



LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS

MEDICINOS AKADEMIJA

SLAUGOS FAKULTETAS

REABILITACIJOS KLINIKA

UGNĖ BURAITYTĖ

**SENSORINĖS INTEGRACIJOS, LIEMENS STABILUMO IR
GRIUVIMO RIZIKOS VERTINIMO PARAMETRŲ SĄSAJOS
TAIKANT KINEZITERAPIJĄ ASMENIMS, PATYRUSIEMS
TRAUMINĮ GALVOS SMEGENŲ SUŽALOJIMĄ**

Magistro studijų programos „Sveikatinimas ir rehabilitacija“ (valst. kodas 621B30005) baigiamasis darbas

Darbo vadovė

Doc. dr. Eglė Lendraitienė

KAUNAS, 2018

TURINYS

SANTRAUKA	4
ABSTRACT	5
PADĖKA	6
SANTRUMPOS	7
ĮVADAS	8
1. LITERATŪROS APŽVALGA	10
1.1. Trauminio galvos smegenų sužalojimo epidemiologija ir patogenezė	10
1.2. Trauminio galvos smegenų sužalojimo klasifikacija	11
1.3. Trauminio galvos smegenų sužalojimo padariniai	13
1.4. Pusiausvyros sutrikimas asmenims, patyrusiems trauminį galvos smegenų sužalojimą	15
1.4.1. Liemens stabilumo ir sensorinės integracijos sutrikimas asmenims, patyrusiems trauminį galvos smegenų sužalojimą	17
1.4.2. Griuvimo rizika asmenims, patyrusiems trauminį galvos smegenų sužalojimą	18
1.5. Kineziterapijos vaidmuo asmenų, patyrusių trauminį galvos smegenų sužalojimą, reabilitacijoje	19
1.5.1. Asmenų, patyrusių trauminį galvos smegenų sužalojimą, funkcinės būklės vertinimas kineziterapijoje	20
1.5.2. Kineziterapija esant pusiausvyros sutrikimams	22
2. TYRIMO METODIKA IR ORGANIZAVIMAS	25
2.1. Tiriamųjų kontingentas	25
2.2. Tyrimo organizavimas ir eiga	26
2.3. Sensorinės integracijos, liemens stabilumo ir griuvimo rizikos vertinimo metodai	28
2.4. Duomenų analizės metodai	29
3. REZULTATAI	30
3.1. Klinikinio sensorinės integracijos testo rezultatų kaita	30
3.2. Pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistemos testo rezultatų kaita	35
3.3. Klaidų, fiksuojamų užduočių atlikimo metu, kaita	40
3.4. Liemens stabilumo testo rezultatų kaita	43
3.5. Svyravimo pirmyn/atgal kryptimis rezultatų kaita	44
3.6. Svyravimo vidine/šonine kryptimis rezultatų kaita	45
3.7. Griuvimo rizikos testo rezultatų kaita	46
3.8. Sąsaja tarp sensorinės integracijos, liemens stabilumo ir griuvimo rizikos vertinimo parametrų pokyčių	47
4. REZULTATŲ APTARIMAS	51
IŠVADOS	54

PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS	55
MOKSLO PRANEŠIMŲ, PUBLIKACIJŲ SĄRAŠAS	56
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	57
PRIEDAI	Error! Bookmark not defined.

SANTRAUKA

Ugnė Buraitytė. Sensorinės integracijos, liemens stabilumo ir griuvimo rizikos vertinimo parametrų sąsajos taikant kineziterapiją asmenims, patyrusiems trauminį galvos smegenų sužalojimą. Magistro baigiamasis darbas. Darbo vadovė – doc. dr. Eglė Lendraitienė. Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija, Slaugos fakultetas, Reabilitacijos klinika. Kaunas, 2017; 61 p.

Tikslas. Nustatyti sensorinės integracijos, liemens stabilumo ir griuvimo rizikos vertinimo parametrų sąsajas taikant kineziterapiją asmenims, patyrusiems trauminį galvos smegenų sužalojimą.

