

# VYRESNIO AMŽIAUS ASMENŲ PUSIAUSVYROS VERTINIMAS NAUDOJANT „SIGMA BALANCE PAD“

LAURA RUTKAUSKIENĖ, VIKTORIJA PIŠČALKIENĖ, MILDA GINTILIENĖ,  
BRIGITA ZACHOVAJEVIENĖ, AUŠRA KAVALIAUSKIENĖ

*Kauno kolegijos Sveikatos priežiūros fakultetas*

**Raktažodžiai:** *pusiausvyra, pusiausvyros vertinimo platforma „Sigma“, griuvimai, vyresnio amžiaus asmenys.*

## **Santrauka**

Šiame straipsnyje pristatomi 60 metų amžiaus ir vyresnių asmenų pusiausvyros vertinimo rodikliai naudojant pusiausvyros vertinimo platformą „Sigma Balance Pad“. Kiekybinių duomenų apdorojimui buvo taikomi statistinės analizės metodai (aprašomi statistika, vidurkių palyginimo *t* testas, Anova testas, koreliacinė analizė). Tiriamųjų imtį sudarė 70 netikimybinio tiksliniu būdu atrinkti 60 ir daugiau metų turintys asmenys. Pusiausvyra buvo vertinama pagal 10 objektyvių rodiklių: maksimalų nuokrypį į kairę ir dešinę, maksimalų nuokrypį pirmyn ir atgal (cm), vidutinį nuokrypį nuo *X* ir *Y* ašių (cm), vidutinį vaizdinio judėjimo greitį *X* ir *Y* ašyje (cm/s), vaizdinio ilgį (cm) ir vaizdinio plotį (cm). Tyrimas parodė, kad vidutinis vaizdinio greitis *X* ir *Y* ašyse koreliuoja su vaizdinio ilgiu ir pločiu. Tai reikštų, kad didesnius vaizdinius ilgį ir pločio atžvilgiu ekrane „piešia“ tie asmenys, kurių vaizdinio greitis *X* ir *Y* ašyje yra didesnis. Analizuojant maksimalius nuokrypius pirmyn bei atgal išryškėjo tam tikri statistiniai ryšiai, leidžiantys prognozuoti žmonių griuvimų tendencijas į vieną ar kitą pusę. Maksimalus nuokrypis į dešinę susijęs su maksimaliu nuokrypiu pirmyn, o maksimalus nuokrypis į kairę su maksimaliu nuokrypiu atgal. Tiriamųjų nuo 60 iki 70 metų ir per 70 metų amžiaus grupėse asmenų pusiausvyrą atspindintys rezultatai yra panašūs, o tai galima manyti, kad pusiausvyrai turi įtakos kiti veiksniai. Asmenys, kuriems prasčiau sekėsi atlikti pusiausvyros testą, realiame gyvenime dažniau patiria griuvimus. Asmenų, sergančių vertebroneurologinėmis ir neurologinėmis ligomis, pusiausvyrą atspindintys rodikliai yra taip pat prastesni.

## **IVADAS**

Gera pusiausvyra ir mobilumas yra pagrindiniai gyvenimo kokybę lemiantys veiksniai. Pusiausvyra yra api-

būdinama gebėjimu išlikti stabiliam stovint bei judant. Techninis pusiausvyros apibūdinimas susijęs su gebėjimu išlaikyti bendrą kūno masės centrą atramos ploto ribose sėdint, stovint, einant. Pusiausvyra yra būtinas komponentas kasdieninėje funkcinėje veikloje, o pusiausvyros kontrolė yra sudėtinis ir daugiafunkcinis veiksnys. Funkcinė užduotis ir aplinka, kurioje ta užduotis vykdoma, yra lemiamas pusiausvyros kontrolės. Pusiausvyrą gali lemti daugelis mus supančių veiksnių – aplinka, atliekamos užduoties sudėtingumas, sensomotoriniai veiksniai [4]. Pusiausvyra gali būti vertinama stovint (statinė pusiausvyra) bei judant (dinaminė pusiausvyra). Stabilumas ar gebėjimas išlaikyti stabilią padėtį gali būti išmatuojamas kūno masės centro judėjimu atramos plote. Taip pat pusiausvyra gali būti vertinama netiesiogiai – stebint bei atliekant objektyvius funkcinio aktyvumo testus [2, 8].

