

KOORDINACIJOS IR PUSIAUSVYROS PRATIMAI PAGERINA SENYVO AMŽIAUS ASMENŲ NE TIK FUNKCINIŲ PAJĖGUMĄ, BET IR KOGNITYVINES FUNKCIJAS

Inga Muntianaitė¹, Fausta Blužaitė^{1,2}, Jurga Indriūnienė^{1,2}, Ramunė Žilinskienė³,
Akvilė Nainaitė¹

¹Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra,

²Vilniaus universiteto ligoninės Santariškių klinikų Fizinės medicinos ir reabilitacijos centras,

³Vilniaus universitetas, Sveikatos ir sporto centras

Raktažodžiai: senyvas amžius, koordinacijos ir pusiausvyros pratimai, funkcinis pajėgumas, kognityvinės funkcijos

Santrauka

Tyrimo tikslas: nustatyti taikomosios fizinės veiklos, pagrįstos koordinacijos ir pusiausvyros pratimais, poveikį senyvo amžiaus asmenų funkciniam pajėgumui ir kognityvinėms funkcijoms.

Tiriamųjų kontingentas: tyrime dalyvavo 40 vyresnio amžiaus asmenų, kurių amžiaus vidurkis buvo $71,6 \pm 6,9$ metai. Tiriamieji buvo suskirstyti į 2 grupes: tiriamąją – mankštos grupę ($n = 20$; amžius $71,35 \pm 6,52$) ir kontrolinę – nesimankštinančiųjų grupę ($n = 20$; $73,55 \pm 5,47$ metai). Tiriamajai grupei 8 savaites buvo taikoma fizinės veiklos programa, parengta pusiausvyros ir koordinacijos lavinimo tikslais. Užsiėmimai vyko 2 kartus per savaitę, trukmė 40 – 50 min.

Tyrimo metodai: trumpasis fizinės funkcijos testų rinkinys, 5 žodžių testas, skaičių sujungimo testas, objektyvus (bendrasis) pažintinių funkcijų testas, subjektyvus pažintinių funkcijų testas, statistinė duomenų analizė.

Rezultatai ir išvados: po pusiausvyros ir koordinacijos lavinimo programos tiriamosios grupės funkcinio pajėgumo rezultatai statistiškai reikšmingai pagerėjo ir skyrėsi nuo kontrolinės grupės ($p < 0,05$): tiriamosios grupės bendra Trumpojo fizinės funkcijos testų rinkinio balų suma antro tyrimo metu buvo $11,80 \pm 1,06$ balų, kontrolinės grupės – $8,95 \pm 1,15$ balo ($p < 0,05$). Tiriamosios grupės objektyvus ir subjektyvus kognityvinių funkcijų lygis pagerė-

jo labiau nei kontrolinės grupės ($p < 0,05$); tiriamosios grupės dalyvių trumpalaikės atminties ir ilgalaikės atminties rezultatai II tyrimo metu buvo geresni nei kontrolinės grupės ($p < 0,05$). Tiriamosios grupės vykdomųjų kognityvinių funkcijų rezultatai, po pusiausvyros ir koordinacijos lavinimo programos, statistiškai reikšmingai pagerėjo, tačiau tarp grupių nesiskyrė ($p = 0,074$). Išanalizuoti atlikto tyrimo duomenys rodo, jog taikomosios fizinės veiklos programa, parengta pusiausvyros ir koordinacijos tikslais, daro teigiamą poveikį senyvo amžiaus asmenų funkciniam pajėgumui ir kognityvinėms funkcijoms.

Įvadas

Lietuvoje, kaip ir daugelyje Europos šalių, viena aktualiausių visuomenės problemų yra senėjimas. Stebint dabartines tendencijas ir toliau numatomas vyresnių nei 60 m. amžiaus gyventojų skaičiaus augimas. Visuomenės senėjimo procesas turi įtakos ne tik socialiniams, ekonominiams, bet ir psichologiniams aspektams. Dėl organizmo senėjimo procesų vyresniame amžiuje mažėja ne tik savarankiškumas, funkcinis pajėgumas, tačiau praštesnės darosi ir kognityvinės funkcijos, kurios pasireiškia susilpnėjusia atmintimi, laiko ir erdvės nesuvokimu, prašta orientacija, žmonių neatpažinimu [1, 2].

Kasdieninis fizinis aktyvumas vaidina svarbų vaidmenį senyvo amžiaus žmonių gyvenimo kokybei ir gyvenimo trukmei [3,4], teigiamai veikia fizinę sveikatą, pagerina judėjimo funkciją, pusiausvyrą ir koordinaciją, mažina griuvimų riziką, asmenys ilgiau gali išlikti nepriklausomi vyresniame amžiuje [5]. Fizinė veikla taip pat gerina ir kognityvines funkcijas [6], tačiau mokslinėje literatūro-

je mažai ištyrinėta, kokią poveikį pusiausvyros pratimai ir koordinacijos lavinimas gali turėti asmenų susilpnėjusios atminties, dėmesio koncentracijos, sutrikusio orientavimosi laike ir erdvėje pakitimams, kurie neabejotinai veikia žmogaus kasdienybę, socialinius ryšius, gyvenimo kokybę ir pasitenkinimą gyvenimu.