Uždaviniai. 1) Įvertinti ir palyginti pirmosios ir antrosios tiriamųjų grupės asmenų, patyrusių trauminį galvos smegenų sužalojimą, sensorinės integracijos parametrus prieš ir po kineziterapijos; 2) Įvertinti ir palyginti pirmosios ir antrosios tiriamųjų grupės asmenų, patyrusių trauminį galvos smegenų sužalojimą, liemens stabilumo parametrus prieš ir po kineziterapijos; 3) Įvertinti ir palyginti pirmosios ir antrosios tiriamųjų grupės asmenų, patyrusių trauminį galvos smegenų sužalojimą, griuvimo rizikos parametrus prieš ir po kineziterapijos; 4) Nustatyti ryšį tarp sensorinės integracijos, liemens stabilumo ir griuvimo rizikos parametrų taikant kineziterapiją asmenims, patyrusiems trauminį galvos smegenų sužalojimą.

Tyrimo metodika ir tiriamieji. Tyrime dalyvavo 20 asmenų, patyrusių trauminį galvos smegenų sužalojimą. Tiriamieji buvo suskirstyti į dvi grupes – pirmą tiriamąją (n=10) ir antrą tiriamąją (n=10). Pirmos grupės tiriamiesiems buvo taikyta 30 min. įprasta kineziterapija ir 30 min. pusiausvyros lavinimo pratimai su pusiausvyros vertinimo ir treniravimo sistema, antros grupės - 30 min. įprasta kineziterapija (bendro pobūdžio pratimai: funkciniai judesiai lavinimas, eisena, koordinacija, tempimo pratimai ir t.t.) ir 30 min. įprasti pusiausvyros lavinimo pratimai.

Darbo išvados. Po kineziterapijos pagerėjo pirmos ir antros tiriamųjų grupių sensorinė integracija, liemens stabilumas ir griuvimo rizika. Lyginant rezultatus tarp grupių, po kineziterapijos skyrėsi tik sensorinės integracijos rezultatai. Grupėje, kuriai buvo taikyta įprasta kineziterapija, sumažėjus griuvimo rizikai pagerėjo liemens stabilumas, sumažėjo svyravimas pirmyn/atgal ir vidine/šonine kryptimis, pagerėjus liemens stabilumui sumažėjo svyravimas pirmyn/atgal ir vidine/šonine kryptimis, taip pat pagerėjus sensorinei integracijai (klinikinės sensorinės integracijos testas) pagerėjo ir svyravimas vidine/šonine kryptimis. Grupėje, kuriai buvo taikyta įprasta kineziterapija kartu su pusiausvyros treniravimo sistema, sumažėjus griuvimo rizikai pagerėjo sensorinė integracija (klinikinės sensorinės integracijos testas), pagerėjus liemens stabilumui sumažėjo svyravimai pirmyn/atgal ir vidine/šonine kryptimis, taip pat pagerėjo sensorinė integracija (pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistema), sumažėjus svyravimui pirmyn/atgal kryptimis pagerėjo sensorinė integracija (pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistema).

ABSTRACT

Ugnė Buraitytė. Relationship between sensory integration, postural stability and fall risk assessment parameters using physical therapy for individuals who have suffered traumatic brain injury. Master's thesis. Supervisor - ph. D. Eglė Lendraitienė. Lithuanian University of Health Sciences, Medical Academy, Faculty of Nursing, Department of Rehabilitation. Kaunas, 2017; 61 p.

The aim. To determine the relationship between sensory integration, postural stability and fall risk assessment parameters using physiotherapy for individuals after traumatic brain injury.

The tasks were. 1) To evaluate and compare sensory integration parameters of the first and second group of subjects suffering from traumatic brain injury before and after physiotherapy; 2) To evaluate and compare the parameters of postural stability of the first and second group of patients suffering from traumatic brain injury before and after physiotherapy; 3) To evaluate and compare the parameters of the risk of falling before and after physiotherapy in the first and second group of subjects suffering from traumatic brain injury; 4) Determine the relationship between sensory integration, postural stability and fall risk parameters using physiotherapy for persons after traumatic brain injury.

Material and methods. The study involved 20 people after traumatic brain injury. The subjects were divided into two groups - the first one (n = 10) and the second one (n = 10). The first group of researchers was applied for 30 minutes regular physiotherapy and 30 minutes balance training with Balance Assessment and Training System, second group - 30 min. regular physiotherapy (general practice: functional movements, walking, coordination, stretching exercises, etc.) and 30 minutes regular exercises for balance.

