i kontrolirati čimbenike rizika koji mogu doprinijeti padovima, kao što su nuspojave lijekova, slabost mišića, loša ravnoteža ili nestabilnost te potreba za korištenjem pomagala za kretanje.

Prehrana starijih osoba igra ključnu ulogu u održavanju zdravlja, vitalnosti i kvalitete života. Pravilna prehrana pomaže u održavanju optimalne tjelesne težine, jačanju imunološkog sustava, sprječavanju bolesti i poboljšanju općeg stanja. S godinama se mijenjaju nutritivne potrebe. Starije osobe često trebaju manje kalorija zbog smanjene tjelesne aktivnosti, ali istovremeno trebaju više hranjivih tvari kao što su proteini, vitamini i minerali. Starije osobe mogu biti sklonije dehidraciji zbog smanjenog osjeta žeđi. Stoga je važno da redovito konzumiraju dovoljno tekućine, uključujući vodu, juhu, biljne čajeve i svježe cijeđene sokove. Starije osobe često gube mišićnu masu i dobivaju na tjelesnoj masi. Pravilna prehrana bogata proteinima pomaže u održavanju mišićne mase i snage te sprječava pretilost. Kako stariji ljudi postaju podložniji osteoporozi i povećanom riziku od prijeloma kostiju, važno je osigurati adekvatan unos kalcija i vitamina D. Mliječni proizvodi, zeleno lisnato povrće i druge

namirnice bogate kalcijem trebali bi biti dio prehrane starijih osoba. Pravilna prehrana može imati pozitivan utjecaj na mentalno zdravlje starijih osoba. Neke namirnice, poput orašastih plodova, ribe bogate omega-3 masnim kiselinama i tamne čokolade, mogu pružiti hranjive tvari koje podržavaju kognitivne funkcije i smanjuju rizik od demencije (27,28). Bolja socijalizacija i uključivanje starijih osoba u obiteljske i društvene aktivnosti značajno utječe na smanjivanje rizika od pada. Poboljšanje socioekonomskih uvjeta i povećana briga obitelji i društva za starije osobe važni su čimbenici u smanjivanju rizika od pada (21).

#### **2.4.1. Tjelovježba i tjelesna aktivnost**

Tjelovježba se odnosi na planiranu, strukturiranu aktivnost koja se provodi s ciljem poboljšanja mišićne snage, ravnoteže, koordinacije i fleksibilnosti. Obično se izvodi u određeno vrijeme, na određenom mjestu i može se provoditi samostalno ili u grupi, uz kontrolu fizioterapeuta. Tijekom vježbanja najprije se primjenjuju jednostavnije vježbe, a zatim se postupno prelazi na zahtjevnije vježbe. Potrebno je postupno, u skladu sa sposobnostima, povećavati intenzitet i broj vježbi.

Tjelesna aktivnost se odnosi na bilo kakvu fizičku aktivnost koja uključuje kretanje tijela i povećava potrošnju energije. To uključuje različite vrste aktivnosti poput hodanja, trčanja, vrtlarstva, biciklizma, plivanja, vježbanja u teretani, plesa i slično.

Tjelovježba i tjelesna aktivnost imaju ključnu ulogu u prevenciji padova kod starijih osoba, što je dokazano brojnim istraživanjima (3). Pravilna tjelovježba i tjelesna aktivnost mogu poboljšati ravnotežu, snagu mišića, fleksibilnost i koordinaciju, što pomaže smanjiti rizik od padova (10,28). Osim prevencije padova, redovito vježbanje ima brojne druge prednosti, uključujući sprječavanje nastanka raznih kroničnih bolesti i gubitka funkcionalnih kapaciteta, kontroliranje tjelesne težine te održavanje zdravlja kostiju, mišića i zglobova. Vježbanjem se poboljšavaju kognitivne funkcije i usporava gubitak sposobnosti mozga da se prilagodi zahtjevima okoline (3,29).

Vježbe snage i ravnoteže igraju ključnu ulogu u smanjenju rizika od padova kod osoba starije životne dobi. Redovito izvođenje ovih vježbi pomaže u održavanju mišićne snage, stabilnosti i ravnoteže tijela, što značajno smanjuje mogućnost pada. Stoga, većina programa za prevenciju padova uključuje vježbe snage i ravnoteže.

Vježbe snage imaju pozitivan utjecaj na poboljšanje izdržljivosti mišića, poboljšanje aerobnog kapaciteta, opsega pokreta i ravnoteže. Vježbe snage usmjerene su na jačanje mišića, posebno onih koji su ključni za održavanje stabilnosti tijela, poput mišića nogu, trupa i leđa. Ove

vježbe uključuju podizanje utega, uporabu elastičnih traka, čučnjeve, zgibove i slične aktivnosti koje ciljano djeluju na mišićnu masu i snagu. Povećanje mišićne snage omogućava stabilnije kretanje, bolju kontrolu pokreta i veću otpornost na gubitak ravnoteže. Pritom je bitno individualno prilagoditi intenzitet, trajanje i učestalost tjelovježbe. Brojne studije su dokazale prednosti provođenja izometričkih vježbi snage u prevenciji gubitka mišićne mase i snage kod hospitaliziranih starijih pacijenata. S druge strane, primjena izotoničkih vježbi kod hospitaliziranih starijih pacijenata, osim što sprječava gubitak mišićne mase i snage, može ublažiti gubitak mineralne gustoće kostiju. Korištenje elastičnih traka pričvršćenih na bolnički krevet omogućuje visoku razinu mišićne aktivnosti i poboljšanje mišićne snage i ravnoteže kod hospitaliziranih starijih osoba, uz izometričke i izotoničke vježbe (3).

Uz vježbe snage, vježbe ravnoteže također igraju ključnu ulogu u prevenciji padova. Najbolji rezultati u vježbanju ravnoteže postižu se kroz izvođenje različitih vježbi koje dovode tijelo u različite situacije i neočekivane položaje. To uključuje statičke i dinamičke položaje stabilnosti, smanjenje baze oslonca, promjene visine težišta, promjene u površini na kojoj osoba stoji (poput poda, nestabilnih dasaka, jastuka, pjene ili platformi za perturbacije) i smanjenje vizualnih informacija. Simuliranjem različitih položaja kroz vježbe ravnoteže, tijelo se izlaže različitim situacijama koje mogu izazvati padove tijekom svakodnevnih aktivnosti (na primjer, otvorene oči u usporedbi s zatvorenim). Na taj način tijelo stječe iskustvo potrebno za adekvatnu reakciju na neočekivane situacije u kojima se narušava stabilna ravnoteža i mogu se javiti padovi (29).

Vježbe ravnoteže i koordinacije fokusirane su na poboljšanje stabilnosti i kontrole tijela tijekom svakodnevnih aktivnosti. Mogu se izvoditi na tri načina:

- Smanjenje baze oslonca: to uključuje stajanje s nogama blizu jedna drugoj, stajanje s jednom nogom ispred druge (tandemski položaj) ili čak stajanje na jednoj nozi ako je moguće.
- Promjena centra težišta: ovdje se radi o kontroli položaja kod stajanja, kao što je sigurno dosezanje ili prijenos tjelesne težine s jedne noge na drugu
- Smanjenje potrebe za potporom gornjih ekstremiteta: cilj je smanjiti oslanjanje na ruke tijekom vježbi stajanja. Primjeri uključuju držanje šipke jednom rukom umjesto objema, naslanjanje jednog prsta na stol umjesto cijele ruke i slično (10).

Istraživanja su otkrila da postoji povezanost između inhibicije pažnje i statičke ravnoteže kod starijih žena, dok je kod starijih muškaraca povezana s dinamičkom ravnotežom. Stoga se

preporučuje da muškarci uključe vježbe statičke ravnoteže u svoj program vježbanja, dok žene uključe vježbe dinamične ravnoteže.

Među najčešće preporučenim i korištenim vježbama za ravnotežu i koordinaciju su:

- Stajanje na jednoj nozi s otvorenim očima i zatvorenim očima
- Tandem stav (stajanje s jednom nogom ispred druge)
- Hodanje na prstima
- Hodanje petom
- Tandem hod (hodanje s jednom nogom ispred druge)
- Recipročni pokreti donjih ekstremiteta
- Polučučanj
- Most
- Modificirana Rombergova vježba na tvrdom i mekom podlozi s zatvorenim očima
- Hodanje po rubu
- Polako sjedenje i ustajanje s stolice
- Penjanje i spuštanje stepenicama

Važno je da vježbe omoguće poboljšanje ravnoteže, ali istovremeno ne smiju povećavati rizik od pada. (28).

Tai chi i yoga također su korisne aktivnosti za poboljšanje ravnoteže i koordinacije. Gubitak fleksibilnosti može otežati održavanje stabilnosti i izvođenje svakodnevnih aktivnosti. Vježbe istezanja ili razgibavanja pomažu u održavanju pokretljivosti zglobova, smanjenju ukočenosti mišića i povećanju opsega pokreta.

Vježbe s opterećenjem, poput hodanja, trčanja, skakanja ili korištenja bučica, potiču jačanje kostiju i pomažu u održavanju gustoće kostiju. Redovita kardiovaskularna vježba, poput brzog hodanja, vožnje bicikla ili plivanja, poboljšava srčanu funkciju, cirkulaciju i opću izdržljivost. To može povećati energiju, smanjiti umor i poboljšati sposobnost održavanja ravnoteže tijekom svakodnevnih aktivnosti. (23,28)

Vježbe moraju biti prilagođene sposobnostima i mogućnostima pojedinca kako bi bile uspješno izvedene i održale motivaciju za daljnji napredak. U planiranju vježbi, nužno je uzeti u obzir medicinsko stanje osobe i povijest bolesti. Prije započinjanja bilo kakvog programa tjelovježbe ili tjelesne aktivnosti, starije osobe trebaju konzultirati svog liječnika (30).