Tyrimo tikslas - nušatyti taikomosios fizinės veiklos, pagrįstos koordinacijos ir pusiausvyros pratimais, poveikį senyvo amžiaus asmenų funkciniam pajėgumui ir kognityvinėms funkcijoms.

Tyrimo metodika

Tyrimas buvo atliktas Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje bei Vilniaus universiteto ligoninės Santariškių kliniškų Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos centre. Į tyrimą buvo įtraukti asmenys atitinkantys įtraukimo kriterijus: amžius 60 m ir vyresni, savanoriškas sutikimas dalyvauti tyrime, nedirbantys asmenys, trumpojo protinės būklės tyrimo rezultatas > 11 balų. Neįtraukimo į tyrimą kriterijai buvo: jaunesni nei 60 metų, dirbantys asmenys, trumpojo protinės būklės tyrimo rezultatas < 11 balų, atramos – judėjimo sistemos ir nervų ligos, trikdančios judėjimo funkcijas.

Tyrimo dalyvauti buvo pasiūlyta 52 vyresnio amžiaus vyras ir moterims. Į tyrimą nebuvo įtraukti 12 asmenų: 6 neatitiko įtraukimo į tyrimą kriterijų, 4 nesutiko dalyvauti visuose tyrimo etapuose, 2 nesilaikė programos lankymo tvarkaraščio. Iš viso tyrime dalyvavo 40 vyresnio amžiaus asmenų, savanoriškai sutikusių dalyvauti tyrime ir atitinkančių įtraukimo į tyrimą kriterijus, iš kurių buvo 9 vyrai ir 31 moteris. Bendras tiriamųjų amžiaus vidurkis tyrimo pradžioje buvo $71,6 \pm 6,9$ metų. Jauniausiam tyrimo dalyviui buvo 60 metų, vyriausiam – 82 metai.

Visi tiriamieji buvo supažindinti su tyrimo tikslais, tyrimo testavimo procedūromis, tyrimo nauda ir galimais nepatogumais. Tiriamieji buvo suskirstyti į 2 grupes: tiriamąją (TG) ir kontrolinę (KG) grupes. Tiriamajai grupei 8 savaites buvo taikoma fizinės veiklos programa, parengta pusiausvyros ir koordinacijos lavinimo tikslais. Užsiėmimai vyko 2 kartus per savaitę, trukmė 40 – 50 min. Visi pratimai fizinės veiklos programoje buvo sudaryti remiantis Amerikos senėjimo instituto [80] ir PSO parengtomis rekomendacijomis užsiimti fizine veikla.

Prieš pradėdant vykdyti taikomosios fizinės veiklos programą tiriamosios grupės dalyvių buvo prašoma užpildyti Pasirengimo fiziniam aktyvumui klausimyną (*angl. PAR-Q-Physical Activity Readiness Questionnaire*), kad būtų galima numatyti tikėtinas sveikatos komplikacijas ir jų išvengti. PAR-Q klausimynas - pasirengimo fiziniam aktyvumui nustatymo metodas, patvirtintas Britanijos sveikatos departamento. Klausimynas parodo tiriamųjų galimybes at-

likti kai kuriuos fizinius pratimus. Tai padeda parinkti tam tikrą fizinį krūvį, intensyvumą, fizinio užimtumo veiklos formos priimtinausias tiriamajam žinant kontraindikuotinus veiksmus. PAR-Q anketą sudaro 7 klausimai, į kuriuos tiriamasis gali pasirinkti vieną iš dviejų atsakymų: taip arba ne. Kuo daugiau klausimų tiriamasis atsako teigiamai, tuo didesnė rizika atliekant įvairius fizinius pratimus [7].

Funkcinio pajėgumo vertinimas. Tiriamųjų funkcinis pajėgumas buvo vertinamas atliekant Trumpąjį fizinės funkcijos testų rinkinį (*angl. Short physical performance battery, SPPB*). Testų rinkinį sudaro eisenos greičio, gebėjimo atsistoti nuo kėdės, gebėjimo išlaikyti pusiausvyrą vis sudėtingesnėse padėtyse įvertinimai. Trumpojo fizinės funkcijos testo balų suma skaičiuojama sudėjus visose užduotyse surinktus balus. Maksimali trumpojo fizinės funkcijos testų rinkinio balų suma lygi 12 balų.

