

## SENYVO AMŽIAUS ASMENŲ GRIUVIMAMS ĮTAKOS TURINČIŲ FIZINIŲ, KOGNITYVINIŲ SAVYBIŲ RAIŠKA IR JŲ ŠĄSAJOS

Viktorija Piščalkienė<sup>1</sup>, Jurgita Knašienė<sup>1,3</sup>, Edgaras Lapinskas<sup>1</sup>,  
Laura Rutkauskienė<sup>1,4</sup>, Indrė Knyvienė<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kauno kolegijos Medicinos fakultetas, <sup>2</sup>Kauno kolegijos Vadybos ir ekonomikos fakultetas,

<sup>3</sup>Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Geriatrijos klinika,

<sup>4</sup>Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Reabilitacijos klinika

**Raktažodžiai:** pagyvenę ir seni asmenys, statinės, dinaminės pusiausvyros vertinimas, griuvimai, kognityvinės veiklos vertinimas (MMSE), fizinis aktyvumas.

### Santrauka

Tyrimo tikslas – įvertinti senyvo amžiaus asmenų griuvimams įtakia fizinių, kognityvinių savybių raišką ir jų sąsajas.

Tyrimo metodai: mokslinės literatūros analizė; testavimai (plaštakos raumenų jėgos matavimas, dinaminės pusiausvyros vertinimas „Stotis ir eiti“, statinės pusiausvyros vertinimas modifikuotu „Rombergo“ testu ir aparatu „Sigma Balance PAD“, kūno apimčių ir kūno masės matavimai, protinės veiklos vertinimas MMSE testu, apklausa žodžiu. Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant SPSS 17 (aprašomoji statistika, vidurkių palyginimo T testas, Anova testas, koreliacinė analizė).

Tiriamieji. Tyrime dalyvavo 65 asmenys, kurių amžiaus vidurkis buvo 74,3 metai. Minimalus amžius – 60 metų, maksimalus – 86 metai. Tiriamieji pagal amžiaus grupes pasiskirstė: 60-74 m. – 41,3 %, 75 ir daugiau m. – 58,7 %.

Rezultatai. Rombergo testo rezultatai tendencingai prastėja sudėtingėjant šios užduoties reikalavimams. Tiriamiesiems geriau sekėsi atlikti Rombergo testą atsimerkus nei užsimerkus. Užduoties „Atsistoti ir eiti“ atlikimo laiko vidurkis – 15,9 sek. Minimalios protinės veiklos testas (MMSE) parodė, kad daugiau nei 2/3 pagyvenusių ir senų asmenų pasižymi normaliomis kognityvinėmis funkcijomis, likusieji turi šių funkcijų mažesnių ar didesnių sutrikimų.

Vertinant rankų jėgą standartiniu dinamometru nu-

statyta, kad dešinėje ir kairėje rankoje ji vidutiniškai siekė 24 kg. Kairės rankos žasto apimtis – 31,9 cm, dešinės – 32,5 cm, kairės blauzdos apimtis – 38,3 cm, dešinės – 38,2 cm. Statinė pusiausvyra buvo vertinama naudojant programinį pusiausvyros aparatą „Sigma Balance PAD“. Tačiau šiuo aparatu pusiausvyra buvo vertinama ne visiems, o tik tiems, kurie savarankiškai sugebėjo išstovėti ant nestabilios platformos. Vaizdinio ilgis siekė 12,6 cm, o vaizdinio plotas 0,46 cm<sup>2</sup>.

Nustatytas vidutinis, o kai kuriais atvejais ir stiprus statistinis ryšys tarp dešinės ir kairės rankos jėgos, kuri buvo matuojama dinamometru ir statinės bei dinaminės pusiausvyros, blauzdų apimties ir net protinių funkcijų, tirtų MMSE. Vertinant statinę pusiausvyrą gauti statistiškai reikšmingi skirtumai, rodantys, kad pusiausvyros vertinimo metu pieštas vaizdinio ilgis yra susijęs su vaizdinio plotu (stiprus koreliacinis ryšys). Taip pat vaizdinio ilgis statistiškai reikšmingai susijęs su tiriamųjų blauzdų apimtimi (silpnas statistinis ryšys). Nustatyta, kad asmenys, kurie šiuo metu fiziškai aktyviai gyvena, pasižymi geresniais dinaminės pusiausvyros rodikliais ir gerenėmis protinėmis savybėmis Nepakankamos mitybos asmenys, kurių kūno masės indeksas (KMI) yra žemesnis nei norma, praščiau atliko MMSE. Šios išvados statistiškai reikšmingos ( $p \leq 0,05$ ).

Tyrimo dalyvavę asmenys, kurie per pastarąjį pusmetį nepatyrė griuvimų, pasižymi stipresne kairės bei dešinės rankos jėga ( $p \leq 0,05$ ). Užduotį „Atsistoti ir eiti“ greičiau atliko griuvimų nepatyrusių asmenų grupė ( $p \leq 0,05$ ). Griuvimų nepatyrusių asmenų grupė pasižymi geresniais statinės pusiausvyros

rodikliais ( $p \leq 0,05$ ). Asmenys, kurie fiziškai yra aktyvesni (praktikuoja pasivaikščiojimą, darbą sode, darže ir pan.) rečiau patiria griuvimus ( $p \leq 0,05$ ).

Fiziniai ir kognityvinių funkcijų rodikliai statistiškai reikšmingai skiriasi pagal amžių. Visi rodikliai yra prastesni 75 ir daugiau metų turinčių asmenų grupėje. Šios amžiaus grupės asmenys prasciau atliko pusiausvyrą ir kognityvines funkcijas vertinančius testus. Tarp šių asmenų nustatytas mažesnis fizinio aktyvumo lygmuo, taip pat jie pasižymėjo prastesnėmis protinėmis savybėmis, vertintomis taikant MMSE ( $p \leq 0,05$ ). Asmenys, kurie jaunystėje ir gyvenime buvo fiziškai aktyvūs, pasižymi geresniais fiziniais ir kognityviniais rodikliais ( $p \leq 0,05$ ).

### Ivadas

Remiantis Pasaulio sveikatos organizacija, „Sveikata – tai fizinė, dvasinė ir socialinė gerovė, o ne tik ligos ar negalios nebuvimas“. Vis labiau senstanti visuomenė reikalauja didesnio sveikatos priežiūros sistemos dėmesio bei žinių apie šiai jautriai socialinei grupei kylančius sunkumus ir jų problemų sprendimo būdus. Biopsichosocialinio modelio požiūris į senyvo amžiaus visuomenės dalį turėtų apimti ne tik jau esamų ligų ar sveikatos sutrikimų sprendimo būdus, tačiau didžiąja dalimi visuomenės mokymą apie ligų profilaktiką, sveiką gyvenimo būdą ir reguliarią, kryptingą fizinį aktyvumą.

Raumenų masės rodiklis vaidina svarbų vaidmenį esant kritinėms sveikatos būklėms ir sunkioms traumoms. Raumenų jėga ir funkcija yra centrinė figūra organizmo gijimo ir atsistatymo procese. Žmogaus funkcinio pajėgumo sumažėjimo mastas ir trukmė, patyrus kritines sveikatos būkles – dramatiškas. Tyrimai rodo, jog mažiau kaip 50 procentų žmonių po kritinių sveikatos sutrikimų grįžta į darbą anksčiau kaip metai po išrašymo iš ligoninės stacionaro [2].

