



LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS

MEDICINOS AKADEMIJA

SLAUGOS FAKULTETAS

SPORTO MEDICINOS KLINIKA

**MINDAUGAS KARVELIS**

**ĮPRASTŲ IR DIFERENCINIŲ MOKYMU GRĮŠTŲ  
FIZINIŲ PRATIMŲ POVEIKIS PAGYVENUSIO AMŽIAUS  
ŽMONIŲ GRIUVIMŲ RIZIKAI IR SAVARANKIŠKUMUI**

**Magistro studijų programos „Sveikatinimas ir rehabilitacija“ (valst. kodas  
6211GX010) baigiamasis darbas**

Darbo vadovė:

Dr. Agnė Slapšinskaitė-Dackevičienė

Kaunas, 2021

# TURINYS

<b>SANTRAUKA</b> .....	5
<b>ABSTRACT</b> .....	6
<b>PADĖKA</b> .....	7
<b>SANTRUMPA</b> .....	8
<b>ŽODYNĖLIS</b> .....	9
<b>ĮVADAS</b> .....	10
<b>1 LITERATŪROS APŽVALGA</b> .....	12
1.1 Senėjimas ir jo klasifikacija.....	12
1.2 Organizmo pokyčiai susiję su amžiumi.....	13
1.3 Savarankiškumo ir pažinimo funkcijų pokyčiai senstant .....	15
1.4 Griuvimų klasifikacija, rizikos veiksniai, komplikacijos .....	17
1.4.1 Griuvimų klasifikacija .....	17
1.4.2 Griuvimų rizikos veiksniai.....	18
1.4.3 Griuvimų komplikacijos .....	20
1.5 Fizinis aktyvumas esant griuvimų rizikai .....	21
1.6 Diferencinis mokymas.....	23
<b>2 TYRIMO METODIKA IR ORGANIZAVIMAS</b> .....	26
2.1 Tyrimo organizavimas.....	26
2.2 Tyrimo kontingentas.....	28

<b>2.3 Tyrimo eiga .....</b>	<b>28</b>
<b>2.4 Tyrimo metodai.....</b>	<b>29</b>
<b>2.4.1 Berg'o pusiausvyros testas.....</b>	<b>30</b>
<b>2.4.2 „Fukuda stepping“ (Unterberg'o) testas.....</b>	<b>30</b>
<b>2.4.3 „Stotis ir eiti“ testas .....</b>	<b>31</b>
<b>2.4.4 Tandem'o testas .....</b>	<b>31</b>
<b>2.4.5 Funkcinis nepriklausomumo testas (FNT).....</b>	<b>31</b>
<b>2.4.6 Instrumentinės kasdienės veiklos anketa (IKVA).....</b>	<b>32</b>
<b>2.4.7 Statistinė duomenų analizė .....</b>	<b>33</b>
<b>3 REZULTATAI.....</b>	<b>34</b>
<b>3.1 Berg pusiausvyros testas.....</b>	<b>34</b>
<b>3.2 „Fukuda stepping“ testas.....</b>	<b>35</b>
<b>3.3 „Stotis ir eiti“ testas .....</b>	<b>37</b>
<b>3.4 Tandem'o testas .....</b>	<b>39</b>
<b>3.5 Funkcinio nepriklausomumo testas.....</b>	<b>43</b>
<b>3.6 Instrumentinė kasdieninės veiklos anketa .....</b>	<b>45</b>
<b>3.7 Skirtingų fizinių pratimų programų sąsajos griuvimo rizikai ir savarankiškumui .....</b>	<b>47</b>
<b>4 REZULTATŲ APTARIMAS .....</b>	<b>51</b>
<b>IŠVADOS .....</b>	<b>54</b>
<b>PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS .....</b>	<b>55</b>

<b>MOKSLO PRANEŠIMŲ SAŽAŠAS.....</b>	<b>56</b>
<b>LITERATŪROS SAŽAŠAS.....</b>	<b>57</b>
<b>PRIEDAI.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## SANTRAUKA

**Mindaugas Karvelis.** Įprastu ir diferenciniu mokymu grįstų fizinių pratimų poveikis pagyvenusio amžiaus žmonių griuvimo rizikai ir savarankiškumui. Magistro baigiamasis darbas.

Darbo vadovė – Dr. Agnė Slapšinskaitė-Dackevičienė. Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija, Slaugos fakultetas, Sporto medicinos klinika. 2021, 62 psl.

**Darbo tikslas ir uždaviniai.** Įvertinti įprastu ir diferenciniu mokymu grįstų fizinių pratimų poveikį pagyvenusio amžiaus asmenų griuvimo rizikai ir savarankiškumui. 1. Įvertinti pagyvenusių asmenų griuvimo rizikos rodiklius prieš ir po įprastų bei diferenciniu mokymu grįstų fizinių pratimų. 2. Įvertinti pagyvenusių asmenų savarankiškumo dinamiką po įprastų bei diferenciniu mokymu grįstų fizinių pratimų. 3. Palyginti įprastų ir diferenciniu mokymu grįstų fizinių pratimų griuvimo rizikos ir savarankiškumo rodiklius. 4. Nustatyti sąsajas tarp savarankiškumo ir griuvimo rizikos prieš ir po fizinių pratimų.

**Tyrimo metodika ir tiriamieji.** Tyrimas buvo atliktas 2021 m liepos 3d. – 2021, rugpjūčio 28d. Tyrimo metu dalyvavo 24 asmenys, kurie atsitiktine tvarka buvo suskirstyti į dvi grupes, kontrolinę ir tiriamąją. Kontrolinei grupei buvo taikoma įprasta fizinių pratimų programa, tiriamajai grupei buvo taikoma fizinių pratimų programa grįsta diferenciniu metodu. Užsiėmimai vyko 4 sav. 5k/sav. 25-35min. Tyrime buvo matuojama griuvimų rizika ir savarankiškumo dinamika. Rodikliams matuoti buvo naudota - Berg pusiausvyros testas, „fukuda stepping“ testas, „stotis ir eiti“ testas, „tandem‘o‘ testas, funkcinis nepriklausomumo testas, instrumentinė kasdieninės veiklos anketas. Duomenims analizuoti buvo taikoma SPSS Statistics 27. Duomenų paketas.

**Darbo išvados.** 1. Įprasti fiziniai pratimai ir fiziniai pratimai grįsti diferenciniu mokymu sumažino griuvimo riziką tarp pagyvenusio amžiaus asmenų.

2. Įprasti fiziniai pratimai ir fiziniai pratimai grįsti diferenciniu mokymu pagerino savarankiškumo rodiklius tarp pagyvenusio amžiaus asmenų.

3. Palyginus įprastų fizinių pratimų ir fizinių pratimų grįstų diferenciniu metodu grupes, geresni rezultatai buvo fizinių pratimų grįstų diferenciniu metodu grupėje.

4. Vertinant pagyvenusio amžiaus žmonių griuvimo riziką ir savarankiškumo dinamiką prieš ir po fizinių pratimų programų, buvo rasta tiesioginių ir atvirkštinių, vidutinio ir stipraus ryšio sąsajų tarp griuvimo rizikos ir savarankiškumo.

## ABSTRACT

**Mindaugas Karvelis** - Effects of regular and differential-based physical exercises on the risk of falls and independence of the elderly. Master's thesis. Supervisor - Dr. Agnė Slapšinskaitė-Dackevičienė. Lithuanian University of Health Sciences, Lithuanian University of Health Sciences, Department of Rehabilitation. 2021 62 p.

**Aim and objectives** – Evaluate the effects of regular and differential-based physical exercises on the risk of falls and independence of the elderly in both study groups. 1. Evaluate the risk indicators of the falls of the elderly before and after regular and differential-based physical exercises. 2. Evaluate the dynamics of independence of the elderly after regular and differential-based physical exercises. 3. Compare the rates of fall risks and independence of regular and differential-based physical exercises. 4. Identify the links between independence and the risk of falling before and after physical exercises.

**Methods** – The study was conducted on July 3rd, 2021 – August 28th, 2021. The study included 24 subjects, who were randomly divided into two groups, control and the study group. The control group was subjected to a regular exercise program, and the study group was subjected to an exercise program based on differential learning method. Sessions lasted 4 weeks, 5 times per week, 25 – 35 minutes. Berg balance test, Fukuda stepping test, stand-and-go test, tandem test, functional independence test, and instrumental daily activity questionnaires were used to measure the indicators. SPSS Statistics 27 was used to analyse the data.

**Conclusions** – 1. Regular and differential training based physical exercises reduced the risk of falling in the elderly.

2. Regular and differential training based physical exercises improved independence rates in the elderly.

3. Comparing the groups of regular physical exercises and physical exercises based on the differential method, better results were obtained in the group of physical exercises based on the differential method.

4. Assessing the risk of falls and the dynamics of independence in the elderly before and after exercise programs, direct and indirect, moderate, and strong correlations were found between the risk of collapse and independence.

## **PADĖKA**

Noriu padėkoti savo magistro baigiamojo darbo vadovei lekt. dr. Agnei Slapšinskaitei Dackevičienė už konsultacijas, paskatinimus ir pagalbą magistro baigiamojo darbo rašymo metu.

Taip pat noriu padėkoti kolegoms Adelei Račylaitei, Edmantui Rėkui ir Emilei Čironytei už paskatinimus ir motyvacijos palaikymą magistro baigiamojo darbo rašymo metu.

Mindaugas Karvelis

# **SANTRUMPA**

**Europos sąjunga – ES**

**Funkcinis nepriklausomumo testas – FNT**

**Instrumentinė kasdienės veiklos anketa - IKVA**



## ŽODYNĖLIS

**Telomera** – specializuota heterochromatininio struktūra, esanti eukariotinių chromosomų galuose.

**Apoptozė** – viena iš programuotos ląstelių mirties rūšių.

**Pleotropija** - genetinis reiškinys, kuriame genų ekspresija individe turi fenotipinį kitų nesusijusių simbolių pasireiškimą.

**Atrofija** – ląstelių, audinių arba organų sumažėjimas ir funkcijos susilpnėjimas arba visiškas išnykimas.

**Amiloidas** – gyvūnų ir žmogaus organizmų medžiaga, panaši į globuliną.

**Agnozija** – psichikos suvokimo sutrikimai dėl galvos smegenų žievės pažeidimo arba dėl emocinių veiksnių.

**Apraksija** – įgyto sugebėjimo atlikti tikslingus judesius netekimas, dėl galvos smegenų didžiųjų pusrulių žievės pažeidimo.

## IVADAS

Asmenų senėjimas yra tiek medicininė, tiek socialinė, tiek ekonominė visuomenės problema, dėl kurios tiek pats žmogus, tiek valstybė susiduria su daugybe problemų. Gerėjant gyvenimo kokybei, ilgėja žmonių gyvenimo trukmė, dėl to tiek Lietuvoje tiek pasaulyje gausėja vyresnio amžiaus asmenų [66]. Dėl šių priežasčių poreikis sveikatos priežiūros profesionalų paslaugų poreikis, kurios galėtų užtikrinti asmenų protinę, socialinę ir svarbiausią fizinę gerovę, stipriai auga.

Augantis vyresnių asmenų skaičius lemia, kad traumų (viena dažniausių ir pavojingiausių yra griuvimai ir jų rizikos padidėjimas) atsirandančių dėl senatvės taip pat didėja. Todėl atsižvelgiant į šį faktą yra svarbu efektyviai mažinti traumų (griuvimų) riziką. Griuvimų pasekmės stipriai gali stipriai sutrikdyti sveikatą, padidinti socialinę izoliaciją ir pabloginti gyvenimo kokybę [67,76].

Nagrinėjant mokslinę literatūrą, pastebėta, vienas svarbiausių funkcijų sename asmens amžiuje yra pažinimo funkcijų valdymas. Gebėjimas valdyti savo pažinimo funkcijas (išlaikyti adekvatų elgesį, prisitaikyti skirtingose situacijose, supratimas ir žinojimas apie savo silpnąsias pažinimo funkcijas ir gebėjimas su pagalbinėmis priemonėmis jas kompensuoti) yra labai susijęs su gyvenimo pasitenkinimu vėliausiame asmens amžiuje [73]. Jau kuris laikas, norint lavinti pažinimo funkcijas pagyvenusio amžiaus žmonėms (ir ne tik), buvo naudojama tradicinės fizinių pratimų programos, paremtos pratimų kartojimų. Nors šie metodai nepaneigiamai pagerina asmens pažinimo funkcijas, kaip tai įrodo R. Vibranaitės., A. Kučinskienės., E. Enzelytės ir kiti atlikti tyrimai [51,52,53]. Bet nuolatos spartėjanti ir tobulėjanti visuomenė, yra linkusi kelti vis aukštesnius reikalavimus reabilitacijai, todėl kaip įdomesnę ir naujesnę asmens pažinimo funkcijų lavinimo metodą būtų galima įvardinti diferencinį mokymosi metodą.

Diferencinis mokymosi metodas – alternatyva judesių kartojimui [53]. Diferencinio mokymosi metodas yra vystomas pasiremiant dinaminių sistemų ir neurofiziologiniais tyrinėjimais. Tai metodas, kuris pasinaudoja asmens judamojo elgesio svyravimais tam, kad asmenį, kuris tai atlieka paskatintų saviorganizacijos – asmuo taip atranda individualias, tik jam būdingus judesius ir tų judesių mokymosi, bei išmokymo būdus. Literatūroje teigiama, jog diferencinio metodo metu, asmuo atlieka „svyravimus“ – pasikeitimus tarp užduočių, ir šiuos pasikeitimus yra patartina skatinti ir stiprinti, o jų neslopinti, nes asmuo šių svyravimų pagalba savarankiškai gali atrasti individualias galimybių sprendimo erdves [54]. Treniruotės, kuri yra pagrįsta diferenciniu mokymosi metodu metu atliekamos užduotys ir pratimai yra nekartojami, todėl yra galimas pasiekti geresnis prisitaikymas prie nuolatos kintančių aplinkos sąlygų [43].

**Darbo aktualumas ir naujumas:** Diferencinis mokymas yra vis dar mažai tyrinėtas metodas reabilitacijoje. Jis ilgą laiką buvo naudojamas profesionaliame sporte – teniso, ledo ritulio, futbolo ar kitų sporto šakų žaidėjų treniravime [74,75], o kineziterapijoje šis metodas pradėtas taikyti dar visai neseniai. Basak su bendraautorais [77], ir Awick kartu su bendraautorais [78] rekomenduoja diferencinį metodą taikyti ir klinikinėje praktikoje dirbant su pagyvenusio amžiaus asmenimis, jie teigia, kad šis metodas padeda lengviau atstatyti prarastas funkcinias ir kognityvines funkcijas lyginant su metodais, kurie yra paremti pratimų kartojimu. Šis tyrimas yra vienas iš pirmųjų, kuris tiria diferenciniu mokymu grįstos fizinių pratimų programos efektyvumą pagyvenusio amžiaus asmenų savarankiškumo dinamikai ir griuvimų rizikos prevencijai.

**Tikslas:** Įvertinti įprastų ir diferenciniu mokymu grįstų fizinių pratimų poveikį pagyvenusio amžiaus asmenų griuvimų rizikai ir savarankiškumui.

**Uždaviniai:** 1. Įvertinti pagyvenusių asmenų griuvimų rizikos rodiklius prieš ir po įprastų bei diferenciniu mokymu grįstų fizinių pratimų.

2. Įvertinti pagyvenusių asmenų savarankiškumo dinamiką po įprastų bei diferenciniu mokymu grįstų fizinių pratimų.

3. Palyginti įprastų ir diferenciniu mokymu grįstų fizinių pratimų griuvimo rizikos ir savarankiškumo rodiklius.

4. Nustatyti sąsajas tarp savarankiškumo ir griuvimo rizikos prieš ir po fizinių pratimų.

# 1 LITERATŪROS APŽVALGA

## 1.1 Senėjimas ir jo klasifikacija

Viena iš svarbiausių aktualijų šiais laikais mūsų gyvenime yra senėjimo proceso dinamika ir su šiuo procesu susijusių problemų sprendimas. Kaip padaryti, kad senėjimas būtų kuo sveikesnis, kaip išsaugoti ar prailginti žmogaus nepriklausomumą – tai iššūkiai, kurie yra aktualūs dabar, ir išliks aktualūs ateityje. Remiantis „Eurostat“ informacija, 2019m. daugiau nei penktadalis (20,3 %) Europos Sąjungos (ES) gyventojų buvo 65 metų ar vyresni. Prognozuojama, kad 2019 – 2100m. ES gyventojų dalis, kurią sudaro 80 metų ir vyresni asmenys, padidės du su puse kartų [1]. Tuo tarpu, Lietuvoje asmenų, kuriems yra 80 metų ir daugiau rodiklis irgi yra didelis, pagal Lietuvos statistikos departamento pateiktą informaciją 2020m. pradžioje Lietuvoje gyveno 556 tūkst. (19,9 proc.) 65m. ir vyresnio amžiaus asmenų. Prognozuojama, kad Lietuvoje 2030m. Pradžioje beveik trečdalį (28,9 proc.) gyventojų sudarys 65 metų ir vyresni žmonės, ir šis skaičius vis auga [2, 3].

Pagal pateiktas Pasaulio sveikatos organizacijos amžiaus rekomendacijas iki 44 metų žmogus yra laikomas jaunu, nuo 45 iki 59 metų – vidutinio amžiaus, nuo 60 iki 74 metų – pagyvenęs nuo 75 iki 90 metų, žmogus yra laikomas – senu, ir daugiau kaip 90 metų sulaukęs asmuo yra laikomas ilgaamžiu [4]. Todėl daugelis išsivysčiusių šalių besiremiamos šia Pasaulio sveikatos organizacijos pateikta informacija, yra sutarusios, kad asmenys kurių chronologinis amžius yra 65m. ir daugiau, laikomi pagyvenusiais. Tačiau chronologinis asmens amžius nebūtinai atspindi jo sveikatos būklę, savijautą ir sugebėjimus. Asmens savijautą ir sugebėjimus dar gali paveikti ir jo biologinis amžius, kuris priklauso nuo jo gyvenimo būdo (fizinio aktyvumo, mitybos, miego ypročių) bei gyvenamosios aplinkos [5]. Remiantis naujausiais statistikos departamento pateiktas duomenimis – vidutinė tikėtina gyvenimo trukmė vyrams yra ~69,14 metai, o moterims ~79,63 metai. Moterų vidutinė tikėtina gyvenimo trukmė yra ilgesnė nei vyrų, tai yra ~10 metų [6].

Literatūroje yra aprašoma skirtingos teorijos, aiškinančios senėjimo procesus – **sisteminė teorija** (kuri pasakoja apie neuroendokrininę, imunologinę teorijas), **evoliucinė teorija**, kuri įtraukia (mutacijų akumuliacijos, antagonistines pleotropijas), **molekulinė teorija** (genu reguliacijos, somatinės mutacijos), ląstelinė teorija, kuri aiškina apie (ląstelių senėjimo – telomerų, laisvųjų radikalų apoptozės įtakas) [7]. Atidžiai išnagrinėjus šias teorijas buvo rastas vienas jas jungiantis panašumas – senėjimas yra natūrali, per ilgą gyvenimo laiką žmogaus organizme vykstančių pokyčių padarinys.

Apibendrinant galima teigti, kad šiame skyriuje aptarti ES ir Lietuvos gyventojų demografiniai rodikliai patvirtinta jau ir taip gerai žinomą tendenciją – su kiekvienais metais vis didėjanti vyresnio amžiaus žmonių visuomenės dalis. Vyresnis asmens amžius lemia sumažėjusį jo darbingumą, kuris turi įtakos asmens gyvenimo kokybei, savarankiškumui ir jo bendrai savijautai. Sumažėjęs darbingumas perdisponuoja rizikas, kurios gali neigiamai įtakoti asmens savarankiškumą, gali sukelti sunkumus atliekant kasdienes veiksmus (tiek darbe, tiek ir kasdienėje veikloje).

## **1.2 Organizmo pokyčiai susiję su amžiumi**

Pokyčiai, kurie daro įtaką senėjimui yra kompleksiniai, senėjimas yra siejamas su laipsnišku molekulių ir ląstelių susikaupimu. Ši susikaupusi žala veda prie laipsniško fiziologinių rezervų mažėjimo ir padidina asmens riziką susirgti, bei sumažina bendrą asmens pajėgumą, kuris gali sukelti įvairius sveikatos, psichologinius ar kitokius sutrikimus, ir blogiausiais atvejais gali sukelti netgi mirtį. Daugelis senėjimo mechanizmų yra atsitiktiniai ir jie yra priklausomi nuo aplinkos, susiformavusių individo įpročių ir ligų padarinių [8]. Dėl šių priežasčių yra būtynbė aptarti esminius senėjimo proceso atspindžius skirtingose organizmo sistemose.

### **Širdies ir kraujagyslių sistemos pokyčiai**

Kalbant apie širdies ir kraujagyslių sistemos pokyčius senyvo amžiaus asmenims, dažniausiai yra minimi: ilgesnis atsistatymo laikas po fizinio krūvio, širdies išstumiamo kraujo tūrio sumažėjimas, širdies ritmo sutrikimų atsiradimas, padažnėjęs prieširdžių virpėjimas, arterijų ir venų struktūriniai pokyčiai. Senstant organizmui, širdies raumuo reikalauja vis ilgesnio atsistatymo laiko po bet kokio fizinio krūvio. Nors šis reiškinys nėra stebimas atliekant visus darbus, tačiau tai gali apriboti, keisti žmogaus elgesį darbuose, kurie reikalauja didesnio širdies darbo nei būdavo įprastai. Susilpnėjęs širdies raumeniui, sumažėja širdies išstumiamo kraujo lygis, kuris lemia mažesnę deguonies pernešimą ir įsisavinimą į kūno organus ir audinius. Sumažėjęs širdies darbo našumas stebimas poilsio metu ir atliekant įvairius darbus, bet šis nuosmukis įprastai nėra labai reikšmingas užsiimant įprasta kasdiene veikla [10]. Būtent remiantis šiuo reiškiniu, galima paaiškinti vyresnio amžiaus asmenų greitesnę nuovargio atsiradimą, ypačingai tada, kada jie užsiima sunkesne, daugiau fizinių pastangų reikalaujančiais darbais.

M. Pustachovos (2011) teigimu, „senstant prastėja arterijų elastingumas, silpnėja kraujagyslių sienelės, atsiranda venų išsiplėtimų. Širdies kraujagyslės tampa vingiuotos, sienelėse susidaro lipidų

sankaupos (aterosklerotinės plokštelės). Tarp ląstelių daugėja jungiamojo audinio, pradeda kauptis amiloidas (pakitęs baltymas, kaupiasi organų ir audinių tarpląstelinėje terpėje, ilgainiui sukelia jų atrofiją ir funkcijos nepakankamumą), ir spaudžiamos širdies ląstelės blogiau susitraukinėja“ [9].