Fiziologiniai senėjimo pokyčiai, tokie kaip raumenų jėgos sumažėjimai, suvokimo, propriocepcijos, sąnarių judesių amplitudės sutrikimai, reakcijos laiko sulėtėjimas, pokyčiai sensorinėje sistemoje daro įtaką pusiausvyrai ir jos kontrolės sutrikimams. Pusiausvyros išlaikymo sutrikimai susiję su kritimų rizika. Esminis mobilumo aspektas yra gebėjimas saugiai, be kritimų vaikščioti ir judėti, tačiau kritimai yra dažni tarp vyresnio amžiaus žmonių ir lemia rimtus pažeidimus, savarankiškumo praradimą ir slaugą namuose. Baimė nukristi turi įtakos socialiniam atsiribojimui ir aktyvumo sumažėjimui [3]. Nors kritimų priežastys kinta ir yra kompleksinės, tačiau labiausiai kritimus lemiantis veiksnys yra eisenos kontrolės (pusiausvyros) sutrikimai. Šiuos sutrikimus gali lemti: paslydimas, suklupimas, susidūrimas ar fizinė sąveika su judančiais ar nejudančiais daiktais aplinkoje. Pusiausvyros išlaikymas reguliuoja santykį tarp kūno masės centro ir atramos ploto. Kūno masės centro judėjimas sumažinamas greitai generuojant raumenų svetus čiurnų, kelių ar kituose sąnariuose – pasireiškiant pusiausvyros reakcijoms išlaikyti kūną vertikaloje padėtyje [6]. Tačiau senstant trinka odos paviršiniai bei gilieji jutimai, kurie turi įtakos pusiausvyros reakcijų pasireiškimui [7]. Moksliniai tyrimai, kurių metu buvo vertinami bendro kūno masės centro pokyčiai, parodė, kad senėjant pakinta ar sutrinka atraminės pėdos atsa-

kas į CNS stovint bei valingų judesių metu. Visgi didžiausią riziką nukristi lemia pėdų stovint ir einant atsako bei šoninės liemens kontrolės sutrikimai. Senėjant sulėtėja galimybė adaptuotis prie liemens stabilumo išlaikymo kintant aplinkos sąlygoms, atraminiams paviršiams ar užduotims. Sutrikusi ar sulėtėjusi adaptacija turi įtakos kritimų rizikai kasdieniniame gyvenime.

Žmogaus kūno pusiausvyra priklauso nuo organizmo funkcinių ryšių integruojant daugiasegmentę sensorinę informaciją ir reguliuojant griaučių – raumenų sistemos padėtį. Žmogaus organizmui senstant, pusiausvyros mechanizmo elementų veikla silpsta, o tai mažina stabilumą ir trikdė eiseną [3]. Todėl ankstyvas pusiausvyros sutrikimų nustatymas yra svarbus vertinant vyresnių amžiaus asmenų funkcinių mobilumą ir kritimų prevenciją [1]. Pusiausvyros sutrikimų tyrimai rodo, kad jėgos plokšte registruojami pusiausvyros pokyčiai padeda atskleisti sutrikimus, lemiančius nestabilumą, išaiškinti šių sutrikimų patogenezę ir įvertinti kompensacines organizmo funkcijas. Atlikta daug tyrimų, kuriais nustatyti įvairūs organizmo funkcinės būklės pokyčiai, vykstantys žmogui senstant. Atliekant šiuos tyrimus dažniausiai naudojami klinikiniai funkcinės būklės įvertinimo testai, patogūs ir paprasti atlikti. Instrumentiniais funkcinės būklės tyrimais galima tiksliau įvertinti funkcinės būklės pokyčius, tačiau tokių tyrimų metu naudojama įranga yra stacionari, o vyresnio amžiaus žmones patogiau tirti jų gyvenamojoje aplinkoje. Vienas dažniausiai naudojamų instrumentinių statinės pusiausvyros tyrimo metodų – posturografija. Metodas naudojamas diagnozuojant pusiausvyros sutrikimus, tiriant įvairių veiksnių poveikį ar treniruojant statokinetines asmens funkcijas. Galimi keli posturografijos metodo variantai, kurių esmė – vertikalios padėties testavimas [5].

**Šio straipsnio tikslas** – įvertinti vyresnio amžiaus asmenų pusiausvyrą naudojant „*Sigma Balance Pad*“.

#### RESPONDENTŲ KONTINGENTAS IR TYRIMO METODOLOGIJA

Tiriamųjų grupę sudarė 70 netikimybinio tiksliniu atrankos būdu atrinkti 60 metų amžiaus ir vyresni asmenys. Didžioji dalis tiriamųjų gyvena Kauno mieste ir Kauno rajone.