Conclusions. After physiotherapy, the sensory integration, postural stability and fall risk of the first and second groups of patients was improved. Comparing the results between groups, only the sensory integration results differed after physiotherapy. In the group that received the usual physiotherapy, reduction of fall risk improved postural stability and reduced anterior/posterior and medial/lateral sway, also improvement of postural stability decreased anterior/posterior and medial/lateral sway, as well as improvement of sensory integration (Clinical Sensory Integration Test) improved medial/lateral sway. In the group that received usual physiotherapy along with the balance training system, reduction of fall risk improved sensory integration (Clinical Sensory Integration Test), improvement of postural stability decreased anterior/posterior and medial/lateral sways, as well as improved sensory integration (Balance Error Scoring System), and reduction of anterior/posterior sway improved sensory integration (Balance Error Scoring System).

PADĖKA

Norėčiau padėkoti savo darbo vadovei doc.dr. Eglei Lendraitienei už visapusišką palaikymą ir pagalbą rengiant baigiamąjį darbą, bei LSMUL KK Kulautuvos Reabilitacijos ligoninės kineziterapeutei Ievai Žemaitienei už pagalbą atliekant tyrimą.

SANTRUMPOS

TGSS – trauminis galvos smegenų sužalojimas

RLA – Rancho Los Amigos skalė

GKS – Glazgo komos skalė

LSMUL KK – Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninės Kauno klinikos

IVADAS

Trauminis galvos smegenų sužalojimas (TGSS) apibūdinamas kaip galvos smegenų funkcijos pakitimai ar galvos smegenų patologija sukelta išorinių jėgų veikimo į galvos smegenis. TGSS laikomas sunkiausiu neurologiniu sutrikimu daugiau nei 57 milijonams pacientų visame pasaulyje. TGSS paplitęs tiek jaunų, tiek vyresnio amžiaus žmonių tarpe, ir yra pagrindinė sergamumo ir mirštamumo priežastis jaunų suaugusiųjų iki 45 metų amžiaus grupėje. Pasak pasaulinės sveikatos organizacijos, iki 2020 metų TGSS bus priskiriamas prie dominuojančių mirties ir negalios priežasčių. Kasmet JAV maždaug 1,7 milijonai žmonių patiria TGSS. Europoje metinės sveikatos priežiūros išlaidos TGSS viršija 33 milijardus eurų. Dauguma patyrusiųjų TGSS tampa fiziškai neįgalūs, atsiradę funkciniai sutrikimai sutrikdo gyvenimo kokybę. TGSS taip pat gali tapti tokių ligų kaip cukrinis diabetas, nutukimas, širdies ir kraujagyslių sistemos ligos priežastimi. Todėl svarbu sekti, stebėti ir gydyti TGSS pasitelkiant pažangias technologijas ir terapines strategijas [1].

Pusiausvyra apibrėžiama kaip gebėjimas išlaikyti kūno gravitacijos centrą atliekant įvairius judesius [2]. Pusiausvyra reikalauja nuolatinio daugelio sistemų duomenų apdorojimo apimant sensorinę informaciją (vaizdinę, vestibulinę, sensomotorinę), pažinimo integraciją (ypač dėmesio ir vykdomųjų funkcijų), smegenėlių funkcijas ir jutiminę ir motorinę grįžtamąją ryšį [3]. Atliktų sutrikusios pusiausvyros klinikinių stebėjimų iškart po traumos rezultatai įrodo, kad pusiausvyros sutrikimas yra labai ryškus, o to priežastimi laikoma sutrikusi sensorinė integracija [4].

Liemens kontrolės ir koordinacijos sutrikimai yra viena iš dažniausių pasekmių po galvos smegenų traumos, kuri gali sukelti statinės pusiausvyros sutrikimą, bei pusiausvyros sutrikimą einant, sutrikdyti normalų eisenos modelį, viršutinių galūnių ir liemens sąveiką siekimo ir griebimo judesių metu, viršutinių ir apatinių galūnių sinergiją, mobilumą, akių ir galvos judesių koordinaciją, dėmesio sutelkimą į tikslą. Taip pat, pusiausvyros ir laikysenos kontrolės sutrikimai yra dažna asmenų, patyrusių TGSS, griuvimo priežastis, apribojanti pacientų savarankiškumą ir nepriklausomybę kasdieninėje veikloje. Todėl pusiausvyros atgavimas yra vienas iš pirminių reabilitacijos tikslų asmenims po TGSS [5].