Učinkovitost vježbi u prevenciji padova ovisi o vremenskom razdoblju kroz koje pojedinac redovito provodi vježbe. Prema istraživanjima, minimalna "doza" za postizanje rezultata u

prevenciji padova je 50 sati ili 6 mjeseci vježbanja 2 do 3 puta tjedno, dok su poboljšanja vidljiva već nakon 8 tjedana

Preporuča se najmanje 150 minuta aerobne tjelesne aktivnosti umjerenog intenziteta tjedno (5x tjedno po 30 minuta) ili najmanje 75 minuta (npr. 3x25 min.) tjelesne aktivnosti visokog intenziteta tjedno. U jednom navratu, trajanje tjelesne aktivnosti ne smije biti kraće od 10 minuta. Ako postoje zdravstvena ograničenja potrebno je biti fizički aktivan u skladu sa preostalim sposobnostima i kondicijom (32). Važno je napomenuti da pozitivni učinci vježbanja brzo nestaju ako nema kontinuiteta u vježbanju. Održavanje kontinuiteta i prilagođavanje programa vježbanja individualnim potrebama ključni su za postizanje optimalnih rezultata i sprječavanje padova. (16). Promoviranje važnosti svakodnevne tjelesne aktivnosti i vježbanja radi poboljšanja snage, ravnoteže i fleksibilnosti ključna je strategija u prevenciji padova među starijim odraslim osobama u suvremenom društvu (21).

### **3. CILJEVI ISTRAŽIVANJA**

Ciljevi istraživanja su:

1. Utvrditi učinak vježbi snage i ravnoteže na posturalnu ravnotežu i snagu mišića, s ciljem prevencije padova kod osoba starije životne dobi.
2. Utvrditi učinak vježbi snage i ravnoteže na kvalitetu života ispitanika.
3. Ukazati na važnost redovitog vježbanja u prevenciji padova.

Hipoteza

Vježbe snage i ravnoteže utječu na poboljšanje posturalne ravnoteže i snage mišića te se očekuje poboljšanje ravnoteže, mišićne snage i kvalitete života kod osoba koje provode vježbe.



## **4. MATERIJALI I METODE**

Istraživanje je provedeno od svibnja do rujna 2022. godine, u Zdravstvenoj ustanovi Sano u Splitu.

### **4.1. ISPITANICI**

U istraživanje je uključeno 50 osoba u dobi od 65-85 godina. Ispitivanu skupinu čini 25 osoba ženskog spola, koje su provodile vježbe. Kontrolna skupina sastoji se od 25 ispitanika koji nisu provodili vježbe, a koji su se podudarali s ispitanom skupinom po dobi i spolu. Kriteriji uključenja za ispitanike bili su sljedeći: starije osobe u dobi od  $\geq 65$  godina koje su samostalno pokretne, koje nisu doživjele pad u posljednjih 12 mjeseci niti imaju strah od pada te imaju očuvane kognitivne sposobnosti. Iz istraživanja su isključene osobe sa teškim oštećenjem vida i sluha, osobe s neurološkim, kardiorespiratornim i kognitivnim smetnjama.

### **4.2. METODE**

Svi ispitanici su prije uključivanja u istraživanje bili upoznati sa sadržajem istraživanja te su dobrovoljno potpisali Informirani pristanak za sudjelovanje u istraživanju. Provođenje istraživanja odobrilo je Etičko povjerenstvo zdravstvene ustanove Sano u Splitu.

Vježbe su se provodile u maloj grupi od pet osoba pod vodstvom fizioterapeuta. Vježbe su izvođene tri puta tjedno, u trajanju od 50 minuta, tijekom 12 tjedana. Sadržavale su vježbe za zagrijavanje i aerobne vježbe od trajanju od 15 minuta, vježbe snage i ravnoteže u trajanju od 30 minuta te vježbe istezanja koje su trajale 5 minuta. Težina treninga se je prilagođavala napretku ispitanika, uključivanjem vježbi s loptom, štapom, elastičnom trakom i koristeći balans dasku. Uz tjelovježbu preporučeno je hodanje u trajanju od 30 minuta, dva puta tjedno.

Prije uključivanja u program vježbanja i nakon 12 tjedana vježbanja provedena su testiranja koja su uključivala test uzastopnog ustajanja iz sjedećeg položaja i "time up and go" test za testiranje mišićne snage, a za testiranje ravnoteže koristio se je Romberg test, Tandem stav test i Test ravnoteže u četiri faze (engl. The Four Stage Balance Test). Za procjenu utjecaja vježbi na kvalitetu života ispitanika koristila se je hrvatska verzija upitnika SF-36 (36-Item Short Form Health Survey).

#### **4.2.1. Anketni upitnik**

Podaci o ispitanicima prikupljeni su anketnim upitnikom (Prilog 1).

#### **4.2.2. Procjena mišićne snage**

Za procjenu snage mišića korišteni su test uzastopnog ustajanja iz sjedećeg položaja i "time up and go" test.

*Test uzastopnog ustajanja iz sjedećeg položaja* (eng. The Five Times Sit-to-Stand Test) je klinički test koji se koristi za procjenu funkcionalne snage donjih ekstremiteta, ravnoteže i ukupne kondicije. Ispitivana osoba sjedi na stolici s naslonom. Štopericom se mjeri vrijeme koje je potrebno osobi da ustane i sjedne pet puta zaredom s rukama prekrivenim na prsima (33).

Starije osobe izložene su riziku od padova s rezultatima duljim od 12 sekundi. Minimalna promjena u rezultatu od 2,5 sekunde dovodi do vidljivog poboljšanja funkcije (34).

*Time up and go test* je klinički test koji se koristi za procjenu pokretljivosti i rizika od pada kod starijih osoba. Ovaj test mjeri vrijeme koje je potrebno osobi da ustane sa stolice, prođe udaljenost od 3 m, okrene se i vrati te sjedne nazad na stolicu. Normalnim rezultatom se smatra ako je ispitanik uspio prijeći stazu u 10 sekundi ili kraće. Brže vrijeme ukazuje na bolju pokretljivost i manji rizik od pada. Pokazalo se da rezultati iznad 12 sekundi ukazuju na povećan rizik od pada.

Osim samog vremena, terapeut također može obratiti pažnju na stabilnost koraka, simetriju kretanja i sigurnost osobe tijekom hoda.

#### **4.2.3. Procjena ravnoteže**

Za procjenu ravnoteže korišteni su Romberg test, Tandem stav test i Test ravnoteže u četiri faze.

*Rombergov test* je klinički test koji se koristi za procjenu ravnoteže i propriocepcije. Kod izvođenja testa osoba stoji uspravno skupljenim nogu i ispruženih ruku i kroz to vrijeme ispitivač promatra dolazi li do gubitka ravnoteže. Zatim se traži od osobe da ostane u istoj poziciji i zatvori oči, i u toj poziciji se promatra dolazi li do gubitka ravnoteže. Rezultati Rombergovog testa mogu pružiti informacije o funkciji propriocepcije, vestibularnog sustava i integracije senzornih informacija potrebnih za održavanje ravnoteže. Test može biti negativan i pozitivan. U slučaju pozitivnog testa osoba u ovoj poziciji gubi ravnotežu i time spada u skupinu osoba s povišenim rizikom za pad (35).

Kod izvođenja *Tandem stav testa*, osoba stoji uspravno s nogama jednom ispred druge. Prva noga se postavlja ravno ispred druge, tako da pete dodiruju prste na drugoj nozi. Ruke su ispružene uz tijelo. Osoba treba zadržati ovaj položaj koliko god je moguće bez gubitka ravnoteže ili pomaka stopala. Tijekom testa, fizioterapeut ocjenjuje stabilnost osobe, primjećujući podrhtavanje tijela, pomake stopala ili potrebu za koracima kako bi se održala ravnoteža. Ukoliko osoba ne uspije izdržati u navedenom stavu dulje od 10 s, smatra se da ima povišen rizika od pada (36).

*Testom ravnoteže u četiri faze* procjenjuje se statička ravnoteža, a test se sastoji od postavljanja ispitanika u četiri različita položaja: stopala jedna pored drugog, djelomični tandem, tandem položaj i stajanje na jednoj nozi. Cilj je zadržati svaki položaj 10 sekundi bez pomicanja stopala ili potpore. U slučaju da se ne uspije neki položaj zadržati, test se prekida. Nemogućnost držanja tandem položaja 10 sekundi je pokazatelj povećanog rizika od pada (37).

#### **4.2.4. Procjena kvalitete života**

Ispunjavanjem hrvatske verzije upitnika SF-36 (36-Item Short Form Health Survey) procijenjen je utjecaj vježbanja na kvalitetu života (Prilog 2). SF-36 upitnik je je standardizirani upitnik za samoprocjenu zdravstvenog stanja koji se koristi kako bi se dobila informacija o doživljaju pacijenta o vlastitom zdravlju i njegovim različitim aspektima. Sastoji se od 36 pitanja koja obuhvaćaju osam područja zdravlja: tjelesna aktivnost (10 pitanja), ograničavanje aktivnosti zbog tjelesnog zdravlja (4 pitanja), tjelesna bol (2 pitanja), opće zdravlje (5 pitanja), vitalnost (4 pitanja), socijalno funkcioniranje (2 pitanja), ograničavanje aktivnosti zbog emocionalnih problema (3 pitanja) i mentalno zdravlje (5 pitanja). Pet područja SF-36 upitnika - tjelesna aktivnost, ograničavanje aktivnosti zbog tjelesnog zdravlja, tjelesna bol, društveno funkcioniranje i ograničavanje aktivnosti zbog emocionalnih problema - mjeri zdravlje kao odsutnost ograničenja i nesposobnosti te predstavljaju stalna i jednodimenzionalna mjerila zdravlja. Tri područja - opća percepcija zdravlja, vitalnost i mentalno zdravlje mjere širi raspon negativnih i pozitivnih aspekata zdravlja. Područja tjelesne aktivnosti, ograničavanje aktivnosti zbog tjelesnog zdravlja i tjelesna bol odnose se na opći faktor tjelesnog zdravlja, dok područja društvenog funkcioniranja, ograničavanje aktivnosti zbog emocionalnih problema i mentalno zdravlje mjeri mentalno zdravlje. Područja vitalnosti i općeg zdravlja su umjereno povezana s oba faktora zdravlja. Rezultati za svako područje dobivaju se kombinacijom odgovora na 36 pitanja upitnika. Rezultat za svako područje izražava se kao prosjek odgovora na pitanjima

koja ga opisuju. Svako područje ima svoju skaliranu ocjenu. Viši rezultati ukazuju na bolje zdravlje i veću dobrobit (38).

#### **4.2.5. Vježbe**

U nastavku su navedeni primjeri vježbi koje su se provodile tijekom 12 tjedana vježbanja. Uz sam program vježbanja, poseban naglasak stavljen je na edukaciju i motivaciju sudionika kako bi nastavili vježbati kod kuće.

**Naizmjenično podizanje ruku** - Osoba podiže jednu pa drugu ruku naizmjenično. Prilikom podizanja jedne ruke udahne se kroz nos, a prilikom spuštanja ruke izdahne se kroz usta. Ovom vježbom potičemo respiratorne sposobnosti, jačanje mišića ramena i bolju koordinaciju lijeve i desne strane tijela. Vježba se izvodi u seriji od 5 ponavljanja.