### **Kaulų – raumenų sistemos pokyčiai**

Nicalou aptardamas senėjimo proceso veikiamus žmogaus kaulus, teigia, kad kaulų sistema keičiasi visą gyvenimą – maksimali kaulų masė yra pasiekama sulaukus 15 – 25 metų. Dažniausiai šio amžiaus moterys turi ~20proc. mažesnę kaulų masę nei vyrai. Moterys sulaukusios 60 metų, būna praradusios maždaug 25 proc. savo kaulų masės. Menopauzės metu, moterims yra stebimas spartesnis kaulų retėjimas, bet po to šis procesas sulėtėja. O vyrams yra stebimas pastovus ir laipsniškas kaulų masės retėjimas, iki kol yra pasivejama moteris ir po to abiem yra stebimas tolygus kaulų masės retėjimas [11].

Pastuchova atliko tyrimą, kuriama aptarė kaulų raumenų sistemos pokyčius senstant. Savo darbe autorė mini, kad dėl stuburo tarpslankstelinio diskų susidėvėjimo mažėja ūgis, dažnai išlinksta stuburas ir pradeda formuotis „kupra“. Pakinta sąnarių kremzlės – jos tampa mažiau elastingos, plonėja, mažėja intrasąnarinio skysčio kiekis (kuris sutepa kremzlių paviršius) [9].

Su amžiumi, skeleto – raumenų atrofija yra neišvengiama, t.y., natūralus senėjimo proceso dalis. Laipsniškas raumenų skaidulų praradimas prasideda maždaug nuo 36 - 50 gyvenimo metų ir tęsiasi toliau iki mirties. Tikėtina, kad sulaukus 80 metų, žmogus bus praradęs apie 50 proc. savo galiūnų raumeninių skaidulų, jos bus sunykusios [12]. Susilpnėję raumenys lemia pusiausvyros, eisenos sutrikimus, o retėjantys kaulai lemia didesnę griuvimo ir dėl to patiriamų traumų riziką. Dėl šių priežasčių, kurios vyksta organizme, vyresnio amžiaus asmenims atsiranda vis daugiau sutrikdymų užsiimti kasdiene veiklas, ar atlikti darbus, kurie reikalauja didesnio fizinio aktyvumo.

### **Nervų sistemos pokyčiai**

Su žmogaus amžiumi ir senėjimo procesu yra siejami pokyčiai ir nervų sistemoje. Šie pokyčiai dažnai lemia prastėjantį nervinio signalo laidumą, kurie pablogina saugyslių refleksus, kūno pusiausvyrą, suprastėja regimoji ir girdimoji informacija, bei kūno padėtis aplinkoje. Senėjimas vyksta tiek periferinėje nervų sistemoje, tiek centrinėje nervų sistemoje, kuriuose vyksta ląstelių

praradimas ir informacijos sklaidimo greičio sumažėjimas [13]. Todėl yra svarbu paminėti, koki poveikį nervų sistemos pokyčiai turi senyvo amžiaus asmenims.

Yra visiems gerai žinoma informacija, kad mūsų organizme yra daubę nervinių ląstelių ir, su amžiumi jų kiekis mūsų organizme mažėja. Senstant smegenų svoris sumažėja apie 10 proc. nuo visos jų masės, dėl to kaupiasi lipofuscinas, lėtėja informacijos perdavimas iš vieno neurono į kitą. Dėl suprastėjusio informacijos perdavimo gali būti daroma neigiama įtaka pažinimo ir motorinėms funkcijoms [14]. Svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad nervinės sistemos pokyčiai, vykstantys organizmui senstant, gali lemti tam tikrų jutimų, tokių kaip klausos, regos, uoslės, lytėjimo sutrikimus, o prastėjantys jutimai lemia ne tik veiklos apribojimą, bet ir atliekamos veiklos saugumą, kuris gali suprastėti dėl įvykusių pokyčių.

Apibendrinant, vykstant senėjimo procesui mūsų organizme vyksta neišvengiami struktūriniai ir funkciniai pasikeitimai visuose organizmo sistemose. Tačiau dažniausi ir greičiausiai pastebimi pokyčiai vyksta pačiose pagrindinėse organizmo sistemose, t.y., širdies ir kraujagyslių, kaulų – raumenų, bei nervų sistemose. Dėl minėtų, vyresnio žmogaus amžiaus nulemtų pokyčių šiuose sistemose padarinių kinta asmens galimybės – tampa sunkiau judėti, atlikti įprastus, kasdienius darbus, greičiau juntamas nuovargis, suprastėja išvermė, dėl suprastėjusių jutimų atsiranda rizika susižeisti.

### **1.3 Savarankiškumo ir pažinimo funkcijų pokyčiai senstant**

Kognityvinės funkcijos literatūroje šaltiniuose yra sutartinai apibrėžiamos kaip smegenų gebėjimas gauti, perdirbti, įsisavinti ir atkurti informaciją. Šios funkcijos apima orientaciją laike, orientaciją vietoje, atmintį, dėmesį ir skaičiavimą, trumpalaikę atmintį, kalba ir jos tarimą, supratimą, skaitymą, rašymą ir t.t. [18]. Pagal Z. Gataveckienės „būtent dėl šių, išskirtinių funkcijų, žmogus gali bendrauti, kurti, įsiminti, skaityti, rašyti, prisitaikyti visuomenėje ir gyventi pilnavertį socialinį gyvenimą“ [16].

Nuolatos ilgėjanti vidutinė gyvenimo trukmė lemia vis didesnę susidomėjimą tiek žmogaus fizinėmis, tiek protinėmis funkcijomis senstant, nes patenkinama gyvenimo kokybė vyresniame amžiuje apima ne tik gebėjimas savarankiškai apsitarnauti, bet ir galimybę prasmingai praleisti užtarnautą poilsį senatvėje. Su amžiumi mūsų pažinimo funkcijos (literatūroje dar minimos kaip kognityvinės funkcijos) prastėja, todėl svarbu yra sužinoti kokią įtaką asmeniui ir jo organizmui daro šie pokyčiai.

Įvairiuose literatūros šaltiniuose teigiama, kad senstant savarankiškumas yra priklausomas tiek nuo pažinimo funkcijų, tiek nuo fizinio asmens pajėgumo. Svarbu suprasti, kad optimali pažinimo funkcijų veikla yra reikalinga įprastų kasdienių veiklių atlikimui, tokių kaip maudymasis, maisto gaminimas, apsirengimas ir sudėtingesnėms užduotims, tokioms kaip finansų planavimo, sąskaitų apmokėjimo ar vaistų vartojimui. Pažinimo funkcijos taip pat turi didžiulę įtaka asmens gebėjimui dirbti, priimti svarbius sprendimus, tokius kaip išėjimas į pensiją, pensijos planavimas bei pinigų taupymas [15].

A. E. Kersinger teigimu, senėjimas gali turėti įvairių pasekmių pažinimo funkcijoms. Daugeliui žmonių senėjimas yra susijęs su menku pažinimo funkcijų supratėjimu (dažnai vadinamas „sveikas“ arba „sėkmingas senėjimas“). Kai kuriems senstant atminties prastėjimas tampa aktualesnis, tačiau tai nebūtinai apriboja asmens kasdienes užsiėmimus (dažnai tai būna nesunkus pažinimo funkcijų sutrikimas). Bet kai kuriems asmenims, senėjimas yra susijęs su sunkiu pažinimo funkcijų sutrikimu, kuris apsunkina savarankiškai dalyvauti kasdienėje veikloje (pvz. demencija) [17].

Z. Gataveckienė, aptarinėdama pažinimo funkcijų sutrikimus, lemiamus vyresnio amžiaus, išskiria pagrindinius pažinimo funkcijų sutrikimų simptomus: amnezija (atminties sutrikimai), dėmesio sutrikimai, afazija (kalbos sutrikimai), vykdomųjų funkcijų sutrikimai, agnozija (regos, klausos, uoslės ir skonio, kūno dalių atpažinimo sutrikimai), apraksija (judesių sutrikimai) [16]. Taip pat autorė teigia, jog pažinimo funkcijų sutrikimus galima išskirti į dvi grupes vienas yra ūminis praeinantis sąmonės ir pažinimo funkcijų sutrikimas (delyras), ir kitas – pažinimo funkcijų sutrikimas be demencijos. Šios grupės pagrindiniai sutrikimai yra „su amžiumi susijęs atminties sutrikimas“ arba „lengvas kognityvinis sutrikimas [16].

Apibendrinant, senstant žmogaus galimybės įsisavinti naują informaciją, ją suprasti bei išmokyti prastėja o šis faktas turi didžiulę įtaką asmens nepriklausomumui ir gebėjimui savarankiškai dalyvauti kasdienėje veikloje. Dėl vis dažniau pasikartojančių dėmesio sutrikimų vyresnio amžiaus žmogus nesugeba susikaupti ir savarankiškai priimti svarbių sprendimų dėl ateities ar finansų planavimo. Dėl ryškėjančių su amžiumi susijusių klausos ar kalbos sutrikimų tampa sunkiau bendrauti su šeimos nariais ar kitais artimais žmonėmis, todėl vyresnio amžiaus žmogus gali būti netinkamai supastas ar jo norai ne visada būna patenkinami. Svarbu paminėti ir tai, jog dėl galimos vietos ar laiko orientacijos sutrikimų asmeniui netgi yra pavojinga likti vienam dėl padidėjusios rizikos pasiklysti ar kitaip patekti į pavojingą situaciją. Taigi, senstant prastėja individo pažinimo funkcijos



kartu sutrikdydamos kasdienę veiklą ir gebėjimą savarankiškai dalyvauti tiek šeimos, tiek bendruomenės gyvenime.

## **1.4 Griuvimų klasifikacija, rizikos veiksniai, komplikacijos**

### **1.4.1 Griuvimų klasifikacija**

Nagrinėjant mokslinę literatūrą, griuvimus galima būtų galima suskirstyti į nuspėjamus griuvimus, atsitiktinius fiziologinius griuvimus ir nuspėjamus griuvimus. Griuvimus, ir jų riziką galima lemti įvairūs faktoriai, tokie kaip išoriniai (kurie yra susiję su aplinka) ir vidiniai (kurie yra susiję su žmonėmis).

#### **Nenuspėjami fiziologiniai griuvimai**

Nenuspėjami fiziologiniai griuvimai, yra fiziologiniai griuvimai, kurių negalima iš anksto numatyti, kad jie nutiks. Šie griuvimai sudaro ~8 proc. visų griuvimų. Pagrindiniai nuspėjamų fiziologinių griuvimų rizikos veiksniai yra apalpinimas, medikamentų reakcijos, galvos svaigimas, ir kt. [19,20].

#### **Atsitiktiniai griuvimai**

Atsitiktiniai griuvimai yra dažniausiai siejami su išoriniais veiksniais, tokiais kaip paslydimas ant ledo, šlapios dangos ar netolygaus paviršiaus, užkliuvimas ant išsikišusio paviršiaus ir pan. Šie griuvimai sudaro ~14 proc. visų griuvimų [21].

#### **Nuspėjami fiziologiniai griuvimai**

Nuspėjami fiziologiniai griuvimai, yra griuvimai, kuriuos galima numatyti, ir jie dažniausiai siejami su žinomais rizikos veiksniais ir būdingi žmonėms sergantiems tam tikromis ligomis. Šie griuvimai sudaro ~78 proc. visų griuvimų. Nuspėjamų fiziologinių griuvimų pagrindiniai rizikos veiksniai yra vaikščiojimo sutrikimai, eisenos pakitimai dėl neurologinių ligų/sutrikimų, sutrikusi orientacija ir kt. [21,22].

Griuvimo klasifikacija yra svarbi tuo, kad skirtingų griuvimų tipų rizikos veiksnių įvertinimas ir prevencija yra skirtinga. Atliekant griuvimo rizikos veiksnių įvertinimą sumažėja nuspėjamų griuvimų riziką. Sukuriant saugią aplinką asmeniui galima jį taip apsaugoti nuo

atsitiktinių griuvimų, bet nenuspėjami fiziologiniai griuvimai dažniais atvejais neturi prevencinės strategijos, nes jie yra nenuspėjami ir nenumatyti [19]. Visiškai griuvimo rizikos panaikinti yra neįmanoma, nes jeigu asmuo ir turi riziką griuvimams, tai neužtikrinta, kad tas asmuo grius, ir atvirkščiai, tas asmuo, kuris nepatenka į rizikos grupę, vis tiek gali nugriūti.

## **1.4.2 Griuvimų rizikos veiksniai**

Siekiant išvengti griuvimų, reikia aptarti veiksnius, kurie lemia jų riziką. Tačiau priešasčių, sukeliančių griuvimus yra daugybė, kas sukelia sunkumus jas visas aptarti [23,25]. Literatūroje mokslininkai siekdami išskirti pagrindinius griuvimo rizikos veiksnius, kurie tai lemia pateikia sąrašą: vyresnis asmens amžius, pusiausvyros sutrikimai, sumažėjęs paciento mobilumas, lėtinės ligos, medikamentai, griuvimai įvykę praeityje, pažintinių funkcijų sutrikimai [26].

### **Vyresnis pacientų amžius**

Asmenims, kuriems yra 75 metai ir vyresni, rizika nugriūti yra keturis kartus didesnė, nei jaunesniems, pvz. 65 – 74 metų asmenims. Taip pat asmenims pasiekusiems 75 metus ar daugiau, dėl sumažėjusio jų fizinio aktyvumo lygio, bei jų energijos rezervo sumažėjimo ir silpnumo, yra būdinga dažnesnės, dėl griuvimų pasireiškiančios traumos, mirtis. Taip pat yra pastebėta, kad 75m. ir vyresnio amžiaus asmenims stipriai padidėja rizika nugriūti paslydus lygioje vietoje, einant ar už kažkur užkliuvus. Yra nustatyta, kad, griuvimai, ypačiai, kurie baigiasi traumomis ar mirtimi didžiausia tikimybė yra sulaukus 80 metų [72].

### **Pusiausvyros sutrikimai**

Pusiausvyrą yra gebėjimas valdyti judesius, kurią sąlygoja jutimai, tokie kaip gebėjimas valdyti judesius, lietimai ir rega. Su amžiumi šie jutimai silpnėja, dėl ko ir padidėja griuvimo rizika [31]. Fiziologiniai požymiai (suvokimo, propriocepcijos, reakcijos laiko sumažėjimo, raumenų jėgos sumažėjimas, sąnarių amplitudės sumažėjimas, sensorinės sistemos pokyčiai) turi įtakos pusiausvyrai ir jos kontrolei [32].

### **Sumažėjęs paciento mobilumas**

Paciento judėjimas dažniausiai yra ribojamas ligoninėse, dėl jam priskirtų režimų. Paciento režimas numato paciento galimybes judėti tam tikroje vietoje (ligoninės skyriuje, palatoje ar daugiau), numato laiką kada jis gali judėti (ar tik rytais, ar ne tik), numato atstumą iki kur jis gali judėti (iki tualetu, į lauką) ir nurodo paciento priežiūrą (ar pacientas gali judėti pats, ar jam yra reikalinga

priežiūra). Tokia paciento įmobilizacija lemia kaulų tankių tankio mažėjimą, sumažėjusią raumenų jėgą. Orstostatinę hipotenziją ir visa tai turi įtakos paciento griuvimo rizikai ir traumoms, kurios įvyksta griuvimo metu. Verta atkreipti dėmesį, kad apie pusę griuvimų ligoninėse įvyksta keliantis iš lovos, einant ir grįžtant iš tualetu [10,33].

### **Lėtinės ligos**

Asmenys, vyresni negu 65 metai dažniau patiria traumas už jaunesnius žmones, dėl įvairių ir dažnesnių sveikatos problemų. Dėl tos pačios priežasties vyresnių asmenų traumas būna stipresnės, ir jos sukelia sunkesnes ir dažnesnes komplikacijas, po kurių ilgiau sveikstama. Griuvimo rizika padidėja dėl širdies ir kraujagyslių, nervų, medžiagų apykaitos, atramos ir judėjimo, virškinimo sistemos, urogenitalinės sistemos ligų. Pablogėjusi klausa, osteoporozė ar regėjimas sąlygoja sužalojimų, kurie atsiranda griuvimo metu, gausą. Ir dažniausiai griuvimus tiesiogiai ir/ar netiesiogiai įtakoja daugiau negu viena liga ar sutrikimas [28,32].

### **Medikamentai**

Dėl nuo tam tikrų medikamentų vartojimo, sumažėja budrumas, mąstymo ir neororaumeninių funkcijų sulėtėjimas, galvos svaigimas, kas daro neigiama įtaka senyvo amžiaus griuvimo rizikai. Yra moksliskai įrodyta, kad skausmą mažinantys medikamentai, migdomieji, diuretikai, vazodilatoriai, antidepresantai ir benzodiazepinai yra statistiškai reikšmingai susiję su vyresnio amžiaus žmonių griuvimais [27,30].

Reikia atkreipti dėmesį, kad medikamentai turi įtakos ne tik senyvo amžiaus asmenims, bet ir jaunų ir suaugusių žmonių griuvimų rizikai. Nustatyta, kad 25 – 60 metų amžiaus žmonėms, kurie vartoja du ar daugiau medikamentų yra didžiausia griuvimo rizika, kurią įtakoja medikamentai [19].

### **Griuvimai, įvykę praeityje**

Literatūroje rašoma, jog pats tiksliausias ir daugiausiai informacijos atskleidžiantis prognostinis griuvimų rodiklis yra praeityje įvykę griuvimai. Literatūroje yra apskaičiuota, kad per paskutinius metus įvykę griuvimai netgi tris kartus padidina galimų griuvimų riziką. 1-12 mėnesių laikotarpyje įvykę griuvimai yra statistiškai reikšmingai susiję su būsimų griuvimų tikimybe [19,28,30].

## **Pažintinių funkcijų sutrikimai**

Vieni iš svarbiausių griuvimo rizikos veiksnių yra pažinimo funkcijų sutrikimai. Būtina sąlyga pusiausvyros išlaikymui ir ėjimui yra gebėjimas išlaikyti dėmesį, kas yra gera pažinimo funkcija. Pažintinių funkcijų sutrikimams yra priskiriama tokie sutrikimai kaip deliras, (hipoaktyvus ir hiperaktyvus), depresija, suletėje kognityviniai procesai ir demencija. Asmenys, sergantys depresija, turi du kartus didesnę griuvimo riziką, negu įprastas tokio pačio amžiaus asmuo. O asmenys, sergantys demencija turi netgi tris kartus didesnę riziką griūvimams, negu tokio pat amžiaus asmenys, kuria ja neserga. Taip turbūt yra susiję su sutrikusiu saugumo suvokimu [24].

Apibendrinant, griuvimo rizikos veiksnius galima skirstyti į išorinius ir vidinius. Išoriniai veiksniai yra susiję su aplinka, pvz. nesaugi aplinka, nepažįstama aplinka, blogai pasirinkta avalynė arba apranga, paviršiai, pašaliniai daiktai, kurie gali turėti įtakos, (tokie kaip išlindęs kilimo kampas), pagalbinės priemonės. Prie išorinių veiksnių dar yra priskiriama vietos neparuošimas, t.y. ranktūrio nebuvimas prie tam skirtų vietų, sėdimos dalies (pvz. tualetu) aukštis bei stabilumas, ir kitos įvairios kliūtys. Vidiniai veiksniai yra susiję su žmogumi, žmogaus sveikatos būkle, vartojamais medikamentais pvz. lytis, amžius, klausa, rega, apskritai sveikatos būklė, medikamentų ar kitų vartojamų gydymo priemonių šalutinis poveikis [27,34].

### **1.4.3 Griuvimų komplikacijos**

Griuvimai gali neturėti pasekmių asmeniui, bet dažniais atvejais griuvimai lemia tam tikras komplikacijas – psichologinius, emocinius, ir kitus įvairius fizinius sutrikimus. Griuvimai, dažniau nei kitokie įvykiai (nudegimai, auto įvykiai, apsinuodijimai ir t.t.) sukelia 65 metų ir vyresnio amžiaus žmonių traumas. Griūdami asmenys, yra linkę atsiremti rankomis į grindinį, ko pasėkoje, tai sukelia didesnę tikimybę patirti nubrozdinimus, susižaloti ar susilaužyti rankos kaulus, patempti sausgysles. Literatūroje teigiama, kad nuo 5 - ~25 proc. visų patirtų traumų sudaro kaulų lūžiai – klubo, šonkaulių ar pečių, rankos kaulų [39]. Tyrimuose matoma, kad senyvo amžiaus žmonėms vieni pavojingiausių yra šlaunikaulio viršutinės dalies lūžiai. Šie lūžiai ženkliai sumažina asmens funkcinį savarankiškumą. Tik ~50 proc. pagyvenusio amžiaus asmenų po šlaunikaulio viršutinės dalies lūžių pasiekia buvusį (prieš traumą) savarankiškumo lygį [29]. Matuojant pagal sudėtingumą, visas griuvimo metu įvykusias traumas galima/siūloma skirstyti į grupes:

- **traumos nėra** – asmuo griuvimo metu nepatyrė jokių sužalojimų;
- **nedidelė trauma** – po griuvimo atsiranda odos nubrozdinimas ar sumušimas (kuris reikalauja žaizdos valymo, sutvarstymo, galūnės pakėlimo ar šalčio terapijos);
- **vidutinio sunkumo trauma** – trauma, kuri reikalauja žaizdos įtvoro ar žaizdų siuvimo (pvz. raumenų ar sąnarių patempimas);
- **sunki trauma** – trauma, dėl kurios reikia traumatologo konsultacijos, traukijos, sugipsavimo ar netgi yra reikalinga operacija (pvz. šonkaulių lūžiai, subduralinės hematomos, nežymios kepenų plėstinės žaizdos, kaukolės pamatų lūžiai). Dažniausiai įvykstančios sunkios traumos yra stiprus subduralinės hematomos, kaulų lūžiai ir stiprus kraujavimas.
- **mirtina trauma** – dėl griuvimo metu įvykusių traumų asmuo miršta [35,36,37].

Trauma, kuri įvyko griuvimo metu, vyresnio amžiaus žmonėms, padidina mirties tikimybę. Literatūroje nurodoma, kad griuvimai yra viena iš dažniausių priežasčių sukeliančių pagyvenusių žmonių trauminės kilmės mirtį. Literatūros šaltiniuose rašoma, kad po griuvimų didžiausias mirtingumas yra būdingas 70 metų ir vyresnio amžiaus asmenims, ir 85 metų ir vyresnio amžiaus asmenims, gyvenantiems slaugos namuose [25,34].