Sarkopenija – tai laipsniškas raumenų masės netekimas ir funkcijos prastėjimas, susijęs su žmogaus senėjimo procesu. Tai ypač paplitęs sindromas tarp senyvo amžiaus žmonių ir yra vienas iš pagrindinių gyvenimo kokybės ir gyvenimo trukmės trumpėjimo faktorių. Šis sindromas reikšmingai padidina tikimybę patirti griuvimus bei mažina senyvo amžiaus žmonių funkcinį aktyvumą kasdieninėje veikloje [9].

Didelis raumenų masės kiekio, jėgos ir funkcijos praradimas po hospitalizavimo esant ūmioms sveikatos būklėms ilgam pablogina žmogaus fizinę sveikatą ir neigiamai prisideda prie užsitęsusio sveikimo periodo. Dėl šios priežasties 50 procentų moterų, vyrų nei 65 metai, patyrusių šlaunikaulio kaklelio lūžį griuvimo metu, niekada jau nebepradeda vėl vaikščioti [6].

Jungtinėse Amerikos Valstijose lėtinės ligos, susijusios su prastu gyvenimo būdu, sudaro du trečdalius visų mirčių [1]. Dauguma atliekamų tyrimų sveikatos sutrikimų rizikos vertinimui remiasi mitybos ir fizinio aktyvumo bei kraujo lipidų, kūno masės indekso ir kaulų biomarkerių rodiklių rodmenimis. Tačiau labai mažai tyrimų, kurie nagrinėtų sveikatos sutrikimų riziką vertinant raumenų masę, fizines ir metaboles funkcijas. Nepaisant to, raumenų fiziniai ir funkciniai rodikliai užima labai svarbų vaidmenį vystantis labiausiai paplitusioms ligoms ir sveikatos būklėms [24].

Mechaninė jėga, veikianti kaulus, atsirandanti fizinio aktyvumo metu susitraukinėjant raumenims, svarbus rodiklis modeliuojantis ir remodeliuojantis procesus, kurie didina kaulų stiprumą ir masę [11]. Pratimai, kurių metu naudojamas tik kūno svoris, sukelia tiesioginę mechaninę apkrovą kaulams, didžioji apkrovos dalis yra sukeliama raumens susitraukimo. Tiriant sveikus sportininkus [7] ir žmones, patyrusius galvos smegenų insultą [16], buvo nustatytas reikšmingas tiesioginis ryšys tarp plaštakos raumenų jėgos ir plaštakos kaulų kaulinio audinio mineralų kiekio, mineralinio tankio. Autoriai padarė išvadą, jog yra reikšmingas ryšys tarp raumenų susitraukimo jėgos, kaulų stiprumo ir masės.

Fiziniai pratimai gali atlikti svarbų vaidmenį kaip paprastas, nebrangus ir veiksmingas terapijos būdas, gydant depresiją, stresą ir padidėjusį nerimą. Šie negalavimai yra taip pat priskiriami prie aktualių senėjančios visuomenės sveikatos priežiūros problemų [22].

Nemažai tyrimų atskleidė, kad su amžiumi kinta fizinės žmogaus ypatybės, taip pat ir judesio stereotipas: didėja žingsnio plotas, pailgėja kojos pernešimo fazės laikas einant, sumažėja liemens sukamieji judesiai, atsiranda skausmas ir diskomfortas įprasto funkcinio aktyvumo metu. Skelton ir kt. [21] nustatė, kad fiziškai neaktyvūs vyresnio amžiaus žmonės pripranta prie atsargaus judėjimo „stiliaus“ (trumpesnis žingsnio ilgis ir lėtesnis žingsnio greitis), kas nėra būdinga senyvo amžiaus žmonėms, kurie yra fiziškai aktyvūs. Šie neadekvatūs kompensaciniai judėjimo stereotipai mažina judesio variabilumą ir gali didinti tikimybę patirti traumą kintančioje asmens mobilumo aplinkoje.

Brooke ir kt. atliktas tyrimas su moterimis pomenopauziniu periodu atskleidė tiesiogines sąsajas tarp fizinio aktyvumo ir fizinių ypatybių. Tokia pati išvada pateikiama ir Sernache de Freitas ir kt. [20] atliktame tyrime, kuriame dalyvavo 77 moterys (60-75 metų amžiaus). Tiriamųjų fizinis aktyvumas vertintas klausimynu, vertinta statinė ir dinaminė pusiausvyrą testais bei pusiausvyrą stovint ant posturografinės platformos. Išanalizavę gautus rezultatus, autoriai teigia, jog fizinis aktyvumas reikšmingai pagerina

senyvo amžiaus žmonių pusiausvyrą [4].

Fizinis aktyvumas gali ne tik padidinti ir išsaugoti kaulų mineralinį tankį, bet ir apsaugoti nuo kritimų bei jų sukeltų kaulų lūžių. Raumenų silpnumas yra pagrindinis kritimų rizikos veiksnys, tačiau ne mažiau kaip 5 valandos fizinio aktyvumo per savaitę reikšmingai sumažina šlaunikaulio kaklelio lūžio riziką [23].

Fiziškai nepriklausomi vyresnio amžiaus žmonės su didesniu aerobiniu pajėgumu turi geresnę pusiausvyrą bei aukštesnį fizinio aktyvumo lygį kasdieniniame gyvenime [13]. Žmonės, kurie tapo fiziškai aktyvūs tik išėję į pensiją, turi ribotas galimybes tobulėti fiziškai, palyginti su tais, kurie buvo fiziškai aktyvūs nuolat. Tačiau anot Perrin ir kt. [17], nors ir pradėjus fiziškai aktyvų gyvenimo būdą tik senyvame amžiuje, tai suteikia daugiau pranašumo fiziniu lygmeniu, lyginant su tais, kurie sportavo savo 30-40 gyvenimo metais ir nutraukė reguliarių fizinį aktyvumą, ar su tais, kurie niekada nebuvo fiziškai aktyvūs.

Fizinis aktyvumas, kurio taikynys yra modifikuojamieji rizikos veiksniai ir neuroprotektinių mechanizmų paleidimas smegenyse, gali sulėtinti kognityvinių funkcijų blogėjimą, susijusį su normaliu senėjimo procesu bei apsaugoti nuo Alzheimerio ligos ir kitų demencijų atsiradimo. Fiziniai pratimai turi daugiakomponentį poveikį: padeda kontroliuoti kardiovaskulinius rizikos veiksnius, aktyvina neurotrofinius ir neuroplastinius procesus įvairiose smegenų struktūrose [19]. Mažiausiai 150 min. aerobinio fizinio aktyvumo per savaitę pagerina kognityvines funkcijas (vykdomąsias, dėmesį, darbinę atmintį, epizodinę atmintį, mąstymo greitį) [5].

Keletas studijų atskleidė ne tik fizinio aktyvumo ir fizinių ypatybių lavėjimo sąsajas, bet ir tiesioginį ryšį tarp fizinio aktyvumo ir teigiamo poveikio pagyvenusių žmonių kognityvinėms funkcijoms. Moterys su aukštesniais fizinio aktyvumo rodikliais turėjo ir aukštesnius kognityvinių funkcijų rezultatus, todėl Yaffe ir kt. [14] padarė išvadą, jog žemas fizinio aktyvumo lygis gali būti traktuojamas kaip rizikos faktorius, bloginantis kognityvines funkcijas. Reguliarus fizinis aktyvumas gali apsaugoti pagyvenusius asmenis nuo kognityvinių funkcijų prastėjimo ir demencijos [15]. Ankstesnių autorių rezultatus patvirtina ir Gelder ir kt. [12] tyrime gauti rezultatai. Tyrimas, kuriame dalyvavo pagyvenę vyrai iš Suomijos, Italijos ir Olandijos, atskleidė, jog asmenys, dalyvaujantys didelio, vidutinio ar net mažo intensyvumo fizinėse pratybose, gali atitolinti kognityvinių funkcijų blogėjimą.