**Podizanje ramena** – Osoba je u raskoračnom uspravnom stavu. Ramena istovremeno podižemo prema gore na udah kroz nos, a zatim se spuštaju prema dolje na izdah kroz usta. Ovom vježbom potičemo respiratorne sposobnosti, opuštanje organizma i jačanje mišića ramena. Vježba se izvodi u seriji od 5 ponavljanja.

**Pritisak dlanovima** – Osoba stoji u raskoračenom uspravnom stavu, dlanovi su spojeni ispred grudnog koša. Na udah slijedi pritisak dlanovima, a prilikom izdah opuštamo dlanove. Vježba je usmjerena na razvoj respiratornih sposobnosti, jačanje mišića ruku (triceps), grudnog koša i trupa. Vježba se može izvoditi u stojećem i sjedećem stavu. Vježba se izvodi u seriji od 5 ponavljanja.

**Širenje i skupljanje laktova** - Osoba stoji ili sjedi na rubu stolice, podignutih ruku i dlanova postavljenih na stražnji dio vrata. Pri udahu zaobljuju se leđa i laktovi se spajaju prema naprijed. Pri izdisaju laktovi se šire uz ispravljanje leđa i vraćanje u početni položaj. Ova vježba ima za cilj poboljšati respiratorne sposobnosti. Vježba se izvodila u seriji od 5 ponavljanja.

**Otkloni u stranu** - Osoba zauzima uspravni stojeći stav sa stopalima u širini ramena. Iz ove pozicije napravi se otklon u jednu stranu, pazeći da ne dođe do savijanja koljena, rotacije trupa i padanja glave izvan neutralnog položaja. Nakon što osoba izvede otklon tijelom u jednu stranu, vraća se u početni položaj i napravi otklon tijelom u drugu stranu. Ovom vježbom poboljšava se fleksibilnost bočnih mišića trupa. Vježba se izvodi u seriji od 5 ponavljanja.

**Naizmjenično podizanje nogu savijenih u koljenu** - Osoba sjedi na stolici u raskoračnom stavu. Naizmjenično se podiže jedna, zatim druga nogu savijena u koljenu prema prsima. Vježba se izvodi u seriji od 10 ponavljanja.

**Naizmjenično ispružanje nogu s ispruženim koljenom** – Osoba sjedi na stolici. Naizmjenično podiže ispruženu nogu u koljenu do punog opsega pokreta. Bitno je da leđa budu ravna, da nema naginjanja prema natrag niti pridržavanja rukama za stolicu te da stopalo bude zategnuto prema koljenu. Svrha ove vježbe je jačanje mišića trbuha, nogu, fleksora kuka, lumbalnog dijela kralježnice te poboljšanje koordinacije i ravnoteže. Vježba se izvodi u seriji od 10 ponavljanja.

**Spajanje lopatica privlačenjem ruku + s bučicama** - za izvođenje ove vježbe, osoba stoji u raskoračenom stavu s uspravnim trupom. Kod udisaja podiže ruke prema naprijed, a kod izdisaja povlači ruke prema natrag, spajajući lopatice. Dodatno su se dodavale bučice za izvođenje vježbe. Vježba se izvodila u seriji sa 5 ponavljanja.

**„Superman“ s bučicama** - osoba se nalazi u raskoračnom stavu, ruke su uz tijelo, koljena blago savijena uz blagi pretklon prema naprijed. Pri udisaju podiže se lijeva ruka prema gore, dok desna ruka ide prema natrag. Pri izdisaju ruke se vraćaju u početni položaj. Isti pokreti se izvode sa suprotnom rukom. Svrha vježbe je jačanje fleksora i ekstenzora podlaktice. Vježba se izvodila u seriji od 5 ponavljanja .

**„Superman“ s loptom** – Osoba je u uspravnom stojećem stavu. Pri udisaju jedna ruka s loptom se podiže prema gore, a druga ruka se usmjerava prema natrag, dok je trup lagano nagnut prema naprijed. Položaj se zadrži 3-5 sekundi te se pri izdisaju osoba vraća u početni položaj. Svrha ove vježbe je aktivacija mišića cijelog tijela te jačanje mišića nogu. Vježba se izvodi u seriji od 10 ponavljanja.

**Odmicanje noge bočno u stranu** – Osoba stoji uspravno i kontrolirano izvodi odmicanje noge bočno u jednu stranu, ne rotirajući pritom kukove. Zatim vraća nogu u početni položaj. Nakon toga izvodi isti pokret s drugom nogom. Vježba se izvodi u seriji od 5 ponavljanja.

**Pomicanje noge prema natrag** – Osoba zauzima uspravan stojeći stav i kontrolirano izvodi pokret pomicanja noge prema natrag, bez narušavanja pravilne posture tijela. Nogu potom vraća u početnu poziciju i isti pokret izvede s drugom nogom. Pri tome se treba izbjegavati rotacija zdjelice i fleksija u koljenu noge koja je oslonac. Cilj izvođenja ove vježbe je poboljšanje snage mišića stražnjice i ekstenzora natkoljenice. Vježba se izvodi u seriji od 5 ponavljanja.

**Ustani i sjedni** - Iz sjedeće pozicije osoba se ustane do stojeće pozicije, nakon čega se polako i kontrolirano vraća u sjedeći položaj. Najčešće greške prilikom izvođenja vježbe su usko ili široko postavljena stopala, otkloni prilikom ustajanja, nedovoljno potiskivanje kukova prema natrag prilikom sjedanja, prebrzo spuštanje iz stojećeg u sjedeći stav i povijena leđa prema naprijed. Svrha ove vježbe je poboljšati snagu mišića donjih ekstremiteta s naglaskom na mišiće natkoljenice i stražnjice. Vježba se izvodi u seriji sa 5 ponavljanja.

**Stiskanje lopte dlanovima** – Osoba sjedi uspravno na stolici. Ruke su podignute u razini prsnog koša i savijene u laktovima, a lopta je između dlanova. Pri udisaju lopta se stiska dlanovima, a pri izdisaju stisak se opusti. Ovom vježbom snaže se mišići prsnog koša, ruku i ramenog obruča. Vježba se izvodi u seriji sa 5 ponavljanja.

**Stiskanje lopte s koljenima uz podizanje kukova** – Osoba leži na leđima sa savijenim koljenima i stopalima oslonjenim na pod. Lopta se stavlja između nogu. Zatim se lopta stiska koljenima uz istovremeno podizanje kukova prema gore. Ovom vježbom snaže se mišići donjeg dijela leđa, ekstenzori kukova te mišići donjih udova. Vježba se izvodi u seriji od 10 ponavljanja.

**Privlačenje koljena prsima** – Osoba sjedi na stolici u raskoračenom stavu i podiže savijene noge u koljenima do razine prsa. Svrha ove vježbe je jačanje mišića trbuha, nogu i lumbalnog dijela leđa. Vježba se izvodi u seriji od 10 ponavljanja .

**Sklekovi uza zid** - Osoba se nalazi licem okrenuta prema zidu s dlanovima oslonjenima na zid ispred ramena. Kontrolirano i polako se spušta prema zidu cijelim tijelom. Najčešće greške uključuju uvijanje donjeg dijela leđa, držanje glave u neprirodnom položaju i nepravilno postavljanje stopala (usko ili široko). Svrha ove vježbe je povećanje snage ruku i ramenog pojasa. Vježba se izvodi u seriji od 10 ponavljanja.

**Podizanje i hodanje na prstima i petama** - Osoba stoji uspravno na mjestu s paralelno postavljenim stopalima i maksimalno podignuta na prste, zatim nastavi lagano hodati na prstima s petama odignutim u zraku tijekom hodanja. Nakon toga se osloni na pete i hoda na petama. Pri hodu se nastoji održati uspravan stav bez naginjanja tijela prema naprijed ili natrag. Cilj ove vježbe je razvijanje dinamičke ravnoteže i koordinacije. Vježba se izvodi u seriji od 10 ponavljanja.

**Iskoraci u raznim smjerovima** – Vježba se izvodi tako da osoba stoji uspravno s paralelno postavljenim stopalima. Iz te pozicije iskorači prema naprijed pa prema natrag te se vraća u početni položaj. Najčešće greške uključuju lošu posturu trupa (ramena pognuta prema naprijed, glava nije u neutralnoj poziciji u odnosu na trup) i rotaciju zdjelice prilikom

iskoraka, što može rezultirati otklonima ili zaklonima trupa. Svrha ove vježbe je razvijanje dinamičke ravnoteže. Vježba se izvodi u seriji od 5 ponavljanja.

**Lateralno povlačenje** – Osoba je u uspravnom stojećem položaju i drži elastičnu traku u ispruženim rukama u visini ramena. Elastičnu traku povlači prema dolje i u stranu. Lopatice tijekom pokreta izvode retrakciju (gura se lopatica prema prsima), a šake u završnoj poziciji dolaze do razine ramena. Pri izvođenju pokreta treba izbjegavati guranje ramena prema naprijed tijekom povlačenja. Ovom vježbom snaže se mišići ramenog obruča, ruku i mišića gornjeg dijela leđa. Vježba se izvodi u seriji od 5 ponavljanja.

**Vježbe sa elastičnom trakom** - Osoba uspravno stoji i drži elastičnu traku u ispruženim rukama ispred, iza ili sa strane ramena. Traku je moguće povlačiti u različitim smjerovima: prema natrag i u stranu, prema naprijed i u stranu, prema natrag i naprijed, te dijagonalno na prsa. Lopatice tijekom pokreta s trakom izvode retrakciju, protrakciju i rotaciju, a šake u završnoj poziciji trebaju biti u razini ramena ili iznad ramena. Najčešće greške koje treba izbjeći prilikom izvođenja vježbe uključuju uvijanje donjeg dijela leđa, preveliku fleksiju zgloba lakta prilikom povlačenja, nedostatak retrakcije lopatica tijekom pokreta, podizanje ramena prema ušima i naginjanje tijela naprijed uz protrakciju lopatica. Svrha ovih vježbi je snaženje mišića ramena, nadlaktice, podlaktice, gornjeg dijela leđa i prsnih mišića. Vježba se izvodi u seriji od 10 ponavljanja.