Griuvimo padariniai gali būti ne tik fiziniai, bet ir psichologiniai. Tyrimai parodė, kad daug kartų griūnantiems asmenims atsiranda baimė, dėl pasikartojančių griuvimų, sumažėja asmens savarankiškumas, sumažėja jo savigarba, gali atsirasti geriatrinis sindromas (dar žinomas kaip pogriuviminis sindromas), kuris daro įtaka asmens tolimesniam funkcionalumui ir savarankiškumui [38]. Asmuo gali pradėti save riboti (vengti vaikščiojimo, dėl baimės nukristi), kas turi įtakos gyvenimo būdui t.y. sėdimam gyvenimo būdui, kuris įtakoja raumenų atrofijai, kontraktūrų formavimuisi, kelia grėsmią atsirasti trombozėms. Dėl šių priežasčių asmuo gali atsiriboti nuo kitų žmonių (sutrinka jo socializacinė funkcija), ir tai gali paveikti jo ir aplinkinių gyvenimo kokybę [39,43].

## 1.5 Fizinis aktyvumas esant griuvimų rizikai

Vyresnio amžiaus žmonėms tenka išmokti priimti ir susigyventi su organizmo pokyčiais, kurie lemia ne tik įvairias ligas, bet ir traumas. Vyresniame amžiuje traumos dažniausiai yra sukeltos griuvimų ir jų komplikacijų. Svarbu suprasti, kad traumų, pagrinde griuvimų, komplikacijų galima būtų išvengti, jei pavyktų sumažinti griuvimų riziką. Vienas iš efektyvių griuvimų riziką mažinti padedančių veiksnių - fizinis aktyvumas.

Literatūroje rašoma, kad fizinis aktyvumas didina kaulų tankį ir tai padeda užkirsti osteoporozės susidarymo kelią, fizinio aktyvumo nauda yra neabejotina traumų prevencijai. Fizinio aktyvumo palaikymas yra būtinas dar ir dėl to, kad jis naudingas raumenų jėgos palaikymui arba didinimui, kaulo tankio gerinimui ir pusiausvyros lavinimui. Pusiausvyros sutrikimai dažniausia lemia griuvimus ir jų dažnumą. Todėl asmenys, kuriems yra padidėjusi griuvimų rizika, turėtų būti įtraukti į pusiausvyros gerinimo programas [25,28].

Fizinių pratimų efektyvumas griuvimo rizikos mažinimui yra efektyvus ir daugybe mokslinių tyrimų pagrįstas metodas. M.M. Madureira ir bendraautoriai atliko tyrimą, kuriame dalyvavo 65 metų ir vyresnės moterys, kurios sirgo osteoporoze, jos dalyvavo kineziterapijos programoje. Tyrimo metu buvo sudaryta ir taikyta 1 valandos laiko pusiausvyrą gerinančių pratimų kompleksas, ir buvo sudaryta fizinių pratimų programa, kurią tiriamosios galėjo atlikti namuose, namų sąlygomis. Gauti tyrimo rezultatai parodė, kad tiriamojoje grupėje statistiškai reikšmingai pagerėjo tiriamųjų dinaminė ir statinė pusiausvyra, ir buvo nustatytas mažesnis griuvimų skaičius. Atlikus pakartotiną testavimą tyrimo pabaigoje, tiriamųjų rezultatai statistiškai reikšmingai pagerėjo [67].

Haines ir bendraautoriai atliko tyrimą, kurio metu dalyvavo 626 asmenys, nuo 38 metų iki 99 metų. Tiriamajai grupei buvo taikoma daugiafaktorinė griuvimų prevencijos programa, kurioje taip pat buvo griuvimų rizikos atmintinė, 45 minučių kineziterapijos procedūros, 3 kartus per savaitę, kurių metu buvo treniruojama koordinacija, pusiausvyra, didinama raumenų jėga ir mokama taisyklingo svorio pernešimo, taip pat tiriamieji buvo mokami kaip išvengti griuvimų, ir duota šlaunikaulio galvos apsauga. Kontrolinei grupei daugiafaktorinė griuvimų prevencijos programa taikyta nebuvo. Daugiafaktorinės griuvimų prevencijos grupės dalyviai griuvimus patyrė 30 proc. rečiau, negu kontrolinės grupės dalyviai. Tyrime buvo nustatyta, kad iki 45 dienos tiek kontrolinės, tiek tiriamosios grupės rezultatai beveik nesiskyrė, bet didėjant programos taikymo dienų skaičiui, tiriamojoje grupėje griuvimų skaičių dažnis sumažėjo, lyginant su kontroline grupe. Taip pat buvo nustatyta, jog kontrolinės grupės dalyviai sužalojimus, dėl griuvimų, patyrė 28 proc. daugiau negu tiriamosios grupės dalyviai [68,69].

A. Kalaušytė teigia, kad esant pusiausvyros sutrikimams fizinių pratimų programa turėtų lavinti dinaminę ir statinę pusiausvyrą. Statinės pusiausvyros lavinimo metu reikia stengtis išlaikyti kūno masės centrą judant iš vieno šono į kitą. Statinės ištvermės lavinimo pratimai būna atliekami įvairiose padėtyse (sėdint, gulint, stovint, atsiklaupus ar keturpėsčia), taip pat naudojant įvairias pagalbines kineziterapijos priemones (S-E-T pratimų koncepcija, nestabilios plokštumos), mažinant arba didinant atramos plotą, ir atraminio paviršiaus kietumą ar minkštumą. Dinaminės pusiausvyros

lavinimas yra panašus kaip ir statinės, tik dinaminės pusiausvyros lavinimo metu yra prijungiamas galūnių judesiai ir stengiamasi išlaikyti kūno stabilumą [70].

Fizinių pratimų programose, skirtose griuvimų rizikos mažinimui dažniausiai vyrauja raumenų jėgos, ištvėmės didinimo, pusiausvyros lavinimo, judesių koordinacijos pratimai. Fizinių pratimų, skirtų didinti pusiausvyros stabilumui, yra tiek pat daug, kiek ir raumenų jėgos didinimui ar koordinacijos lavinimui. A. Skurvydas savo tyrime pateikia keletą tokių pavyzdžių – ėjimas kintančioje aplinkoje (ėjimas smėliu), pratimai užsimerkus, pusiausvyros išlaikymas stovint ant vienos kojos, pratimai stengiantis išlaikyti pusiausvyrą einant distaliniais arba proksimaliniais kojos raumenimis, pratimai su dvejopa užduotimi (lėtai darant pritūpimus, yra atliekamos matematinės užduotys, tokios kaip sudėtis, dalyba arba daugyba) [71]. Literatūroje taip pat galima rasti ir daugiau įvairesnių užduočių pusiausvyros lavinimui, pvz. naudojant stabilius ir nestabilius paviršius, pratimai pasitelkiant video žaidimus ir virtualią realybę, į užduotį orientuotos užduotys [72].

Vyresnio amžiaus žmonės yra dažniau linkę prie sėslos ir mažiau aktyvaus gyvenimo būdo. Senstant silpnėja raumenų jėga, prastėja judesių koordinacija ir pusiausvyra ir mažėja asmens energetiniai resursai, o tai dažnai lemia padidėjusią riziką griuvimams ir su griuvimais susijusiomis traumomis. Vyresnio amžiaus žmonės vis dažniau skiria mažiau laiko fizinio aktyvumo palaikymui, ir pasirenka veiklas, kurios reikalauja mažiau pastangų. Dėl šių priežasčių norint sumažinti vyresnio amžiaus asmenų griuvimo riziką, specialistas turi vykdyti koordinacijos lavinimo, raumenų jėgos stiprinimo, pusiausvyros lavinimo programas gydymo įstaigose, suteikti ir parengti galimybę asmenims gauti fizinių pratimų programas, kurias jie taisyklingai ir naudingai galėtų atlikti namų sąlygomis. Taip pat griuvimo riziką mažinti galima ir edukuojant vyresnio amžiaus asmenis tokių dalykų, kaip taisyklingo atsikėlimo iš lovos, atsisėdimo ir atsistojimo nuo kėdės ir pan.

## 1.6 Diferencinis mokymas

Pagyvenusio amžiaus žmonių smegenų veikla skirtingai nuo jaunų žmonių. Mokslininkai teigia, kad senyvo amžiaus ir jauno amžiaus žmonių veikla daugelyje funkcinių sričių yra panaši, bet motorinio atsako vėlavimas rodo tam tikrus sensomotorinių funkcijų pokyčius [44]. Mokslininkų teigimu, jog su amžiumi susijusių funkcijų silpnėjimai daro įtaką funkcijų efektyvumui senstant, ko pasekoje gebėjimas koncentruoti dėmesį ties konkrečiais dalykais ir gebėjimas lanksčiai paskirstyti tą dėmesį silpsta. Literatūroje teigiama, kad su amžiumi susiję funkciniai ir struktūriniai pokyčiai gali

būti reabilituojami ir gerinami fiziniais pratimais, kurios yra susijusios ir su protinėmis, socialinėmis ir fizinės sveikatos gerėjimu [45].

Vyresniame amžiuje yra labai svarbu kompensuoti ir gerinti sutrikusias funkcijas, kad žmogus galėtų jaustis laisvu ir savarankišku. Su tuo gali padėti fizinių pratimų treniruotės. Kramer su bendraautoriais teigia, kad judesių valdymo (fiziniai) pratimai stimuliuoja galvos smegenų neurogenezę (nervinių ląstelių formavimąsi, augimą ir brendimą) ir angiogenezę (naujų kraujagyslių augimas), kas gerina smegenų darbingumą, mažina uždegimų procesus ir didina atsparumą stresams [46].

Remdamasis savo ankstesnių tyrimų išvadomis Schöllhorn W.I., pasiūlė mokymosi teoriją, kuri yra judesių kartojimo alternatyva – diferencinį mokymą (-si) [47]. Diferencinis mokymas yra mokymosi samprata, kuri padeda žmogui atrasti optimalius ir individualius judesio ar veiklos atlikimo modelius atsižvelgiant į asmens motorinius įgūdžius [48]. Literatūroje teigiama, kad diferencinis mokymas naudoja asmens elgesio veiklos svyravimus, kad paskatintų jį kurti savarankišką organizmo procesą, kuris suteikia pirmumą individualios judesio ir mokymosi savybėms. Per išmokymo fazę asmuo yra skatinamas atlikti kuo daugiau įvairių nepasikartojančių pratimų, kad asmuo išplėstų savo galimų problemos sprendimų erdvę konkrečios užduoties atlikimo metu [48].

Pasak literatūros šaltinių, diferencinio mokymo požiūris buvo sukurtas atsižvelgiant į individualumo principus, judėjimo sistemos nekintamumą ir kintamumą, paremtą neurofiziologijos ir dinamikos sistemos išvadomis. Svyravimai yra būtini adaptacijai prie problemos, ir yra neatsiejami nuo judėjimo sistemos. Svyravimai yra laikomi nestabilių sistemos sričių įrodymais, ir siekti juos pašalti, yra geriau siekti juos sustiprinti, kad išplėsti sprendimų priėmimo erdvę [47]. Schöllhorn ir bendra autorių teigimu, siekiant parengti asmenį netikėtiems įvykiams ateityje, mokymosi metodai, kurie pasižymi didesniu kintamumu yra efektyvesni. Mokymosi proceso metu didinant kintamumo dažnį ir pasikliaunant žmogaus gebėjimu adaptuotis, yra pasiekiamas geresnis rezultatas netikėtiems ir/ar naujiems įvykiams ateityje. Didesnis kintamumas rengia nežinomoms ateities situacijoms ir skatina savivokos procesus, kaip asmuo pats supranta save ir savo galimybes [49].

Savelsbergh G.J.P., Kamper W.J., Rabius J. teigimu, remiantis diferencinio mokymo metu naudojama asmens motorinio elgesio svyravimais. Taip siekiama skatinti besimokančio saviorganizavimo procesą, kad žmogus galėtų pasinaudoti individualiais mokymosi ypatumais. Dėl to, naujų įgūdžių etape besimokantysis asmuo atlieka įvairias veikas ar pratimus, apimančius didelį spektrą galimų konkrečių užduočių ar problemų. Kitaip tariant, žmogus besimokantis tam tikro



įgūdžio įvairiais būdais galės individualiai atrasti geriausią ir tinkamiausią problemos sprendimo būdą. Diferencinis mokymas nėra susijęs su pratimo kartojimu, todėl teigiama, kad, dėl to yra galima geriau prisitaikyti prie nuolat besikeičiančių aplinkos sąlygų [50].

Apibendrinant, nuolatos senėjanti visuomenė lemia didėjantį vyresnio amžiaus žmonių rodiklį ir šis rodiklis yra didesnę pažinimo funkcijų sutrikimo riziką lemiantis veiksnys. Atsižvelgiant į tai, kad vyresnio amžiaus žmonių skaičius vis didėja, tas verčia ieškoti efektyvesnių būdų/metodų, padedančių gerinti pažeistas ar sutrikusias funkcijas. Diferenciniu mokymu grįsta metodika yra alternatyva tokiems tradiciniams metodams kaip tradicinis judesių kartojimo metodas, bet šios metodikos išskirtinumas ir ypatybė yra kintamumas. Diferenciniu metodu paremti pratimai nėra kartojami ir nuolatos keičiami, todėl yra pasiekiamas įvairesnis, platesnis prisitaikymas prie nuolatos besikeičiančios aplinkos sąlygų. Nors ir negalima paneigti fakto, kad tradiciniai metodai yra geras būdas atstatyti prarastas ar pažeistas funkcijas, bet šiame darbe iškeliamą hipotezę yra ar remiantis diferenciniu mokymu grįsta metodika, būtų galima pasiekti geresnių rezultatų?

## 2 TYRIMO METODIKA IR ORGANIZAVIMAS

### 2.1 Tyrimo organizavimas

Tyrimui atlikti buvo gautas Lietuvos sveikatos mokslų universiteto (LSMU) bioetikos centro leidimas (Protokolo nr. BEC-SR(M) – 176) (1 priedas). Tyrimas buvo atliktas 2021 m. liepos 3 d. – rugpjūčio 28 d. tiriamųjų namuose.

Tyrime iš viso dalyvavo 24 pagyvenusio amžiaus asmenys. Visi atrankos kriterijus atitinkantys tiriamieji iš anksto buvo informuoti apie atliekamo tyrimo tikslą ir uždavinius, atlikimo metodiką, duomenų konfidencialumą bei galimybę nutraukti tyrimą. Tiriamieji raštiškai patvirtino savo sutikimą dalyvauti tyrime.

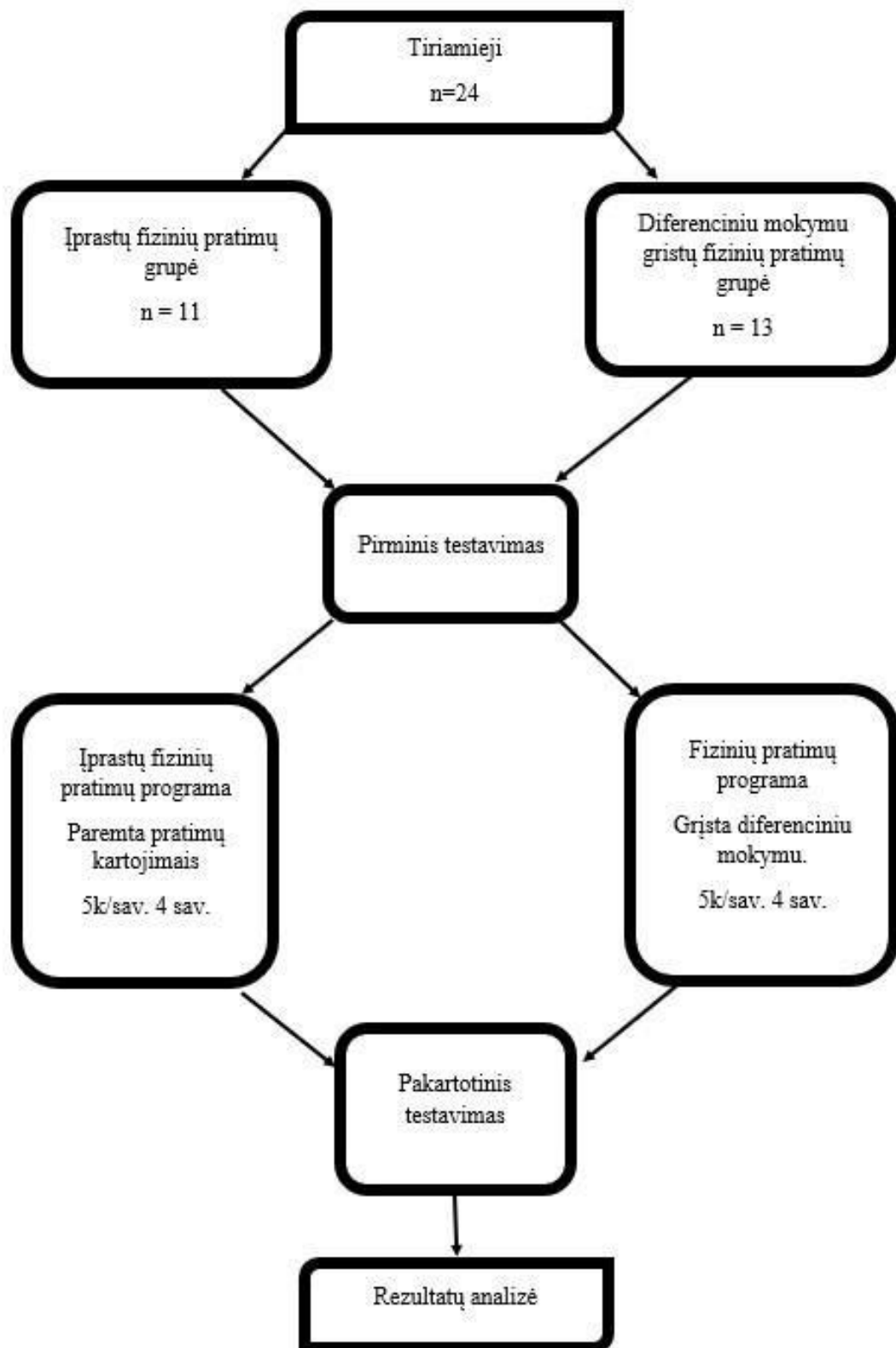
Įtraukimo kriterijai:

- Pagyvenę asmenys kurių amžius: 60 – 75 metai.
- Morse's griuvimų rizikos skalė > 25 balai.
- Trumpasis protinės būklės tyrimas ne mažiau 20 balų.
- Asmenys, kuriems neskirta specialioji nuolatinė slauga ar priežiūra.
- Raštiškas sutikimas dalyvauti tyrime.

Atmetimo kriterijai:

- Asmenys turintys kalbos ir atminties sutrikimų (MMSE testas <18 balų).
- Asmenys, kuriems nustatyta specialioji nuolatinė slauga ar priežiūra.
- Asmenys sergantys terminalinių stadijų nepagydomomis ligomis.

Atsitiktine tvarka buvo sudaryta 2 tyrimo grupės: įprastų fizinių pratimų grupę (IPG), kuriai buvo skiriama įprasti fiziniai pratimai, ir diferenciniu mokymu grįstų fizinių pratimų grupę (DPG), kuriai buvo taikoma diferenciniu mokymu grįsti fiziniai pratimai. Tiriamiesiems po pirmo ištyrimo buvo taikomi fiziniai pratimai, pagal jų grupę, 4 savaites. Visi tiriamieji buvo pakartotiniai testuojami po 4 savaitių.



*1 lentelė. Tyrimo organizavimo schema.*

## 2.2 Tyrimo kontingentas

Tyrimė dalyvavo 24 asmenys (amžiaus vidurkis  $68,83 \pm 3,37$  metų), kurie atsitiktiniu atrankos būdu buvo suskirstyti į dvi grupes. Įprastų fizinių pratimų ir diferenciniu mokymu grįstų fizinių pratimų grupes. Įprastų fizinių pratimų grupę sudarė 11 asmenų ( $68,36 \pm 3,17$  metų), diferenciniu mokymu grįstų fizinių pratimų grupę sudarė 13 asmenų ( $69,23 \pm 3,61$  metų).

## 2.3 Tyrimo eiga

Prieš fizinių pratimų programos vykdymą, visiems asmenims buvo įvertinta griuvimo rizikos ir savarankiškumo rodikliai. Pakartotinis ištyrimas buvo atliktas po 4 savaičių.

*Įprastų fizinių pratimų* grupės asmenims buvo sudaryta ir pritaikyta individuali fizinių pratimų programa paremta pratimų kartojimu, griuvimo rizikos prevencijai ir savarankiškumo didinimui - 5 kartus per savaitę, 4 savaites. Tiriamajai grupei buvo atlikta 20 įprastų fizinių pratimų paremtų pratimų kartojimu užsiėmimu. Užsiėmimai truko 25-35min. Užsiėmimai vyko, visą savaitę, išskyrus savaitgaliais.

*Įprastų fizinių pratimų* grupės asmenims funkcijos ir jų rodikliai buvo gerinami parengiant fizinių pratimų programą ir kompleksą, pagal kurį buvo vadovaujama ir vykdomi užsiėmimai. Buvo taikyta aktyvi kineziterapija (įvairūs koordinacijos, jėgos, pusiausvyros, greičio rodikliams gerinti fiziniai pratimai), paremta pratimų kartojimu ir naudojantis įvairiomis pagalbėmis kineziterapijos priemonėmis (lazdelės, kamuoliukai, svareliai, nestabilios plokštumos ir kt.). Kiekvieną pratimą iš programos tiriamasis turėjo atlikti 10 – 15 kartų (pagal individualias galimybes) nekeičiant pratimo atlikimo sąlygų ir aplinkybių.

*Diferenciniu metodu grįstų fizinių pratimų* grupės asmenims buvo sudaryta ir pritaikyta individuali diferenciniu mokymu grįsta fizinių pratimų programa, griuvimo rizikos prevencijai ir savarankiškumo didinimui. Užsiėmimai vyko 5 kartus per savaitę, 4 savaites. Kontrolinei grupei buvo atlikta 20 diferenciniu mokymu grįstų fizinių pratimų užsiėmimų. Užsiėmimai vyko visą savaitę, išskyrus savaitgaliais. Užsiėmimų trukmė buvo 25 – 35min.