Nors mokslininkai iki šiol diskutuoja dėl tikslaus fizinio aktyvumo poveikio mechanizmų smegenims, tačiau visi sutinka, kad aerobinis fizinis aktyvumas neabejotinai yra svarbūs sveikam smegenų senėjimui užtikrinti ir kogni-

tyvinių funkcijų išsaugojimui vyresniame amžiuje.

**Tyrimo tikslas** – įvertinti senyvo amžiaus asmenų griuvimams įtakos turinčių fizinių, kognityvinių savybių raišką ir jų sąsajas.

### **Tyrimo objektas ir metodai**

Tyrimo metodai: mokslinės literatūros analizė; testavimai, kūno apimčių ir kūno masės matavimai, apklausa žodžiu, statistinė duomenų analizė, naudojant SPSS 17 (aprašomoji statistika, vidurkių palyginimo t testas, Anova testas, koreliacinė analizė). Tyrime taikyti testai aprašomi žemiau.

**Plastakos raumenų jėgos matavimas.** Tiriamųjų plastakos raumenų jėgai vertinti, buvo naudojamas plastakos hidraulinis dinamometras. Raumenų jėgos matavimo metu laikytasi standartinės procedūros:

1. Tiriamasis patogiai atsisėda ant kėdės.
2. Žastas pritrauktas ir nepasuktas į išorę ar vidų.
3. Dilbis sulenktas 90° kampu ir neutralioje padėtyje.
4. Plastaka neutralioje padėtyje arba tiesime (leidžiama amplitudė nuo 0° iki 30°).
5. Plastaka neutralioje padėtyje arba pritraukime (leidžiama amplitudė nuo 0° iki 15°).

Prieš atliekant jėgos matavimą, tiriamajam paaiškinama standartinė procedūra ir leidžiama išbandyti testą. Po penkių minučių testas kartojamas abiem rankomis, tris kartus maksimaliai suspaudžiant dinamometro hidraulinę rankeną. Fiksuojamas didžiausias pasiektas rezultatas. Vertinimas atliktas norint įvertinti sąsajas tarp valingos išvystomos raumenų jėgos ir kitų funkcinių rodiklių [3].

**Dinaminės pusiausvyros vertinimas „Stotis ir eiti“ testu.** „Stotis ir eiti“ testas atliktas tiriamųjų dinaminei pusiausvyrai įvertinti pagal standartizuotą protokolą. Dalyviai buvo paprašyti atsistoti nuo kėdės ir nueiti 3 metrus iki linijos pabaigoje esančio kūgio, apsisukti 180° ir grįžti atgal bei atsistoti ant kėdės. Testo metu fiksuojamas laikas, per kurį tiriamasis atsistojo, nuėjo tris metrus, grįžo atgal ir atsisėdo [8].

**Statinės pusiausvyros vertinimas modifikuotu „Rombergo“ testu.** Statinė pusiausvyra vertinta modifikuotu Rombergo testu. Testas atliktas pagal standartizuotą protokolą (Rossiter et al., 1995). Testo metu tiriamasis buvo prašomas išstovėti dešimt sekundžių penkiose padėtyse, rankas laikant pakeltas priešais save. Pusiausvyra vertinta tokiose padėtyse:

1. Pėdos pečių plotyje.
2. Pėdos suglaustos.
3. Viena pėda priekyje (tačiau ne vienoje linijoje).
4. Pėda prieš pėdą (vienos pėdos kulnas, kitos pėdos nykštys).

Visi testai atlikti tiriamajam atsimerkus ir užsimerkus. Tiriamojo saugumo tikslais, padėčių atlikimo metu, tiriamasis stovėjo nugarą į sieną, o iš abiejų pusių vertinamąjį saugojo tyrime dalyvavę tyrėjai [18].

**Statinės pusiausvyros vertinimas naudojant „Sigma Balance PAD“.** Tyrimas buvo atliekamas naudojant objektyvią pusiausvyros vertinimo platformą „Sigma Balance Pad“. Tyrimas buvo atliekamas pagal griežtus tyrimo atlikimo etapus, tokius kaip: a) platformos sukalybravimas; b) tiriamojo informavimas apie procedūrą bei perspėjimas, kaip elgtis, jei staiga prarastų pusiausvyrą; c) bandomasis pusiausvyros testavimas neregistruojant duomenų (buvo leidžiama 1-2 minutes pastovėti ant platformos); c) socio-demografinių duomenų surinkimas; d) pakartotinis platformos sukalybravimas; e) pusiausvyros testavimas kompiuterio pagalba registruojant duomenis (60 sekundžių). Tyrimo metu didelis dėmesys buvo skiriamas paciento būsenos sekimui ir saugumo užtikrinimui (saugiam užlipimui ir nulipimui nuo platformos).

**Blauzdos ir žasto raumenų apimties matavimas.** Tikslu įvertinti tiriamųjų raumenų apimties ir kitų funkcijų galimas sąsajas, buvo matuojamos abiejų blauzdų ir žastų apimtys centimetrine juoste. Blauzdų apimtis matuota storiausioje dvilypio blauzdos raumens vietoje, o žasto apimtis storiausioje dvigalvio žasto raumens vietoje. Matuojant blauzdų apimtis tiriamasis stovėjo pečių plotyje, vienodai paskirstęs svorį ant abiejų pėdų, o matuojant žastų apimtis, vertinamasis stovėjo nuleidęs rankas išilgai kūno. Taip pat buvo vertinamas tiriamųjų svoris ir ūgis, skaičiuojamas kūno masės indeksas (KMI).

Taip pat buvo naudojamas pusiau struktūruotas klausimynas (žodžiu). Šiuo klausimynu buvo siekiama išsiaiškinti sociodemografinius asmens duomenis, įvertinti turimus susirgimus, fizinio aktyvumo raišką jaunystėje ir gyvenime bei šiuo metu taikomas fizinio aktyvumo formas.

Kadangi buvo naudojami keli tyrimo metodai, todėl vieno asmens ištyrimo laikas svyravo nuo 30 iki 45 minučių.

**Protinės būklės vertinimas.** Pacientų protinė būklė buvo vertinama naudojant Protinės būklės mini tyrimą. Protinės būklės mini tyrimas (angl. *Mini-Mental State Examination MMSE*) - tai plačiai klinikinėje praktikoje naudojamas struktūrizuotas pažintinių (kognityvinių) funkcijų tyrimo metodas. MMSE tiriamos tokios psichikos funkcijos kaip orientacija laiko ir vietos atžvilgiu, dėmesys, žodžių registracija ir atsiminimas, kalba, sugebėjimas vykdyti žodines ir raštu pateiktas užduotis bei kopijuoti. MMSE vertinamas sudedant balus už kiekvieną teisingai atliktą užduotį. Minimalus testo rezultatas yra 0, maksimalus - 30 balų. Kognityvinių funkcijų pažeidimo klasifikacija: 0-10

balų - sunkus kognityvinis sutrikimas, 11-20 balų - vidutinio sunkumo sutrikimas, 21-24 lengvas kognityvinis sutrikimas, 25 ir daugiau - kognityvinio pažeidimo nėra [10].

**Tiriamieji.** Tyrime dalyvavo 65 asmenys, kurių amžiaus vidurkis siekė 74,3 metų (standartinis nuokrypis 7,6 metai). Minimalus amžius – 60 metų, maksimalus – 86 metai. Tiriamieji pagal amžiaus grupes pasiskirstė: 60-74 m. – 41,3 %, 75 ir daugiau m. – 58,7 %.