**Spuštanje suprotne ruke i noge** – Osoba leži na leđima s rukama i nogama savijenima pod kutom od 90 stupnjeva i podignutima u zrak. Glava je podignuta i usmjerena prema naprijed. Na udah, naizmjenično se spušta suprotna ruka i suprotna noga prema podu, sve dok su leđa priljubljena uz pod. Na izdah se vraća natrag u početni položaj. Ovom vježbom aktiviraju se i snaže trbušni mišići. Vježba se izvodi u seriji od 10 ponavljanja.

**Spuštanje suprotne ruke i noge s elastičnom trakom** – Osoba leži na leđima, a ruke i noge su savijene pod kutem od 90 stupnjeva, dok je glava je odignuta od podloge i usmjerena prema naprijed. Elastična traka veže se za nogu, a drugi kraj trake drži se suprotnom rukom. Na udah naizmjenično se spušta suprotna ruka i suprotna noga do položaja dok su leđa priljubljena uz pod, istovremeno rastežući traku koja pruža otpor, te se kroz izdah ruka i noga vraćaju natrag u početni položaj. Ovom vježbom aktiviramo i jačamo trbušnu muskulaturu. Vježba se izvodi u seriji od 10 ponavljanja.

**Bicikl** – Vježba se izvodi na način da osoba leži na leđima sa ispruženim nogama. Glava se odigne od podloge, a noge su savijene u kukovima i koljenima pod kutem od 90 stupnjeva. Naizmjenično se ispružaju jedna po jedna noga i nakon toga se vraćaju jedna po jedna u

početni položaj. Ovom vježbom snaže se trbušni mišići, mišići donjih udova i poboljšava se koordinacija. Vježba se izvodi u seriji od 10 ponavljanja.

**Podizanje kukova i naizmjenično ispružanje nogu** – Osoba leži na leđima, a noge su savijene u koljenima i oslonjene stopalima na podlogu. Kukovi se podižu u zrak i ispružaju u punom opsegu pokreta. Istovremeno se ispruža jedna noga u koljenu, potom druga noga i tako naizmjenično. Ovom vježbom snaže se trbušni mišići, glutealni mišići i mišići donjih udova. Također se poboljšava balans i ravnoteža kroz opterećenje prilikom ispružanja jedne pa druge noge u koljenu. Vježba se izvodi u seriji od 10 ponavljanja.

**Pretklon trupa prema naprijed** – Osoba leži na leđima na podlozi. Napravi se pretklon trup aktivirajući prvo cervikalni, zatim torakalni pa lumbalni dio kralježnice. Na isti način se vraća natrag u početni položaj. Ovom vježbom aktiviraju se i snaže trbušni mišići.

Vježba se izvodi u seriji od 10 ponavljanja.

**Dodirivanje pete** – Osoba leži na leđima, noge su savijene u koljenima i oslonjene stopalima na podlogu, a ruke su uz tijelo. Glava se odize od podloge i nagnje prema naprijed. Pogled se usmjerava između koljena, dok se rukama naizmjenično dodiruju pete. Ovom vježbom snaže se kosi trbušni mišići. Vježba se izvodi u seriji od 10 ponavljanja.

**Stiskanje lopte s koljenima uz podizanje kukova** – Osoba leži na leđima sa savijenim koljenima i stopalima oslonjenim na podlogu. Lopta se stiska koljenima uz istovremeno podizanje kukova u zrak. Prilikom podizanja kukova u zrak oslanja se na stopala i ispruža kukove u punom opsegu pokreta. Ovom vježbom jačamo donji dio leđa, gluteuse, adduktora, trup, ekstenzore kukova te mišića natkoljenice i potkoljenice. Vježba se izvodi u seriji od 10 ponavljanja.

**Vježba s loptom** - Osoba leži na leđima i drži jednu loptu između dlanova, a drugu loptu između koljena. Dlanovima i koljenima istovremeno se stiska lopta uz održavanje odignute glave od podloge. Ovom vježbom snaže se mišići donjeg dijela leđa i trbušni mišići. Vježba se izvodi u seriji od 10 ponavljanja.

**Stiskanje lopte koljenima i širenje trake rukama** – Osoba leži na leđima s nogama savijenim u koljenima i stopalima oslonjenim na podlogu. Lopta se stavi između koljena, a elastična traka između dlanova. Glava se odize od podloge uz istovremeno stiskanje lopte koljenima i širenje trake rukama. Ovom vježbom snaže se mišići trupa, aduktori kuka i mišići ramenog obruča.

Vježba se izvodi u seriji od 10 ponavljanja.

**Odručci - odmakni** – Vježba se izvodi na način da se istovremeno odručci ruka bočno i odmakne noga bočno u stranu na istoj strani tijela. Prilikom izvođenja blago se savija noga na



kojoj se stoji. Vježba se zatim ponovi sa drugom rukom i nogom i tako naizmjenično. Ovom vježbom poboljšava se koordinacija i ravnoteža. Vježba se izvodi u seriji od 10 ponavljanja.

**Stupanje sa predručenjem** – vježba se izvodi tako da osoba nogama stupa (desno-lijevo-desno). Najprije savije desnu nogu naprijed i gore te istovremeno predruči lijevom rukom. Vježba se izvodi na isti način s drugom nogom i rukom. Svrha vježbe je razvoj koordinacije i ravnoteže. Vježba se izvodi u seriji od 10 ponavljanja.

**Prebacivanje lopte** – Osoba je u raskoračnom stavu. Prije početka izvođenja osoba udahne na nos, istovremeno savijajući nogu u koljenu i podižući je prema naprijed dok loptu prebacuje u drugu ruku i zadrži položaj 3-5 sekundi. Nakon toga polako spušta nogu izdišući na usta i prebacujući loptu u drugu ruku. Svrha ove vježbe je razvoj ravnoteže i jačanje mišićne mase nogu. Vježba se izvodi u seriji od 5 ponavljanja.

**Stajanje na jednoj nozi** – Vježba se izvodi na način da osoba stoji uspravno s jednom nogom podignutom ispred sebe. Najčešće greške uključuju lošu posturu trupa (ramena pognuta prema naprijed, glava nije u neutralnoj poziciji u odnosu na trup) i fleksiju u koljenu oslonjene noge. Svrha ove vježbe je poboljšanje statičke ravnoteže. Vježba se izvodi u seriji od 10 ponavljanja.

**Polučučanj i čučanj** - Osoba je u stojećem stavu. Stopala su postavljena u širini kukova, lagano zarotirana prema van. Na udah osoba izvodi čučanj/polučučanj, a na izdah se vraća u početni položaj. Polučučanj/čučanj se izvodi do dubine u kojoj osoba osjeća stabilnost te se vraća u početni položaj. Najčešće greške su uska ili široka pozicija stopala, nezategnuta leđa, koljena koja tijekom pokreta idu previše naprijed i unutra. Svrha vježbe je poboljšanje snage mišića donjih ekstremiteta s naglaskom na mišiće natkoljenice i stražnjice uz poboljšanje stabilnosti koljena. Vježba se izvodi u seriji od 10 ponavljanja.

**Bočno hodanje** - Osoba se kreće bočnim korakom od spojenih stopala do stava kada su stopala u širini ramena. Pokret mora biti kontroliran i polagan, a kukovi se tijekom pokreta ne smiju previše pomicati gore i dolje, niti se rotirati. Vježba se najprije izvodi u jednu stranu, a zatim u drugu stranu. Najčešće greške uključuju lošu posturu tijela (ramena pognuta prema naprijed, glava nije u neutralnom položaju s tijelom), fleksiju u zglobu kuka i/ili koljena te rotaciju stopala prilikom odnoženja u stranu. Svrha ove vježbe je razvijanje dinamičke ravnoteže. Vježba se izvodi u seriji od 5 ponavljanja.

**Hodanje pretkorakom** - Osoba se kreće bočno na način da jednim stopalom prekorači drugo. Vježba se najprije izvodi u jednu stranu, a zatim u drugu stranu. Najčešće greške uključuju lošu posturu tijela i postavljanje stopala na petu tijekom prekoraka, što može rezultirati

rotacijom kukova. Svrha ove vježbe je poboljšanje dinamičke ravnoteže. Vježba se izvodi u seriji od 5 ponavljanja.

**Stajanje i prebacivanje težine na balans dasci** – Vježba se izvodi na balans dasci, pri čemu se prebacuje težina tijela s jedne noge na drugu te prema naprijed i prema natrag kako bi se održala ravnoteža. Svrha ove vježbe je poboljšanje ravnoteže, jačanje mišića trupa i mišića donjih udova. Vježba se izvodi u seriji od 10 ponavljanja.

**Podizanje kukova** - Osoba leži na leđima na podlozi s savijenim koljenima i stopalima oslonjenim na pod. Kukovi se podižu prema gore, oslanjajući se na stopala. Važno je ispružiti kukove u potpunom opsegu pokreta. Ovom vježbom jačamo donji dio leđa, gluteuse, trup, ekstenzore kukova te mišić natkoljenice i potkoljenice. Vježba se izvodi u seriji od 10 ponavljanja.

**„Grbica“** - Osoba je u stojećem položaju s dlanovima okrenutim prema van i isprepletenim prstima ruku. Prilikom izvođenja vježbe leđa se izvijaju prema natrag tako da se napravi „grbica“. Ovom vježbom istežu se mišić leđa i ruku. Položaj se zadrži 15-20 sekundi. Vježba se izvodi u seriji od 5 ponavljanja.

**Hvat lakta** - Osoba je u stojećem položaju. Jednom rukom uhvati se lakat druge ruke i lagano povuče prema natrag i dolje kako bi se postiglo pravilno istežanje mišića. Položaj se zadrži 15 sekundi i vježba se izvodi naizmjenično s obje ruke. Ova vježba se koristi za istežanje stražnje skupine mišića nadlaktice.

**Zasuk tijela na savijenu nogu** – Vježba se izvodi tako da osoba sjedi na podu, desna noga je ispružena, a lijeva savijena u koljenu. Savijena lijeva noga ide preko desne noge, a desna ruka se zakači za lijevu nogu i trup se okrene prema lijevoj ruci. Ovom vježbom istežu se mišići stražnje strane noge i mišić bočne strane trupa. Položaj se zadrži 15-20 sekundi, a vježba se izvodi naizmjenično na obje strane. Vježba se izvodi u seriji od 5 ponavljanja.

**Privlačenje noge prsima** – Osoba leži na leđima na podlozi. Privlači prvo jednu nogu prema prsima, dok je druga blago savijena u koljenu i stopalom oslonjena na pod. Pokret se izvodi naizmjenično. Ovom se vježbom istežu glutealni mišići i donji dio leđa. Vježba se izvodi u seriji od 5 ponavljanja.