Tyrimo metodai: mokslinės literatūros analizė; testavimas (objektyvus pusiausvyros vertinimas); statistinė duomenų analizė, naudojant SPSS 17 (aprašomoji statistika, vidurkių palyginimo t testas, Anova testas).

Tyrimas buvo atliekamas naudojant objektyvią pusiausvyros vertinimo platformą „*Sigma Balance Pad*“. Tyrimas buvo atliekamas pagal griežtus tyrimo atlikimo etapus, tokius kaip: a) platformos sukaliibravimas; b) tiriamojo in-

formavimas 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) sociodemografinių duomenų surinkimas; d) pakartotinis platformos sukaliibravimas; 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).

Praktinė šio tyrimo reikšmė pasiekta, kadangi tyrimą atliko profesionalus specialistas kineziterapeutas. Specialistas kartu su tiriamuoju aptarė gautus duomenis, patarė kaip išvengti griuvimo rizikos.

Pusiausvyra buvo vertinama bendroje asmenų, turinčių 60 bei daugiau metų imtyje ir atskirose jos grupėse: a) vyrų ir moterų; b) 60-69 m. ir 70 ir daugiau metų turinčių asmenų grupėse; c) pagal griuvimų dažnį; d) pagal susirgimus.

Pusiausvyra buvo vertinama pagal 10 objektyvių rodiklių: maksimalų nuokrypį į kairę ir dešinę, maksimalų nuokrypį pirmyn ir atgal (cm), vidutinį nuokrypį nuo X ir Y ašių (cm), vidutinį vaizdinių judėjimo greitį X ir Y ašyje (cm/s), toliau tekste naudosime tik vidutinio greičio sąvoką, vaizdinio ilgį (cm) ir vaizdinio plotį (cm).

#### REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Koreliacinė analizė parodė, kad egzistuoja statistiškai reikšmingi skirtumai tarp pavienių pusiausvyros vertinimo rodiklių (1 lentelė). Pastebimas stiprus koreliacinis ryšys, kuomet koreliacijos koeficientas siekia nuo 0,7 iki 1, egzistuoja tarp vidutinio greičio X ašyje ir vidutinio greičio Y ašyje ( $R=0,83$ ,  $p=0,00$ ), vaizdinio ilgio ( $R=0,92$ ,  $p=0,00$ ) ir vaizdinio pločio ( $R=0,73$ ,  $R=0,00$ ). Taip pat nustatytas stiprus statistinis ryšys tarp vidutinio greičio Y ašyje ir vaizdinio ilgio ( $R=0,93$ ,  $p=0,00$ ) bei pločio. Galima daryti išvadą, kad vidutinis greitis X ir Y ašyse koreliuoja su vaizdinio ilgiu ir pločiu. Tai reikštų, kad didesnius vaizdinius ilgį ir pločio atžvilgiu piešia tie asmenys, kurių vaizdinio greitis X ir Y ašyje yra greitesnis. Vidutinis ( $R=0,5-0,7$ ) ar silpnas ( $R=0,2-0,5$ ) koreliacinis ryšys nustatytas vertinant maksimalų nuokrypį į dešinę, į kairę, pirmyn bei atgal. Analizuojant maksimalius nuokrypius pirmyn bei atgal išryškėjo tam tikri ryšiai, leidžiantys prognozuoti žmonių griuvimų tendencijas. Maksimalus nuokrypis į dešinę susijęs su maksimaliu nuokrypiu pirmyn ( $R=0,32$ ,  $p=0,01$ ), o maksimalus nuokrypis į kairę su maksimaliu nuokrypiu atgal ( $R=0,59$ ,  $p=0,00$ ).

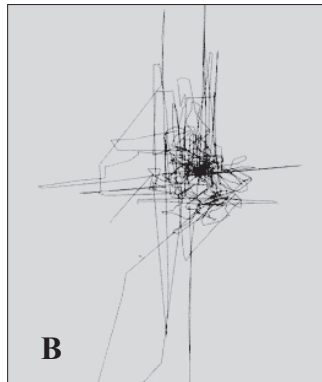
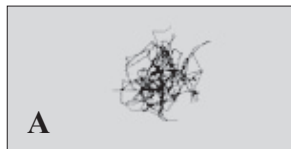
Vyresnio amžiaus asmenų grupėje maksimalus nuokrypis į kairę siekia  $-0,36$  cm, į dešinę  $0,29$  cm. Maksimalūs nuokrypiai pirmyn ir atgal panašiai pasiskirsto X ir Y ašy-