Tiriamųjų atranka – netikimybinė tikslinė. Tyrime dalyvavo tikslinė pagyvenusių ir senų asmenų „mišri“ grupė, kuri pasižymėjo įvairiomis sveikatos problemomis, susijusiomis su senatviniais pokyčiais. Asmenų, turinčių neurodegeneracines ligas, tokias kaip išsėtinė sklerozė, Parkinsono liga ir kt. tyrimo duomenys nėra įtraukti ir nėra pristatomi šiame straipsnyje.

Didžioji dalis tiriamųjų gyvena Kauno mieste ir Kauno rajone. Tyrimas buvo vykdomas Kauno miesto Y pirminės asmens sveikatos priežiūros centre ir tiriamųjų namuose, kurie dėl apriboto judėjimo negalėjo patys atvykti ar būti atvežami į tyrimą.

## Rezultatai

Senyvo amžiaus asmenų statinė pusiausvyra buvo vertinama modifikuotu „Rombergo“ testu. Pusiausvyra buvo vertinama atsimerkus ir užsimerkus ir keliose padėtyse (1 pav.).

Rombergo testo rezultatai tendencingai prastėja sudėtingėjant šios užduoties reikalavimams (1 pav.). Tiriamiesiems geriau sekėsi atlikti Rombergo testą atsimerkus nei užsimerkus. Statinės pusiausvyros testą, kuomet pėdos yra pečių plotyje, atliko 93,8 % (atsimerkus) ir 82,8 % (užsimerkus). Esant pėdoms suglaustoms – 82,8 % (atsimerkus) ir 60,9 % (užsimerkus). Pastačius vieną pėdą priekyje užduotį atliko 65,6 % (atsimerkus) ir 39,1 % (užsimerkus). Ganėtina sunkiai sekėsi atlikti Rombergo testą, kuomet reikėjo išlaikyti pusiausvyrą pastačius pėdą prieš pėdą. Šią užduotį atsimerkus atliko 34,4 % ir tik 4,7 % užsimerkus.

Užduoties „Atsistoti ir eiti“ atlikimo laiko vidurkis – 15,9 sek. (st. nuokrypis 10,1 sek.). Trumpiausias atlikimo laikas – 6,4 sekundės, ilgiausias – 50 sek. 38,1 % tiriamųjų užduoties atlikimo laikas svyravo nuo 6,40 iki 10,59 sek. Panaši dalis šią užduotį atliko šiek tiek ilgiau, kuomet užfiksuotas laikas siekė nuo 11 iki 15,59 sek. 22,2 % tiriamųjų užduotį atliko per 16 – 30,59 sek. Tačiau 9,5% užduoties atlikimo laikas siekė 31 sek. ir daugiau (2 pav.).

Minimalios protinės veiklos testas (MMSE) parodė, kad 68,8 % senyvo amžiaus asmenų pasižymi normaliomis kognityvinėmis funkcijomis, 17,2 % nustatytas lengvas ir 14,1% vidutinis kognityvinių funkcijų sutrikimas. Minimalios protinės veiklos testo vidurkis siekė 25,1 (standartinis

nuokrypis – 4,58, minimali reikšmė – 12, maksimali – 30). Tai gi aiškiai matyti skirtumai tarp MMSE rezultatų tirtroje grupėje (3 pav.).

Vertinant rankų jėgą standartiniu dinamometru nustatyta, kad dešinėje rankoje ji siekė 24,8 kg (standartinis nuokrypis 11,3 kg, minimali reikšmė 0, maksimali 48). Kairės rankos suspaudimo jėga siekė 24,1 kg (standartinis nuokrypis 11,1 kg, minimali reikšmė 0, maksimali 49) (4 pav.).

Tikslu įvertinti tiriamųjų raumenų apimtį ir kitų funkcijų galimas sąsajas, buvo matuojamos abiejų blauzdų ir žastų apimtys centimetrine juoste.

1 lentelėje matyti, kad tirtoje asmenų grupėje raumenų apimtis mažai skiriasi kairiojo ir dešiniojo žasto bei dešinėsios, ir kairiosios blauzdos srityse ( $p \geq 0,05$ ). Kairės rankos žasto apimtys – 31,9 cm, dešinės – 32,5 cm, kairės blauzdos apimtys – 38,3 cm, dešinės – 38,2 cm.

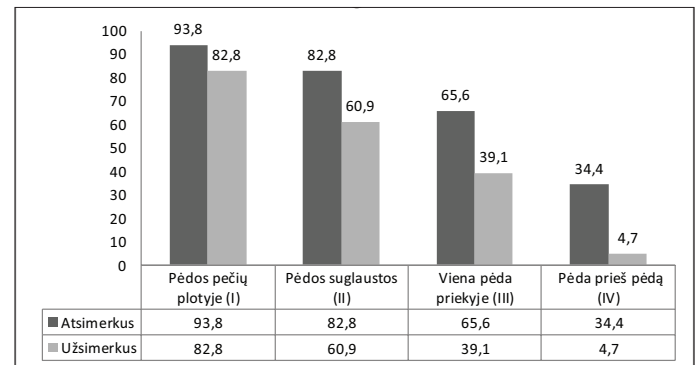
Statinė pusiausvyra buvo vertinama naudojant programinį pusiausvyros aparatą „Sigma Balance PAD“. Tačiau šiuo aparatu pusiausvyra buvo vertinama ne visiems, o tik tiems, kurie savarankiškai sugebėjo išstovėti ant nestabilios platformos (tyrėjams šalia stovint ir prižiūrint). Aparatu „Sigma Balance Pad“ pusiausvyra buvo vertinta 71,9 %.

Tyrimo dalyvavusių asmenų grupėje vaizdinio ilgis siekė 12,6 cm, (standartinis nuokrypis 8,6, minimali reikšmė 3,57 cm, maksimali - 42,47 cm). Vaizdinio plotas 0,46 cm<sup>2</sup> (standartinis nuokrypis 0,587, minimali reikšmė 0,02, maksimali - 42,47).

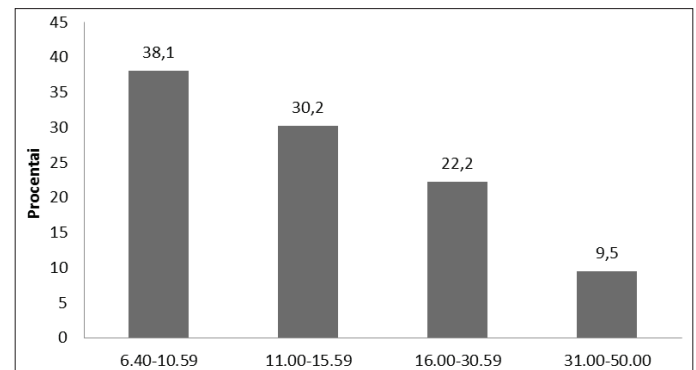
Šiuo tyrimu taip pat buvo siekiama įvertinti dažniausiai taikomas fizinio aktyvumo formas. Dažniausiai šios amžiaus grupės asmenys praktikuoja pasivaikščiavimą lauke (54,7 %), sodininkystę-daržininkystę (26,6 %), važinėjimą dviračiu (6,3 %) ir baseino lankymą (6,3 %). Fizinio aktyvumo indeksas buvo išvestas susumavus ir išvedus vidurkį iš šių fizinio aktyvumo formų, kurios yra aktyviai taikomos pagyvenusių ir senų asmenų grupėje: pasivaikščiavimas, bėgiojimas, važinėjimas dviračiu, plaukimas baseine, ėjimas su šiaurietiškomis lazdomis, darbas sode-darže, dalyvavimas šokių užsiėmimuose.