**„Pas i mačka“** - Osoba zauzima četveronožni položaj. Najprije izvede „položaj mačke kada se nakostriješi“ u torakalnoj kralježnici, tijekom izdaha. Na taj način isteže torakalni dio kralježnice uz aktivaciju gluteuse radi poboljšanja pokretljivosti torakalne kralježnice. Nakon toga se spušta u položaj "pas" tijekom udaha, kontrolirajući i održavajući aktivaciju trbušnih mišića. U oba položaja kontrolira se disanje. Svaki položaj se zadržava 15 - 20 sekundi. Vježba se izvodi u seriji od 5 ponavljanja.

#### 4.2.6. Statistička analiza

Za potrebe empirijskog dijela ovog istraživanja provedena je anketa među 50 ispitanika. Od tog broja, 25 ispitanika je provodilo vježbe, dok ostalih 25 nije provodilo vježbe. Rezultati istraživanja prikazani su kroz tablice kako bi se prikazala struktura odgovora na anketna pitanja. Numeričke vrijednosti su prikazane kroz medijane kao srednje vrijednosti i interkvartilni raspon kao mjeru odstupanja oko srednjih vrijednosti.

Razlika u zastupljenosti ispitanika prema navikama tjelesne aktivnosti ispitana je  $\chi^2$  testom, dok je razlika u zastupljenosti pozitivnih odgovora u inicijalnom i ponovljenom mjerenju kod Rombergova testa ispitana Z testom razlike u proporcijama između dvije nezavisne skupine. Promjena u rezultatima fizičkih sposobnosti u ponovljenom mjerenju u odnosu na inicijalno mjerenje ispitana je Wilcoxon testom za ponovljena mjerenja.

Za obradu podataka korišten je statistički softver STATISTICA 12, razvijen od strane tvrtke Tibco sa sjedištem u Kaliforniji.

## 5. REZULTATI

Svi ispitanici su osobe ženskog spola.

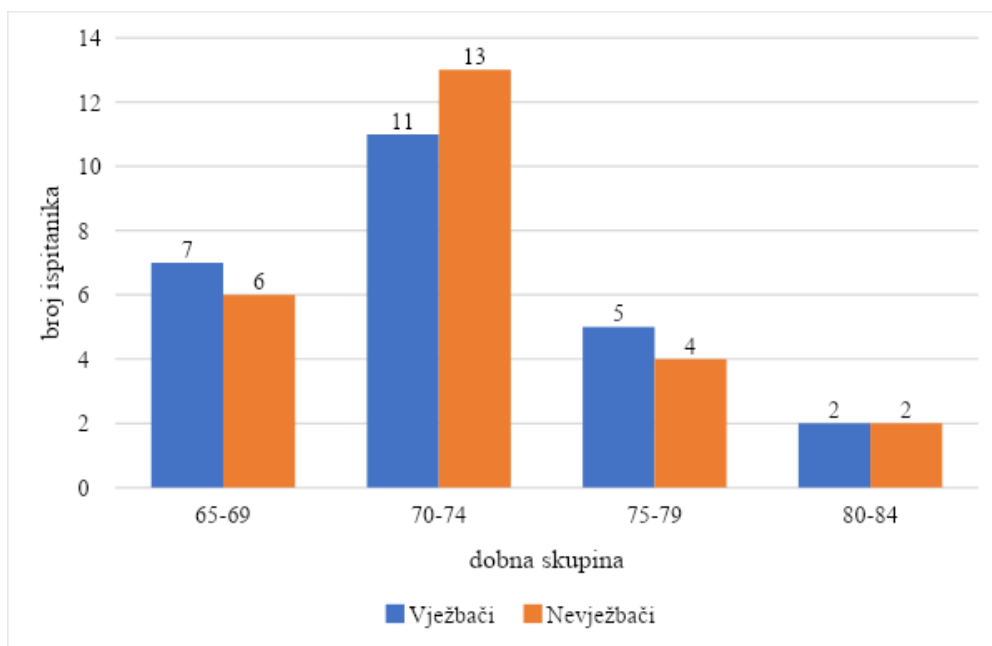
Srednja životna dob vježbača je 72,56 godina te je za 0,20 godina veća u odnosu na srednju životnu dob nevježbača. Ispitivanjem nije utvrđena statistički značajna razlika u dobi ispitanika ( $t=0,17$ ;  $P=0,865$ ) (Tablica 2).

**Tablica 2:** Raspodjela ispitanika prema životnoj dobi

	N	AS	SD	t	P
Vježbači	25	72,56	4,19	0,17	0,865
Nevježbači	25	72,36	4,08		

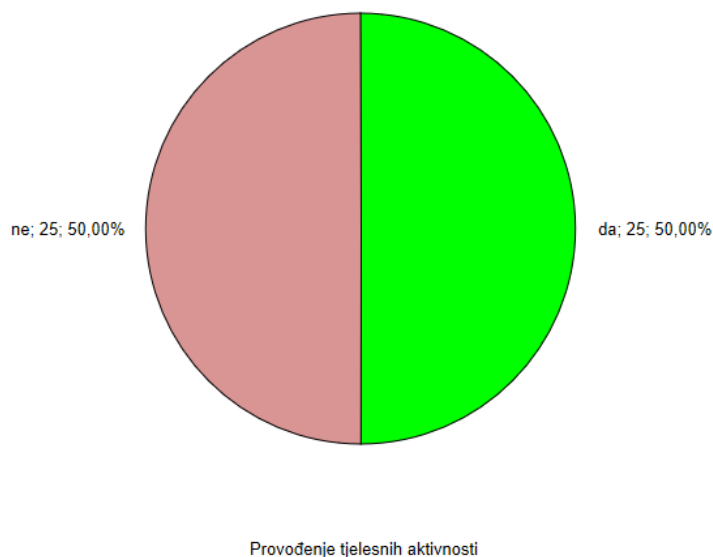
\*T-test; N- broj; AS- aritmetička sredina; SD- standarna devijacija

Najveći broj ispitanika bio je u dobnoj skupini od 70-74 godine. Raspodjela ispitanika prema dobnim skupinama prikazana je na Slici 6.



**Slika 6:** Grafički prikaz raspodjele ispitanika prema dobnim skupinama

Od 50 ispitanika njih 25 je provodilo vježbe, dok ostalih 25 nije provodilo vježbe. Ispitivanjem nije utvrđena statistički značajna razlika u zastupljenosti prema provođenju vježbi ( $\chi^2=0,00$ ;  $P>0,999$ ) (Slika 7).



**Slika 7:** Podjela prema provođenju vježbi

## 5.1. PROCJENA MIŠIĆNE SNAGE

Kod vježbača srednja vrijednost testa Uzastopnog ustajanja iz sjedećeg položaja (12 sek), nakon 12 tjedana vježbanja, ostala je nepromjenjena u odnosu na početnu vrijednost ( $Z=1,81$ ;  $P=0,070$ ). Na testu „time up and go (12 sek)“ došlo je do statistički značajnog poboljšanja srednje vrijednosti nakon 12 tjedana vježbanja, u odnosu na početno mjerenje ( $Z=3,46$ ;  $P<0,001$ ) (Tablica 3).

**Tablica 3.** Rezultati procjene mišićne snage kod vježbača

Test	N	Početno			Završno			Z	P
		Medijan	Q1	Q3	Medijan	Q1	Q3		
Uzastopno ustajanje iz sjedećeg položaja (12s)	25	12,00	12,00	15,00	12,00	10,00	12,00	1,81	0,070
„Time up and go (12s)“	25	18,00	13,00	20,00	10,00	10,00	14,00	3,46	<0,001

\*Wilcoxon test za ponovljena mjerenja; Q1- prvi kvartil; Q3- treći kvartil

Rezultati mjerenja mišićne snage kod nevježbača prikazani su u Tablici 4.

**Tablica 4.** Rezultati procjene mišićne snage kod nevježbača

Test	N	Početno			Završno			Z	P
		Medijan	Q1	Q3	Medijan	Q1	Q3		
Uzastopno ustajanje iz sjedećeg položaja (12s)	25	10,00	10,00	10,00	20,00	16,00	24,00	4,29	<0,001
„Time up and go“(12s)	25	12,00	10,00	12,00	15,00	14,00	20,00	3,77	<0,001

\*Wilcoxon test za ponovljena mjerenja; Q1- prvi kvartil; Q3- treći kvartil

Kod nevježbača srednja vrijednost testa Uzastopnog ustajanja iz sjedećeg položaja (12 sek) značajno se pogoršala nakon 12 tjedana u odnosu na početno mjerenje ( $Z=4,29$ ;  $P<0,001$ ). Također se je značajno pogoršala srednja vrijednost „time up and go (12 sek)“ testa nakon 12 tjedana u odnosu na početnu srednju vrijednost ( $Z=3,77$ ;  $P<0,001$ ).

Kod testa Uzastopnog ustajanja iz sjedećeg položaja među vježbačima je došlo do smanjenja vrijednosti za 1 sekundu, dok je među nevježbačima došlo do porasta vrijednosti za 6 sekundi, te je ispitivanjem utvrđena prisutnost statistički značajne razlike ( $Z=5,72$ ;  $P<0,001$ ).

Nadalje, vježbači su imali pad vrijednosti kod testa „Time up and go (12s)“ za 5 sekundi, dok je među nevježbačima utvrđen porast vrijednosti za 6 sekundi te je ispitivanjem utvrđena prisutnost statistički značajne razlike ( $Z=5,16$ ;  $P<0,001$ ). Rezultati su prikazani u Tablici 5.

**Tablica 5.** Usporedba rezultata procjene mišićne snage između vježbača i nevježbača.

Test	N	Vježbači			Nevježbači			Z	P
		Medijan	Q1	Q3	Medijan	Q1	Q3		
Uzastopno ustajanje iz sjedećeg položaja (12s)	25	-1,00	-3,00	0,00	10,00	6,00	14,00	5,72	<0,001
„Time up and go“ (12s)	25	-5,00	-6,00	-1,00	6,00	2,00	10,00	5,16	<0,001

\*Mann-Whitney U test ; Q1- prvi kvartil; Q3- treći kvartil

## 5.2. PROCJENA RAVNOTEŽE

Rombergov test bio je pozitivan kod 7 ispitanika (28%) prije provođenja vježbi, a nakon provedenih vježbi svi ispitanici su imali negativan test te je ispitivanjem utvrđena prisutnost statistički značajne razlike ( $P=0,004$ ). U skupini nevježbača 5 ispitanika (20%) imalo je pozitivan Rombergov test na početnom testiranju i testiranju nakon 12 tjedana.