Pusiausvyra buvo vertinama tiriamajam stovint ir stengiantis išlaikyti pusiausvyrą po 10 sekundžių trijose vis daugiau paštangų reikalaujančiose padėtyse, t.y. tandemineje padėtyje, pusiau tandeminėje padėtyje ir stovėjimas paprasčiau suglaustomis kojomis.

Eisenos greitis buvo vertinamas 4 metrų ėjimo testu: greitis vertinamas matuojant laiką sekundėmis, per kurį tiriamasis bus prašomas sau įpraštu greičiu nueiti 4 metrus. Šis testas atspindi visą kompleksą matavimų: jėgą, greitį ir dinaminę pusiausvyrą. Testas susideda iš pakilimo nuo kėdės, 4 metrų nuėjimo, apsisukimo apie žymeklį ir sugrįžimo prie kėdės.

Gebėjimas atsistoti vertinamas atliekant 5 kartų atsistojimo – atsisėdimo testą, t.y. tiriamasis buvo prašomas atsistoti ir atsistoti nuo kėdės taip greitai, kaip gali, laikydamas sukryžiuotas rankas ant krūtinės ir nesiremdamas į aplinkinius daiktus.

Kognityvinių funkcijų vertinimas. Kognityvinės funkcijos buvo vertinamos keliais testais: - Objektivių (bendrasis) pažintinių funkcijų testu - 6 CIT - (*angl. Six item cognitive impairment test*); Subjektyvių pažintinių funkcijų testu - CFQ - (*angl. The cognitive failures questionnaire*); 5 žodžių testu (*angl. 5 words test*); Skaičių sujungimo testu (*angl. Trail making test A – TMT–A*).

Siekiant objektyviomis metodikomis įvertinti tiriamųjų bendrą pažintinių funkcijų lygį buvo naudojamas 6 CIT klausimynas. 6 CIT klausimyną sudaro šeši klausimai: vienas apie atmintį, du apie dėmesį - skaičiavimą ir trys orientaciją vertinantys klausimai. Klausimynas vertinamas nuo vieno iki 28 balų, didesnis balas reiškia didesnę pažintinių funkcijų pakitimą. Lietuviškoje literatūroje patiekti 6 CIT įverčiai yra tokie: 0 - 7 balai: normali veikla, 8 - 9 balai: abejotini pažintinių funkcijų pakitimai, 10 - 28 balai: vidutiniai/sunkūs pažintinių funkcijų pakitimai.

Subjektyvios kognityvinės funkcijos buvo vertinamos

naudojant CFQ metodiką. Klausimynas sudarytas iš dviejų dalių - viena grupė klausimų yra susijusi su atmintimi, kita dalis orientuota į susijusias pažintines funkcijas: veiklos planavimą, dėmesio koncentraciją, gebėjimą veikti greitai ir efektyviai. Paskutinis klausimas yra susijęs su tiriamųjų jaučiamais neigiamais jausmais. Atliekant įvertinimą, tiriamasis daugiausia gali surinkti 25 balus ir tai rodo labai ryškų kognityvinių funkcijų blogėjimą. Surinkus mažiausią

galimą taškų skaičių (0 balų) - tiriamųjų kognityvinės funkcijos yra nesušilpnėjusios.

Trumpalaikė ir ilgalaikė atmintis buvo vertinama 5 žodžių testu. Trumpalaikė atmintis vertinama pagal tai, kaip asmuo susikoncentruoja į jam sakomus žodžius ir sugeba juos iš karto atsiminti ir pakartoti. Už 5 atsimintus ir išvardintus žodžius surenkami 5 balai, jei išvardijama mažiau žodžių, atitinkamai surenkama ir mažiau balų. Tokia balų

sistema buvo vertinama ir ilgalaikė atmintis. Vertinant ilgalaikę atmintį išvardijus tiriamajam 5 žodžius, paprašoma tiriamojo juos prisiminti, užsiimama su tiriamuoju kita veikla (palaukiama kol praeis šiek tiek laiko). Daugiausia vertinime galima surinkti 5 balus (jei asmuo išvardija visus 5 žodžius).

Skaičių sujungimo testu (angl. *Trail Making Test - A, TMT_A*) buvo vertinami dalyvių vykdomosios veiklos (vaizdo, reakcijos ir greičio) pažintiniai gebėjimai. Testas naudojamas kaip viena iš jautriausių priemonių kognityvinių funkcijų klinikinės praktikos bandymuose. Testo atlikimas vertinamas sekundėmis, per kokį laiką tiriamasis paeiliui sujungė skaičius nuo 1 iki 25. Testas nevertinamas, jei tiriamasis atlieka šį testą ilgiau nei 5 minutes, taip pat, jei skaičiai sujungti nepaeiliui, su klaidomis. Šis testas naudojamas ne tik kognityvinių funkcijų ištyrimui senyvo amžiaus asmenims be specifinių diagnozių, bet ir nuštatant pradinės ligos stadijas (Alzheimerio, demencijos) bei potrauminių rodiklių stebėjimui.