*Diferenciniu metodu grįstų fizinių pratimų grupės asmenims funkcijos ir jų rodikliai buvo gerinami fizinių pratimų programą ir kompleksu, pagal kurią buvo vadovaujama ir vykdomi užsiėmimai. Fizinių pratimų programą sudarė įvairūs fiziniai pratimai ir jų kompleksas, kuriuos tiriamasis turėjo atlikti įtraukiant įvairius fizinio pratimo atlikimo būdus. Tiriamosios grupės asmenims buvo taikoma aktyvi, diferenciniu mokymu grįsta kineziterapija - įvairūs koordinacijos, jėgos, pusiausvyros, greičio rodikliams gerinti fiziniai pratimai, kurie buvo atliekami keičiant kūno padėtį, atlikimo sąlygas, aplinką, atlikimo greitį, priemones nekartoiant to pačio pratimo atlikimo situacijos ir aplinkybių. Fiziniai pratimai buvo paremti pratimų nesikartojimu ir atliekami naudojant įvairias pagalbines kineziterapijos priemones (lazdelės, kamuoliukai, svareliai, nestabilios plokštumos ir kt.)*

1.	Keičiant subjektą	<input type="checkbox"/> Užduotis sugalvoja specialistas (kineziterapeutas). <input type="checkbox"/> Užduotis sugalvoja pats tiriamasis.
2.	Keičiant kūno padėtis	<input type="checkbox"/> Pratimai atliekami stovint, sėdint, pasvirus į kairę, į dešinę, palenkus koją, judinant rankas į šonus ar atliekant rotacinius judesius.
3.	Keičiant atlikimo sąlygas	<input type="checkbox"/> Keičiant atlikimo greitį, padėties aukštį. <input type="checkbox"/> Pratimai atliekami užsimerkus, atsimerkus, greitai mirksint, primerkus vieną akį.
4.	Keičiant aplinką	<input type="checkbox"/> Pratimai atliekami miegamajame, kolidoriuje, esant triukšmui, tyloje ar grojant muzikai.
5.	Keičiant priemones	<input type="checkbox"/> Keičiant priemonių aukštį, svorį, spalvą, tekstūrą, ilgį.

*2 lentelė. Diferenciniu mokymu grįsti fizinių pratimų atlikimo būdai.*

**Abiejuose tyrimo grupėse** buvo išsikeltas bendras tikslas – sumažinti griuvimo riziką ir pagerinti savarankiškumo lygį naudojant fizinius pratimus (gerinant koordinacijos, pusiausvyros, jėgos ir reakcijos greičio rodiklius).

## 2.4 Tyrimo metodai

**Siekiant numatytų darbo uždavinių buvo taikomi šie metodai:**

1. Berg'o pusiausvyros testas;
2. Unterberger'o (Fukuda) ėjimo testas;

3. „Stotis ir eiti“ testas;
4. Tandem‘o testas;
5. Funkcinis nepriklausomumo testas (FNT);
6. Instrumentinės kasdienės veiklos anketa (IKVA);
7. Statistinė duomenų analizė.

### **2.4.1 Berg‘o pusiausvyros testas**

Berg‘o pusiausvyros skalė (angl. Berg Balance scale). Ši skalė sudaryta vyresnio amžiaus žmonių vertinimui atliekant funkcinės užduotis. Berg pusiausvyros skalė dar yra naudojama vyresnio amžiaus žmonių griuvimo rizikai vertinti [57]. Skalė kuri yra plačiausiai naudojama funkcinio mobilumo ir pusiausvyros vertinimui. Šią skalę sudaro 14 užduočių, kurios yra atliekamas sėdint ir stovint. Vertinamos paciento galimybės išlaikyti kūno padėti tam tikrą laiką ir gebėjimas keisti tą padėti. Kiekviena užduotis yra vertinama nuo 0 iki 4 balų, 0 – nesugeba atlikti užduoties, 4 – sugeba savarankiškai atlikti užduotį. Maksimalus galima rezultatas – 56 balai. 41-56 balai – maža rizika nukristi, 21-40 – vidutinė rizika nukristi, ir surinkau mažiau nei 20 balų yra didelė rizika nukristi [57].

### **2.4.2 „Fukuda stepping“ (Unterberg‘o) testas**

Fukuda (Unterberg‘o) ėjimo testas (angl. Fukuda stepping test) yra kelio atrankos integracijos testas. Testo autorius Fukuda (1959), šį testą apibūdino kaip senesnio testo variantą, kurio metu tiriamieji užmerkia akis ir eina vietoje. Tiriamieji testo metu neturėtų sukstis ar svirduliuoti, bet jie dažnai tą daro. Testas vertina rotaciją į abi puses, rotacijos dažnumą ir stiprumą, rotacijos pusę ir nueitą atstumą tiesiai arba į šoną [58]. Fukuda pastebėjo, kad žmonės su vestibulinio aparato sutrikimais rotuoja daugiau ir dažniau negu žmonės, be vestibulinio aparato sutrikimo. Dr. Cohen‘as su kolegomis, įrodė, kad šis testas yra naudingas sudarant reabilitacijos planą žmonėms, turintiems „mal de débarquement“ sindromą, kuris yra erdvinės dezorientacijos sindromas, kuris apima greičio suvokimą aplinkoje [59, 60].

### **2.4.3 “Stotis ir eiti” testas**

Stotis ir eiti testas (angl. Up & Go). Stotis ir eiti testu matuojama pagyvenusių asmenų mobilumas, pusiausvyra, gebėjimas eiti bei griuvimo rizika [61]. Stotis ir eiti testą sudarančios užduotys [62]:

1. Atsistojimas nuo kedės;
2. Ėjimas tiesia linija 3 metrus;
3. Apsisukimas (neprarandant pusiausvyros);
4. Grįžimas prie kedės; 5. Apsisukimas aplink savo ašį;
6. Atsisėdimas.

Laikas, kuris yra reikalingas atlikti šį testą, yra matuojamas chronometru. Laikas prasideda nuo tada, kaip testo vedėjas duoda komandą pradėti testą, ir baigiasi tada kaip tiriamasis atsisėda ant kedės [61]. Laikas, per kurį yra atliekamas šis testas stipriai koreliuoja su funkcinio pajėgumo lygiu. Vyresnio amžiaus žmonės, kurie testą sugeba atlikti per mažiau nei 20s. yra stipriau nepriklauso savo kasdieninėje veikloje, nei tie kuriems testui atlikti reikalinga daugiau laiko. Paprastai pacientai, turintys eisenos ir pusiausvyros pažeidimų, testą atlieka daugiau nei per 30 sekundžių [62].

### **2.4.4 Tandem'o testas**

Artimo tandemo stovėsenos testas (angl. Near Tandem stand test), šiuo testu yra matuojama šoninis stabilumas. Artimo tandemo stovėsenos testo veiksnys yra siekti išlaikyti pusiausvyrą ir apsisaugoti nuo griuvimo į šoną. Įprastas tandemo testas būna per sunkus, arba per daug sunkumų keliantis variantas. Artimo tandemo stovėsenos testas yra tandemo testo (angl. Tandem test) testo modifikacija [63]. Šio testo metu, tiriamųjų buvo prašoma atsistoti koja už kojos, taip kad tarp vienos kojos kulno ir kitos kojos pirštų būtų 2,5cm atstumas, paskui kojų poziciją pakeisti vietomis [64]. Jeigu tiriamasis negali šios stovėsenos išlaikyti daugiau nei 10 sekundžių, jam yra padidėjusi rizika nugriūti. Testo metu negali naudotis jokiais atramomis. Laikas matuojamas chronometru.

### **2.4.5 Funkcinis nepriklausomumo testas (FNT)**

Funkcinio nepriklausomumo testas (FNT) (angl. Functional Independence Measure). FNT testas sukurtas JAV. 1993m. Šis testas yra vienas iš dažniausiai naudojamų testų pacientų funkciniai būklei vertinti. Funkcinio nepriklausomumo teste vertinamas asmens sugebėjimas atlikti pagrindinius apsitarnavimo veiksmus, taip pat matuojami paciento socialiniai santykiai, problemų sprendimas, supratimas bei išraiška. FNT testo metu yra įvertinamos šios veiklos sritys: asmens higiena, valgymas, maudymasis, apatinės ir viršutinės dalies apsirengimas, šlapinimasis, tuštinimasis, valdymas, naudojimas tualetu, persikėlimas į lovą, kėdę, ratukus, taip pat persikėlimas tualete, dušą, vonią, ėjimas, važiavimas ratukais, lipimas laiptais, minčių raiška, supratimas, socialiniai santykiai, atmintis ir problemų sprendimas. Kiekviena veiklos sritis yra vertinama nuo 1 iki 7 balų: 1– visiškai pagalba (apsitarnavimas 0 proc.);

2– maksimali pagalba (apsitarnavimas 25 proc.);

3– vidutinė pagalba (apsitarnavimas 50 proc.);

4 – minimali pagalba (apsitarnavimas 75 proc.);

5 – priežiūra;

6 – modifikuota nepriklausomybė (įrankis);

7– visiškai nepriklausomas (laikiniai, nuolat).

Bendra balų suma svyruoja nuo 18 iki 126 balų. Kuo didesnė balų suma, tuo didesnis ligonio savarankiškumas [65].

## **2.4.6 Instrumentinės kasdienės veiklos anketa (IKVA)**

Instrumentinė kasdienės veiklos anketa (angl. Instrumental Activities of daily living, IADL). 1969 metais Lawton'o ir Brody sukurtas instrumentinės kasdienės veiklos klausimynas (IKVA). Autorių tikslas buvo sukurti skalę, kuri apimtų sudėtingesnę kasdienio gyvenimo veiklą. Šioje skalėje nurodytos užduotys yra paprastos, bet jų atlikimui yra reikalinga didesnių kognityvinių sugebėjimų, nei atliekant kasdienės veiklos testą. Todėl ši skalė yra dažniau naudojama tiriant funkcinį pablogėjimą tiriamiesiems, kurie serga ankstyva Alzheimerio liga, arba turintiems neryškių kognityvinių funkcijų sutrikimų. Žmonėms turintiems kognityvinių funkcijų sutrikimus, yra sunkiau atlikti kasdienes užduotis, tokias kaip apsipirkimas, ar maisto gaminimas ir finansų



valdymas. Žmonėms turintiems sunkesnių kognityvinių sutrikimų, pasidaro sunku atlikti tokias kasdienes užduotis, kaip valgymas, prausimasis, rengimasis ir pan [56].

IKVA sudaro 8 veiklos: naudojimasis telefonu, apsipirkimas, maisto gaminimas, namų priežiūra, skalbimas, judėjimo būdas, medikamentų vartojimas, finansiniai valdymas. Už kiekvieną veiklą galima gauti maksimalų įvertinimą – 1 balą. Balą galima gauti už skirtingus tos veiklos atsakymo pasirinkimus. Pavyzdžiui jeigu asmuo sugeba atlikti skambučių telefonu, į jam gerai žinomą numerį, arba sugeba atsiliepti į skambučių, bet nesugeba pats atsiliepti. Ir gauna 0 balų, jei visai nesinaudoja telefonu. Balų suma varijuoja nuo 0 balų (priklausomas nuo aplinkinių, žemas funkcionavimo lygis) iki 8 balų (nepriklausomas, aukštas funkcionavimo lygis). IKVA įvertina žmogaus savarankiškumą, būklę ir parodo kaip žmogus yra prisitaikęs prie jį supančios aplinkos [56].

## 2.4.7 Statistinė duomenų analizė

Duomenims analizuoti buvo taikyta SPSS Statistics 27. duomenų paketas. Kiekybiniai duomenys yra pateikiami kaip: mediana ( $X_{me}$ ), minimali reikšmė ( $X_{min}$ ), maksimali reikšmė ( $X_{max}$ ), vidurkis ( $X_{vid}$ ) –  $X_{me}(X_{min}; X_{max}; X_{vid})$ .

Priklausomoms imtims vertinti buvo naudotas neparametrinis Wilkoksono kriterijus. Nepriklausomoms imtims vertinti buvo naudotas Mann-Whitney U kriterijus. Skirtumui naudotas reikšmingumo lygmuo, kaip  $p < 0,05$  – statistiškai reikšmingas. Ryšiui tarp kintamųjų nustatyti skaičiuotas Spirmano koreliacijos koeficientas  $r$ . Koreliacijos koeficientu  $r$  apibūdinamas ryšys tarp kintamųjų, taip:

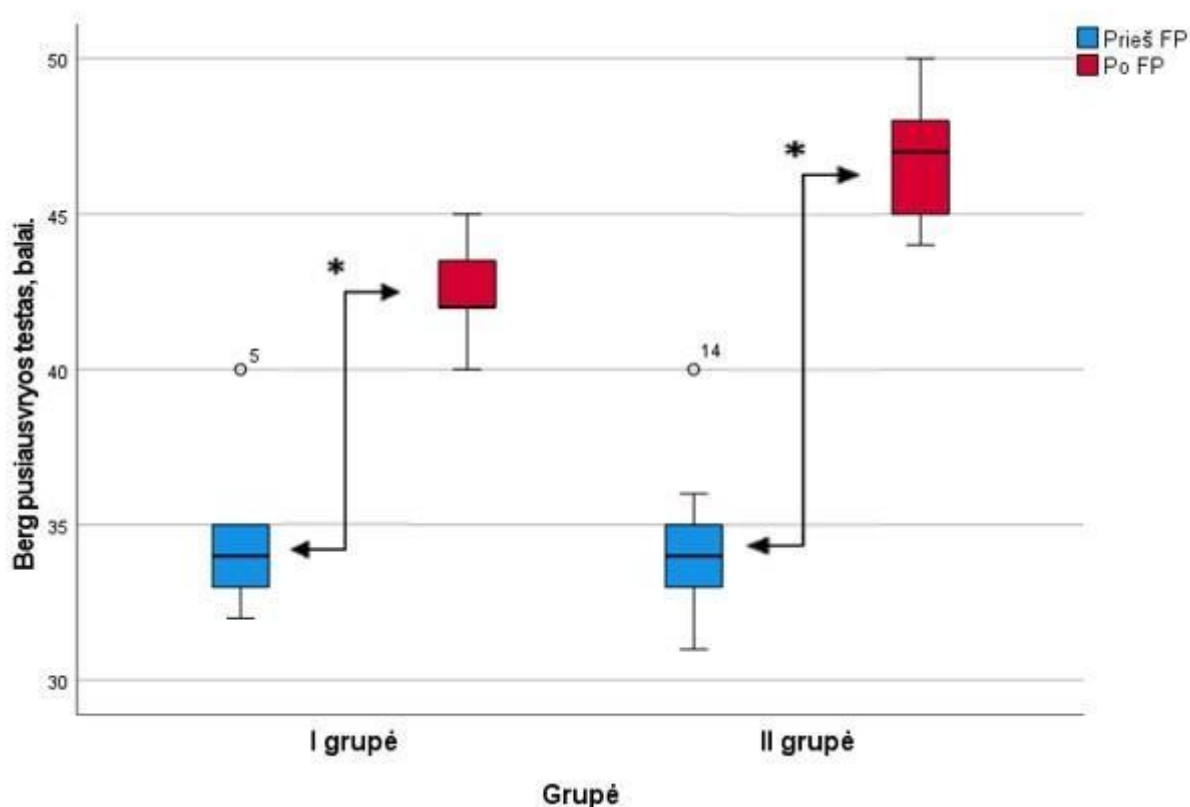
- 0 – ryšio nėra,
- Nuo 0 iki  $|-0,2|$  - labai silpnas ryšys, - Nuo  $|-0,2|$  iki  $|-0,5|$  - silpnas ryšys,
- Nuo  $|-0,5|$  iki  $|-0,7|$  - vidutinis ryšys,
- Nuo  $|-0,7|$  iki  $|-0,1|$  - stiprus ryšys, -  $|-1,0|$  - labai stiprus ryšys.

## 3 REZULTATAI

### 3.1 Berg pusiausvyros testas

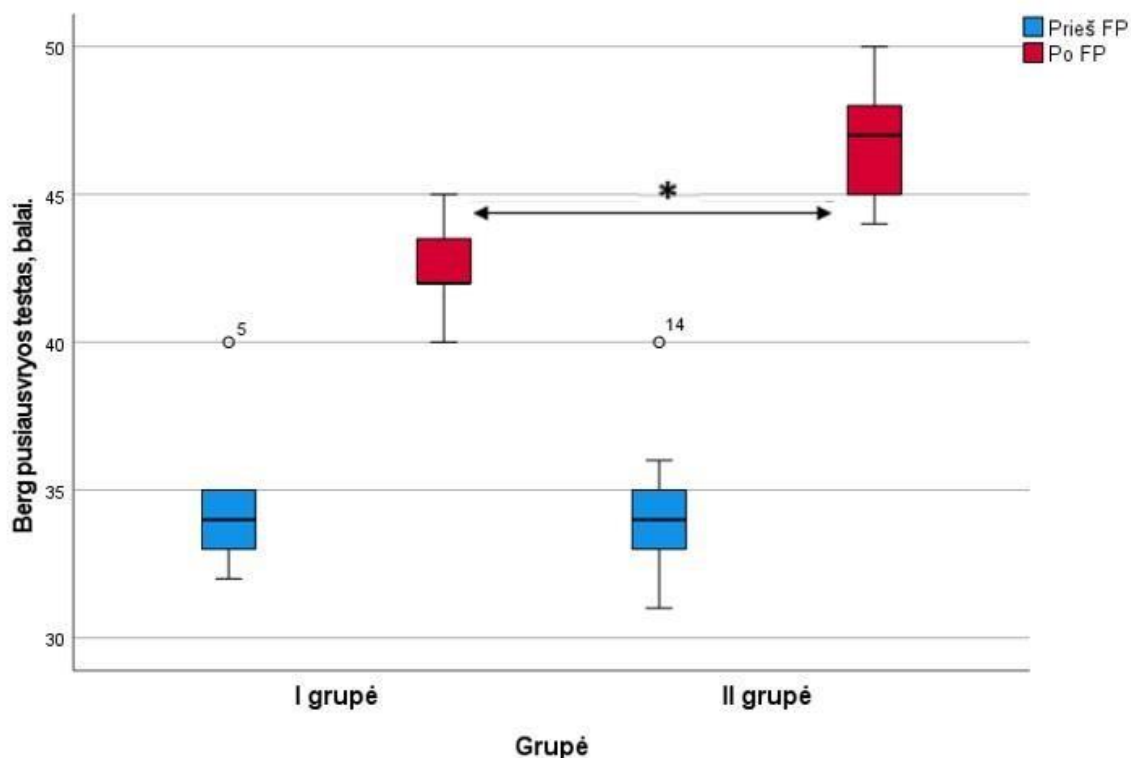
Vertinant kontrolinės grupės, kuriai buvo taikyti įprasti, kartojimais grįsti fiziniai pratimai, tiriamuosius prieš užsiėmimus nustatyta, kad Berg pusiausvyros vertinimo skalės rezultatai buvo 34 (32, 40, 34,27) balai, o po užsiėmimų taikymo 42 (40, 45, 42,55) balai. Įvertinus tiriamosios grupės, kurioje buvo taikoma diferenciniu mokymu grįsti fiziniai pratimai, tiriamiesiems Berg pusiausvyros skalės rezultatai prieš užsiėmimus buvo 34 (31, 40, 34) balai, po programos taikymo 47 (44, 50, 46,61) balai.

Berg pusiausvyros testo rezultatai kontrolinėje grupėje, kurioje buvo taikoma įprasta kartojimais grįsta fizinių pratimų programa pagerėjo ( $Z=-2,969$ ,  $p=0,003$ ). Tiriamojoje grupėje, kurioje buvo taikoma fizinių pratimų programa, grįsta diferenciniu mokymu, Berg pusiausvyros testo rezultatai taip pat pagerėjo ( $Z=-3,192$ ,  $p=0,001$ ), (1 pav.).



1 pav. Berg pusiausvyros testo rezultatų kaita prieš ir po FP.

Lyginant gautus duomenis tarp kontrolinės ir tiriamosios grupės prieš fizinių pratimų programą, duomenys nesiskyrė ( $U= 64,50$ ,  $p=0,691$ ). O po fizinių pratimų programos, rezultatuose tarp grupių buvo pastebėtas pokytis ( $U= 5,00$ ,  $p= 0,001$ ), (2 pav.). Gerenis poveikis buvo pastebėtas antroje grupėje.



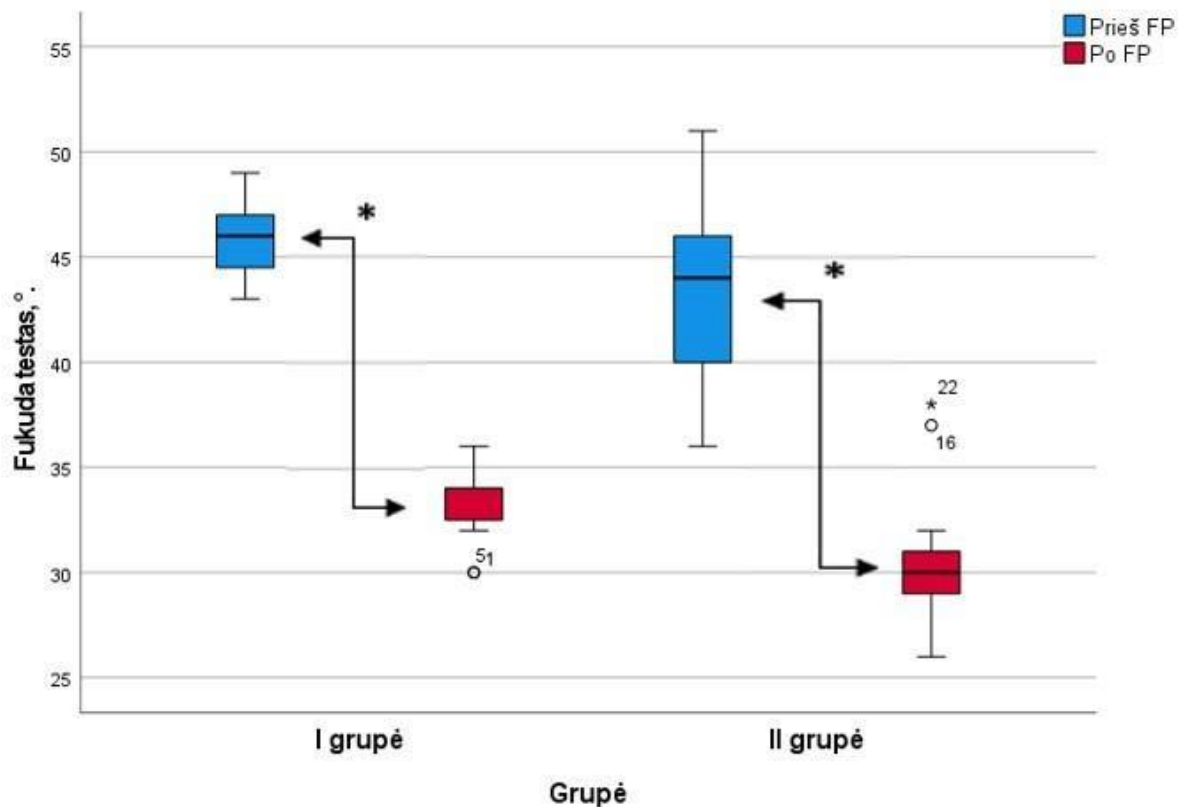
2 pav. Berg pusiausvyros testo vertinimas tarp grupių.