Kod nevježbača srednja vrijednost „Tandem stav testa (10s)“ kod završnog mjerenja je za 2 boda veći u odnosu na rezultat inicijalnog mjerenja, te je ispitivanjem utvrđena statistički značajna razlika ( $Z=3,82$ ;  $P<0,001$ ) (Tablica 6).

**Tablica 6.** Tandem stav test kod nevježbača.

Test	N	Početno			Završno			Z	P
		Medijan	Q1	Q3	Medijan	Q1	Q3		
Tandem_stav(10s)	25	10,00	10,00	10,00	12,00	12,00	15,00	3,82	<0,001

\*Wilcoxon test za ponovljena mjerenja

Kod vježbača nije došlo do promjene srednje vrijednosti „ Tandem stav testa (10s)“ u odnosu na početnu vrijednost ( $Z=1,83$ ;  $P=0,068$ ). Rezultat je prikazan u Tablici 7.

**Tablica 7.** Tandem stav test kod vježbača

Test	N	Početno			Završno			Z	P
		Medijan	Q1	Q3	Medijan	Q1	Q3		
Tandem stav (10s)	25	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	1,83	0,068

\*Wilcoxon test za ponovljena mjerenja

U skupini nevježbača došlo je do značajnog porasta srednje vrijednosti Tandem stav testa u odnosu na skupinu vježbača ( $Z=3,98$ ;  $P<0,001$ ), kao što je prikazano u Tablici 8.

**Tablica 8.** Usporedba rezultata procjene ravnoteže Tandem stav testom između vježbača i nevježbača.

Test	N	Vježbači			Nevježbači			Z	P
		Medijan	Q1	Q3	Medijan	Q1	Q3		
Tandem stav (10s)	25	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	5,00	3,98	<0,001

\*Mann-Whitney U test; Q1- prvi kvartil; Q3- treći kvartil

U Tablici 9 prikazani su rezultati mjerenja Testa ravnoteže u 4 faze kod nevježbača. U ponovljenom mjerenju, nakon 12 tjedana, dolazi do opadanja uspješnosti realizacije testova u odnosu na inicijalno mjerenje, dok razlika u uspješnosti izvršenja testa nije utvrđena ( $P>0,050$ ).

**Tablica 9.** Test ravnoteže u 4 faze kod nevježbača.

Nevježbači	Uspješno odrađen test	1 zadatak				2 zadatak				3 zadatak				4 zadatak			
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Prvo mjerenje	Da	N	25	N	18	N	14	N	8								
		%	100,00	%	72,00	%	56,00	%	32,00								
	Ne	N	0	N	7	N	11	N	17								
		%	0,00	%	28,00	%	44,00	%	68,00								
Ponovljeno mjerenje	Da	N	25	N	16	N	12	N	7								
		%	100,00	%	64,00	%	48,00	%	28,00								
	Ne	N	0	N	9	N	13	N	18								
		%	0,00	%	36,00	%	52,00	%	72,00								
P		>0,999		0,381		0,389		0,500									

\*Fisherov egzakti test

Vježbači su nakon 12 tjedana provođenja vježbi uspješnije izvodili 2., 3. i 4. zadatak u odnosu na period prije uključivanja u vježbe. Utvrđeno je statistički značajno poboljšanje u izvođenju Testa ravnoteže u 4 faze ( $P=0,002$ ). Rezultati su prikazani u Tablici 10.

**Tablica 10.** Test ravnoteže u 4 faze kod vježbača

Vježbači	Uspješno odrađen test		1 zadatak	2 zadatak	3 zadatak	4 zadatak
Prvo mjerenje	Da	n	25	21	16	5
		%	100,00	84,00	64,00	20,00
	Ne	n	0	4	9	20
		%	0,00	16,00	36,00	80,00
Ponovljeno mjerenje	Da	n	25	25	20	16
		%	100,00	100,00	80,00	64,00
	Ne	n	0	0	5	9
		%	0,00	0,00	20,00	36,00
P			>0,999	0,055	0,173	0,002

\*Fisherov egzaktni test

### 5.3. PROCJENA KVALITETE ŽIVOTA

Nije bilo značajne razlike u rezultatima procjene kvalitete života SF-36 upitnikom između vježbača i nevježbača na početku ispitivanja. Rezultati su prikazani u Tablici 11.

**Tablica 11.** Kvaliteta života mjerenja SF-36 upitnikom

Početno mjerenje	Vježbači		Nevježbači		Z	P
	Me	IQR	Me	IQR		
Fizičko funkcioniranje	55,00	(50,00-80,00)	70,00	(55,00-75,00)	-0,65	0,513
Ograničenja zbog fizičkih poteškoća	75,00	(50,00-100,00)	75,00	(50,00-100,00)	0,28	0,777
Ograničenja zbog emocionalnih poteškoća	66,67	(66,67-100,00)	66,67	(33,33-100,00)	0,24	0,810
Energija i vitalnost	40,00	(30,00-45,00)	40,00	(30,00-45,00)	-0,05	0,961
Psihičko zdravlje	60,00	(52,00-76,00)	52,00	(48,00-64,00)	2,00	0,046
Socijalno funkcioniranje	75,00	(62,50-87,50)	75,00	(62,50-75,00)	1,32	0,188
Tjelesni bolovi	77,50	(45,00-77,50)	77,50	(37,50-87,50)	0,29	0,774
Percepcija općeg zdravlja	65,00	(55,00-70,00)	50,00	(50,00-65,00)	2,55	0,011

Me = Medijan; IQR (Raspon Q1 – Q3)



Nakon 12 tjedana provedenih vježbi u skupini vježbača došlo je do značajnog poboljšanja u kategoriji fizičkog funkcioniranja ( $Z = -3,58$ ;  $P < 0,001$ ), do smanjenja ograničenja zbog fizičkih poteškoća ( $Z = -3,75$ ;  $P < 0,001$ ) i smanjenja ograničenja uslijed emocionalnih poteškoća ( $Z = -3,53$ ;  $P < 0,001$ ) te smanjenja tjelesne boli ( $Z = -3,42$ ;  $P < 0,001$ ). Rezultati su prikazani u Tablici 12.

**Tablica 12.** Utjecaj vježbanja na kvalitetu života ispitanika

Ponovljeno mjerjenje	Vježbači		Nevježbači		Z	P
	Me	IQR	Me	IQR		
Fizičko funkcioniranje	90,00	(80,00-95,00)	55,00	(45,00-75,00)	-3,58	<0,001
Ograničenja zbog fizičkih poteškoća	100,00	(100,00-100,00)	50,00	(25,00-100,00)	-3,75	<0,001
Ograničenja zbog emocionalnih poteškoća	100,00	(100,00-100,00)	66,67	(33,33-100,00)	-3,53	<0,001
Energija i vitalnost	30,00	(30,00-45,00)	40,00	(35,00-50,00)	1,61	0,108
Psihičko zdravlje	60,00	(52,00-64,00)	52,00	(48,00-68,00)	-0,60	0,551
Socijalno funkcioniranje	87,50	(75,00-87,50)	75,00	(62,50-75,00)	-2,63	0,009
Tjelesni bolovi	90,00	(90,00-100,00)	57,50	(45,00-77,50)	-3,42	<0,001
Percepcija općeg zdravlja	60,00	(55,00-70,00)	55,00	(50,00-60,00)	-2,89	0,004

M = Medijan; IQR (Raspon Q1 – Q3)

## 6. RASPRAVA

Cilj ovog istraživanja bio je procijeniti učinak vježbi snage i ravnoteže na posturalnu ravnotežu, snagu mišića i kvalitetu života kod osoba starije životne dobi, s naglaskom na prevenciju padova.

Brojne meta-analize randomiziranih studija su dokazale da vježbanje ima ključnu ulogu u prevenciji padova kod starijih osoba. Redovito izvođenje vježbi snage i ravnoteže ima pozitivan učinak na održavanje mišićne snage, stabilnosti i ravnoteže tijela, što značajno smanjuje mogućnost pada (39,40,41). Zbog toga su u ovom istraživanju provedene vježbe snage i ravnoteže, jer su se pokazale kao najučinkovitije u tom kontekstu. Rezultati ovog istraživanja ukazuju na povoljan učinak vježbi snage i ravnoteže na poboljšanje mišićne snage, ravnoteže i kvalitete života kod osoba starije životne dobi.

Iako većina istraživanja preporučuje minimalno 6 mjeseci izvođenja vježbi kako bi se postigli vidljivi rezultati, u nekim istraživanjima poboljšanje je bilo vidljivo već nakon 12 tjedana (42,43). Zbog tog razloga, uz tehnička ograničenja, odlučili smo koristiti period od 12 tjedana vježbanja u ovom istraživanju. U ovom istraživanju poboljšanje je bilo vidljivo nakon 12 tjedana vježbanja.

Analiza randomiziranih istraživanja potvrdila je da višekomponentne vježbe koje uključuju aerobne vježbe, vježbe snage i ravnoteže donose pozitivne rezultate u prevenciji padova starijih osoba. Kontrolne skupine koje nisu provodile vježbe i tjelesnu aktivnost pokazale su pad u sposobnosti održavanja ravnoteže, što sugerira da neaktivnost igra ključnu ulogu kod starijih osoba u održavanju ravnoteže (42,43). U ovom istraživanju također je došlo do pada sposobnosti održavanja ravnoteže u kontrolnoj skupini koja nije provodila vježbe.

Ova zapažanja naglašavaju potrebu za promicanjem vježbanja i tjelesne aktivnosti kod starijih osoba. Fizička neaktivnost ne samo da povećava rizik od pada i smrtnosti zbog posljedica pada, već također povećava rizik nastanka drugih bolesti. Iz tih razloga, Svjetska zdravstvena

organizacija preporučuje osobama starije životne dobi najmanje 150 minuta umjerene aerobne aktivnosti tjedno, uz 2 do 3 puta tjedno izvođenje vježbi snage mišića i ravnoteže, kako bi se povećala mišićna snaga, ravnoteža i aerobna kondicija (44).

Važno je napomenuti da su istraživanja o utjecaju vježbi na poboljšanje mišićne snage i ravnoteže koristila različite alate za procjenu ravnoteže i mišićne snage, što otežava usporedbu rezultata (42). U ovom istraživanju su korišteni standardni testovi koji se primjenjuju u većini istraživanja.