Statistinė duomenų analizė. Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant SPSS 20.0 for Windows programų paketą. Aprašant duomenis kiekybiniais kintamiesiems nurodyti vidurkiai ir standartiniai nuokrypiai (SN). Dviejų grupių kintamųjų vidurkių skirtumai buvo palyginti naudojant Mann Whitney U kriterijų; vienos ir tos pačios grupės kintamųjų vidurkiai buvo palyginti naudojant Wilcoxon kriterijų. Patikimumo kriterijų vertinimas buvo laikomas statistikai reikšmingu, jei p reikšmė buvo mažesnė už 0,05 ($p < 0,05$).

Rezultatai

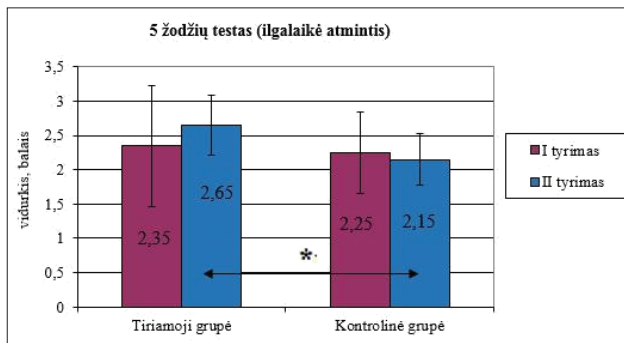
Įvertinus Trumpojo fizinės funkcijos testų rinkinio atskiras užduotis pirmojo ir antrąjo tyrimo metu (1 lentelė), nuštatyti tiri-

1 lentelė. Tyrimo dalyvių trumpojo fizinės funkcijos testo rezultatai
* $p < 0,005$; p – reikšmingumo lygmuo; SN – standartinis nuokrypis

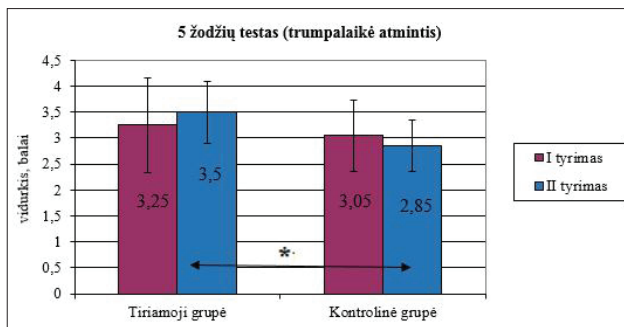
Tyrimo skalės, matavimo vienetai	Laikotarpis	Tiriamoji grupė vidurkis±SN	Kontrolinė grupė vidurkis±SN	p (tarp grupių)
Trumpasis fizinės funkcijos testų rinkinys (balai)				
Padėtis suglaustomis pėdomis	I tyrimas	0,95 ± 0,22	0,95 ± 0,22	1,000
	II tyrimas	1,00 ± 0,00	1,00 ± 0,00	1,000
	p (tarp I ir II tyrimo)	0,317	0,317	
Pusiau tandemine pėdų padėtis	I tyrimas	0,95 ± 0,22	0,85 ± 0,37	0,298
	II tyrimas	1,00 ± 0,00	0,85 ± 0,37	0,075
	p (tarp I ir II tyrimo)	0,317	0,846	
Tandeminė pėdų padėtis	I tyrimas	1,45 ± 0,60	1,40 ± 0,50	0,665
	II tyrimas	1,85 ± 0,37	1,40 ± 0,50	0,004*
	p (tarp I ir II tyrimo)	0,005*	0,812	
4 metrų ėjimas (eisenos greitis)	I tyrimas	2,80 ± 0,41	2,80 ± 0,70	0,847
	II tyrimas	3,85 ± 0,37	3,10 ± 0,55	<0,001*
	p (tarp I ir II tyrimo)	<0,001*	0,083	
Atsistojimai nuo kėdės (gebėjimas atsistoti)	I tyrimas	2,75 ± 0,64	2,55 ± 0,60	0,310
	II tyrimas	3,80 ± 0,41	2,60 ± 0,75	<0,001*
	p (tarp I ir II tyrimo)	<0,001*	0,763	
Bendra testo balų suma	I tyrimas	8,95 ± 1,05	8,55 ± 1,28	0,185
	II tyrimas	11,80 ± 1,06	8,95 ± 1,15	<0,001*
	p (tarp I ir II tyrimo)	<0,001*	0,099	

2 lentelė. Tyrimo dalyvių objektyvių ir subjektyvių kognityvinių funkcijų rezultatai
* $p < 0,005$; p – reikšmingumo lygmuo; SN – standartinis nuokrypis