### 3.2. „Fukuda stepping“ testas

Siekiant įvertinti fizinių pratimų programos poveikį abiejuose grupėse pusiausvyrai, buvo taikytas „Fukuda stepping“ testas. Įvertinus kontrolinės grupės, kuriai buvo taikoma įprasta fizinių pratimų programa, tiriamuosius prieš taikomos programos užsiėmimus, buvo nustatyta, kad „Fukuda stepping“ testo rezultatai buvo 46 (43, 49, 45,91) laipsniai. Įvertinus kitos grupės (tiriamosios grupės, kuriai buvo taikoma diferenciniu mokymu grįsta fizinių pratimų programa) dalyvių prieš programos taikymą „Fukuda stepping“ testo rezultatai buvo 44 (36, 51, 43,85) laipsniai. Įvertinus pirmosios grupės po fizinių pratimų programos taikymo,

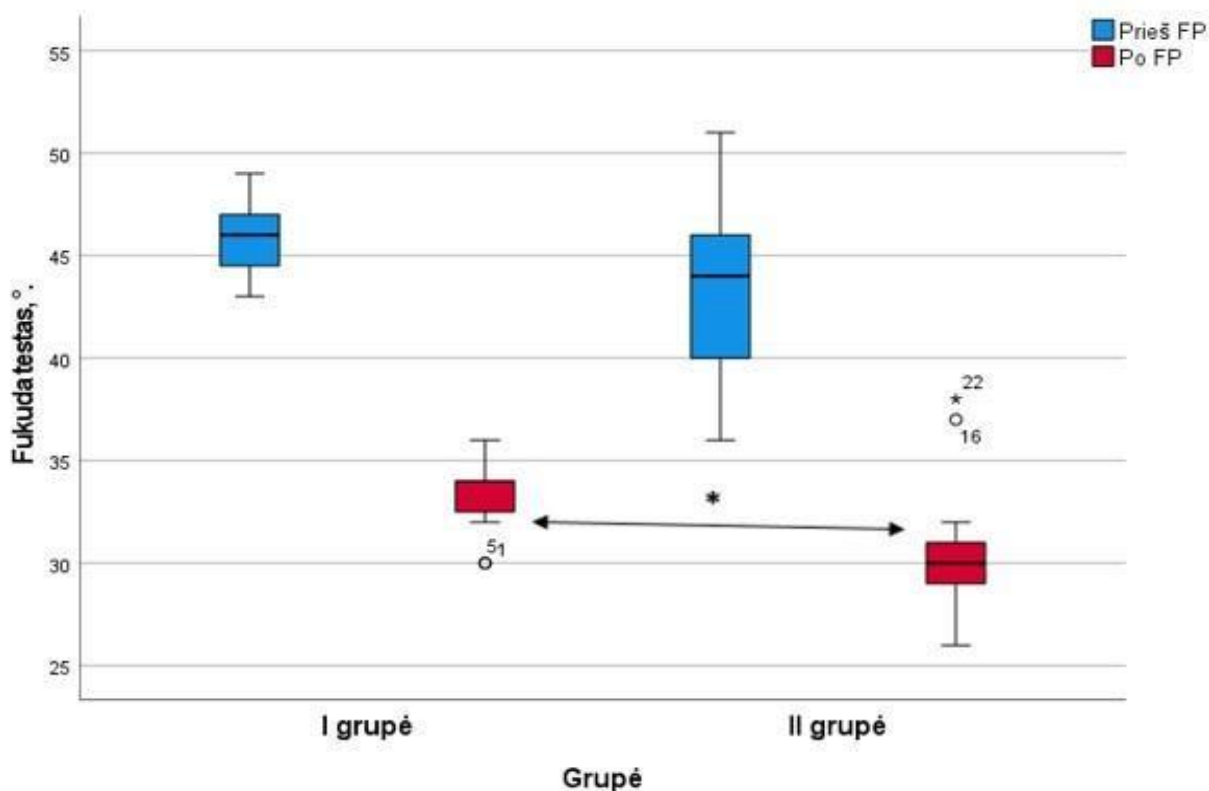
gauti „Fukuda stepping“ testo rezultatai buvo 34 (30, 36, 33,27) laipsniai. Po fizinių pratimų programos taikymo antrosios grupės testo rezultatai buvo 30 (26, 38, 30,62) laipsniai.

„Fukuda stepping“ testo rezultatai grupėje, kurioje buvo taikoma įprasta fizinių pratimų programa, grįsta pratimų kartojimu (kontrolinė grupė), pagerėjo ( $Z=-2,937$ ,  $p=0,003$ ). Grupėje, kurioje buvo taikoma diferenciniu metodu grįsta fizinių pratimų programa (tiriamoji grupė), „Fukuda stepping“ testo rezultatai taip pat pagerėjo ( $Z=-3,186$ ,  $p=0,001$ ), (3 pav.).



**3 pav.** „Fukuda stepping“ testo rezultatų kaita prieš ir po FP.

Lyginant duomenis tarp grupės, kurioje buvo taikoma įprasta fizinių pratimų, grįstų pratimų kartojimu, ir grupės, kurioje buvo taikoma diferenciniu metodu grįsta fizinių pratimų programa prieš užsiėmimus, duomenys nesiskyrė ( $U=50,00$ ,  $p=0,228$ ). Po fizinių pratimų programų, tarp duomenų buvo pokytis ( $U=30,50$ ,  $p=0,010$ ), (4 pav.). Geresnis poveikis buvo grupėje, kuriai buvo taikomi diferenciniu metodu grįsti fiziniai pratimai.

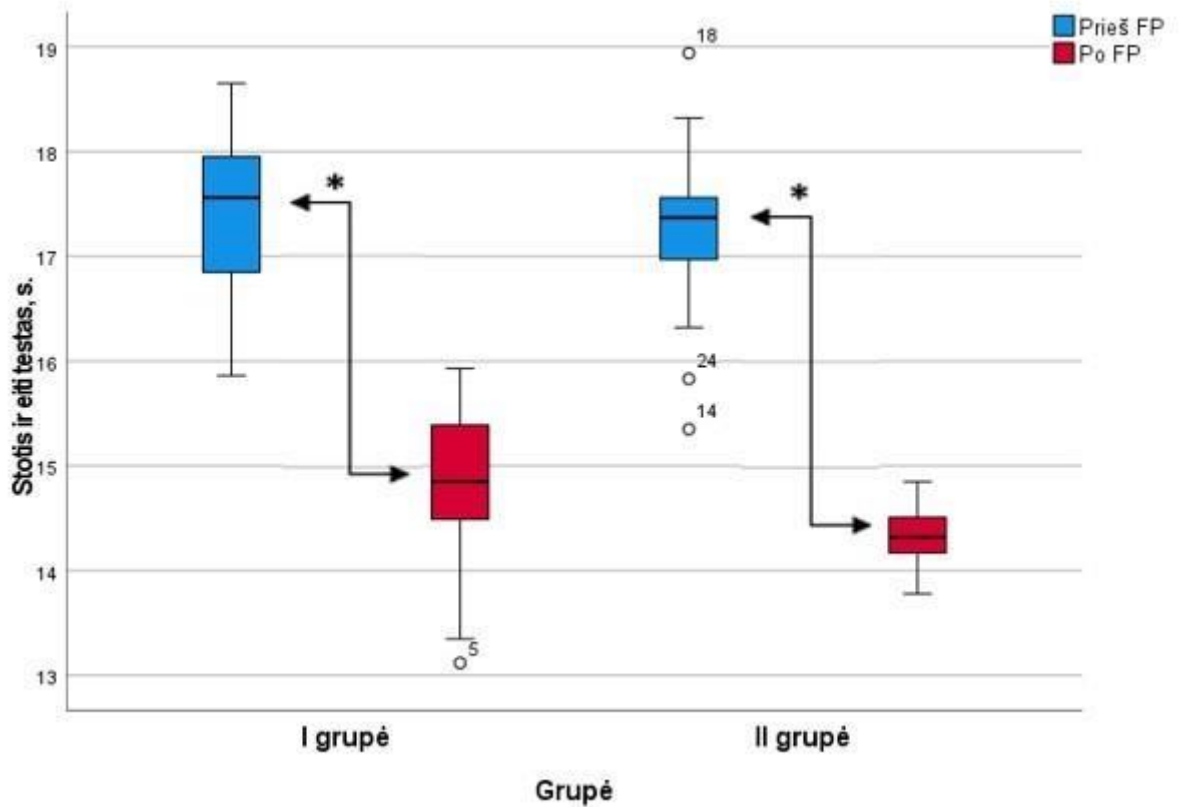


4 pav. „Fukuda stepping” testo vertinimas tarp grupių.

### 3.3. „Stotis ir eiti“ testas

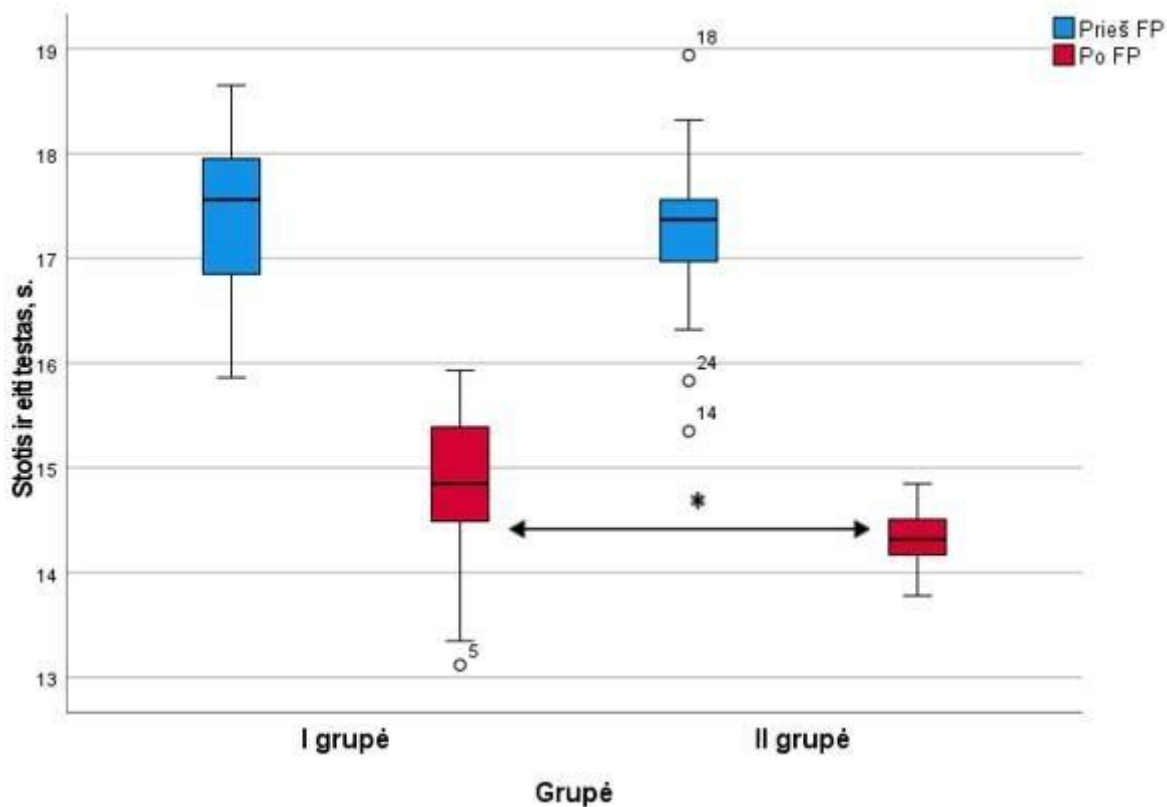
Siekiant įvertinti eisenos pokyčius atlikto tyrimo eigoje, buvo pasirinktas eisenos greičio kitimo stebėjimas, „stotis ir eiti“ testas. Pirmoje grupėje, kurioje fiziniai pratimai buvo atliekami pratimų kartojimu pagrindu, prieš programos taikymą, „stotis ir eiti“ testo mediana buvo 17,37 (15,86, 18,65, 17,37) sekundžių. Po programos taikymo testo rezultatų mediana buvo 14,85 (13,12, 15,93, 14,79) sekundžių. Antroje grupėje, kurioje fiziniai pratimai buvo atliekama diferencinio metodo pagrindu, prieš programos taikymą, „stotis ir eiti“ testo mediana buvo 17,37 (15,35, 18,94, 17,22) sekundžių. O po fizinės programos taikymo, testo mediana buvo 14,32 (13,78, 14,85, 14,37) sekundžių.

„Stotis ir eiti“ testo rezultatai pirmoje grupėje, kurioje fizinė programa buvo paremta įprastų fizinių pratimų kartojimu, pakito ( $Z=-2,936$ ,  $p=0,003$ ), Antroje grupėje, kuri buvo paremta diferencinio mokymo metodu, taip pat pakito ( $Z=-3,180$ ,  $p=0,001$ ), (5 pav.).



5 pav. “Stotis ir eiti” testo rezultatų kaita prieš ir po FP.

Lyginant duomenis tarp pirmos (įprastų fizinių pratimų) grupės ir antros (diferenciniu metodu grįstų fizinių pratimų) grupės, prieš fizinių pratimų programas, duomenys nesiskyrė ( $U=57,50$ ,  $p=0,424$ ). Po fizinių pratimų programų taikymo, tarp grupių gautų duomenų, buvo matomas pokytis ( $U=34,50$ ,  $p=0,030$ ), (6 pav.). Geresnis intervencijos poveikis buvo stebimas grupėje, kurioje buvo taikomi diferenciniu metodu grįsti fiziniai pratimai.



6 pav. „Stotis ir eiti” testo vertinimas tarp grupių.

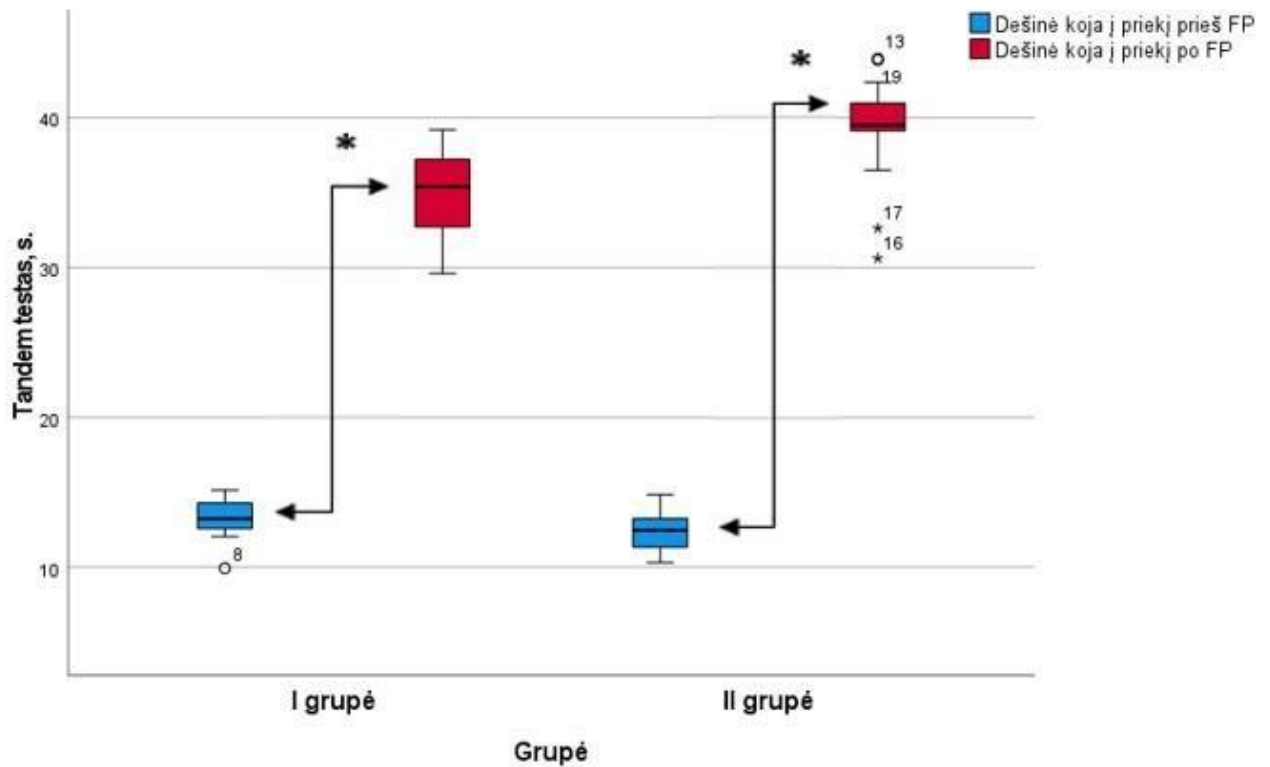
### 3.4 Tandem‘o testas

#### „Tandem‘o“ testo rezultatai, kaip dešinė koja yra priekyje

Vertinant pirmosios grupės (kontrolinės grupės, kuriai buvo atlikta įprastų fizinių pratimų programa), tiriamuosius, prieš fizinių pratimų programos užsiėmimus, „Tandem‘o“ testo, kaip dešinė koja buvo priekyje rezultatų mediana buvo 13,24 (9,93, 15,13, 13,21) sekundžių, po programos taikymo buvo 35,41 (29,61, 39,21, 34,88) sekundžių. Įvertinus antrosios grupės (tiriamosios grupės, kuriai buvo atlikta diferenciniu mokymu grįsta fizinių pratimų programa), tiriamuosius, prieš fizinių pratimų programos užsiėmimus „Tandem‘o“ testo, kaip dešinė koja buvo priekyje rezultatų mediana buvo 12,74 (10,30, 14,85, 12,40) sekundžių, o po programos taikymo buvo 39,51 (30,62, 43,95, 39,18) sekundžių.

„Tandem‘o“ testo, kaip priekyje buvo dešinė koja, rezultatai pirmoje grupėje, kurioje buvo taikoma įprastų fizinių pratimų programa, pagerėjo ( $Z=-2,934$ ,  $p=0,003$ ). Antroje grupėje, kuriai

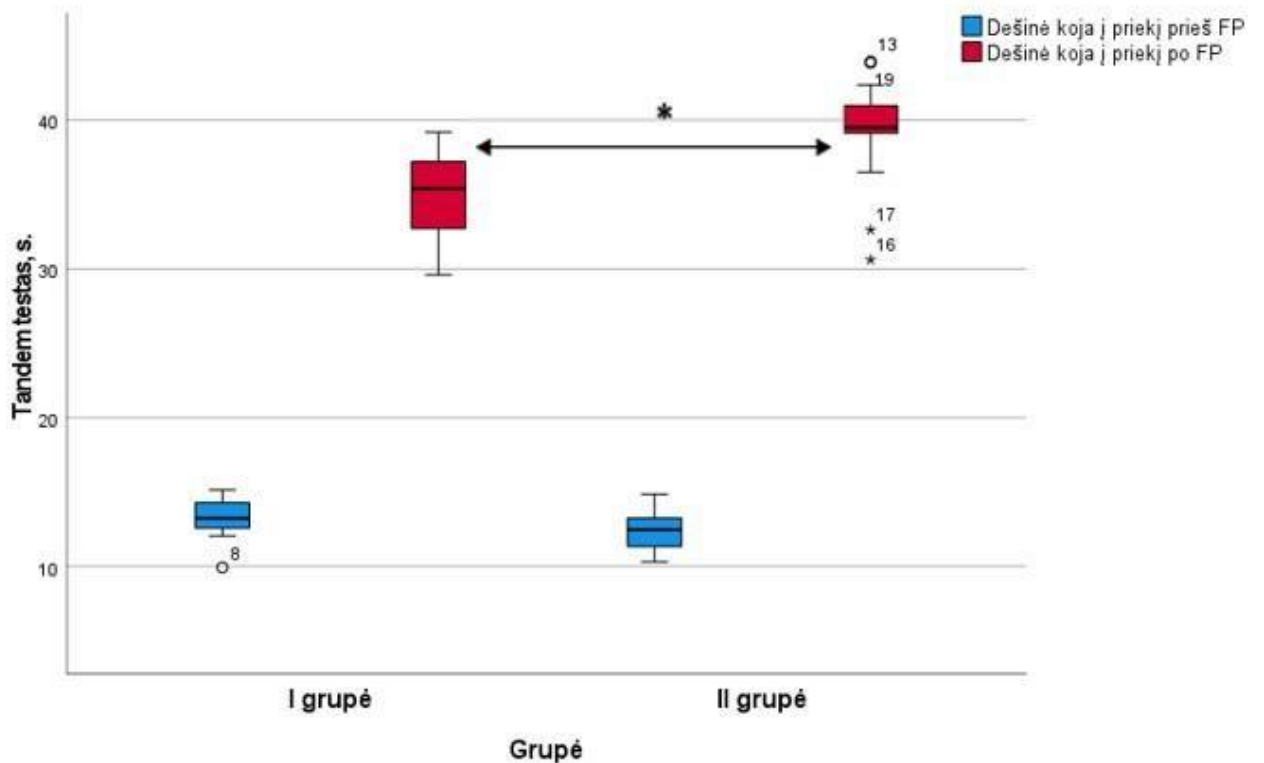
buvo taikomi diferencinio metodo pobūdžio fiziniai pratimai, „Tandem‘o“ testo, kaip dešinė koja buvo priekyje, rezultatai taip pat pagerėjo ( $Z=-3,180$ ,  $p=0,001$ ), (7 pav.).



7 pav. „Tandem ‘o’“ testo (dešinė koja buvo priekyje) rezultatų kaita prieš ir po FP.

Lyginant „Tandem‘o“ testo (kaip dešinė koja priekyje) duomenis prieš metodų taikymą tarp pirmosios (įprastų fizinių pratimų) ir antrosios (diferenciniu mokymu grįstų fizinių pratimų) grupių nepakito ( $U=46,50$ ,  $p=0,150$ ). Po metodų taikymo, tarp abiejų grupių buvo matomas pokytis statistiškai reikšmingas ( $U= 22,00$ ,  $p=0,003$ ), (8 pav.). Taipogi, geresnis poveikis buvo matomas grupėje, kurioje buvo taikomi fiziniai pratimai, grįsti diferenciniu mokymo metodu.