1 lentelė. Pusiausvyros vertinimo rodiklių koreliacija

	Max nuokrypis į kairę	Max nuokrypis į dešinę	Max nuokrypis atgal	Max nuokrypis pirmyn	Nuokrypis nuo X ašies	Nuokrypis nuo Y ašies	Vid. greitis X ašyje	Vid. greitis Y ašyje	Vaizdinio ilgis	Vaizdinio plotis
Max nuokrypis į kairę (R) <i>P reikšmė</i>	1,00	-0,08 0,50	<b>0,59</b> <b>0,00</b>	-0,14 0,23	<b>0,54</b> <b>0,00</b>	0,35 0,00	<b>-0,54</b> <b>0,00</b>	-0,47 0,00	<b>-0,52</b> <b>0,00</b>	<b>-0,73</b> <b>0,00</b>
Max nuokrypis į dešinę (R) <i>P reikšmė</i>	-0,08 0,50	1,00	<b>-0,26</b> <b>0,03</b>	<b>0,32</b> <b>0,01</b>	<b>0,55</b> <b>0,00</b>	-0,01 0,93	<b>0,54</b> <b>0,00</b>	<b>0,40</b> <b>0,00</b>	<b>0,48</b> <b>0,00</b>	<b>0,59</b> <b>0,00</b>
Max nuokrypis atgal (R) <i>P reikšmė</i>	<b>0,59</b> <b>0,00</b>	<b>-0,26</b> <b>0,03</b>	1,00	0,15 0,21	0,16 0,17	<b>0,68</b> <b>0,00</b>	<b>-0,42</b> <b>0,00</b>	<b>-0,47</b> <b>0,00</b>	<b>-0,44</b> <b>0,00</b>	<b>-0,63</b> <b>0,00</b>
Max nuokrypis pirmyn (R) <i>P reikšmė</i>	-0,14 0,23	<b>0,32</b> <b>0,01</b>	0,15 0,21	1,00	0,17 0,16	<b>0,56</b> <b>0,00</b>	<b>0,40</b> <b>0,00</b>	<b>0,41</b> <b>0,00</b>	<b>0,47</b> <b>0,00</b>	<b>0,50</b> <b>0,00</b>
Nuokrypis nuo X ašies (R) <i>P reikšmė</i>	<b>0,54</b> <b>0,00</b>	<b>0,55</b> <b>0,00</b>	0,16 0,17	0,16 0,16	1,00	<b>0,29</b> <b>0,01</b>	-0,04 0,73	-0,04 0,70	-0,05 0,70	-0,05 0,68
Nuokrypis nuo Y ašies (R) <i>P reikšmė</i>	0,35 0,00	-0,01 0,93	<b>0,68</b> <b>0,00</b>	<b>0,56</b> <b>0,00</b>	<b>0,29</b> <b>0,01</b>	1,00	-0,07 0,58	-0,03 0,79	-0,02 0,90	-0,15 0,21
Vidutinis greitis X ašyje (R) <i>P reikšmė</i>	<b>-0,54</b> <b>0,00</b>	<b>0,54</b> <b>0,00</b>	<b>-0,42</b> <b>0,00</b>	<b>0,40</b> <b>0,00</b>	-0,04 0,73	-0,07 0,58	1,00	<b>0,83</b> <b>0,00</b>	<b>0,92</b> <b>0,00</b>	<b>0,73</b> <b>0,00</b>
Vidutinis greitis Y ašyje (R) <i>P reikšmė</i>	<b>-0,47</b> <b>0,00</b>	<b>0,40</b> <b>0,00</b>	<b>-0,47</b> <b>0,00</b>	<b>0,41</b> <b>0,00</b>	-0,04 0,74	-0,03 0,79	<b>0,83</b> <b>0,00</b>	1,00	<b>0,93</b> <b>0,00</b>	<b>0,68</b> <b>0,00</b>
Vaizdinio ilgis (R) <i>P reikšmė</i>	<b>-0,52</b> <b>0,00</b>	<b>0,48</b> <b>0,00</b>	<b>-0,44</b> <b>0,00</b>	<b>0,47</b> <b>0,00</b>	-0,05 0,70	-0,02 0,90	<b>0,92</b> <b>0,00</b>	<b>0,93</b> <b>0,00</b>	0,74 1,00	0,74 0,00
Vaizdinio plotis (R) <i>P reikšmė</i>	<b>-0,73</b> <b>0,00</b>	<b>0,59</b> <b>0,00</b>	<b>-0,63</b> <b>0,00</b>	<b>0,50</b> <b>0,00</b>	-0,05 0,68	-0,15 0,21	<b>0,73</b> <b>0,00</b>	<b>0,68</b> <b>0,00</b>	<b>0,74</b> <b>0,00</b>	1,00