Taikyta koreliacinė analizė (Spearman'o koreliacijos koeficientas) leido nustatyti statistinius sąryšius tarp tyrimo dalyvavusių senovo amžiaus asmenų fizinio ir kognityvinių savybių (2 lentelė). Nustatytas vidutinis, o kai kuriais atvejais ir stiprus statistinis ryšys tarp dešinės ir kairės rankos jėgos, kuri buvo matuojama dinamometru, ir statinės bei dinaminės pusiausvyros, blauzdų apimtį ir net protinių funkcijų, tirtų MMSE. Vertinant statinę pusiausvyrą gauti statistiškai

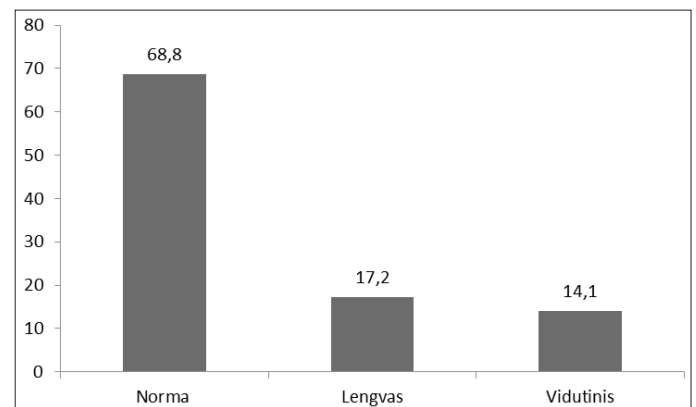
reikšmingi skirtumai, rodantys, kad pusiausvyros vertinimo metu pieštas vaizdinio ilgis yra susijęs su vaizdinio plotu (stiprus koreliacinis ryšys). Taip pat vaizdinio ilgis statistiškai reikšmingai susijęs su tiriamųjų blauzdų apimtimi (silpnas statistinis ryšys). O tai reiškia, kad asmenys, kurių blauzdos yra stambesnės, geriau atliko statinės pusiausvyros užduotį naudojant aparatą



1 pav. Statinės pusiausvyros vertinimas naudojant Rombergo testą (procentai)

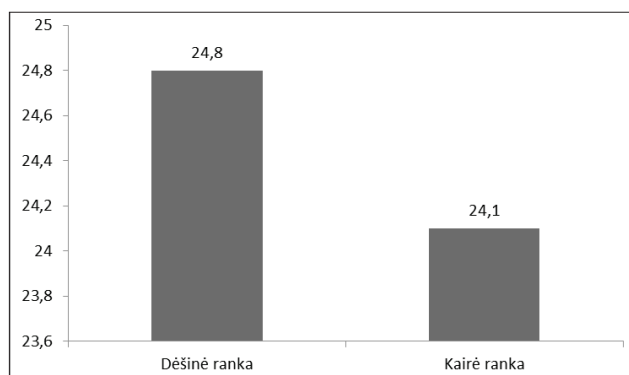


2 pav. Užduoties „Atsistoti ir eiti“ atlikimo laikas

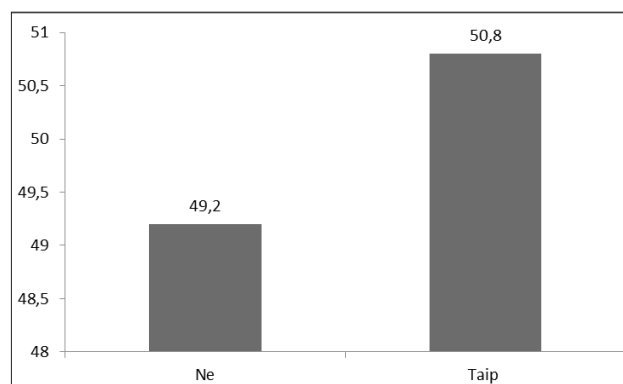


3 pav. Minimalios protinės veiklos testo atlikimo rezultatai (MMSE)





4 pav. Rankų jėgos matavimas naudojant plaštakos hidraulinį dinamometrą (kg)



5 pav. Patirti griuvimai per paskutinius šešis mėnesius

1 lentelė. Žastų ir blauzdų apimtys matavimas (cm)

Statistiniai rodikliai	Žasto apimtis kairė	Žasto apimtis dešinė	Blauzdos apimtis kairė	Blauzdos apimtis dešinė
Vidurkis	31,9	32,5	38,3	38,2
Standartinis nuokrypis	5,03	5,46	4,76	4,65
Minimali reikšmė	22,00	23,00	29,50	30,00
Maksimali reikšmė	50,00	50,00	60,00	61,00

„Sigma Balance Pad“. Nustatyta, kad asmenys, kurie šiuo metu fiziškai aktyviai gyvena (praktikuoja pasivaikščiavimo, darbą sode ar pan.), pasižymi geresniais dinaminės pusiausvyros rodikliais ir geresnėmis protinėmis savybėmis ( $p \leq 0,05$ ). Išryškėjo įdomus faktas ( $p \leq 0,05$ ), rodantis jog nepakankamos mitybos asmenys, kurių kūno masės indeksas (KMI) yra žemesnis nei norma, praščiau atliko protines veiklas vertinančią testą (MMSE).

Tyrimas padėjo atskleisti griuvimų raišką tirtoje seny-

2 lentelė. Fizininių ir kognityvinių savybių sąsajos (Spearman'o koreliacijos koeficientas)

P.s. Koreliacijos koeficiento (R) reikšmės: \* - 0 - 0,3 silpnas ryšys; \*\* - 0,3 - 0,7 vidutinis ryšys; \*\*\* - 0,7 - 1 stiprus ryšys

Matavimai ir testai	Kairės rankos jėga	Dešinės rankos jėga	Atsistoti ir eiti užduotis	Vaizdinio ilgis - Sigma	Vaizdinio plotas - Sigma	MMSE	KMI	Rombergo testai atsimerkus	Rombergo testai užsimerkus	Fizinio aktyvumo indeksas	Žastų apimtis	Blauzdų apimtis
Kairės rankos jėga		<b>0,897**</b>	<b>0,651**</b>	0,22	0,159	<b>0,391**</b>	0,22	<b>0,421**</b>	<b>0,372**</b>	<b>0,271*</b>	0,22	<b>0,388**</b>
Dešinės rankos jėga	<b>0,897**</b>		<b>0,680**</b>	0,205	0,038	<b>0,435**</b>	0,16	<b>0,419**</b>	<b>0,363**</b>	<b>0,317*</b>	0,19	<b>0,339**</b>
Atsistoti ir eiti užduotis	<b>0,651**</b>	<b>0,680**</b>		0,036	0,001	<b>0,558**</b>	-0,2	<b>0,601**</b>	<b>0,538**</b>	<b>0,478**</b>	0,283*	<b>0,378**</b>
Vaizdinio ilgis - Sigma	0,22	0,205	0,036		<b>0,826**</b>	0,28	0,02	0,083	0,212	-0,1	0,09	<b>0,297*</b>
Vaizdinio plotas - Sigma	0,159	0,038	0,001	<b>0,826**</b>		0,28	0	0,008	0,244	-0,2	0,08	0,21
MMSE	<b>0,391**</b>	<b>0,435**</b>	<b>0,558**</b>	0,279	0,276		<b>0,436**</b>	<b>0,498**</b>	<b>0,402**</b>	<b>0,308*</b>	<b>0,288*</b>	<b>0,432**</b>
KMI	0,218	0,163	0,243	0,021	0,004	<b>0,436**</b>		0,2	0,06	0,1	<b>0,692**</b>	<b>0,697**</b>
Rombergo testai atsimerkus	<b>0,421**</b>	<b>0,419**</b>	<b>0,601**</b>	0,083	0,008	<b>0,498**</b>	0,2		<b>0,818**</b>	<b>0,409**</b>	<b>0,341**</b>	<b>0,367**</b>
Rombergo testai užsimerkus	<b>0,372**</b>	<b>0,363**</b>	<b>0,538**</b>	0,212	0,244	<b>0,402**</b>	0,06	<b>0,818**</b>		<b>0,323**</b>	0,22	<b>0,325**</b>
Fizinio aktyvumo indeksas	<b>0,271*</b>	<b>0,317*</b>	<b>0,478**</b>	0,141	-0,203	<b>0,308*</b>	-0,1	<b>0,409**</b>	<b>0,323**</b>		0,03	0,03