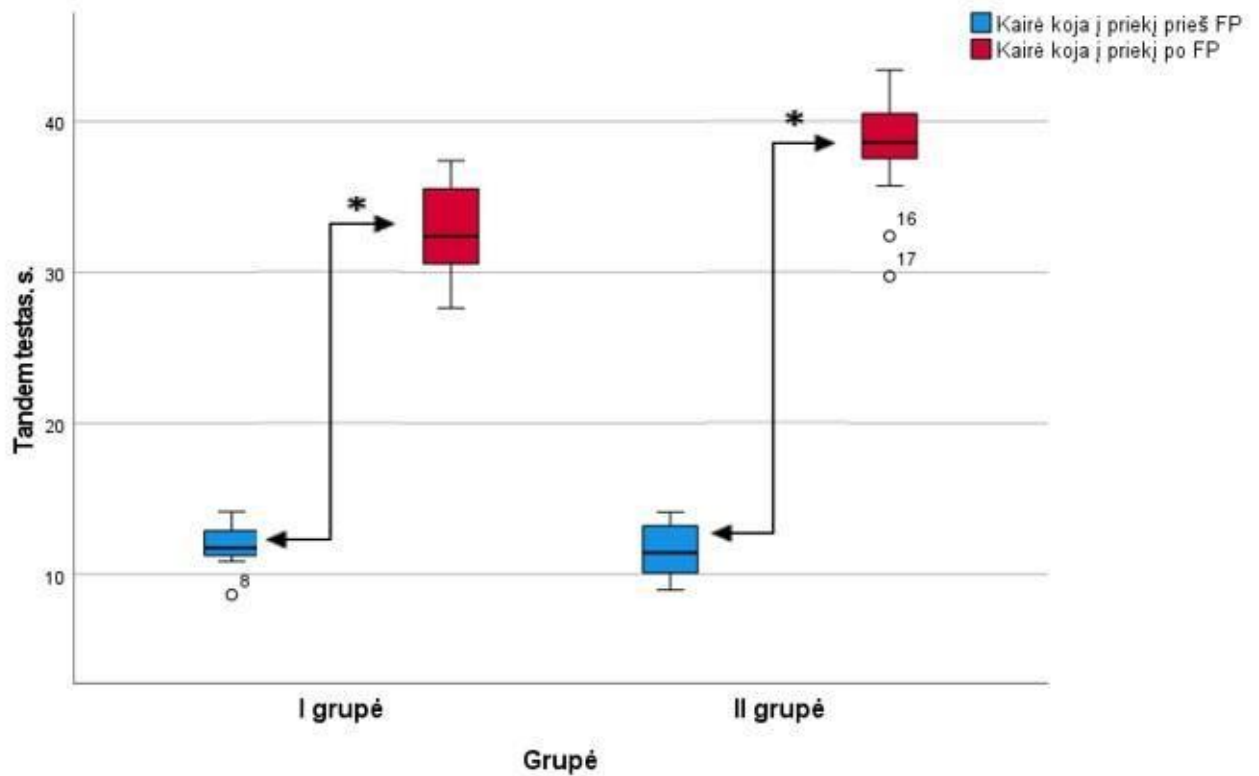


8 pav. „Tandem‘o“ testo (dešinė koja priekyje), testo vertinimas tarp grupių.

#### „Tandem‘o“ testo rezultatai, kaip kairė koja yra priekį

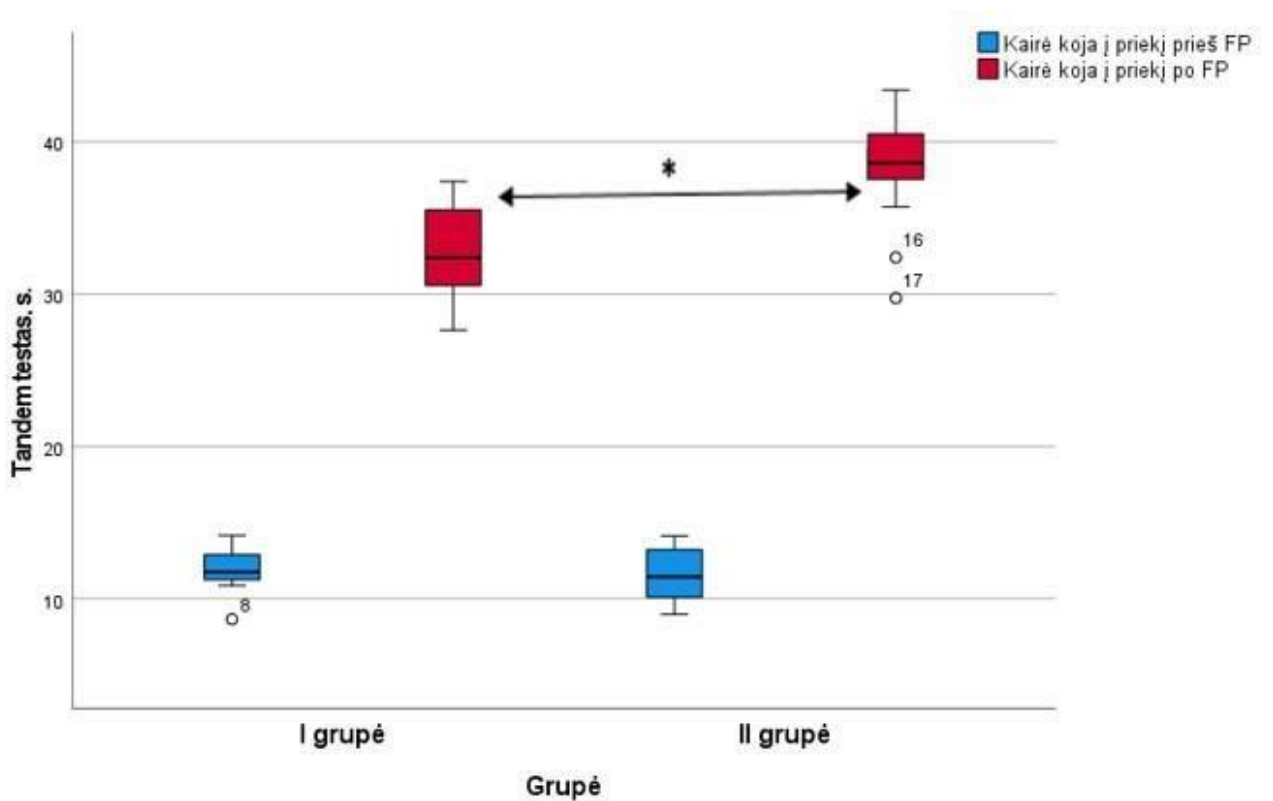
Vertinant pirmosios grupės (kontrolinės grupės, kuriai buvo atlikta įprastų fizinių pratimų programa), tiriamuosius, prieš fizinių pratimų programos užsiėmimus, „Tandem‘o“ testo, kaip kairė koja priekyje rezultatų mediana buvo 11,74 (8,64, 14,15, 11,74) sekundžių, po programos taikymo buvo 32,41 (27,63, 37,41, 32,41) sekundžių. Įvertinus antrosios grupės (tiriamosios grupės, kuriai buvo atlikta diferenciniu mokymu grįsta fizinių pratimų programa), tiriamuosius, prieš fizinių pratimų programos užsiėmimus „Tandem‘o“ testo, kaip kairė koja priekyje rezultatų mediana buvo 11,42 (8,96, 14,12, 11,38) sekundžių, o po programos taikymo buvo 38,62 (29,74, 43,41, 38,62) sekundžių.

„Tandem‘o“ testo, kaip priekyje kairė koja, rezultatai pirmoje grupėje, kurioje buvo taikoma įprastų fizinių pratimų programa, pagerėjo ( $Z=-2,934$ ,  $p=0,003$ ). Antroje grupėje, kuriai buvo taikomi diferencinio metodo pobūdžio fiziniai pratimai, „Tandem‘o“ testo, kaip kairė koja priekyje, rezultatai taip pat pagerėjo ( $Z=-3,180$ ,  $p=0,001$ ), (9 pav.).



9 pav. „Tandem‘o“ testo (kairė koja priekyje) rezultatų kaita prieš ir po FP.

Lyginant „Tandem‘o“ testo (kaip kairė koja buvo priekyje) duomenis prieš metodų taikymą tarp pirmosios (įprastų fizinių pratimų) ir antrosios (diferenciniu mokymu grįstų fizinių pratimų) grupių rezultatus, jie nepakito ( $U=56,00$ ,  $p=0,392$ ). Po metodų taikymo, tarp abiejų grupių buvo matomas pokytis ( $U=16,00$ ,  $p=0,001$ ), (10 pav.). Ir geresni rezultatai buvo antroje grupėje.



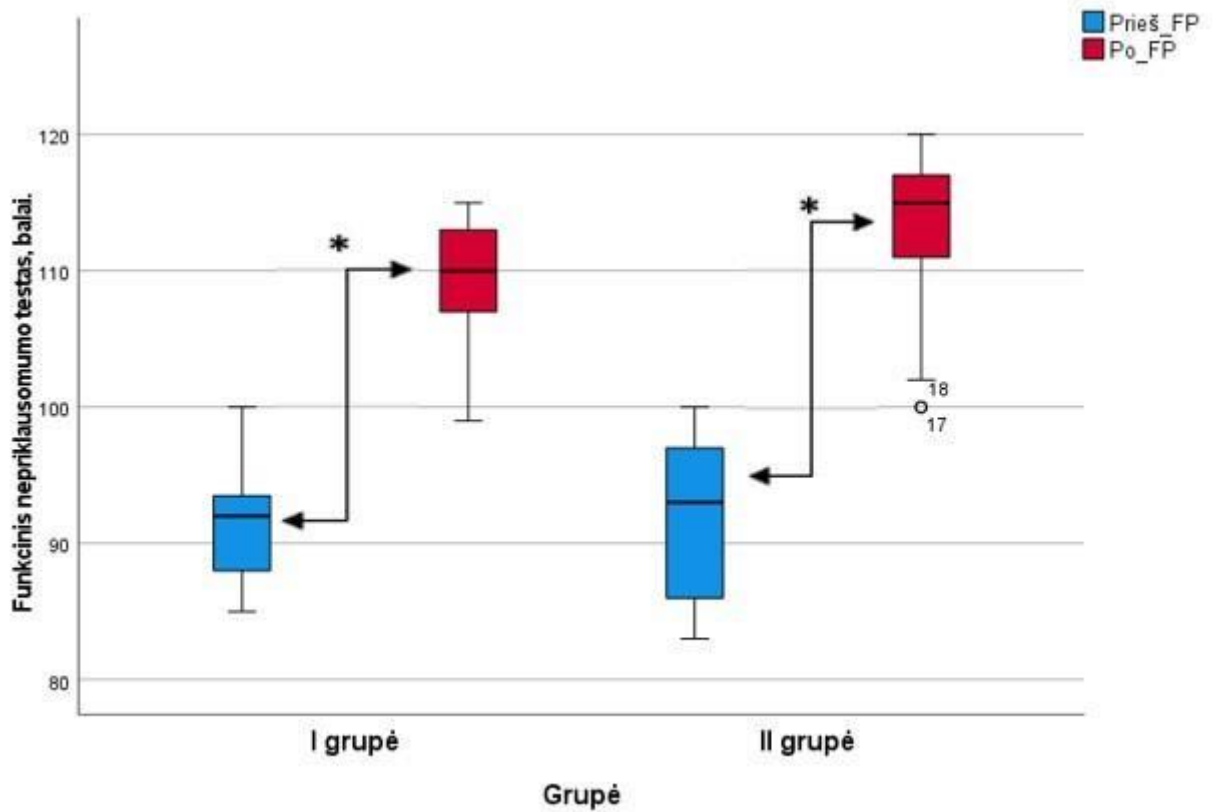
10 pav. „Tandem ‘o‘“ testo (kairė koja priekyje), vertinimas tarp grupių.

### 3.5 Funkcinio nepriklausomumo testas

Kiekvienos grupės tiriamųjų savarankiškumo lygiui nustatyti, tyrime buvo naudojamas Funkcinis nepriklausomumo testas (FNT).

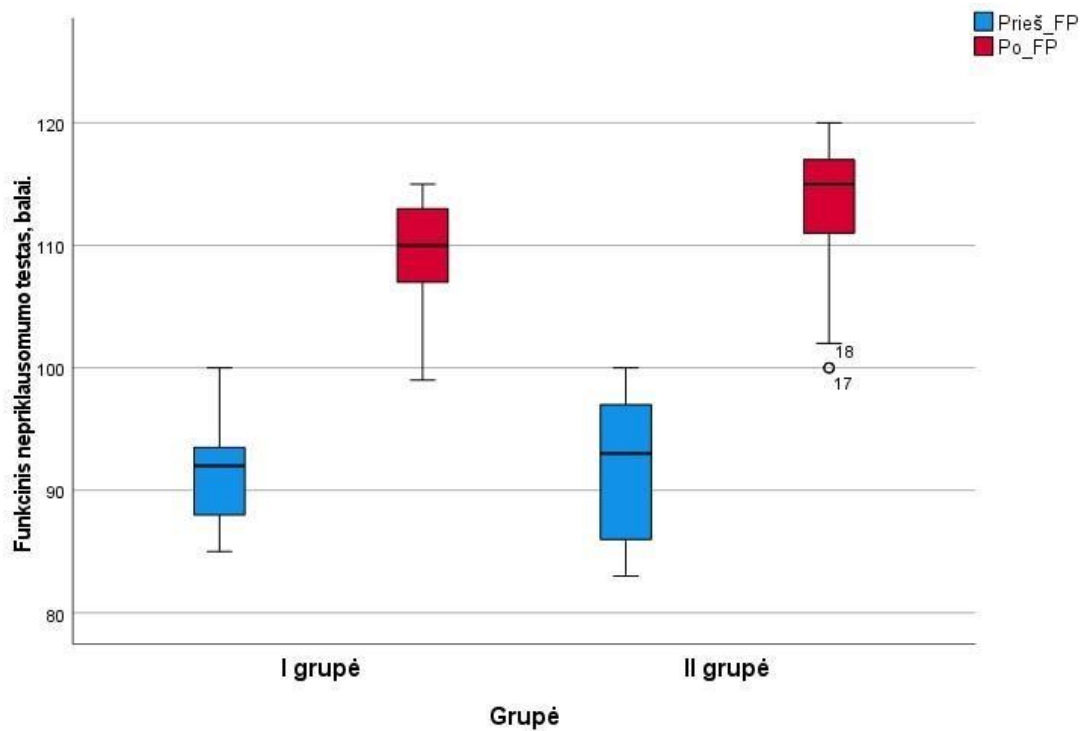
Pirmoje grupėje, kurioje fiziniai pratimai buvo atliekami pratimų kartojimo pagrindu, prieš programos taikymą, funkcinio nepriklausomumo testo rezultatai buvo 92 (85, 100, 91,45) balai, po fizinių pratimų programos taikymo buvo 110 (99, 115, 109,09) balų. Įvertinus antrosios grupės, kurioje fiziniai pratimai buvo atliekami diferencinio mokymo pagrindu, funkcinio nepriklausomumo testo rezultatai prieš programos taikymą buvo 93 (83, 100, 91,54) balai, po programos taikymo buvo 115 (100, 120, 112,46) balai.

Funkcinio nepriklausomumo testo rezultatai kontrolinėje grupėje po įprastų fizinių pratimų programos pagerėjo ( $Z=-2,934$ ,  $p=0,003$ ). Tiriamojoje grupėje, po fizinių pratimų grįstų fizinių pratimų programos, FNT testo rezultatai taip pat pagerėjo ( $Z=-3,185$ ,  $p=0,001$ ), (11 pav.).



**11 pav.** FNT testo rezultatų kaita prieš ir po FP, balai\*,  $p < 0,05$ .

Lyginant gautus FNT duomenis tarp grupių, prieš abiejų grupių fizinių pratimų programas, duomenys nesiskyrė ( $U=70,50$ ,  $p=0,955$ ), po fizinių pratimų programų tarp abiejų grupių FNT rezultatai taip pat nesiskyrė ( $U=38,00$ ,  $p=0,055$ ), (12 pav.).



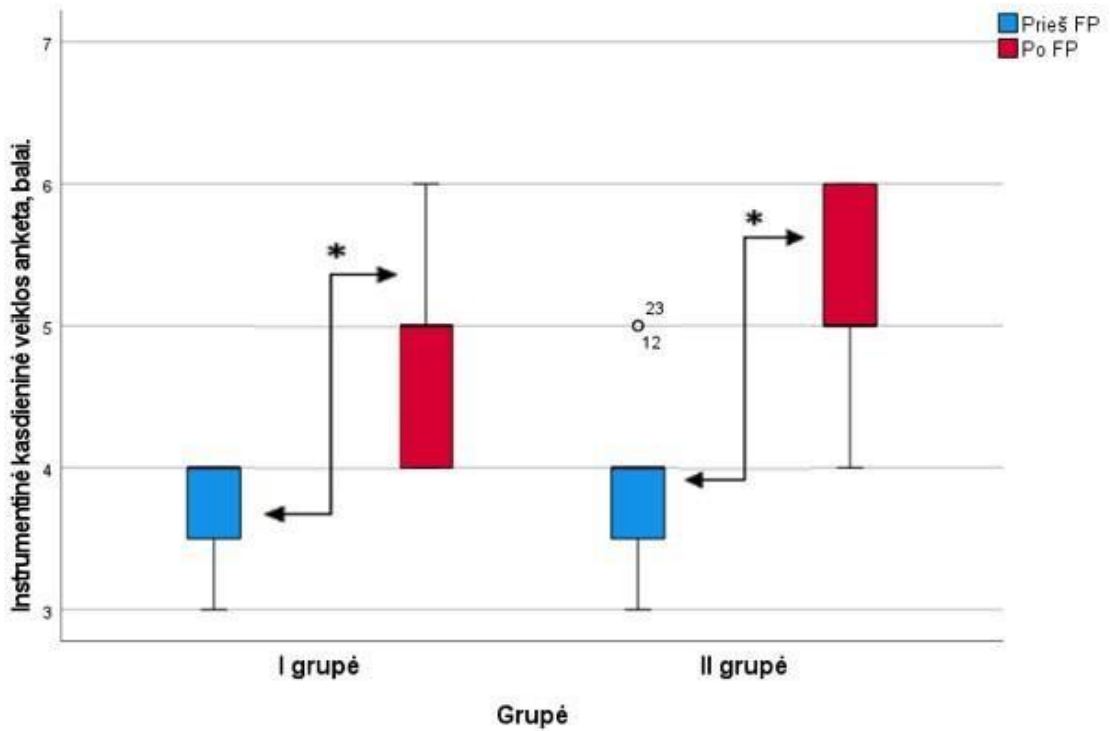
12 pav. FNT testo vertinimas tarp grupių, balai.

### 3.6 Instrumentinė kasdieninės veiklos anketa

Kiekvienos grupės tiriamųjų savarankiškumo lygiui nustatyti, tyrime taip pat buvo naudojama instrumentinė kasdieninė instrumentinė veiklos anketa (IKVA).

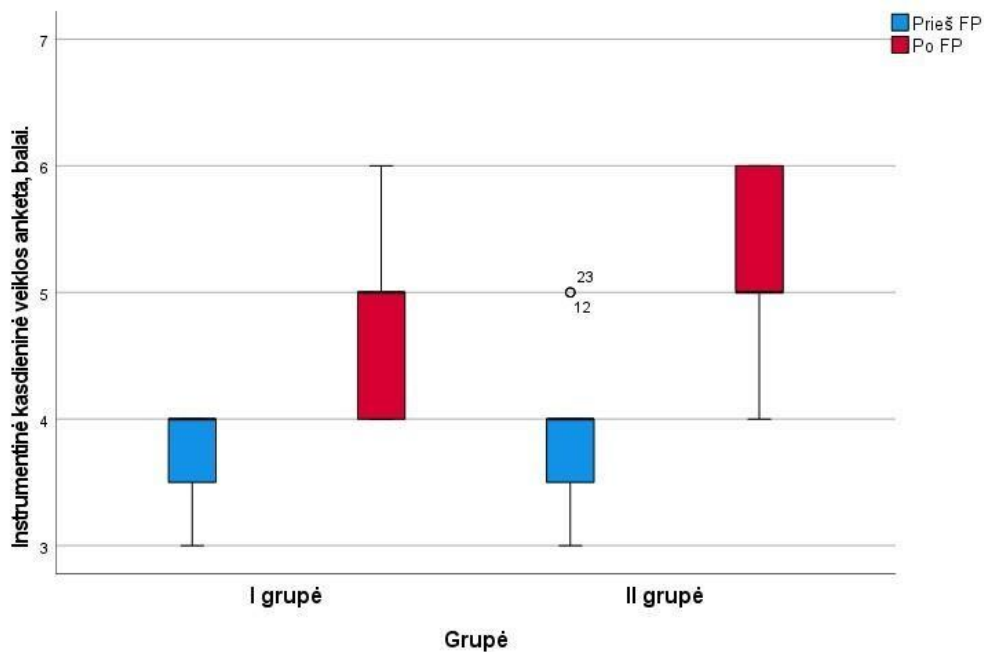
Pirmoje grupėje, kurioje buvo taikoma įprastų fizinių pratimų programa griuvimų rizikai mažinti, ir gerinti savarankiškumą, prieš programos taikymą instrumentinės kasdieninės veiklos anketos rezultatai buvo 4 (3, 4, 3,72) balai. Po fizinių pratimų programos IKVA rezultatai buvo 5 (4, 6, 4,72) balai. Išnagrinėjus antrosios grupės, kurioje buvo taikoma fizinių pratimų programa, griuvimo rizikai mažinti ir savarankiškumui didinti, paremta diferenciniu mokymu, IKVA rezultatai prieš fizinių pratimų programą buvo 4 (3, 5, 3,89) balai. O po fizinių programos taikymo IKVA rezultatai buvo 5 (4, 6, 5,23) balai.

Instrumentinės kasdieninės veiklos anketos rezultatai pirmoje tyrimo grupėje padidėjo ( $Z=-2,428$ ,  $p=0,015$ ), IKVA rezultatai antroje grupėje, po fizinės programos taikymo taip pat pagerėjo ( $Z=-3,236$ ,  $p=0,001$ ), (13 pav.).



13 pav. IKVA rezultatų kaita prieš ir po FP, balai\*,  $p < 0,05$ .

Palyginus instrumentinės kasdieninės veiklos anketos rezultatus tarp kontrolinės ir tiriamosios grupės prieš atitinkamas fizinių pratimų programas, tarp duomenų nėra pokyčio ( $U=65,50$ ,  $p=0,691$ ). IKVA rezultatų duomenys tarp grupių po atitinkamų fizinių pratimų programų taipogi nesiskyrė ( $U=44,50$ ,  $p=0,119$ ), (14 pav.).



