

УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ  
СА ПРИВРЕМЕНИМ СЕДИШТЕМ У  
КОСОВСКОЈ МИТРОВИЦИ  
МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ

**Зорица В. Стојановић**

**ЗНАЧАЈ КИНЕЗИТЕРАПИЈСКОГ  
ТРЕТМАНА У ПРЕВЕНЦИЈИ ПАДОВА  
КОД ИНСТИТУЦИОНАЛИЗОВАНИХ  
СТАРИХ ОСОБА**

Докторска дисертација

Косовска Митровица, 2018

UNIVERSITY OF PRISTINA  
TEMPORARY SETTLED IN  
KOSOVSKA MITROVICA  
FACULTY OF MEDICINE

**Zorica V. Stojanović**

**IMPORTANCE OF KINESITHERAPY  
IN FALL PREVENTION  
IN INSTITUTIONALIZED OLDER PEOPLE**

Doctoral Dissertation

Kosovska Mitrovica, 2018

### **Ментор 1**

Проф. др Наташа Ђукић Мацут,  
редовни професор на Медицинском факултету Универзитета у Приштини,  
специјалиста физикалне медицине и рехабилитације

### **Ментор 2**

Проф. др Мирјана Коцић,  
ванредни професор на Медицинском факултету Универзитета у Нишу,  
специјалиста физикалне медицине и рехабилитације

### **Чланови комисије**

Доц. др Саша Милићевић  
Државни универзитет у Новом Пазару, председник комисије

Проф. др Мирјана Коцић  
Медицински факултет, Универзитет у Нишу, ментор 1 и члан

Проф. др Наташа Ђукић Мацут  
Медицински факултет, Универзитет у Приштини, ментор 2 и члан

Датум одбране

*Поштованим испитаницима  
који су узели учешће у истраживању  
Хвала на сарадњи и указаном поверењу*

*Неизмерно сам захвална свом ментору, великом човеку и пријатељу  
**проф. др Мирјани Коцић**, која ме је својим изузетним трудом и знањем  
увела у свет научно-истраживачког рада и све време, почев од израде дизајна  
ове студије пружала несебичну стручну помоћ и подршку.*

*Хвала запосленима у Геронтолошком центру Ниш  
на помоћи и подршци у спровођењу истраживања*

*Хвала мом Декију и мојој деци, Јовани и Николи,  
на безграничној подршци, разумевању и безусловној љубави*

# ЗНАЧАЈ КИНЕЗИТЕРАПИЈСКОГ ТРЕТМАНА У ПРЕВЕНЦИЈИ ПАДОВА КОД ИНСТИТУЦИОНАЛИЗОВАНИХ СТАРИХ ОСОБА

## Сажетак

**Увод.** Падови код старих, а нарочито код институционализованих старих особа, представљају значајан здравствени проблем због високе инциденце и компликација, па је неопходно спроводити мере превенције падова.

**Циљ рада.** Испитати заступљеност фактора ризика за пад код институционализованих старих особа и ефекат кинезитерапијског третмана, по програму "Otago exercise programme", на факторе ризика за пад.

**Метод.** Рандомизована контролисана клиничка студија обухватила је 77 особа старих 65 и више година, смештених у Геронтолошком центру Ниш. Испитаници експерименталне групе ( $n=38$ ) су имали кинезитерапијски третман, а испитаници контролне групе ( $n=39$ ) уобичајену негу. Свим испитаницима су урађена мерења која се односе на параметре физичке функције (*BBS*, *TUG*, *CRT*, *NGVT*, дужина корака и *mFIM*) и психолошке факторе (*GDS* и *FES*), који представљају факторе ризика за пад. Мерења су вршена у три временска термина - на почетку истраживања, након три и након шест месеци.

**Резултати.** Код испитаника обе групе су били присутни сви испитивани фактори ризика за пад осим *mFIM*-а. Након шестомесечног третмана, код испитаника експерименталне групе, сви параметри су значајно побољшани уз доказани велики ефекат терапије на факторе ризика за пад: баланс, функционалну мобилност, снагу мишића доњих екстремитета, брзину хода и дужину корака, функционалну независност, депресију и страх од пада, што у контролној групи није био случај.

**Закључак.** Истраживање је показало да су код старих институционализованих особа били присутни сви испитивани фактори ризика за пад осим *mFIM*-а. Примењени кинезитерапијски третман је показао позитивне велике ефекте на све испитиване факторе ризика за пад, што указује да је ефикасан у превенцији падова код старих особа.

**Кључне речи:** институционализовани стари људи, фактори ризика за пад, кинезитерапијски третман

**Научна област:** Медицина

**Ужа научна област:** Физикална медицина и рехабилитација

## **IMPORTANCE OF KINESITHERAPY IN FALL PREVENTION IN INSTITUCIONALIZED OLDER PEOPLE**

### **Summary**

**Introduction:** Falls present a significant health problem in the elderly, especially in institutionalized ones, particularly due to the high incidence and complications, thus it is necessary to implement falls prevention measures.

**Objective:** To investigate the rate of fall risk factors in institutionalized elderly and the effect of kinesitherapy according to `Otago exercise program` on fall risk factors.

**Method:** The randomized controlled clinical study included 77 elderly persons aged 65 and older, institutionalized in the Gerontology center in Nis. Participants in the experimental group (n=38) had six months kinesitherapy, while the participants in the control group (n=39) had usual care. All participants were assessed related to physical function parameters (BBS, TUG, CRT, NGVT, step length and mFIM) and to psychological factors (GDS and FES) both representing fall risk factors. The assessments were done in three time points – at baseline, three months and six months after the treatment initiation.

**Results:** In both groups of participants, all investigated fall risk factors except mFIM were present. After the six months from baseline, in the experimental group, all parameters were significantly improved with the proven strong treatment effect on fall risk factors: balance, functional mobility, lower extremities muscle strength, walking speed and step length, functional independence, depression and fear of falling, unlikely the control group results.

**Conclusion:** The investigation showed that all examined fall risk factors, except mFIM, were present in institutionalized elderly. The applied exercise program showed strong effects on all examined fall risk factors, which indicates its effectiveness in the prevention of falls in elderly.

**Key words:** institutionalized elderly, fall risk factors, kinesitherapy

**Scientific field:** Medicine

**Specific scientific field:** Physical medicine and rehabilitation

## САДРЖАЈ

1. УВОД.....	1
2. СТАРЕЊЕ И СТАРОСТ .....	3
2.1. Заступљеност старих особа у општој популацији.....	5
3. ПАД.....	7
3.1. Дефиниција.....	7
3.2. Епидемиологија падова.....	7
3.3. Последице падова .....	10
3.4. Фактори ризика за пад.....	11
3.4.1. Унутрашњи или ендогени фактори ризика .....	13
3.4.1.1. Социо-демографски фактори.....	13
3.4.1.2. Биолошки фактори.....	15
3.4.2. Спољашњи или егзогени фактори ризика .....	37
3.4.2.1. Бихејвиорални фактори ризика .....	37
3.4.2.2. Фактори животне средине.....	41
3.5. Превенција падова.....	42
4. НАУЧНО РАДНА ХИПОТЕЗА .....	49
5. ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА .....	50
6. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА .....	51
6.1. Испитаници .....	51
6.2. Мерења .....	52
6.3. Метод .....	54
6.4. Статистичка обрада података.....	56



7.	РЕЗУЛТАТИ .....	58
7.1.	Основне демографске и клиничке карактеристике испитаника на почетку истраживања .....	59
7.2.	Поређење основних демографских и клиничких карактеристика испитаника који су завршили истраживање и који нису завршили истраживање .....	67
7.3.	Ефекти спроведеног кинезитерапијског третмана у односу на параметаре физичке функције и функционалне независности .....	72
7.4.	Ефекти спроведеног кинезитерапијског третмана на психолошке факторе.....	78
8.	ДИСКУСИЈА .....	80
9.	ЗАКЉУЧАК.....	106
10.	ОПШТИ ЗАКЉУЧАК ИСТРАЖИВАЊА .....	109
11.	ЛИТЕРАТУРА .....	110
	Прилог 1. Скала за процену баланса ( <i>Berg Balance Scale</i> ) .....	144
	Прилог 2. Тест функционалне независности - моторни део ( <i>Functional Independance Measure - motor FIM</i> ).....	145
	Прилог 3. Геријатријска скала за депресију (кратка форма).....	146
	Прилог 4. Упитник процене страха од пада .....	147
	Прилог 5. Отаго програм вежби ( <i>Otago exercise programme</i> ) .....	148

## ЛИСТА СКРАЋЕНИЦА

<b>АСЖ</b>	– активности свакодневног живота
<b>BBS</b>	– <i>Berg Balance Scale</i> енгл.
<b>BI</b>	– <i>Barthel index</i> енгл.
<b>BMI</b>	– <i>Indeks telesne mase</i> (енгл. <i>Body mass index</i> )
<b>CIRS-G</b>	– <i>Cumulative Illness Rating Scale for Geriatrics</i> енгл.
<b>CRT</b>	– <i>Chair Rising Test</i> енгл.
<b>CVI</b>	– цереброваскуларни инзулт (енгл. <i>Cerebrovascular insult</i> )
<b>ЕГ</b>	– eksperimentalna grupa
<b>FES</b>	– <i>Fall efficacy scale</i> енгл.
<b>FOF</b>	– <i>Fear of falling</i> енгл.
<b>GDS</b>	– Геријатријска скала депресије (енгл. <i>Geriatric Depression Scale, GDS</i> )
<b>иАСЖ</b>	– инструменталне активности свакодневног живота
<b>КГ</b>	– контролна група
<b>mFIM</b>	– Моторни <i>FIM</i> тест
<b>NGVT</b>	– <i>Normal Gait Velocity Test</i> енгл.
<b>OEP</b>	– Отаго програм вежби (енгл. <i>Otago exercise programme</i> )
<b>OLST</b>	– <i>One-Legged Stance Test</i> енгл.
<b>POMA</b>	– <i>Performance Oriented Mobility Assessment</i> енгл.
<b>RM ANOVA</b>	– <i>Analyses of Variance for Repeated Measures</i> енгл.
<b>SI</b>	– <i>Severity index</i> енгл.
<b>SPSS</b>	– <i>Statistical Package for the Social Sciences Program</i>
<b>СЗО</b>	– Светска Здравствена Организација
<b>TUG</b>	– <i>Timed Up and Go Test</i> енгл.

# 1. УВОД

---

Старење је природан и иреверзибилан физиолошки процес, повезан са губитком вишеструких функција различитих система органа, што доводи до развоја физичке слабости, прогресије болести, учесталије појаве мултиморбидитета и функционалне онеспособљености и смањеног квалитета живота у геријатријској популацији. Захваљујући порасту општег животног стандарда и унапређењу здравствене заштите, дошло је до продужења животног века, нарочито у развијеним земљама. Процент становника, старијих од 65 година, у целој популацији непрекидно и убрзано расте у складу са очекиваним растом дужине живота и услед смањеног природног прираштаја, како у другим државама, тако и у Србији.

Са порастом популације старих особа, очекује се повећање броја **институционализованих старих људи** у будућности (1). Код институционализованих старих људи, пад физичке функционалности израженији је него код особа које живе у свом дому (2), па је потребно спроводити адекватне мере у циљу одржавања и побољшања физичких и когнитивних функција, квалитета живота и независности старих људи.

У популацији старих особа, **падови** представљају значајан здравствени проблем који може имати широк спектар физичких, психолошких и економских последица, чак и онда када није дошло до озбиљне повреде.

Висока стопа падова у овој популацији указује на неопходност познавања и разумевања **фактора ризика** за пад како би се развили једноставни и ефикасни скрининг алати, у циљу идентификовања фактора које је могуће модификовати. Најчешћи фактори ризика за пад су: поремећаји хода и равнотеже, слабост мишића доњих екстремитета, вртоглавица, конфузија, когнитивна оштећења, поремећај вида, полифармација, историја претходних падова, коришћење помагала за ход и мултиморбидитет (3, 4).

Процес старења резултира значајним смањењем масе и снаге мишића и оштећењем равнотеже. То доводи до смањења брзине хода и отежаног физичког функционисања, а последично и до губитка независности у трансферима и ходу, што је нарочито изражено код институционализованих старих особа.

Код старих особа, важни психолошки фактори ризика за пад су депресија и страх од пада, који играју важну улогу у повећању инциденце падова, смањењу квалитета живота, губитку независности у активностима свакодневног живот, што води ка учесталијој институционализацији.

У **превенцији падова** најзначајнији је **кинезитерапијски третман**, који представља најстарију и најзначајнију методу у физикалној медицини. Међу различитим кинезитерапијским програмима, мултикомпонентни програми су се показали као најефикаснији у смањењу стопе падова и ризика за пад код старих људи (5). Ови програми се састоје од различитих модалитета вежби, које су усмерене на побољшање баланса, покретљивости, снаге мишића, флексибилности и издржљивости.

Један од мултикомпонентних програма вежби је Отаго програм вежби (енгл. *Otago exercise programme, OEP*), који је дизајниран на Медицинском факултету у Отагу за превенцију падова код старих особа (6). Овај програм обухвата прогресивне вежбе баланса, вежбе снаге мишића доњих екстремитета са оптерећењем и аеробне вежбе. Отаго програм вежби је најчешће примењиван у виду индивидуалних вежби, док је ретко примењиван у виду групних вежби, када је показано да поред побољшања снаге мишића, функционалног баланса и физичке функције, утиче и на побољшање социјалне интеракције старих особа (7).

## 2. СТАРЕЊЕ И СТАРОСТ

---

Старење и старост, два појма са наизглед истим значењем, јасно се разликују. Старост представља последње развојно раздобље у животном веку, док је старење природан и иреверзибилан физиолошки процес, који у појединих људи напредује различитом брзином.

Старост се може дефинисати према хронолошкој доби, функционалном статусу, или према социјалним улогама. Хронолошко тумачење старости је једно од најчешће коришћених у свакодневном животу, а основни критеријум за одређивање да ли је неко стар јесу године живота те особе. Функционално тумачење старости подразумева процену објективно мерљивих особина и способности особе, најчешће физиолошких. Социјално тумачење старости засновано је на тумачењу личности и социјалних односа појединца.

Раздобље старости дели се на:

- раздобље млађе старости, од 65. до 74. године,
- раздобље средње старости, од 75. до 84. године,
- раздобље дубоке старости, од 85. године живота.

Често старење поистовећујемо с хронолошком доби, што није сасвим оправдано јер постоје велике разлике међу људима, а такође постоје и разлике код исте особе, с обзиром на различите аспекте старења. Дакле, старење је изразито индивидуалан процес који не захвата истовремено све системе органа, наступа код сваког човека другачије, односно, старење је индивидуално различито за исту хронолошку доб. У функционалном смислу особа може бити старија или млађа од особа исте хронолошке доби.

Старење је континуирани процес, који укључује смањење функционалне способности и промене које зависе од бројних генетских, еколошких фактора и животних навика (8). Овај процес је резултат интеракције генетских предиспозиција, утицаја средине, као што су исхрана, физичка активност дејство загађивача и јонизујућег зрачења (9). Као одговор на то, физиолошке функције показују значајан пад капацитета, мења се биохемијска структура ткива, смањена је способност

прилагођавања и савладавања спољашњих и унутрашњих утицаја, повећана је осетљивост према болестима и присутан је пораст морталитета (10).

Старење је повезано са развојем губитка вишеструких функција различитих система органа, укључујући мускулоскелетни, нервни и бројне друге системе. Ове старосно-зависне промене доводе до развоја физичке слабости, као и до прогресије болести, с учесталијом појавом мултиморбидитета и функционалне онеспособљености у геријатријској популацији што води смањењу квалитета живота.

У савременој геронтологији постоји и подела старења у односу на његову динамику. Примарно старење, које се понекад назива и физиолошко или сенесценција, означава процес хармоничног успоравања органа, ткива и ћелија организма и њихових функција. Заправо, подразумева нормалне, физиолошке процесе који су одређени унутрашњим, биолошким факторима, који су неизбежни, а последица су протока времена. Секундарно старење, које се назива још и патолошко старење, дисхармоничан је процес, који подразумева убрзано пропадање организма, који се може јавити у различитим добима и везан је за појаву неке болести или мултиморбидитета.

*Rowe* и *Kahn* разликују "уобичајено старење" које подразумева физиолошки пад физичког, социјалног и когнитивног функционисања са узрастом, интензивирајући спољашњим факторима и "успешно старење" у ком се смањује функционални губитак, односно присутан је мали пад у физиолошком и когнитивном смислу, уз спољашње факторе који играју неутралну или позитивну улогу (11). Успешно старење је старење уз одсуство болести, без развоја неспособности уз висок ниво менталних и психолошких функција и изражену социјалну ангажованост. Синоними за концепт успешног старења су: здраво старење, продуктивно старење и добро старење (12). Сви ови термини подразумевају да се старост више не сматра искључиво животном доби коју карактерише болест и зависност у функционисању, већ се односи на период одржавања здравља и виталности (13). Биомедицински модели дефинишу успешно старење као оптимизацију очекиваног трајања живота уз минимизирање физичког и менталног погоршања и онеспособљености (14). И док ови модели наглашавају одсуство болести и одржавање физичког и менталног функционисања, као кључне факторе за успешно старење, социопсихолошки модели истичу задовољство животом, друштвено функционисање и добре психолошке ресурсе (14).

Старење ствара многе изазове за савремено друштво. Главни изазов у процесу старења становништва је одржавање физичких и когнитивних функција, квалитета живота и независности (8).

Природни процес старења се не може зауставити, али се могу предузети одређени кораци како би се организам одржало здравијим, а живот квалитетнијим. Веома је значајно да стари људи остају што дуже активни, и на тај начин имају већу вероватноћу за боље стање здравља, мањи ризик за пад и социјалну изолацију (15).

Одржавање физиолошких функција, односно очување здравља у популацији старих особа има примарни значај како за појединца, тако и за смањење трошкова здравствене заштите. Стога је неопходно преусмерити фокус интересовања на то како побољшати здравље старих људи и квалитет њиховог живота (12). Задњих година је присутна велика промена животног стила, праћена смањењем физичке активности, па је важно спроводити стратегију активног старења. Активно старење има за циљ да продужи здрав активни животни век и побољша квалитет живота за све старе људе укључујући и слабе, онеспособљене и оне којима је неопходна нега (16).

## 2.1. Заступљеност старих особа у општој популацији

Захваљујући порасту општег животног стандарда и унапређењу здравствене заштите, а такође и као последица смањења природног прираштаја, у развијеним земљама је дошло до продужења животног века, а тиме и већег удела старијих особа у целокупној популацији. Самим тим што је животни век становништва дужи, повећава се и дужина времена коју проводе као стари људи (17). То доводи до тога да проценат становника, старијих од 65 година, у целој популацији непрекидно и убрзано расте у складу са очекиваним растом дужине живота, првенствено у економски развијеним земљама, али је та тенденција присутна и у земљама у развоју. Нарочито је изражен пораст дела популације старих људи од 80 и више година (18). Предвиђа се да ће до 2050. године бити око 2 милијарде људи старих 60 година или више, што ће чинити око 20% глобалне популације (19).

Према подацима Републичког завода за статистику Републике Србије у 2016. години удео људи старијих од 65 година у Републици Србији износи 19.17%, од чега се 16,75 % односи на мушкарце, а 21,47% на жене (табела 2.1) (20).

**Табела 2.1.** Становништво по старосним групама и полу –  
подаци из 2016. године

Република Србија <sup>1</sup>	2016.		
	Структура %		
	Укупно	Мушко	Женско
0-19 година	19,41	20,51	18,36
20-39 година	26,01	27,27	24,82
40-59 година	27,49	27,77	27,23
60 и више година	27,08	24,45	29,58
65 и више година	19,17	16,75	21,47

Извор података: Републички завод за статистику

<sup>1</sup>Од 1999. без података за АП Косово и Метохија

У табели 2.2 је, према подацима Републичког завода за статистику Републике Србије, приказан пораст становништва старости 65 и више година у периоду од 2011. до 2016. год.

**Табела 2.2.** Пораст становништва старости 65 и више година –  
подаци од 2011. до 2016. године

	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.
	Структура	Структура	Структура	Структура	Структура	Структура
	%	%	%	%	%	%
	Укупно	Укупно	Укупно	Укупно	Укупно	Укупно
Република Србија <sup>1</sup>	17,24	17,45	17,81	18,25	18,73	19,17

Извор података: Републички завод за статистику

<sup>1</sup>Од 1999. без података за АП Косово и Метохија



## 3. ПАД

---

### 3.1. Дефиниција

Падови код старих особа представљају важан проблем јавног здравља због високе инциденце, компликација и трошкова здравственог система. Могу имати широк спектар физичких, психолошких и економских последица, чак и онда када није дошло до озбиљне повреде (21) (22). Губитак самосталности, депресија и ограничења при обављању свакодневних активности су пратећи догађаји када су падови у питању (23). Пад може бити први индикатор неоткривене болести (24) и може условити нарушавање здравља и квалитета живота (25).

У литератури се среће више различитих дефиниција пада, али није било јединствене дефиниције која би се издвојила као златни стандард (26). Према дефиницији коју је 1987. године дала *Kelog* међународна радна група за превенцију пада код старих особа, пад се означава као догађај “када се особа ненамерно нађе на земљи или на некој нижој подлози, а да то није последица насилног ударца, губитка свести, епилептичног напада или изненадне појаве парализе услед могућег удара” (27). Слично томе, *Lamb* и сар., а такође и Светска Здравствена Организација (СЗО), наводе да је пад “ненамерно заустављање при кретању на поду или неком нижем нивоу, искључујући намерну промену положаја попут ослањања на намештај или на зид” (23, 28).

*Sehested* и сар. дефинишу пад као изненадну, неочекивану промену положаја, при чему статички и механички механизми не могу да изврше своју функцију, а рефлекси, одговорни за кориговање равнотеже нису адекватни (29). Старе особе најчешће пад повезују са губитком равнотеже, док здравствени радници пад посматрају као догађај који доводи до повреда и других здравствених проблема (30).

### 3.2. Епидемиологија падова

Падови и повреде настале услед падова представљају јавни здравствени проблем великих размера који ће се интензивирати са све већим старењем популације (31). Фактори који значајно утичу на учесталост падова су старост и ниво

слабости (23), а најчешћи узроци падова у старих особа су поремећаји хода и равнотеже, слабост мишића доњих екстремитета, вртоглавица, конфузија, когнитивна оштећења, поремећај вида, полифармација, историја претходних падова, коришћење помагала за ход и мултиморбидитет (3, 4).

Са годинама старости расте учесталост падова и последица падова, како због физиолошких, тако и због патолошких промена у процесу старења (32). Више од трећине старијих одраслих особа падне сваке године (33, 34), а половина ових особа ће доживети више падова (34). Подаци из Латинске Америке показују да је и у том делу света учесталост падова код старих људи веома висока, па на пример у Сантијагу сваке године падне 34% старих, у Сао Паулу 29% а у Хавани 24% (35).

У свету је је такође дошло до повећања стопе смртности услед падова. Код Канађана је утврђено статистички значајно повећање стопе смртности услед падова са 8,1 на десет хиљада становника у периоду од 1997–1999. на 9,4 на десет хиљада становника у периоду од 2000–2002. године (21). Епидемиолошки подаци показују да је нпр. код Финаца у периоду од 1971. до 2002. године, број смртних случајева услед пада повећан са 441 на 1039 случајева, што представља повећање од 136% (36). У Сједињеним Америчким Државама, 2009. године стопа смртних исхода насталих као последица падова износила је 14,4% свих смртних повреда (37). Инциденца падова код Јапанаца старих 65 и више година креће се између 10% и 20% (38), а код Кинеза 6 до 31% (35).

Падови представљају најчешћи механизам повреде и 20 до 30% падова резултира повредама као што су фрактура, дислокација зглоба, трауматске повреде зглоба или оштећење меког ткива, а које смањују мобилност и независност у активностима свакодневног живота и повећавају ризик од превремене смрти (34, 39). Величина ризика за повреду услед пада повезана је, због физичког, сензорног и когнитивног оштећења, са старењем и са могућностима прилагођавања околине потребама старијих људи. Већа инциденца падова је присутна код особа које имају повезаност са неким коморбидитетом као што је цереброваскуларни инзулт, оштећење вида, артритис, фрактура и др (40).

У неким земљама је учесталост падова већа код жена него код мушкараца, на шта указују епидемиолошки подаци из Канаде, који такође показују и већу

стопу смртности код жена (21). *Berg* и сар. су у својој студији такође нашли да су падови чешћи код старијих жена него код старијих мушкараца (41).

У многим земљама света је утврђен пораст учесталости хоспитализације услед падова. Подаци показују да је у Аустралији у периоду 2010–2011. године, учесталост хоспитализације због повреда услед пада већа код жена него код мушкараца старијих од 65 година и износила је 68% свих хоспитализованих повреда (42). У Сједињеним Америчким Државама стопа хоспитализације због прелома насталих услед пада је била 2,3 пута већа код жена него код старих мушкараца (33). И у Холандији је у периоду од 1981. до 2008. године запажен велики пораст броја пријема у болницу услед пада (43). Такође је у Канади број пријема у болницу због падом изазваних повреда порастао са 9,181 у 1992/93 на 10,242 у 2000/01 година (31).

Већина студија фокусирана је на истраживање везано за падове код особа које живе у свом дому, упркос чињеници да је стопа падова код институционализованих старих особа три пута већа него код неинституционализованих (44) и код институционализованих износи 1,7 по кревету годишње (45). Чак 10–25% падова код институционализованих је праћено озбиљном повредом попут прелома (45), а 40 % институционализованих особа доживи поновни пад (46). Узрок 80% падова код институционализованих особа су унутрашњи, а само 16% падова је узроковано спољашњим факторима ризика (47). Један од разлога за то може бити то што институционализоване особе имају лошије стање здравља, а други могући разлог је да ове особе живе у истим условима, у простору који је пројектован и опремљен адекватно потребама старих људи (47). Утврђено је да код институционализованих особа до падова чешће долази при стајању, седењу или спуштању на столицу, а ређе при ходу (48).

Код старих особа смештених у институције за дуготрајну негу у Аустралији, 2010–2011. године инциденца повреда насталих услед пада била је шест пута већа него код неинституционализованих старих особа (42). Повреде услед пада представљају озбиљан проблем код институционализованих старих особа и око 90% прелома кука настаје као последица пада (49). Епидемиолошке студије су показале да стопа учесталости фрактура кука у овим установама износи 40 до 70 прелома на хиљаду становника (50).

Пети водећи узрок смрти код старих су ненамерне повреде, а две трећине ових повреда је настало услед падова (45). Процењено је да се 20% прелома кука, насталог као последица пада, у првих годину дана завршава смртним исходом (23). Стопа фаталних падова, односно падова са смртним исходом, расте са годинама старости, а највиша је код особа старости 85 и више година (51). Укупна стопа смртности код мушкараца је скоро 60% већа од стопе смртности код жена (33). Ова група најстаријих људи, нарочито склоних падовима, убрзано расте и очекује се да 2050. године чини 20% старије популације (52).

### 3.3. Последице падова

Падови код старих особа могу имати различите, хетерогене нежељене последице. У процесу старења ризик за пад је све већи и последице падова попримају све већи значај. Последице могу бити физичка оштећења као што су повреде меких ткива и преломи, пад функционалне способности и повећање зависности, као и психосоцијални исходи попут страха од пада, депресије, анксиозности и изолације. Физиолошки ефекти падова у геријатријској популацији су у првом реду повећана стопа морбидитета и морталитета, као и пад функционалности (53). Падови и повреде настале услед падова су независне детерминанте смањења функционалне способности за обављање активности свакодневног живота (34, 54).

#### *Физичке последице*

Већина повреда насталих као последица пада су мање повреде попут хематома, абразије, лацерације, истегнућа и уганућа (55). Приближно 5-20% падова има за последицу озбиљне повреде попут повреда главе и фрактура које могу довести до имобилности и смрти (56). У систематском прегледу, *Terroso* и сар. су закључили да је најчешћи прелом који настаје као последица пада код старих особа прелом кука, са инциденцом од 37,9% (53).

Чак и када пад није изазвао физичке последице, старе особе након пада често своје активности на минимум, што као последицу може имати развој дубоке венске тромбозе, хипостатске пнеумоније и декубитуса.

### *Психолошке последице*

Падови могу имати и психолошке последице као што су страх од пада и губитак самопоуздања, које могу довести до редукције физичке функције, ограничене социјалне интеракције и рекурентних падова (55). Такође су често праћени развојем анксиозно-депресивног синдрома, који такође може бити узрок нових падова. Страх од пада и депресија су предиктори опадања активности свакодневног живота, смањења квалитета живота, губитка независности и институционализације, а доприносе и повећању инциденце падова.

### *Економске последице*

Повреде везане за падове прате економске последице и представљају велики терет за појединца, друштво и систем здравствене заштите (33). Због тога се, са различитим успехом, истражују различите интервенције у циљу смањења ризика за пад (57). Широки спектар последица пада и потенцијално високи здравствени трошкови захтевају идентификацију лица са највећим ризиком за пад, тако да се ресурси здравствене заштите, када је у питању превенција падова, издвајају за највише угрожене особе (57). С обзиром на продужење животног века нашег становништва, овај проблем ће бити све већи, те ако не буде присутно адекватно спровођење превентивних мера, предвиђа се да ће број повреда насталих као последица падова 2030. године бити 100% већи него данас (58).

## **3.4. Фактори ризика за пад**

Једна од главних карактеристика популације старих људи је њихова хетерогеност тако да особе истих година показују различит ниво ризика од инвалидности, когнитивних оштећења, хоспитализације, институционализације, падова и смртности. Висока стопа падова у овој популацији указује на неопходност познавања и разумевања фактора ризика за пад како би се развили једноставни и ефикасни скрининг алати, као и ефикасни програми превенције падова.

Падови нису само случајни догађаји јер су у њихов настанак укључени различити фактори ризика (59). Постоје бројни начини класификација фактора ризика за падове.

У литератури најчешће срећемо поделу на унутрашње и спољашње факторе ризика (21, 24, 35, 47, 60–63).

Ризик од појаве пада повећава се с бројем фактора ризика, а они се пак повећавају с бројем година живота. Број фактора ризика за пад, присутних код једне особе, је управо пропорционалан величини ризика за пад, тако да ризик за пад драматично расте са повећањем броја присутних фактора ризика за пад (64). На пример, ризик за пад је повећан за 8% код особа старих 65 и више година које немају ни један фактор ризика до 78% код оних који имају четири или више фактора ризика за пад (65). Делбаере и сар. наводе да је апсолутни ризик за пад био у распону од 11% код особа без фактора ризика за пад до 54% у групи старих особа које нису узеле учешће у планираној физичкој активности, а имале су висок физиолошки ризик за пад и лошу координацију (66). Физичка активност и физичке особине су повезане са ризиком за пад код старијих особа (67).

Етиологија падова код старих особа је најчешће мултифакторијална и укључује и унутрашње и спољашње факторе ризика. Особе које имају неки од унутрашњих фактора ризика за пад, као што су на пример вртоглавица или слабост доњих екстремитета, могу бити изложени и спољашњим факторима попут клизавог или неравног пода (47), што говори у прилог мултифакторијалне етиологије падова. Величина утицаја неког фактора ризика за пад, зависи од фактора спољашње средине и изложености ризику.

*Peel* и сар. у Водичу за превенцију падова наводе да промене у здравственом статусу код старих људи и пад настају или као последица акумулације ризика или као последица изложености факторима ризика у критичном периоду живота. На пример, бихејвиорални фактори као што су пушење, прекомерно конзумирање алкохола, неправилна исхрана и физичка неактивност у младости доприносе, у каснијем периоду живота, развоју остеопоротичних промена на костима и постојању већег ризика за пад праћен преломом костију (63).

Падови најчешће настају услед интеракције краткорочних или дугорочних предиспонирајућих фактора који делују у окружењу старе особе, а ризик је додатно повећан присуством артритиса, когнитивног дефицита, депресивних симптома, поремећаја хода и баланса, смањења снаге мишића и употребе четири или више лекова (65).

Први пад код особе старије од 65 година је мање предвидив и може бити последица несреће услед фактора животне средине или озбиљног акутног догађаја попут инфаркта миокарда док су поновљени падови су чешће последица деловања унутрашњих фактора ризика (68). Већина поновљених падова код старих се јавља услед смањења неуромоторне функције и губитка компензацијске способности, као важних обележја синдрома физичке слабости и представљају снажан предиктор негативних здравствених исхода (69). Дефицит покретљивости и вртоглавица су присутни и код појединачних и код рекурентних падова док су историја можда-ног удара, постурална хипотензија и ментални поремећаји повезани само са рекурентним падовима (70).

Институционализоване старе особе имају повишене нивое хроничних болести, употребе лекова, когнитивних поремећаја и оштећења вида, баланса и снаге мишића, али су с друге стране мање изложени због мање физичке активности и безбеднијег окружења (71).

Ради развијања адекватних интервенција у циљу превенције падова важно је направити разлику између фактора ризика на које је могуће утицати (потенцијално модификујући фактори) и фактора на које није могуће превентивно деловати (немодификујући фактори) (47). У факторе ризика за пад на које можемо утицати спадају снага мускулатуре и равнотежа (72), психолошки фактори, фактори животне средине, бихејвиорални фактори и употреба лекова. У групу фактора ризика на које не можемо утицати убрајамо пол, старосну доб и број падова у прошлости. Зато је важан скрининг старих особа у циљу идентификовања потенцијално модификујућих фактора (73).

### **3.4.1. Унутрашњи или ендогени фактори ризика**

Унутрашњи фактори ризика обухватају **социо-демографске и биолошке факторе** (35).

#### **3.4.1.1. Социо-демографски фактори**

У ову групу фактора ризика спадају етничка и расна припадност. Постоје јасне расне разлике кад су у питању фатални падови и утврђено је да је ризик од пада у САД знатно већи међу белцима (23, 35). Припадници беле расе имају 74%

већи ризик за пад у поређењу са Азијским, Хавајским и Пацифичким острвљанима (74). Становници Азије имају мању инциденцу падова од припадника беле расе и могући разлог за то је другачији животни стил и начин понашања који подразумева јутарње вежбе и ходање (75, 76).

Хоспитализација услед повреда насталих након пада је четири пута чешћа међу припадницима беле расе (77). Старије жене беле расе имају 2,5 пута већу вероватноћу да дође до смртог исхода након пада од жена црне расе (32).

Усамљеност је често присутна код старих особа, нарочито међу особама које су изгубиле свог супружника и живе саме. То је, такође, социодемографски фактор ризика за пад који је повезан са другим факторима ризика као што су тешкоће у инструменталним и основним активностима свакодневног живота, нижи ниво физичке активности, лоша исхрана и пад функционалних способности (24, 63, 78). Изолација и депресија услед недостатка активног друштвеног живота утичу на повећање страха од пада и ризика за пад (23). *Faulkner* и сар. су у својој студији утврдили да јака социјална повезаност са члановима породице може смањити ризик за пад и обрнуто (79).

Овој групи фактора ризика припадају и претходни падови као снажан независни фактор ризика (80). Позитивна историја падова може бити маркер, односно може да указује на постојање слабости, смањене покретљивости и постојање акутних или хроничних здравствених поремећаја и указује на неопходност утврђивања и корекције узрока претходних падова. Утврђивање и лечење основног узрока пада може утицати на успостављање претходне функције код старе особе и смањити ризик од поновног пада (81).

Аутори више студија су утврдили да је вероватноћа да дође до пада већа код испитаника који наводе да су претходно доживели пад (32, 62, 63, 82–85). Ово је значајан и независан фактор ризика за нове падове вероватно због настављеног дејства унутрашњих или спољашњих фактора који су довели до претходних падова (47).

Један пад није увек знак повећаног ризика за падове, али особе које су доживеле поновљене падове, дефинисане као два и више падова у шестомесечном периоду, захтевају детаљну процену. *Pluijm* и сар. у својој студији наводе да су



два или више претходних падова снажан предиктор будућих падова и фрактура насталих при паду (86).

Неопходно је прикупити податке о месту на ком је дошло до пада и о активностима којима се особа бавила пре и у време пада, нарочито ако је та активност подразумевала промену положаја. Важно је знати да ли је неко био присутан у тренутку пада, да ли је пад праћен неком повредом и да су претходни падови били исти или различити по карактеру (81).

Према СЗО низак социо-економски статуспредставља фактор ризика за пад, а обухвата:

- низак економски статус
- низак ниво образовања
- лоше услове становања
- ограничену доступност здравствене заштите
- недостатак социјалне комуникације (23).

Низак социо-економски статус је повезан са чешћим присуством хроничних болести које могу бити повезане са повећањем ризика за пад (35).

#### **3.4.1.2. Биолошки фактори**

Биолошки фактори су заправо карактеристике везане за човеково тело и обухватају пол, године старости, *BMI*, промене физичког стања у процесу старења, хроничне болести и стања, психолошке факторе. Ови фактори подразумевају физиолошке промене везане за старост, истовремено постојање више болести, ефекте изазване употребом неких лекова, оштећења у нервном, мускулоскелетном, сензорном и кардиоваскуларном систему, когнитивне промене и промене у хомеостатским и адаптивним механизмима тела (87, 88).

#### **Пол**

Жене у просеку живе дуже од мушкараца (89). Последњих деценија рађене су бројне студије везане за епидемиологију и факторе ризика за падове код старих особа, али нема много студија које су укључивале анализе специфичне за пол испитаника.

Према подацима СЗО падови су чешћи међу старим женама, али је стопа смртности услед последица пада већа код старих мушкараца (23). У прилог овој тврдњи говори чињеница да жене доживе брже смањење мишићне масе и густине костију, нарочито неколико година након менопаузе, а мушкарци имају интензивнију физичку активност и чешће ризично понашање попут пењања на високе мердевине, чишћење кровова или игнорисање граница сопственог физичког капацитета (23).

У више студија је, такође, утврђено да су падови чешћи код жена него код старијих мушкараца (62, 90–100). *Gale* и сар. су у својој студији утврдили да је стопа падова виша код жена него код мушкараца старијих од 60 година. Показали су да су неки фактори ризика специфични за одређени пол, па је тако код мушкараца повећан ризик за пад повезан са постојањем депресивног синдрома и поремећајем баланса, а код жена са уринарном инконтиненцијом (90). Након менопаузе код жена је присутна израженија промена минералне густине костију (94) и чешће имају болести зглобова (97), што представља предиспонирајући фактор и објашњење за већу стопу и појединачних и поновљених падова код жена (90, 92, 97). Утврђено је да, у популацији старих особа са дијабетесом, жене имају већу стопу падова од мушкараца (95). С обзиром на разлике везане за активности старијих жена и мушкараца, жене имају већи ризик за пад и повреде услед пада при активностима у кући (96). Жене чешће пријављују падове и траже медицинску помоћ услед последица падова (98) и имају 2,2 пута већу вероватноћу настанка прелома услед пада (35).

Насупрот овим налазима, *Grundstrom* и сар. су у својој студији утврдили да су мушкарци имали 41% већи ризик за пад од жена старијих од 85 година (74).

### Године старости

Године старости су један од биолошких фактора ризика за пад и значајан предиктор падова. *Deandrea* и сар., у систематском прегледу великог броја истраживања, наводе да је већина студија показала пораст ризика за пад са годинама старости (62). Сваке године једна до три особе старије од 65 година доживи пад, а ова стопа се повећава са повећањем година старости и већа је код институционализованих особа (101). Инциденца падова експоненцијално расте са годинама

старости (24, 70, 81, 91) и значајно је већа код особа старијих од 75 година (45). Повећан ризик за пад и за настанак повреда услед пада се повећава са годинама старости највероватније због акумулације других фактора ризика у процесу старења (74).

Стопа морталитета везаног за падове расте са годинама старости (102), а највећа је код особа старијих од 85 година (35).

### ***BMI***

Индекс телесне масе (engl. *Body mass index, BMI*) је висинско-тежински показатељ ухрањености појединца и валидан је за све особе старије од 20 година. Рачуна се тако што се телесна маса особе у килограмима подели са квадратом висине у метрима.

У табели 3.1 дата је класификација према препорукама СЗО и Међународног удружења за проучавање гојазности, међутим ове препоруке и категоризација се могу разликовати од државе до државе – зависно од типске грађе тела.

**Табела 3.1.** Класификација вредности *BMI* према препорукама СЗО и Међународног удружења за проучавање гојазности

Индекс	Класификација
<18,5	Неухрањеност
18,5–24,9	Идеална маса
25–29,9	Прекомерна маса
30–34,9	Блага гојазност
35–39,9	Тешка гојазност
>40	Екстремна гојазност

Глобално, становништво постаје све старије и има прекомерну тежину, а са повећањем *BMI* старе особе смањују брзину хода и смањују ниво активности (103). *BMI* је обрнуто пропорционалан величини ризика за пад (103). У складу са овим *Sharkey* и сар. су у својој студији утврдили да старије особе са тешком гојазношћу

имају оштећење и статичког и динамичког баланса (104) и због тога ове особе усвајају посебан образац хода са споријом брзином хода (105). Ово указује да старије гојазне особе имају мањи ризик за пад јер су мање физички активни.