vo amžiaus asmenų populiacijoje (5 pav.). Net kas antras tyrime dalyvavęs asmuo patyrė griuvimus per pastaruosius šešis mėnesius (50,8 %). Tokia didelė griuvimų raiška verčia giliau ieškoti griuvimų sąsajų su fizinėmis ir kognityvinėmis tiriamųjų savybėmis.

Taikant dviejų grupių palyginimo testą (T testą) nustatyta, kad tyrime dalyvavę asmenys, kurie per pastarąjį pusmetį nepatyrė griuvimų, pasižymi stipresne kairės bei dešinės rankos jėga (3 lentelė). Pvz., per minėtą laikotarpį nepatyrusių griuvimų dešinės rankos jėga siekė 30,6 kg, patyrusių – 19,8 kg ( $p=0,000$ ), dešinės rankos 29 kg, kairės – 20 kg ( $p=0,010$ ). Užduotį „Atsistoti ir eiti“ greičiau atliko (11,2 sek.) griuvimus nepatyrusių asmenų grupė nei griuvimus patyrusių grupė (20,6 sek.). Susumavus Rombergo testo rezultatus ir išvedus vidutinį įvertį paaiškėjo, kad griuvimus nepatyrusių asmenų grupė pasižymi geresniais statinės pusiausvyros rodikliais ( $p\leq 0,05$ ). Fizinio aktyvumo nauda nediskutuojama ir vyresniame amžiuje, nes tyrimas parodė, kad asmenys, kurie fiziškai yra aktyvesni (praktikuoja pasivaikščiojimą, darbą sode, darže ir pan.), rečiau patiria griuvimus ( $p=0,05$ ).

Tyrimas parodė, kad fiziniai ir kognityvinių funkcijų

**3 lentelė.** Per pastarąjį pusmetį patyrusių ir nepatyrusių griuvimus fizinių ir kognityvinių savybių skirtumai

Matavimai ir testai	P reikšmė	Patyrusių griuvimus asmenų grupė (Vidurkiai)	Nepatyrusių griuvimus asmenų grupė (Vidurkiai)
Kairės rankos jėga	0,010	20,0	29,0
Dešinės rankos jėga	0,000	19,8	30,6
Užduotis „Atsistoti ir eiti“	0,000	20,6	11,2
Vaizdinio ilgis (Sigma)	0,350	14,2	11,7
Vaizdinio plotas (Sigma)	0,283	0,60	0,38
Rombergo „Atsimerkus“ (IV) testų vidurkiai	0,010	0,56	0,81
Rombergo „Užsimerkus“ (IV) testų vidurkiai	0,000	0,33	0,60
Minimalios protinės veiklos vertinimas (MMSE)	0,000	24	26,3
Kūno masės indeksas	0,78	28,4	28,9
Fizinio aktyvumo indeksas	0,05	0,1	0,15
Žastų apimtis	0,340	31,6	32,9
Blauzdų apimtis	0,397	37,8	38,7

rodikliai statistiškai reikšmingai skiriasi pagal amžių (4 lentelė). Sugrupavus tiriamųjų amžių į dvi grupes (pirmą grupę 60-74 metai, antrą grupę 75 ir daugiau metų) nustatyta, kad visi rodikliai yra prastesni 75 ir daugiau metų turinčių asmenų grupėje. Šios amžiaus grupės asmenys prasčiau atliko pusiausvyrą ir kognityvines funkcijas vertinančius testus (T testas,  $p\leq 0,05$ ). Tyrime dalyvavusių vyresnių asmenų grupėje nustatyta silpnesnė rankų jėga, mažesnė žasto bei blauzdų apimtis, jie prasčiau atliko dinaminę ir statinę pusiausvyrą vertinančius testus (T testas,  $p\leq 0,05$ ). Tarp

**4 lentelė.** Fizinių ir kognityvinių savybių skirtumai pagal amžiaus grupes

Matavimai ir testai	P reikšmė	Amžiaus grupės	Vidurkiai
Kairės ranka jėga	0,003	65-74	29,16
		75 ir daugiau	21,19
Dešinės rankos jėga	0,001	65-74	30,44
		75 ir daugiau	21,38
Užduotis „Atsistoti ir eiti“	0,010	65-74	10,62
		75 ir daugiau	19,81
Vaizdinio ilgis („Sigma“)	0,029	65-74	9,98
		75 ir daugiau	15,75
Vaizdinio plotis („Sigma“)	0,023	65-74	0,27
		75 ir daugiau	0,68
Rombergo „Atsimerkus“ (IV) testų vidurkiai	0,000	65-74	0,85
		75 ir daugiau	0,57
Rombergo „Užsimerkus“ (IV) testų vidurkiai	0,001	65-74	0,61
		75 ir daugiau	0,36
Minimalios protinės veiklos vertinimas (MMSE)	0,000	65-74	28,12
		75 ir daugiau	22,95
Kūno masės indeksas	0,012	65-74	31,26
		75 ir daugiau	26,95
Fizinio aktyvumo indeksas	0,023	65-74	0,17
		75 ir daugiau	0,09
Žastų apimtis	0,001	65-74	34,88
		75 ir daugiau	30,47
Blauzdų apimtis	0,000	65-74	40,76
		75 ir daugiau	36,60

**5 lentelė.** Fizinį ir kognityvinių savybių skirtumai pagal gyvenime praktikavusių fizinį aktyvumą (FA) grupes

Matavimai ir testai	P reikšmė	Gyvenime praktikuojusių sFA grupė (Vidurkiai)	Gyvenime nepaktikuojusių FA grupė (Vidurkiai)
Kairės rankos jėga	0,001	28,5	21,9
Dešinės rankos jėga	0,001	29,4	22,4
Užduotis „Atsistoti ir eiti“	0,001	11,3	18,5
Vaizdinio ilgis (Sigma)	0,167	10,6	14,0
Vaizdinio plotas (Sigma)	0,367	0,38	0,53
Rombergo „Atsimerkus“ (IV) testų vidurkiai	0,119	0,76	0,64
Rombergo „Užsimerkus“ (IV) testų vidurkiai	0,010	0,58	0,39
Minimalios protinės veiklos vertinimas (MMSE)	0,05	26,4	24,3
Kūno masės indeksas	0,748	28,1	28,9
Fizinio aktyvumo indeksas	0,05	0,16	0,10
Žastų apimtis	0,953	32,3	32,2
Blauzdų apimtis	0,083	38,5	38,2

šių asmenų nustatytas mažesnis fizinio aktyvumo lygmuo, taip jie pasižymėjo prastesnėmis protinėmis savybėmis, vertintomis taikant MMSE (T testas,  $p \leq 0,05$ ).