Tyrimo skalės, matavimo vienetai	Laikotarpis	Tiriamoji grupė Vidurkis ± SN	Kontrolinė grupė Vidurkis ± SN	p (tarp grupių)
Objektyvus pažintinių funkcijų lygis, balai	I tyrimas	10,00 ± 1,92	9,20 ± 1,58	0,165
	II tyrimas	6,95 ± 0,945	8,95 ± 1,61	<0,001*
	p (tarp I ir II tyrimo)	<0,001*	0,236	
Subjektyvus pažintinių funkcijų lygis, balai	I tyrimas	13,00 ± 4,81	12,55 ± 4,19	0,586
	II tyrimas	5,50 ± 5,15	12,50 ± 4,42	<0,001*
	p (tarp I ir II tyrimo)	<0,001*	0,942	



1 pav. Tyrimo dalyvių trumpalaikės atminties rezultatai
* $p < 0,005$;

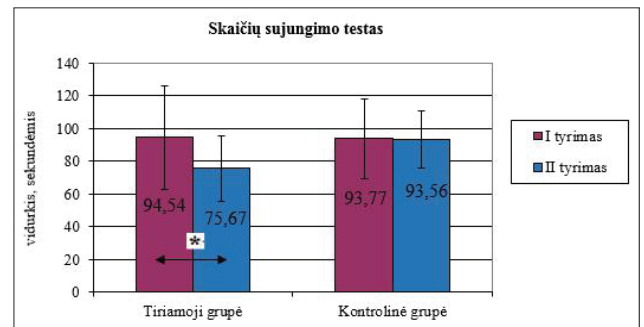


2 pav. Tyrimo dalyvių ilgalaikės atminties rezultatai.
* $p < 0,005$

mojoje grupėje statistiškai reikšmingi pokyčiai tandeminės pėdų padėties užduotyje (pagerėjo $0,40 \pm 0,50$ balais), 4 metrų ėjimo (pagerėjo $1,05 \pm 0,39$ balais), atsišojimo nuo kėdės (pagerėjo $1,05 \pm 0,510$ balais). Bendra testo balų suma šioje grupėje pakito $2,85 \pm 1,27$ balais ($p < 0,05$). Kontrolinėje grupėje funkcinis pajėgumas nepakito ($p > 0,05$). Palyginus antro tyrimo gautus rezultatus, nuštatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp tiramosios ir kontrolinės grupės, vertinant tandeminę padėtį, 4 metrų ėjimą, atsišojimą nuo kėdės ir bendrą testo balų sumą.

Vertinant objektyvias ir subjektyvias tiriamųjų kognityvines funkcijas, rezultatai parodė (2 lentelė), jog tiramosios ir kontrolinės grupių balų suma I tyrimo metu tarpusavyje nesiskyrė ($p > 0,05$). Tačiau vertinant šias funkcijas II tyrimo metu, tiramojoje grupėje balų skaičius statistiškai reikšmingai sumažėjo, o kontrolinėje grupėje – statistiškai reikšmingai nepakito. Lyginant rezultatus tarp grupių nustatyta, kad objektyvios ir subejktyvios kognityvinės funkcijos buvo statistiškai reikšmingai geresnės nei kontrolinės grupės II tyrimo metu.

Trumpalaikė ir ilgalaikė atmintis buvo vertinama 5 žodžių testu (1, 2 pav.). II tyrimo metu nuštatytą, jog tiramosios grupės trumpalaikės ir ilgalaikės atminties rezultatai yra statistiškai reikšmingai geresni nei kontrolinės grupės. Tačiau grupėse reikšmingo pokyčio nebuvo lyginant I ir II



3 pav. Tyrimo dalyvių skaičių sujungimo testo rezultatai.
* $p < 0,005$

tyrimo rezultatus.

Reakcija, dėmesys ir vykdomosios pažintinės funkcijos buvo vertinamos skaičių sujungimo testu. Išanalizavus šio testo duomenis (3 pav.), rezultatai rodo, jog taikyta fizinės veiklos programa tiramosios grupės vykdomosioms pažintinėms funkcijoms turėjo statistiškai reikšmingą teigiamą pokytį, t.y. rezultatai po tyrimo pagerėjo $8,88 \pm 9,08$ sekundėmis ($p < 0,05$). Kontrolinėje grupėje vidutinis vidurkių pokytis nebuvo statistiškai reikšmingas. Lyginant gautus rezultatus tarp tiramosios ir kontrolinės grupių, statistikai reikšmingas skirtumas I ir II tyrimo metu nenuštatytas.