Између телесне масе и падова постоји значајна повезаност, а нижи *BMI*, због недовољног нутритивног снабдевања доводи до развоја остеопорозе па су падови праћени озбиљним повредама (35, 106).

Насупрот овим налазима постоје студије које су утврдиле да са порастом *BMI* расте и ризик за пад (74, 107, 108). Нађено је да гојазне особе старије од 65 година имају већи ризик за пад, али не и већи ризик за настанак повреда услед падова (107, 108). Већи ризик за пад објашњавају чешћим коморбидитетима насталим као последица повећане тежине и употребом већег броја лекова (107, 108).

### **Промене физичке функције у процесу старења**

Старење карактерише постепена акумулација молекуларног и ћелијског оштећења што доводи до прогресивног оштећења многих телесних функција, повећане осетљивости на промене у животној средини и повећаног ризика од болести и смрти. Процес старења има тенденцију да смањи физичку спремност – снагу, издржљивост, окретност и флексибилност и доводи до тешкоћа у свакодневним животним активностима и нормалном функционисању старих особа.

### ***Промене баланса***

Равнотежу или баланс можемо описати као способност задржавања одређене позиције тела или дела тела при контакту с подлогом која је у мировању илигибању. Разликујемо статичку и динамичку равнотежу. Статичка равнотежа је способност контроле постуралноггибања, тј. задржавање статичке позиције тела и усправног става у стојећем положају. То је способност да се тело задржи у стабилном положају при мировању. Динамичка равнотежа је способност одговора тела на промене при покрету тела и јако је важна при ходу.

Механизам одржавања равнотеже је сложен сет различитих процеса и захтева успешно повезивање бројних компоненти, укључујући неколико сензорних система:

1. Визуелни систем осигурава видне информације о животној околини, о позицији и покрету тела у простору, смеру и брзини кретања појединца и самим тим препознавање потенцијално опасних објеката и ситуација.

2. Вестибуларни систем је комплексна структура смештена у унутрашњем уву специјализована да детектује све покрете главе и однос наше главе у односу на силу земљине теже и да пружи информације о позицији тела у простору; вестибуларни нерв преноси информацију до виших центара који омогућавају координацију покрета ока са нашим кретањем.

3. Соматосензорни систем надгледа позицију тела и контакт с осталим објектима, нарочито тлом, употребом рецептора. Проприорецептори или механорецептори налазе се у мишићима, тетивама и зглобним телима, а задужени су за пренос информација о позицији појединог екстремитета. Кожни рецептори преносе информације с коже о додиру и различитим вибрацијама на кожи. Централни нервни систем обрађује информације које долазе из тих сензорних система и даје наредбе скелетној мускулатури које су битне за одржавање равнотеже тела.

Постурална стабилност је сложен процес који подразумева брзу, аутоматску интеграцију информација од стране вестибуларног, соматосензорног, визуелног и мускуло-скелетног система уз учешће когнитивних функција, у првом реду пажње и времена реакције (109). Постурална контрола је основа наше способности да стојимо и ходамо самостално и поремећај постуралне стабилности повећава ризик за пад при обављању активности свакодневног живота (110).

Немогуће је потпуно непомично стајати, тако да је код старијих особа много већа амплитуда и фреквенција њихања тела, него код млађих особа и то је израженије код жена него код мушкараца. Постурална стабилност, која је под процесом аутоматске контроле, захтева више свесне пажње у старијих него у млађих особа. Постурално њихање функционално је значајно јер утиче на ризике од пада.

Равнотежа у усправном полозају и ходу зависи од многих фактора. Добра равнотежа захтева да сензорне информације добро пристижу и то из чула за равнотежу, чула вида и чула проприоцепције. Старији су склони многим болестима које могу да захвате ове системе, као што су катаракта, глауком, дијабетична ретинопатија и макуларна дегенерација везано за чуло вида; периферна неуропатија, слаби дубоки сензибилитет, осећај у стопалима и ногама; дегенерација вестибуларног система.

Физиолошке промене у процесу старења, попут смањене функције визуелног, проприоцептивног и вестибуларног система, смањене способности за брзу и ефикасну контракцију мишића доњих екстремитета, могу условити поремећај баланса у старих људи (111).

Ако је функција било којег од сензорних система оштећена или ослабљена, смањује се могућност одржавања равнотеже, а повећава ризик од пада. С годинама опадају мишићна снага и функција сензорних система, а уз лошу равнотежу повећава се ризик од пада.

У процесу старења се број нервних ћелија у вестибуларном систему смањује, а такође и прокрвљеност унутрашњег ува. Постепени губитак вестибуларних сензорних ћелија доводи до изражених проблема са равнотежом без вртоглавица. Овај тип постепеног губитка вестибуларне функције прво се обично примећује у отежаном ходу или при стајању.

До поремећаја баланса долази услед структурног и функционалног пропадања соматосензорног система, везаног за старење (112). У процесу старења смањује се број и густина рецептора у кожи, број механорецептора у зглобовима, опада број мишићних влакана и смањује се попречни пресек мишићног вретена.

Са оштећењем визуелног система долази и до оштећења баланса и способности избегавања препрека услед погрешне процене удаљености и погрешног тумачења просторних информација (112). Старије одрасле особе се више ослањају на периферни вид у односу на млађе особе, а поремећај периферног вида доводи до чешћих падова.

Опште је познато да, стари људи који имају поремећај баланса, могу имати оштећења као што су мулти-сензорни поремећаји, слабост, ортопедска и когнитивна оштећења (113). Овај поремећај је један од најчешћих узрока падова код старих особа и често је праћен повредама, инвалидитетом, губитком независности и смањењем квалитета живота (45, 114, 115).

Оштећење баланса може бити различите етиологије и мултифакторијално, па је неопходна свеобухватна евалуација да би се проценио узрок и степен оштећења баланса при утврђивању узрока пада и при избору одговарајуће интервенције у рехабилитацији баланса и превенцији падова (113, 114).

*Blain* и сар. су показали да су лош баланс и мобилност значајни предиктори падова и mortalитета код жена старих 75 и више година (116). Старије особе које су доживеле пад имају лошији баланс и мању снагу мишића доњих екстремитета од оних који никада нису доживели пад (117). Особе са лошим балансом имају већи ризик за пад у свом домаћинству од особа које имају очувану равнотежу (108).

Смањена оштрина вида, настала услед оштећеног периферног вестибуларног система, може ометати баланс и постуралну контролу и повећати ризик за пад (119). Сенилна макуларна дегенерација условљава поремећај баланса што је праћено растом ризика за пад код старих особа (32).

Вртоглавица и дисбаланс су често присутни код старих особа и представљају растући здравствени проблем јер знатно повећавају ризик од пада (120). Једна од пет старих особа доживи једном годишње проблеме са вртоглавицом и поремећајем баланса, а учесталост ових проблема је већа код жена (121). Контрола баланса и постурална контрола су од суштинског значаја за покретљивост и стабилност и дефицити у балансној и постуралној контроли код старих људи доводе до пада (122).

За процену баланса у геријатријској популацији најчешће се користе *"Timed Up and Go Test"* (TUG), *"Berg Balance Scale"* (BBS), *"Performance Oriented Mobility Assessment"* (POMA), *"One-Legged Stance Test"* (OLST) (123).

### ***Промене у мускулоскелетном систему***

Као последица физиолошког старења, код већине особа, временом долази до анатомских промена које споро напредују, али постепено доводе до декондиционираниости, односно до појаве физичке слабости. Полиморфне промене у процесу старења захватају читав организам укључујући и мускулоскелетни систем. Старосно условљено, прогресивно смањење масе скелетних мишића је фактор који утиче на смањење функционалне способности и способност одржавања здравог, активног животног стила (124).

Мишићна слабост настала као последица старења доводи до већег ризика за функционално оштећење, губитак независности, пад и повећање mortalитета (125, 126).

Смањење масе скелетних мишића, уз смањење мишићне снаге и физичке функције назива се саркопенија (126, 127), што је у сагласности са препоруком

Европске радне групе за саркопенију (128). Европска радна група за саркопенију дефинише саркопенију као смањену брзину хода или смањену снагу стиска шаке у комбинацији са смањеном мишићном масом (128). Уско је повезана с процесом старења, смањеном издржљивошћу, физичком неактивношћу, смањеном брзином хода и смањеном покретљивошћу (129). Обично се јавља иза 40-те године, а према неким подацима убрзава се након 70-те године живота.

Саркопенија је високо распрострањена међу старијим особама и особе са саркопенијом имале су три пута већу вероватноћу за пад у односу на особе које немају саркопенију, без обзира на старосну доб и пол (129). Настаје као резултат промена и на молекуларном и на ћелијском нивоу услед деловања унутрашњих или спољашњих фактора као што су исхрана и физичка активност. *Clark* и *Manini* предлажу да назив саркопенија треба користити за означавање смањења мишићне масе везане за старост, а термин динапенија за означавање старосно зависног смањења снаге мишића (130). Они наводе да смањење масе мишића услед апоптозе или атрофије мишићних влакана, смањеног квалитета контрактилности, промена у структури и функцији актомиозина и инфилтрације адипоцита у мишићна влакна може довести до динапеније (130).

Постоји неколико механизма који могу бити укључени у почетак и прогресију саркопеније и то су синтеза протеина, протеолиза, неуромускуларни интегритет и садржај масног ткива у мишићима (128). *Thompson* у својој студији наводи да је у процесу старења присутан губитак интегритета неуромускуларног споја тако да, поред мишића, значајну улогу у развоју саркопеније има и инервација (127). Стопа неуромускуларне активације је повезана са динамичким карактеристикама мишића и функцијом мобилности код старих особа (130).

*Moreland* и сар. су, у систематском прегледу литературе, утврдили да је смањење снаге мишића доњих екстремитета важан клинички фактор ризика за пад, нарочито код институционализованих старих особа и спада у групу потенцијално модификујућих фактора ризика за пад (73). Снага скелетних мишића се дефинише као способност мишића да произведе адекватну силу као важну компоненту у одржавању равнотеже (131). Смањење снаге мишића доводи до смањења те способности мишића и представља снажан фактор ризика за пад (73).



*Scott* и сар. су у својој петогодишњој студији закључили да је саркопенија повезана са повећаним ризиком за пад (132). У процесу старења мишићна контракција је ослабљена услед губитка скелетних мишића, али и због промене квалитета мишића (133). Постоји више унутрашњих и спољашњих процеса који доприносе развоју саркопеније. Од унутрашњих најзначајнији су смањење анаболичких хормона (тестостерона, естрогена, хормона раста и инсулина), повећање апоптотских активности у ћелијама скелетних мишића, оксидативни стрес због акумулације слободних радикала, промена функције митохондрија, а од спољашњих недостатак уноса протеина и витамина Д и седентарни начин живота (134).

Седентарни животни стил, дуготрајно лежање у постељи и уопште ограничена физичка активност доводе у скелетном мишићу до микроциркулаторних промена, атрофије и промена у контрактилним својствима (135).

У скелетном мишићу догађају се физиолошке, биохемијске и морфолошке промене које су део процеса старења и доводе до тога да се попречни пресек мишића у старијих људи смањује. Мишићна маса мишића доњих екстремитета код старих особа је 25–35% мања него код младих и у знатној мери је замењена масним и везивним ткивом (136). Ова атрофија мишића у процесу старења је последица смањења броја, величине и некрозе мишићних влакана (124, 136). Хумани скелетни мишићи састоје се од два типа мишићних влакана – влакна типа I и влакна типа II. Влакна типа I су спороконтрахујућа и отпорна на замор, а влакна типа II су брзоконтрахујућа са способношћу снажних контракција, али мање отпорна на замор. У процесу старења, у склопу атрофије скелетних мишића, долази до смањења површине и броја обе врсте влакана, али је израженије смањење влакана типа II (124, 136). Смањење масе мишића је резултат смањења и укупног броја, али и смањења попречног пресека преосталих влакана. Овај губитак мишићних влакана у процесу старења је углавном неповратан, али програми вежби који одржавају или повећавају попречни пресек преосталих влакана могу успорити атрофију мишића (137).

Број митохондрија је смањен у односу на мишиће млађих особа, што је праћено смањењем метаболизма па се губитак масе скелетних мишића у процесу старења приписује неравнотежи између синтезе и разградње мишићних протеина (124). Физичка активност и вежбање стимулишу синтезу и повећање мишићних

протеина и код младих и код старих особа на (124). У процесу старења долази и до накупљања масног ткива како између тако и унутар самог мишића. Ово присуство масног ткива у мишићу доводи до смањене способности мишића да произведе адекватну силу, смањења снаге мишића и покретљивости (138). Мишићна маса од двадесете до седамдесете године живота смањи се за 40%, а након шездесете године живота смањење мишићне масе износи још 1,4–2,5% годишње (133).

За регенерацију мишића задужене су сателитске ћелије које су смештене између ћелијске мембране мишићног влакна и базалне мембране која такође обавија мишићно влакно и имају способност дељења. Нови миобласти су потребни како за раст и развој, тако и за регенерацију мишића након повреде. Број сателитских ћелија се постепено смањује током живота (124). У одраслих људи број сателитских ћелија је константан све до седамдесетих година живота, када долази до значајног смањења броја сателитских ћелија и смањења њихове пролиферативне способности (133). Смањењу регенеративне способности мишића, поред тога доприносе и друге промене које су присутне у процесу старења као што је смањење базалне мембране, већа количина везива у скелетном мишићу, мања присутност капилара (133).

Старосно зависне промене мишића се могу рефлектовати на обављање свакодневних активности, као што су смањена брзина хода, потешкоће при устајању са столице и пењању уз степенице. Смањена снага мишића и опадање физичке функције доводи до оштећења постуралних рефлекса и повећаног ризика за пад (129).

Мишићи доњих екстремитета имају важну улогу у обављању функције хода и смањење њихове снаге самим тим повећава ризик за пад (117, 139), па је процена снаге мишића је веома значајна компонента у процени ризика за пад код старијих особа (139). Снага плантарних флексора утиче на ризик од пада код жена које су доживеле више падова, што се може објаснити чињеницом да су плантарни флексори значајни за постуралну стабилност, јер стабилизују скочни зглоб при стајању и ходу (139).

У процесу старења долази до смањења снаге мишића, али је израженије слабљење квадрицепса него мишића горњих екстремитета (140). У периоду између четврте и осме деценије живота долази до израженог смањења снаге квадрицепса са повећаним ризиком за различита физичка и функционална ограниче-

ња укључујући и повећани ризик за пад (141). Снага квадрицепса је у негативној корелацији са годинама старости, па су старије особе имале мању снагу квадрицепса од млађих и особа средњих година (142). Пронађено је да је снага квадрицепса била за 32% нижа код мушкараца и 48% код старијих жена, док је снага стиска руке била за 8% мања код мушкараца и 23% код старијих жена у поређењу са млађим особама (140). *Miyoshi* и сар. су закључили да је смањење снаге мишића доњих екстремитета, у првом реду квадрицепса праћено поремећајем динамичког баланса и повећаним ризиком за пад (143). У више студија је утврђено да, старије особе са смањеном снагом квадрицепса, имају већи ризик за пад и за фрактуру кука насталу као последица пада (67, 144–146).

Ризик за пад се смањује са повећањем нивоа физичке активности што указује на позитиван ефекат физичке активности на баланс, координацију, снагу мишића и време реакције (129).

### ***Промене везане за функцију хода***

Старосно зависне промене везане за ход, као што су смањена брзина хода и варијабилност дужине корака (147), представљају факторе ризика за пад. Смањена брзина хода је значајан предиктор нежељених догађаја попут ограничене покретљивости, инвалидитета (148), хоспитализације, губитка независности и пада (144, 149–152). Мерење брзине хода је једноставно за извођење, не захтева посебну обуку и може бити први корак при скринингу за идентификацију старих особа са ризиком за смањење физичке функционалности и повећаним ризиком за пад.

Брзина хода и дужина корака се смањују са годинама старости, израженије код жена старијих од 80 и мушкараца старијих од 90 година (153). Смањена брзина хода је независтан предиктор првог и поновљених падова (146, 152) и прелома кука насталог услед пада (154). Опрезнији ход, који карактерише смањена брзина хода и смањена дужина корака, повезан је са повећаним ризиком за пад код институционализованих и хоспитализованих особа (155).

*Newstead* и сар. су утврдили да су особе које су доживеле пад имале смањену брзину хода и краћу дужину корака у односу на особе које нису падале, што указује да ови фактори могу бити важни индикатори ризика за пад код старих особа

(147). Старе особе са брзином хода мањом од 100 *cm/s* имају 1,5 пута већи ризик за пад од особа са већом брзином хода (156).

Између брзине хода и ризика за пад постоји нелинеарна повезаност тако да већи ризик за пад имају и особе са повећаном и особе са смањеном брзином хода (157). Старије особе које имају смањену брзину хода имају већу вероватноћу да падну у кући, јер су мање активни, док они који брже ходају су активнији и имају већу вероватноћу да падну напољу (157). Смањена (158) или повећана (159, 160) брзина хода и смањена дужина корака (159, 160), удружена са позитивном историјом претходних падова у великој мери повећава ризик од нових падова.

У мета-анализи *Menant* и сар. наводе да смањена брзина хода настала услед поремећаја баланса, снаге и координације и независно од когнитивних фактора као што је слаба пажња има значајан утицај на величину ризика за пад (161). *Taylor* и сар. су закључили да промена брзине хода код старих особа са когнитивним оштећењем може бити предиктор вишеструких падова (162).

### ***Ограничење функционалне мобилности***

Функционална мобилност је основа способности особе да се суочи са изазовима свакодневног живота као што су шетња, испуњавање свакодневних задатака, активности везане за рад и дружење и коришћење различитих облика превоза (163, 164). Одржавање оптималне покретљивости, дефинисане као релативна лакоћа и слобода кретања је од великог значаја за здраво старење (164) и омогућава старим особама да и даље воде динамичан и независан начин живота (165).

Промене у функцији мобилности код старих особа настају углавном због физиолошких промена које прате процес старења као што су смањена снага мишића, деминерализација и смањење коштане масе и ерозија и калцификација зглобова (166). Сензорни дефицити, попут слабог слуха и вида и прогресивне болести које се јављају у процесу старења и праћене су функционалним ограничењима могу повећати ризик од смањења покретљивости (167). Старосно зависно ограничење мобилности доводи до губитка независности, смањеног квалитета живота, институционализације и веће стопе морталитета.

Када се говори о смањењу мобилности и ризику за пад, поред индивидуалних карактеристика особе, треба имати у виду и факторе средине који такође могу

утицати на смањење мобилности. Покретљивост је кључна за испуњавање потреба изван основног преживљавања, као што је друштвено ангажовање па је редукција покретљивости повезана са смањеним друштвеним ангажовањем, чак и у одсуству неспособности.

Ограничење мобилности је израженије код жена него код старијих мушкараца, што последично доводи и до веће вероватноће присуства инвалидности код старијих жена (166, 168, 169). Бројне студије наводе да је смањена покретљивост значајан фактор ризика за пад (91, 170–172). Нађено је веће ограничење мобилности код остеопоротичних жена, старијих од 70 година, са позитивном историјом падова него код жена које нису раније доживеле пад (172). Старије особе са дијабетесом су показале веће смањење покретљивости и повећање ризика за пад у поређењу са старим особама без дијабетеса (171). Wang и сар. су у својој студији утврдили да смањена мобилност и смањена снага мишића удружено, повећавају ризик од пада (91).

### ***Функционална способност***

Функционална способност подразумева способност појединца за обављање свих свакодневних животних активности које осигуравају квалитетан живот, а укључује биолошко, психолошко и социјално функционисање.

Најчешће дефинишемо функционални статус старијих особа на основу утврђених ограничења у обављању основних активности свакодневног живота (АСЖ) и инструменталних активности свакодневног живота (иАСЖ) (174). АСЖ подразумевају активности које особа сама обавља као што су исхрана, облачење, купање, коришћење тоалета, трансфери и контрола сфинктера, а иАСЖ обухватају активности које су неопходне за самосталан живот попут спремања хране, кућних послова, управљање финансијама, узимање лекова (175). АСЖ су важан индикатор здравља и независности у геријатријској популацији и помаже у планирању здравствене неге старих (176).

Смањење функционалне способности код старих људи повезано је демографским, социоекономским и здравственим факторима (177) и често је праћено хоспитализацијом, институционализацијом и падовима (178). Са старењем се по-

већава вероватноћа да дође до функционалне зависности (177) услед трауматске повреде, најчешће фрактуре, настале као последица пада (179).

### Проблеми са видом

Вид је од суштинског значаја за способност особе да планира и координира кретање, а значајан је и као помоћ у одржавању равнотеже. Слабљење функције вида напредује у процесу старења и доводи до смањења физичке активности услед компромитоване мобилности, социјалне функције и убрзаног развоја хроничних болести. Оштећење вида је независан фактор ризика за падове који добија повећану пажњу и повезано је са смањењем постуралне стабилности, појавом већег броја падова и падом условљених фрактура(160).

Старе особе са ослабљеним видом имају смањену брзину хода и дужину корака, смањену снагу мишића доњих екстремитета, оштећен баланс и постуралну контролу и самим тим имају знатно већи ризик за пад (180). Поремећаји вида, као што су смањена оштрина вида, смањена перцепција дубине и смањена ширина видног поља утичу на равнотежу, стабилност при устајању и спуштању и савладавање препрека у окружењу, повећавајући ризик од саплитања и падова (181).

У поређењу са старим особама са очуваним видом, особе са смањеном оштрином вида имају 1,7 пута већу вероватноћу за пад, 1,9 пута већу вероватноћу за поновљене падове и 1,3–1,9 пута већу вероватноћу да доживе прелом кука (183). Студија *Blue Mountains Eie* је показала да оштећење вида, попут смањене оштрине вида, повећава ризик да дође до пада и фрактуре кука (183).

Оштећење вида повећава ризик за падове, али је ризик већи ако је оштећење вида удружено са оштећењем баланса и са другим сензорним оштећењима, као што су проблеми са слухом (184). Оштећење вида негативно утиче на перцепцију елемената животне средине, коришћење статичких и динамичких визуелних информација и на тај начин ремети динамичку равнотежу и држање тела и повећава ризик за пад.

*Dhital, Pay* и *Stanford* су у систематском прегледу пронашли да је ризик за пад и настанак фрактуре кука повећан код старих особа са очним обољењима као што су старосно условљена макуларна дегенерација, катаракта, дијабетична ретинопатија и глауком (185). Две трећине пацијената са старосно условљеном маку-

ларном дегенерацијом имају визиомоторни дефицит и дефицит баланса, што резултира неспретношћу и повећаним ризиком за пад (186). Код пацијената са глаукомом постоји повећан ризик за пад, а величина ризика је управо пропорционално повезана са брзином губитка видног поља (187). *Lamoreux* и сар. су у дванаестомесечној студији нашли да су једнострана, тешка оштећења вида и глауком независно повезани са падовима (188). У свету је катаракта водећи узрок губитка вида, а оперативно лечење овог проблема доприноси смањењу ризика за пад и ризика за настанак фрактура услед пада (189).

Старе особе са билатералним и унилатералним оштећењем вида, у петогодишњем периоду праћена су имали већу вероватноћу да доживе два или више падова у поређењу са особама са очуваним видом (190). Централни губитак вида код старих особа повећава ризик за пад, јер је централни вид важан за покретљивост, нарочито за савладавање препрека при ходу (191).

## **Хроничне болести и стања**

### ***Паркинсонова болест***

Падови код старих особа које имају Паркинсонову болест су чести, а њихова учесталост је већа него код здравих особа истих година старости (192, 193). Ризик за пад се повећава са годинама старости и тежином болести.

Од 38–68% ових особа, у првом реду оних са узнатредовалим стадијумом болести доживи пад, најчешће као компликацију поремећаја хода (35, 194). Ови падови имају озбиљне последице и често доводе до повреда, секундарне непокретности и смањења квалитета живота (195).

Особе које болују од Паркинсонове болести имају више фактора који могу довести до пада, као што су: дискинезија, поремећаји спавања услед употребе допаминергичких лекова, ортостатска хипотензија, *freezing*, смањење функционалне мобилности, поремећај постуралне стабилности, смањена снага мишића доњих екстремитета и депресија (196, 197). Дефицит баланса и поремећај хода су својствени за Паркинсонову болест и такође спадају у факторе који могу довести до пада (195).

Ходање и стајање су активности које најчешће доводе до пада код Паркинсонове болести (193). Постурална нестабилност и успорено време реакције утичу на активности везане за ход и тако повећавају ризик за пад (192). Страх од пада, код особа које имају ову болест и доживеле су пад, повећава ризик од поновљеног пада (192). Поновни пад доживи 70% особа које су већ доживеле пад, а неке од њих падају учестало (198).

### ***Остеопороза***

Остеопороза је метаболичка болест костију, настала смањењем остеоидног матрикса, густине коштане супстанције и поремећајем коштане структуре. Процес смањења густине костију може напредовати до тачке где је ризик од фрактуре значајно повећан, што има озбиљан утицај на инвалидитет, смањен квалитет живота и смртност (199).

Остеопороза, као манифестација коштане атрофије, представља важан здравствени проблем и праћена је повећаним ризиком за пад, фрактурама, морталитетом и значајним економским последицама. Популација особа са остеопорозом се повећава и постаће све озбиљнији проблем због брзог повећања броја старих људи широм света (200).

Коштана маса стечена током детињства и адолесценције, достиже максимум током треће деценије, одржава се приближно до педесете године, а након тога се постепено смањује (201). Добра исхрана и оптимални ниво физичке активности у ранијем периоду живота су важни за развој и очување коштане густине (23). Здрав животни стил може успорити процес остеопорозе, а то је нарочито значајно код постменопаузалних жена, код којих хормонски дисбаланс може убрзати развој остеопорозе (23).

Старе особе са остеопорозом често имају смањење снаге мишића, лошу контролу баланса и изражену кифозу кичме што доприноси ризику за пад и за прелом тела кичмених пршљенова (200). Дакле, остеопороза је често удружена са развојем саркопеније везане за старост, што доводи до поремећаја хода, већег ризика за падове и остеопоротичних фрактура као последица падова (201). Најчешћи тип остеопоротичних прелома је фрактура кука и сматра се да ће њихова



годишња инциденца у 2050. години износити 4,5 милиона, што је условљено убрзаним порастом броја старих људи (199).

### ***Остеоартритис***

Остеоартритис је дегенеративна болест зглобова која се карактерише прогресивним губитком зглобне хрскавице, субхондралном коштаном склерозом, формирањем остеофита и синовијалним запаљењем (202). У процесу старења, око зглоба и у зглобу, дешавају се промене попут фрагилности костију, смањене еластичности зглобне хрскавице и лигамената, смањене снаге скелетних мишића и редистрибуције масног ткива (202). Секундарна оштећења услед остеоартритиса кука и колена, као што су бол, слабост доњих екстремитета и смањена покретљивост имају директан утицај на примарне факторе ризика за пад укључујући баланс, ход и способност за извођење свакодневних задатака (203).

Учесталост падова је 25% већа код постменопаузалних жена са остеоартритисом него код жена истих година које немају ову болест (204), а 50% особа са остеоартритисом доживи пад током године (205).

### ***Уринарна инконтиненција***

Уринарна инконтиненција је озбиљан здравствени проблем у геријатријској популацији и њена учесталост се повећава са годинама старости. Она је снажан предиктор ризика за појединачне, али и за поновљене падове (206). Ноктурија је независни, потенцијално модификујући фактор ризика за пад и код мушкараца и код жена (207), а такође су и стрес и ургентна уринарна инконтиненција повезане са повећаним ризиком за пад (100, 208). Ове уринарне дисфункције доводе до наглих, хитних потреба за тоалетом, што доводи до већег ризика за пад (209).

### ***Алцхајмерова болест***

Особе које болују од Алцхајмерове болести имају двоструко до троструко већи ризика за појаву падова, највероватније због моторног оштећења, дефицита пажње, употребе психотропних лекова и симптома измене понашања (210).

### ***Ортостатска хипотензија***

Ортостатска хипотензија је пад систолног крвног притиска најмање 20 mm Hg и/или пад дијастолног крвног притиска најмање 10 mm Hg у условима када особа 3 минута стоји (211). Она је врло честа код старих људи, нарочито код институционализованих и код особа које узимају више лекова (212). Учесталост се креће од 7–30% код старих који живе у кући, а 50% код особа које живе у домовима за дуготрајну негу (213). Може бити асимптоматска или симптоматска, односно праћена симптомима као што су вртоглавица, замућени вид, слабост, умор, главобоља, синкопа, невестица или пад (214).

Ортостатска хипотензија са или без симптома је често присутна код старих особа при првом, јутарњем устајању након ноћног одмора у кревету (213). Настаје као последица поремећаја хемодинамске равнотеже, односно као последица неусклађености интраваскуларне запремине и потреба везаних за проток крви у срцу, али и као последица поремећаја аутономних рефlekса одговорних за одржавање нормалног крвног притиска (215).

Хипоперфузија мозга услед ортостатске хипотензије може довести до ортостатске нетолеранције и до пада, а ако је ортостатска хипотензија израженија и до синкопе (212). Поновљени или необјашњиви падови могу бити последица синкопе услед ортостатске хипотензије. *Poon* и *Braun* су у својој студији утврдили да је 83% испитаника са симптоматском ортостатском хипотензијом доживело пад (214).

### ***Цереброваскуларне болести***

Ризик од пада се знатно повећава након можданог удара, нарочито након завршене рехабилитације и напуштања болнице (216). Недавни мождани удар код старих особа је значајан фактор ризика за пад, нарочито у првих неколико месеци (217) и може довести до смањења независности у активностима свакодневног живота (218). У студији *Simpson* и сар., особе које су имале мождани удар су доживеле пад 1,77 пута чешће од особа без ове болести током периода од 13 месеци (216). Разлози због којих долази до падова код особа након можданог удара су вишеструки и подразумевају проблеме са балансом, моторна и сензорна оштећења и страх од пада (219). Особе које су у болници показивале знаке нестабилности и

умало доживеле пад, а уједно су имале и смањену функцију горњих екстремитета имају знатно већи ризик за пад након изласка из болнице (220).

Резултати студије коју су спровели *Mackintosh* и сар. указују да је 46% испитаника који су се вратили кући након рехабилитације услед можданог удара доживело најмање један пад у првих шест месеци, а 21% испитаника је доживело два или више падова (221). Падови су били чешћи ујутру, а након пада вероватноћа да самостално устану је била смањена (221).

### *Дијабетес*

Преваленца дијабетеса расте у целом свету и постала је значајан здравствени проблем у свим узрастима, а нарочито код старих особа. Особе које болују од ове болести имају висок ризик од пада који може да доведе до инвалидитета и смањења квалитета живота.

Повећаном ризику од пада доприносе компликације настале услед дијабетеса као што су оштећење функције периферних нерава, бубрега и вида (222), као и депресија, позитивна историја падова, ослабљена функција доњих екстремитета, поремећај баланса и мускуло-скелетни бол (223, 224). *Chiba* и сар. су у својој студији утврдили да депресија и когнитивна оштећења утичу на појаву падова код испитаника са дијабетесом (225). Код дијабетичара је, такође, повећана учесталост падова са повећањем учесталости хипогликемије (223, 225). Лоше контролисана и честа хипогликемија доводи до повећања ризика за пад (222, 223) јер долази до дефицита пажње, успоравања психомоторне функције, пролазног функционалног оштећења васкуларних аутономних нерава и депресивних симптома (225).

Старе особе које болују од дијабетеса и лече се инсулином имају већи ризик да дође до пада праћеног озбиљним повредама које захтевају хоспитализацију од особа које немају ово обољење (223). *Shwartz* и сар. су у истраживању дошли до резултата да је присутан повећани ризик од пада код особа женског пола, нарочито оних које се лече инсулином и утврђено је да је већи проценат ових жена имао више од једног или више од два пада у поређењу са женама без дијабетеса (226).

## Психолошки фактори

### *Депресија*

Психолошки проблеми у виду депресије, усамљености и осећаја зависности су чести код старих особа (227). Депресија је нарочито изражена код хоспитализованих (228) и институционализованих особа (229), јер домови за дуготрајну негу старих лица представљају физичко и социјално окружење, у којем су лична аутономија, независност и приватност у знатној мери нарушени. Узроци депресије у овим условима могу бити губитак независности, осећај друштвене изолације и усамљености, недостатак приватности, губитак аутономије због институционалног режима и прописа, когнитивна оштећења, болести, нутрициони дефицит и смањене могућности за подршку породице и пријатеља (229). Услед депресије, коју прате летаргија и смањена физичка активност, долази до смањене функционалне способности, опадања физичке способности, смањене брзине хода и снаге мишића па самим тим и до већег ризика за пад (227). Стопа преваленце свих типова депресије код институционализованих старих особа креће се од 9 до 75% (229).

Депресија је значајан предиктор падова код старих особа праћених 12 месеци, независно од употребе антидепресива, физиолошких и когнитивних фактора и представља потенцијално модификујући фактор ризика за пад код старих особа (230). Употреба антидепресива и депресивни симптоми су независно повезани са повећаним ризиком за пад код старих особа (227). *Kerse* и сар. су, такође, дошли до закључка да су субклиничка или клинички изражена депресија и употреба антидепресива независно повезани са вишеструким падовима (231).

Депресија и падови имају значајан двосмерни однос (232). Код старих жена које су доживеле фрактуру присуство депресије је важан фактор ризика за будуће падове (233). У једној студији је утврђено да код старих особа које су доживеле пад праћен фрактуром, у првих осам недеља није нађено присуство депресивних симптома јер су пацијенти имали побољшање у физичком функционисању, али су били присутни након 5 месеци када је опоравак стагнирао и физичко функционисање је било испод нивоа пре прелома (234). Ови депресивни симптоми могу бити фактор ризика за нови пад.

У једној проспективној студији је утврђено да постоје четири предиктора поновљених падова: депресивни симптоми, постурално њихање, снага руку и историја падова (235).

*Iaboni* и сар. су у клиничком прегледу закључили да је депресија повезана са неурокогнитивним и психомоторним променама, тако да особе са депресијом показују већу варијабилност хода, спорије ходају, имају краћу дужину корака, лошији баланс и успорено време реакције, а као последица тога настаје повећани ризик за појединачни али и за поновљене падове (232).

### ***Страх од пада***

Са депресијом је уско повезан страх од пада (енгл. *Fear of falling, FOF*), а оба ова фактора су повезана са повећањем ризика од пада и представљају велики здравствени проблем међу старим људима. *Bhala, O'Donnell* и *Thoppil* су најпре предложили термин птофобија који означава страх од пада при стајању или ходу (236), док су га *Murphy* и *Issacs* назвали пост-пад синдром (237).

Код старих особа је препознат као важан психолошки фактор ризика за пад, који игра значајну улогу у повећању инциденце падова, смањењу квалитета живота, независности и институционализацији. *FOF* и падови имају значајан двосмерни однос – *FOF* је последица пада, али је и значајан фактор ризика за пад. Може се дефинисати и као упоран осећај који се односи на ризик од пада током једне или више активности свакодневног живота.

Инциденца овог психолошког фактора ризика је веома висока међу старим људима и креће се између 40 и 73% (238), а може довести до погоршања њиховог, како физичког тако и психичког здравља (239).

*FOF* одражава рационалну процену смањених функционалних способности које могу бити праћене падом. То је очекивани, адаптивни одговор особе која је доживела пад, али није лако направити разлику између адаптивног и прекомерног страха од пада (232). Уколико је перцепција ризика за пад изражено већа од објективног, присуством фактора ризика, утврђеног ризика, ради се о прекомерном, ирационалном страху од пада (232), који резултира дисфункционалним поремећајем пажње и понашања. Праћен је великом вероватноћом да дође до пада, незави-

сно од физиолошког ризика, углавном психолошким путем, уз присуство депресивних симптома и прекомерног страха од пада (240).

*FOF* може бити прекомеран до те мере да особа постане агорафобична (232) и може довести до непотребног ограничавања физичких и социјалних активности, услед чега долази до смањења физичких способности, друштвене изолације, депресије и смањеног квалитета живота и падова (240). С друге стране, старе особе могу имати и неадекватно низак ниво страха од пада, тако да не сагледавају реално ризике и своје физичке способности што повећава ризик од пада.

*FOF* се током времена мења и разликују се два типа: транзиторни или пролазни и перзистентни или упорни (241). У току двогодишњег праћења утврђена је инциденца *FOF* од 45,4%, а од тога је 60% чинио упоран *FOF*. Значајни предиктори *FOF*-а у овој студији били су женски пол, претходни падови, поремећаји хода и депресија (241). Већи ниво *FOF*-а имају особе старијих година, женског пола са смањеним нивоом самопоуздања и самоефикасности (239).

*FOF* и забринутост везана за последице пада су манифестација анксиозности и условљавају одређене промене у понашању. До поновљених падова услед *FOF* долази, јер губитак самопоуздања инхибира мобилност и сигурност при ходу праћен депресивним симптомима. Уобичајено је присуство опрезног хода код анксиозних особа, који подразумева смањење брзине хода, краће кораке, ширу основу и варијабилност хода, а такође су присутне и промене везане за баланс и постуралну контролу (232).

Више студија је испитивало *FOF* у институцијама за смештај старих људи (242–247). *Tavsanli* и *Turkmen* су спровели студију у дому за старе људе и дошли до закључка да становници ових институција често имају страх од пада који је нарочито изражен код особа са хроничним болестима, проблемима спавања и уринарном инконтиненцијом (242). У другој студији је утврђено да је *FOF* код институционализованих старих људи био умерен, а предиктори су били ниво менталног здравља, године старости, пол и ниво бриге о себи (243).

Процент падова међу институционализованим старим особама у Јапану је већи него код неинституционализованих, износи 10–40% и често је праћен страхом од пада и смањењем квалитета живота (246). Становници домова за стара лица, због страха од пада и могућих повреда смањују учешће у активностима и смањују

ниво самосталне бриге о себи (244). У студији *Lash i sar.* нађено је да је 62% становника установе за дуготрајну негу, укључених у студију, имало страх од пада и да је он предиктор опадања активности свакодневног живота и падова (244). Слично овом и *Blanchard* и сар. у својој студији наводе да је стопа учесталости *FOF* износила 50,5% код институционализованих старих особа и утврђено је да су ове особе имале израженији поремећај мобилности, баланса и спорији ход у односу на неинституционализоване особе (245). *Gillespie* и *Friedman* наводе да је *FOF* био присутан код 48,2% становника установе за дуготрајну негу, независно од тога да ли су претходно доживели пад, а 75,9% ових особа је показало секундарно смањење активности услед *FOF* (247).

### **3.4.2. Спољашњи или егзогени фактори ризика**

Спољашњи фактори обухватају **бихејвиоралне факторе и факторе животне средине** (35).

Падови изазвани спољашњим факторима ризика за пад су чешћи код старих особа испод 75 година, док су код људи старијих од 80 година заступљенији унутрашњи фактори (63). Особе чија је активност значајно ограничена услед проблема везаних за ход и проблема са одржавањем равнотеже, мање су изложене дејству спољашњих фактора ризика за пад, али уколико буду изложени осетљиви су и на мање интензитета спољашњих утицаја (47).

#### **3.4.2.1. Бихејвиорални фактори ризика**

Бихејвиорални фактори или фактори везани за ризична понашања су потенцијално модификујући, спољашњи фактори.

Као што се покретљивост код старих особа постепено смањује, тако се смањује и њихова способност да препознају, процењују и избегавају опасности (248) у првом реду због когнитивних промена и промена у хомеостатским и адаптивним механизмима у процесу старења (88). Старе особе често не сагледавају реално степен смањења њихове физичке способности и спровођењем одређених активности повећавају ризик да дође до пада. На пример, пењање на мердевине или столицу, чишћење снега и леда са стазе, обрезивање дрвећа, не коришћење или не-

правилно коришћење помагала за ход, су активности које код старих особа могу проузроковати пад (249).

У бихејвиоралне факторе спадају:

- полифармација
- злоупотреба алкохола
- недостатак физичке активности
- неприкладна обућа

### ***Полифармација***

Са демографским променама и порастом броја старих људи, последњих деценија, расте и преваленца мултиморбидитета праћена полифармацијом. Лекови и полифармација су спољашњи, потенцијално модификујући фактори ризика за пад (250). Полифармација означава коришћење већег броја лекова од стране исте особе и најчешће се односи на употребу четири или више лекова (65). Употреба лекова је код старих људи све учесталији проблем који постаје значајан додатни ризик за развој мултиморбидитета и морталитета. Она указује на лошије здравствено стање особе и може довести до функционалног пада, когнитивног оштећења, хоспитализације, нежељене интеракције лекова и падова (251). Пад могу проузроковати нежељени ефекти, неправилно коришћење и интеракција лекова које особа узима. Нежељени ефекти лекова се код старих људи јављају услед одређених физиолошких промена везаних за старење, као што су смањење телесне масе, повећање масног ткива и опадање функције бубрега и јетре, које утичу на апсорпцију, дистрибуцију, метаболизам и елиминацију лекова (35).