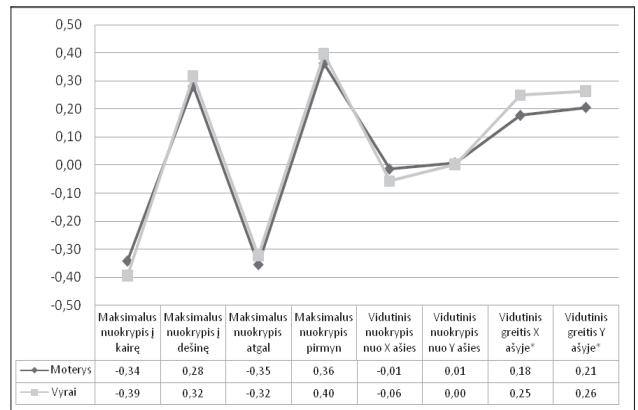
2 lentelė. Objektvūs pusiausvyros vertinimo rodikliai

Rodikliai	Max nuokrypis į kairę	Max nuokrypis į dešinę	Max nuokrypis atgal	Max nuokrypis pirmyn	Nuokrypis nuo X ašies	Nuokrypis nuo Y ašies	Vid. greitis X ašyje	Vid. greitis Y ašyje	Vaizdinio ilgis	Vaizdinio plotis
Vidurkis	-0,36	0,29	-0,34	0,37	-0,03	0,01	0,20	0,22	16,75	0,53
St. nuokrypis	0,22	0,19	0,25	0,22	0,12	0,12	0,09	0,11	6,54	0,49
Minimumas	-0,95	-0,04	-1	-0,19	-0,62	-0,4	0,09	0,09	7,32	0,06
Maximumas	-0,02	1	0,06	1	0,16	0,32	0,56	0,68	44,43	2,61



1 pav. Pusiausvyros tyrimo pavyzdžiai (A gerą pusiausvyrą, B sutrikusią pusiausvyrą atspindintys vaizdiniai)

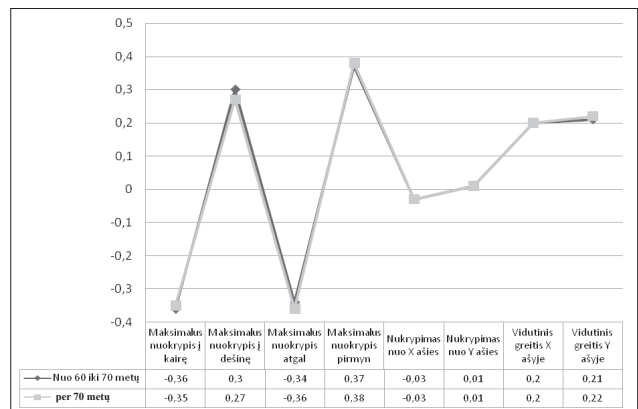
se. Maksimalus nuokrypis atgal siekia -0,34 cm, pirmyn 0,37 cm. Nukrypimo nuo X ašies vidurkis -0,03 cm, o nuo Y 0,01 cm. Vidutinio greičio X ašyje vidurkis siekia 0,20 cm/s, Y ašyje 0,22 cm/s. Vaizdinio ilgis siekia 16,75 cm, o plotis 0,53 cm<sup>2</sup>. Gan įvairiai pasiskirsto rodiklių minimali ir maksimali reikšmė. Maksimalaus nuokrypio į kairę minimali reikšmė -0,95 cm, kai tuo tarpu maksimali -0,02 cm. Maksimalus nuokrypis į dešinę siekia nuo -0,04 iki 1 cm, maksimalus nuokrypis atgal nuo -1 iki 0,06, pirmyn nuo -0,19 iki 1 cm. Nukrypimas nuo X ašies siekia nuo -0,62 iki 0,16 cm, o nuo Y ašies nuo -0,4 iki 0,32 cm. Vidutinio greičio X ašyje minimali reikšmė 0,09cm/s, kai tuo tarpu maksimali 0,56 cm/s. Egzistuoja nemaži vidutinio greičio skirtumai ir Y ašyje (nuo 0,09 iki 0,68 cm/s). Tiriamoje po-