### 3.7 Skirtingų fizinių pratimų programų sąsajos griuvimo rizikai ir savarankiškumui

Nagrinėjant pirmosios grupės rodiklių ryšių stiprumą prieš fizinių pratimų programą, tarp Berg pusiausvyros testo ir „stotis ir eiti“ testo nustatytas statistiškai reikšmingas, atvirkštinis, stiprus ryšys (žr. 3 lentelėje). Tarp kitų nagrinėjamų duomenų prieš fizinių pratimų programos taikymą, „Tandem‘o“ testo, kaip kairė koja priekį ir „Tandem‘o“ testo kaip dešinė koja yra priekį nustatytas tiesioginis stiprus ryšys (žr. 3 lentelėje). Tarp „Tandem‘o“ testo, kaip dešinė koja buvo priekį ir funkcinio nepriklausomumo testo duomenų buvo nustatytas statistiškai reikšmingas vidutinio stiprumo ryšys (žr. 3 lentelėje). Ir tarp „stotis ir eiti“ testo su „fukuda stepping“ testu, nustatytas statistiškai reikšmingas, atvirkštinis, vidutinio stiprumo ryšys (žr. 3 lentelėje). Tarp likusių nagrinėjamų kintamųjų prieš fizinių pratimų programą kontrolinėje grupėje, statistiškai reikšmingų ryšių nebuvo nustatyta ( $p > 0,05$ ), (3 lentelė).

Spirmeno koreliacija, pirmoji grupė prieš FP	Berg pusiausvyros testas	„Fukuda stepping“ testas	„Stotis ir eiti“ testas	„Tandem‘o“ testas, kairė koja priekį	„Tandem‘o“ testas, dešinė koja priekį	Funkcinis nepriklausomumo testas	Instrumentinė kasdieninė veiklos anketa
Berg pusiausvyros testas		r=0,231; p=0,495	<b>r=-0,759;</b> <b>p=0,007</b>	r=0,074; p=0,830	r=-0,052; p=0,879	r=0,076; p=0,824	r=0,202; p=0,551
„Fukuda stepping“ testas			r=-0,069; p=0,840	<b>r=-0,619;</b> <b>p=0,042</b>	r=-0,300; p=0,371	r=-0,106; p=0,755	r=0,001; p=1
„Stotis ir eiti“ testas				r=-0,073; p=0,831	r=0,155; p=0,650	r=-0,096; p=0,779	r=-0,065; p=0,850
„Tandem‘p“ testas, kairė koja priekį					<b>r=0,797;</b> <b>p=0,03</b>	r=0,602; p=0,05	r=-0,485; p=0,130
„Tandem‘o“ testas, dešinė koja priekį						<b>r=0,680;</b> <b>p=0,021</b>	r=-0,387; p=0,239
Funkcinis nepriklausomumo testas							r=-0,551; p=0,079
Instrumentinė kasdieninė veiklos anketa							

3 lentelė. Ryšių stiprumo vertinimas tarp kintamųjų, pirmoje grupėje, prieš FP.

Nagrinėjant antrosios grupės rodiklių ryšių stiprumą prieš fizinių pratimų programą grįsta diferenciniu mokymu, tarp Berg pusiausvyros testo ir „stotis ir eiti“ testo nustatytas statistiškai reikšmingas, atvirkštinis, vidutinio stiprumo ryšys (žr. 4 lentelėje). Taip pat tarp kitų nagrinėjamų duomenų antroje tyrimo grupėje, prieš fizinių pratimų programą, paremta diferenciniu metodu, tarp funkcinio nepriklausomumo testo ir „stotis ir eiti“ testo, buvo nustatytas statistiškai reikšmingas, atvirkštinis, vidutinio stiprumo ryšys (žr. 4 lentelėje). Ir tarp „Tandem‘o“ testo, kaip kairė koja buvo priekyje, ir „Tandem‘o“ testo, kaip dešinė koja buvo priekyje, buvo nustatyta koreliacija, jos ryšys buvo, statistiškai reikšmingas, atvirkštinis ir stiprus (žr. 4 lentelėje). Tarp kitų likusių nagrinėjamų kintamųjų prieš fizinių pratimų programą, paremta diferenciniu mokymu, statistiškai reikšmingų ryšių nustatyta nebuvo ( $p>0,005$ ), (4 lentelė).

<b>Spirmeno koreliacija, antroji grupė prieš FP</b>	Berg pusiausvyros testas	„Fukuda stepping“ testas	„Stotis ir eiti“ testas	„Tandem‘o“ testas, kairė koja priekį	„Tandem‘o“ testas, dešinė koja priekį	Funkcinis nepriklausomumo testas	Instrumentinė kasdieninė veiklos anketa
Berg pusiausvyros testas		$r=-0,229$ ; $p=0,452$	<b><math>r=0,671</math>;</b> <b><math>p=0,012</math></b>	$r=-0,056$ ; $p=0,856$	$r=0,089$ ; $p=0,772$	$r=0,404$ ; $p=0,171$	$r=-0,221$ ; $p=0,490$
„Fukuda stepping“ testas			$r=0,207$ ; ; $p=0,496$	$r=0,068$ ; $p=0,826$	$r=0,036$ ; $p=0,907$	$r=-0,069$ ; $p=0,822$	$r=0,261$ ; $p=0,390$
„Stotis ir eiti“ testas				$r=0,014$ ; $p=0,964$	$r=-0,190$ ; $p=0,535$	<b><math>r=0,647</math>;</b> <b><math>p=0,017</math></b>	$r=0,202$ ; $p=0,509$
„Tandem‘o“ testas, kairė koja priekį					<b><math>r=-0,926</math>;</b> <b><math>p=0,001</math></b>	$r=0,388$ ; $p=0,191$	$r=0,199$ ; $p=0,515$
„Tandem‘o“ testas, dešinė koja priekį						$r=-0,543$ ; $p=0,055$	$r=0,176$ ; $p=0,564$
Funkcinis nepriklausomumo testas							$r=0,133$ ; $p=0,665$
Instrumentinė kasdieninė veiklos anketa							

**4 lentelė.** Ryšių stiprumo vertinimas tarp kintamųjų, antroje grupėje, prieš FP.



Išnagrinėjus pirmosios grupės, kuriai buvo vykdoma įprastinių fizinių pratimų programa, paremta pratimų kartojimu, rodiklių duomenis po programos vykdymą, tarp „Fukuda stepping“ testo ir berg pusiausvyros testo nustatytas statistiškai reikšmingas, atvirkštinis, vidutinio stiprumo ryšys (žr. 5 lentelėje). Tarp kitų išnagrinėtų kintamųjų, pirmoje grupėje, po fizinių pratimų programos vykdymą, tarp „stotis ir eiti“ testo ir berg pusiausvyros testo buvo nustatytas statistiškai reikšmingas, atvirkštinis, stiprus ryšys (žr. 5 lentelėje), tarp „fukuda stepping“ testo ir „stotis ir eiti“ testo buvo nustatytas statistiškai reikšmingas, tiesioginis, stiprus ryšys (žr. 5 lentelėje), taip pat tarp „stotis ir eiti testo“ ir „tandem‘o“ testo, kaip kairė koja buvo priekį buvo nustatytas statistiškai reikšmingas, atvirkštinis, vidutinio stiprumo ryšys (žr. 5 lentelėje), taip pat po fizinių pratimų programos taikymo pirmoje grupėje, tarp „stotis ir eiti“ testo ir „tandem‘o“ testo, kaip dešinė koja buvo priekį, buvo nustatytas statistiškai reikšmingas, atvirkštinis, vidutinio stiprumo ryšys (žr. 5 lentelėje). Tarp „tandem‘o“ testo (kaip kairė koja priekį, ir kaip dešinė koja priekį), buvo nustatytas statistiškai reikšmingas, tiesioginis, stiprus ryšys (žr. 5 lentelėje). Tarp kitų nepaminėtų nagrinėjamų kintamųjų statistiškai reikšmingų ryšių nustatyta nebuvo ( $p>0,05$ ), (5 lentelė).

<b>Spirmeno koreliacija, pirmoji grupė po FP</b>	Berg pusiausvyros testas	„Fukuda stepping“ testas	„Stotis ir eiti“ testas	„Tandem‘o“ testas, kairė koja priekį	„Tandem‘o“ testas, dešinė koja priekį	Funkcinis nepriklausomumo testas	Instrumentinė kasdieninė veiklos anketa
Berg pusiausvyros testas		<b>r=-0,668;</b> <b>p=0,020</b>	<b>r=-0,745;</b> <b>p=0,009</b>	r=0,396; p=0,228	r=0,309; p=0,356	r=-0,247; p=0,464	r=-0,053; p=0,877
„Fukuda stepping“ testas			<b>r=0,867;</b> <b>p=0,001</b>	r=-0,560; p=0,073	r=-0,530; p=0,093	r=-0,103; p=0,762	r=0,054; p=0,874
„Stotis ir eiti“ testas				<b>r=-0,637;</b> <b>p=0,035</b>	<b>r=-0,642;</b> <b>p=0,033</b>	r=0,080; p=0,814	r=0,081; p=0,813
„Tandem‘o“ testas, kairė koja priekį					<b>r=0,975;</b> <b>p=0,001</b>	r=0,062; p=0,856	r=0,074; p=0,829
„Tandem‘o“ testas, dešinė koja priekį						r=-0,005; p=0,989	r=0,147; p=0,666
Funkcinis nepriklausomumo testas							r=-0,044; p=0,897
Instrumentinė kasdieninė veiklos anketa							

**5 lentelė.** Ryšių stiprumo vertinimas tarp kintamųjų, pirmoje grupėje, po FP.

Išnagrinėjus antrosios grupės, kuriai buvo taikoma fizinių pratimų programa, paremta diferenciniu mokymu, tyrime naudotų rodiklių duomenis, po programos taikymo, tarp „tandem‘o“

testo variacijų (kaip kairė koja buvo priekį ir kaip dešinė koja buvo priekį) buvo nustatytas statistiškai reikšmingas, tiesioginis, stiprus ryšys (žr. 6 lentelėje). Nagrinėjant tolimesnius duomenis antroje grupėje, po fizinių pratimų programos, tarp „tandem‘o“ testo, kaip kairė koja priekį ir funkcinio nepriklausomumo testo buvo nustatytas statistiškai reikšmingas, tiesioginis, vidutinio stiprumo ryšys (žr. 6 lentelėje), tarp funkcinio nepriklausomumo testo ir "tandem‘o“ testo, kaip dešinė koja buvo priekį, taip pat buvo nustatytas statistiškai reikšmingas, bet atvirkštinis, vidutinio stiprumo ryšys (žr. 6 lentelė). Tarp kitų tyrime naudotų ir nagrinėtų kintamųjų po fizinių pratimų programos, paremtos diferenciniu mokymu taikymo, nebuvo nustatyta daugiau statistiškai reikšmingų ryšių ( $p > 0,05$ ), (6 lentelė).

<b>Spirmeno koreliacija, antroji grupė po FP</b>	Berg pusiausvyros testas	„Fukuda stepping“ testas	„Stotis ir eiti“ testas	„Tandem‘o“ testas, kairė koja priekį	„Tandem‘o“ testas, dešinė koja priekį	Funkcinis nepriklausomumo testas	Instrumentinė kasdieninė veiklos anketa
Berg pusiausvyros testas		r=-0,042; p=0,890	r=0,243; p=0,424	r=-0,042; p=0,892	r=0,078; p=0,800	r=0,338; p=0,259	r=-0,370; p=0,214
„Fukuda stepping“ testas			r=0,324; ; p=0,280	r=-0,289; p=0,339	r=-0,372; p=0,211	r=-0,028; p=0,927	r=0,113; p=0,714
„Stotis ir eiti“ testas				r=-0,287; p=0,341	r=-0,333; p=0,266	r=-0,267; p=0,378	r=-0,077; p=0,803
„Tandem‘o“ testas, kairė koja priekį					<b>r=0,978;</b> <b>p=0,001</b>	<b>r=0,580;</b> <b>p=0,038</b>	r=0,187; p=0,541
„Tandem‘o“ testas, dešinė koja priekį						<b>r=-0,586;</b> <b>p=0,035</b>	r=0,231; p=0,448
Funkcinis nepriklausomumo testas							r=0,440; p=0,132
Instrumentinė kasdieninė veiklos anketa							

**6 lentelė.** Ryšių stiprumo vertinimas tarp kintamųjų, antroje grupėje, po FP.

## 4 REZULTATŲ APTARIMAS

Šio tyrimo tikslas buvo įvertinti įprastų ir diferenciniu mokymu grįstų fizinių pratimų poveikį pagyvenusio amžiaus asmenų griuvimo rizikai ir savarankiškumo dinamikai. Atliktu tyrimu buvo tikimasi atskleisti diferenciniu mokymu grįstų fizinių pratimų efektyvumą ėjimo kokybei, greičiui, pusiausvyrai ir savarankiškumui prieš įprastus, kartojimu grįstus fizinių pratimus, nes yra žinoma, kad judesio kintamumas lemia greitesnę funkcijų atsistatymą, didesnę stabilumą, ir geresnę organizmo adaptaciją prie nuolatos kintančių sąlygų [47,48].

Schöllhorn sukurta diferencinio mokymo metodika dažniau yra taikoma ne reabilitacijos, bet sporto kontekste. Todėl nenuostabu, kad dauguma tyrimų, įrodančių diferencinio mokymo efektyvumą, yra atlikti su sportininkais. Schöllhorn ir bendraautoriai [80] atliko tyrimą kuriame jie testavo, nepilnamečius ir suaugusius futbolo žaidėjus, kuriame lygino diferencinio mokymu grįstą treniravimo metoda su tradiciniu treniravimo metodu. Šiuo tyrimu autoriai įrodė, kad grupė, kuri buvo treniruojama pagal diferencinį mokymą parodė geresnius rezultatus lyginant su grupe, kuriai buvo atlikta tradicinė treniruotė nepriklausomai nuo jų amžiaus [80]. Mokslininkai Basak [77] ir Awick [78] rekomenduoja diferencinį metodą taikyti ir klinikinėje praktikoje dirbant su pagyvenusio amžiaus asmenimis. Mokslininkų teigimu šis metodas padeda lengviau atstatyti prarastas funkcines ir kognityvines funkcijas lyginant su metodais grįstais pratimų kartojimu.

Pagal gautus Berg'o pusiausvyros testo rezultatus galime matyti, kad intervencija įprastų fizinių pratimų ir diferenciniu mokymu grįstų fizinių pratimų grupėse buvo veiksminga, nes yra matomi statistiškai reikšmingi skirtumai. Palyginus abiejų grupių Bergo pusiausvyros rezultatus, geresnius rezultatus galima pamatyti diferenciniu mokymu grįstų fizinių pratimų grupėje. Park ir kiti [91], atliko tyrimą, kurio metu testavo Berg pusiausvyros skalės tikslumą, nustatant asmenų griuvimo riziką. Tyrime autoriai nustatė, kad šis testas yra vienas iš geriausių būdų nustatyti griuvimo riziką pagyvenusio amžiaus asmenims. Dėl šios priežasties mano tyrime buvo pasirinkta naudoti šį testą, kaip vieną iš vertinimų. Tačiau, taikant griuvimo prevencijos programą, yra rekomenduojama naudoti ir kitų testų, tokių kaip keturių pakopų pusiausvyros testas (vertinti statinę pusiausvyrą) ar 30 sekundžių stojimosi testą (šiuo testu yra vertinama asmens funkcinis pajėgumas) ir Otago fizinių pratimų programa [92, 93].

Šiame tyrime stotis ir eiti testas buvo vienas iš eisenos vertinimo kriterijų. Šis testas yra rekomenduojamas naudoti norint įvertinti eiseną. Stotis ir eiti testas yra dažnai naudojamas ir kitų

autorių atliekamuose tyrimuose. Shubert ir bendraautorių [81] teigimu, pagyvenusio amžiaus asmenys 3 metrų atstumą turėtų nueiti per 12 ar mažiau sekundžių, jeigu šį atstumą asmuo nueina per daugiau nei 20 sekundžių, autoriai teigia, kad jog tai parodo, kad asmuo subega eiti tik lėtai. Mūsų tyrime gauti rezultatai parodo, kad nors ir po intervencijos abiejose grupėse rezultatai buvo statistiškai reikšmingi, bet palyginus juos tarpusavyje, pastabėta, kad rezultatai buvo geresni diferenciniu metodu grįstų fizinių pratimų grupėje. Liu su bendraautoriais [90] atliktas tyrimas atskleidė, kad fiziniai pratimai lavinantys raumenų jėgą pagerina įvairių veiklų (ėjimas, lipimas laiptais, atsistojimą iš sėdimos padėties) atlikimą pagyvenusio amžiaus asmenims. Kadangi mūsų tyrime visi tiriamieji atliko raumenų jėgą didinančius pratimus, tai galėjo lemti ėjimo, atsistojimo iš sėdimos padėties ir panašius rodiklius.

Šiame tyrime gruvimo rizika buvo matuota naudojant „Tandem‘o“ testu. „Tandem‘o“ testas yra plačiai naudojamas pacientams turintiems neurologinių ir vestibulinių sutrikimų [83,84]. Šis testas gali būti atliekamas atmerktomis ir užmerktomis akimis, nors kai kurie straipsnių autoriai teigia, jog „Tandem‘o“ testas užmerktomis akimis gali būti per sudėtingas pagyvenusio amžiaus žmonėms, su padidėjusia gruvimo rizika [82], bet šis testas vistiek išlieka populiarus praktikoje. Hazzouri su bendraautoriais [85] įrodė, kad „Tandem‘o“ testu galima įvertinti pagyvenusių asmenų griuvimo riziką. Autoriai atliko tyrimą, kuriame matavo pagyvenusių asmenų ėjimo greitį naudojant „Tandem‘o“ testu. Tyrime dalyvavo 1486 (60 metų ir vyresni) asmenys, autoriai šiuo testu matavo dalyvių ėjimo greitį ir žingsnių dažnumą. Tiriamųjų ėjimo greičio ir žingsnių dažnumo rodikliai po tyrimo statistiškai reikšmingai pagerėjo. Ir tai pagrindžia mūsų tyrime gautus rezultatus, kurie taip pat buvo statistiškai reikšmingai geresni abiejose grupėse.

Paquet su bendraautoriais [86] atliko tyrimą, kuriame siekė išsiaiškinti „Fukuda stepping“ testo, dar žinomo kaip Unterbergero testas efektyvumą. Tyrimo dalyviams po savaitės laiko trukusių intervencijų buvo pastebėtas statistiškai reikšmingas pagerėjimas „Fukuda stepping“ testo rezultatuose. fizinių pratimų programų intervencijos, šio testo rezultatai tiek įprastų fizinių pratimų, tiek diferenciniu metodu grįstų fizinių pratimų grupėse buvo stebimas statistiškai reikšmingas pokytis. Bet tarp grupių statistiškai reikšmingo pokyčio nebuvo. Belluscio [87] teigimu, klinikiniai testai, kurie dažniausiai yra naudojami vertinant pusiausvyrą pilnai neatspindi asmens motorinių sugebėjimų, todėl jis rekomenduoja rinktis būtent „Fukuda stepping“ testą [87].

Reiktų paminėti ir tai, kad Granacher [88] teigimu pagyvenusių asmenų raumenų jėgos didėjimas lemia geresnę jų statinę ir dinaminę pusiausvyrą, sumažina griuvimų riziką ir gerina

funkcinę būklę. Dėl šių priežasčių jėgos didėjimas galėjo teigiamai nulemti ir mūsų tyrime gautus rezultatus.

Asmenų, dalyvavusių tyrime savarankiškumo rodikliai pagerėjo tiek klasikinių fizinių pratimų, tiek diferenciniu mokymu grįstų fizinių pratimų grupėse. Tarp abiejų grupių FNT testo rezultatai po, intervencinių fizinių pratimų programų, statistiškai reikšmingai, bet geresni rezultatai buvo stebimi diferenciniu mokymu grįstų fizinių pratimų grupėje. Tokius gautus rezultatus, kad buvo nustatytas statistiškai reikšmingas pagerėjimas abiejuose grupėse, būtų galima aiškinti tuo, kad abiejų grupių tiriamieji atliko užduotis, susijusias su funkcinio nepriklausomumo testo vertinimu. Repšaitės su bendraautorais [53] atliko panašų tyrimą, kuris pagrindžia mūsų gautus rezultatus. Autorės tyrime buvo lyginamas diferencinio mokymo pagrindu grįstos ergoterapijos efektyvumas su klasikinės ergoterapijos efektyvumu viršutinės galūnės funkcijai. Klasikinės ergoterapijos grupė atliko individualiai sudarytą pratimų programą iš viršutinės galūnės judesių amplitudės, raumenų jėgos didinančių ir koordinacijos gerinančių pratimų. Diferencinio mokymo grįstos ergoterapijos grupė atliko taip pat individualiai sudarytą pratimų programą, kuri buvo paremta diferenciniu mokymu.

Intervencijos taipogi buvo statistiškai reikšmingos abiejuose tyrimo grupėse, bet geresni rezultatai buvo matomi grupėje, kuri atliko pratimus grįstus diferenciniu mokymu.

Mūsų tyrime savarankiško dinamikos rodiklius matuoti buvo naudojama Instrumentinė kasdienės veiklos anketa (IKVA). Aptardami tyrimo rezultatus pastebėjome, kad tiriamųjų savarankiškumas abiejuose grupėse statistiškai reikšmingai pagerėjo. Tarp grupių rezultatai statistiškai reikšmingai nesiskyrė, bet didesnis rodiklių pagerėjimas buvo stebimas grupėje, kurioje buvo taikoma diferenciniu metodu grįstų fizinių pratimų programa. Røyset [89] teigimu, raumenų stiprinimo ir pusiausvyros lavinimo pratimai, yra svarbūs griuvimų prevencijai ir savarankiškumo didinimui. Pagyvenusio amžiaus asmenys, atliekantys įvairesnius pratimus, rodo baimės sumažėjimą ir didesnę pasitikėjimą savimi atliekant kasdienes veiklas. Šie veiksniai taip pat galėjo turėti įtakos mūsų tyrime gauties vertinimo rezultatams.

Apibendrinant mūsų atlikto tyrimo rezultatus, galima teigti, kad įprasti fiziniai pratimai paremti pratimų kartojimu, turi teigiamą poveikį pagyvenusio amžiaus asmenims, jų griuvimo rizikos mažinimui ir savarankiškumo dinamikos gerinimui. Bet taikant fizinius pratimus, grįstus diferencinio mokymo metodika yra pasiekiami geresni rezultatai.

## IŠVADOS

1. Įprasti fiziniai pratimai ir fiziniai pratimai grįsti diferenciniu mokymu sumažino griuvimo riziką tarp pagyvenusio amžiaus asmenų.
2. Įprasti fiziniai pratimai ir fiziniai pratimai grįsti diferenciniu mokymu pagerino savarankiškumo rodiklius tarp pagyvenusio amžiaus asmenų.
3. Palyginus įprastų fizinių pratimų ir fizinių pratimų grįstų diferencinio metodu grupes, geresni rezultatai buvo fizinių pratimų grįstų diferenciniu metodu grupėje.
4. Vertinant pagyvenusio amžiaus žmonių griuvimo riziką ir savarankiškumo dinamiką prieš ir po fizinių pratimų programų, buvo rasta tiesioginių ir atvirkštinių, vidutinio ir stripaus ryšio sąsajų tarp griuvimo rizikos ir savarankiškumo.