Аутори једне студије спроведене у Шведској су закључили, да не само полифармација већ и употреба два или три лека може имати негативне ефекте на сигурност старих особа и представља фактор ризика за пад, што изазива велику забринутост јер су падови учестали и често праћени озбиљним последицама (252).

Геријатријски испитаници који узимају пет или више лекова су имали висок ризик за настанак пада (253). 35,3% испитаника са полифармацијом, у двогодишњој студији спроведеној у Енглеској, доживело је макар један пад, а учесталост падова је за 21% била већа код особа које су узимале више лекова него код особа без полифармације (251). Код старих особа употреба антидепресива (227, 231,



250, 254), бензодиазепина (250, 254), седатива и хипнотика је значајан фактор ризика за пад, пад праћен озбиљним повредама и већи број падова (254). *Hartikainen*, *Lonnroos* и *Louhvuori* су у систематском прегледу, који је обухватао 28 студија, изнели да су лекови за болести ЦНС-а, у првом реду бензодиазепини, један од главних фактора ризика за пад јер негативно утичу на когницију, ход и равнотежу. Они наводе да и антидепресиви, антипсихотици, антиепилептици и антихипертензивни, такође показују значајну повезаност са падовима (255).

Антидепресиви могу бити узрок пада јер њихова употреба може бити праћена нуспојавама као што су постурална хипотензија, замућење вида, конфузија и атаксија (35). Лекови за лечење Паркинсонове болести су значајан предиктор падова тако што, на пример, допаминергици као нежељени ефекат могу изазвати халуцинације, дискинезију и депресију, а нежељена дејства антихолинергика могу бити когнитивна оштећења и поремећај и замућење вида (256).

Становници домова за стара лица имају израженији мултиморбидитет и повећану потребу за употребом већег броја лекова. Утврђено је да су озбиљни падови, праћени повредама, чешћи код становника старачких домова и нађена је позитивна асоцијација између употребе лекова и падова (257).

### ***Злоупотреба алкохола***

Злоупотреба алкохола је повезана са бројним здравственим и социјалним проблемима, а дефинисање граница између умерене и опасне конзумације алкохола је проблематично, нарочито код старих људи.

У процесу старења смањује се способност тела да се прилагоди на присуство алкохола и настају физиолошке промене попут смањења садржаја воде у телу, тако да старе особе имају већу концентрацију алкохола у крви него младе, након конзумације исте количине алкохола (258).

Претерана конзумација алкохола може изазвати органске промене у региону фронталног кортекса који је одговоран за когницију и инхибиторну контролу нарочито код старих људи (259). Редовна конзумација алкохола повећава ризик од пада, јер церебрална атрофија, настала услед старења, доводи до когнитивних промена, смањене снаге мишића доњих екстремитета и поремећаја баланса, а хро-

нична употреба алкохола доводи и до периферне неуропатије и скелетне миопатије (260).

Старе особе које конзумирају алкохол и пију лекове изложене су повећаном ризику за пад. При истовременом узимању лекова и алкохола може доћи до повећања нивоа алкохола у крви или до убрзавања или успоравања метаболизма и промене ефеката лека, услед чега се може јавити вртоглавица, постурална хипотензија, проблеми са координацијом и пад (261).

Прекомеран унос алкохола је, нарочито код старих мушкараца, узрок секундарне остеопорозе, падова и прелома, најчешће прелома кука (262). Падови су били много чешћи узрок повреде код старих особа које конзумирају алкохол, него код оних који не конзумирају алкохол (263).

### ***Седентарни начин понашања***

Седентарни начин живота је снажан фактор који негативно делује на физичко и психичко здравље старих особа (264, 265), а редовна физичка активност значајно смањује учесталост падова и повреда насталих услед падова (264). Седентарно понашање је конвенционално дефинисано као активност са ниском енергетском потрошњом која се спроводи у седећем или заваљеном положају (266).

Методом акцелерометрије, објективно је одређено да старе особе више од 70% својих будних сати проводе у седентарним активностима, а овај проценат расте линеарно са годинама (267).

С обзиром да су здравствени ризици који прате седентарни начин понашања велики и значајни, важно је разумевање карактеристика седентарне особе, ради спровођења циљаних интервенција за корекцију оваквог начина понашања (267). *Chastin* и сар., у својој квалитативној студији, као детерминанте седентарног понашања код старих жена наводе мускулоскелетни бол, променљиве дневне нивое енергије, утицај породице и пријатеља да је потребно да спроводе седентарне активности и друштвене стереотипе старих особа (268). Старе особе из ових разлога често усвајају седентарни начин понашања праћен социјалном изолацијом, што резултира повећањем ризика за пад (23).

Седентарни начин понашања, код старих особа носи велики ризик од погоршања физичког, психолошког и социјалног здравља и смањује вероватноћу за

успешно старење (269). Овакво понашање, може условити функционална ограничења, промену минералног састава и смањење густине костију, депресију и падове, уз смањење квалитета живота (267). Такође, утиче и на смањење мишићне масе, снаге мишића, поремећај равнотеже и смањену покретљивост, што резултира смањењем самосталности и појавом падова код старих особа (270).

Доминатно седентарно понашање може бити повезано са метаболичким поремећајима, гојазношћу и повећаним ризиком од смрти (265). Особе старије од 60 година, са метаболичким синдромом, већи део свог времена проводе седећи, са краћим паузама између периода седења у поређењу са особама без метаболичког синдрома (271).

### ***Неприкладна обућа***

Ношење неприкладне обуће је потенцијално модификујући, бихејвиорални, спољашњи фактор ризика за пад. Навике старих људи да ходају у кући боси, у чарапама или у папучама повезане су са повећаним ризиком за пад (272, 273).

Ношење неадекватне обуће може угрозити равнотежу и изменити обрасце хода код старих. Утврђено је да су старе особе које су ходале у ципелама имале значајно побољшање равнотеже у поређењу са особама које су биле босе, што указује на делотворан утицај ношења обуће на равнотежу (274).

Менант и сар. су у систематском прегледу закључили да старије особе треба да носе ципеле са ниском петом због неповољних ефеката ношења високе пете на постуру, баланс и ход праћених повећаним ризиком за пад (275).

### **3.4.2.2. Фактори животне средине**

Фактори животне средине су потенцијално модификујући спољашњи фактори ризика за пад. Представљају узрок више од половине падова у кући и имају велики значај у порасту ризика за пад (276). То су фактори зависни од услова стамбене и градске средине и деле се на ризике у стану и ризике у спољашњој средини.

У ризике у стану спадају лоше осветљење, клизави подови, прагови на вратима, неадекватна висина столица, столице без рукохвата, неадекватни услови у купатилу. Ризици у спољашњој средини су степениште без гелендера, неједнака

ширина степеница, лоше осветљење, снег и лед на тротоару и улици, пукотине и неравнине на тротоарима.

Фактори животне средине утичу на повећање ризика за пад, али не сами по себи, већ се највероватније ради о интеракцији између физичке способности старије особе и фактора животне средине (118). Особа мора имати висок ниво функционалности да би ефикасно савладала велики број потенцијалних опасности у окружењу.

Најчешћи узрок падова и повреда су клизаве, мокре, нефиксиране и неравне подне облоге, а падови се најчешће дешавају у ходницима и купатилу (276). Већина домаћинстава садржи потенцијалне опасности које могу узроковати пад, као што су клизави подови, неадекватно осветљење, лабави, непричвршћени теписи, оштећене стазе и нестабилан намештај, а већина старих људи наводи да је узрок пада било саплитање или клизање у кући или непосредној околини куће (118).

Вероватноћа да доживе пад је 1,2 пута већа код особа које су имале један или више фактора ризика у свом дому (68).

### 3.5. Превенција падова

Падови међу особама које припадају геријатријској популацији представљају здравствени проблем којем није посвећено довољно пажње у многим друштвима, нарочито у земљама у развоју. Многе здравствене и социјалне службе нису припремљене за спровођење мера за спречавање падова и последица падова (23). Свеобухватном проценом проблема падова код старих особа и с обзиром на озбиљност многих њихових последица, постоји потреба за планирањем ефикасних мера превенције уз сагледавање индивидуалних и колективних аспеката ове популације. Због тога, у примарној здравственој заштити и у установама за дуготрајну негу старих особа је неопходно спроводити одговарајуће програме обуке у циљу превенције падова.

Смањење ризика од пада представља важан здравствени циљ. Важно је унапредити, промовисати и спроводити ефикасне превентивне интервенције. Примарни циљ у превенцији пада је свести на најмању могућу меру број фактора ризика и њихово деловање. Ефикасна превенција пада је веома значајна за смањење озбиљних повреда везаних за пад, за очување функционалне способности, смање-

ње учесталости хоспитализације и институционализације. Све установе које воде бригу о старим особама требају да размотре начине за промовисање здравог, активног старења. Неопходно је да раде на имплементацији и усавршавању стратегија у превенцији падова у циљу смањења морбидитета и морталитета. Такође, веома је важно информисати старе људе да никада није касно усвојити здрав, активан начин живота.

Превенција падова подразумева:

- примарну превенцију и
- секундарну превенцију.

Примарна превенција се односи на спречавање првог догађаја пада и обухвата идентификацију и модификацију фактора ризика за пад, детаљну клиничку процену старијих особа везану за ризик од пада, лечење болести везаних за ризик од пада и модификацију услова средине и ризичних понашања (249).

Секундарна превенција се спроводи код особа које су већ доживеле пад у циљу смањења броја и тежине повреда и спречавања нових падова (249). Она обухвата коришћење штитника за кук, обуку старих особа како да устану након пада, јачање костију кроз исхрану, вежбама или лековима како би се смањио ризик од фрактуре.

Интервенције за превенцију падова у геријатријској популацији могу се поделити у више категорија:

- едукација старих особа о ризицима кроз информативне кампање и активности везане за промоцију здравља,
- мултидимензионална процена ризика за пад,
- кинезитерапијски програми прилагођени старим особама,
- процена и модификација услова животне средине (45),
- модификација медикаментозне терапије,
- коришћење помагала за ход и заштитних средстава.

**Едукација** геријатријског дела популације је први корак превенције падова. Већина старијих особа није свесна чињенице да могу утицати на смањење броја падова и повреда. У многим културама се још увек сматра да су падови код старије популације нормална и неизбежна појава. Старе особе, иако су заинтересоване да сачувају своје здравље, због оптерећења различитим стереотипима везаним за

старење, нису у довољној мери укључени у превентивне програме који би им могли да имају здрав и активан живот (277). Едукативним деловањем се подиже свест старих особа о тежини повреда након пада и директно утиче на њихову мотивацију и предузимање конкретних корака ради побољшања свог целокупног здравственог статуса и физичких, бихејвиоралних, еколошких и социјалних фактора ризика за пад (249).

Падови су најчешће последица интеракције више фактора ризика. Идентификовање фактора ризика за пад је значајан први корак у циљу одржавања оптималног функционисања и превенције падова (278). У популацији старих, свака особа има своје индивидуалне способности и потребе, јер то заправо није једна хомогена група, људи, па је потребно водити рачуна да превентивни програми буду конципирани према потребама и способностима сваког појединца (63).

За дизајн ефикасних интервенција у превенцији падова значајни су физиолошки фактори, најважнији за функционалну независност у старијој популацији. Унутрашње факторе ризике за пад је лакше утврдити и лакше је спровести превентивне мере за побољшање тих фактора (47).

Циљеви мултидимензионалне процене ризика од пада су да се идентификују фактори ризика за будуће падове и да се одреде и спроведу одговарајуће интервенције за смањење ризика за пад (123). Мултидимензионална процена може бити свеобухватна и фокусирана. Свеобухватна процена се спроводи код особа које су већ доживеле пад, код институционализованих особа или код особа које имају више фактора ризика (279). С друге стране процена може бити фокусирана - кратка рутинска процена, у оквиру примарне здравствене заштите, која се спроводи код особа са релативно малим ризиком за пад (45).

У оквиру мултидимензионалне процене ризика за пад спроводе се тестови базирани на карактеристикама појединца као што су снага мишића, ход, баланс и покретљивост. Најчешће се за процену фактора ризика користе *Berg Balance Scale (BBS)*, *Timed Up-and-Go* тест (*TUG*), *Performance Oriented Mobility Assessment (POMA)*, *One-Legged Stance Test (OLST)*.

**Кинезитерапија**, терапија покретом је најстарија и најзначајнија метода у физикалној медицини.

Основни циљеви примене вежби су:

- одржавање и повећање обима покрета у зглобу,
- очување и повећање снаге мишића,
- очување и побољшање координације и брзине покрета,
- очување и побољшање локалне и опште издржљивости.

Физичко вежбање (енгл. *exercise*), као подгрупа физичке активности, представља осмишљене, дефинисане, репетитивне покрете који се изводе у циљу одржања или унапређења једне или више компоненти физичке способности. Постоје четири основна типа вежби:

- вежбе издржљивости или аеробне активности које служе за побољшање дисања и срчане фреквенције (брзи ход, трчање, пливање, плес),
- вежбе снаге повећавају снагу мишића,
- вежбе баланса служе за поправљање равнотеже,
- вежбе флексибилности развијају мишиће и помажу телу да сачува гипкост, савитљивост.

Вежбе се могу спроводити као индивидуалне или као групне вежбе и представљају нејефикаснију стратегију у превенцији падова.

Програми групних вежби су пројектовани као облик интервенције за превенцију падова и најчешће се одржавају два или три пута недељно у трајању од шездесет минута, под надзором физиотерапеута или обученог инструктора вежби (45).

Превентивни програми су базирани на утврђеним факторима ризика за пад. Ови програми могу да се састоје од једне компоненте, односно једне врсте вежби у зависности од постојећег фактора ризика. Мултикомпонентни програм вежби се састоји од различитих модалитета вежби, које делују на факторе ризика који су идентификовани кроз процену ризика за пад (55, 123). Ови програми се често примењују као групне вежбе код становника домова за дуготрајну негу старих лица (55, 123). Најефикаснији приступ за смањење стопе падова и ризика за пад код старих људи јесу мултикомпонентни програми вежби усмерени на побољшање снаге, баланса, флексибилности и издржљивости (5). У систематском прегледу је наведено да је мултикомпонентни програм вежби који укључује најмање две ра-

зличите компоненте тренинга довео до смањења стопе падова за 22% и ризика за пад за 17% (5).

У оквиру примарне превенције значајно је вежбама спречити функционална оштећења, губитак густине костију и падове код релативно здравих старих особа, јер за неколико година многе од њих могу бити у ризику од функционалног пропадања, пада и фрактура (280). Дванаестомесечна контролисана рандомизована студија је показала да су тренинзи снаге, баланса и покретљивости спречили смањење функционалне способности и густине костију код здравих старијих жена (281). Али, да би се постигнуто побољшање снаге и физичког функционисања одржавало неопходно је да се настави са умереним вежбама до краја живота (280).

Секундарна превенција, усмерена на смањење компликација након пада, подразумева програм вежби који има за циљ побољшање покретљивости, оптимизацију квалитета живота и превенцију новог пада (282).

Редовна физичка активност и вежбање имају значајан утицај на здравље и ублажавање феномена старења. Различити програми вежби су спровођени у последњих неколико деценија са циљем да се очува и побољша функционалност и здравствени квалитет живота и да се превенирају падови код старих особа.

Комбиновани терапијски поступак статичких и динамичких вежби и вежби флексибилности и равнотеже, у трајању од 12 недеља, довео је до побољшања квалитета живота код особа старијих од 65 година (282). Прогресивне резистентне вежбе се често користе за повећање снаге мишића. При извођењу ове врсте вежби, мишићи савладавају неку врсту отпора, који се прогресивно повећава како расте снага мишића. Прегледом 121 рандомизоване контролисане студије утврђено је да вежбе са прогресивним отпором, поред тога што јачају снагу мишића, утичу и на побољшање перформанси попут брзине хода, пењања уз степенице, устајања са столице и на побољшање физичке способности за активности свакодневног живота (283).

Код старих особа са остеопорозом, примена вежби, усмерених на побољшање снаге, издржљивости и покретљивости, доводи до смањења бола, побољшања мобилности, спречавања падова и побољшања квалитета живота (284).

*Tai Chi* је древни Кинески начин вежбања усмерен на побољшање баланса и флексибилности код старих особа у циљу превенције падова (285). Више студија



је показало да је примена ове врсте вежби ефикасна у смањењу ризика за пад, нарочито у превенцији рекурентних падова (55, 285, 286).

Програми дизајнирани за смањење стопе падова у домовима за дуготрајну негу старих особа су најчешће мултикомпонентни, уз коришћење интердисциплинарног тимског приступа, да би се кориговали унутрашњи и спољашњи фактори ризика (287). У неколико студија је нађено да примена мултикомпонентних програма вежби код институционализованих старих особа доводи до смањења физичких ограничења и смањења ризика за пад (248, 287–289).

Становници домова за стара лица су често физички слаби и когнитивно оштећени. С обзиром на њихову мултифакторијалну природу падова не изненађује налаз да интервенције које обухватају само једну врсту вежби или активности нису показале ефекат на смањење ризика од пада (243, 244).

Отаго програм вежби је посебно дизајниран, на Медицинском факултету у Отагу, за превенцију падова код старих особа (6). Овај програм обухвата прогресивне вежбе баланса, вежбе снаге мишића доњих екстремитета са оптерећењем и аеробне вежбе. *ОЕП* је најчешће примењиван индивидуално, у стану старе особе, уз помоћ брошуре са детаљним описом програма вежби, али у новије време се примењује и у виду групних вежби, при чему поред побољшања снаге мишића, функционалног баланса и физичке функције, које се постиже и индивидуалним вежбама, утиче и на побољшање социјалне интеракције старих особа (7).

Ефикасност групног спровођења *ОЕП*-а у побољшању снаге мишића доњих екстремитета, баланса и мобилности и у превенцији падова је утврђена у више студија (7, 290–294).

Фокус превентивног деловања, кад су у питању падови као мултифакторијални догађаји, треба бити на промени навика и ставова старих људи као и на безбедносним променама у окружењу (295). **Модификација** услова животне средине је важан фактор превенције падова у старих људи. Велики проценат падова код старих особа се дешава у њиховом дому и фактори животне средине у великој мери доприносе томе, па би смањење опасности у кући довело до смањења ризика за пад нарочито код особа са позитивном историјом пада и са редукованом покретљивошћу (63).

Промена понашања у смислу здравог начина живота је такође веома значајна за здраво старење и спречавање падова. Она подразумева престанак пушења, прекомерне конзумације алкохола, одржавање нормалне телесне тежине, здрав начин исхране и адекватну и редовну физичку активност (23).

Неправилно и нередовно **коришћење помагала** за ход повећава ризик за пад и неопходно је едуковати старе људе и указати им на чињеницу да коришћење помагала побољшава равнотежу и мобилност код старих особа.

#### 4. НАУЧНО РАДНА ХИПОТЕЗА

---

1. Код институционализованих старих особа присутани су фактори ризика за пад:
  - смањена самосталност у активностима свакодневног живота
  - поремећај баланса, смањена снага мишића доњих екстремитета, смањена брзина хода и дужина корака
  - депресија и страх од пада
2. Кинезитерапијски третман код старих особа има позитиван ефекат на факторе ризика за пад, а самим тим и на превенцију падова

## 5. ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА

---

С обзиром да се на превенцију падова може утицати смањењем фактора ризика за пад, поставили смо следеће циљеве:

1. Испитати заступљеност следећих фактора ризика за пад код институционализованих старих особа:
  - баланс, снага мишића доњих екстремитета, брзина хода и дужина корака,
  - зависност у активностима свакодневног живота,
  - депресија и страх од пада.
  - број падова, број лекова које редовно узимају и индекс коморбидитета
  
2. Испитати ефекат кинезитерапијског третмана по програму ”*Otago exercise programme*” на факторе ризика за пад:
  - баланс, снага мишића доњих екстремитета, брзина хода и дужина корака,
  - зависност у активностима свакодневног живота,
  - депресија и страх од пада.

## 6. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

---

### 6.1. Испитаници

У рандомизованој контролисаној клиничкој студији учествовало је 77 особа смештених у Геронтолошком центру Ниш.

Постављени критеријуми за укључивање у студију су:

- старост 65 и више година,
- способност за самостални ход без коришћења помагала за ход,
- способност за самостални ход уз коришћење штапа само за ход на дужим релацијама,
- пристанак за учешће у истраживању.

Критеријуми за искључивање из студије подразумевали су:

- когнитивни дефицит (*Mini Mental State Examination score <24*) (296),
- слепе особе,
- акутне или терминалне болести и тешке хроничне болести које ограничавају спровођење одређених мерења и учешће у кинезитерапијском програму,
- фрактура доњих екстремитета у претходној години,
- употреба лекова који утичу на равотежу.

Сви испитаници су обавештени о релевантним детаљима истраживања. Објашњени су им, прилагођеном терминологијом, сви детаљи везани за планирана испитивања и терапијске поступке, након чега су сви испитаници потписали сагласност за учешће у истраживању.

Подаци о полу, годинама старости, образовању, брачном статусу, броју падова у претходној години, лековима које редовно употребљавају и коморбидитету су добијени од испитаника путем интервјуа и коришћењем медицинске документације. Свим испитаницима је измерена телесна тежина и телесна висина и израчунат је *BMI*.

Код свих испитаника процењен је коморбидитетни статус помоћу *Cumulative Illness Rating Scale for Geriatrics (CIRS-G)* (297). Овом скалом коморбидитета бодује се 14 посебних категорија здравственог стања: срце, крвни судови, гастроинтестинални тракт, хематопоезиски систем, респираторни систем, оториноларинголошки статус, горњи и доњи гастроинтестинални тракт, јетра, бубрези, урогенитални тракт, мускулоскелетни, неуролошки, ендокрини систем и психијатријски статус. Свака категорија бодује се од 0–4, где 0 представља стање без болести, а 4 стање изузетно тешког проблема. Бележи се укупан скор коморбидитета, број позитивних категорија, а може се и израчунати и укупан индекс тежине коморбидитета (енгл. *Severity index, SI*).

## 6.2. Мерења

Свим испитаницима урађена су следећа мерења у три временска термина - на почетку истраживања (базична мерења), након три и након шест месеци (контролна мерења):

- *Berg Balance Scale (BBS)* за процену баланса,
- *Timed-Up-and-Go test (TUG)* за процену функционалне покретљивости,
- *Chair Rising Test (CRT)* за индиректну процену снаге мишића доњих екстремитета,
- *Normal Gait Velocity Test (NGVT)* за процену брзине хода,
- Мерење дужине корака,
- Моторни *FIM* тест (енгл. *motor Functional Independence Measure, mFIM*) за процену функционалне независности у АСЖ и самозбрињавања,
- *Falls Efficacy Scale (FES)* за процену страха од пада,
- Геријатријска скала депресије (енгл. *Geriatric Depression Scale, GDS*) за утврђивање присуства депресије.

Сва мерења су вршена од стране једног истог физијатра.

За процену баланса користили смо *Berg Balance Scale (BBS)* (298). Њом се оцењује 14 задатака, 5 статичких и 9 динамичких, који се односе на стабилност при седењу, стајању, устајању, окретању, ходу по равном и степеницама и равнотежу при промени положаја тела. Сваки задатак се по шеми бодује од 0–4 те је

укупан скор од 0 до 56. Утврђено је да је *BBS* одлична и да има висок степен поузданости међу становницима домова за дуготрајну негу старих људи (299).

Функционална мобилност процењивана је помоћу *Timed-up-and-go* теста. Испитанику се да налог да устане са столице, хода 3m уобичајеном брзином хода са рукама уз тело, окрене се и поново седне на столицу. Време се мери од тренутка кад испитаник устане док поново не седне на столицу (300).

*Chair Rising Test (CRT)* (301) коришћен је за индиректну процену снаге мишића доњих екстремитета. Испитаник седи на столици без рукохвата, са висином седишта око 43 cm. Од испитаника је затражено да, са рукама прекрштеним преко груди, устане и седне на столицу пет пута што брже може.

Процену брзине хода вршили смо помоћу *Normal Gait Velocity Test-a (NGVT)* (302). Пре спровођења тестирања обележена је стаза у дужини од 4m и означена је линија на почетку и на крају те стазе. Испитаник стоји, тако да прстима ногу додирује стартну линију. Затим се испитанику да налог да из усправног положаја хода нормалном брзином хода. Време се мери од тренутка кад испитаник крене до тренутка кад ногом пређе линију на крају стазе. Мерење се изврши два пута и узима се бољи резултат, то јест већа брзина хода. Време трајања теста дуже од 0,7m/sec, односно више од 6s/4m указује на високи ризик за пад (156).

При мерењу дужине корака испитаник из усправног положаја прелази нормалним ходом 6 m. Дужина корака се израчунава дељењем пређеног растојања (6 m) са бројем направљених корака (303).

За процену нивоа функционалне независности испитаника коришћен је моторни *FIM* тест (*mFIM*) (304). Њим се одређује степен независности у обављању 13 активности свакодневног живота подељених у четири области: активности самозбрињавања, контрола сфинктера, трансфери и кретање. Свака активност оцењује се од 1 (потпуна зависност) до 7 (потпуна независност) и укупан скор може имати вредности од 13 до 91. Функционална способност процењивана је од стране обучене медицинске сестре.

*Falls Efficacy Scale (FES)* је скала коју смо у виду интервјуа користили за процену страха од пада (305, 306). На овај начин врши се процена степена забринутости испитаника везане за пад при обављању десет основних активности свакодневног живота. *FES* бодовање стандардизовано је и одговор на свако питање

квантификује се оценом на скали од 1 до 10. Оцена 1 означава да испитаник нема страх од пада, док оцена 10 подразумева да испитаник има изражен страх од пада при обављању активности. Укупан скор може бити од 10 до 100 и већи скор указује на мањи степен сигурности, односно на присуство већег страха од пада.

Геријатријска скала депресије (307), коришћена за утврђивање присуства депресије, састоји се од 15 питања на која испитаник одговара са да или не. Укупан скор од 0–4 је нормалан налаз; од 5–8 указује на благу депресију; од 9–11 на умерену депресију и од 12–15 на озбиљну депресију.

Након базичне процене испитаници су, методом компјутерски генерисаних случајних бројева, насумично распоређени у две групе:

- експериментална група (ЕГ) – 38 испитаника који су имали кинезитерапијски третман по програму ”*Otago exercise programme*”
- контролна група (КГ) – 39 испитаника који су имали уобичајену негу

Методу компјутерски генерисаних случајних бројева спровела је особа независна од истраживачког тима. Расподела по групама није била позната истраживачима који су радили функционалну процену. Са расподелом испитаника по групама су била упозната само два физиотерапеута која су спроводила програм вежби. Учесницима је наглашено да са истраживачима који су радили функционалну процену не дискутују о расподели по групама.

### 6.3. Метод

Испитаници **експерименталне групе** су имали кинезитерапијски третман по програму ”*Otago exercise programme*” (6). Овај програм, посебно дизајниран за превенцију падова у геријатријској популацији, се састоји од вежби за јачање снаге мишића доњих екстремитета и вежби баланса које напредују кроз четири нивоа тежине.

На почетку сваког тренинга испитаници су радили умерене вежбе загревања, које се састоје од пет вежби флексибилности, у трајању од 5–7 минута. Затим су, у трајању од 30–35 минута, радили вежбе за јачање снаге мишића доњих екстремитета и вежбе баланса.



Вежбе за јачање снаге мишића су усмерене на мишиће доњих екстремитета који су нарочито значајни за функцију кретања, а то су:

- флексори и екстензори колена,
- екстензори и абдуктори кука.

Ове вежбе су усмерене и на јачање мишића важних за опоравак баланса, а то су:

- плантарни флексори стопала и
- дорзални флексори стопала.

Вежбе баланса су динамичке и могу да помогну у одржавању, али и у побољшању баланса код старих особа.

Програм вежби је прилагођен физичкој способности испитаника. Број понављања, ниво отпора и тежина вежби баланса су постепено повећавани према промени способности испитаника у току кинезитерапијског третмана. За повећање отпора користили смо тегове у виду манжетни за скочне зглобове, тежине од 0,5 до 5 kg.

На крају сваког тренинга испитаници су добили упутство да ходају 5–7 минута уобичајеним темпом у циљу хлађења.

Поред тога, испитаници су били укључени у шетње, најмање два пута недељно, у трајању око 30 минута, умереним темпом, у данима када нису имали кинезитерапијски третман.

Програм вежби је спровођен у групама до десет испитаника, под надзором два искусна физиотерапеута. Један од физиотерапеута је демонстрирао вежбе и технику дисања током вежбања, док је други био присутан ради сигурности испитаника и контроле исправности извођења вежби од стране испитаника.

Програм вежби је спровођен три пута недељно, са даном паузе између тренинга, у исто време, у преподневним сатима.

Испитаницима је дато упутство да одмах обавесте физиотерапута у случају да доживе било какав облик субјективног или објективног погоршања. Присуство испитаника и евентуални нежељени догађаји на сваком тренингу су евидентирани.

Испитаници **контролне групе** наставили су са уобичајеном негом и активностима.

## 6.4. Статистичка обрада података

Након истраживања добијени резултати су статистички обрађени у *SPSS 15.0*. програму (*Statistical Package for the Social Sciences Program - version 15.0*) за статистичку обраду података. Добијени резултати су представљени су табеларно и графички.

Континуалне варијабле представљене су аритметичким срединама ( $X$ ), стандардним девијацијама ( $SD$ ) и медијанама као мером централне тенденције ( $Me$ ). Квалитативне варијабле представљене су као апсолутни бројеви ( $n$ ) и процентуално (%).

Испитивање нормалности дистрибуције континуалних варијабли тестирано је, у зависности од величине узорка, утврђивана је Колмогоров-Смирнов (*Kolmogorov-Smirnov test*) или Шапиро-Вилк тестом (*Shapiro-Wilk test*).

За оцену значајности разлике ( $p$ ) континуалних варијабли између две независне групе испитаника коришћени су Студентов  $t$ -тест независних узорака (*Student's' t test for independent samples*) (у случају нормалне дистрибуције података), односно Ман-Витнијев  $U$  (*Mann-Whitney U*) тест (у случају да дистрибуција одступа од нормалне). Вредност  $p < 0,05$  сматрана је статистички значајном.

У зависности од дистрибуције података за тестирање значајности разлике у оквиру група, за поновљена мерења, је коришћен Студентов  $t$ -тест упарених узорака (*Paired-Samples Student t-test*) у случају нормалне дистрибуције података, односно Вилкоксон тест ранга (*Wilcoxon Signed Ranks Test*) код варијабли чија дистрибуција одступа од нормалне.

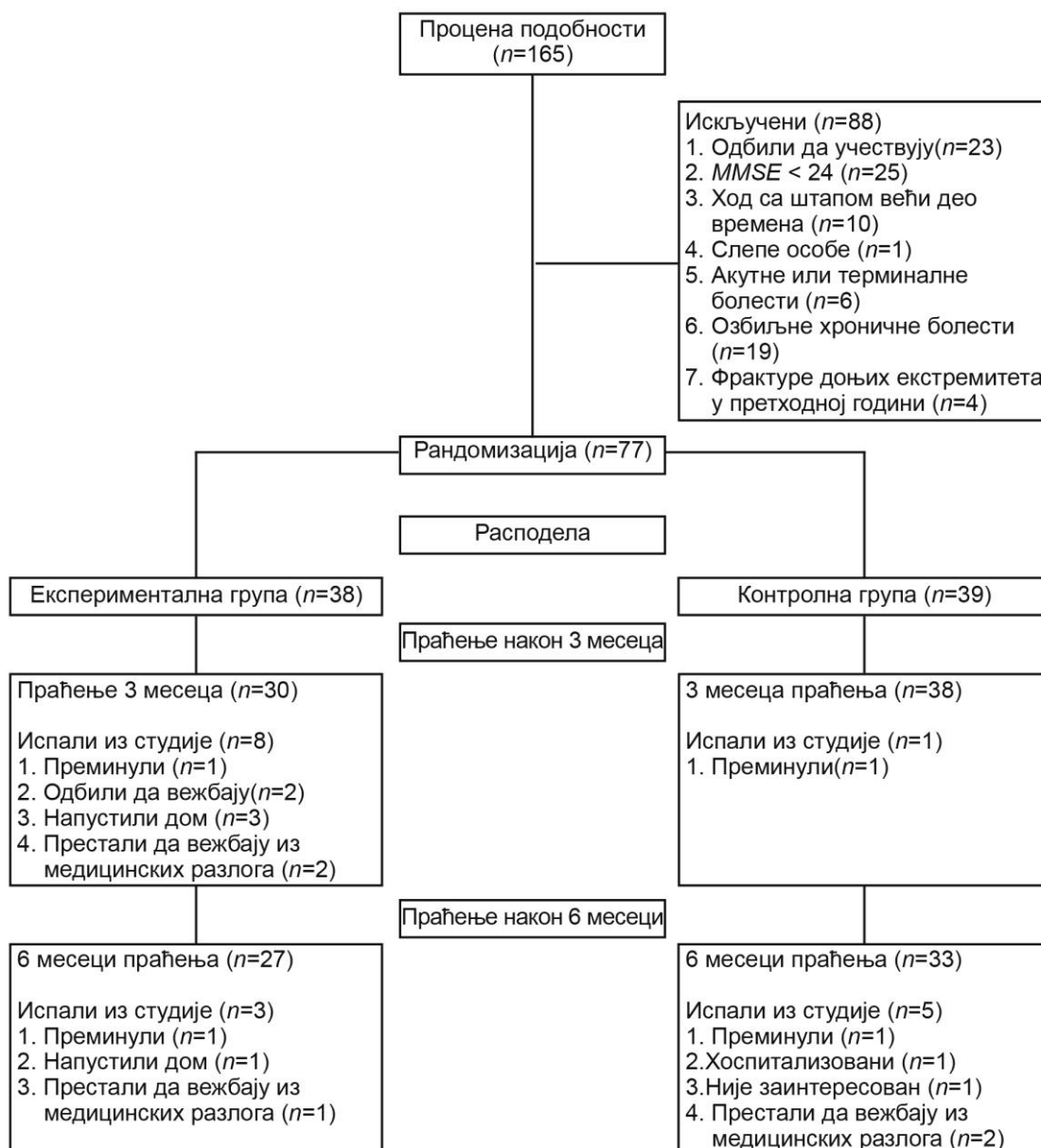
За тестирање статистичке значајности разлика учестаности између група употребљен је Пирсонов  $\chi^2$  тест (*Pearson's chi-squared test*), или Фишеров тест егзактне вероватноће (*Fisher's exact test*), уколико је апсолутна фреквенција обе лежја мања од 5.

Анализа промена аритметичких средина варијабли које су мерене у три наврата код испитиваних група обављена је генерализованим линеарним моделом за поновљена мерења, односно анализом варијансе за поновљена мерења (енгл. *Analyses of Variance for Repeated Measures, RM ANOVA*). Ова анализа процењује разлике у вредностима варијабли између група у току целокупног периода праћења, ефекте унутар група чиме се утврђује утицај времена на промене, као и

интеракције времена и припадности групи тј. терапије, односно да ли се промене током целог времена дешавају на различит начин код испитиваних група. Ефекти промена дефинисани су вредностима парцијалног ета квадрата ( $p\eta^2$ ) при чему је ефекат дефинисан као мали за вредности овог параметра веће од 0,01, средњи, за веће од 0,06 и велики за већа од 0,14.

## 7. РЕЗУЛТАТИ

У студији је учествовало 77 испитаника и то 38 испитаника у ЕГ и 39 у КГ. На тромесечном контролном тестирању било је 88,3% испитаника, а на шестомесечном контролном тестирању 77,9% испитаника. Кретање испитаника током студије је приказано на графикону 7.1.



**Графикон 7.1.** Расподела и праћење испитаника током истраживања

**Адхеренца** код испитаника ЕГ у нашој студији износила је 92,7%, односно сви испитаници су просечно присуствовали на 72 од 78 третмана спроведених у току 6 месеци. Није било већих нежељених догађаја, падова или здравствених проблема везаних за вежбање. Један испитаник у ЕГ пријавио је слаб бол у леђима, због чега је престао да вежба у току две недеље, а затим је наставио са вежбањем. Током прве недеље 7 испитаника ЕГ пријавило је замор и бол у мишићима који су касније престали. Висока адхеренца и одсуство нежељених ефеката говори у прилог изводљивости овог програма у институцијама за дуготрајну негу старих особа.

## 7.1. Основне демографске и клиничке карактеристике испитаника на почетку истраживања



**Графикон 7.2.** Заступљеност полова у испитиваном узорку

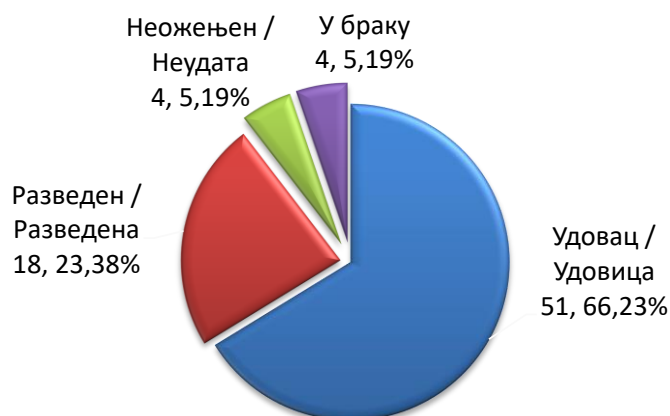
**Табела 7.1.** Полна и старосна структура испитаника

	ЕГ (n=38)	КГ (n=39)	p
Пол			
Мушки	10 (26,32%)	16 (41,03%)	0,1752
Женски	28 (73,68%)	23 (58,97%)	
Старост (год)	78,34 ± 8,07 (79,50)	78,49 ± 7,20 (79,00)	0,9674

Вредности континуалних варијабли дате као  $X \pm SD$  (Me); категоријских као учестаности и %

У обе испитиване групе преовладавали су испитаници женског пола. У целом узорку, испитаника женског пола било је 51 (66,23%), а мушког пола 26 (33,77%) (графикон 7.2). Процентуално, било је више испитаника женског пола у ЕГ (73,68%)

него у КГ (58,97%), али разлика није била статистички значајна (табела 7.1). Просечна старост свих испитаника била је  $78,42 \pm 7,59$  (79,00) година, а старост испитаника у обе групе била је преко 78 година (табела 7.1).



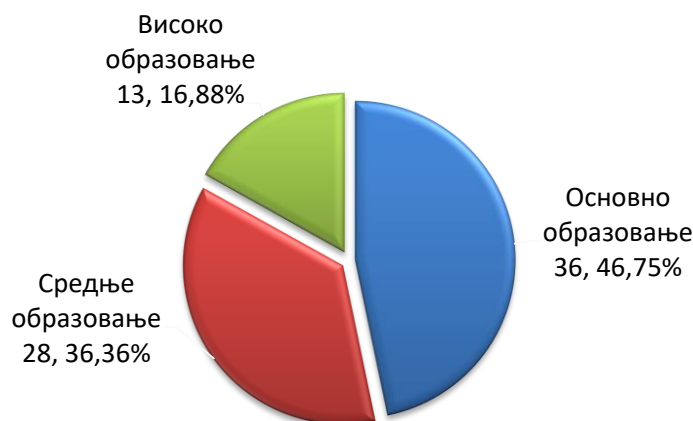
Графикон 7.3. Брачни статус у испитиваном узорку

Табела 7.2. Брачни статус испитаника

Брачни статус	ЕГ (n=38)	КГ (n=39)	p
Удовац / Удовица	26 (68,42%)	25 (64,10%)	0,1712
Разведен / Разведена	9 (23,68%)	9 (23,08%)	
Неожење / Неудата	3 (7,89%)	1 (2,56%)	
У браку	0 (0,00%)	4 (10,26%)	

Вредности категоријске варијабле дате су као учестаности и %

У односу на брачни статус, у обе група је била највећа заступљеност удоваца и удовица, 68,42% у ЕГ, односно 64,10% у КГ, што је у целом узорку чинило готово две трећине испитаника (табела 7.2, графикон 7.3). Када се ради о брачном статусу, није било статистички значајне разлике између ЕГ и КГ.