2 pav. Objektvūs pusiausvyros vertinimo rodikliai pagal tiriamųjų lytį

3 lentelė. Pusiausvyros vaizdinio ilgio ir pločio skirtumai pagal tiriamųjų sociodemografinės grupes ir kritimų dažnį

Grupės	Vaizdinio ilgis (cm)	Vaizdinio plotis (cm <sup>2</sup> )
<b>Lytis</b>		
<b>Moterys</b>	<b>15,78</b>	<b>0,53</b>
<b>Vyrai</b>	<b>18,88</b>	<b>0,54</b>
<b>Amžius</b>		
<b>Nuo 60 iki 70 metų</b>	<b>16,00</b>	<b>0,54</b>
<b>70 ir daugiau metų</b>	<b>17,85</b>	<b>0,50</b>
<b>Griuvimų dažnis</b>		
<b>Kelias kartus per mėnesį</b>	<b>17,16</b>	<b>0,84</b>
<b>Kartą per mėnesį ir rečiau</b>	<b>15,70</b>	<b>0,40</b>



3 pav. Objektvūs pusiausvyros vertinimo rodikliai pagal tiriamųjų amžių

puliacijoje akivaizdžiai skiriasi vaizdinio ilgio (nuo 7,32 iki 44,43 cm) bei pločio (nuo 0,06 iki 2,61 cm<sup>2</sup>) reikšmės (2 lentelė).

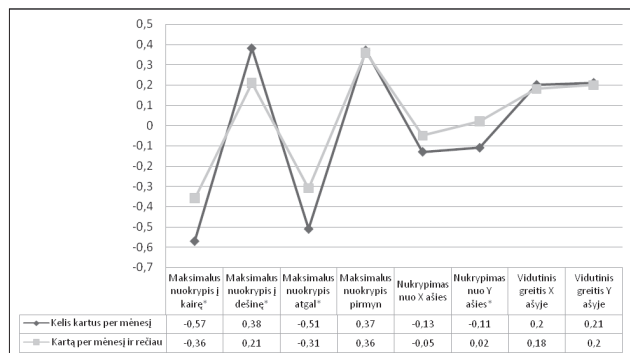
1 pav. pateikiami skirtingi tiriamųjų pusiausvyros verti-

nimo rezultatai. A situacijoje matyti daugiau koncentruotas, mažai nuo 0 reikšmės nutolęs vaizdinys. Kitas iliustracinis pavyzdys rodo galimus didesnius pusiausvyros sutrikimus, kuomet visi rodikliai plačiai išsidėstę X ir Y ašyse.

Palyginus objektyvius pusiausvyros rodiklius tarp vyrų ir moterų, išryškėjo tam tikri statistiniai skirtumai (T testas,  $p \leq 0,05$ ). Moterų grupėje vidutinis greitis X ašyje siekė 0,18 cm/s, vyrų 0,25 cm/s ( $t = -3,450$ ,  $p = 0,001$ ). Vidutinis greitis Y ašyje taip pat didesnis buvo vyrų grupėje ir siekė 0,26 cm/s, moterų grupėje 0,21 cm/s ( $t = -2,162$ ,  $p = 0,034$ ). Nors ir negauti statistiškai reikšmingi skirtumai, tačiau matyti, kad maksimalūs nuokrypiai į kairę, dešinę, pirmyn yra didesni vyrų grupėje (2 pav.). Vertinant vaizdinio ilgį ir plotį moterų ir vyrų grupėse nerasti statistiškai reikšmingi skirtumai (3 lentelė).

Palyginus dviejų grupių rezultatus paaiškėjo, jog 60-70 ir per 70 metų amžiaus asmenys pasižymi labai panašiais pusiausvyros rodikliais (t testas,  $p \geq 0,05$ ). Nebuvo rasti statistiškai reikšmingi skirtumai vertinant maksimalų nuokrypį į kairę ir dešinę, maksimalų nuokrypį pirmyn ir atgal, vidutinį nuokrypį nuo X ir Y ašių, vidutinį greitį X ir Y ašyse (3 pav.). Vertinant vaizdinio ilgį ir plotį taip pat nebuvo rasti statistiškai reikšmingi skirtumai abiejuose amžiaus grupėse (3 lentelė).