Unatoč brojnim dokazima o blagodatima vježbanja i tjelesne aktivnosti na prevenciju padova kod starijih osoba, još uvijek nije jasno definirano koja vrsta vježbi, u kojem intenzitetu, obliku i frekvenciji ponavljanja, donosi najbolje rezultate u prevenciji padova, poticanju veće aktivnosti i samostalnosti u svakodnevnom životu te smanjenju čimbenika rizika kod starijih osoba.

Važno je educirati starije osobe o pozitivnim učincima vježbanja kako bi postalo neizostavni dio njihove svakodnevice. Kroz osvješćivanje o brojnim blagodatima vježbanja, treba potaknuti starije osobe da redovito vježbaju i uključe tjelesnu aktivnost u svoj život što češće. Također, potrebno je educirati ih o pravilnom načinu vježbanja kako bi se izbjegle ozljede i osigurala učinkovitost vježbanja.

Promicanje tjelesne aktivnosti i edukacija o pozitivnim učincima vježbanja kod starijih osoba trebaju biti zajednički cilj zdravstvene i šire društvene zajednice. Ovo istraživanje, unatoč svojim ograničenjima u malom broju ispitanika i kratkom trajanju, pruža osnovu za daljnja istraživanja. Potrebno je provesti veće istraživanje s dugoročnim praćenjem kako bi se procijenili dugoročni učinci programa vježbi snage i ravnoteže na smanjenje stope padova kod starijih osoba.

## 7. ZAKLJUČAK

Nakon 12 tjedana redovitog vježbanja, zabilježeno je statistički značajno poboljšanje mišićne snage u skupini koja je vježbala u usporedbi s onima koji nisu vježbali.

U skupini vježbača primijećeno je značajno poboljšanje u izvedbi Rombergovog testa za procjenu ravnoteže u usporedbi s nevježbačima.

Srednja vrijednost Tandem stav testa, za procjenu ravnoteže, također se značajno poboljšala u skupini vježbača u odnosu na nevježbače. Vježbači su također pokazali značajno poboljšanje u izvedbi Testa ravnoteže u četiri faze u usporedbi s nevježbačima.

Dokazano je značajno poboljšanje u fizičkom funkcioniranju, smanjenju ograničenja zbog fizičkih i emocionalnih poteškoća te smanjenju tjelesne boli kod vježbača.

Ovo istraživanje ukazuje na to da provođenje vježbi snage i ravnoteže dovodi do poboljšanja mišićne snage, ravnoteže i kvalitete života kod starijih osoba. Stoga se naglašava važnost redovitog vježbanja u prevenciji padova i održavanju zdravog i aktivnog života kod starijih osoba.

## 8. LITERATURA

1. Dziechciaż M, Filip R. Biological psychological and social determinants of old age: bio-psycho-social aspects of human aging. *Ann Agric Environ Med.* 2014.
2. Samodol A. Demografske promjene i mirovinski sustavi u Europskoj uniji: primjer Hrvatske Međunarodne studije, Vol. XXI No. 1, 2021.
3. Valenzuela PL, Castillo-García A, Morales JS, Izquierdo M, Serra-Rexach JA, Santos-Lozano A, et al. Physical Exercise in the Oldest Old. *Compr Physiol.* 2019 Sep 19;9(4):1281-1304.
4. Mušič E: Suvremeno liječenje pneumonija u starijoj životnoj dobi, *Medicus* , br. 14, 2005, str 83 – 90.
5. Decramer M, Janssens W, Miravittles M. Chronic obstructive pulmonary disease. *Lancet*, 2012. 1341-1351.
6. Jakovljevic DjG. Physical activity and cardiovascular aging: Physiological and molecular insights. *Experimental Gerontology* 109 (2018) 67–74.
7. Iwasaki S, Yamasoba T. Dizziness and Imbalance in the Elderly: Age-related Decline in the Vestibular System. *Aging and disease* 2015, 38-47.
8. Suetterlin KJ, Sayer AA. Proprioception: where are we now? A commentary on clinical assessment, changes across the life course, functional implications and future interventions. *Age and ageing.* 2013:313-8.
9. Ager AL, Borms D, Deschepper L, Dhooghe R, Dijkhuis J, Roy JS, et al. Proprioception and shoulder pain: A Systematic Review. *J Hand Ther.* 2019. 894-1130.
10. Provcin M. Treening propriocepcije u cilju prevencije padova, smanjenja broja i težine ozljeda kod starije populacije [Diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet; 2016.
11. Roberts S, Colombier P, Sowman A, Mennan C, Rölfing JHD, Guicheux J, et al. Ageing in the musculoskeletal system. *Acta Orthop.* 2016;15–25.
12. Walston JD. Sarcopenia in older adults. *Curr Opin Rheumatol.* 2012; 24(6): 623–627.

13. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019; 48: 16-31.
14. LeBoff MS, Greenspan SL, Insogna KL, Lewiecki EM, Saag KG, Singer AJ, et al. The clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. *Osteoporos Int*. 2022; 33(10): 2243.
15. Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing*. 2006 Sep;35 Suppl 2:ii37-ii41. doi: 10.1093/ageing/afl084. PMID: 16926202.
16. Cuevas-Trisan R. Balance Problems and Fall Risks in the Elderly. *Clin Geriatr Med*. 2019 May;35(2):173-183. doi: 10.1016/j.cger.2019.01.008. PMID: 30929881
17. Brkić Biloš I, Čukelj P. Ozljeđe u Republici Hrvatskoj. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Zagreb, 2021.
18. Vaishya R, Vaish A. Falls in Older Adults are Serious. *Indian J Orthop*. 2020; 54(1):69–74.
19. [https://www.ageuk.org.uk/globalassets/age-uk/documents/reports-and-publications/reports-and-briefings/health--wellbeing/rb\\_2013\\_falls\\_prevention\\_guide.pdf](https://www.ageuk.org.uk/globalassets/age-uk/documents/reports-and-publications/reports-and-briefings/health--wellbeing/rb_2013_falls_prevention_guide.pdf)
20. Mišigoj -Duraković, M. Kinantropologija: biološki aspekti tjelesnog vježbanja. Zagreb. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.2008.
21. World Health Organization. Ageing, and Life Course Unit. WHO global report on falls prevention in older age. World Health Organization, 2008.
22. Lebar Bašić A, Zorić Lj, Čutura M, Grizelj A, Krstičević P. Važnost vježbi ravnoteže za prevenciju padova kod osoba starije životne dobi. *Physiotherapia Croatica*. 2017.
23. Herc, M., Ristovski, G. i Telebuh, M. Otago program i sprječavanje padova kod osoba starije životne dobi. *Physiotherapia Croatica*. 2017.
24. Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Ozljeđe u Republici Hrvatskoj u 2020. godini
25. Peel NM. Epidemiology of falls in older age. *Can J Aging*. 2011 Mar;30(1):7-19.
26. Montero-Odasso M, van der Velde N, Martin FC, Petrovic M, Pin Tan M, Ryg J, Aguilar-Navarro S et al. World guidelines for falls prevention and management for older adults: a global initiative. *Age and Ageing* 2022; 51: 1–36
27. Esquivel MK. Nutritional Assessment and Intervention to Prevent and Treat Malnutrition for Fall Risk Reduction in Elderly Populations. *Am J Lifestyle Med*. 2018 Mar-Apr; 12(2): 107–112.

28. Sherrington C, Tiedemann A, Fairhall N, Close JC, Lord SR. Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations. *N S W Public Health Bull.* 2011 Jun;22(3-4):78-83. doi: 10.1071/NB10056. PMID: 21632004.
29. Dunsky A. The Effect of Balance and Coordination Exercises on Quality of Life in Older Adults: A Mini-Review. *Front Aging Neurosci.* 2019 Nov 15;11:318. doi: 10.3389/fnagi.2019.00318. PMID: 31803048; PMCID: PMC6873344.
30. Charters, A., Gillingwater C., Hurst P., i Lau K., Vježba prevencije padova – praćenje dokaza ,lipanj 2022.
31. Yang Y, Wang K, Liu H, Qu J, Wang Y, Chen P et al. The impact of Otago exercise programme on the prevention of falls in older adult: A systematic review. *Front Public Health.* 2022; 10: 953593.
32. World Health Organization, T. Global recommendations on physical activity for health. World Health Organization, 2010.
33. Bohannon RW, Bubela DJ, Magasi SR. Sit to stand test: performance and determinants across the age-span. *Isokinet Exerc Sci.* 2010;18:235–240.
34. Buatois S, Perret-Guillaume C, Gueguen R, Miget P, Vançon G, Perrin P, et al. A simple clinical scale to stratify risk of recurrent and older falls in community-dwelling adults aged 65 years. *Phys Ther.* 2010;90(4):550-560.
35. Longridge NS. Clinical Romberg testing does not detect vestibular disease. *Otol Neurotol.* 2010 Jul;31(5):803-6.
36. Jonsson E, Seiger A, Hirschfeld H. Postural steadiness and weight distribution during tandem stance in healthy young and elderly adults. *Clin Biomech.* 2005 Feb;20(2):202-8.
37. Phelan EA, Mahoney JE, Voit JC, Stevens JA. Assessment and management of fall risk in primary care settings. *Medical Clinics.* 2015 Mar 1;99(2):281-93.
38. Ware JE, Kosinski M. Dewey JE. (How to score version 2 of the SF-36 health survey Quality Metric Incorporated. 2000.
39. Guirguis-Blake JM, Michael YL, Perdue LA, Coppola EL, Beil TL. Interventions to Prevent Falls in Older Adults: Updated Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA.* 2018;319(16):1705.
40. E-Khoury F, Cassou B, Charles MA, Dargent-Molina P. The effect of fall prevention exercise programmes on fall induced injuries in community dwelling older adults: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ.* 2013;347:f6234.

41. Sherrington C, Fairhall NJ, Wallbank GK, Tiedemann A, Michaleff ZA, Howard K, et al. Exercise for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;1(1):CD012424.
42. Sherrington C, Michaleff ZA, Fairhall N, Paul SS, Tiedemann A, Whitney J, et al. Exercise to prevent falls in older adults: An updated systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2017;51(24):1749–57.
43. Gleeson M, Sherrington C, Keay L. Exercise and physical training improve physical function in older adults with visual impairments but their effect on falls is unclear: A systematic review. *J Physiother.* 2014;60(3):130–5.
44. Taylor D. Physical activity is medicine for older adults. *Postgrad Med J* 1059;90:26–32.



## **9.ŽIVOTOPIS**

### **OSOBNI PODACI:**

Ime i prezime: Marija Bogić

Datum rođenja: 12.04.1991.