**Графикон 7.4.** Образовна структура у испитиваном узорку

**Табела 7.3.** Образовна структура испитаника

	ЕГ ( <i>n</i> =38)	КГ ( <i>n</i> =39)	<i>p</i>
Образовање			
Основно	15 (39,47%)	21 (53,85%)	
Средње	17 (44,74%)	11 (28,21%)	0,3088
Високо	6 (15,79%)	7 (17,95%)	

Вредности категоријске варијабле дате су као учестаности и %

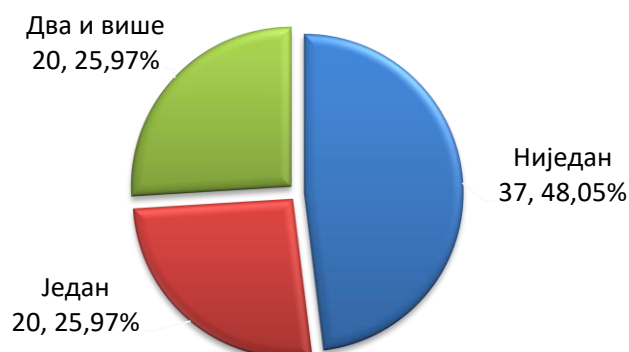
У целом узорку највише испитаника (46,75%) било је са основним, а најмање са високим (16,88%) образовањем (графикон 7.4). Највише испитаника са основним образовањем било је у КГ (53,85%), док је у ЕГ било нешто више са средњим (44,74%) него са основним образовањем (39,47%) (табела 7.3). Ипак,  $\chi^2$  тестом није утврђена статистички значајна разлика заступљености образовног статуса између ЕГ и КГ.

**Табела 7.4.** *BMI* испитаника

	ЕГ ( <i>n</i> =38)	КГ ( <i>n</i> =39)	<i>p</i>
<i>BMI</i> ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	25,87 ± 5,07 (25,75)	23,74 ± 4,35 (22,60)	0,0508

Континуална варијабла – дата као  $X \pm SD$  (*Me*)

*BMI* свих испитаника просечно је износио  $24,79 \pm 4,81 \text{ kg/m}^2$ . У ЕГ *BMI* је био већи у односу на КГ, али не и статистички значајно (табела 7.4).



**Графикон 7.5.** Број падова у претходних годину дана у испитиваном узорку

**Табела 7.5.** Број падова испитаника у претходних годину дана

Падови у претходних годину дана	ЕГ ( <i>n</i> =38)		КГ ( <i>n</i> =39)		<i>p</i>
Ниједан	15	(39,47%)	22	(56,41%)	
Један	9	(23,68%)	11	(28,21%)	0,0948
Два и више	14 *	(36,84%)	6	(15,38%)	
Број падова	1,42 ± 1,75 (1,00)		0,77 ± 1,16 (0,00)		0,0930

Вредности континуалних варијабли дате као  $X \pm SD$  (*Me*); категоријских као учестаности и %

\* –  $p = 0,0329 < 0,05$  ( $\chi^2$  тест)

Од укупног броја испитаника готово половина, тј. 37 (48,05%) није имала падове у претходних годину дана, двадесет испитаника (25,97%) пало је једном и исто толико испитаника доживело је два и више падова (графикон 7.5). У целом узорку у претходних годину дана, просечни број падова по испитанику био је  $1,09 \pm 1,51$  падова. Кад се ради о броју падова у претходних годину дана, испитиване групе нису се статистички значајно разликовале по заступљености броја испитаника по броју падова, као ни по просечном броју падова по испитанику, иако је било више падова по испитанику у ЕГ. Сматра се да су два или више претходних падова снажан фактор ризика за будуће падове (86). Треба нагласити да је број испитаника са два и више



пада у претходних годину дана био статистички значајно већи у ЕГ него у КГ ( $p < 0,05$ ) (табела 7.5).

У нашем узорку заступљеност испитаника са два више падова износила је 25,97%.

**Табела 7.6.** Вредности *MMSE* и *SI*

	ЕГ ( $n=38$ )		КГ ( $n=39$ )		$p$
<i>MMSE</i>	$29,11 \pm 1,20$	(30,00)	$29,00 \pm 1,38$	(30,00)	0,8873
<i>SI</i>	$1,97 \pm 0,35$	(2,00)	$1,92 \pm 0,31$	(2,00)	0,5077

Вредности континуалних варијабли дате као  $X \pm SD$  ( $Me$ )

Поређење група: Ман-Витнијев У тест

Когнитивно оштећење представља фактор ризика за падове. Да би испитаници ЕГ могли да адекватно учествују у програму вежби ми смо одлучили да укључимо у студију само когнитивно очуване испитанике (вредност *MMSE* више од 24). Просечна вредност *MMSE* у целом узорку била је  $29,05 \pm 1,29$ . Између испитиваних група у односу на когнитивни статус није било статистички значајне разлике (табела 7.6).

Сматра се да укупни индекс тежине коморбидитета  $SI \geq 2$  представља фактор ризика за пад (308). Код наших испитаника *SI* је просечно износио  $1,94 \pm 0,33$ . Вредности *SI* биле су нешто веће у ЕГ него у КГ, али без статистички значајних разлика (табела 7.6).

Заступљеност  $SI \geq 2$  у нашем узорку испитаника је износила 64,94%.

Табела 7.7. Број и врсте коришћених лекова

	ЕГ (n=38)		КГ (n=39)		p
Број коришћених лекова	4,00 ± 1,58 (4,00)		4,05 ± 2,11 (4,00)		0,7025
Антипсихотици	2	5,26%	7	17,95%	
Антидепресиви	15	39,47%	12	30,77%	
Хипнотици, седативи	20	52,63%	26	66,67%	
Диуретици	20	52,63%	15	38,46%	
Хипогликемици	7	18,42%	9	23,08%	
<b>Антихипертензиви</b>	<b>33</b>	<b>86,84%</b>	<b>27</b>	<b>69,23%</b>	
Бронходилатори	8	21,05%	6	15,38%	
Лекови за кардиоваскуларне болести	18	47,37%	13	33,33%	
Антианемици	2	5,26%	7	17,95%	
Антикоагуланти	2	5,26%	0	0,00%	
Антиалкохолици	1	2,63%	0	0,00%	
Антиепилептици	1	2,63%	1	2,56%	
Катаракта /глауком	6	15,79%	6	15,38%	

Вредности континуалних варијабли дате као  $X \pm SD$  (Me); категоријских као учестаности и %

Употреба 4 или више лекова дефинише се као полифармација и представља фактор ризика за пад (65). У целом узорку испитаници су користили просечно  $4,03 \pm 1,86$  лека, што је било готово идентично у обе испитиване групе. Од свих лекова, најчешће су коришћени антихипертензиви. Није било статистички значајних разлика у броју коришћених медикамената, као ни у учесталости коришћења појединачних врста лекова између ЕГ и КГ (табела 7.7).

Заступљеност полифармације код наших испитаника износила је 62,34%.

Табела 7.8. Базичне вредности испитиваних параметара

	Укупно	ЕГ (n=38)	КГ (n=39)	p
<i>BBS</i> (0–56)	44,49 ± 7,74 (45,00)	42,71 ± 8,43 (45,00)	46,23 ± 6,66 (46,00)	0,1090
<i>TUG</i> (s)	18,36 ± 6,38 (16,30)	18,94 ± 6,90 (17,08)	17,79 ± 5,86 (16,00)	0,5110
<i>CRT</i> (s)	11,84 ± 3,40 (11,60)	11,97 ± 2,60 (12,00)	11,71 ± 4,06 (11,20)	0,2732
<i>NGVT</i>	9,18 ± 3,55 (8,16)	10,09 ± 3,92 (9,45)	8,30 ± 2,92 (8,00)	0,0665
Дужина корака	0,38 ± 0,08 (0,37)	0,37 ± 0,07 (0,37)	0,39 ± 0,08 (0,38)	0,1875
<i>mFIM</i> (13–91)	86,66 ± 5,62 (89,00)	85,92 ± 5,92 (88,00)	87,38 ± 5,82 (89,00)	0,3303
<i>GDS</i>	4,79 ± 3,72 (4,00)	5,11 ± 3,49 (4,50)	4,49 ± 3,95 (4,00)	0,3785
<i>FES</i>	43,38 ± 24,50 (42,00)	46,03 ± 25,16 (45,00)	40,79 ± 23,88 (39,00)	0,3725

Вредности континуалних варијабли дате као  $X \pm SD$  (*Me*)

Поређење група: Ман-Витнијев У тест

У табели 7.8 приказане су базичне вредности испитиваних параметара који се односе на физичку функцију, функционалну способност и психолошке факторе.

Просечна базична вредност *BBS* у целом узорку износила је  $44,49 \pm 7,74$  и нису постојале статистички значајне разлике између ЕГ и КГ. *BBS* скор испод 45 представља фактор ризика за пад (309). Заступљеност  $BBS < 45$  у нашем узорку је износила 45,45%.

Укупна вредност *TUG* износила је  $18,36 \pm 6,38$ , а између група нису постојале статистички значајне разлике. Вредност  $TUG \geq 14s$  представља фактор ризика за падове (310). Заступљеност  $TUG \geq 14s$  код испитаника у нашој студији износила је 72,73%.

Вредност  $CRT$  у целом узорку базично је износила  $11,84 \pm 3,40$ . Између испитиваних група нису постојале статистички значајне разлике у односу на  $CRT$ . Вредност  $CRT \geq 12s$  представља фактор ризика за пад (311). Заступљеност  $CRT \geq 12s$  у нашој студији износила је 49,35.

У целом узорку вредност  $NGVT$  базично је износила  $9,18 \pm 3,55$ . Између испитиваних група, Ман-Витнијев У тестом нису утврђене статистички значајне разлике у односу на вредности  $NGVT$ . Брзина хода мања од  $0,7m/s$  представља фактор ризика за пад (156). Заступљеност брзине хода мање од  $0,7m/s$  у нашем узорку износила је 84,42.

Вредност дужине корака у целом узорку износила је  $0,38 \pm 0,08$  и није постојала статистички значајна разлика између ЕГ и КГ у односу на дужину корака. Дужина корака мања од  $0,54m$  представља фактор ризика за пад (312). Сви наши испитаници имали су фактор ризика за пад.

У целом узорку, базична вредност  $mFIM$  износила је  $86,66 \pm 5,62$ . Између испитиваних група нису утврђене статистички значајне разлике у односу на вредности  $mFIM$ . Сматра се да  $mFIM$  скор мањи од 55 представља фактор ризика за пад (313). Сви наши испитаници су имали скор већи од 65, што указује да су сви испитаници били функционално независни.

Базична вредност  $GDS$  у нашем узорку просечно је износила  $4,79 \pm 3,72$ . Између испитиваних група нису постојале статистички значајне разлике у односу на  $GDS$ . Депресија представља фактор ризика за пад (230).  $GDS$  скор већи од 5 указује на присуство депресије (314). Заступљеност  $GDS > 5$  код наших испитаника износила је 40,26%.

Вредност  $FES$  базично у целом нашем узорку износила је  $43,38 \pm 24,50$ . Између ЕГ и КГ нису биле присутне статистички значајне разлике у односу на  $FES$ .  $FES$  скор већи од 70 указује на изражен страх од пада и представља фактор ризика за пад (305). Заступљеност  $FES > 70$  код испитаника у нашој студији износила је 22,08%.

Резултати приказани у табелама од 7.1 до 7.8 указују да су ЕГ и КГ биле компарабилне, како по независним варијаблама, тако и по почетним вредностима параметара које смо пратили током истраживања.

## 7.2. Поређење основних демографских и клиничких карактеристика испитаника који су завршили истраживање и који нису завршили истраживање

На крају истраживања у ЕГ било је 27 испитаника, а у КГ 33 испитаника. Истраживање је напустило 11 испитаника из ЕГ и 6 испитаника из КГ. Ради утврђивања очувања полазних карактеристика испитаника обе групе, у обе групе понаособ поређене су, базичне карактеристике испитаника који су привели истраживање крају и оних који нису завршили истраживање.

**Табела 7.9.** Полна и старосна структура испитаника ЕГ и КГ који су завршили и који нису завршили истраживање

	ЕГ ( <i>n</i> =38)			КГ ( <i>n</i> =39)		
	Завршили истраживање ( <i>n</i> =27)	Нису завршили истраживање ( <i>n</i> =11)	<i>p</i>	Завршили истраживање ( <i>n</i> =33)	Нису завршили истраживање ( <i>n</i> =6)	<i>p</i>
Пол						
Мушки	5 18,52%	5 45,45%	0,1161	13 39,39%	3 50,00%	0,6743
Женски	22 81,48%	6 54,55%		20 60,61%	3 50,00%	
Старост (године)	77,48±6,90 (79,00)	80,45±10,50 (85,00)	0,1643	78,70±7,29 (78,50)	77,33±7,23 (79,00)	0,6755

Вредности континуалних варијабли дате као  $X \pm SD$  (*Me*); категоријских као учестаности и %

**Табела 7.10.** Брачни статус испитаника ЕГ и КГ  
који су завршили и који нису завршили истраживање

	ЕГ ( <i>n</i> =38)			КГ ( <i>n</i> =39)		
	Завршили истраживање ( <i>n</i> =27)	Нису завршили истраживање ( <i>n</i> =11)	<i>p</i>	Завршили истраживање ( <i>n</i> =33)	Нису завршили истраживање ( <i>n</i> =6)	<i>p</i>
Брачни статус						
Удовац/ Удовица	19 70,37%	7 63,64%	0,9213	20 60,61%	5 83,33%	0,6951
Разведен/ Разведена	6 22,22%	3 27,27%		8 24,23%	1 16,67%	
Неожењен/ Неудата	2 7,41%	1 9,09%		1 3,03%	0 0,00%	
У браку	0 0,00%	0 0,00%		4 12,12%	0 0,00%	

Вредности категоријске варијабле дате су као учестаности и %

**Табела 7.11.** Образовна структура испитаника ЕГ и КГ  
који су завршили и који нису завршили истраживање

	ЕГ ( <i>n</i> =38)			КГ ( <i>n</i> =39)		
	Завршили истраживање ( <i>n</i> =27)	Нису завршили истраживање ( <i>n</i> =11)	<i>p</i>	Завршили истраживање ( <i>n</i> =33)	Нису завршили истраживање ( <i>n</i> =6)	<i>p</i>
Образовање						
Основно	12 44,44%	3 27,27%	0,3909	20 60,61%	1 16,67%	0,0625
Средње	12 44,44%	5 45,45%		7 21,21%	4 66,67%	
Високо	3 11,11%	3 27,27%		6 18,18%	1 16,67%	

Вредности категоријске варијабле дате су као учестаности и %

**Табела 7.12.** BMI испитаника ЕГ и КГ који су завршили и који нису завршили истраживање

	ЕГ (n=38)			КГ (n=39)		
	Завршили истраживање (n=27)	Нису завршили истраживање (n=11)	<i>p</i>	Завршили истраживање (n=33)	Нису завршили истраживање (n=6)	<i>p</i>
BMI	26,37±5,05 (25,70)	24,65±5,13 (25,80)	0,3506	23,90±4,63 (23,40)	22,85±2,38 (22,15)	0,5937

Вредности континуалних варијабли дате као  $X \pm SD$  (Me)

**Табела 7.13.** Број падова у последњих годину дана код испитаника ЕГ и КГ који су завршили и који нису завршили истраживање

	ЕГ (n=38)			КГ (n=39)		
	Завршили истраживање (n=27)	Нису завршили истраживање (n=11)	<i>p</i>	Завршили истраживање (n=33)	Нису завршили истраживање (n=6)	<i>p</i>
Број падова у последњих годину дана	1,44±1,70 (1,00)	1,36±1,96 (1,00)	0,7485	0,82±1,24 (0,00)	0,50±0,55 (0,50)	0,9479

Вредности континуалних варијабли дате као  $X \pm SD$  (Me)

**Табела 7.14.** Вредности *MMSE* и *SI* код испитаника ЕГ и КГ који су завршили и који нису завршили истраживање

	ЕГ ( <i>n</i> =38)			КГ ( <i>n</i> =39)		
	Завршили истраживање ( <i>n</i> =27)	Нису завршили истраживање ( <i>n</i> =11)	<i>p</i>	Завршили истраживање ( <i>n</i> =33)	Нису завршили истраживање ( <i>n</i> =6)	<i>p</i>
<i>SI</i>	1,97±0,37 (2,00)	1,98±0,32 (2,00)	0,7048	1,89±0,31 (2,00)	2,04±0,32 (2,00)	0,4019
<i>MMSE</i> (0–30)	29,22±1,05 (30,00)	28,82±1,54 (30,00)	0,5166	28,88±1,43 (30,00)	29,67±0,82 (39,00)	0,1816

Вредности континуалних варијабли дате као  $X \pm SD$  (*Me*)

**Табела 7.15.** Број коришћених лекова код испитаника ЕГ и КГ који су завршили и који нису завршили истраживање

	ЕГ ( <i>n</i> =38)			КГ ( <i>n</i> =39)		
	Завршили истраживање ( <i>n</i> =27)	Нису завршили истраживање ( <i>n</i> =11)	<i>p</i>	Завршили истраживање ( <i>n</i> =33)	Нису завршили истраживање ( <i>n</i> =6)	<i>p</i>
Број коришћених лекова	4,04±1,72 (4,00)	3,91±1,22 (4,00)	0,8241	4,12±2,23 (5,00)	3,67±1,37 (4,00)	0,4309

Вредности континуалних варијабли дате као  $X \pm SD$  (*Me*)



**Табела 7.16.** Вредности испитиваних параметара на почетку истраживања код испитаника ЕГ и КГ који су завршили и који нису завршили истраживање

	ЕГ ( <i>n</i> =38)			КГ ( <i>n</i> =39)		
	Завршили истраживање ( <i>n</i> =27)	Нису завршили истраживање ( <i>n</i> =11)	<i>p</i>	Завршили истраживање ( <i>n</i> =33)	Нису завршили истраживање ( <i>n</i> =6)	<i>p</i>
<i>FES</i>	45,74±25,63 (46,00)	46,73±25,16 (43,00)	1,0000	40,15±22,90 (39,00)	44,33±31,03 (42,50)	0,8609
<i>CRT</i> (s)	11,55±2,32 (12,00)	13,00±3,08 (13,00)	0,2270	11,74±4,38 (10,95)	11,55±1,48 (11,77)	0,9175
<i>TUG</i> (s)	19,01±7,46 (17,43)	18,77±5,59 (16,72)	0,8595	18,05±6,22 (16,00)	16,36±3,23 (16,60)	0,9239
<i>mFIM</i> (13–91)	87,44±4,71 (90,00)	82,18±7,11 (82,00)	<b>0,0280</b>	87,27±5,44 (89,00)	88,00±4,65 (91,00)	0,4708
<i>BBS</i> (0–56)	43,41±6,98 (45,00)	41,00±11,47 (44,00)	0,7346	46,09±6,52 (46,00)	47,00±8,05 (47,50)	0,8453
<i>GSD</i>	4,74±3,40 (4,00)	6,00±3,72 (7,00)	0,3202	4,33±4,09 (3,00)	5,33±3,20 (4,00)	0,3078
<i>NVGT</i>	10,79±4,19 (10,00)	8,38±2,59 (8,00)	0,1219	8,42±3,06 (8,00)	7,65±2,06 (7,50)	0,5111
Дужина корака	0,38±0,07 (0,37)	0,35±0,06 (0,33)	0,2907	0,38±0,09 (0,38)	0,43±0,04 (0,43)	0,2052

Вредности континуалних варијабли дате као  $X \pm SD$  (*Me*)

На основу података датих у табелама 7.9–7.16, евидентно је да се и у ЕГ и у КГ, подгрупе испитаника који су завршили и који нису завршили истраживање, нису статистички значајно разликовале ни у једном од неведених параметара, изузев *mFIM* који је у ЕГ био статистички значајно већи код испитаника који су до краја учествовали у истраживању у односу на испитанике који нису завршили истраживање ( $p < 0,05$ ). Услед тога је вредност *mFIM*-а у ЕГ била ближа вредности у КГ, што је

допринело њиховом још бољем уједначавању на почетку истраживања. Све ово потврђује да су ЕГ и КГ биле компарабилне у односу на све испитиване параметре.

### 7.3. Ефекти спроведеног кинезитерапијског третмана у односу на параметаре физичке функције и функционалне независности

Табела 7.17. Ефекти спроведеног кинезитерапијског третмана у односу на *BBS*

Група	Период			Ефекат између група	Интеракција група × време
	$T_0$	$T_1$	$T_2$		
ЕГ	43,41 ± 6,98 (45,00)	46,48 ± 6,73 (48,00)	48,04 ± 6,60 (49,00)		
КГ	46,09 ± 6,52 (46,00)	45,82 ± 6,75 (46,00)	45,61 ± 6,75 (46,00)		
	Ефекти унутар група				
	Сви пацијенти	ЕГ	КГ		
$p$	<0,001	<0,001	0,1603	0,9372	<0,001
Величина ефекта*	0,5745	0,8920	0,0591	0,0001	0,6707

Вредности континуалних варијабли дате као  $X \pm SD$  (Me)

$T_0$  – на почетку истраживања;  $T_1$  – после 3 месеца терапије;  $T_2$  – после 6 месеци терапије

\* Парцијални ета квадрат ( $\eta^2$ )

Базичне вредности *BBS* ( $T_0$ ) и вредности након 3 ( $T_1$ ) и 6 месеци ( $T_2$ ) кинезитерапијског третмана и ефекти спроведеног кинезитерапијског програма код испитаника који су завршили истраживање дати су у табели 7,17.

У ЕГ утврђено је статистички значајно побољшање *BBS* током испитиваног периода ( $p < 0,001$ ) уз доказани велики ефекат ( $\eta^2 = 0,8920$ ), што у КГ није био случај, већ је након 6 месеци дошло чак и до минималног погоршања овог параметра.

Тестирање ефеката између група показује да се групе нису разликовале значајно по вредностима *BBS* током целог испитиваног периода ( $p = 0,9372$ ).

Промене вредности *BBS* у испитиваним групама током времена дешавале су се на статистички значајно различити начин ( $p < 0,001$ ), уз велики ефекат спроведеног терапијског поступка ( $\eta^2 = 0,6707$ ).

Табела 7,18. Ефекти спроведеног кинезитерапијског третмана у односу на *TUG*

Група	Период				
	$T_0$		$T_1$		$T_2$
ЕГ	19,01 ± 7,46	(17,43)	17,08 ± 7,11	(14,90)	16,23 ± 7,46 (13,90)
КГ	18,05 ± 6,22	(16,00)	18,24 ± 6,38	(16,29)	19,12 ± 6,84 (17,30)
	Ефекти унутар група			Ефекат	Интеракција
	Сви пацијенти	ЕГ	КГ	између група	група × време
<i>p</i>	<b>0,0036</b>	<b>&lt;0,001</b>	0,0554	0,5602	<b>&lt;0,001</b>
Величина ефекта*	0,1141	0,7203	0,1034	0,0059	0,3260

Вредности континуалних варијабли дате као  $X \pm SD$  (*Me*)

$T_0$  – на почетку истраживања;  $T_1$  – после 3 месеца терапије;  $T_2$  – после 6 месеци терапије

\* Парцијални ета квадрат ( $\eta^2$ )

Базичне вредности *TUG* ( $T_0$ ) и вредности након 3 ( $T_1$ ) и 6 месеци ( $T_2$ ) кинезитерапијског третмана и ефекти спроведеног кинезитерапијског програма код испитаника који су завршили истраживање дати су у табели 7.18.

У ЕГ током испитиваног периода дошло је до статистички значајног смањења *TUG* ( $p < 0,001$ ) уз доказани велики ефекат ( $\eta^2 = 0,7203$ ). У КГ је дошло до повећања *TUG*, које није било статистички значајно.

Тестирањем ефеката између група утврђено је да се групе нису разликовале значајно по вредностима овог параметра током целог испитиваног периода ( $p = 0,5602$ ).

Промене вредности *TUG* током времена у испитиваним групама дешавале су се на статистички значајно различит начин ( $p < 0,001$ ), са доказано великим ефектом спроведене терапије ( $\eta^2 = 0,3260$ ).

Табела 7.19. Ефекти спроведеног кинезитерапијског третмана у односу на *CRT*

Група	Период					
	$T_0$		$T_1$		$T_2$	
ЕГ	11,55 ± 2,32	(12,00)	10,34 ± 2,06	(11,00)	9,47 ± 2,11 (10,00)	
КГ	11,74 ± 4,38	(10,95)	11,68 ± 4,89	(11,00)	12,68 ± 4,10 (12,05)	
	Ефекти унутар група			Ефекат	Интеракција	
	Сви пацијенти		ЕГ	КГ	између група	група × време
<i>p</i>	<b>0,0206</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,0271</b>	0,0835	<b>&lt;0,001</b>	
Величина ефекта*	0,0650	0,6349	0,1071	0,0507	0,2510	

Вредности континуалних варијабли дате као  $X \pm SD$  (*Me*)

$T_0$  – на почетку истраживања;  $T_1$  – после 3 месеца терапије;  $T_2$  – после 6 месеци терапије

\* Парцијални ета квадрат ( $\eta^2$ )

Базичне вредности *CRT* ( $T_0$ ) и вредности након 3 ( $T_1$ ) и 6 месеци ( $T_2$ ) кинезитерапијског третмана и ефекти спроведеног кинезитерапијског програма код испитаника који су завршили истраживање дати су у табели 7.19.

Статистички значајно смањење *CRT* током испитиваног периода ( $p < 0,001$ ) уз доказани велики ефекат ( $\eta^2 = 0,6349$ ) било је присутно у ЕГ. За разлику од тога у КГ је дошло до статистички значајног повећања *CRT* ( $p < 0,05$ ) уз доказани ефекат средњег интензитета ( $\eta^2 = 0,1071$ ).

Тестирање ефеката између група указује да се групе нису разликовале значајно по вредностима *CRT* током целог испитиваног периода ( $p = 0,0835$ ).

Промене вредности *CRT* у испитиваним групама током времена дешавале су се на статистички значајно различити начин ( $p < 0,001$ ), са доказано великим ефектом спроведеног терапијског поступка ( $\eta^2 = 0,2510$ ).

Табела 7.20. Ефекти спроведеног кинезитерапијског третмана у односу на *NGVT*

Група	Период				
	$T_0$		$T_1$		$T_2$
ЕГ	10,79 ± 4,19	(10,00)	9,35 ± 3,68	(8,85)	8,48 ± 4,06 (8,24)
КГ	8,42 ± 3,06	(8,00)	8,56 ± 3,43	(7,96)	8,98 ± 3,43 (8,50)
	Ефекти унутар група			Ефекат између група	Интеракција група × време
	Сви пацијенти	ЕГ	КГ		
<i>p</i>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,0432</b>	0,3393	<b>&lt;0,001</b>
Величина ефекта*	0,1879	0,5808	0,0982	0,0157	0,3693

Вредности континуалних варијабли дате као  $X \pm SD$  (*Me*)

$T_0$  – на почетку истраживања;  $T_1$  – после 3 месеца терапије;  $T_2$  – после 6 месеци терапије

\* Парцијални ета квадрат ( $\eta^2$ )

У табели 7.20 дате су базичне вредности *NGVT* ( $T_0$ ) и вредности након 3 ( $T_1$ ) и 6 месеци ( $T_2$ ) кинезитерапијског третмана и ефекти спроведеног кинезитерапијског програма у односу на *NGVT*.

Статистички значајно смањење *NGVT* ( $p < 0,001$ ) уз доказани велики ефекат терапије ( $\eta^2 = 0,5808$ ) током испитиваног периода остварено је у ЕГ. У КГ је дошло до статистички значајног повећања овог параметра ( $p < 0,05$ ) уз мањи ефекат спроведене терапије ( $\eta^2 = 0,0982$ ).

Тестирањем ефеката између група није установљено да су се групе значајно разликовале по вредностима *NGVT* током целог испитиваног периода ( $p = 0,3393$ ).

У испитиваним групама промене вредности *NGVT* током периода истраживања дешавале су се на статистички значајно различит начин ( $p < 0,001$ ) уз велики ефекат спроведене терапије ( $\eta^2 = 0,3693$ ).

**Табела 7.21.** Ефекти спроведеног кинезитерапијског третмана на дужину корака

Група	Период					
	$T_0$		$T_1$		$T_2$	
ЕГ	0,38 ± 0,07	(0,37)	0,39 ± 0,07	(0,39)	0,40 ± 0,07	(0,40)
КГ	0,38 ± 0,09	(0,38)	0,37 ± 0,09	(0,37)	0,37 ± 0,09	(0,38)
	Ефекти унутар група			Ефекат између група	Интеракција група × време	
	Сви пацијенти	ЕГ	КГ			
$p$	<b>0,3526</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,1629</b>	0,6098	<b>0,0023</b>	
Величина ефекта*	0,0161	0,4135	0,0592	0,0045	0,1307	

Вредности континуалних варијабли дате као  $X \pm SD$  (Me)

$T_0$  – на почетку истраживања;  $T_1$  – после 3 месеца терапије;  $T_2$  – после 6 месеци терапије

\* Парцијални ета квадрат ( $\eta p^2$ )

У табели 7.21 дате су базичне вредности дужине корака ( $T_0$ ) и вредности након 3 ( $T_1$ ) и 6 месеци ( $T_2$ ) кинезитерапијског третмана и ефекти спроведеног кинезитерапијског програма на дужину корака.

Статистички значајно повећање дужине корака ( $p < 0,001$ ) са великим ефектом терапије ( $\eta p^2 = 0,4135$ ) током испитиваног периода остварено је у ЕГ. У КГ током испитиваног периода дошло је до минималног смањења овог параметра.

Тестирањем ефеката између група није установљено да су се групе значајно разликовале по дужини корака током целог испитиваног периода.

У испитиваним групама промене дужине корака током периода истраживања дешавале су се на статистички значајно различит начин ( $p < 0,01$ ) уз ефекат спроведене терапије средњег интензитета ( $\eta p^2 = 0,1307$ ).

Табела 7.22. Ефекти спроведеног кинезитерапијског третмана у односу на *mFIM*

Група	Период					
	$T_0$		$T_1$		$T_2$	
ЕГ	87,44 ± 4,71	(90,00)	87,70 ± 4,23	(90,00)	87,96 ± 4,01 (90,00)	
КГ	87,27 ± 5,44	(89,00)	86,91 ± 5,62	(89,00)	86,73 ± 5,67 (89,00)	
	Ефекти унутар група			Ефекат	Интеракција	
	Сви пацијенти		ЕГ	КГ	између група	група × време
<i>p</i>	<b>0,8603</b>		0,0101	0,1712	0,5738	<b>0,0239</b>
Величина ефекта*	0,0009		0,1877	0,0574	0,0055	0,0788

Вредности континуалних варијабли дате као  $X \pm SD$  (*Me*)

$T_0$  – на почетку истраживања;  $T_1$  – после 3 месеца терапије;  $T_2$  – после 6 месеци терапије

\* Парцијални ета квадрат ( $\eta^2$ )

Базичне вредности *mFIM* ( $T_0$ ) и вредности након 3 ( $T_1$ ) и 6 месеци ( $T_2$ ) кинезитерапијског третмана и ефекти спроведеног кинезитерапијског програма код испитаника који су завршили истраживање дати су у табели 7.22.

У ЕГ током испитиваног периода остварено је статистички значајно повећање *mFIM* ( $p < 0,05$ ) уз доказани велики ефекат терапије ( $\eta^2 = 0,1877$ ), што у КГ није био случај.

Тестирањем ефеката између група није утврђено да су се значајно разликовале по вредностима овог параметра током целог испитиваног периода ( $p = 0,5738$ ).

Промене вредности *mFIM* током времена у испитиваним групама дешавале су се на статистички значајно различит начин ( $p < 0,05$ ), са ефектом спроведене терапије средњег нивоа ( $\eta^2 = 0,0788$ ).

#### 7.4. Ефекти спроведеног кинезитерапијског третмана на психолошке факторе

Табела 7.23. Ефекти спроведеног кинезитерапијског третмана у односу на *GDS*

Група	Период					
	$T_0$		$T_1$		$T_2$	
ЕГ	4,74 ± 3,40	(4,00)	3,74 ± 3,44	(3,00)	2,56 ± 2,74	(2,00)
КГ	4,33 ± 4,09	(3,00)	4,88 ± 4,62	(4,00)	5,06 ± 4,95	(3,00)
	Ефекти унутар група			Ефекат између група	Интеракција група × време	
	Сви пацијенти		ЕГ			КГ
<i>p</i>	<b>0,0040</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,0660</b>	0,2920	<b>&lt;0,001</b>	
Величина ефекта*	0,1006	0,5415	0,0921	0,0191	0,2989	

Вредности континуалних варијабли дате као  $X \pm SD$  (*Me*)

$T_0$  – на почетку истраживања;  $T_1$  – после 3 месеца терапије;  $T_2$  – после 6 месеци терапије

\* Парцијални ета квадрат ( $\eta^2$ )

Базичне вредности *GDS* ( $T_0$ ) и вредности након 3 ( $T_1$ ) и 6 месеци ( $T_2$ ) кинезитерапијског третмана и ефекти спроведеног кинезитерапијског програма код испитаника који су завршили истраживање дати су у табели 7.23.

Статистички значајно смањење *GDS* ( $p < 0,091$ ) уз доказани велики ефекат терапије ( $\eta^2 = 0,5415$ ) током испитиваног периода остварено је у ЕГ. У КГ је дошло до минималног повећања овог параметра, које није било статистички значајно.

Тестирањем ефеката између група није утврђено да су се групе значајно разликовале по вредностима овог параметра током целог испитиваног периода ( $p = 0,2920$ ).

У испитиваним групама промене вредности *GDS* током периода истраживања дешавале су се на статистички значајно различит начин ( $p < 0,001$ ) уз велики ефекат спроведене терапије ( $\eta^2 = 0,2989$ ).



Табела 7.24. Ефекти спроведеног кинезитерапијског третмана у односу на *FES*

Група	Период				
	$T_0$	$T_1$		$T_2$	
ЕГ	45,74 ± 25,63 (46,00)	36,19 ± 19,57 (38,00)	30,04 ± 17,98 (25,00)		
КГ	40,15 ± 22,90 (39,00)	41,24 ± 23,11 (40,00)	41,48 ± 24,06 (42,00)		
	Ефекти унутар група			Ефекат између група	Интеракција група × време
	Сви пацијенти	ЕГ	КГ		
<i>p</i>	<0,001	<0,001	0,3152	0,5264	<0,001
Величина ефекта*	0,3001	0,5563	0,0350	0,0069	0,3784

Вредности континуалних варијабли дате као  $X \pm SD$  (*Me*)

$T_0$  – на почетку истраживања;  $T_1$  – после 3 месеца терапије;  $T_2$  – после 6 месеци терапије

\* Парцијални ета квадрат ( $\eta p^2$ )

Базичне вредности *FES* ( $T_0$ ) и вредности након 3 ( $T_1$ ) и 6 месеци ( $T_2$ ) кинезитерапијског третмана и ефекти спроведеног кинезитерапијског програма код испитаника који су завршили истраживање дати су у табели 7.24.

У ЕГ утврђено је статистички значајно смањење *FES* током испитиваног периода ( $p < 0,001$ ) уз доказани велики ефекат ( $\eta p^2 = 0,5563$ ), што у КГ није био случај.

Тестирање ефеката између група показује да се групе нису разликовале значајно по овом параметру током целог испитиваног периода ( $p = 0,5264$ ).

Промене вредности *FES* у испитиваним групама током времена дешавале су се на статистички значајно различит начин ( $p < 0,001$ ), а ефекат спроведеног терапијског поступка је био велики ( $\eta p^2 = 0,3784$ ).

## 8. ДИСКУСИЈА

---

Широм света присутан је тренд убрзаног старења људске популације. У 2010. години 7,6% светског становништва било је старије од 65 година, а предвиђа се да ће до 2035. године овај део популације чинити 13% опште популације (315). У нашој земљи, особе старе 65 и више година су у 2011. години чиниле 17,4% укупног становништва, док је у 2016. години, тај проценат значајно повећан на 19,17% (20).

Ограничење капацитета за вежбање, смањење виталног капацитета, снаге мишића, флексибилност и густине костију, неке су од физиолошких промена у процесу старења које доводе до смањења физичке функције и зависности у обављању АСЖ (316). Услед тога долази до повећања ризика за падове, развоја хроничних болести, онеспособљености и повећања морталитета. Све наведено довело је до знатног повећања потребе за институционализацијом старих особа.

Смањена снага мишића и поремећај баланса резултирају смањењем брзине хода, која доводи до смањене мобилности и смањене свакодневне активности. Сматра се да би примена програма вежби, посебно прилагођених за старе особе, довела до побољшања ових физичких функција и функционалне способности.

Задњих година присутна је велика промена животног стила, праћена смањењем физичке активности, па је важно развијати здрав, активан начин живота који доприноси одржавању и развоју функционалне способности и добробити за све старе људе укључујући и слабе, онеспособљене и оне којима је неопходна нега (16). Редовна физичка активност обезбеђује бројне бенефите за старе особе. Нађено је смањење стопе смртности од 31% код старих особа које су имале најмање 150 минута умерене физичке активности недељно у поређењу са особама које су биле мање активне (317).

Очување здравља у популацији старих особа има примарни значај како за појединца, тако и за смањење трошкова здравствене заштите. Стога је неопходно преусмерити фокус интересовања на то како побољшати здравље старих људи и квалитет њиховог живота (12).

Са старењем расте ризик од пада и повреда насталих као последица падова. Падови представљају велики здравствени проблем у популацији старих људи. Процењује се да 30% особа старијих од 65 година које живе у свом дому и 50% институционализованих старих особа, најмање једном годишње доживе пад, који је често праћен повредама па чак и смртним исходом (199).

Широк спектар последица падова представља велики терет за појединца, друштво и систем здравствене заштите. С обзиром на продужење животног века становништва, овај проблем биће све већи и ако не буде присутно адекватно спровођење превентивних мера, предвиђа се да ће број повреда насталих као последица падова бити 100% већи 2030. године (58). Све ово указује да је неопходно спровођење превенције падова како би се смањиле стопе морбидитета, морталитета, хоспитализације и институционализације, насталих као последица падова. Превентивни програми за смањење учесталости падова у старих људи, морају бити једноставни, лаки за имплементацију, приступачни и ефикасни (318).

Сазнања о порасту броја становника старијих од 65 година, утицају падова и њихових последица на живот старих особа, породице и друштва, као и недостатак студија о начину и значају превенције падова код институционализованих старих особа утицала су да се код нас развије интересовање за садашње истраживање.

Мета-анализа (319) различитих програма вежби за превенцију падова је показала да су програми, који укључују вежбе баланса и вежбе за јачање снаге мишића, у довољној дози и одговарајућег интензитета, ефикасни у превенцији падова код старих људи који живе у свом дому.

У домовима за дуготрајну негу старих особа примена различитих програма вежби, у извесној мери, је отежана услед присуства неких субјективних и објективних параметара, као што су коморбидитет, недостатак воље за учешће у програму вежби, недостатак мотивације итд. Фиен и сар. су нагласили да су одређени групни програми вежби, који доводе до функционалних побољшања, изводљиви и безбедни за спровођење у домовима за стара лица (320). Такође, показало се да су комбиновани програми, који укључују вежбе баланса и прогресивне вежбе отпора, ефикасни у побољшању снаге мишића чак и у веома старих институционализованих особа (321).

Један од програма вежби је *OEP*, који је посебно је дизајниран за превенцију падова у геријатријској популацији за особе које живе у свом дому. Састоји од вежби за јачање снаге мишића доњих екстремитета и вежби баланса које напредују кроз четири нивоа тежине. Ове вежбе су једноставне за извођење и захтевају једноставну опрему, столице и тегове у виду манжетни око скочног зглоба.

Ефикасност *OEP*-а као индивидуалног програма у превенцији падова испитивана је у већем броју студија, које су показале ефикасност овог програма, који је довео до побољшања физичког функционисања и смањења ризика за пад (294, 318, 322, 323, 325).

*Campbell* и сар., у својој студији дошли су до закључка да *OEP*, спроведен у кући испитаника, уз повремене посете физиотерапеута, доводи до побољшања модификујућих фактора ризика за пад, као што су снага мишића и баланс, код жена старијих од 80 година. Они су утврдили да овај програм вежби, примењен на овај начин, смањује број падова и повреда, нарочито код особа које су већ доживеле падове (318).

*Liu-Ambrose* и сар. су у свом истраживању показали да је примена *OEP*-а код старих особа у кућним условима, ефикасна мера превенције падова путем побољшања когнитивних перформанси (294).

У неколико студија је испитивана ефикасност групне примене *OEP*-а (7, 291). У складу са нашим резултатима, *Benavent-Caballer* и сар. су, у својој четворомесечној студији, показали да је групно извођење *OEP*-а, уз видео презентацију, довело до побољшања нивоа мобилности, равнотеже и снаге мишића доњих екстремитета (7). *Kyrdalen* и сар., упоређивали су тромесечну примену *OEP*-а, као индивидуалног програма у кућним условима и групну примену *OEP*-а и утврдили побољшање баланса и функционалне мобилности у обе групе испитаника, али је побољшање било израженије у испитаника који су имали групни програм вежби (291). До веће ефикасности групних вежби дошло је, највероватније, због тога што су вежбе извођене под сталним надзором искусних физиотерапеута, који су контролисали технику и прогресију вежби. Могућност упоређивања наших налаза са резултатима наведених студија је ограничена због чињенице да су ове студије спроведене међу старим људима који живе у свом дому.