Siekiant išsamiau nustatyti pusiausvyros ypatumus vyresnio amžiaus asmenų grupėje buvo analizuojami ne tik objektyvūs, bet ir subjektyvūs duomenys. Objektyvūs pusiausvyros vertinimo rodikliai buvo palyginti su šių asmenų griuvimų dažniu (4 pav.). Pažymėtina tai, kad pusiausvyros vertinimo testą prasčiau atliko tie asmenys, kurie dažniau patiria griuvimus. Asmenų, kurie kelis kartus per mėnesį patiria griuvimus maksimalus nuokrypis į kairę siekė -0,57 cm, o tų, kurie kartą per mėnesį ir rečiau -0,36 cm. Ši išvada statistiškai reikšminga ( $t = -2,155$ ,  $p = 0,041$ ). Taip pat išryškėjo maksimalaus nuokrypio į dešinę skirtumai.



4 pav. Objektyvūs pusiausvyros vertinimo rodikliai pagal tiriamųjų patiriamus griuvimus

Dažniau griuvimus patiriančių asmenų grupėje maksimalaus nuokrypio į dešinę vidurkis siekė 0,38 cm, tuo tarpu kitoje grupėje -0,21 cm ( $t = 2,309$ ,  $p = 0,029$ ). Dažniau griuvimus patiriančių asmenų grupėje rastas didesnis nuokrypio nuo X ašies vidurkis ( $t = -2,101$ ,  $p = 0,045$ ) bei vos ne perpus didesnis vaizdinio plotis, kai  $t = 3,143$ ,  $p = 0,004$  (3 lentelė). Taigi galima teigti, jog objektyvūs ir subjektyvūs pusiausvyros vertinimo rezultatai yra susiję. Asmenys, kuriems prasčiau sekėsi atlikti pusiausvyros testą ir realiame gyvenime dažniau patiria griuvimus.

Pagal ligas skyrėsi tik pavieniai pusiausvyros vertinimo rodikliai (4 lentelė). Didžiausias maksimalus nuokrypis į kairę buvo nustatytas asmenų, sergančių vertebrologinėmis -0,43 cm ir neurologinėmis ligomis -0,51 cm. Praktiškai visais atvejais asmenų, sergančių vertebrologinio ir neurologinio pobūdžio ligomis, pusiausvyrą atspindintys rodikliai labiau yra nutolę nuo pradinio atskaitos taško (0), pasižymi didesniais nuokrypiais X ir Y ašyse. Didžiausias nuokrypis nuo X ašies rastas tarp asmenų, turinčių neurologinio pobūdžio problemas ( $F = 3,821$ ,  $p = 0,014$ ). Galima manyti, kad ateityje padidinus tiriamųjų imtį ir tikslingai suformavus ją pagal konkrečias ligas, galima būtų gauti tikslius pusiausvyros vertinimo rezultatus, kurie sėkmingai būtų pritaikomi ne tik klinikinėje praktikoje, bet ir atvertų naujas galimybes tolimesniems tyrimams.

## IŠVADOS

1. Vidutinis vaizdinio judėjimo greitis X ir Y ašyse koreliuoja su vaizdinio ilgiu ir pločiu. Tai reikštų, kad didesnius vaizdinius ilgio ir pločio atžvilgiu „piešia“ tie asmenys, kurių vaizdinio greitis X ir Y ašyje yra didesnis. Analizuojant maksimalius nuokrypius pirmyn bei atgal išryškėjo tam tikri ryšiai, leidžiantys prognozuoti žmonių griuvimų tendencijas į vieną ar kitą pusę. Maksimalus nuokrypis į dešinę susijęs su maksimaliu nuokrypiu pirmyn, o maksimalus nuokrypis į kairę su maksimaliu nuokrypiu atgal.

4 lentelė. Pusiausvyros vertinimo rodikliai pagal asmenų įvardytus susirgimus

Rodikliai	Širdies ir kraujagyslių ligos	Vertebro-neurologinės ligos	Neurologinės ligos	Kitos ligos
Maksimalus nuokrypis į kairę	-0,31	-0,43	-0,51	-0,32
Maksimalus nuokrypis į dešinę	0,29	0,33	0,21	0,30
Maksimalus nuokrypis atgal	-0,26	-0,42	-0,38	-0,34
Maksimalus nuokrypis pirmyn	0,43	0,33	0,38	0,37
Nuokrypis nuo X ašies*	-0,01	-0,02	-0,15	-0,01
Nuokrypis nuo Y ašies	0,00	-0,03	0,00	0,02
Vidutinis greitis X ašyje	0,18	0,19	0,18	0,21
Vidutinis greitis Y ašyje	0,18	0,21	0,20	0,24
Vaizdinio ilgis	14,84	16,98	15,79	17,28
Vaizdinio plotis	0,42	0,65	0,56	0,52