## **PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS**

1. Norint sumažinti pagyvenusio amžiaus asmenų griuvimo riziką, ir pagerinti savarankiškumo rodiklius, praktikoje rekomenduojama pritaikyti diferencinį metodą skiriant fizinius pratimus ar jų programą. Įtraukiant skirtingus užduočių atlikimo būdus, moduluojant tiek išoriniais, tiek vidiniais suvaržymais - kūno padėtį, priemones, aplinką.
2. Diferenciniu mokymu grįstus fizinius pratimus rekomenduojama taikyti kaip geresnę alternatyvą tradiciniams, pakartoju grįstiems fiziniams pratimams, norint pagerinti tiek asmenų fizines, tiek kognityvines funkcijas.

## **MOKSLO PRANEŠIMŲ SĄRAŠAS**

Mindaugas Karvelis, Agnė Slapšinskaitė – Dackevičienė. “Does physical exercises make a difference for risk of falling and independence of the elderly?” [Kaunas, gruodžio 3 d.]. Pranešimas skaitytas septintoje, kasmetinėje Lietuvos Sporto Medicinos konferencijoje – “Exercise for Health and Rehabilitation” (3 priedas).



## LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Oficialus Statistikos Portalas. Prieiga per internetą:  
<[https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Population structure and ageing](https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Population_structure_and_ageing)>
2. Olga Gražulienė, Algintė Serapinaitė, Rūta Ustinavičienė, Aušra Želvienė. (2016). Išleistas Leidinys „Lietuvos Senyvo Amžiaus Žmonių Sveikatos Būklės Pokyčiai ir netolygumai“. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerija.
3. Lietuvos Statistikos Departamentas. Prieiga per internetą:  
<<https://osp.stat.gov.lt/lietuvosgyventojai-2020/salies-gyventojai/gyventoju-skaicius-ir-sudetis>>
4. Vozbutas S. Lietuvos Aktyvaus Senėjimo Politikos Socialinė Sistema Struktūrinio Funkcionalizmo Sociologinės Teorijos Kontekste. [Magistro baigiamasis darbas]. [Kaunas]. LKKA, 2016.
5. Health Statistics and Information Systems. Definition of an Older or Elderly person. WHO. 2016.
6. Oficialios Statistikos portalas. Prieiga per internetą:  
<<http://osp.stat.gov.lt/statistiniurodikliuanalize?portletFormName=visualization&hash=e6729112-922a-475f-b90c-716dab8a2f26>>
7. Weinert B.T., Timiras P.S. Invited review: theories of aging. J Appl Physiol. 2003
8. World Report on Ageing and Health. WHO. 2015. Prieiga per internetą:  
<[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186463/1/9789240694811\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186463/1/9789240694811_eng.pdf)>
9. Pastuchova M., Metų Trukmės Prupinės Mankštos Poveikis Pagyvenusių Žmonių Organizmo Funkcinėms Sistemoms. [Magistro baigiamasis darbas]. [Kaunas] LSMU, 2011.
10. Saxon S. V., Etten M. J., Perkins E.A. Physical Change and Aging. A Guide for the Helping Professions. Sixth edition. 2015. p. 135.
11. N. Pierre. Anatomy and the Aging Changes of the Face and Neck. Anatomy and the aging process. Cambridge University Press. 2010.

12. Faulkner J. A., Larkin L. M., Claflin D. R., Brooks S. V. Age-related Changes in the Structure and Function of Skeletal Muscles. *Proceedings of the Australian Physiological Society* (2007) 38: 69-75
13. Bundonis J. Sąsaja Tarp Vyresnio Amžiaus Vyrų ir Moterų Pusiausvyros, Griūvimų bei „Stotis ir eiti“ Testo Laiko. [Magistro baigiamasis darbas]. [Kaunas]. LKKA, 2009.
14. Bikmanienė R., Danusevičienė L.. Socialinė Gerontologija: Ištakos ir Perspektyvos. Kaunas, 2002.
15. O'Regan C., Cronin H., Kenny R. A.. Mental health and Cognitive Function. *The Irish Longitudinal Study on Ageing*. 2010.
16. Gataveckienė Z. Pacientų, S0organčių Ūmiu Miokardo Infarktu, Kuriems yra Nustatytas Kognityvinių Funkcijų Sutrikimas, slaugos Aspektai. [Magistro baigiamasis darbas]. [Kaunas] LSMU, 2012.
17. Kensinger E. A. Cognition in Aging and Age-related Disease. Department of Psychology, Boston College, USA. 2002.
18. Mišeikienė T. Pagyvenusių Stacionare Besigydančių Asmenų Kognityvinių Funkcijų, Subjektyvaus Sveikatos Vertinimo ir Psichologinės Gerovės Vertinimo Sąsajos. [Magistro baigiamasis darbas]. [Vilnius] VDU. 2009.
19. Feil, M., Gardner, L. A. (2012). Fall Risk Assessment: A Foundational Element of Falls Prevention Programs. *Pensylvania Patient Safety Advisory. Reviews and Analyses*, 9(3), 73-82.
20. American Hospital Association, U.S. Department of Health & Human Services, Health Research & Educational Trust in Partnership with AHA. *Preventing Harm from Fall*. 2014
21. Guzzo, A. S., Meggiolaro, A., Mannocci, A., et al. (2015). Conly Scale: Assessment of a Fall Risk Prevention Tool in a General Hospital. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, 56, E77E87.
22. Neily, J., Quigley, P. A., Essen, K. (2013). *Implementation Guide for Fall Injury Reduction*. Va National Center for Patient Safety. *Virtual Breakthrough Series: Reducing Preventable Falls and Fall-Related Injuries*.
23. Fischer, B. L., Hoyt, W. T., Maucieri, L., et al. (2014). Performance-Based Assessment of Falls Risk in Older Veterans With Executive Dysfunction. *JRRD*, 51(2), 263-274.
24. Zheng, J., Pan, Y., Hua, Y., et al. (2013). Strategic Targeted Exercise for Preventing Falls in Elderly People. *Journal of International Medical Research*, 41(2), 418-426.

25. Spirgienė, L., Riklikienė, O. (2011). Komforto Kontrolės ir Griuvimų Prevencija Geriatrinėje Slaugoje. *Gerontologija*, 12(4), 259-264.
26. Hassankhni, H., Darvishpur Kakhki, A., Asghari Jafarabadi, M., et al. (2012). Elders Fall Risk Predictors. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, 3(8), 16621672.
27. Aranda-Gallardo, M., Morsales Asencio, J. M., Canca-Sanchez, J. C., et al. (2012). Instruments for Assessing the Risk of Falls in Acute Hospitalized Patients: a Systemic Review Protocol. *Journal of Advanced Nursing*, 69(1), 185-193.
28. Kubiliūtė, K. (2014). Dažnai Griūvančių Senų Žmonių Reabilitacijos Įpatumai. *Gerontologija Teorija ir praktika*, 15(3), 193-199.
29. Andriukaitis, V. P. (2014). Įsakymas Dėl Sveiko Senėjimo Užtikrinimo Lietuvoje 2014-2023 m. veiksmų plano patvirtinimo. Lietuvos Sveikatos Apsaugos Ministerija, Nr. V-825.
30. Degelau, J., Belz, M., Bungum, L., et al. (2012). Health Care Protocol Prevention of Falls (Acute Care). Institute for Clinical Systems Improvement, 3.
31. Rutkauskienė L., Piščalkienė, V., Gintilienė, M., Zachovajevienė, B. (2012). Vyresnio Amžiaus Asmenų Pusiausvyros Vertinimas Naudojant „Sigma Balance Pad“. *Sveikatos mokslai VISUOMENĖS SVEIKATA*, 22(5), 52-56.
32. Griškoniš, S., Strukčinskienė, B., Raistenskis, J., Strukčinskaitė, V., Griškonytė, I. (2013) Traumų Dėl Nukritimų Ypatumai Pagyvenusių Žmonių Grupėje Lietuvoje. *Sveikatos mokslai*, 23(3), 12-15.
33. Janušonis, V., Vaitiekienė, J. (2013). Nepageidautini Įvykiai Sveikatos Priežiūroje: Pacientų Griuvimų Ligoninėse Patirtis. *Sveikatos mokslai*, 23(3), 5-11.
34. Tang, W. S., Chow, Y. L., Koh, S. (2014). The Inter-Rater Reliability Test of the Modified Morse Fall Scale Amongst Patients 55 Years Old and Above in an Acute Care Hospital in Singapore. *International Journal of Nursing Practice*, 20, 32-38.
35. Martins da Costa-Dias, M. J., Lopes Ferreira, P. (2014). Fall Risk Assessment Tools. *Revista de Enfermagem Referencia*, 4(2), 153-161.
36. Zumeras, R. (2013). Pagyvenusių žmonių fizinis aktyvumas ir sveikata. *Sveikatos mokymo ir ligų prevencijos centras*.
37. Lee, A., Lee, K.-W., Khang, P. (2013). Preventing Falls in the Geriatric Population. *The Permanent Journal*, 17(4), 17-39.
38. Baek, S., Piao, J., Jin, Y., Lee, S.-M. (2013). Validity of the Morse Fall Scale Implemented in an Electronic Medical Record System. *Journal of Clinical Nursing*, 23, 2434-2441.

39. Swartzell, K. L., Fullton, J. S., Manz Friesth, B. (2013). Relationship Between Occurrence of Falls and Fall-Risk Scores in an Acute Care Settings Using the Hendrich II Fall Risk Model. *Medsurg Nursing Research for Practice*, 22(3), 180-187.
40. Ang Neo Kim, E., Zubaidah Mordiffi, S., Hwee Bee, W., et al. (2007). Evaluation of Three Fall-Risk Assessment Tools in an Acute Care Setting. *Journal of Advanced Nursing*, 60(4), 427-435.
41. Marschollek, M., Rehwald, A., Wolf, K.-H. (2011). Sensor vs. Experts – a Performance Comparison of Sensor-Based Fall Risk Assessment vs. Conventional Assessment in a Sample of Geriatric Patients. *BMC Medical Informatics & Decision Making*, 11, 48.
42. Vivrette, R. L., Rubenstein, L. Z., Martin, J. L., et al. (2011). Josephson, K. R., Kramer, B. J. Development of a Fall-Risk Self-Assessment for Community-Dwelling Seniors. *Journal of Aging and Physical Activity*, 19, 16-29.
43. Sung, Y. H., Cho, M. S., Kwon, I. G., et al. (2014). Evaluation of Falls by Inpatients in an Acute Care Hospital in Korea Using the Morse Fall Scale. *International Journal of Nursing Practice*, 20, 510-517.
44. Berchicci M., Lucci G., Russo G. D. Benefits of Physical Exercise on the Aging Brain: The Role of the Prefrontal Cortex. *Journals of Gerontology: BIOLOGICAL SCIENCES*. 2013. November;68(11):1337–1341.
45. Diamond A. Understanding Executive Functions: What Helps or Hinders Them and How Executive Functions and Language Development Mutually Support One Another. *The International Dyslexia Association Perspectives on Language and Literacy* Spring. 2014.
46. Skurvydas A. Judesių Valdymo Fizinių Pratimų (Tai Chi, Pilates, Joga) Poveikis Jaunų ir Senyvo Amžiaus Žmonių Protiniam ir Fiziniam Darbingumui bei Gyvenimo Kokybei. [Disertacijos aprašas]. [Kaunas] 2013.
47. Schöllhorn W.I., Beckmann H. D., Keith W. Exploiting System Fluctuations. *Differential Training in Physical Prevention and Rehabilitation Programs for Health and Exercise. Medicina (Kaunas)*, 46(6), 2010. pp. 365-373.
48. Repšaitė V. Diferencinio Mokymo Poveikis Asmenų, Patyrusių Galvos Smegenų Insultą, Funkciniam Judesiams ir Savarankiškumui. [Daktaro disertacija]. [Kaunas]. LSMU, 2015.
49. Schöllhorn W.I., Horst F.. If Everything is Changing all the Time Repetition in Therapy has to be Questioned. Conference paper. p.14, 2015.

50. Schmidt M, Kemena M, Jaitner T. Null Effects of Different Amounts of Task Variation in Both Contextual Interference and Differential Learning Paradigms. *Percept Mot Skills*. 2021 Aug;128(4):1836-1850.
51. Kučinskienė A. Pacientų, Persifgusių Galvos Smegenų Infarktu, Atminties Lavinimo Metodikų Palyginimas Taikant Ergoterapiją. [Magistro baigiamasis darbas]. [Kaunas]. KMU, 2010.
52. Enzelytė E. Pacientų, Patyrusių Galvos Smegenų Insultą, Kognityvinių Sutrikimų ir psichomotorinių reakcijų Pokyčio Vertinimas Ergoterapijoje. [Magistro baigiamasis darbas]. [Kaunas]. KMU, 2007.
53. Repšaitė V., Baltaduonienė D., Vainoras A. Asmenų, Persirgusių Galvos Smegenų Infarktu, Savarankiškumo ir Plaštakos Raumenų Jėgos Pokyčiai Taikant Įprastą ir Diferencinio Mokymo Metodika Paremtą Egoterapiją. Mokslinis straipsnis. *HEALTH SCIENCES ISSN 2335-867X* 2013, 23 tomas, Nr. 4, p. 90-93.
54. Tolstošejeva J.L. Diferencinio Mokymo Metodika Paremtos Ergoterapijos Poveikis Asmenų, Patyrusių Galvos Smegenų Insultą, Savarankiškumui, Motyvacijai ir Emocinei Būklei. [Magistro baigiamasis darbas]. [Kaunas]. LSMU, 2016.
55. Nadkarni NK, Levy-Cooperman N, Black SE. Functional Correlates of Instrumental Activities of Daily Living in Mild Alzheimer's Disease. *Neurobiol Aging*. 2012; 33(1): 53–
56. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiother Can*. 1989; 41: 304–11.
57. Dai M, Cohen B, Smouha E, Cho C. Readaptation of the Vestibulo-ocular Reflex Relieves the Mal de Debarquement Syndrome. *Front Neurol* 5: 124, 2014.
58. Dai M, Cohen B, Cho C, Shin S, Yakushin SB. Treatment of the Mal de Bebarquement Syndrome: A 1-year Follow-up. *Front Neurol* 8: 175, 2017.
59. Hypothesis: The Vestibular and Cerebellar Basis of the Mal de Debarquement Syndrome. Cohen B, Yakushin SB, Cho C. *Front Neurol*. 2018; 9:28.
60. Zachovajavienė B, Lapinskienė E, Zachovajevas P, ir kt. Pacientų, Persirgusių Galvos Smegenų Insultu, Eisenos Lavinimo Įtaka Pusiausvyrai. *Sveikatos Mokslai* 2011; 21(5):162165.
61. Rehabilitation Measures Database. Rehabilitation Institute of Chicago. Prieiga per internetą: <<http://www.rehabmeasures.org/default.aspx>>.

62. Tiedemann A, Lord SR, and Sherrington C. The Development and Validation of a Brief Performance-Based Fall Risk Assessment Tool for Use in Primary Care. *Journal of Gerontology*: 2010;65(8):896–903.
63. Roghani T, Torkaman G, Movassegh S, Hedayati M, Goosheh B, Bayat N. Effects of Short-term Aerobic Exercise With and Without External Loading on Bone Metabolism and Balance in Postmenopausal Women With Osteoporosis. *Rheumatol Int*. 2013;33(2):291-298.
64. De Lisa, J.A. *Physical medicine and rehabilitation: Principles and Practice*. Philadelphia: Lippincott Williams Wilkins 2005.
65. Brogaitė J., Kairys J., Gaižauskienė A.. Vyresnio Amžiaus Žmonių Sveikatos Priežiūra: Situacija ir Perspektyvos. Mokslinis straipsnis. *Gerontologija* 2007; 8(4): 230–235.
66. Cuevas-Trisan R. Balance Problems and Fall Risks in the Elderly. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2017 Nov;28(4):727-737.
67. Madureira M. M., Takayama L., Gallinaro A. L., et al. (2007). Balance Training Program is Highly Effective in Improving Functional Status and Reducing the Risk of Falls in Elderly Women With Osteoporosis: a Randomized Controlled Trial. *Osteoporos Int*, 18, 419–25.
68. Haines T. P., Hill, K., Walsh, W., Osborne, R. (2007). Design-Related Bias in Hospital Fall Risk Screening Tool Predictive Accuracy Evaluation: Systemic Review and MetaAnalysis. *Journal of Gerontology: medical science*, 62A(6), 664-672.
69. Kaulašytė A. (2016). *Stuburo Stabilizavimo ir Sensomotorikos Pratimų Poveikis Sergančių Išsėtine Skleroze Pusiausvyrai ir Eisenai*. [Magistro baigiamasis darbas]. Kaunas: LSMU.
70. Skurvydas A. (2011). *Modernioji Neuroreabilitacija: Judesių Valdymas ir Proto Treniruotė*. Kaunas: LKKA.
71. Tamošauskaitė A. (2015). *Kineziterapijos Vandenyje ir Salėje Poveikis Patyrusių Galvos Smegenų Infarktą Pusiausvyrai*. [Magistro baigiamasis darbas]. LSMU.
72. Gaidelytė, R., Madeikytė, N. (2013). *Stacionare Gydytų Sužalojimų ir Apsinuodijimų Priežastys Lietuvoje 2012 m.* Higienos instituto sveikatos informacijos centras.
73. Rupeikaitė D. *Senyvo Amžiaus Žmonių Kognityvinės Funkcijos Sąsajos su Pasitenkinimu Gyvenimu*. [Magistro baigiamasis darbas]. [Vilnius].VDU, 2013.
74. Benko U., Lindinger S. *Differential Coordination and Speed Training For Tennis Footwork*. European Coaches Symposium. London, 2008.

75. Schöllhorn W.I., Bohn C., Jäger J.M., Schaper H., Alichmann, M. (Hrsg.). Differential Training in Soccer. European Workshop on Movement Science. Köln, 2003.
76. Eudave L, Aznárez-Sanado M, Luis EO, Martínez M, Fernández-Seara MA, Pastor MA. Motor Sequence Learning in the Elderly: Differential Activity Patterns as a Function of Hand Modality. *Brain Imaging Behav.* 2017.
77. Basak C, Qin S, O'Connell MA. Differential Effects of Cognitive Training Modules in Healthy Aging and Mild Cognitive Impairment: A Comprehensive Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Psychol Aging.* 2020.
78. Awick EA, Wójcicki TR, Olson EA, Fanning J, Chung HD, Zuniga K, Mackenzie M, Kramer AF, McAuley E. Differential Exercise Effects on Quality of Life and Health-Related Quality of Life in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Qual Life Res.* 2015.
79. Fahlström G, Kamwendo K, Forsberg J, Bodin L. Fall Prevention By Nursing Assistants Among Community-Living Elderly People. A Randomised Controlled Trial. *Scand J Caring Sci.* 2018 Jun;32(2):575-585.
80. Schöllhorn WI, Hegen P, Davids K. The Nonlinear Nature of Learning - A Differential Learning Approach. *The Open Sports Sciences Journal.* 2012; 5:100-112.
81. Shubert TE, Goto LS, Smith ML, Jiang L, Rudman H, Ory MG. The Otago Exercise Program: Innovative Delivery Models to Maximize Sustained Outcomes for High Risk, Homebound Older Adults. *Frontiers in public health* 2017; 5:54.
82. Longridge NS, Mallinson AI. Clinical Romberg Testing Does Not Detect Vestibular Disease. *Otol Neurotol.* 2010 Jul;31(5):803-6.
83. Cohen HS, Mulavara AP, Peters BT, Sangi-Haghpeykar H, Kung DH, Mosier DR, Bloomberg JJ. Sharpening the Tandem Walking Test For Screening Peripheral Neuropathy. *South Med J.* 2013 Oct;106(10):565-9.
84. Cohen HS, Mulavara AP, Peters BT, Sangi-Haghpeykar H, Bloomberg JJ. Tests of walking balance for screening vestibular disorders. *J Vestib Res.* 2012 Jan 1;22(2):95-104. 85. Zeki Al Hazzouri A, Mayeda ER, Elfassy T, Lee A, Odden MC, Thekkethala D, Wright CB, Glymour MM, Haan MN. Perceived Walking Speed, Measured Tandem Walk, Incident Stroke, and Mortality in Older Latino Adults: A Prospective Cohort Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2017 May 1;72(5):676-682.
86. Nicole Paquet, Deborah A. Jehu & Yves Lajoie (2016) Impact of the Number of Steps on the Fukuda Stepping Test in Older Adults, *Physical & Occupational Therapy In Geriatrics*, 34:1, 104-111.

87. Belluscio V, Bergamini E, Iosa M, Tramontano M, Morone G, Vannozzi G. The iFST: An Instrumented Version Of the Fukuda Stepping Test for Balance Assessment. *Gait Posture*. 2018 Feb; 60:203-208.
88. Granacher U, Gollhofer A, Hortobágyi T, Kressig RW, Muehlbauer T. The Importance Of Trunk Muscle Strength For Balance, Functional Performance, And Fall Prevention in Seniors: A Systematic Review. *Sports Med*. 2013 Jul;43(7):627-41.
89. Røyset B, Talseth-Palmer B, Lydersen S, Farup P. Effects of a Fall Prevention Program in Elderly: A Pragmatic Observational Study in Two Orthopedic departments. *Clinical Interventions in Aging* 2019; 14:145-154.
90. Liu CJ, Latham NK. Progressive Resistance Strength Training For Improving Physical Function in Older Adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009 Jul 8;(3).
91. Park SH, Lee YS. The Diagnostic Accuracy of the Berg Balance Scale in Predicting Falls. *West J Nurs Res*. 2017 Nov;39(11):1502-1525.
92. Jovanov E, Wright S, Ganegoda H. Development of an Automated 30 Second Chair Stand Test Using Smartwatch Application. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*. 2019 Jul; 2019:2474-2477.
93. Shubert TE, Smith ML, Jiang L, Ory MG. Disseminating the Otago Exercise Program in the United States: Perceived and Actual Physical Performance Improvements From Participants. *J Appl Gerontol*. 2018 Jan;37(1):79-98.
94. Mesquita LS, de Carvalho FT, Freire LS, Neto OP, Zângaro RA. Effects of Two Exercise Protocols on Postural Balance of Elderly Women: A Randomized Controlled trial. *BMC Geriatr*. 2015 Jun 2; 15:61.