Показало се, дакле, да је *OEP* ефикасна стратегија у превенцији падова код старих особа које живе у свом дому, али не постоје довољни докази за доношење закључака о томе који је програм вежби најприкладнији за старе особе смештене у домовима за дуготрајну негу (315).

Значај примене различитих групних програма вежби у установама за дуго-трајну негу старих особа, испитиван је у неколико студија (320, 321, 326–329), али ниједна студија није испитивала примену *OEP*-а. Новина нашег истраживања је испитивање ефикасности примене групног *OEP*-а код институционализованих старих особа.

### **Наши резултати и поређење са другим студијама**

У нашем истраживању испитивали смо заступљеност фактора ризика за пад код институционализованих особа старих 65 и више година и ефикасност примене шестомесечног *OEP*-а на физичку функцију и функционалну независност. Овај програм је примењиван у виду групних вежби које су спровођене у групама до 10 испитаника, под надзором квалификованих физиотерапеута. Поред тога, испитаници су били укључени у шетње, најмање два пута недељно, у трајању око 30 минута, умереним темпом, у данима када нису имали кинезитерапијски третман. У нашем истраживању овај програм вежби је примењиван током 6 месеци, три пута недељно, у трајању од 50 до 60 минута. На тај начин смо у свом истраживању постигли укупну дозу вежбања од 50 часова (330) и учесталост вежбања три пута недељно (331), препоручене као неопходне за постизање побољшања функционалних перформанси.

Ефекте кинезитерапијског третмана процењивали смо мерењем: баланса (*BBS*), функционалне мобилности (*TUG*), снаге мишића доњих екстремитета (*CRT*), брзине хода (*NGVT*), дужине корака, нивоа функционалне независности испитаника (*mFIM*), као и страха од пада (*FES*) и депресије (*GDS*).

### ***Расподела и праћење испитаника током истраживања***

Од 280 становника дома за дуготрајну негу старих особа, 165 становника је било потенцијално подобно за укључивање у студију. Након примене критеријума за укључивање и искључивање, остало је 77 старих особа које су биле обухваћене

студијом, тако да је стопа регрутовања износила 46%. Методом компјутерски генерисаних случајних бројева, испитаници укључени у студију, су насумично распоређени у две групе: ЕГ са 38 испитаника који су имали кинезитерапијски третман у виду *OEP*-а и КГ са 39 испитаника који су имали уобичајену негу. Након три месеца праћења из студије је испало укупно 9 (12%) испитаника. Током шест месеци из студије је укупно испало 17 (22%) испитаника. Из ЕГ, од почетних 38 испитаника, након три месеца праћења испало је из студије 8 (21%) испитаника, а из КГ је од почетних 39 испало један (3%) испитаника. Током шест месеци из студије је испало из ЕГ 11 (29%), а из КГ 6 (15%) испитаника. Испадање из наше студије је било велико, нарочито у ЕГ (29%). Процент испадања испитаника из наше студије је био већи него у студији *Fien* и сар. (320) током три месеца примене вежби, а мањи у поређењу са студијом коју су спровели *Kyrdalen* и сар. (291), у којој је током прва 3 месеца испало 25% испитаника, а током шест месеци чак 35% испитаника. Највероватнији разлог томе је што су у њиховим студијама испитаници били старији и лошијег функционалног статуса него у нашој студији.

Ради утврђивања очувања полазних карактеристика испитаника обе групе, у обе групе понаособ поређене су базичне карактеристике испитаника који су завршили истраживање крају и оних који га нису завршили. Статистичком анализом је утврђено да се и у ЕГ и у КГ, подгрупе испитаника који су завршили и који су нису завршили истраживање нису статистички значајно разликовале ни у једном од неведених параметара, изузев у *mFIM* који је у ЕГ био статистички значајно већи код испитаника који су до краја учествовали у истраживању ( $p < 0,05$ ). Услед тога је вредност *mFIM*-а у ЕГ била ближа вредности у КГ, што је допринело њиховој бољој компарабилности на почетку истраживања. Све ово потврђује да су ЕГ и КГ биле компарабилне у односу на све испитиване параметре.

### ***Адхеренца, нежељени ефекти, стопа регрутовања и изводљивост OEP-а***

Адхеренца код испитаника ЕГ у нашој студији износила је 93%, односно сви испитаници су просечно присуствовали на 72 од 78 третмана спроведених у току 6 месеци. Није било већих нежељених догађаја, падова или здравствених проблема везаних за вежбање. Један испитаник у ЕГ пријавио је слаб бол у леђима, због чега је престао да вежба у току две недеље, а затим је наставио са вежбањем. Током

прве недеље 7 испитаника ЕГ пријавило је замор и бол у мишићима који су касније престали. Висока адхеренца и одсуство нежељених ефеката говори у прилог изводљивости овог програма у институцијама за дуготрајну негу старих особа.

*Fien* и сар. су у својој студији, међу институционализованим старим особама, имали нешто нижу адхеренцу у односу на нашу студију (75%) и није било пријављених нежељених ефеката, што такође говори о изводљивости вежби у домовима за смештај старих лица (320). Добра адхеренца, нађена је у неколико студија спроведених код неинституционализованих старих особа (7, 326, 330, 332). Насупрот томе, у студији *Gianoudis* и сар., адхеренца је била нешто нижа (59%), највероватније јер је било доста нежељених ефеката (333). Показано је да ризици од нежељених ефеката могу бити већи ако се користе вежбе са високим интензитетом или вежбе у кућним условима без надзора (334).

Стопа регрутовања од 46%, врло висока адхеренца од 93% и одсуство нежељених ефеката у нашој студији указују да је примена *OEP*-а сигурна и изводљива код институционализованих старих особа способних за самостални ход, упркос чињеници да је била стопа испадања била висока (29%).

### ***Социодемографске и клиничке карактеристике испитаника***

У целом узорку и у обе испитиване групе преовлађавали су испитаници женског *пола* просечне старости око 78 година. У целом узорку, испитаника женског пола било је 51 (66,23%), а испитаника мушког пола 26 (33,77%). Процентуално, било је више испитаника женског пола у ЕГ (73,68%), него у КГ (58,97%), али није било статистички значајне разлике. Уочава се доминантна заступљеност жена у нашој студији и када упоредимо нашу структуру испитаника са другим студијама спроведеним у домовима за дуготрајну негу, видимо да је у свим студијама била израженија заступљеност особа женског пола (320, 321, 326, 328, 329, 335–339). Такође, и у студијама спроведеним међу испитаницима који живе у свом дому била је присутна већа заступљеност жена (7, 294, 322, 333, 340). *Chou* и сар., у систематском прегледу, који је обухватао 8 студија, такође су закључили да су већину испитаника чиниле жене (316). Највероватније, заступљеност старих жена у студијама је овако велика, због дужег животног века код особа женског пола.

У односу на *брачни статус*, у обе група била је највећа заступљеност удоваца и удовица, 68,42% у ЕГ, односно 64,10% у КГ, што је у целом узорку чинило готово две трећине испитаника. Када се ради о брачном статусу, није било статистички значајне разлике између ЕГ и КГ. Слично нашој и у другим студијама највећи проценат испитаника чинили су удовци и удовице (320, 340, 341).

Када се ради о *нивоу образовања*, у целом узорку било је највише испитаника (46,75%) са основним, а најмање са високим (16,88%) образовањем. Највише испитаника са основним образовањем било је у КГ (53,85%), док је у ЕГ било нешто више испитаника са средњим (44,74%) него са основним (39,47%). Ипак,  $\chi^2$  тестом није утврђена статистички значајна разлика заступљености образовног статуса испитаника ЕГ и КГ. Основни ниво образовања био је, такође, најзаступљенији међу испитаницима у студији коју су спровели *Tomicki* и сар., међу институционализованим старим лицима, док су *Wolf* и сар. имали знатно већу заступљеност испитаника са средњим и високим нивоом образовања (335, 341). У студијама спроведеним међу испитаницима који живе у свом дому, ниво образовања испитаника био је различит и кретао се од највеће заступљености неписмених испитаника и испитаника са основним образовањем у студији *Tsang* и сар. (342) до највеће заступљености високо образованих испитаника у студији *Binder* и сар. (343).

*BMI* свих испитаника у нашој студији просечно је износио  $24,79 \pm 4,81 \text{ kg/m}^2$ . У ЕГ *BMI* је био већи у односу на КГ, али не и статистички значајно. С обзиром да је већина наших испитаника имала идеалну телесну масу, код њих *BMI* није представљао значајан фактор ризика за пад. Попут наших испитаника, у студији коју су спровели *Rosendahl* и сар., испитаници су, према класификацији СЗО и Међународног удружења за проучавање гојазности, имали идеалну телесну масу (338). Готово идентичну просечну вредност *BMI* код неинституционализованих испитаника, утврдили су *Hauer* и сар. ( $24,85 \pm 3,55 \text{ kg/m}^2$ ) (332). Насупрот нашој студији, у неколико студија, спроведених у домовима за дуготрајну негу старих особа (320, 327, 337), а такође и у неколико студија међу испитаницима који су живели у свом дому (7, 333, 343), испитаници су имали прекомерну телесну масу (*BMI* између  $25 \text{ kg/m}^2$  и  $30 \text{ kg/m}^2$ ).

Када се ради о заступљености *претходних падова у последњих годину дана*, готово половина, тј. 37 (48,05%) од укупног броја наших испитаника није има-



ла падове у претходних годину дана. Од особа које су доживеле падове, двадесет испитаника (25,97%) пало је једном и исто толико испитаника доживело је два и више падова. У целом узорку, у претходних годину дана, просечни број падова по испитанику био је  $1,09 \pm 1,51$  падова. Кад се ради о броју падова у претходних годину дана, испитиване групе нису се статистички значајно разликовале по заступљености броја испитаника по броју падова, као ни по просечном броју падова по испитанику, иако је било више падова по испитанику у ЕГ. Сматра се да су два или више претходних падова снажан фактор ризика за будуће падове (86). Треба нагласити да је број испитаника са два и више пада у претходних годину дана био статистички значајно већи у ЕГ него у КГ ( $p < 0,05$ ). У нашем узорку заступљеност испитаника са два више падова износила је 25,97%.

Слично нама, *Kovcs* и сар. дошли су до податка да су у претходној години њихови испитаници имали просечно један пад по испитанику (327). У једној од студија, спроведеној код институционализованих особа, у претходној години пад је доживео приближно исти број испитаника као у нашој студији и то 43,35% (335), док је у другој број испитаника који су доживели пад био нешто већи (66%) (344).

У студији спроведеној међу неинституционализованим испитаницима, 32% ових испитаника је доживело пад у претходних 6 месеци (330), док је у студији коју су спровели *Liu-Ambrose* и сар. нешто већи број испитаника доживео један или више падова у претходној години. У групи која је имала *OEP* 43% испитаника, а у КГ 67% испитаника је доживело најмање један пад у претходној години, а број падова по особи у *OEP* групи је био  $1,8 \pm 1,5$ , а у КГ  $2,0 \pm 1,6$  (294).

За испитивање **когнитивног статуса** испитаника користили смо *Mini Mental Status Examination* скор (*MMSE*) (296) (345). Први део скале садржи питања на која испитаник даје одговоре и односе се на процену оријентације у времену и простору, непосредно понављање три речи, одложено присећање ове три речи, серијско одузимање "100-7", извршавање троструког вербалног налога, именовање два предмета, понављање фразе тешке за изговор. Максимални скор у овом делу теста је 21. Други део теста испитује способност за извршење следећих налога: читање написаног налога и његово извршење, писање реченице, прецртавање слике укрштених петоуглова. Максимални скор у овом делу теста је 9, а укупан скор *MMSE* теста износи 30. Скор мањи од 24 указује на пад когнитивних функција. Да

би испитаници ЕГ могли да адекватно учествују у програму вежби, одлучили смо да укључимо у студију само когнитивно очуване испитанике (вредност *MMSE* више од 24). Просечна вредност *MMSE* у целом узорку била је  $29,05 \pm 1,29$ . Између испитиваних група у односу на когнитивни статус није било статистички значајне разлике.

За процену *коморбидитетног статуса* користили смо *CIRS-G*, скалу коморбидитета посебно дизајнирану за старе особе, којом се бодује 14 посебних категорија здравственог стања: срце, крвни судови, гастроинтестинални тракт, хематопоетски систем, респираторни систем, оториноларинголошки статус, горњи и доњи гастроинтестинални тракт, јетра, бубрези, урогенитални тракт, мускулоскелетни, неуролошки, ендокрини систем и психијатријски статус. Укупан индекс тежине коморбидитета може имати вредности од 0 (без коморбидитета) до 4 (тежак степен коморбидитета). Сматра се да укупни индекс тежине коморбидитета  $SI \geq 2$  представља фактор ризика за пад (308). Код наших испитаника *SI* износио је просечно  $1,94 \pm 0,33$ . Вредности *SI* биле су нешто веће у ЕГ него у КГ, али без статистички значајних разлика.

Заступљеност  $SI \geq 2$  у нашем узорку испитаника је износила 64,94%.

*Liu-Ambrose* и сар. су процену коморбидитета вршили помоћу *Functional Comorbidity Index Score (FCIS)*, који може износити од 0 до 18, а већи скор указује на већи степен коморбидитета. У њиховој студији је ниво коморбидитета био мањи него у нашој студији и у групи која је спроводила ОЕР је просечни *FCIS* износио  $2,5 \pm 1,3$ , слично као и у КГ  $2,5 \pm 1,8$  (294).

Спроведена је и анализа испитаника у односу на број лекова које узимају у редовној терапији. Употреба 4 или више лекова дефинише се као *полифармација* и представља фактор ризика за пад (65). Заступљеност полифармације код наших испитаника износила је 62,34%. У целом узорку испитаници су користили просечно  $4,03 \pm 1,86$  (4,00) лекова, што је представљало готово идентичан број лекова у обе испитиване групе. Од свих врста лекова, најчешће су коришћени антихипертензивни. Није било статистички значајних разлика у броју коришћених медикамента, као ни у учесталости коришћења појединачних врста лекова између ЕГ и КГ.

У неким студијама нађено је да су институционализовани испитаници користили знатно већи број лекова него испитаници у нашој студији, вероватно због

тога што се радило о физички слабир испитаницима (320, 338). У другим студијама, спроведеним такође код институционализованих старих људи, утврђено је да су испитаници користили приближан број лекова као и наши испитаници и тај број износио је између 3 и 6 лекова (327, 335, 337). У студијама у којима су учествовали неинституционализовани стари људи, број лекова које узимају кретао се просечно од 3 до 5 лекова (322, 330, 332, 343).

## Parametri fizičke funkcije

### *Balans*

У склопу структурних и функционалних промена које се дешавају у процесу старења, системи одговорни за баланс и за постуралну стабилност такође трпе промене, услед чега долази до повећане нестабилности што значајно утиче на квалитет живота старијих особа.

Мултидимензионална природа равнотеже захтева мултидимензионални тест за процену баланса и то је био разлог због чега смо се одлучили да у нашој студији користимо *BBS*. Помоћу *BBS* вршили смо процену функције статичког и динамичког баланса. *Telenius*, *Engedal* и *Bergland* у својој студији испитивали су поузданост *BBS* и утврђено је да је ова скала одлична и да има висок степен поузданости међу становницима домова за дуготрајну негу старих људи (299).

Базична вредност *BBS* у целом узорку износила је  $44,49 \pm 7,74$  и нису постојале статистички значајне разлике између ЕГ и КГ. *BBS* скор испод 45 представља фактор ризика за пад (309). Заступљеност вредности  $BBS < 45$  у нашем узорку је износила 45,45%.

У ЕГ утврђено је статистички значајно побољшање *BBS* током испитиваног периода ( $p < 0,001$ ) уз доказани велики ефекат терапије ( $\eta^2 = 0,8920$ ), што у КГ није био случај, већ је након 6 месеци дошло чак и до минималног погоршања овог параметра. Тестирање ефеката између група показује да се групе нису разликовале значајно по вредностима *BBS* током целог испитиваног периода ( $p = 0,9372$ ). Промене вредности *BBS* у испитиваним групама током времена дешавале су се на статистички значајно различит начин ( $p < 0,001$ ), уз велики ефекат спроведеног терапијског поступка ( $\eta^2 = 0,6707$ ).

Када сагледамо претходно изнесене податке о процени баланса, можемо констатовати да су ефекти примене *OEP*-а, програма посебно дизајнираног за стара лица, дали изванредне резултате у смислу значајног побољшања баланса, што је изузетно важно у побољшању функционалне мобилности и смањењу ризика за пад. Код испитаника из КГ, који су имали уобичајену негу, након шест месеци дошло је до минималног погоршања баланса па самим тим и до повећања ризика за пад.

У већини студија спроведених код становника домова за дуготрајну негу старих особа, примењиван је мултикомпонентни програм вежби, а испитивање функције баланса вршено је најчешће, као и у нашој студији помоћу *BBS*. Слично нама и у другим студијама, дошло је до значајног побољшања баланса након примене вежби код старих институционализованих особа (328, 329, 335, 338).

У студији која је била најсличнија нашој, код институционализованих старих особа, из интервенцијске групе која је имала тромесечни мултикомпонентни програм вежби, постигнут је значајно бољи *BBS* скор, што указује на значајно побољшање равнотеже и смањење процењеног ризика за пад, у односу на испитанике из КГ (335).

Значајно је истраживање *Darje Rugelj* које, такође, истиче да је након примене вежби баланса у ЕГ нађено да је 54% испитаника имало повећање *BBS* скор за 4, што је изнад границе клиничког значаја и указује на значајно побољшање функције баланса (328). И *Lazowski* и сар. су утврдили да је у групи институционализованих испитаника, која је имала мултикомпонентни програм вежби, дошло до побољшања функционалног баланса, у просеку за 9%, док у групи која је имала уобичајене активности није дошло до побољшања (329).

Функционални програм вежбања високог интензитета (енгл. *High-Intensity Functional Exercise Program, HIFE Program*), подразумева функционалне вежбе које се састоје од свакодневних задатака који утичу на снагу мишића ногу, постуралну стабилност и функцију хода. Након примене овог програма код институционализованих особа, на контролном прегледу након шест месеци, нађено је побољшање вредности за *BBS* у групи која је имала вежбе у поређењу са КГ, што је у складу са нашим налазима (338).

Интересантна је *Donat* и *Ozcan* студија спроведена у дому за дуготрајну негу старих лица, у којој су испитивали ефекат примене мултикомпонентног програма вежби у групи испитаника који су вежбали индивидуално и у групи испитаника која је имала групне вежбе под надзором. Анализом добијених резултата закључили су да је дошло до значајног побољшања баланса у обе групе испитаника, али је ефекат био израженији у испитаника који су вежбали у групи и под надзором (337).

Ефекат примене различитих програма вежби на функцију баланса, истраживан је у више студија и код неинституционализованих особа (343, 346–349) и у свим тим студијама дошло је до побољшања баланса, што је у складу са нашим налазима.

Истраживање *Lakroix* и сар. указује да дванаест недеља примене вежби за повећање снаге мишића и вежби баланса, доводи до побољшања равнотеже и то ефикасније при спровођењу вежби под надзором (346). *Binder* и сар., у току 9 месеци, код испитаника у КГ примењивали су вежбе флексибилности, а у ЕГ резистентне вежбе снаге, вежбе баланса и флексибилности. Нашли су значајније побољшање *BBS* скорa у ЕГ него у КГ, што указује да је за ефикасније побољшање функционалног баланса значајна примена мултикомпонентног програма вежби (343). Групни мултикомпонентни програм вежби, примењиван два пута недељно у току 10 недеља, у тренинг групи довео је до значајног побољшања вредности ББС просечно за 4,4, у односу на КГ где су вредности *BBS* биле веће за 1,3 (348).

Четрдесетосмонедељни мултукомпонентни програм вежби, повећао је способност за извођење теста стајања на једној ноzi са отвореним очима који је коришћен за испитивање функције баланса, што је значајно у превенцији падова и прелома након пада (347).

Анализа за поновљена мерења показала је значајну добробит од примене *Tai Chi* вежби за све четири врсте мерења функционалног баланса: *BBS*, *Dynamic Gait Index*, *Functional Reach Test* и Тест стајања на једној ноzi (349).

Анализа резултата ове студије, као и резултата свих претходно наведених студија, указује да би побољшање способности одржавања равнотеже применом вежби, како код неинституционализованих, тако и код институционализованих старих особа, водило ка већој ефикасности у обављању функционалних задатака и смањењу ризика за пад. Најефикаснији приступ за смањење стопе падова и ризика

за пад код старих људи, јесу мултикомпонентни програми вежби који су између осталог усмерени и на побољшање, како статичког, тако и динамичког баланса.

### **Функционална мобилност**

Становници домова за дуготрајну негу старих лица су особе различитих физичких и когнитивних способности, а многи од њих имају факторе који утичу на функционалну мобилност, као што су мождани удар и артритис. Анализирајући претходне студије спроведене међу институционализованим особама, дошли смо до закључка да је веома значајно тестирати ниво функционалне мобилности као фактор ризика за пад. Као ефикасан инструмент за процену нивоа функционалне мобилности користили смо *TUG* тест.

Базично укупна вредност *TUG* износила је  $18,36 \pm 6,38$ , а између група нису постојале статистички значајне разлике. Фактор ризика за падове представља  $TUG \geq 14s$  (310). Заступљеност вредности  $TUG \geq 14s$  код испитаника у нашој студији износила је 72,73%.

У ЕГ током испитиваног периода остварено је статистички значајно смањење *TUG* ( $p < 0,001$ ) уз доказани велики ефекат ( $\eta p^2 = 0,7203$ ). У КГ остварено је повећање *TUG*, које није статистички значајно. Тестирањем ефеката између група утврђено је да се групе нису разликовале значајно по вредностима овог параметра током целог испитиваног периода ( $p = 0,5602$ ). Промене вредности *TUG* током времена су се у испитиваним групама дешавале на статистички значајно различит начин ( $p < 0,001$ ), са доказано великим ефектом спроведене терапије ( $\eta p^2 = 0,3260$ ).

Анализом добијених резултата дошли смо до закључка да је кинезитерапијски третман ефикасан у побољшању покретљивости, као фактора ризика за пад код старих институционализованих особа, а самим тим и у превенцији падова.

Значај мултикомпонентних програма вежби у побољшању мобилности институционализованих старих људи и превентивном деловању када су у питању падови, истраживан је у више студија (329, 335, 337).

Слично нашим резултатима, у интервенцијској групи, која је имала тромесечни мултикомпонентни програм вежби, дошло је до значајног смањења времена потребног за извођење *TUG* теста. То указује на значајно побољшање мобилности и смањење процењеног ризика за пад, у односу на испитанике из КГ код којих је

дошло до продужења времена потребног за извршење *TUG* теста (335). У студији *Lazowski* и сар., током четири месеца примене мултикомпонентног програма вежби, дошло је до смањења вредности *TUG* за око 16%, што указује да су вежбе довеле до значајног побољшања мобилности код ових становника дома за дуго-трајну негу (329), а то је такође у складу са налазом наше студије.

Тakoђе се показало да је мултикомпонентни програм вежби код институционализованих старих особа и индивидуално и у виду групних, надгледаних вежби, довео до побољшања функционалне мобилности у обе групе испитаника (337).

Насупрот претходним налазима, програм вежби заснован на АСЖ, примењен у домовима за дуготрајну негу старих лица није довео до побољшања мобилности, односно смањења вредности *TUG*-а. Разлог за то највероватније лежи у недовољном интензитету вежби и у структури испитаника, који су минимално зависни при трансферима, независни у исхрани, али зависни у инструменталним АСЖ (350).

Више студија је испитивало ефекат примене различитих програма вежби на функционалну мобилност неинституционализованих особа, тестурану уз помоћ *TUG* теста. У већини тих студија нађено је да је дошло до значајног подизања нивоа мобилности старих особа након примене вежби, што је у складу са резултатима добијеним у нашој студији (330, 332, 349, 351–353).

У својој контролисаној студији, *Nagy* и сар. су процењивали ефекте комбинованог тренинга који се састоји од вежби снаге и флексибилности доњих екстремитета и вежби баланса употпуњених ходом као врстом аеробне активности. Слично нама, добили су значајно побољшање у ЕГ у резултатима *TUG* теста и није било статистички значајне разлике између ЕГ и КГ (353). И *Zhuang* и сар. нашли су да је након 12 недеља примене комбинованог програма вежби, дошло до побољшања од 17,6% везано за *TUG* што је указивало на значајно побољшање мобилности и равнотеже, неопходних за извођење активности свакодневног живота (351).

Мултикомпонентни програм вежби код старих особа које су имале позитивну историју падова, три пута недељно по сат времена, у току три месеца, такође је условио значајно побољшање у вредностима *TUG* у ЕГ, у поређењу са КГ која је имала плацебо физичку активност (332).

У свом раду, *Li* и сар. су такође добили значајно побољшање мобилности у групи испитаника који су имали *Tai Chi* програм вежби, на шта указује смањење

времена потребног за извршење *TUG* теста, у поређењу са КГ која је имала вежбе истезања (349). У студији која је испитивала ефекте три различита мултикомпонентна програма вежби, аутори су закључили да је након шест месеци, у све три групе у поређењу са КГ, дошло до побољшања мобилности (330). У складу са нашим, и претходно наведеним студијама и *Pilates* програм вежби, примењен код старих особа које живе у свом дому, довео је до значајног смањења времена за извођење *TUG* теста и до побољшања покретљивости, у поређењу са КГ (352).

За разлику од свега наведеног, у студији коју су спровели *Latham* и сар., није дошло до побољшања мобилности која је процењивана уз помоћ *TUG*-а. Могући разлог за то је што су коришћене вежбе великог интензитета, али само за квадрицепс, спроведене у кућним условима (334).

### ***Снага мишића доњих екстремитета***

Мишићи доњих екстремитета имају важну улогу у обављању функције хода и смањење њихове снаге, самим тим повећава ризик за пад (117, 139). Процена снаге мишића је веома значајна компонента у процени ризика за пад код старијих особа (139). Да би смо стекли увид у стање снаге мишића доњих екстремитета у току нашег истраживања, користили смо *CRT*.

Вредност *CRT* у целом узорку базично је износила  $11,84 \pm 3,40$  и између испитиваних група нису постојале статистички значајне разлике у односу на *CRT*. Фактор ризика за пад представља вредност  $CRT \geq 12s$  (311). Заступљеност  $CRT \geq 12s$  у нашој студији износила је 49,35.

Статистички значајно смањење *CRT* током испитиваног периода ( $p < 0,001$ ) уз *dokazani veliki efekat* ( $\eta^2 = 0,6349$ ) било је присутно у ЕГ. За разлику од тога, у КГ је било остварено статистички значајно повећање *CRT* ( $p < 0,05$ ) уз доказани ефекат средњег интензитета ( $\eta^2 = 0,1071$ ). Тестирање ефеката између група указује да се групе нису разликовале значајно по вредностима *CRT* током целог испитиваног периода ( $p = 0,0835$ ). Промене вредности *CRT* у испитиваним групама током времена су се дешавале на статистички значајно различити начин ( $p < 0,001$ ), са доказано великим ефектом спроведеног терапијског поступка ( $\eta^2 = 0,2510$ ).



На основу претходно изнесених резултата статистичке анализе закључујемо да је *OEP* ефикасан у побољшању снаге мишића доњих екстремитета и у превенцији падова код старих особа смештених у дом за дуготрајну негу старих лица.

Слично нашим резултатима, код институционализованих старих људи, *Fien* и *сар.* утврдили су значајно побољшање у извођењу *30s Sit to stand testa*, после 12 недеља примене програма групних прогресивних вежби отпора (320). Аутори ове студије приметили су такође значајно побољшање снаге мишића руку. Међутим, за разлику од наше студије, њихови испитаници су на почетку истраживања имали смањену снагу мишића доњих екстремитета, на шта указује податак да базично ниједан од испитаника није био у могућности да устане са столице са рукама прекрштеним преко груди. Сви испитаници у нашој студији су били у стању да изведу такав тест, а просечне вредности за *CRT* су износиле 12s. Могуће објашњење за ово неслагање је чињеница да су наши испитаници били млађи у просеку за 8,6 година, имали очуван, нормалан когнитивни статус и могли су самостално да ходају без употребе помагала за ход, осим три испитаника који су користили штап само за ход на дуге стазе. Насупрот нашој студији, *Fien* и *сар.* су у својој студији имали 55% испитаника који су користили помагала за ход и 40% испитаника је имало одерђени степен когнитивног оштећења (320).

Такође и у студији коју су спровели *Rosendahl* и *сар.* код институционализованих, старих људи, базично, испитаници су у односу на наше испитанике били слабији односно, били су зависни од туђе помоћи у обављању свакодневних активности и имали су значајно когнитивно оштећење. У групи која је имала вежбе, 48% испитаника је базично могло да устане једном са столице, док је у КГ тај проценат износио 46%. Након шест месеци, у ЕГ 57% испитаника је било способно да устане једном са столице у поређењу са 44% испитаника у КГ, што указује да је на контролном прегледу након шест месеци нађено побољшање снаге мишића доњих екстремитета код особа које су имале програм вежби (338), што је у складу са нашим налазима.

У складу са претходно изнесеним налазима и програм прогресивних вежби отпора довео је до значајног повећања снаге мишића, у веома старих особа смештених у дом за дуготрајну негу, у односу на КГ која није имала вежбе (344).

Интересантна је студија у којој су *Seynnes* и сар. испитивали, код институционализованих старих људи, ефекат примене прогресивних вежби снаге, тако што су испитанике поделили у три групе - једна је имала вежбе високог интензитета, друга вежбе ниског интензитета и трећа је била КГ. Нашли су да је дошло до значајно већег побољшања снаге мишића у групи са вежбама високог интензитета, што указује на однос интензитета тренинга и побољшања снаге мишића (354).

Неколико студија испитивало је, да ли је примена програма вежби ефикаснија при групној или индивидуалној примени.

Поређењем ефеката мултикомпонентних вежби, примењених индивидуално или у групи под надзором физиотерапеута, код институционализованих особа, *Donat* и *Ozan* закључили су да је до побољшања снаге мишића доњих екстремитета мерене динамометром, дошло само у групи испитаника који су вежбали под надзором (337). У складу са њиховим налазом, у студији *Kyrdalen* и сар. код неинституционализованих, такође је, групна примена вежби довела до значајнијег побољшања снаге мишића доњих екстремитета, мерена помоћу *30-s sit and stand testa*, у поређењу са индивидуалним вежбањем (291). До истог закључка су дошли и *Lacroix* и сар., који су испитујући ефекат надгледаног или ненадгледног мултикомпонентног програма вежби, утврдили да до ефикаснијег побољшања скорa 30 секунди *CRT* долази у групи која је вежбала под надзором (346).

У складу са нашим налазом, да је примена мултикомпонентног програма вежби довела до јачања снаге мишића доњих екстремитета, и неколико студија које су укључивале неинституционализоване старе људе, дошло је до сличних резултата (330, 332, 333, 339, 346, 348, 351, 355, 356).

У студији коју су спровели *Freiberger* и сар., која је испитивала ефекте три различита програма вежби, након 6 месеци, дошло је до најизраженијег побољшања снаге мишића доњих екстремитета, у групи која је имала мултикомпонентни програм вежби, у поређењу са КГ (330).

Дванаестонедељни мултикомпонентни програм вежби довео је до побољшања резултата за 30 секунди *CRT* од 54,7%, што је у сагласности са налазом студије у којој је, након десетонедељног програма прогресивних вежби отпора за доње екстремитете, дошло до побољшања од 66% (339, 351). *Islam* и сар. су, такође,

добили након дванаест недеља примене вежби за јачање снаге и вежби баланса, побољшање снаге мишића, мерено помоћу 30 секунди *CRT*, од 20% (355).

Такође је и у рандомизованој контролисаној студији која је трајала дванаест месеци, примена мултукомпонентног програма вежби, довела у првих 6 месеци до побољшања вредности за 30 секунди *CRT* за 11%, а у наредних 6 месеци за још 7% (333). *Timonen* и сар. су снагу мишића доњих екстремитета мерили уз помоћ динамометра и након 10 недеља вежби, нашли су значајно побољшање у тренинг групи у поређењу са КГ, које се одржавало и на контролним мерењима и након шест и након девет месеци (348).

Као ефикасна се показала и примена *Tai Chi* програма вежби, двапут недељно, у току 48 недеља која је условила статистички значајно побољшање снаге мишића доњих екстремитета, мерене помоћу 3 *Chair stand* теста (356).

### ***Брзина хода и дужина корака***

Старосно зависне промене везане за ход, као што су смањена брзина хода и варијабилност дужине корака (147), представљају факторе ризика за пад. Смањена брзина хода доводи до смањене покретљивости, ограничавања свакодневних активности и секундарно до погоршања општег здравственог стања, па се примена вежби препоручује у циљу повећања брзине хода и превенције онеспособљавања (316, 357). У институционалном окружењу, где је брзина хода нормално мања од  $1m/s$ , на брзину хода могу утицати, осим физичких фактора и психолошки и фактори средине (329). Да би се надокнадио поремећај баланса и стабилности, старије особе показују тенденцију смањења брзине хода и дужине корака (358).

За испитивање брзине хода код наших испитаника користили смо *NGVT*, а процену дужине корака смо вршили тестом који подразумева да испитаник пређе  $6m$ , а затим дељењем пређеног растојања са бројем направљених корака израчунавамо дужину корака.

У целом узорку вредност *NGVT* базично је износила  $9,18 \pm 3,55$ . Између испитиваних група нису утврђене статистички значајне разлике у односу на вредности *NGVT*. Брзина хода мања од  $0,7m/s$  представља фактор ризика за пад (156). Заступљеност брзине хода мање од  $0,7m/s$  у нашем узорку износила је 84,42.

У ЕГ током испитиваног периода, остварено је статистички значајно смањење *NGVT* ( $p < 0,001$ ) уз доказани велики ефекат терапије ( $\eta p^2 = 0,5808$ ). Статистички значајно повећање овог параметра ( $p < 0,05$ ) уз мањи ефекат спроведене терапије ( $\eta p^2 = 0,0982$ ) остварено је у КГ. Тестирањем ефеката између група није установљено да су се групе значајно разликовале по вредностима *NGVT* током целог испитиваног периода ( $p = 0,3393$ ). У испитиваним групама су се промене вредности *NGVT* током периода истраживања дешавале на статистички значајно различит начин ( $p < 0,001$ ) уз велики ефекат спроведене терапије ( $\eta p^2 = 0,3693$ ).

Сагледавајући изнесене резултате, можемо да закључимо да је групна промена вежби *Otago* програма условила повећање брзине хода, а с обзиром да је то значајан фактор ризика за пад и смањење ризика за пад код старих институционализованих особа.

Базично, вредност дужине корака у целом узорку износила је  $0,38 \pm 0,08$  и није постојала статистички значајна разлика између ЕГ и КГ у односу на дужину корака. Дужина корака мања од  $0,54m$  представља фактор ризика за пад (312). Сви наши испитаници имали су дужину корака мању од  $0,54m$ .

Статистички значајно повећање дужине корака ( $p < 0,001$ ) са великим ефектом терапије ( $\eta p^2 = 0,4135$ ) током испитиваног периода остварено је у ЕГ. У КГ током испитиваног периода дошло је до минималног смањења овог параметра. Тестирањем ефеката између група није установљено да су се групе значајно разликовале по дужини корака током целог испитиваног периода. У испитиваним групама промене дужине корака током периода истраживања су се дешавале на статистички значајно различит начин ( $p < 0,01$ ) уз ефекат спроведене терапије средњег интензитета ( $\eta p^2 = 0,1307$ ).

*OEP*, као мултикомпонентни програм, дизајниран у циљу превенције падова, код становника дома за дуготрајну негу старих лица, довео је до повећања дужине корака, највероватније услед чињенице да је дошло и до побољшања баланса, функционалне мобилности, снаге мишића доњих екстремитета и брзине хода, с обзиром да је у многим студијама нађена међусобна повезаност ових параметара физичке функције.

Интересантан је налаз добијен систематским прегледом двадесет и једне студије везане за испитивање ефеката вежби на параметре хода, да су у 67% тих

студија, испитаници који су имали програм вежби, имали побољшање параметара хода у поређењу са КГ (359).

У сагласности са нашим налазима су и налази већег броја студија које су испитивале ефекат различитих програма вежби на карактеристике хода, као што су брзина хода и дужина корака код институционализованих старих особа (328, 338, 339, 344, 356).

Тренинг протокол, који је обухватао вежбе за побољшање функционалног баланса, примењиван пет пута недељно, у току 12 недеља, довео је до повећања брзине хода иако то није био примарни циљ ове студије (328). Између функције баланса и брзине хода постоји снажна повезаност (360), тако да је као последица побољшања баланса дошло до повећања сигурности при кретању и повећања брзине хода која је тестирана при ходу у дужини од 10m (328).

У поређењу са КГ, нађено је значајно побољшање брзине хода од 0,7 m/s, у групи која је имала вежбе, које у оквиру свакодневних активности, могу да доведу до јачања снаге мишића доњих екстремитета, побољшања баланса и брзине хода. Ово побољшање брзине хода било је присутно на контролним мерењима и након 3 и након 6 месеци (338). У студији спроведеној у дому за дуготрајну негу старих лица, вежбе прогресивног отпора за доње екстремитете, су условиле повећање брзине хода, мерене при ходу у дужини од 6m. Аутори ове студије наводе да је повећање брзине хода значајно повезано са постигнутим повећањем снаге мишића доњих екстремитета (339).

Примена програма вежби са отпором код веома старих, институционализованих особа, довела је до повећања уобичајене брзине хода, мерене при ходу у дужини од 6,1m, док је у контролној групи дошло до смањења брзине хода (344).

Такође је и након примене *Tai Chi* програма вежби, код особа које живе у дому за дуготрајну негу старих особа, статистички значајно повећана брзина хода у ЕГ, док између група није било значајне разлике (356). Овај програм вежби, примењен у току 6 месеци, довео је до повећања брзине хода процењиване мерењем времена потребног да испитаник направи 50 корака и код неинституционализованих особа (349).

*Benavent-Caballer* и сар. су у својој четворомесечној студији, код неинституционализованих испитаника, утврдили да је примена *OEP*-а довела до по-

бољшања брзине хода у ЕГ, мерене 6-минутним тестом хода, али није нађена значајна разлика при поређењу резултата између ЕГ и КГ (7), што је у складу са нашим резултатима добијеним код институционализованих особа.

Код испитаника који живе у свом дому спроведене су две интересантне студије везане за испитивање параметара хода (351, 361) које су дошле до закључака који су слични нашим.

*Zhuang* и сар. су у својој студији карактеристике хода, као што су брзина хода и дужина корака, мерили при ходу у дужини од 15m, тако што је испитаник сниман камерама које су биле постављене на његовом телу, а затим су помоћу *Bodybuilder (Oxford Metrics)* програма одређивани параметри хода. Утврдили су да је у ЕГ дошло до значајног повећања брзине хода и дужине корака и да повећање снаге мишића и побољшање баланса значајно утичу на побољшање параметара везаних за ход (351).

*Medell* и *Alexander* су мерили дужину корака код младих особа, просечне старости 21 год., старих особа са оштећеним балансом, просечне старости 77 год. и старих особа са очуваним балансом, просечне старости 69 год. Утврдили су да су младе особе имале за 16% већу дужину корака од старих, а особе са очуваним балансом за 30% већу дужину корака од старих особа са оштећењем баланса (361). Ово указује да је одржавање одговарајуће дужине корака, значајно повезано са одржавањем баланса и спречавањем падова.

Примена мултикомпонентног програма вежби довела је до повећања брзине хода за 11% и дужине корака за 9% (347), а и *Wang* и сар. су такође установили да 12 недеља примене комбинованих вежби позитивно утиче на перформансе хода, како на брзину хода тако и на дужину корака (362). До сличних резултата, кад је у питању брзина хода, дошле су и друге студије спроведене код неинституционализованих испитаника (332, 348).

### **Функционална независност**

Са старењем се повећава вероватноћа да дође до функционалне зависности услед трауматске повреде, најчешће фрактуре, настале као последица пада. Функционални статус старијих особа дефинишемо на основу утврђених ограничења у АСЖ и иАСЖ.

У целом узорку, базична вредност *mFIM* износила је  $86,66 \pm 5,62$ . Између испитиваних група нису утврђене статистички значајне разлике у односу на вредности *mFIM*. Сматра се да *mFIM* скор мањи од 55 представља фактор ризика за пад (313). Сви наши испитаници су имали скор већи од 65, што указује да су сви испитаници били функционално независни.