Diskusija

Senyvame amžiuje atsiradus pusiausvyros, koordinacijos ir apatinių galūnių raumenų masės pakitimams, mažėja funkcinis pajėgumas, didėja griuvimų rizika [8, 9]. Įvertinus visų tiriamųjų funkcinį pajėgumą naudojant Trumpąjį fizinės funkcijos testų rinkinį, visų tiriamųjų rezultatai I tyrimo metu buvo prasti ir nei vienas tiriamųjų nesurinko maksimalaus balų skaičiaus. Bendra balų suma nesiekė 9 balų, kai maksimali balų suma yra 12 balų. Pusiau tandeminėje padėtyje tiramieji buvo įvertinti $0,90 \pm 0,295$ balu, tandeminėje padėtyje – $1,43 \pm 0,55$ balu (maksimali balų suma kiekvienoje padėtyje yra 2). Panašius rezultatus pateikia ir Era P. su bendraautoriais savo tyrime nagrinėję tiriamųjų rezultatus tose pačiose minėtose padėtyse. Autoriai nagrinėjo 40-49 metų ir 60 metų ir vyresnių dalyvių rezultatus [10]. Remdamiesi savo rezultatais mokslininkai teigia, jog gebėjimas išlaikyti pusiausvyrą vienoje padėtyje su amžiumi prastėja ypač tų asmenų, kuriems yra per 60 metų. Taip pat tyrime gauti rezultatai įrodė, jog nelavinant fizinių ypatybių šie rezultatai palaipsniui silpnėja [11].

Analizuojant tyrimo dalyvių gebėjimą išlaikyti pusiausvyrą pusiau tandeminėje ir tandeminėje padėtyje, nuštatytą, kad 8 savaičių taikomosios fizinės veiklos programa, pagrįsta koordinacijos ir pusiausvyros lavinimu, reikšmingai pagerina šių užduočių rezultatus.

Ėjimo greitis buvo įvertintas atlikus keturių metrų ėjimo užduotį, kuri atspindi bendrąjį judrumą ir manevringumą. Tai svarbu nepriklausomumui kasdieninėje veikloje, atsistojimui nuo kėdės, išlipimui iš autobuso, gebėjimui laiku pakelti telefono ragelį, prieiti atidaryti duris, nueiti į vonios kambarį ar dirbti virtuvėje ir panašiai. Atliekant šį testą galima nuštatyti riziką pasikartojantiems kritimams [12]. Pirmo tyrimo metu tiriamųjų eisenos greitis nesiskyrė lyginant tarp grupių ir buvo įvertintas $2,80 \pm 0,54$ balais iš 4 galimų. Garcia-Pinillos su bendraautoriais teigia, kad ėjimo greitis parodo vyresnių nei 65 metų amžiaus žmonių funkcinį pajėgumą (fizinės ir kognityvinės funkcijas) [13]. Pusiausvyros ir koordinacijos pratimai padidino ėjimo greitį, vadinasi, galima teigti, kad senyvo amžiaus žmonių funkcinis pajėgumas taip pat pagerėjo.

Grupėje, kuriai buvo taikomi specialūs pusiausvyros ir koordinacijos pratimai, po programos statistiškai reikšmingai pagerėjo ne tik eisenos greičio rezultatai, bet ir apatinių galūnių raumenų jėga. Atsistojimo nuo kėdės testas yra informatyvus metodus nuštatant apatinės kūno dalies raumenų jėgą pagyvenusiems žmonėms [14], vertinant kritimo riziką [15]. Vyresnio amžiaus žmonių gebėjimą judėti apsprendžia apatinės kūno dalies jėga. Pakankama jėga padeda išvengti ir atitolinti neveiksnumą, mobilumo netekimą. Apatinės kūno dalies jėgos mažėjimas yra susijęs su tokių funkcinų atlikimų, kaip eisenos, lipimo laiptais, išlipimo iš automobilio, pusiausvyros pablogėjimu ir sutrikimais. Granacher U. su bendraautoriais teigia, jog eisenos ir pusiausvyros sutrikimai, vyresnio amžiaus žmonėms pasireiškiantys dėl susilpnėjusio gebėjimo atsistoti, sumažėjusio laikotarpio išlaikyti statinę pusiausvyrą yra susiję su susilpnėjusia apatinių galūnių raumenų jėga ir raumenų mase [16]. Fatouros G. su kolegomis savo tyrime pastebi, jog senyvame amžiuje labai svarbu palaikyti pusiausvyrą, koordinaciją ir apatinių galūnių raumenų jėgą bei jas lavinti [17]. Šiai minčiai pritaria Era P. su bendraautoriais, kurie savo tyrimo metu nagrinėję senyvo amžiaus asmenų fizinę būklę, pusiausvyrą ir koordinaciją