5 lentelėje aiškiai matyti, kad fizinis aktyvumas jaunystėje – pamatas geriems fiziniams ir kognityviniams rodikliams vyresniame amžiuje. Taikant dviejų grupių vidurkių palyginimo T testą paaiškėjo, kad asmenys, kurie jaunystėje ir gyvenime buvo fiziškai aktyvūs, pasižymi didesne dešinės ir kairės rankos jėga ( $p=0,01$ ). Fiziškai aktyvesni asmenys geriau atliko dinaminę pusiausvyrą vertinančią užduotį „Atsistoti ir eiti“ ( $p=0,01$ ) bei geresni buvo Rombergo testo užsimerkus, kuris yra skirtas vertinti statinę pusiausvyrą, rezultatai ( $p=0,01$ ). Asmenys, kurie jaunystėje ir gyvenime buvo fiziškai aktyvesni – šią praktiką dažniau diegia vyresniame amžiuje ( $p=0,05$ ).

Vertinant fizinį ir kognityvinių savybių skirtumus pagal profesijos pobūdį nustatyta, kad asmenys, gyvenime dirbę protinį darbą, pasižymi geresniais kai kuriais fiziniams duomenimis ir kognityvinėmis savybėmis. Šių asmenų grupėje, skirtingai nei fizinį darbą dirbusių asmenų grupėje, nustatyta didesnė dešinės ir kairiosios rankos jėga, geriau atliko testą „Atsistoti ir eiti“ bei geriau atliko kognityvines

funkcijas vertinantį testą. Protinį darbą dirbusių asmenų grupėje kairės rankos jėga siekia 26,8 kg, dešinėsios 28,6 kg, kai tuo tarpu fizinį darbą dirbusių asmenų grupėje šie rodmenys yra keliais kilogramais mažesni ( $p \leq 0,05$ ). Nustatyta ( $p \leq 0,05$ ), kad asmenų, gyvenime dirbusių protinį darbą trumpesnis užduoties „Atsistoti ir eiti“ atlikimo laikas. Asmenys, kurių profesinė veikla pasižymėjo daugiau protinėmis, nei fizinėmis funkcijomis, geriau atliko protinę veiklą vertinantį testą – MMSE ( $p \leq 0,05$ ).

### Išvados

1. Rombergo testo rezultatai tendencingai prastėja sudėtingėjant šios užduoties reikalavimams. Tiriamiesiems geriau sekėsi atlikti Rombergo testą atsimerkus nei užsimerkus. Užduoties „Atsistoti ir eiti“ atlikimo laiko vidurkis – 15,9 sek. Minimalios protinės veiklos testas (MMSE) parodė, kad daugiau nei 2/3 pagyvenusių ir senų asmenų pasižymi normaliomis kognityvinėmis funkcijomis, likusieji turi šių funkcijų mažesnių ar didesnių sutrikimų.

2. Vertinant rankų jėgą standartiniu dinamometru nustatyta, kad dešinėje ir kairėje rankoje ji vidutiniškai siekė 24 kg. Kairės rankos žasto apimtis – 31,9 cm, dešinės – 32,5 cm, kairės blauzdos apimtis – 38,3 cm, dešinės – 38,2 cm. Statinė pusiausvyrą buvo vertinama naudojant programinį pusiausvyros aparatą „Sigma Balance PAD“. Tačiau šiuo aparatu pusiausvyrą buvo vertinama ne visiems, o tik tiems, kurie savarankiškai sugebėjo išstovėti ant nestabilių platformos. Šiuo aparatu pusiausvyrą buvo vertinta 71,9 %. Vaizdinio ilgis siekė 12,6 cm, o vaizdinio plotas 0,46 cm<sup>2</sup>.

3. Nustatytas statistinis tyšys tarp dešinės ir kairės rankos jėgos, kuri buvo matuojama dinamometru ir statinės bei dinaminės pusiausvyros, blauzdų apimties ir net protinių funkcijų. Vertinant statinę pusiausvyrą gauti statistiškai reikšmingi skirtumai rodo, kad pusiausvyros vertinimo metu pieštas vaizdinio ilgis yra susijęs su vaizdinio plotu (stiprus koreliacinis ryšys). Taip pat vaizdinio ilgis statistiškai reikšmingai susijęs su tiriamųjų blauzdų apimtimi. Nustatyta, kad asmenys, kurie šiuo metu fiziškai aktyviai gyvena, pasižymi geresniais dinaminės pusiausvyros rodikliais ir geresnėmis protinėmis savybėmis. Nepakankamos mitybos asmenys, kurių kūno masės indeksas (KMI) yra žemesnis nei norma, praščiau atliko MMSE. Šios išvados statistiškai reikšmingos ( $p \leq 0,05$ ).

4. Tyrime dalyvavę asmenys, kurie per pastarąjį pusmetį nepatyrė griuvimų, pasižymi stipresne kairės bei dešinės rankos jėga ( $p \leq 0,05$ ). Užduotį „Atsistoti ir eiti“ greičiau atliko griuvimus nepatyrusių asmenų grupė ( $p \leq 0,05$ ). Griuvimus nepatyrusių asmenų grupė pasižymi geresniais statinės pusiausvyros rodikliais ( $p \leq 0,05$ ). Asmenys, kurie fiziškai yra aktyvesni (praktikuoja pasivaikščiojimą, darbą sode, darže ir pan.), rečiau patiria griuvimus ( $p \leq 0,05$ ).



5. Fiziniai ir kognityviniai rodikliai statistiškai reikšmingai skiriasi pagal amžių. Visi rodikliai yra prastesni 75 ir daugiau metų turinčių asmenų grupėje. Šios amžiaus grupės asmenys prasčiau atliko pusiausvyrą ir kognityvines funkcijas vertinančius testus. Tarp šių asmenų nustatytas mažesnis fizinio aktyvumo lygmuo, jie pasižymėjo prastesnėmis protinėmis savybėmis, vertintomis taikant MMSE ( $p \leq 0,05$ ). Asmenys, kurie jaunystėje ir gyvenime buvo fiziškai aktyvūs, pasižymi geresniais fiziniais ir kognityviniais rodikliais ( $p \leq 0,05$ ).