У ЕГ током испитиваног периода остварено је статистички значајно повећање *mFIM* ( $p < 0,05$ ) уз доказани велики ефекат терапије ( $\eta p^2 = 0,1877$ ), што у КГ није случај. Тестирањем ефеката између група није утврђено да се значајно разликују по вредностима овог параметра током целог испитиваног периода ( $p = 0,5738$ ). Промене вредности *mFIM* током времена се у испитиваним групама дешавају на статистички значајно различит начин ( $p < 0,05$ ), са ефектом спроведене терапије средњег нивоа ( $\eta p^2 = 0,0788$ ).

Иако су испитаници у нашој студији, базично, имали високе вредности *mFIM*-а ( $86,66 \pm 5,62$ ) дошло је до значајног побољшања *mFIM* скорa наших испитаника, највероватније јер је програм вежби који смо примењивали био веома ефикасан у поправљању свих испитиваних физичких функција.

Ниво функционалне способности испитиван је код институционализованих старих особа у неколико студија (326–329), али само у једној студији је за процену коришћен *FIM* (329). Функционална способност, мерена *FIM*-ом, је базично била висока и у групи која је спроводила вежбе и у групи која је имала уобичајене активности. Након четири месеца, вредности *FIM*-а су се, у групи која је имала вежбе одржавале, док су у КГ значајно опале за 5% (329).

Функционална способност је чешће процењивана помоћу *Barthel Index-a* (*BI*), али ниједна студија није нашла значајно побољшање скорa *BI* након примене вежби (326–328). *Cadore* и сар. су навели да је дошло до погоршања *BI* и у ЕГ и у КГ, што се може приписати чињеници да су у њихову студију била укључена веома стара лица, просечне старости од 92 године (326). Институционализоване старе особе су, у студији коју су спровели *Kovacs* и сар., имале базично високе вредности *BI*, што објашњава податак да у ЕГ није дошло до побољшања функционалне способности (327). Вежбе функционалног баланса нису довеле до постизања нивоа функционалне независности, вероватно због тога што је *BI* такво мере-

ње, да промене у појединим доменима морају бити врло изражене да би дошло до промене укупне вредности *BI* (328).

*Sato* и сар. су у својој студији испитивали значај примене вежби у води, на старим и слабим испитаницима који су користили дневне услуге медицинске неге и помоћи. Утврдили су да је дошло до побољшања *FIM*, али то побољшање није било довољно велико да доведе до боље физичке функције, јер су испитаници и даље морали да користе медицинску негу (363).

У студији спроведеној међу старим особама које живе у свом дому, у ЕГ је након примене вежби нађено побољшање функционалне способности, процењене помоћу *Functional Status Questionnaire (FSQ)* (343).

## Психолошки фактори

### *Депресија*

Психолошки проблеми у виду депресије, усамљености и осећаја зависности су чести код старих и нарочито изражени код институционализованих особа, јер домови за дуготрајну негу старих лица представљају физичко и социјално окружење, у којем су лична аутономија, независност и приватност у знатној мери нарушени.

Вредност *GDS* у нашем узорку базично је износила  $4,79 \pm 3,72$ , а између испитиваних група нису постојале статистички значајне разлике у односу на *GDS*. Депресија представља фактор ризика за пад (230). *GDS* скор већи од 5 указује на присуство депресије (314). Заступљеност  $GDS > 5$  код наших испитаника износила је 40,26%.

Статистички значајно смањење *GDS* ( $p < 0,091$ ) уз доказани велики ефекат терапије ( $\eta^2 = 0,5415$ ) током испитиваног периода остварено је у ЕГ. У КГ остварено је минимално повећање овог параметра које није статистички значајно. Тестирањем ефеката између група није утврђено да су се групе значајно разликовале по вредностима овог параметра током целог испитиваног периода ( $p = 0,2920$ ). У испитиваним групама су се промене вредности *GDS* током периода истраживања дешавале на статистички значајно различит начин ( $p < 0,001$ ) уз велики ефекат спроведене терапије ( $\eta^2 = 0,2989$ ).



Испитивали смо ефекат примене мултикомпонентног програма вежби на стање депресије, помоћу Геријатријске скале депресије и закључили смо да је дошло до значајног смањења депресивних симптома у ЕГ.

У супротности с нашим резултатима су налази више студија спроведених у институцијама за смештај старих особа (336, 364, 365).

Примена групних вежби, у периоду од 12 месеци, код становника домова за дуготрајну негу старих особа, није условила смањење депресивних симптома, без обзира на степен депресивности испитаника базично (336). Бриттле и сар. су дошли до сличних налаза, највероватније јер је студија трајала само 5 недеља, што вероватно, није било довољно времена да би се постигло побољшање када су у питању депресивни симптоми (364).

У складу са нашим налазима, у рандомизованој контролисаној студији, након шест месеци, у групи испитаника која је имала програм прогресивних вежби отпора, дошло је до смањења депресивних симптома код 57% испитаника. У КГ смањење било присутно код 44% испитаника, али није било значајне разлике између група (366).

Резултати за *GDS* побољшани су код свих испитаника укључених у студију, али није постојала статистички значајна разлика између група, што указује да *OEP* спроведен у кућним условима није био успешнији од друштвених посета у смањењу депресивних симптома (231).

Редовна примена *Qi Gong* програма вежби, довела је до бољих резултата за *GDS*, односно до смањења депресије, побољшања самопоуздања међу старим особама са хроничним болестима и депресијом (342). Такође и примена *Pilates* програма вежби ефикасна је у смањењу нивоа депресије (352).

Није било значајних разлика у депресији након примене кућних програма вежби, највероватније, по мишљењу аутора, због тога што испитаници нису имали претерано висок ниво депресије базично (367).

### ***Страх од пада***

Смањење страха од пада може утицати на повећање самопоуздања везаног за обављање активности без пада и вероватно ће довести до активнијег учешћа у

свакодневним активностима. У процени страха од пада користили смо интервју базиран на *Falls efficacy scale*.

Вредност *FES* базично у целом нашем узорку износила је  $43,38 \pm 24,50$ . Између ЕГ и КГ нису биле присутне статистички значајне разлике у односу на *FES*. *FES* скор већи од 70 указује на изражен страх од пада и представља фактор ризика за пад (305). Заступљеност  $FES > 70$  код испитаника у нашој студији износила је 22,08%.

У ЕГ утврђено је статистички значајно смањење *FES* током испитиваног периода ( $p < 0,001$ ) уз доказани велики ефекат ( $\eta^2 = 0,5563$ ), што у КГ није био случај. Тестирање ефеката између група показује да се групе нису разликовале значајно по овом параметру током целог испитиваног периода ( $p = 0,5264$ ). Промене вредности *FES* у испитиваним групама током времена су се дешавале на статистички значајно различит начин ( $p < 0,001$ ), а ефекат спроведеног терапијског поступка је био велики ( $\eta^2 = 0,3784$ ).

Код испитаника из ЕГ дошло је до значајног смањења страха од пада, што је важно за очување функционалне независности и смањење ризика за пад код старих институционализованих особа.

У складу са налазима у нашој студији, институционализовани испитаници ЕГ имали су мањи страх од пада након примене *Tai Chi* програма вежби, док је код испитаника КГ овај психолошки фактор био већи за 4,7% (368).

*Schoenfelder* и сар. испитивали су кретање вредности ФЕС при примени тромесечног програма вежби снаге и програма хода, код институционализованих старих особа и утврдили су да је дошло до значајног смањења вредности *FES* (369). Ово указује да је примена вежби довела до повећања самопоуздања и смањења страха од пада код ових испитаника.

Насупрот овим налазима, у студијама спроведеним у домовима за дуготрајну негу старих лица није нађено значајно смањење страха од пада, процењеног помоћу *Visual analogue scale*, тако што је од испитаника тражено да на скали од 0 (нема страха од пада) до 10 (изражен страх од пада) (337, 369). Могуће је да до смањења страха од пада у овим студијама није дошло због тога што су вежбе примењиване кратко у трајању од 4 до 8 недеља. Након примене умерено интензивних вежби снаге и аеробних вежби, код институционализованих старих особа, та-

кође, није нађена значајна разлика између ЕГ и КГ у величини страха од пада, испитиваног једноставним питањем “Да ли имате страх од пада?”, на које су испитаници одговарали са Да или Не (336).

У складу са нашим налазом да примена вежби доводи до смањења страха од пада су и резултати неколико студија у које су били укључени стари људи који живе у свом дому (291, 330, 349).

Примена *OEP*-а довела је до смањења страха од пада, процењеног помоћу FES-I, и при групној и при индивидуалној примени, али је смањење било израженије код испитаника који су имали групне вежбе (291).

До значајног смањења страха од пада, који је процењиван помоћу *Survey of Activities and Fear of Falling in the Elderly (SAFFE)*, дошло је при примени *Tai CHI* програма вежби и код старих неинституционализованих особа (349).

На основу свега изнесеног може се рећи да су ефекти кинезитерапијског третмана, примењеног код становника домова за дуготрајну негу старих особа, клинички важни, нарочито ако се узме у обзир чињеница да су многе од ових особа близу “прага зависности”. Неопходно је да се повећа функционална резерва старих људи и мултикомпонентни кинезитерапијски програми могу бити веома прихватљив и ефикасан начин да се то постигне.

## 9. ЗАКЉУЧАК

---

1. Код институционализованих старих особа потврђена је заступљеност свих испитиваних фактора ризика за пад, осим нивоа моторне функционалности:
  - Поремећај баланса, као фактор ризика за пад био је присутан код 45,45% испитаника.
  - Смањена снага мишића доњих екстремитета, као фактор ризика за пад била је присутна, базично, код 49,35% испитаника.
  - Смањена брзина хода, као фактор ризика за пад, била је присутна, базично, код 84,42% испитаника.
  - Смањена дужина корака, као фактор ризика за пад била је присутна, базично, код свих испитаника.
  - Депресија, као фактор ризика за пад била је присутна, базично, код 40,26% испитаника.
  - Страх од пада, као фактор ризика за пад био је присутан, базично, код 22,08% испитаника.
  - Претходни падови, као фактор ризика за пад били су присутни, базично, код 25,97% испитаника.
  - Полифармација, као фактор ризика за пад била је присутна, базично, код 62,34% испитаника.
  - Коморбидитет, као фактор ризика за пад био је присутан, базично, код 64,94% испитаника.
  - Ниво моторне функционалности код наших испитаника није представљао фактор ризика за пад, јер је код свих испитаника *mFIM* износио више од 65, односно сви испитаници су били функционално независни у активностима свакодневног живота није представљао фактор ризика за пад. Објашњење за добијени резултат је да су у студију били укључени само испитаници који су били способни за самостални ход без коришћења помагала за ход или су користили штап само за ход на дужим релацијама.

2. Истраживање је потврдило да је шестомесечна примена *OEP*-а, као групних мултикомпонентних, индивидуално прилагођених и прогресивно дозираних вежби под надзором, показала позитивне велике ефекте на све испитиване параметре физичке функције и психолошке факторе, који представљају факторе ризика за пад, што указује да је ефикасан у превенцији падова код старих институционализованих особа.
- Примењени програм вежби имао је повољан ефекат на физичку функционалност.
    - Код испитаника експерименталне групе код којих је примењиван *OEP* утврђено је значајно побољшање баланса током испитиваног периода. Ефекат кинезитерапије на баланс био је велики, за разлику од контролне групе код које је након 6 месеци чак дошло до минималног погоршања овог параметра.
    - Примењени кинезитерапијски програм је током испитиваног периода довео до значајног побољшања функционалне мобилности. Ефекат кинезитерапије на функционалну мобилност био је велики, док је контролној групи дошло до смањења функционалне мобилности, које није било статистички значајно.
    - Испитивани програм вежби довео је до значајног повећања снаге мишића доњих екстремитета у периоду од 6 месеци. Ефекат кинезитерапије на снагу мишића доњих екстремитета био је велики, док је контролној групи дошло до значајног смањења снаге мишића доњих екстремитета уз доказани негативни ефекат средњег интензитета.
    - Шестомесечна примена овог мултикомпонентног програма вежби довела је до статистички значајног повећања брзине хода у експерименталној групи и остварени ефекат терапије је био велики, док је у контролној групи дошло до значајног смањења брзине хода уз мањи негативни ефекат терапије.
    - Постигнуто је значајно повећање дужине корака код испитаника који су учествовали у програму вежби и остварени ефекат терапије био је велики, док је у контролној групи дошло до минималног смањења овог параметра.

- Иако нађени ниво моторне функционалности у нашој студији није представљао фактор ризика за пад, истраживање је показало да је примењени програм вежби довео до значајног побољшања моторне функционалности испитаника експерименталне групе и доказан је велики ефекат терапије, што у контролној групи није био случај.
- Истраживањем је доказан велики ефекат шестомесечне примене кинезитерапијског третмана на психолошке факторе ризика за пад.
  - Применом Отаго програма вежби постигнуто је значајно смањење симптома депресије и доказан је велики ефекат терапије, док је у контролној групи дошло до минималног повећања овог параметра, које није било статистички значајно.
  - Примена мултикомпонентног програма вежби довела је до значајног смањења страха од пада и постигнут је велики ефекат терапије, што у контролној групи није био случај.

## 10. ОПШТИ ЗАКЉУЧАК ИСТРАЖИВАЊА

---

- Истраживање је показало да су код старих институционализованих особа били присутни следећи фактори ризика за пад: поремећај баланса, смањена функционална покретљивост, смањена снага мишића доњих екстремитета, смањена брзина хода, смањена дужина корака, депресија и страх од пада, претходни падови, полифармација, коморбидитет.
- Наши резултати сугеришу да је *OEP* ефикасан у побољшању параметара физичке функције: баланса, функционалне мобилности, снаге мишића доњих екстремитета, параметара хода (брзине хода и дужине корака) и функционалне независности институционализованих особа старих 65 и више година.
- Примена *OEP*-а такође је довела и до побољшања испитиваних психолошких фактора, страха од пада и депресије.
- Резултати су потврдили да је овај програм вежби ефикасан у превенцији падова, јер је показао позитивне велике ефекте на све испитиване параметре физичке функције и психолошке факторе, који представљају факторе ризика за пад код старих људи. Постигнуто побољшања параметара физичке функције и психолошких фактора могло би помоћи у успоравању развоја онеспобљености код ових особа.
- На основу стопе регрутовања од 46%, врло високе адхеренце од 93% и одсуство нежељених ефеката, без обзира на високу стопу испадања из студије од 29% у нашој студији, показало се да је овај програм изводљив и да може да се имплементира у установе за дуготрајну негу старих особа.

## 11. ЛИТЕРАТУРА

---

1. **Bastone AC, Jacob FW.** Effect of an exercise program on functional performance of institutionalized elderly. *J Rehabil Res Dev* 2004; 41: 659–68.
2. **Marshall SC, Berg K.** Cessation of exercise in the institutionalized elderly: Effects on physical function. *Physiother Can* 2010; 62: 254–60.
3. **Rubenstein LZ, Josephson KR, Robbins AS.** Falls in the nursing home. *Ann Intern Med* 1994; 121(6): 442–51.
4. **Piirtola M, Era P.** Force platform measurements as predictors of falls among older people - a review. *Gerontology* 2006; 52(1): 1–16.
5. **Karlsson MK, Vonschewelov T, Karlsson C, Coster M, Rosengen BE.** Prevention of falls in the elderly: a review. *Scand J Public Health* 2013; 41(5): 442–54.
6. **Otago Medical School.** Otago exercise programme to prevent falls in older adults. Otago: University of Otago; 2003.
7. **Benavent-Caballer V, Rosado-Calatayud P, Segura-Orti E, Amir-Cuenca JJ, Lison JF.** The effectiveness of a video-supported group-based Otago exercise programme on physical performance in community-dwelling older adults: a preliminary study. *Physiotherapy* 2016; 102(3): 280–6.
8. **Sodergren M.** Lifestyle predictors of healthy ageing in men. *Maturitas* 2013; 75(2): 113–7.
9. **Nigam Y, Knight J, Bhattacharya S, Bayer A.** Physiological changes associated with aging and immobility. *J Aging Res* 2012; 2012: 468469.
10. **Filipović T.** Teorije starenja i lipofuscin kao marker ćelijskog starenja. *Praxis medica* 2016, 45(2): 61–4.
11. **Rowe JW, Kahn RL.** Successful aging. *Gerontologist* 1997; 37: 433–40.
12. **Kim SH, Park S.** A Meta-analysis of the correlates of successful aging in older adults. *Res Aging* 2017; 39(5): 657–77.
13. **Martin P, Kelly N, Kahana B, Kahana E, Willcox BJ, Willcox DC, Poon LW.** Defining successful aging: A tangible or elusive concept? *Gerontologist* 2015; 55: 14–25.



14. **Bowling A, Dieppe P.** What is successful ageing and who should define it? *BMJ* 2005; 331(7531): 1548–51.
15. **National Public Health Partnership.** The National Falls Prevention for Older People Plan: 2004 Onwards. NPHP; 2005; Available from: <http://www.nphp.gov.au/publications/sipp/fallplan.pdf>.
16. **World Health Organization.** Active ageing: a policy framework. Geneva: World Health Organization; 2002.
17. **Cha NH, Seo EJ, Sok, SR.** Factors influencing the successful aging of older Korean adults. *Contemp Nurse* 2012; 41: 78–87.
18. **Brito TA, Fernandes MH, Coqueiro RD, Jesus CS.** Falls and functional capacity in the oldest old dwelling in the community. *Rev Esc Enferm Usp* 2013; 22(1): 43–51.
19. **United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division.** World population prospects: the 2015 revision. Key findings and advance. New York: United Nations, 2015.
20. **Republika Srbija. Republički zavod za statistiku.** Dostupno na [www.stat.gov.rs](http://www.stat.gov.rs)
21. **Public Health Agency Canada.** Report on seniors' falls in Canada. Ottawa, Canada: Division of Aging and Seniors; 2005.
22. **Seematter-Bagnoud L, Wietlisbach V, Yersin B, Bula CJ.** Healthcare utilization of elderly persons hospitalized after a noninjurious fall in a Swiss academic medical center. *J Am Geriatr Soc* 2006; 54: 891–7.
23. **World Health Organization.** Ageing, life course unit. WHO global report on falls prevention in older age. Geneva: World Health Organization; 2007.
24. **Todd C, Skelton DA.** What are the main risk factors for falls among older people and what are the most effective interventions to prevent falls? Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2004. (Health Evidence Network Report).
25. **Stevens J, Mahoney JE, Ehrenreich H.** Circumstances and outcomes of falls among high risk community-dwelling older adults. *Inj Epidemiol* 2014; 1: 5.
26. **Hauer K, Lamb SE, Jorstad EC, Todd C, Becker C on behalf of the ProFaNE group.** Systematic review of definitions and methods of measuring falls in randomised controlled fall prevention trials. *Age Ageing* 2006; 35: 5–10.

27. **Gibson MJ.** The prevention of falls in later life-a report of the Kellogg International Work Group on the prevention of falls by the elderly. *Dan Med Bull* 1987; 34(14): 1–24.
28. **Lamb SE, Jorstad-Stein EC, Hauer K, Becker C.** Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: the Prevention of Falls Network Europe consensus. *J Am Geriatr Soc* 2005; 53: 1618–22.
29. **Sehested P, Severin-Nielsen T.** Falls by hospitalized elderly patients; Causes, prevention. *Geriatrics* 1977, 32: 101–8.
30. **Zecevic AA, Salmoni AW, Speechley M, Vandervoort AA.** Defining a fall and reasons for falling: comparisons among the views of seniors, health care providers, and the research literature. *Gerontologist* 2006; 46(3): 367–76.
31. **Scott VJ, Peck S, Kendall P.** Prevention of falls and injuries among the elderly: a special report from the office of the provincial health officer. Victoria, British Columbia: Provincial Health Office, B.C. Ministry of Health; 2004.
32. **Ambrose AF, Paul G, Hausdorf JM.** Risk factors for falls among older adults: a review of the literature. *Maturitas* 2013;75(1):51–61.
33. **Stevens JA.** Falls among older adults--risk factors and prevention strategies. *J Safety Res* 2005; 36(4): 409–11.
34. **Gill TM, Murphy TE, Gahbauer EA, Allore HG.** Association of injurious falls with disability outcomes and nursing home admissions in community-living older persons. *Am J Epidemiol* 2013; 178(3): 418–25.
35. **Yoshida-Intern S.** A global report on falls prevention epidemiology of falls. Geneva: WHO; 2007.
36. **Kannus P, Parkkari J, Seppo N, Mika P.** Prevention of falls and consequent injuries in elderly people. *Lancet* 2005; 366: 1885–93.
37. **Kochanek KD, Xu J, Murphy SL, Miniño AM, Kung HC.** Deaths: final data for 2009. *National vital statistics reports: from the Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics, National Vital Statistics System.* [serial on the Internet]. 2011; 60(3): 1–16.
38. **Matsumoto H, Okuno M, Nakamura T, Yamamoto K, Osaki M, Hagino H.** Incidence and risk factors for falling in patients after total knee arthroplasty compared to healthy elderly individuals. *Yonago Acta Med* 2014; 57(4): 137–45.

39. **Alexander BH, Rivara FP, Wolf ME.** The cost and frequency of hospitalization for fall-related injuries in older adults. *Am J Public Health* 1992; 82(7): 1020–3.
40. **Afridi A, Maqbool S, Malik AN.** Relationship between fear, fall & balance in community dwelling older adults. *Pak J Neurol Sci* 2015; 10(2): 5–8.
41. **Berg WP, Alessio HM, Mills EM, Tong C.** Circumstances and consequences of falls in independent community-dwelling older adults. *Age Ageing* 1997; 26(4): 261–8.
42. **Bradley C.** Trends in hospitalisations due to falls by older people, Australia 1999–00 to 2010–11. *Injury Research and Statistics* no. 84. Cat. no. INJCAT 160. Canberra: Australian Institute of Health and Welfare; 2013.
43. **Hartholt KA, van der Velde N, Looman CW, van Lieshout EM, Panneman MJ, van Beeck EF, et al.** Trends in fall-related hospital admissions in older persons in the Netherlands. *Arch Intern Med* 2010; 170(10): 905–11.
44. **Cameron ID, Gillespie LD, Robertson MC, et al.** Interventions for preventing falls in older people in care facilities and hospitals. *Cochrane Database Syst Rev* 2010; 12: CD005465.
45. **Rubenstein LZ.** Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age and ageing* 2006; 35(suppl 2): ii37–41.
46. **Tinetti ME.** Factors associated with serious injury during falls by ambulatory nursing home residents. *J Am Geriatr Soc* 1987; 35(7): 644–8.
47. **Bueno-Cavanillas A, Padilla-Ruiz F, Jimenez-Moleon JJ, Peinado-Alonso CA, Galvez-Vargas R.** Risk factors in falls among the elderly according to extrinsic and intrinsic precipitating causes. *Eur J Epidemiol* 2000;16(9): 849–59.
48. **Robinovitch SN, Feldman F, Yang Y, Schonnop R, Leung PM, Sarraf T, Sims-Gould J, Loughin M.** Video capture of the circumstances of falls in elderly people residing in long-term care: an observational study. *Lancet* 2013; 381(9860): 47–54.
49. **Chen JS, March LM, Schwarc J, Zochling J, Makaroff J, Sitoh YY et al.** A multivariate regression model predicted falls in residents living in intermediate hostel care. *J Clin Epidemiol* 2005; 58(5): 503–8.

50. **Becker C, Kron M, Lindemann U, Sturm E, Eichner B, Walter-Jung B et al.** Effectiveness of a multifaceted intervention on falls in nursing home residents. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51: 306–13.
51. **Stevens JA, Kresnow M, Ryan G.** Fatalities and Injuries From Falls Among Older Adults, United States, 1993-2003 and 2001-2005. *JAMA* 2007; 297(1): 32 –3.
52. **United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division.** World Population Prospects: The 2004 Revision, Highlights. New York: United Nations; 2005.
53. **Terroso M, Rosa N, Marques AT, Simoes R.** Physical consequences of falls in the elderly: a literature review from 1995 to 2010. *Eur Rev Aging Phys Act* 2014; 11, 51–9.
54. **Tinetti ME, Williams CS.** The effect of falls and fall injuries on functioning in community-dwelling older persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1998; 53(2): M112-9.
55. **Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson LM, et al.** Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Syst Rev* 2012;9: CD007146.
56. **Van Diest M, Lamoth CJ, Stegenga J, Verkerke GJ, Postema K.** Exergaming for balance training of elderly: state of the art and future developments. *J Neuroeng Rehabil* 2013; 10: 101.
57. **Hausdorff JM, Rios DA, Edelberg HK.** Gait variability and fall risk in community-living older adults: a 1-year prospective study. *Arch Phys Med Rehab* 2001; 82(8):1050–6.
58. **Kannus P, Palvanen M, Niemi S, Parkkari J.** Alarming rise in the number and incidence of fall-induced cervical spine injuries among older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2007; 62(2):180–3.
59. **Lord SR, Sherrington C, Menz HB.** Falls in older people: Risk factors and strategies for prevention. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press; 2001.
60. **Reed- Jones RJ, Solis GR, Lawson KA, Loya AM, Cude-Islas D, Berger CS.** Vision and falls: a multidisciplinary review of the contributions of visual impairment to falls among older adults. *Maturitas* 2013; 75(1): 22–8.

61. **Stenhagen M, Ekström H, Nordell E, Elmstahl S.** Falls in the general elderly population: a 3-and 6-year prospective study of risk factors using data from the longitudinal population study Good ageing in Skane. *BMC geriatr* 2013; 13(1): 81.
62. **Deandrea S, Lucenteforte E, Bravi F, Foschi R, La Vecchia C, Negri E.** Risk Factors for Falls in Community-dwelling Older People: A Systematic Review and Meta-analysis. *Epidemiology* 2010; 1: 658–68.
63. **Peel N, Bell RA, Smith K.** Queensland Stay On Your Feet Community Good Practice Guidelines – preventing falls, harm from falls and promoting healthy active ageing in older Queenslanders. Brisbane: Queensland Health; 2008: 85.
64. **Bergland A.** Fall risk factors in community-dwelling people. *Nor J Epidemiol* 2012; 22: 151–64.
65. **Tinetti ME.** Preventing falls in elderly persons. *N Engl J Med* 2003; 348: 42–9.
66. **Delbaere K, Close JCT, Heim J, Sachdev PS, Brodaty H, Slavin MJ, et al.** Multifactorial approach to understanding fall risk in older people. *J Am Geriatr Soc* 2010; 58: 1679–85.
67. **Chan BK, Marshall LM, Winters KM, Faulkner KA, Schwartz AV, Orwoll ES.** Incident fall risk and physical activity and physical performance among older men: the Osteoporotic Fractures in Men Study. *Am J Epidemiol* 2007; 165(6): 696–703.
68. **Fletcher PC, Hirdes JP.** Risk factors for falling among community-based seniors using home care services. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002; 57(8): M504–10.
69. **Ferrucu L, Guralnik JM, Studenski S, Fried LP, Cutler GB, Walston JD.** Interventions on Frailty Working Group. Designing randomized, controlled trials aimed at preventing or delaying functional decline and disability in frail, older persons: a consensus report. *J Am Geriatr Soc* 2004; 52(4): 625–34.
70. **Graafmans WC, Ooms ME, Hofstee HMA, Bezemer PD, Bouter LM, Lips P.** Falls in the elderly: a prospective study of risk factors and risk profiles. *Am J Epidemiol* 1996; 143: 1129–36.
71. **Lord SR, March LM, Cameron ID, et al.** Differing risk factors for falls in nursing home and intermediate-care residents who can and cannot stand unaided. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51(11):1645–50.

72. **Kasović M, Fortuna V, Kutle I.** Smjernice u prevenciji padova starijih osoba. Dostupno na adresi: [http://www.hrks.hr/skole/21\\_ljetna\\_skola/425-428-Kasovic.pdf](http://www.hrks.hr/skole/21_ljetna_skola/425-428-Kasovic.pdf). Datum pristupa: 20.10.2017.
73. **Moreland JD, Richardson JA, Goldsmith CH, Clase CM.** Muscle weakness and falls in older adults: a systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc* 2004; 52(7): 1121–9.
74. **Grundstrom AC, Guse CE, Layde PM.** Risk factors for falls and fall-related injuries in adults 85 years of age and older. *Arch Gerontol Geriatr* 2012; 54: 421–8.
75. **Qin Z, Baccaglioni L.** Distribution, Determinants, and Prevention of Falls Among the Elderly in the 2011-2012 California Health Interview Survey. *Public Health Rep* 2016; 131(2): 331–9.
76. **Kwan MM, Close JC, Wong AK, Lord SR.** Falls incidence, risk factors, and consequences in Chinese older people: a systematic review. *J Am Geriatr Soc* 2011; 59: 536–43.
77. **Ellis AA, Trent RB.** Hospitalized fall injuries and race in California. *Injury Prevention* 2001; 7: 316–20.
78. **Kharicha K, Iliffe S, Harari D, Swift C, Gillmann G, Stuck AE.** Health risk appraisal in older people 1: are older people living alone an "at-risk" group? *Br J Gen Pract* 2007; 57(537): 271–6.
79. **Faulkner KA, Cauley JA, Zmuda JM, Griffin JM, Nevitt MC.** Is social integration associated with the risk of falling in older community-dwelling women? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2003; 58(10): p. M954-9.
80. **Tinetti ME, Kumar C.** The patient who falls: "It's always a trade-off". *JAMA* 2010; 303(3): 258–66.
81. **Fuller GF.** Falls in the elderly. *Am Fam Physician* 2000; 61(7): 2159–68.
82. **O'Loughlin JL, Robitaille Y, Boivin JF, Suissa S.** Incidence of and risk factors for falls and injurious falls among the community-dwelling elderly. *Am J Epidemiol* 1993; 137(3): 342–54.
83. **Brauer SG, Burns YR, Galley P.** A prospective study of laboratory and clinical measures of postural stability to predict community-dwelling fallers. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000; 55(8): M469–76.

84. **Covinsky KE, Kahana E, Kahana B, Kercher K, Schumacher JG, Justice AC.** History and mobility exam index to identify community-dwelling elderly persons at risk of falling. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56(4): M253–9.
85. **Al-Aama T.** Falls in the elderly: spectrum and prevention. *Can Fam Physician* 2011; 57(7): 771–6.
86. **Pluijm SM, Smit JH, Tromp EA, Stel VS, Deeg DJ, Bouter LM, et al.** A risk profile for identifying community-dwelling elderly with a high risk of recurrent falling: results of a 3-year prospective study. *Osteoporos Int* 2006;17(3): 417–25.
87. **Fabricio SC, Rodrigues RA, da Costa ML.** Falls among older adults seen at a São Paulo State public hospital: causes and consequence. *Rev Saude Publica* 2004; 38(1): 93–9.
88. **Mitty E, Flores S.** Fall prevention in assisted living: assessment and strategies. *Geriatr Nurs* 2007; 28(6): 349–57.
89. **United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division.** World Population Ageing 2013. ST/ESA/SER.A/348. New York: United Nations; 2013.
90. **Gale CR, Cooper C, Aihie Sayer A.** Prevalence and risk factors for falls in older men and women: The English Longitudinal Study of Ageing. *Age Ageing* 2016; 45(6): 789–94.
91. **Wang X, Ma Y, Wang J, Han P, Dong R, Kang L, et al.** Mobility and Muscle Strength Together are More Strongly Correlated with Falls in Suburb-Dwelling Older Chinese. *Sci Rep* 2016; 6: 25420.
92. **Chang VC, Do MT.** Risk factors for falls among seniors: implications of gender. *Am J Epidemiol* 2015; 181: 521–31.
93. **Rodrigues IG, Fraga GP, Barros MB.** Falls among the elderly: risk factors in a population-based study. *Rev Bras Epidemiol* 2014; 17(3): 705–18.
94. **Daly RM, Rosengren BE, Alwis G, Ahlborg HG, Sernbo I, Karlsson MK.** Gender specific age-related changes in bone density, muscle strength and functional performance in the elderly: a-10 year prospective population-based study. *BMC Geriatr* 2013; 13: 71.
95. **Lu FP, Chan DC, Kuo HK, et al.** Sex differences in the impact of diabetes on the risk of geriatric conditions. *Geriatr Gerontol Int* 2013;13(1): 116–22.

96. **Duckham RL, Procter-Gray E, Hannan MT, et al.** Sex differences in circumstances and consequences of outdoor and indoor falls in older adults in the MOBILIZE Boston cohort study. *BMC Geriatr* 2013; 13: 133.
97. **Muraki S, Akune T, Ishimoto Y, et al.** Risk factors for falls in a longitudinal population-based cohort study of Japanese men and women: the ROAD Study. *Bone* 2013; 52(1): 516–23.
98. **Stevens JA, Ballesteros MF, Mack KA, Rudd RA, DeCaro E, Adler G.** Gender differences in seeking care for falls in the aged Medicare population. *Am J Prev Med* 2012; 43(1): 59–62.
99. **Lin CH, Liao KC, Pu SJ, Chen YC, Liu MS.** Associated factors for falls among the community-dwelling older people assessed by annual geriatric health examinations. *PloS One* 2011; 6(4): e18976
100. **de Rekeneire N, Visser M, Peila R, Nevitt MC, Cauley JA, Tylavsky FA, et al.** Is a fall just a fall: correlates of falling in healthy older persons. The Health, Aging and Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51(6): 841–6.
101. **Rubenstein LZ, Josephson KR.** Falls and their prevention in elderly people: what does the evidence show? *Med Clin North Am* 2006; 90(5): 807–24.
102. **Li IF, Hsiung Y, Hsing HF, et al.** Elderly Taiwanese's Intrinsic Risk Factors for Fall related Injuries. *Int J Gerontol* 2016; 10: 137e141.
103. **Sheehan KJ, O'Connell MD, Cunningham C, Crosby L, Kenny RA.** The relationship between increased body mass index and frailty on falls in community dwelling older adults. *BMC Geriatr* 2013; 13: 132.
104. **Sharkey JR, Ory MG, Branch LG.** Severe elder obesity and 1-year diminished lower extremity physical performance in homebound older adults. *JAGS* 2006; 54:1407–13.
105. **Ko S, Stenholm S, Ferrucci L.** Characteristic gait patterns in older adults with obesity – results from the Baltimore longitudinal study of aging. *J Biomech* 2010; 43: 1104–1110.
106. **Jeon BJ.** The Effects of Obesity on Fall Efficacy in Elderly People. *J Phys Ther Sci* 2013; 25(11): 1485–9.



107. **Mitchell RJ, Lord SR, Harvey LA, Close JC.** Associations between obesity and overweight and fall risk, health status and quality of life in older people. *Aust N Z J Public Health* 2014; 38(1): 13–8.
108. **Himes CL, Reynolds SL.** Effect of obesity on falls, injury, and disability. *J Am Geriatr Soc* 2012; 60(1): 124–9.
109. **Muir SW, Berg K, Chesworth B, Klar N, Speechley M.** Balance impairment as a risk factor for falls in community-dwelling older adults who are high functioning: a prospective study. *Phys Ther* 2010; 90(3): 338–47.
110. **Melzer I, Benjuya N, Kaplanski J.** Postural stability in the elderly: a comparison between fallers and non-fallers. *Age Ageing* 2004; 33(6): 602–7.
111. **Berry SD, Miller R.** Falls: Epidemiology, Pathophysiology, and Relationship to Fracture. *Curr Osteoporos Rep* 2008; 6(4): 149–54.
112. **Sturnieks DL, St George R, Lord SR.** Balance disorders in the elderly. *Neurophysiol Clin* 2008; 38(6): 467–78.
113. **Horak FB.** Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing* 2006; 35 Suppl 2: ii7–ii11.
114. **Salzman B.** Gait and balance disorders in older adults. *Am Fam Physician* 2010; 82(1): 61–8. Salzman B. Gait and balance disorders in older adults. *Am Fam Physician* 2010; 82(1): 61–8.
115. **Thurman DJ, Stevens JA, Rao JK.** Practice parameter: assessing patients in a neurology practice for risk of falls (an evidence-based review): report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 2008;70(6):473–9.
116. **Blain H, Carriere I, Sourial N, Berard C, Favier F, Colvez A, et al.** Balance and walking speed predict subsequent 8-year mortality independently of current and intermediate events in well-functioning women aged 75 years and older. *J Nutr Health* 2010; 14: 595–600.
117. **Cho KH, Bok SK, Kim YJ, Hwang SL.** Effect of Lower Limb Strength on Falls and Balance of the Elderly. *Ann Rehabil Med* 2012; 36(3): 386–393.
118. **Lord SR, Menz HB, Sherrington C.** Home environment risk factors for falls in older people and the efficacy of home modifications. *Age Ageing* 2006; 35 Suppl 2: ii55–ii59.

119. **Honaker JA, Shepard NT.** Use of the Dynamic Visual Acuity Test as a screener for community-dwelling older adults who fall. *J Vestib Res* 2011; 21(5): 267–76.
120. **Iwasaki S, Yamasoba T.** Dizziness and Imbalance in the Elderly: Age-related Decline in the Vestibular System. *Aging Dis* 2014; 6(1):38–47.
121. **Lin HW, Bhattacharyya N.** Balance disorders in the elderly: epidemiology and functional impact. *Laryngoscope* 2012; 122(8): 1858–61.
122. **Noohu MM, Dey AB, Hussain ME.** Relevance of balance measurement tools and balance training for fall prevention in older adults. *J Clin Gerontol Geriatr* 2014; 5(2): 1–5.
123. **Panel on Prevention of Falls in Older Person, American Geriatrics Society and British Geriatrics Society.** Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc* 2011; 59(1): 148–57.
124. **Koopman R, van Loon LJ.** Aging, exercise, and muscle protein metabolism. *J Appl Physiol* (1985) 2009; 106(6): 2040–8.
125. **Hofmann M, Schober-Halper B, Oesen S, Franzke B, Tschan, Bachl N, et al.** Effects of elastic band resistance training and nutritional supplementation on muscle quality and circulating muscle growth and degradation factors of institutionalized elderly women: the Vienna Active Ageing Study (VAAS). *Eur J Appl Physiol* 2016;116(5): 885–97.
126. **Goodpaster BH, Park SW, Harrs TB, Kritchevsky SB, Nevitt M, Schwartz AV, et al.** The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006; 61(10): 1059–64.
127. **Thompson DD.** Aging and sarcopenia. *J Musculoscelet Neuronal Interact* 2007; 7(4): 344–5.
128. **Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al.** European Working Group on sarcopenia in Older People. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* 2010; 39:412–23.

129. **Landi F, Liperoti R, Russo A, Giovannini S, Tosato M, Capoluongo E, et al.** Sarcopenia as a risk factor for falls in elderly individuals: results from the ilSIRENTE study. *Clin Nutr* 2012; 31(5): 652–8.
130. **Clark BC, Manini TM.** Functional consequences of sarcopenia and dynapenia in the elderly. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2010; 13(3): 271–6.
131. **Barbat-Artigas S, Rolland Y, Zamboni M, Aubertin-Leheudre M.** How to assess functional status: a new muscle quality index. *J Nutr Health Aging* 2012; 16(1): 67–77.
132. **Scott D, Hayes A, Sanders KM, Aitken D, Ebeling PR, Jones G.** Operational definitions of sarcopenia and their associations with 5-year changes in falls risk in community-dwelling middle-aged and older adults. *Osteoporos Int* 2014; 25(1): 187–93.
133. **Nikolić M, Bajek S, Šoić Vranić T, Buneta O, Starčević Klasan G, Bobinac D.** Utjecaj starenja na skeletnu muskulaturu. *Medicina Fluminensis: Medicina Fluminensis* 2015; 51(4):518–25. Preuzeto sa <http://hrcak.srce.hr/148295>
134. **Muscaritoli M, Anker SD, Argilés J, Aversa Z, Bauer JM, Biolo G, et al.** Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by special interest groups (SIG) “cachexia-anorexia in chronic wasting diseases” and “nutrition in geriatrics”. *Clin Nutr* 2010; 29: 154–9.
135. **Seene T, Kaasik P.** Muscle weakness in the elderly: role of sarcopenia, dynapenia, and possibilities for rehabilitation. *Eur Rev Aging Phys Act* 2012; 9(2): 109–17.
136. **Lexell J.** Human aging, muscle mass, and fiber type composition. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1995; 50 Spec No:11–6.
137. **Lovering RM, Brooks SV.** Eccentric exercise in aging and diseased skeletal muscle: good or bad? *J Appl Physiol* (1985) 2014; 116(11): 1439–45.
138. **Marcus RL, Addison O, Kidde JP, Dibble LE, Lastayo PC.** Skeletal muscle fat infiltration: impact of age, inactivity, and exercise. *J Nutr Health Aging* 2010;14(5): 362–6.
139. **Aoyama M, Suzuki Y, Kuzuya M.** Muscle Strength of Lower Extremities Related to Incident Falls in Community-Dwelling Older Adults. *J Gerontol Geriatr Res* 2015; 4: 1–5.