Bowling su bendraautoriais remdamiesi savo atlikto tyrimo duomenimis, teigia, jog fizinė veikla turi teigiamą poveikį ne tik fizinėms ypatybėms ir funkciniam pajėgumui, bet ir kognityvinėms funkcijoms, kurios yra ypač svarbios vyresniame amžiuje [18]. Šiame atliktame tyrime, kurio metu buvo vertinamos objektyvios ir subjektyvios kognityvinės funkcijos, testų rezultatai statistiškai reikšmingai pagerėjo po pusiausvyros ir koordinacijos lavinimo tiriamojame grupėje. Hernan Ponce-Bravo su bendraautoriais teigia, kad jėgos pratimai naudojant elastingą gumą turi didesnę poveikį senyvo amžiaus žmonių fiziniui pajėgumui ir kognityvinėms funkcijoms, nei į rekreaciją orientuoti pratimai [19]. Nušatyta, kad aerobinės ištvermės ir jėgos treni-

ruotės yra efektyvios gerinant kognityvines funkcijas [20]

Hohman T.J. su bendraautoriais teigia, jog subjektyviai vertinami kognityviniai pokyčiai yra labai susiję su žodine atmintimi, t.y. kuo prasčiau asmuo subjektyviai vertina savo kognityvines funkcijas, tuo praštesni jo rezultatai atliekant objektyvias užduotis ir atvirksčiai [21]. Šio tyrimo rezultatai parodė, kad tiriamieji, dalyvavę taikomojoje fizinėje veikloje, geriau įvertino savo subjektyvias kognityvines funkcijas ir geriau bei greičiau atliko objektyvias kognityvinių funkcijų užduotis, nei tie, kurie nebuvo fiziškai aktyvūs. Moksliniais tyrimais nušatyta, kad fiziškai aktyvūs senyvo amžiaus žmonės pasižymi geresnėmis kognityvinėmis funkcijomis nei fiziškai pasyvūs [22].

Išvados

1. Tiriamosios grupės funkcinis pajėgumas po pusiausvyros ir koordinacijos pratimų statistiškai reikšmingai pagerėjo. Kontrolinėje grupėje pokyčio nenušatyta.

2. Statistiškai reikšmingai pagerėjo subjektyvių ir objektyvių kognityvinių funkcijų rezultatai tiriamojame grupėje bei lyginant rezultatus tarp grupių II tyrimo metu. Visų tiriamųjų trumpalaikė ir ilgalaikė atmintis nepakito, tačiau raštas skirtumas tarp grupių II tyrimo metu ($p < 0,05$); vykdomųjų kognityvinių funkcijų rezultatai pakito tik tiriamojame grupėje ($p < 0,05$);

Literatūra

1. Backman L, Lindenberger U, Li S, Nyberg L. Linking cognitive aging to alterations in dopamine neurotransmitter function-ing: recent data and future avenues. *Neurosci Biobehav. Rev* 2010; 34:670–677. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neubiorev.2009.12.008>
2. Lovden, M, Backman L, Lindenberger U, Schafer S, Schmiedek F. A theoretical framework for the study of adult cognitive plasticity. *Psychol Bull* 2010; 136:659–676. <http://dx.doi.org/10.1037/a0020080>
3. Vogel T, Brechat P, Lepretre PM et al. Health benefits of physical activity in older patients: a review. *International Journal of Clinical Practice* 2009; 63:303-320. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1742-1241.2008.01957.x>
4. Poon CY, Fung HH. Physical activity and psychological well-being among Hong Kong Chinese older adults: exploring the moderating role of self-construal. *The International Journal of Aging and Human Development* 2008; 66:1-19. <http://dx.doi.org/10.2190/AG.66.1.a>
5. Chih-Hsuan Chou, Chueh-Lung Hwang, Ying-Tai Wu. Effect of exercise on physical function, daily living activities, and quality of life in the frail older adults: a meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2012, 93(2): 237–244 <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2011.08.042>
6. Luštig C, Shah P, Seidler R, Reuter- Lorenz PA. (2009). Aging, training, and the brain: a review and future directions. *Neu-*