#### Literatūra

- Anderson RN, Smith BL. Deaths: leading causes for. National Vital Statistics reports. 2002; 53. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics, 2005; 17.
- Bams JL, Miranda DR. Outcome and costs of intensive care. *Int Care Med* 1985;11:234–41.
- Beseler MR, Rubio C, Duarte E, Hervás D, Guevara MC, Giner-Pascual M, Vioscal E. Clinical effectiveness of grip strength in predicting ambulation of elderly inpatients. *Clin Interv Ageing* 2014; 9: 1873–1877.  
<https://doi.org/10.2147/CIA.S62002>
- Brooke-Wavell K, Athersmith LE, Jones PR, Masud T. Brisk walking and postural stability: cross-sectional study in postmenopausal women. *Gerontol* 1998; 44 (5): 288-92.  
<https://doi.org/10.1159/000022028>
- Busse AL, Gil G, Santarem JM, Filho WJ. Physical Activity and cognition in the elderly. *Dementia&Neuropsychologia*, 2009; September 3(3): 204-208.  
<https://doi.org/10.1590/S1980-57642009DN30300005>
- Cooper C. The crippling consequences of fractures and their impact on quality of life. *Am J Med* 1997; 103:125–75.  
[https://doi.org/10.1016/S0002-9343\(97\)90022-X](https://doi.org/10.1016/S0002-9343(97)90022-X)
- Ducher G, Jaffre C, Arlettaz A, Benhamou CL, Courteix D. Effects of long-term tennis playing on the muscle-bone relationship in the dominant and nondominant forearms. *Can J Appl Physiol* 2005; 30:3–17.  
<https://doi.org/10.1139/h05-101>
- Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol* 1990; 45: M192-M197. <https://doi.org/10.1093/geronj/45.6.M192>  
<https://doi.org/10.1093/geronj/45.6.M192>
- Evans WJ. What is sarcopenia? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1995; 50:5–8.  
[https://doi.org/10.1093/gerona/50A.Special\\_Issue.5](https://doi.org/10.1093/gerona/50A.Special_Issue.5)
- Folstein MP, Folstein SE, McHugh Pro. Mini-Mental State": a practical method of grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975; 12: 189-198.  
[https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
- Frost HM. Onourage-related boneloss: insights from a new paradigm. *J Bone Miner Res* 1997; 12:1–9. 48.
- Gelder BM, MSc, Tjihuis MSR, PhD, Kalmijn S, MD, PhD, Giampaoli S, MD, Nissinen A, MD, PhD and Kromhout D, PhD. Physical activity in relation to cognitive decline in elderly men. *Neurology*, 2004 December 28; 63(12): 2316-2321.
- Hayashi D, Gonçalves CG, Parreira RB, Fernandes KB, Teixeira DC, Silva RA, Probst VS. Postural balance and physical activity in daily life (PADL) in physically independent older adults with different levels of aerobic exercise capacity. *Arch Gerontol Geriatr.*, 2012 Sep-Oct; 55(2): 480-5.  
<https://doi.org/10.1016/j.archger.2012.04.009>
- Yaffe K, MD, Barnes D, MPH, Nevitt M, PhD, Lui Li-Y, MA, MS, Covinsky K, MD. A prospective study of physical activity and cognitive decline in elderly women. *Arch Intern Med.*, 2001; 161(14): 1703-1708. doi:10.1001/archinte.161.14.1703.  
<https://doi.org/10.1001/archinte.161.14.1703>
- Laurin D, MSc, Verreault R, MD, PhD, Lindsay J, PhD, MacPherson K, MD, Rockwood K, MD. Physical activity and risk of cognitive impairment and dementia in elderly persons. *Arch Neurol.*, 2001; 58(3): 498-504. doi:10.1001/archneur.58.3.498.  
<https://doi.org/10.1001/archneur.58.3.498>
- Pang MY, Eng JJ. Muscle strength is a determinant of bone mineral content in the hemiparetic upper extremity: implications for stroke rehabilitation. *Bone*, 2005; 37:103–11.  
<https://doi.org/10.1016/j.bone.2005.03.009>
- Perrin PP, Gauchard GC, Perrot C, Jeandel C. Effects of physical and sporting activities on balance control in elderly people. *Br J Sports Med* 1999; 33:121-6.  
<https://doi.org/10.1136/bjism.33.2.121>
- Rossiter-Fornoff JE, Wolf SL, Wolfson LI, Buchner DM. A cross-sectional validation study of the FICSIT common data base static balance measures. Frailty and injuries: cooperative studies of intervention techniques. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1995; 50: M291-M297.  
<https://doi.org/10.1093/gerona/50A.6.M291>
- Sanchez Neva j Kirk, McGough L Ellen. Physical exercise and cognitive performance in elderly: current perspectives. *Clinical Interventions in Ageing* 2014; 9: 51-62.
- Sernache de Freitas I ERF, Rogério II FRPG, Yamacita II CM, Vareschi IV MI, Alexandre da Silva R. Does usual practice of physical activity affect balance in elderly women? *Fisioter. mov.*, 2013; 26(4).
- Skelton DA. Effects of physical activity on postural stability. *Age and Ageing*, 2001; 30-S4: 33-39.
- Skurvydas A. Judesių mokslas: raumenys, valdymas, mokymas, reabilitavimas, sveikatinimas, treniravimas, metodologija. Kaunas. LKKA, 2008.
- Šiupšinskas L. Fizinio aktyvumo poveikis žmogaus organizmo sandarai, funkcijoms bei lėtinių neinfekcinių ligų pasireiškimui. Kaunas, Vitae Litera, 2008.
- Wolfe RR. The underappreciated role of muscle in health and disease. *Am J Clin Nutr* 2006; 84:475-82.

**THE EXPRESSION AND RELATIONSHIPS BETWEEN  
PHYSICAL AND COGNITIVE CAPACITIES  
INFLUENCING THE FALLS RISK  
OF ELDERLY PERSONS**

**V. Piščalkienė, J. Knašienė, E. Lapinskas**

**R. Rutkauskienė, I. Knyvienė**

**Key words:** the elderly and older persons, evaluation of the static and dynamic balance, falls, assessment of the mental (cognitive) performance (MMSE), physical activity.

**The aim of the research:** to assess the falls occurring among the old and elderly persons influencing their physical and cognitive expression and relationships.

**Research methods:** analysis of the scientific literature, tests (grip strength measurement, dynamic balance assessment, "The timed Up and Go" test, static balance assessment by the modified "Romberg test" and the machine "Sigma Balance PAD", body height and body weight measurements, mental performance evaluation by the MMSE test, oral interviews (surveys), statistical data analysis using SPSS 17 (descriptive statistics, T test, Anova test, correlation analysis).

**Persons targeted at the research:** The study involved 65 people whose average age was 74.3 years. Minimum age - 60 years, maximum, - 86 years. The subjects were divided according to age groups: 60-74 years (41.3%) and 75 years or more (58.7%) persons

**Results:** The results of the Romberg test tended to worsen in the face of the complexity of the task requirements. The subjects succeeded to better perform the Romberg test with their eyes open than closed. The task "The timed up and go" test took the average time - 15.9 sec. The minimum mental activity test (MMSE) showed that more than 2/3 of the elderly and old persons had normal cognitive functioning, and the rest had smaller or larger problems regarding these functions.

In assessing the power of a standard hand dynamometer it was found that the right and left-hand averaged 24 kg. The left upper

arm thickness is 31.9 cm, the right 32.5 cm. The left calf thickness - 38.3 cm, the right - 38.2 cm. The static balance was measured using "Sigma Balance Pad". However, this device did not evaluate the balance of all test persons but only of those who on their own managed to stand on an unstable platform. The length of the visual field was 12.6 cm, and the size of the visual area was 0.46 cm<sup>2</sup>.

The average, and in some cases, a strong statistical deviation between the right and left hand grip strength, was measured on the dynamometer, and static and dynamic balance, calf thickness, and even cognitive functions were evaluated by MMSE. Evaluating the statistical balance, relevant differences appeared which show that the length of the visual field at the time of measuring is connected with the size of the visual area (strong correlation). Also, the visual length is statistically significantly associated with the subjects' calf thickness (weak statistical relationship). It was found that individuals who currently live a physically active life have better dynamic balance indicators and better mental capacities (status?). Individuals with signs of malnutrition whose body mass index (BMI) is lower than the norm show weaker MMSE results. These conclusions are statistically significant ( $p \leq 0.05$ ).

The persons who participated in the study and who over the past six months have not experienced any falls, had a stronger left and right grip strength ( $p \leq 0.05$ ). The task "The timed up and go" test was more quickly performed by the group of inexperienced persons ( $p \leq 0.05$ ). The group of individuals who did not experience fallings had improved static balance indicators ( $p \leq 0.05$ ). Individuals who are physically more active (they practice walking, working in the garden, and so on) are less likely to experience fallings ( $p \leq 0.05$ ).

Correspondence to: viktorija.piscalkiene@go.kauko.lt

Gauta 2016-11-15