140. **Samuel D, Wilson K, Martin HJ, Allen R, Sayer AA, Stokes M.** Age-associated changes in hand grip and quadriceps muscle strength ratios in healthy adults. *Aging Clin Exp Res* 2012; 24(3): 245–50.
141. **Teimoori A, Kordi MR, Choobine S, Heidari B.** The effects of aging on muscle strength and functional ability of healthy iranian males. *WJ Sport Sci* 2009; 2(2): 261–5.
142. **Hurley MV, Rees J, Newham DJ.** Quadriceps function, proprioceptive acuity and functional performance in healthy young, middle-aged and elderly subjects. *Age Ageing* 1998; 27(1): 55–62.
143. **Miyoshi K, Kimura T, Yokoawa Y, Cheng G, Fujiwara T, Yamamoto I, et al.** Effects of ageing on quadriceps muscle strength and on the forward shift of the center of pressure during sit-to-stand movement from a chair. *J Phys Ther Sci* 2005; 17(1): 23–8.
144. **Scott D, Stuart D, Kay D, Ebeling PR, Nicholson G, Sanders KM.** Investigating the predictive ability of gait speed and quadriceps strength for incident falls in community-dwelling older women at high risk of fracture. *Arch Gerontol Geriatr* 2014; 58(3): 308–13.
145. **Nguyen ND, Pongchaiyakul C, Center JR, Eisman JA, Nguyen TV.** Identification of high-risk individuals for hip fracture: A 14-year prospective study. *Journal of Bone and Mineral Research* 2005;20(11): 1921–8.
146. **Chu LW, Chi I, Chiu AYY.** Incidence and predictors of falls in the Chinese elderly. *Ann Acad Med Singapore* 2005; 34: 60–72.
147. **Newstead AH, Walden JG, Gitter AJ.** Gait variables differentiating fallers from nonfallers. *Journal of Geriatric Physical Therapy* 2007; 30(3): 93–101.
148. **Guralnik JM, Ferrucci L, Pieper CF et al.** Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000; 55: M221–31.
149. **Hong S, Kim S, Yoo J, et al.** Slower gait speed predicts decline in Instrumental Activities of Daily Living in communitydwelling elderly: 3-year prospective finding from Living Profiles of Older People Survey in Korea. *J Clin Gerontol Geriatr* 2016; 7(4): 141–5.

150. **Cesari M, Kritchevsky SB, Newman AB et al.** Added value of physical performance measures in predicting adverse health-related events: results from the health, aging and body composition study. *J Am Geriatr Soc* 2009; 57: 251–9.
151. **Abellan van Kan G, Rolland Y, Andrieu S, Bauer J, Beauchet O, Bonnefoy M, et al.** Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *J Nutr Health Aging* 2009;13(10): 881–9.
152. **Montero-Odasso M, Schapira M, Soriano ER, et al.** Gait velocity as a single predictor of adverse events in healthy senior aged 75 years and older. *J Gerontol Med Sci* 2005; 60(10): 1304–9.
153. **Shimada H, Kim H, Yoshida H, Suzukawa M, Makizako H, Yoshida Y, et al.** Relationship between age-associated changes of gait and falls and life-space in elderly people. *J Phys Ther Sci* 2010; 22: 419–24.
154. **Dargent-Molina P, Favier F, Grandjean H, Baudoin C, Schott AM, Hausherr E, et al.** Fall-related factors and risk of hip fracture: the EPIDOS prospective study. *Lancet* 1996; 348(9021): 145–9.
155. **Callisaya ML, Blizzard L, McGinley JL, Srikanth VK.** Risk of falls in older people during fast-walking--the TASCOG study. *Gait Posture* 2012; 36(3): 510–5.
156. **Verghese J, Holtzer R, Lipton RB, Wang C.** Quantitative gait markers and incident fall risk in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2009; 64: 896–901.
157. **Quach L, Galica AM, Jones RN, Procter-Gray E, Manor B, Hannan MT, et al.** The Non-linear Relationship between Gait Speed and Falls: The MOBILIZE Boston Study. *J Am Geriatr Soc* 2011; 59(6): 1069–73.
158. **Liang CK, Chou MY, Peng LN, Liao MC, Chu CL, Lin YT, et al.** Gait speed and risk assessment for falls among men aged 80 years and older: a prospective cohort study in Taiwan. *Eur Geriatr Med* 2014; 5(5): 298–302.
159. **Morgan P, Murphy A, Ophem A, McGinley J.** Gait characteristics, balance performance and falls in ambulant adults with cerebral palsy: An observational study. *Gait Posture* 2016; 48: 243–8.
160. **Espy DD, Yang F, Bhatt T, Pai YC.** Independent influence of gait speed and step length on stability and fall risk. *Gait Posture* 2010; 32(3): 378–82.

161. **Menant JC, Schoene D, Saroffim M, Lord SR.** Single and dual task tests of gait speed are equivalent in the prediction of falls in older people: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev* 2014; 16: 83–104.
162. **Taylor ME, Delbaere K, Mikolaizak AS, Lord SR, Close JC.** Gait parameter risk factors for falls under simple and dual task conditions in cognitively impaired older people. *Gait Posture* 2013; 37(1):126–30.
163. **Anderson LA, Slonim A, Yen IH, Jones DL, Allen P, Hunter RH, et al.** Developing a framework and priorities to promote mobility among older adults. *Health Educ Behav* 2014; 41(1 Suppl): 10S–8S.
164. **Satariano WA, Guralnik JM, Jackson RJ, Marottoli, Phelan EA, Prohaska TR.** Mobility and aging: new directions for public health action. *Am J Public Health* 2012; 102(8): 1508–15.
165. **Webber SC, Porter MM, Menec VH.** Mobility in older adults: a comprehensive framework. *Gerontologist* 2010; 50(4): 443-50.
166. **Yeom HA, Fleury J, Keller C.** Risk factors for mobility limitation in community-dwelling older adults: a social ecological perspective. *Geriatr Nurs* 2008; 29(2): 133–40.
167. **Rantanen T.** Promoting Mobility in Older People. *J Prev Med Public Health* 2013; 46(Suppl 1): S50–S54.
168. **Murtagh KN, Hubert HB.** Gender differences in physical disability among an elderly cohort. *Am J Public Health* 2004; 94: 1406–11.
169. **Mollenkopf H, Marcellini F, Ruoppila I, Szeman Z, Tacken M, Wahl H.** Social and behavioural science perspectives on out-of-home mobility in later life: Findings from the European project MOBILATE. *Eur J Ageing* 2004;1:45–53.
170. **Kojima G, Masud T, Kendrick D, Morris R, Gawler S, Treml J, et al.** Does the timed up and go test predict future falls among British community-dwelling older people? Prospective cohort study nested within a randomised controlled trial. *BMC Geriatrics* 2015; 15: 38.
171. **Alexandre TS, Meira D M, Rico NC, Mizuta SK.** Accuracy of Timed Up and Go Test for screening risk of falls among community-dwelling elderly. *Revista Brasileira de Fisioterapia* 2012; 16: 381–8.

172. **Alencar MA, Arantes PM, Dias JM, Kirkwood RN, Pereira LS, Dias RC.** Muscular function and functional mobility of faller and non-faller elderly women with osteoarthritis of the knee. *Braz J Med Biol Res* 2007; 40(2): 277–83.
173. **Alvarenga PP, Pereira DS, Anjos DM.** Functional mobility and executive function in elderly diabetics and non-diabetics. *Rev Bras Fisioter* 2010; 14(6): 491–6.
174. **Fhon JR, Fabrício-Wehbe SC, Vendruscolo TR, Stackfleth R, Marques S, Rodrigues RA.** Accidental falls in the elderly and their relation with functional capacity. *Rev Lat-Am Enferm* 2012; 20(5): 927–34.
175. **Elsawy B, Higgins KE.** The geriatric assessment. *Am Fam Physician* 2011; 83(1): 48–56.
176. **Safa A, Masoudi Alavi N, Abedzadeh-Kalahroudi M.** Predictive Factors of Dependency in Activities of Daily Living Following Limb Trauma in the Elderly. *Trauma Mon* 2016; 21(5): e25091.
177. **Alves LC, Leite ID, Machado CJ.** Factors associated with functional disability of elderly in Brazil: a multilevel analysis. *Rev Saude Publ* 2010; 44(3): 468–78.
178. **Saito E, Ueki S, Yasuda N, Yamazaki S, Yasumura S.** Risk factors of functional disability among community-dwelling elderly people by household in Japan: a prospective cohort study. *BMC Geriatr* 2014;14: 93.
179. **Alavi NM, Safa A, Abedzadeh-Kalahroudi M.** Dependency in Activities of Daily Living Following Limb Trauma in Elderly Referred to Shahid Beheshti Hospital, Kashan-Iran in 2013. *Arch Trauma Res* 2014; 3(3): e20608.
180. **Ray CT, Wolf SL.** Review of intrinsic factors related to fall risk in individuals with visual impairments. *J Rehabil Res Dev* 2008; 45(8): 1117–24.
181. **Brundle C, Waterman HA, Ballinger C, Olleveant N, Skelton DA, Stanford P, et al.** The causes of falls: views of older people with visual impairment. *Health Expect* 2015; 18(6): 2021–31.
182. **Legood R, Scuffham P, Cryer C.** Are we blind to injuries in the visually impaired? A review of the literature. *Inj Prev* 2002; 8: 155–60.
183. **Ivers R, Cumming R, Mitchell P.** Poor vision and risk of falls and fractures in older Australians: the Blue Mountains Eye Study. *NSW Public Health Bull* 2002;13(1-2): 8–10.

184. **Kulmala J, Viljanen A, Sipila S, Pajala S, Parssinen O, Kauppinen M, et al.** Poor vision accompanied with other sensory impairments as a predictor of falls in older women. *Age Ageing* 2009; 38(2): 162–67.
185. **Dhital A, Pey T, Stanford MR.** Visual loss and falls: a review. *Eye*, 2010; 24: 1437–46.
186. **Radvay X, Duhoux S, Koenig-Supiot F, Vital-Durand F.** Balance training and visual rehabilitation of age-related macular degeneration patients. *J Vestib Res* 2007; 17: 183–93.
187. **Baig S, Diniz-Filho A, Wu Z, Abe RY, Gracitelli CP, Cabezas E, et al.** Association of fast visual field loss with risk of falling in patients with glaucoma. *JAMA Ophthalmol* 2016; 134(8): 880–6.
188. **Lamoreux EL, Chong E, Wang JJ, Saw SM, Aung T, Mitchell P, et al.** Visual impairment, causes of vision loss, and falls: the singapore malay eye study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008; 49(2): 528–33.
189. **Eichenbaum JW.** Geriatric vision loss due to cataracts, macular degeneration, and glaucoma. *Mt Sinai J Med* 2012; 79(2): 276–94.
190. **Hong S, Kim S, Yoo J, et al.** Slower gait speed predicts decline in Instrumental Activities of Daily Living in communitydwelling elderly: 3-year prospective finding from Living Profiles of Older People Survey in Korea. *J Clin Gerontol Geriatr* 2016; 7(4): 141–45.
191. **Timmis MA, Pardhan S.** Patients with Central Visual Field Loss Adopt a Cautious Gait Strategy during Tasks That Present a High Risk of FallingGait Strategy in Central Visual Field Loss. *Invest Opth Vis Sci* 2012; 53(7): 4120–9.
192. **Farombi TH, Owolabi OM, Ogunniyi A.** Falls and Their Associated Risks in Parkinson’s Disease Patients in Nigeria. *J Mov Disord* 2016; 9(3): 160–5.
193. **Mak MK, Pang MY.** Parkinsonian single fallers versus recurrent fallers: different fall characteristics and clinical features. *J Neurol* 2010; 257: 1543–51.
194. **Balash Y, Peretz C, Leibovich G, Herman T, Hausdorff JM, Giladi N.** Falls in outpatients with Parkinson's disease: frequency, impact and identifying factors. *J Neurol* 2005; 252(11): 1310–5.
195. **Snijders AH, Nonnekes J, Bloem BR.** Recent advances in the assessment and treatment of falls in Parkinson’s disease. *F1000 Med Rep* 2010; 2: 76.



196. **Weiss A, Herman T, Giladi N, Hausdorff JM.** Objective assessment of fall risk in Parkinson's disease using a body-fixed sensor worn for 3 days. *PloS One* 2014; 9(5): e96675.
197. **Robinson K, Dennison A, Roalf D, Noorigian J, Cianci H, Bunting-Perry L, et al.** Falling risk factors in Parkinson's disease. *Neurorehabilitation* 2005; 20(3): 169–82.
198. **Allen NE, Schwarzel AK, Canning CG.** Recurrent Falls in Parkinson's Disease: A Systematic Review. *Parkinsons Dis* 2013; 2013: 906274.
199. **World Health Organization.** World report on ageing and health. Geneva: World Health Organisation; 2015. ISBN: 978 92 4 156504 2.
200. **Hsu WL, Chen CY, Tsauo Jy, Yang RS.** Balance control in elderly people with osteoporosis. *J Formos Med Assoc* 2014; 113(6): 334–9.
201. **Meléndez-Ortega A.** Osteoporosis, falls and exercise. *Eur Rev Aging Phys Act* 2007; 4(2): 61–70.
202. **Ng CT, Tan MP.** Osteoarthritis and falls in the older person. *Age Ageing* 2013; 42(5): 561–6.
203. **Arnold CM, Gyurcsik NC.** Risk factors for falls in older adults with lower extremity arthritis: a conceptual framework of current knowledge and future directions. *Physioter Can* 2012; 64(3): 302–14.
204. **Prieto-Alhambra D, Nogues X, Javaid MK, Wyman A, Arden NK, Azagra R, et al.** An increased rate of falling leads to a rise in fracture risk in postmenopausal women with self-reported osteoarthritis: a prospective multinational cohort study (GLOW). *Ann Rheum Dis* 2013; 72(6): 911–7.
205. **Dore AL, Golightly Ym, Mercer VS, Shi XA, Renner JB, Jordan JM, et al.** Lower-extremity osteoarthritis and the risk of falls in a community-based longitudinal study of adults with and without osteoarthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2015; 67(5): 633–9.
206. **Tromp AM, Pluijm SM, Smit JH, Deeg DJ, Bouter LM, Lips P.** Fall-risk screening test: a prospective study on predictors for falls in community-dwelling elderly. *J Clin Epidemiol* 2001; 54(8): 837–44.

207. **Vaughan CP, Brown CJ, Goode PS, Burgio KL, Allman RM, Johnson TM, et al.** The association of nocturia with incident falls in an elderly community-dwelling cohort. *Int J Clin Pract* 2010; 64(5): 577–83.
208. **Foley AL, Loharuka S, Barrett JA, Mathews R, Williams K, McGrother CW, et al.** Association between the Geriatric Giants of urinary incontinence and falls in older people using data from the Leicestershire MRC Incontinence Study. *Age Ageing* 2012; 41(1): 35–40.
209. **Soliman Y, Meyer R, Baum N.** Falls in the Elderly Secondary to Urinary Symptoms. *Ev Urol* 2016; 18(1): 28–32.
210. **Kato-Navita E, Radanovic M.** Characteristics of falls in mild and moderate Alzheimer's disease. *Dement Neuropsychol* 2009; 2(4):337–43.
211. **Naschitz JE, Rosner I.** Orthostatic hypotension: framework of the syndrome. *Postgrad Med J* 2007; 83(983): 568–74.
212. **Figuroa JJ, Basford JR, Low PA.** Preventing and treating orthostatic hypotension: As easy as A, B, C. *Cleve Clin J Med* 2010; 77(5): 298–306.
213. **Gorelik O, Fishlev G, Litvinov V, AlmozninoSarafian D, Alon I, Shteinshnaider M et al.** First morning standing up may be risky in acutely ill older inpatients. *Blood Pressure* 2005; 14(3): 139–43.
214. **Poon IO, Braun U.** High prevalence of orthostatic hypotension and its correlation with potentially causative medications among elderly veterans. *J Clin Pharm Ther* 2005; 30(2): 173–8.
215. **Schatz IJ.** Orthostatic hypotension predicts mortality. *Clin Auton Res* 2002; 12(4): 223–4.
216. **Simpson LA, Miller WC, Eng JJ.** Effect of stroke on fall rate, location and predictors: a prospective comparison of older adults with and without stroke. *PLoS One* 2011; 6(4); e19431.
217. **Wagner L, Phillips V, Hunsaker A, Forducey P.** Falls among community residing stroke survivors following inpatient rehabilitation: a descriptive analysis of longitudinal data. *BMC Geriatrics* 2009;9: 46.
218. **Cho K, Yu J, Rhee H.** Risk factors related to falling in stroke patients: a cross-sectional study. *J Phys Ther Sci* 2015; 27: 1751–3.

219. **Batchelor FA, Hill KD, Mackintosh SF, Said CM, Whitehead CH.** Effects of a multifactorial falls prevention program for people with stroke returning home after rehabilitation: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2012; 93(9): 1648–55.
220. **Ashburn A, Hyndman D, Pickering R, Yardley L, Harris S.** Predicting people with stroke at risk of falls. *Age Ageing* 2008;37:270–6.
221. **Mackintosh SF, Hill K, Dodd KJ, Goldie P, Culham E.** Falls and injury prevention should be part of every stroke rehabilitation plan. *Clin Rehabil* 2005; 19: 441–51.
222. **Yau RK, Strotmeyer ES, Resnick HE, Sellmeyer DE, Feingold KR, Cauley Ja, et al.** Diabetes and risk of hospitalized fall injury among older adults. *Diabetes Care* 2013; 36(12): 3985–91.
223. **Volpato S, Leveille SG, Blaum C, Fried LP, Guralnik JM.** Risk factors for falls in older disabled women with diabetes: The Women’s Health and Aging Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005;60:1539–45
224. **Chiba Y, Kimbara Y, Kodera R, Tsuboi Y, Sato K, Tamura Y, et al.** Risk factors associated with falls in elderly patients with type 2 diabetes. *J Diabetes Complications* 2015; 29(7): 898–902.
225. **Schwartz AV, Vittinghoff E, Sellmeyer DE, Feingold KR, de Rekeneire N, Strotmeyer ES, et al.** Health, Aging, and Body Composition Study. Diabetes-related complications, glycemic control, and falls in older adults. *Diabetes Care* 2008; 31: 391–6.
226. **Schwartz AV, Hillier TA, Sellmeyer DE, Resnick HE, Gregg E, Ensrud KE, et al.** Older women with diabetes have a higher risk of falls: a prospective study. *Diabetes Care* 2002; 25(10): 1749–54.
227. **Abdal Qader M, Amin R, Shah S, Isa Z, Latif K, Ghazi H.** Psychological risk factors associated with falls among elderly people in Baghdad city, Iraq. *Open J Prev Med* 2013; 3: 441–45.
228. **Haines TP, Williams CM, Hill AM, McPhail SM, Hill KD, Brauer SG, et al.** Depressive symptoms and adverse outcomes from hospitalization in older adults: secondary outcomes of a trial of falls prevention education. *Arch Gerontol Geriatr* 2015; 60(1): 96–102.

229. **Choi NG, Ransom S, Wyllie RJ.** Depression in older nursing home residents: the influence of nursing home environmental stressors, coping, and acceptance of group and individual therapy. *Aging Ment Health* 2008;12(5): 536–47.
230. **Kvelde T, Lord SR, Close JS, Reppermund S, Kochan NA, Sachdev P, et al.** Depressive symptoms increase fall risk in older people, independent of antidepressant use, and reduced executive and physical functioning. *Arch Geront Geriatr* 2015; 60(1): 190–5.
231. **Kerse N, Flicker L, Pfaff JJ, Draper B, Lautenschlager NT, Sim M.** Falls, depression and antidepressants in later life: a large primary care appraisal. *PLoS One* 2008;3(6): e2423.
232. **Iaboni A, Flint AJ.** The complex interplay of depression and falls in older adults: a clinical review. *Am J Geriatr Psychiatry* 2013; 21(5): 484–92.
233. **Van den Berg M, Verdijk NA, Leusink GL, Wijnands-ven Gent CJ, Romeijnders AC, Pop VJ, et al.** Depression after low-energy fracture in older women predicts future falls: a prospective observational study. *BMC Geriatr* 2011; 11: 73.
234. **Scaf-Clomp W, Sanderman R, Ormel J, Kempen GI.** Depression in older people after fall-related injuries: a prospective study. *Age Ageing* 2003; 32(1): 88–94.
235. **Stalenhoef PA, Diederiks JPM, Knottnerus JA, et al.** A risk model for the prediction of recurrent falls in community-dwelling elderly: a prospective cohort study. *J Clin Epidemiol* 2002; 55: 1088–94.
236. **Bhala RP, O'Donnell J, Thoppil E.** Ptophobia. Phobic fear of falling and its clinical management. *Phys Ther* 1982; 62(2): 187–90.
237. **Murphy J, Issacs B.** The post-fall syndrome. A study of 36 patients. *Gerontology* 1982; 28; 265–70.
238. **Jung D.** Fear of falling in older adults: comprehensive review. *Asian Nurs Res (Korean Soc Nurs Sci)* 2008; 2(4): 214–22.
239. **Dadgari A, Hamid TA, Hakim MN, Mousavi SA, Dadvar L, Mohammadi M, et al.** The role of self-efficacy on the relationship between fear of falls and fall among elderly community dwellers in Shahroud, Iran. *Nursing Practice Today* 2016; 2: 112–20.

240. **Delbaere K, Close JCT, Brodaty H, et al.** Determinants of disparities between perceived and physiological risk of falling among elderly people: Cohort study. *BMJ* 2010; 341: c4165.
241. **Oh-Park M, Xue X, Holtzer R, et al.** Transient versus persistent fear of falling in community-dwelling older adults: incidence and risk factors. *J Am Geriatr Soc* 2011;59(7): 1225–31.
242. **Tavsanli NG, Turkmen SN.** Fear of falling in elderly people living in a nursing home - perspective from Manisa. *J Pak Med Assoc* 2015; 65(4): 418–20.
243. **Jiang XY, Chen Y, Yang M, Zhu XL.** Predictors of Falls Efficacy Scale responses among nursing home residents in China. *Int J Nursing Sci* 2016; 3: 24.
244. **Lach HW, Ball LJ, Birge SJ.** The Nursing Home Falls Self-Efficacy Scale: development and testing. *Clin Nurs Res* 2012; 21(1): 79–91.
245. **Blanchard RA, Myers AM, Pearce NJ.** Reliability, construct validity, and clinical feasibility of the activities-specific fall caution scale for residential living seniors. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88: 732–9.
246. **Kato C, Ida K, Kawamura M, Nagaya M, Tomakoshi A, Harada A.** Relation of the falls efficacy scale (FES) to quality of life among nursing home female residents with comparatively intact cognition in Japan. *Nagoya J Med Sci* 2008; 70(1-2): 19–27.
247. **Gillespie SM, Friedman SM.** Fear of falling in new long-term care enrollees. *J Am Med Dir Assoc* 2007; 8: 307–13.
248. **Neyens JCL, Dijcks BPJ, Twisk J, Schols JMGA, van Haastregt JCM, van den Heuvel WJA et al.** A multifactorial intervention for the prevention of falls in psychogeriatric nursing home patients, a randomised controlled trial (RCT). *Age Ageing* 2009; 38: 194–9.
249. **The Office of the Provincial Health Officer.** Prevention of falls and injuries among the elderly: A special report from the office of the provincial health officer. Victoria, B.C.: Office of the Provincial Health Officer; 2004.
250. **Richardson K, Bennett K, Kenny RA.** Polypharmacy including falls risk-increasing medications and subsequent falls in community-dwelling middle-aged and older adults. *Age Ageing* 2015; 44(1): 90–6.

251. **Dhalwani NN, Fahami R, Sathanapally H, Seidu S, Davies MJ, Khunti K.** Association between polypharmacy and falls in older adults: a longitudinal study from England. *BMJ Open* 2017; 7(10): e016358.
252. **Helgadottir B, Laflamme L, Monarrez-Espino J, et al.** Medication and fall injury in the elderly population; do individual demographics, health status and lifestyle matter? *Bmc Geriatr* 2014;14: 92
253. **Kojima T, Akishita M, Nakamura T, et al.** Polypharmacy as a risk for fall occurrence in geriatric outpatients. *Geriatr Gerontol Int* 2012;12: 425–30.
254. **Woolcott JC, Richardson KJ, Wiens MO et al.** Meta-analysis of the impact of 9 medication classes on falls in elderly persons. *Arch Intern Med* 2009; 169: 1952–60.
255. **Hartikainen S, Lonnroos E, Louhivouri K.** Medication as a risk factor for falls: critical systematic review. *J Gerontol A Biol Sci Med* 2007; 62(10): 1172–81.
256. **Tanaka M, Suemaru K, Ikegawa Y, Tabuchi N, Araki H.** Relationship between the risk of falling and drugs in an academic hospital. *Yakugaku Zasshi* 2008; 128(9): 1355–61.
257. **Milos V, Bondesson A, Magnusson M, Jakobsson U, Westerlund T, Midlöv P.** Fall risk-increasing drugs and falls: a cross-sectional study among elderly patients in primary care. *BMC Geriatr* 2014; 14(1): 40.
258. **Lang I, Guralnik J, Wallace RB, Melzer D.** What level of alcohol consumption is hazardous for older people? Functioning and mortality in U.S. and English national cohorts. *J Am Geriatr Soc* 2007; 55(1): 49–57.
259. **Kim JW, Lee DY, Lee BC, Jung MH, Kim H, Choi YS, et al.** Alcohol and cognition in the elderly: a review. *Psychiatry Investig* 2012; 9(1): 8–16.
260. **Mukamal KJ, Mittleman MA, Longstreth WT, Newman AB, Fried LP, Siscovick DS.** Self -reported alcohol consumption and falls in older adults: cross-sectional and longitudinal analyses of the cardiovascular health study. *J Am Geriatr Soc* 2004; 52(7): 1174–9.
261. **Moore AA, Whiteman EJ, Ward KT.** Risks of combined alcohol/medication use in older adults. *Am J Geriatr Pharmacother* 2007; 5(1): 64–74.
262. **Kanis JA, Johansson H, Johnell O, Oden A, De Laet C, Eisman JA, et al.** Alcohol intake as a risk factor for fracture. *Osteoporosis Int* 2005; 16(7): 737–42.

263. **Zautcke JL, Coker SB, Jr., Morris RW, Stein-Spencer L.** Geriatric trauma in the State of Illinois: substance use and injury patterns. *Am J Emerg Med* 2002; 20(1): 14–7.
264. **Thibaud M, Bloch F, Tournoux-Facon C, Brèque C, Rigaud AS, Dugué B, et al.** Impact of physical activity and sedentary behaviour on fall risks in older people: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Eur Rev Aging Phys Act* 2012; 9(1): 5–15.
265. **de Rezende LFM, Rey-Lopez JP, Matsudo VKR, do Carmo Luiz O.** Sedentary behavior and health outcomes among older adults: a systematic review. *BMC Public Health* 2014; 14(1): 333.
266. **Sedentary Behaviour Research Network.** Letter to the editor: standardized use of the terms "sedentary" and "sedentary behaviours". *Appl Physiol Nutr Metab* 2012; 37(3): 540–2.
267. **Heseltine R, Skelton DA, Kendrick D, Morris RW, Griffin M, Haworth D, et al.** "Keeping Moving": factors associated with sedentary behaviour among older people recruited to an exercise promotion trial in general practice. *BMC Fam Pract* 2015; 16: 67.
268. **Chastin SFM, Fitzpatrick N, Andrews M, DiCroce N.** Determinants of sedentary behavior, motivation, barriers and strategies to reduce sitting time in older women: a qualitative investigation. *Int J Environ Res Public Health* 2014; 11(1): 773–91.
269. **Dogra S, Stathokostas L.** Sedentary behavior and physical activity are independent predictors of successful aging in middle-aged and older adults. *Aging Res* 2012; 2012: 190654.
270. **Tavares AC, Guimaraes GV.** Functional challenges in the elderly. In: Bettany-Saltikov J, Paz-Lourido B, editors. *Physical Therapy Perspectives in the 21st Century – Challenges and Possibilities*. Rijeka, Croatia: InTech, 2012; p. 219–32.
271. **Bankoski A, Harris TB, McClain JJ et al.** Sedentary activity associated with metabolic syndrome independent of physical activity. *Diabetes Care* 2011; 34(2): 497–503.

272. **Kelsey JL, Procter-Gray E, Nguyen US, Li W, Kiel DP, Hannan MT.** Footwear and Falls in the Home Among Older Individuals in the MOBILIZE Boston Study. *Footwear Sci* 2010; 2(3): 123–9.
273. **Koepsell TD, Wolf ME, Buchner DM, Kukull WA, LaCroix AZ, Tennner AF et al.** Footwear style and risk of falls in older adults. *J Am Geriatr Soc* 2004; 52(9): 1495–501.
274. **Horgan NF, Crehan NF, Bartlett E, Keogan EF, O’Grady AM, Moore AR, et al.** The effects of usual footwear on balance amongst elderly women attending a day hospital. *Age Ageing* 2009; 38(1): 62–7.
275. **Menant JC, Steele JR, Menz HB, Munro BJ, Lord SR.** Optimizing footwear for older people at risk of falls. *J Rehabil Res Dev* 2008; 45(8): 1167–81.
276. **Rosen T, Mack KA, Noonan RK.** Slipping and tripping: fall injuries in adults associated with rugs and carpets. *J Inj Violence Res* 2013; 5(1): 61–9.
277. **Department of Communities.** Ageing: Myth and Reality. Brisbane, QLD: Queensland Government; 2007.
278. **Belgen B, Beninato M, Sullivan PE, Narielwalla K.** The association of balance capacity and falls self-efficacy with history of falling in community-dwelling people with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87: 554–61.
279. **Guideline for the prevention of falls in older persons.** American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. *J Am Geriatr Soc* 2001; 49(5): 664–72.
280. **Karinkanta S, Piirtola M, Sievänen H, Uusi-Rasi K, Kannus P.** Physical therapy approaches to reduce fall and fracture risk among older adults. *Nat Rev Endocrinol* 2010; 6(7), 396–407.
281. **Karinkanta S, Heinonen A, Sievänen H et al.** A multicomponent exercise regimen to prevent functional decline and bone fragility in home-dwelling elderly women: randomized, controlled trial. *Osteoporos Int* 2007; 18: 453–62
282. **Paris I, Nikolaos K, Thomas A.** The Efficacy of Kinesiotherapy in Secondary Fall Prevention among seniors for Optimisation of their Health Quality. *Int J Health Sci* 2016; 4: 41–5.



283. **Liu CJ, Latham NK.** (2009). Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Cochrane Database Syst Rev* 3, CD002759.
284. **Schroder G, Knauerhase A, Kundt G, Schober HC.** Effects of physical therapy on quality of life in osteoporosis patients - a randomized clinical trial. *Health Qual Life Outcomes* 2012; 10: 101.
285. **Lomas-Vega R, Obrero-Gaitan E, Molina-Orteag FJ, Del-Pino-Casado R.** Tai Chi for Risk of Falls. A Meta-analysis. *J Am Geriatr Soc* 2017; 65(9): 2037–43.
286. **Li F, Harmer P, Stock R, Fitzgerald K, Stevens J, Gladioux M, et al.** Implementing an evidence-based fall prevention program in an outpatient clinical setting. *J Am Geriatr Soc* 2013; 61(12): 2142–9.
287. **Rask K, Parmelee PA, Taylor JA, Green D, Brown H, Hawley J, et al.** Implementation and evaluation of a nursing home fall management program. *J Am Geriatr Soc* 2007; 55(3): 342–9.
288. **Vlaeyen E, Coussement J, Leysens G, Van der Elst E, Delbaere K, Cambier D, et al; Center of Expertise for Fall and Fracture Prevention Flanders.** Characteristics and effectiveness of fall prevention programs in nursing homes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Am Geriatr Soc* 2015; 63(2): 211–21.
289. **Dyer CA, Taylor GJ, Reed M et al.** Falls prevention in residential care homes: A randomized controlled trial. *Age Ageing* 2004; 33 :596–602.
290. **Lee J, Yoo HN, Lee BH.** Effects of augmented reality-based Otago exercise on balance, gait, and physical factors in elderly women to prevent falls: a randomized controlled trial. *J Phys Ther Sci* 2017; 29(9): 1586–9.
291. **Kyrdalen IL, Moen K, Roysland AS, Helbostad JL.** The Otago exercise program performed as group training versus home training in fall-prone older people: a randomized controlled trial. *Physiother Res Int* 2014; 92(2): 108–16.
292. **Yoo HN, Chung E, Lee BH.** The Effects of Augmented Reality-based Otago Exercise on Balance, Gait, and Falls Efficacy of Elderly Women. *J Phys Ther Sci* 2013; 25(7):797–801.

293. **Thomas S, Mackintosh S, Halbert J.** Does the 'Otago exercise pro-gramme' reduce mortality and falls in older adults?: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing* 2010; 39(6): 681–7.
294. **Liu-Ambrose T, Donaldson MG, Ahamed Y, Graf P, Cook WL, Close J, et al.** Otago home-based strength and balance retraining improves executive functioning in older fallers: a randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 2008; 56(10): 1821–30.
295. **Freitas R, Santos SSC, Hammerschmidt KSA, Silva ME, Pelzer MT.** Nursing care for the prevention of falls in elderly people: proposal for action. *Rev Bras Enferm* 2011; 64(3): 478–85.
296. **Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR.** "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975; 12(3): 189–98.
297. **Hudon C, Fortin M, Vanasse A.** Cumulative Illness Rating Scale was a reliable and valid index in a family practice context. *J Clin Epidemiol* 2005; 58(6): 603–8.
298. **Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI.** The Balance Scale: reliability assessment for elderly residents and patients with an acute stroke. *Scand J Rehab Med* 1995; 27: 27–36.
299. **Telenius EW, Engedal K, Bergland A.** Inter-rater reliability of the Berg Balance Scale, 30 s chair stand test and 6 m walking test, and construct validity of the Berg Balance Scale in nursing home residents with mild-to-moderate dementia. *BMJ Open* 2015; 5: e008321.
300. **Podsiadlo D, Richardson S.** The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991; 39(2): 142–8.
301. **Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al.** A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol* 1994; 49(2): M85–94.
302. **Kon SS, Patel MS, Canavan JL, Clark AL, Jones SE, Nolan CM, et al.** Reliability and validity of 4-metre gait speed in COPD. *Eur Respir J* 2013; 42(2): 333–40.

303. **Lee JS, Kwok T, Leung PC, Woo J.** Medical illnesses are more important than medications as risk factors of falls in older community dwellers? A cross-sectional study. *Age Ageing* 2006; 35(3): 246–51.
304. **Hamilton BB, Granger CV.** Disability outcomes following inpatient rehabilitation for stroke. *Phys Ther* 1994; 74: 484–503.
305. **Tinetti ME, Richman D, Powell L.** Falls efficacy as a measure of fear of falling. *J Gerontol* 1990; 45(6): P239–43.
306. **Gazibara T, Stanković I, Tomic A, Svetel M, Tepavcevic DK, Kostic VS, Pekmezovic T.** Validation and cross-cultural adaptation of the Falls Efficacy Scale in patients with Parkinson's disease in Serbia. *Geriatr Gerontol Int* 2013; 13(4): 936–41.
307. **Greenberg SA.** The Geriatric Depression Scale. (2012) Preuzeto sa [http://consultgerirn.org/uploads/File/trythis/try\\_this\\_4.pdf](http://consultgerirn.org/uploads/File/trythis/try_this_4.pdf)
308. **Miller MD, Paradis CF, Houck PR, Mazumdar S, Stack JA, Rifai AH, et al.** Rating chronic medical illness burden in geropsychiatric practice and research: application of the Cumulative Illness Rating Scale. *Psychiatry Res* 1992; 41(3): 237–48.
309. **Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, Maki B.** Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can J Public Health* 1992; 83 Suppl 2: S7–11.
310. **Shumway-Cook A, Brauer S, Woolacott M.** Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther* 2000; 80(9): 896–903.
311. **Tiedemann A, Shimada H, Sherrington C, Murray S, Lord S.** The comparative ability of eight functional mobility tests for predicting falls in community-dwelling older people. *Age Ageing* 2008; 37(4): 430–5.
312. **Fan Y, Li Z, Han S, Lv C, Zhang B.** The influence of gait speed on the stability of walking among the elderly. *Gait Posture* 2016; 47: 31–6.
313. **Petitpierre NJ, Trombetti A, Carrol I, Michel JP, Herrmann FR.** The FIM instrument to identify patients at risk of falling in geriatric wards: a 10-year retrospective study. *Age Ageing* 2010; 39(3): 326–31.

314. **Marc LG, Raue PJ, Bruce ML.** Screening performance of the 15-item geriatric depression scale in a diverse elderly home care population. *Am J Geriatr Psychiatry* 2008; 16(11): 914–21.
315. **Crocker T, Forster A, Young J, Brown L, Ozer S, Smith J, et al.** Physical rehabilitation for older people in long-term care. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; 2: CD004294.
316. **Chou CH, Hwang CL, Wu YT.** Effect of exercise on physical function, daily living activities, and quality of life in the frail older adults: a meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2012; 93(2): 237–44.
317. **Arem H, Moore SC, Patel A, Hartge P, Berrington de Gonzalez A, Visvanathan K, et al.** Leisure time physical activity and mortality: a detailed pooled analysis of the dose-response relationship. *JAMA Intern Med* 2015; 175(6): 959–67. PMID: 2584473.
318. **Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Tilyard MW, Buchner DM.** Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ* 1997; 315(7115): 1065–9.
319. **Sherrington C, Whitney JC, Lord SR, Herbert RD, Cumming RG, Close JC.** Effective exercise for the prevention of falls: a systematic review and meta-analysis. *Journal of American Geriatrics Society* 2008; 56: 2234–43.
320. **Fien S, Henwood T, Climstein M, Keogh JWL.** Feasibility and benefits of group-based exercise in residential aged care adults: A pilot study for the GrACE programme. *PeerJ* 2016; 4: e2018.
321. **Hassan BH, Hewitt J, Keogh JW, Bermeo S, Duque G, Henwood TR.** Impact of resistance training on sarcopenia in nursing care facilities: A pilot study. *Geriatr Nurs* 2016; 37: 116–21.
322. **Campbell AJ, Robertson MC, La Grow SJ et al.** Randomised controlled trial of prevention of falls in people aged  $\geq 75$  with severe visual impairment: the VIP trial. *Br Med J* 2005; 331: 817–20.
323. **Robertson MC, Campbell AJ, Gardner MM et al.** Preventing injuries in older people by preventing falls: A meta-analysis of individual-level data. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50: 905–11.