- ropsychol. Rev 2009; 19:504–522.
<http://dx.doi.org/10.1007/s11065-009-9119-9>
7. Shephard RJ, Cox MH, Simper K. et al. An analysis of "Par-Q" responses in an office population. *Canadian Journal of Public Health* 1981; 72: 37–40.
 8. Ward RE, Leveille SG, Beauchamp MK. et al. Functional performance as a predictor of injurious falls in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society* 2015; 63(2):315-320
<http://dx.doi.org/10.1111/jgs.13203>
 9. Tinetti ME, Kumar C. The patient who falls: "It's always a trade-off" *JAMA* 2010; 303:258–266.
<http://dx.doi.org/10.1001/jama.2009.2024>
 10. Era P, Sainio P, Koskinen S. et al. "Postural balance in a random sample of 7,979 subjects aged 30 years and over," *Gerontology* 2006; 4:204–213.
<http://dx.doi.org/10.1159/000093652>
 11. Abrahamova D, Hlavacka F. Age-related changes of human balance during quiet stance. *Physiological research Academia Scientiarum Bohemoslovaca* 2008; 57(6):957–964.
 12. Nelson ME, Jack Rejeski W, Blair SN, et al. Physical activity and public health in older adults recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation* 2007, 116:1094–1105.
<http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.185650>
 13. Garcia-Pinillos F, Cozar-Barba M, Munoz-Jimenez M, Soto-Hermoso V, Latorre-Roman P. Gait speed in older people: an easy test for detecting cognitive impairment, functional independence, and health state 2015, 26.
 14. McCarthy, EK, Horval, MA, Wisenbaker, JM, and Holtsberg, PA. Repeated chair stands as a measure of lower limb strength in sexagenarian women. *J Geront A Biol Sci Med Sci* 2004, 59:1207–1212.
 15. Yuan-Yang Cheng, Shun-Hwa Wei, Po-Yin Chen et al. Can sit-to-stand lower limb muscle power predict fall status? *Gait & Posture* 2014, 40(3): 403-407
<http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2014.05.064>
 16. Granacher U, Bridenbaugh SA, Muehlbauer TA. et al. Age-related effects on postural control under multi-task conditions. *Journal of Gerontology* 2011, 57:247-255
<http://dx.doi.org/10.1159/000322196>
 17. Fatouros G, Taxildaris K, Tokmakidis SP. et al. The effects of strength training, cardiovascular training and their combination on flexibility of inactive older adults. *Int J Sports Med* 2002, 23(2):112-119
<http://dx.doi.org/10.1055/s-2002-20130>
 18. Bowling AC, Lindsay P, Smith BG, et al. Saccadic eye movements as indicators of cognitive function in older adults. *Neuropsychology, development, and cognition Section B, Aging, Neuropsychology and Cognition* 2015, 22(2):201-19
<http://dx.doi.org/10.1080/13825585.2014.901290>
 19. Ponce-Bravo H, Ponce C, Feriche B, Padiar P. Influence of two different exercise programs on physical fitness and cognitive performance in active older adults: functional resistance-band exercises vs. Recreational oriented exercises. *Journal of Sport Science and Medicine* 2015, 14:716-722.
 20. Barnes DE, Yaffe K, Satariano WA, Tager IB. A longitudinal study of cardiorespiratory fitness and cognitive function in healthy older adult. *Journal of the American Geriatrics Society* 2003; 51(4):459–465.
<http://dx.doi.org/10.1046/j.1532-5415.2003.51153.x>
 21. Hohman TJ, Lamar M, Beason – Held L. et al. Subjective cognitive complaints and longitudinal changes in memory and brain function. *Neuropsychology* 2011, 1:125– 130
<http://dx.doi.org/10.1037/a0020859>
 22. Renaud M, Bherer L, Maquēstiaux F. A high level of physical fitness is associated with more efficient response preparation in older adults. *Journals of Gerontology B* 2010, 65(3): 317–322.
<http://dx.doi.org/10.1093/geronb/gbq004>

BALANCE AND COORDINATION EXERCISES IMPROVE FUNCTIONAL PERFORMANCE AS WELL AS COGNITIVE FUNCTION IN OLDER ADULTS
I. Muntianaitė, F. Blužaitė, J. Indriūnienė, R. Žilinskienė, A. Nainaitė

Key words: older people, balance and coordination exercises, functional performance, cognitive functions

Summary

The purpose of the research is to establish impact of applied physical activities based by balance and coordination exercises on functional performance and cognitive functions in elderly.

Participants in research: Forty older adults took part in the research. The average age of participants was initially 71,6 ± 6,9 years. Participants were divided into two groups: study group - gymnastic exercises group (n = 20, age 71,35 ± 6,52 years) and control group - people without gymnastic exercises (n = 20, 73,55 ± 5,47 years).

The methods of research: short physical performance battery; 5 words test; trail making test; six item cognitive impairment test; the cognitive failures questionnaire.

Results and conclusions. The results of functional performance in experimental group has increased more (p<0,05) than in control group after balance and coordination training: at the end of the research the total score of Short Physical Performance Battery in experimental group was 11,80 ± 1,06 score, in control group - 8,95 ± 1,15 score (p<0,05). The results of objective and subjective cognitive functions in experimental group has increased statistically significantly more than in control group; the results of short-term memory and long-term memory were better in experimental group than in control group (p<0,05) in the end of the research. The results of Trail Making Test in experimental group has increased during the research (p<0,05), however no significant differences was found between groups.

The findings demonstrate that applied physical activity program, prepared for balance and coordination training, positively affects functional capacity and cognitive functions in elderly.

Correspondence to: inga.muntianaitė@mf.vu.lt