Adresa stanovanja: Kralja Zvonimira 125,Solin

E-mail: marija.bogic12@gmail.com

Telefon: 095 840 2592

### **OBRAZOVANJE:**

1998. – 2006. – osnovna škola Jesenice, Oriž

2006- 2010. - Opća gimnazija „Marko Marulić“, Split

2010. – 2013. – Medicinski fakultet u Splitu, stručni studij fizioterapije

2019 – 2022: Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija, Diplomski studij za fizioterapiju, Split

### **RADNO ISKUSTVO:**

2014. – 2015. – Opća bolnica Zabok

2015.-2016. – Krapinske toplice, Krapina

2018.- 2020. – Specijalizirana ustanova za ortopedska pomagala Salvus, Split

2020. – 2022. – Ustanova za rehabilitaciju Sano, Split

2022.- 2023. – Poliklinika Sigurni Korak, Split

2023.- danas – Centar za odgoj i obrazovanje „Juraj Bonačić“, Split

### **EDUKACIJE I DODATNO ISKUSTVO:**

2023. - Theraband, Split

2023. – Procjena spontanih pokreta, Zagreb

2022. – Bobath tečaj za djecu, Mostar

2022. – Edukacija za senzornu terapiju i baby senzornu, Zagreb

2022. – Edukacija za Marte Meo praktičara, Zagreb

2022. - Primjena terapije 3D stopala, Split

2022. - Miofascijalna relaksacija, Split

2021. Kinesiotepj 1+2, Zagreb

2020. PNF1+2, Zagreb

2020. Sportska i rehabilitacijska masaža, Zagreb

2020. Radionica manipulacija ožiljka, Zagreb

2020. Normalni pokret

Talijanski jezik – aktivno

Engleski jezik – aktivno

Vozačka dozvola – 2009 A + B

## 10.PRILOZI

### a) Anketni upitnik

Godina rođenja: \_\_\_\_\_

Spol: M    Ž  
(zaokružiti odgovor)

Na slijedeća pitanja odgovorite sa DA ili NE.

- |   |    |    |
|---|----|----|
| 1. Jeste li doživjeli pad ikada do sada u životu?   | DA | NE |
| 2. Jeste li doživjeli pad u posljednjih 12 mjeseci?   | DA | NE |
| 3. Imate li strah od pada?  | DA | NE |
| 4. Ako je bio pad, jeste li se ozlijedili prilikom pada?  | DA | NE |
| 5. Imate li poteškoća sa ravnotežom?  | DA | NE |
| 6. Osjećate li poteškoće i zamor prilikom hoda?   | DA | NE |
| 7. Osjećate li nestabilnost pri hodu?   | DA | NE |
| 8. Imate li osjećaj nestabilnosti prilikom kretanja po stanu ili kući?                            | DA | NE |
| 9. Koristite li pomagalo za kretanje?   | DA | NE |
| 10. Osjećate li zamor tijekom ili nakon hodanja ili tjelesne aktivnosti?                          | DA | NE |
| 11. Zabrinjava li vas mogućnost od padova?  | DA | NE |
| 12. Jeste li do sada informirani o rizičnim čimbenicima od padova kod osoba starije životne dobi? | DA | NE |

13. Jeste li do sada informirani o postupcima za prevenciju padova kod osoba starije životne dobi? DA NE
14. Znete li da je pad jedan od najčešći vanjski uzrok smrti od ozljeda kod starijih osoba? DA NE
15. Pijete li lijekove za tlak, spavanje ili antidepresive DA NE
16. Imate li problema sa srcem? DA NE
18. Pijete li lijekove za krvni tlak? DA NE
19. Imate li dijabetes? DA NE
20. Pijete li lijekove za šećer? DA NE
22. Imate li problema sa vidom? DA NE
23. Imate li problema sa sluhom? DA NE
24. Imate li problema sa disanjem? DA NE
25. Osjećate li da u zadnje vrijeme zaboravljate više nego inače? DA NE
26. Imate li problema sa zaboravljanjem? DA NE
27. Jeste li svjesni da ste starenjem izloženi većem riziku od padova? DA NE
28. Smatrate li da starije osobe koje ne prakticiraju tjelesnu aktivnost imaju veći rizik od padova? DA NE
29. Smatrate li da starijim osobama bavljenje tjelesnom aktivnošću predstavlja veće opterećenje? DA NE
30. Smatrate li da se starenjem smanjuje tjelesna aktivnost kod osoba starije životne dobi? DA NE
31. Poznajete li prednosti tjelesne aktivnosti kod osoba starije životne dobi? DA NE
32. Znete li da starenjem dolazi do gubitka mišićne snage i koštane mase? DA NE
33. Znete li da tjelesno vježbanje doprinosi održavanju mišićne snage i smanjenju gubitka koštane mase? DA NE

b) Samoprocijenjeni osjećaj zdravlja ispitanika mjereni SF-36 upitnikom

1. Općenito, biste li rekli da je Vaše zdravlje: (zaokružite jedan odgovor)

- odlično                    1  
vrlo dobro                2  
dobro                      3  
zadovoljavajuće        4

2. U usporedbi s prošlom godinom, kako biste sada ocijenili svoje zdravlje?

(zaokružite jedan odgovor)

- puno bolje nego prije godinu dana    1  
malo bolje nego prije godinu dana    2  
otprilike isto kao i prije godinu dana 3  
malo lošije nego prije godinu dana    4  
puno lošije nego prije godinu dana    5

3. Sljedeća pitanja se odnose na aktivnosti kojima ima se možete bavite tijekom jednog tipičnog dana

Ograničava li Vas trenutačno Vaše zdravlje u obavljanju tih aktivnosti?

Ako DA, u kojoj mjeri?

(zaokružile jedan broj u svakom redu)

AKTIVNOSTI	DA puno	DA malo	NE nimalo
------------	------------	---------	-----------

a) fizički naporne aktivnosti, kao što su trčanje, podizanje teških predmeta, sudjelovanje u naporim sportovima	1	2	3
b) umjereno naporne aktivnosti, kao što su pomicanje stola, vožnja biciklom. boćanje i sl.	1	2	3
c) podizanje ili nošenje torbe s namirnica	1	2	3
d) uspinjanje uz stepenice (nekoliko katova)	1	2	3
e) uspinjanje uz stepenice (jedan kat)	1	2	3
g) hodanje više od 1 kilometra	1	2	3
h) hodanje oko pola kilometra		2	3
i) hodanje 1 00 metara	1		3
i) kupanje ili oblačenje	1	2	

4. Jeste li u protekla 4 tjedna u svom radu ili drugim redovitim dnevnim aktivnostima imali neki od sljedećih problema zbog svog fiziološkog zdravlja?

(zaokružite jedan broj u svakom redu)

	DA	NE
a) skratili ste vrijeme provedeno u radu i drugim aktivnostima	1	2
b) obavili ste manje nego što ste željeli	1	2
c) niste mogli obavljati neke poslove ili druge aktivnosti	1	2

d) imali ste poteškoća pri obavljanju posla ili nekih aktivnosti (npr. morali ste uložiti dodatni trud)	1	2
---	---	---

5. Jeste li u protekla 4 tjedna imali neke od dolje navedenih problema na poslu ili pri obavljanju nekih drugih svakodnevnih aktivnosti zbog bilo kakvih emocionalnih problema

(npr. osjećaj depresije ili tjeskobe)?

(zaokružite jedan broj u svakom redu)

	DA	NE
a) skratili ste vrijeme provedeno u radu i drugim aktivnostima	1	2
b) obavili ste manje nego što ste željeli	1	2
c) niste obavili posao ili druge aktivnosti onako pažljivo kao obično	1	2

6. U kojoj su mjeri protekla 4 tjedna Vaše fiziološko zdravlje ili Vaši emocionalni problemi utjecali na Vaše uobičajene društvene aktivnosti u obitelji, s prijateljima, susjedima ili dugim ljudima

(zaokružite jedan od odgovora)

- uopće ne      1
- u manjoj mjeri      2
- umjereno      3
- prilično      4
- izrazito      5

7. Kakve ste tjelesne bolove imali u protekla 4 tjedna?

(zaokružite jedan odgovor)

- nikakve      1
- vrlo blage      2
- blage      3
- umjerene      4
- teške      5
- vrlo teške      6

8. U kojoj su Vas mjeri ti bolovi u protekla 4 tjedna ometali na Vašem uobičajenom radu (uključujući rad izvan kuće i kućne poslove)?

(zaokružite jedan odgovor)

uopće ne 1

malo 2

umjereno 3

prilično 4

izrazito 5

9. Sljedeća pitanja govore o tome kako se osjećate i kako ste se osjećali u protekla 4 tjedna.

Molim Vas da za svako pitanje odaberete po jedan odgovor koji će najbliže odrediti kako ste se osjećali.

Koliko ste se vremena u protekla 4 tjedna:

(zaokružite jedan odgovor u svakom redu)

	stalno	skoro uvijek	dobar dio vremena	povremeno	rijetko	nikada
a) osjećali puni života?	1	2	3	4	5	6
b) bili vrlo nervozni?	1	2	3	4	5	6
c) osjećali tako	1	2	3	4	5	6
potištenim da Vas ništa nije moglo razvedriti?	1	2	3	4	5	6
d) osjećali spokojnim i mirnim?	1	2	3	4	5	6
e) bili puni energije?	1	2	3	4	5	6
f) osjećali malodušnim i tužnim?	1	2	3	4	5	6



g) osjećali iscrpljenim?		2	3	4	5	6
h) bili sretni?	1	2		4	5	6
i) osjećali umornim?		2	3	4	5	6

10. Koliko su Vas vremena u protekla 4 tjedna Vaše fizičko zdravlje ili emocionalni problemi ometali u društvenim aktivnostima (npr. posjete prijateljima, rodbini itd.)?

(zaokružite jedan odgovor)

stalno 1

skoro uvijek 2

povremeno 3

rijetko 4

11. Koliko je u Vašem slučaju TOČNA ili NETOČNA svaka od dolje navedenih tvrdnji .>

(zaokružile jedan odgovor u svakom redu)

	potpuno točno	uglavnom točno	ne znam	uglavnom netočno	potpuno netočno
a) čini mi se da se	1	2	3	4	5

razbolim lakše nego drugi ljudi					
b) zdrav sam kao i bilo tko drugi koga poznajem	1	2	3	4	5
c) mislim da će mi se zdravlje pogoršati	1	2	3	4	5
d) zdravlje mi je odlično	1	2	3	4	5