324. **Robertson MC, Devlin N, Gardner MM, Campbell AJ.** Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 1: randomised controlled trial. *Br Med J* 2001; 322: 697–701.
325. **Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Buchner DM.** Falls prevention over 2 years: a randomized controlled trial in women 80 years and older. *Age Ageing* 1999; 28(6): 513–8.
326. **Cadore EL, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, Idoate F, Millor N, Gomez M, et al.** Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. *Age* 2014; 36: 773–85.
327. **Kovacs E, Toth K, Denes L, Valasek T, Hazafi K, Molnar G, et al.** Effects of exercise programs on balance in older women with age-related visual problems: a pilot study. *Arch Gerontol Geriatr* 2012; 55(2): 446–52.
328. **Rugelj D.** The effect of functional balance training in frail nursing home residents *Arch Gerontol Geriatr* 2010; 50: 192–7.
329. **Lazowski DA, Ecclestone NA, Myers AM, Paterson DH, Tudor-Locke C, Fitzgerald C, et al.** A randomized outcome evaluation of group exercise programs in long-term care institutions. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1999; 54: M621–628.
330. **Freiberger E, Häberle L, Spirduso WW, Zijlstra GA.** Long-term effects of three multicomponent exercise interventions on physical performance and fall-related psychological outcomes in community-dwelling older adults: A randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 2012; 60: 437–46.
331. **Nakamura Y, Tanaka K, Yabushita N, Sakai T, Shigematsu R.** Effects of exercise frequency on functional fitness in older adult women. *Arch Gerontol Geriatr* 2007; 44: 163–73.
332. **Hauer K, Pfisterer M, Schuler M, Bartsch P, Oster P.** Two years later: a prospective long-term follow-up of a training intervention in geriatric patients with a history of severe falls. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84(10): 1426–32.
333. **Latham NK, Anderson CS, Lee A, Bennett DA, Moseley A, Cameron ID, Fitness Collaborative Group.** A randomized, controlled trial of quadriceps

- resistance exercise and vitamin D in frail olderpeople: the Frailty Interventions Trial in Elderly Subjects (FITNESS). *J Am Geriatr Soc* 2003; 51(3): 291–9.
334. **Gianoudis J, Bailey CA, Ebeling PR, Nowson CA, Sanders KM, Hill K, et al.** Effects of a targeted multimodal exercise program incorporating high-speed power training on falls and fracture risk factors in older adults: a community-based randomized controlled trial. *J Bone Miner Res* 2014; 29: 182–91.
335. **Tomicki C, Cecagno Zanini SC, Cecchin L, Bertoldo Benedeti TR, Rodrigues Portella M, Pereira Leguisamo C.** Effect of physical exercise program on the balance and risk of falls of institutionalized elderly persons: a randomized clinical trial. *Rev Bras Geriatr Gerontol* 2016; 19(3): 473–82.
336. **Underwood M, Lamb SE, Eldridge S, Sheehan B, Slowter A, Spencer A, et al.** Exercise for depression in care home residents: a randomised controlled trial with cost-effectiveness analysis (OPERA). *Health Technol Assess* 2013; 17(18): 1–281.
337. **Donat H, Oezcan A.** Comparison of the effectiveness of two programmes on older adults at risk of falling: unsupervised home exercise and supervised group exercise. *Clin Rehabil* 2007; 21: 273–83.
338. **Rosendahl E, Lindelof N, Littbrand H, Yifter-Lindgren E, Lundi-Olsson L, Haglin L, et al.** High-intensity functional exercise program and protein-enriched energy supplement for older persons dependent in activities of daily living: a randomised controlled trial. *Aust J Physiother* 2006; 52(2): 105–13.
339. **Hruda KV, Hicks AL, McCartney N.** Training for muscle power in older adults: effects on functional abilities. *Can J Appl Physiol* 2003; 28(2): 178–89.
340. **Kerse N, Hayman KJ, Moyes SA, Peri K, Robinson E, Dowell A, et al.** Homebased activity programme for older people with depressive symptoms: DeLLITE – a randomised controlled trial. *Ann Fam Med* 2010; 8: 214–23.
341. **Wolf SL, Sattin RW, Kutner M, O’Grady M, Greenspan AI, Gregor RJ.** Intense tai chi exercise training and fall occurrences in older, transitionally frail adults: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51(12): 1693–701.
342. **Tsang HW, Fung KM, Chan AS, Lee G, Chan F.** Effect of a Qi Gong exercise programme on elderly with depression. *Int J Geriatr Psychiatry* 2006; 21: 890–7.
343. **Binder EF, Schechtman KB, Ehsani AA, Steger-May K, Brown M, Sinacore DR, et al.** Effects of exercise training on frailty in community-dwelling older

- adults: results of a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50(12): 1921–8.
344. **Fiatarone MA, O’Neal EF, Ryan ND, Clements KM, Solares GR, Nelson ME, et al.** Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *N Engl J Med* 1994; 330(25): 1769–75.
345. **Potić B, Davidović M, Milošević D, Erceg P.** Evaluation of effect of therapy of somatic diseases and cognitive impairment in geriatric patients. *Med Pregl* 2009; 62(11–12): 513–6.
346. **Lacroix A, Kressig RW, Muehlbauer T, Gschwind YJ, Pfenninger B, Bruegger O, et al.** Effects of a Supervised versus an Unsupervised Combined Balance and Strength Training Program on Balance and Muscle Power in Healthy Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Gerontology* 2016; 62(3): 275–88.
347. **Park H, Kim KJ, Komatsu T, Park SK, Mutoh Y.** Effect of combined exercise training on bone, body balance, and gait ability: a randomized controlled study in community dwelling elderly women. *J Bone Miner Metab* 2008; 26: 254–9.
348. **Timonen L, Rantanen T, Makinen E, Timonen TE, Tormakangas T, Sulkava R.** Effects of a group-based exercise program on functional abilities in frail older women after hospital discharge. *Aging Clin Exp Res* 2006; 18(1): 50–6.
349. **Li F, Harmer P, Fisher KJ, McAuley E, Chaumenton N, Eckstrom E, Wilson NL.** Tai Chi and fall reductions in older adults: a randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005; 60(2): 187–94.
350. **Peri K, Kerse N, Robinson E, Parsons M, Latham N.** Does functionally based activity make a difference to health status and mobility? A randomised controlled trial in residential care facilities (The Promoting Independent Living Study; PILS). *Age Ageing* 2008; 37(1): 57–63.
351. **Zhuang J, Huang L, Wu Y, Zhang Y.** The effectiveness of a combined exercise intervention on physical fitness factors related to falls in community-dwelling older adults. *Clin Interv Aging* 2014; 9: 131–40.
352. **Mokhtari M, Nezakatalhossaini M, Esfarjani F.** The effect of 12-week Pilates exercises on depression and balance associated with falling in the elderly. *Procedia Soc Behav Sci* 2013; 70: 1714–23.

353. **Nagy E, Feher-Kiss A, Barnai M, Domjan-Preszner A, Angyan L, Horvath G.** Postural control in elderly subjects participating in balance training. *Eur J appl Physiol* 2007; 100(1): 97–104.
354. **Seynnes O, Fiatarone Singh MA, Hue O, Pras P, Legros P, Bernard PL.** Physiological and functional responses to low-moderate versus high-intensity progressive resistance training in frail elders. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2004; 59(5): 503–9.
355. **Islam MM, Nasu E, Rogers ME, Koizumi D, Rogers NL, Takeshima N.** Effects of combined sensory and muscular training on balance in Japanese older adults. *Prev Med* 2004; 39(6): 1148–55.
356. **Wolf SL, O’Grady, Easley KA, Guo Y, Kressig, RW, Kutner M.** The influence of intense Tai Chi training on physical performance and hemodynamic outcomes in transitionally frail, older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006; 61(2): 184–9.
357. **Kwon S, Perera S, Pahor M, Katula JA, King AC, Groessl EJ, et al.** What is a meaningful change in physical performance? Findings from a clinical trial in older adults (the LIFE-P study). *J Nutr Health Aging* 2009;13(6): 538–44.
358. **Lee CW, Cho GH.** Effect of stationary cycle exercise on gait and balance of elderly women. *J Phys Ther Sci* 2014; 26(3): 431–3.
359. **Keysor JJ, Jette AM.** Have we oversold the benefit of late-life exercise? *J Gerontol A: Biol Sci Med Sci* 2001; 56: M412–M423.
360. **Binda SM, Culham EG, Brouwer B.** Balance, muscle strength, and fear of falling in older adults. *Exp Aging Res* 2003; 29(2): 205–19.
361. **Medell JL, Alexander NB.** A clinical measure of maximal and rapid stepping in older women. *J Gerontol* 2000; 8: M429–M433.
362. **Wang RY, Wang YL, Cheng FY, Chao YH, Chen CL, Yang YR.** Effects of combined exercise on gait variability in community-dwelling older adults. *Age (Dordr)* 2015; 37(3): 9780.
363. **Sato D, Kaneda K, Wakabayashi H, Nomura T.** The water exercise improves health-related quality of life of frail elderly people at day service facility. *Qual Life Res* 2007; 16(10): 1577–85.



364. **Brittle N, Patel S, Wright C, Baral S, Versfeld P, Sackley C.** An exploratory cluster randomized controlled trial of group exercise on mobility and depression in care home residents. *Clin Rehabil* 2009; 23(2): 146–54.
365. **Chin A Paw MJ, van Poppel MNM, Twisk JWR, van Mechelen W.** Effects of resistance and all-round, functional training on quality of life, vitality and depression of older adults living in long-term care facilities: a 'randomized' controlled trial. *BMC Geriatrics* 2004; 4:5.
366. **Sims J, Hill K, Davidson S, Gunn J, Huang N.** Exploring the feasibility of a community-based strength training program for older people with depressive symptoms and its impact on depressive symptoms. *BMC Geriatr* 2006; 6: 18.
367. **Teri L, McCurry SM, Logsdon RG, Gibbons LE, Buchner DM, Larson EB.** A randomized controlled clinical trial of SPA -- the Seattle Protocol for Activity in older adults. *J Am Geriatr Soc* 2011; 59(7): 1188–96.
368. **Choi JH, Moon JS, Song R.** Effects of Sun-style Tai Chi exercise on physical fitness and fall prevention in fall-prone older adults. *J Adv Nurs* 2005; 51(2): 150–7.
369. **Schoenfelder DP, Rubenstein LM.** An exercise program to improve fall-related outcomes in elderly nursing home residents. *Appl Nurs Res* 2004;17(1): 21–31.
370. **Wolf B, Feys H, De Weerd W, van der Meer J, Noom M, Aufdemkampe G, et al.** Effect of a physical therapeutic intervention for balance problems in the elderly: a single-blind, randomized, controlled multicentre trial. *Clin Rehabil* 2001; 15(6): 624–36.

## Прилог 1.

### Скала за процену баланса (*Berg Balance Scale*)

Име и презиме: \_\_\_\_\_ Датум: \_\_\_\_\_

Место: \_\_\_\_\_ Испитивач: \_\_\_\_\_

Установа: \_\_\_\_\_

#### Опис задатака:

#### Резултат (0 – 4)

Прелазак из седећег у стојећи положај \_\_\_\_\_

Стајање без подршке \_\_\_\_\_

Седење на столици без наслона \_\_\_\_\_

Прелазак из стојећег у седећи положај \_\_\_\_\_

Трансфери \_\_\_\_\_

Стајање без подршке са затвореним очима \_\_\_\_\_

Стајање без подршке са спојеним ногама \_\_\_\_\_

Досезање напред са испруженим рукама у стојећем положају \_\_\_\_\_

Подизање предмета са пода из стојеће позиције \_\_\_\_\_

Поглед преко левог и десног рамена док стоји \_\_\_\_\_

Окрет за 360 степени \_\_\_\_\_

Искорак напред у стојећем положају без подршке \_\_\_\_\_

Искорак на степер без подршке \_\_\_\_\_

Стајање на једној нози \_\_\_\_\_

**Укупно:** \_\_\_\_\_

**Прилог 2.****Тест функционалне независности - моторни део*****(Functional Independance Measure - motor FIM)*****Самозбрињавање**

Храђење \_\_\_\_\_

Дотеривање \_\_\_\_\_

Купање \_\_\_\_\_

Облачење-горњи део тела \_\_\_\_\_

Облачење-доњидео тела \_\_\_\_\_

Коришћење тоалета \_\_\_\_\_

**Контрола сфинктера**

Мокраћна бешика \_\_\_\_\_

Пражњење црева \_\_\_\_\_

**Трансфери**

Кревет, столица, колица \_\_\_\_\_

Тоалет \_\_\_\_\_

Када, туш кабина \_\_\_\_\_

**Кретање**

Ходање/колица \_\_\_\_\_

Степенице \_\_\_\_\_

**Субтотал Мотор FIM скор** \_\_\_\_\_**Начин бодовања:**7-комплетна независност **Без туђе помоћи**

6-модификована независност (помагало)

**Модификована зависност** **Уз туђу помоћ**

5-потребан надзор (субјект 100%+)

4-минимална асистенција (субјект 75%+)

3-умерена асистенција (субјект 50%+)

**Комплетна зависност**

2-максимална асистенција (субјект 25%+)

1-тотална асистенција мање од 25%)

### Прилог 3.

#### Геријатријска скала за депресију (кратка форма)

Изаберите одговор који најбоље описује како сте се осећали током претходне недеље:

1. Да ли сте у основи задовољни вашим животом? ДА / НЕ
2. Да ли сте изгубили многа ваша интересовања или престали да се бавите многим активностима? ДА / НЕ
3. Да ли осећате да Вам ја живот празан? ДА / НЕ
4. Да ли Вам је често досадно? ДА / НЕ
5. Да ли сте већи део времена добро расположени? ДА / НЕ
6. Да ли страхујете да ће Вам се догодити нешто лоше? ДА / НЕ
7. Да ли се највећи део времена осећате срећно? ДА / НЕ
8. Да ли се често осећате беспомоћно? ДА / НЕ
9. Да ли више волите да останете код куће или изађете напоље и доживите нове ствари? ДА / НЕ
10. Да ли имате утисак да имате више проблема са памћењем у поређењу са већином? ДА / НЕ
11. Да ли мислите да је сада дивно бити жив? ДА / НЕ
12. Да ли се осећате прилично бескорисним овакви какви сте сада? ДА / НЕ
13. Да ли осећате да имате пуно енергије? ДА / НЕ
14. Да ли осећате да је Ваша ситуација безнадежна? ДА / НЕ
15. Да ли мислите да је већини људи боље него Вама? ДА / НЕ

## Прилог 4.

### Упитник процене страха од пада

Име и презиме:

Датум:

На скали од 1 до 10, где је 1 = веома сам сигуран/на, а 10 = уопште нисам сигуран/на, колико сте сигурни да можете да обављате следеће активности без пада?

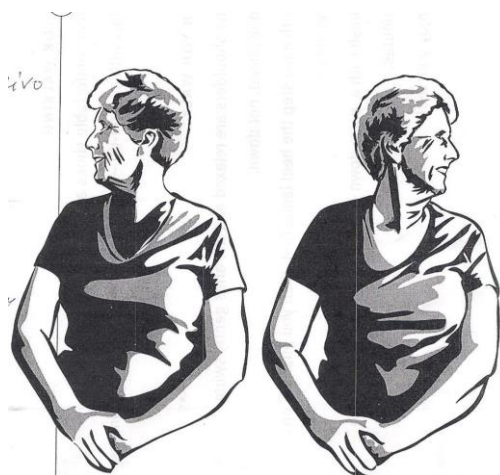
Активност	Поени
Купате се у кади или туширате	_____
Дохватате преграде и ормариће	_____
Ходате по кући	_____
Припремате оброке који не захтевају ношење тешких или врућих предмета	_____
Лежете или устајете из кревета	_____
Јављате се на звоно или телефон	_____
Седате или устајете са столице	_____
Облачите се или свлачите	_____
Лична хигијена (нпр. умивање)	_____
Седање или устајање са <i>WC</i> шоље	_____

## Прилог 5.

### Отаго програм вежби (*Otago exercise programme*)

Преузето са:

<https://www.acc.co.nz/assets/injury-prevention/acc1162-otago-exercise-manual.pdf>



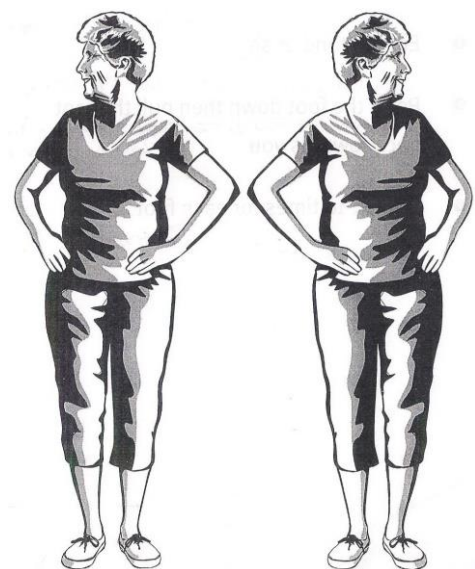
#### ПОКРЕТИ ГЛАВЕ

- Испитаник стоји и гледа напред
- Полако окреће главу, колико може, у десно
- Затим полако окреће главу ,колико може, у лево
- Поновити пет пута сваку страну



#### ПОКРЕТИ ВРАТА

- Испитаник стоји и гледа напред
- Испитаник стави једну руку на своју браду
- Полако савија главу уназад
- Поновити пет пута



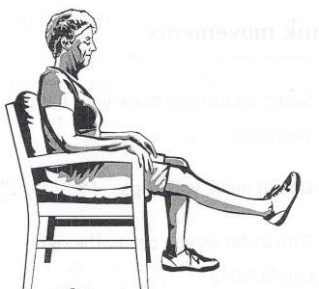
#### ПОКРЕТИ ТРУПА

- Испитаник стоји са рукама на куковима
- Без покретања кукова окрене се колико може у десно, а затим у лево
- Поновити пет пута сваку страну



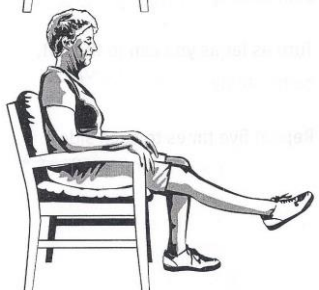
### САВИЈАЊЕ УНАЗАД

- Усправите се и раширите ноге у ширини рамена
- Ставите руке на крста
- Нежно се савите уназад
- Поновити пет пута



### ПОКРЕТИ СКОЧНОГ ЗГЛОБА

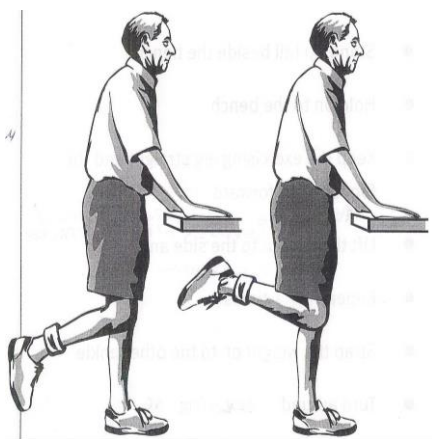
- Испитаник седи на столици
- Стопало усмери најпре на доле, а онда повуче стопало назад према себи
- Вежба се понавља десет пута за свако стопало



### ПОКРЕТИ У КОЛЕНОМ ЗГЛОБУ

- Вежба се изводи у седећем положају
- Вежба се изводи са тегом чију тежину постепено повећавамо
- Испитаник седи на столици ослоњен леђима на наслон
- Испитаник најпре опружи, а затим савије ногу у колену
- Вежбу понавља по десет пута са обе ноге





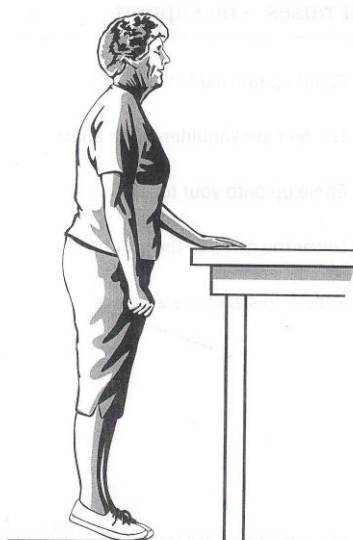
### ПОКРЕТ САВИЈАЊА У КОЛЕНОМ ЗГЛОБУ

- Вежбу изводити са теговима чију тежину постепено повећавамо
- Испитаник стоји поред стола, окренут ка столу, са обе руке на столу
- Савије ногу у колену и врати је у почетну позицију
- Поновити по десет пута са обе ноге



### БОЧНО ПОМЕРАЊЕ НОГЕ

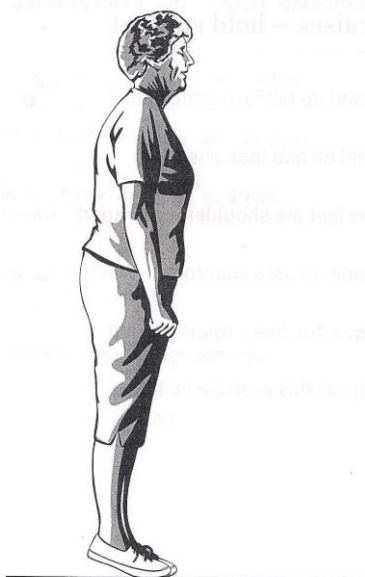
- Вежба се изводи са теговима чију тежину постепено повећавамо
- Испитаник стоји поред стола и држи се за сто
- У току вежбе држи ногу право са опруженим стопалом
- Подиже испружену ногу са испруженим стопалом у страну
- Поновити десет пута
- Окренути се и поновити исто десет пута са другом ногом



### ПОДИЗАЊЕ ТЕЛА УЗ ПРИДРЖАВАЊЕ

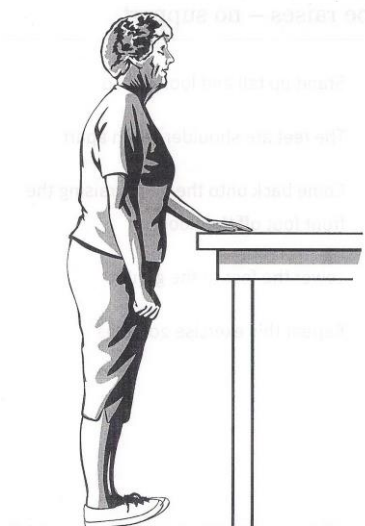
- Испитаник стоји окренут ка столу
- Држи се и гледа напред
- Стопала су му у ширини рамена
- Подиже се на прсте, а затим спушта пете на под
- Поновити вежбу двадесет пута





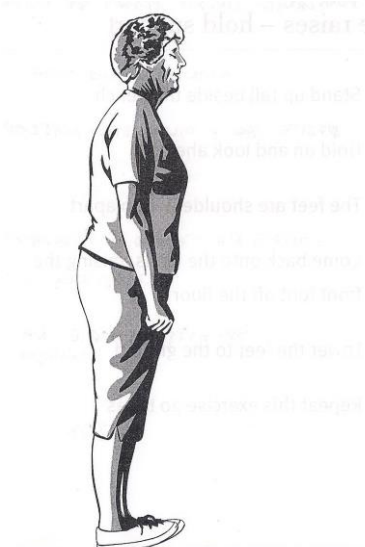
### ПОДИЗАЊЕ ТЕЛА БЕЗ ПРИДРЖАВАЊА

- Испитаник стоји и гледа напред
- Стопала су му у ширини рамена
- Подиже се на прсте, а затим спушта пете на под
- Поновити вежбу двадесет пута



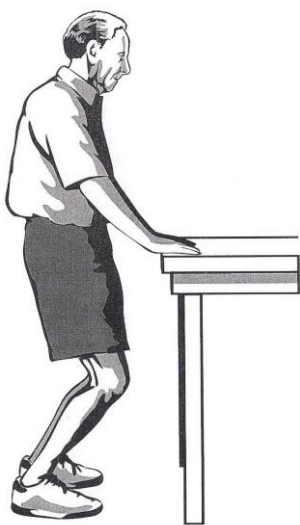
### ПОДИЗАЊЕ НА ПЕТЕ СА ПРИДРЖАВАЊЕМ

- Испитаник стоји поред стола, држи се и гледа напред
- Стопала су му у ширини рамена
- Подиже предњи део стопала и стоји на петама
- Затим спусти стопала на под
- Поновити ову вежбу 20 пута



### ПОДИЗАЊЕ НА ПЕТЕ БЕЗ ПРИДРЖАВАЊА

- Испитаник стоји и гледа напред
- Стопала су му у ширини рамена
- Подиже предњи део стопала и стоји на петама
- Затим спусти стопала на под
- Поновити ову вежбу 20 пута



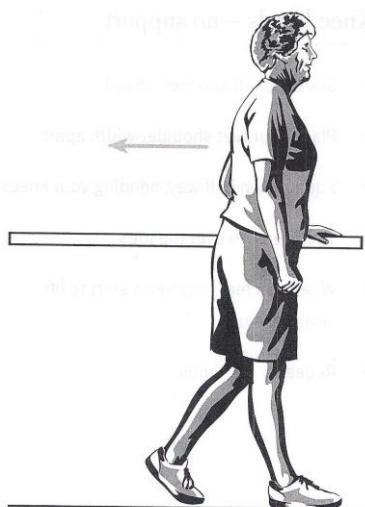
### СПУШТАЊЕ КОЛЕНА СА ПРИДРЖАВАЊЕМ

- Испитаник стоји окренут ка столу и придржава се са обе руке за сто
- Стопала су му у ширини рамена
- Спусти се у получучањ тако да колена иду преко прстију и када осети да се пете подижу исправи се
- Поновити ову вежбу пет пута



### СПУШТАЊЕ КОЛЕНА БЕЗ ПРИДРЖАВАЊА

- Испитаник стоји
- Стопала су му у ширини рамена
- Спусти се у получучањ тако да колена иду преко прстију и када осети да се пете подижу исправи се
- Поновити ову вежбу пет пута



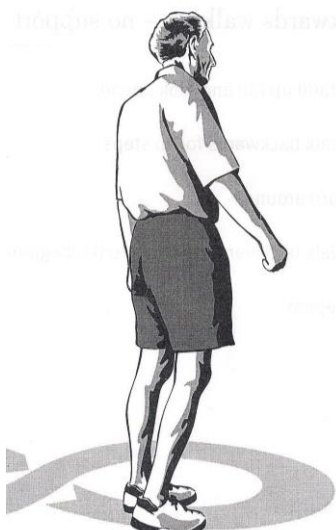
### ХОДАЊЕ УНАЗАД УЗ ПРИДРЖАВАЊЕ

- Испитаник стоји поред стола и придржава се
- Ходе десет корака уназад
- Окрене се и држи се другом руком
- Ходе десет корака уназад на почетак
- Поновити ову вежбу



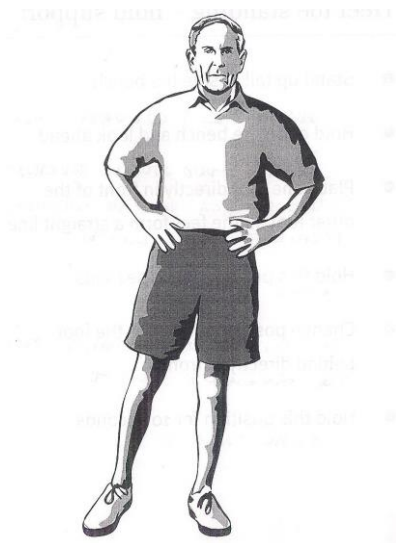
### ХОДАЊЕ УНАЗАД БЕЗ ПРИДРЖАВАЊА

- Испитаник стоји
- Ходе десет корака уназад
- Окрене се и ходе десет корака уназад на другу страну
- Поновити ову вежбу



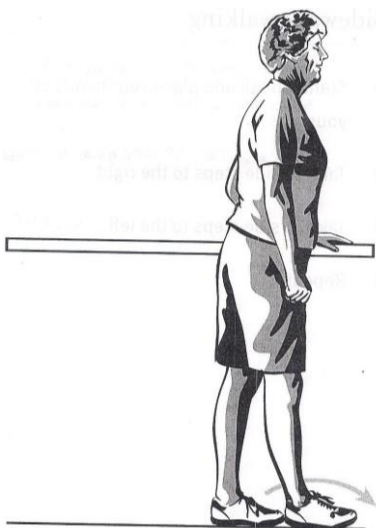
### ХОДАЊЕ И ОКРЕТАЊЕ

- Испитаник ходе својим нормалним темпом
- Промени смер у смеру казаљке на сату
- Ходе назад на почетну позицију
- Затим се окрене у смеру супротном од кретања казаљке на сату
- Ова вежба представља кретање у облику осмице
- Поновити ово кретање



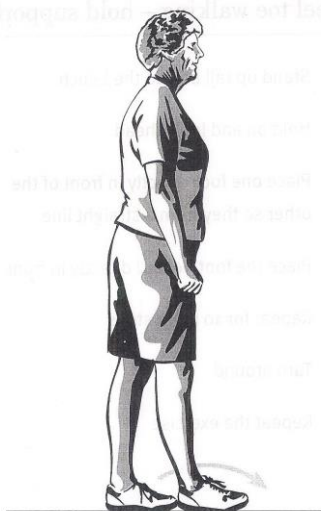
### БОЧНО ХОДАЊЕ

- Испитаник стоји са рукама на куковима
- Направи десет корака у десно, а затим десет корака у лево
- Поновити ову вежбу



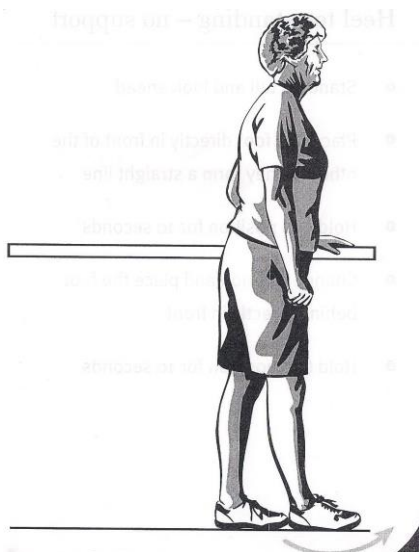
### ПОЛОЖАЈ ПЕТА ПРСТИ УЗ ПРИДРЖАВАЊЕ

- Испитаник стоји поред стола, придржава се и гледа напред
- Испитаник поставља једно стопало директно испред другог тако да стопала формирају праву линију
- Стоји тако десет секунди, а затим стави ногу која је била иза испред
- Стоји тако десет секунди



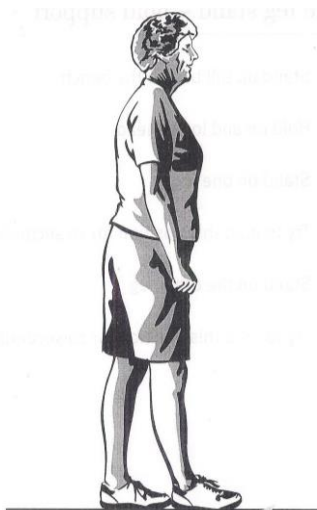
### ПОЛОЖАЈ ПЕТА ПРСТИ БЕЗ ПРИДРЖАВАЊА

- Испитаник стоји и гледа напред
- Испитаник поставља једно стопало директно испред другог тако да стопала формирају праву линију
- Стоји тако десет секунди, а затим стави ногу која је била иза испред
- Стоји тако десет секунди



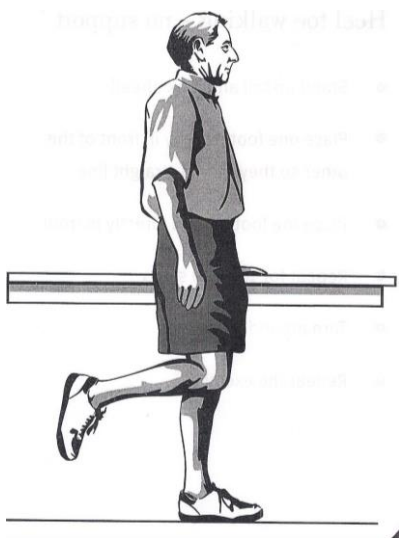
### ХОД ПЕТА ПРСТИ УЗ ПРИДРЖАВАЊЕ

- Испитаник стоји поред стола, придржава се и гледа напред
- Испитаник ставља једно стопало директно испред другог тако да стопала формирају праву линију
- Затим ногу која је била иза ставља директно испред
- Понови исто у још десет корака и окрене се
- Поновити ову вежбу



### ХОД ПЕТА ПРСТИ БЕЗ ПРИДРЖАВАЊА

- Испитаник и гледа напред
- Испитаник ставља једно стопало директно испред другог тако да стопала формирају праву линију
- Затим ногу која је била иза ставља директно испред
- Понови исто у још десет корака и окрене се
- Поновити ову вежбу



### СТАЈАЊЕ НА ЈЕДНОЈ НОЗИ УЗ ПРИДРЖАВАЊЕ

- Испитаник стоји поред стола, придржава се и гледа напред
- Испитаник стоји на једној ноzi и треба да покуша да одржи ту позицију десет секунди
- Затим стоји на другој ноzi и треба да покуша да одржи ту позицију десет секунди



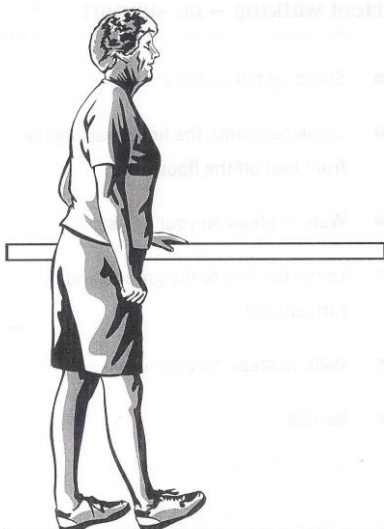
### СТАЈАЊЕ НА ЈЕДНОЈ НОЗИ БЕЗ ПРИДРЖАВАЊА

- Испитаник стоји и гледа напред
- Испитаник стоји на једној ноzi и треба да покуша да одржи ту позицију десет секунди
- Затим стоји на другој ноzi и треба да покуша да одржи ту позицију десет секунди



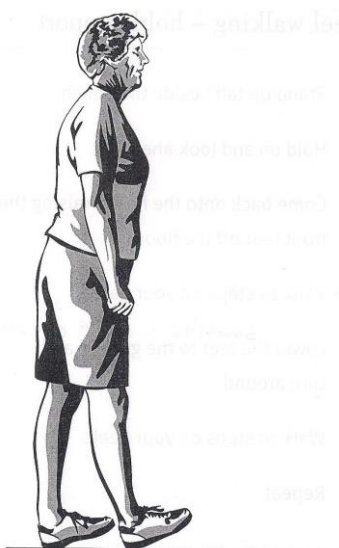
### СТАЈАЊЕ НА ЈЕДНОЈ НОЗИ БЕЗ ПРИДРАВАЊА

- Испитаник стоји и гледа напред
- Испитаник стоји на једној ноzi и треба да покуша да одржи ту позицију тридесет секунди
- Затим стоји на другој ноzi и треба да покуша да одржи ту позицију тридесет секунди



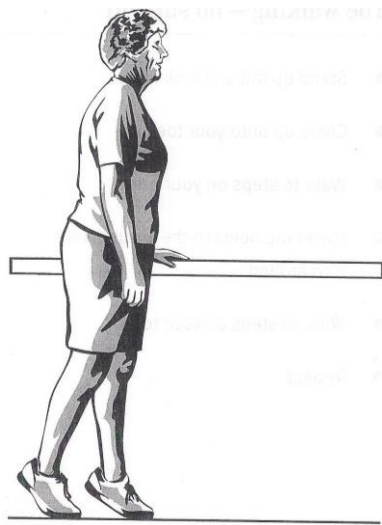
### ХОД НА ПЕТАМА УЗ ПРИДРЖАВАЊЕ

- Испитаник стоји поред стола, придржава се и гледа напред
- Испитаник стане на пете
- Направи десет корака на петама
- Стане целим стопалом и окрене се
- Направи десет корака на петама на другу страну
- Поновити



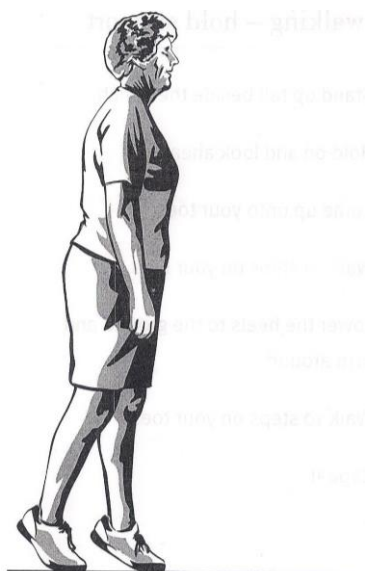
### ХОД НА ПЕТАМА БЕЗ ПРИДРЖАВАЊА

- Испитаник стоји и гледа напред
- Испитаник стане на пете
- Направи десет корака на петама
- Стане целим стопалом и окрене се
- Направи десет корака на петама на другу страну
- Поновити



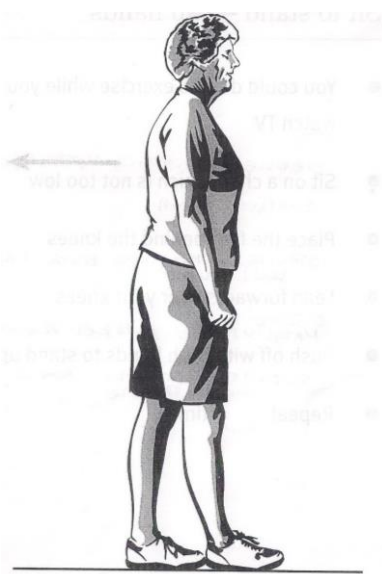
### ХОД НА ПРСТИМА УЗ ПРИДРЖАВАЊЕ

- Испитаник стоји поред стола, придржава се и гледа напред
- Испитаник се подигне на прсте
- Направи десет корака на прстима
- Стане целим стопалом и окрене се
- Направи десет корака на прстима на другу страну
- Поновити



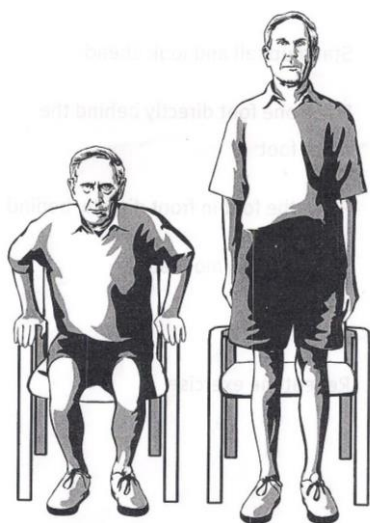
### ХОД НА ПРСТИМА БЕЗ ПРИДРЖАВАЊА

- Испитаник стоји и гледа напред
- Испитаник се подигне на прсте
- Направи десет корака на прстима
- Стане целим стопалом и окрене се
- Направи десет корака на прстима на другу страну
- Поновити



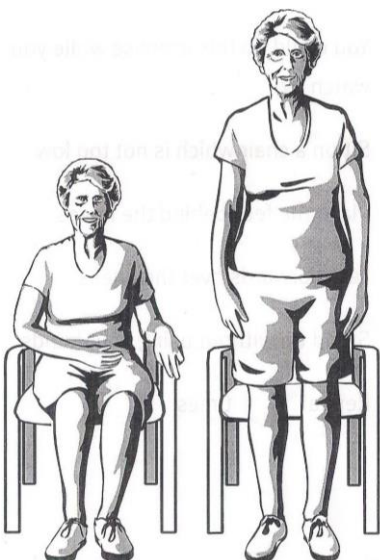
### ПЕТА ПРСТИ ХОД УНАЗАД

- Испитаник стоји и гледа напред
- Стави једну ногу директно испред друге
- Направи десет корака уназад
- Окрене се
- Поновити вежбу



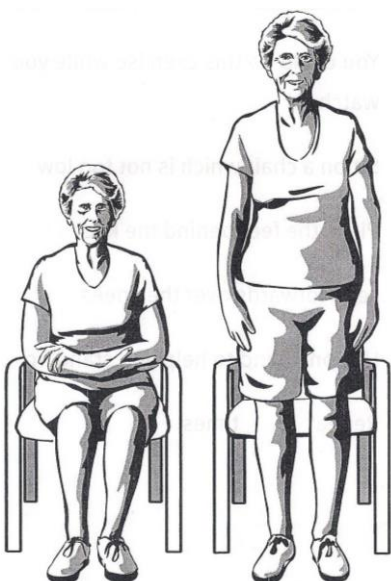
### СЕДАЊЕ И УСТАЈАЊЕ – ДВЕ РУКЕ

- Испитаник седи на столици која није сувише ниска
- Испитаник стави стопала тако да буду испод колена
- Нагне се напред преко колена
- Уз помоћ обе руке устане
- Поновити вежбу пет пута



### СЕДАЊЕ И УСТАЈАЊЕ – ЈЕДНА РУКА

- Испитаник седи на столици која није сувише ниска
- Испитаник стави стопала тако да буду испод колена
- Нагне се напред преко колена
- Уз помоћ једне руке устане
- Поновити вежбу пет пута



### СЕДАЊЕ И УСТАЈАЊЕ – БЕЗ РУКУ

- Испитаник седи на столици која није сувише ниска
- Испитаник стави стопала тако да буду испод колена
- Нагне се напред преко колена
- Устане без помоћи руку
- Поновити вежбу пет пута



## БИОГРАФИЈА

Зорица Стојановић рођена је у Крагујевцу 1969. године. Дипломирала је на Медицинском факултету у Нишу, 1999. године. Специјалистичке студије из области Физикална медицина и рехабилитација похађала је, такође на Медицинском факултету у Нишу. 2007. године положила је специјалистички испит са одличном оценом.

Од децембра 2007. године до фебруара 2018. била је запослена као предавач на Високој медицинској школи у Туприји, област Физикална медицина и рехабилитација.

Докторске студије је уписала на Медицинском факултету у Косовској Митровици, 2012. године. Положила је све предвиђене испите.

Аутор је и коаутор радова објављених у домаћим и страним часописима из области Физикална медицина и рехабилитација.

Удата је и мајка двоје деце.

Прилог 1.

## Изјава о ауторству

Потписани-а Зорица В. Стојановић

број индекса 89

### Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

**Значај кинезитерапијског третмана у превенцији падова код институционализованих старих особа**

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

\_\_\_\_\_

У Косовској Митровици, \_\_\_\_\_

Прилог 2.

## Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора Зорица В. Стојановић

Број индекса 89

Студијски програм Медицина

Наслов рада **Значај кинезитерапијског третмана у превенцији падова код институционализованих старих особа**

Ментор 1 проф. др Мирјана Коцић ; Ментор 2 проф. др Наташа Ђукић Мацут

Потписани/а \_\_\_\_\_ Зорица В. Стојановић

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Приштини, са привременим седиштем у Косовској Митровици.**

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Приштини, са привременим седиштем у Косовској Митровици.

Потпис докторанда

\_\_\_\_\_

У Косовској Митровици, \_\_\_\_\_

Прилог 3.

## Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Приштини, са привременим седиштем у Косовској Митровици унесе моју докторску дисертацију под насловом:

**Значај кинезитерапијског третмана у превенцији падова код институционализованих старих особа**

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

Потпис докторанда

---

У Косовској Митровици, \_\_\_\_\_