2. Maksimalūs nuokrypiai į kairę, dešinę, pirmyn yra didesni vyrų grupėje. Pusiausvyrą atspindintys rezultatai yra panašūs 60-70 ir per 70 metų amžiaus asmenų grupėse, o tai leidžia manyti, kad pusiausvyrai įtakos turi kiti veiksniai. Asmenys, kuriems prasčiau sekėsi atlikti pusiausvyros testą realiame gyvenime dažniau patiria griuvimus. Asmenų, sergančių vertebrologinėmis ir neurologinėmis ligomis, pusiausvyrą atspindintys rodikliai yra prastesni.

3. Padidinus tiriamųjų imtį ir tikslingai suformavus ją pagal konkrečias ligas, ateityje galima būtų gauti tikslius pusiausvyros vertinimo rezultatus, kurie sėkmingai būtų pritaikomi ne tik klinikinėje praktikoje, bet ir atvertų naujas galimybes tolimesniems tyrimams.

#### Literatūra

1. Bortolami SB, DiZio P, Rabin E, Lackner JR. Analysis of human postural responses to recoverable falls. *Exp Brain Res.* 2003;151(3):387-404.
2. Freiburger E, Menz HB, Abu-Omar K, Rutten A. Preventing falls in physically active community-dwelling older people: a comparison of two intervention techniques. *Gerontology.* 2007;53(5):298-305.
3. Gauchard GC, Gangloff P, Jeandel C, Perrin PP. Influence of regular proprioceptive and bioenergetic physical activities on balance control in elderly women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2003;58(9):M846-50.
4. Huxham FE, Goldie PA, Patla AE. Theoretical considerations in balance assessment. *Aust J Physiother.* 2001;47(2):89-100.
5. Juodžbalienė V, Muckus K. Statinės pusiausvyros rodiklių analizės tendencijos. Reabilitacijos mokslai: slauga, kineziterapija, ergoterapija. LKKA, 2010.
6. Maki BE, McIlroy WE, Fernie GR. Change-in-support reactions for balance recovery. *IEEE Eng Med Biol Mag.* 2003; 22(2):20-6.
7. McIlroy WE, Bishop DC, Staines WR, Nelson AJ, Maki BE, Brooke JD. Modulation of afferent inflow during the control of balancing tasks using the lower limbs. *Brain Res.* 2003; 961(1):73-80.
8. Skelton DA. Effects of physical activity on postural stability. *Age Ageing. Suppl* 2001;4:33-9.

#### BALANCE ASSESSMENT OF ELDERLY USING „SIGMA BALANCE PAD“

Laura Rutkauskienė, Viktorija Pisciškienė, Brigita Zachovajevienė, Milda Gintilienė, Aušra Kavaliauskienė

#### Summary

*Key words: balance, balance platform „Sigma“, falls, elderly people.*

*This article presents the data on balance assessment among the subjects aged 60 years and more. Balance assessment was conducted using assessment platform „Sigma Balance Pad“. Quantitative indicators were analyzed using descriptive statistics, t-test, ANOVA, and correlation analysis. The sample comprised 70 subjects aged 60 years and more, selected using non-probability sampling. Balance was evaluated based on 10 objective indicators: maximum deviation to the left (cm), maximum deviation to the right (cm), maximum deviation to the back (cm), maximum deviation to the front (cm), average deviation X (cm), average deviation Y (cm), average velocity X (cm/s), average velocity Y (cm/s), path width (cm), and path length (cm). The study results showed that average velocity X and average velocity Y positively correlate with path width and path length. This means, that larger width and length are more likely to be observed in subjects with higher average velocity X and Y. Analysis of maximum deviations to front and back revealed some trends that could enable predicting the likelihood of elderly falls towards one or other side. Maximum deviation to the right was associated with maximum deviation to the front, while maximum deviation to the left – with maximum deviation to the back. Balance assessment comparison between subjects aged 60–70 years and aged >70 years showed similar findings which suggests that the balance is determined by other factors than age. Persons with poorer performance on balance test have experienced the falls more frequently. Similarly, the balance performance results were poorer in persons with vertebro-neurological and neurological disorders.*

**Correspondence to: rutkauskienelaura@gmail.com**

Gauta 2012-09-05