Literatūroje konkrečių ir pagrįstų įrodymų būtent apie šių pusiausvyros rodiklių (liemens stabilumo, sensorinės integracijos ir griuvimo rizikos) priklausomybę neaptikta. Todėl šio tyrimo metu atlikta šių rodiklių atgavimo sąsajos, taikant kineziterapiją asmenims, patyrusiems TGSS, paieška ir jos metu gauti duomenys gali būti svarbūs nustatant ryšį tarp sensorinės integracijos, liemens stabilumo ir griuvimo rizikos, jo stiprumą ir reikšmingumą reabilitacijos procese.

Tyrimo tikslas. Nustatyti sensorinės integracijos, liemens stabilumo ir griuvimo rizikos vertinimo parametrų sąsajas taikant kineziterapiją asmenims, patyrusiems trauminį galvos smegenų sužalojimą.

Tyrimo uždaviniai. 1) Įvertinti ir palyginti pirmosios ir antrosios tiriamųjų grupės asmenų, patyrusių trauminį galvos smegenų sužalojimą, sensorinės integracijos parametrus prieš ir po kineziterapijos; 2) Įvertinti ir palyginti pirmosios ir antrosios tiriamųjų grupės asmenų, patyrusių trauminį galvos smegenų sužalojimą, liemens stabilumo parametrus prieš ir po kineziterapijos; 3) Įvertinti ir palyginti pirmosios ir antrosios tiriamųjų grupės asmenų, patyrusių trauminį galvos smegenų sužalojimą, griuvimo rizikos parametrus prieš ir po kineziterapijos; 4) Nustatyti ryšį tarp sensorinės integracijos, liemens stabilumo ir griuvimo rizikos parametrų taikant kineziterapiją asmenims, patyrusiems trauminį galvos smegenų sužalojimą.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1. Trauminio galvos smegenų sužalojimo epidemiologija ir patogenezė

Pasak pasaulinės sveikatos organizacijos, trauminis galvos smegenų sužalojimas – tai bet koks galvos smegenų pažeidimas dėl išorinių jėgų veikimo į kaukolę, galintis sukelti tokias problemas kaip smegenų sukrėtimą, kontūziją ar difuzinius pažeidimus, turinčius įtakos sunkiems neurologiniams sutrikimams [5]. Galvos smegenų sužalojimai sudaro 30- 40% visų traumų [7]. TGSS yra opi visuomenės sveikatos problema lydimą rimtų ilgalaikių pasekmių. Kasmet visame pasaulyje daugiau nei 10 milijonų galvos smegenų traumų sukelia hospitalizavimą ar mirtį [8]. Išsivysčiusiose šalyse mirtingumas nuo TGSS užima trečią vietą po širdies ir kraujagyslių sistemos ir onkologinių ligų [7]. Remiantis ligų kontrolės ir prevencijos centro JAV duomenimis, TGSS yra pagrindinė traumų, negalios ir mirties priežastis bet kokio amžiaus, etninių grupių ir socialinio – ekonominio statuso žmonių tarpe [5].

Visose amžiaus grupėse griuvimai yra pirmaujanti TGSS priežastis (35,2%). Griuvimai sukelia maždaug pusę (50,2%) TGSS atvejų vaikams nuo 0 iki 14 metų ir 60,75% vyresniems nei 65 metų amžiaus asmenims. Autoįvykiai yra antra pagal dažnumą TGSS priežastis (17,3%) ir dažniausiai sukelia mirtį (31,8%). Galvos smegenų pažeidimas dėl judančių ar stacionarių objektų yra pagrindinė TGSS priežastis vaikų nuo 0 iki 14 metų tarpe (24,8%). Užpuolimai sudaro 10% visos TGSS populiacijos: 2,9% vaikų iki 14 metų ir 1% vyresnių nei 65 metų asmenų [9].

Atsižvelgiant į TGSS paplitimą pagal lytį, vyrai patiria TGSS du kartus dažniau nei moterys. Remiantis skubios pagalbos įstaigų duomenimis, hospitalizacijų ir mirties statistika, vaikai nuo 0 iki 4 metų ir vyresni paaugliai nuo 15 iki 19 metų yra labiau linkę patirti TGSS nei kitos amžiaus grupės [10]. Vaikų ir jaunimo amžiaus grupėse, vyrai turi didesnę riziką patirti traumą nei moterys, o pirmaujančia TGSS priežastimi vaikų tarpe laikomi motorinių transporto priemonių ir dviračių eismo įvykiai, griuvimai, sportas ir su laisvalaikiu susijusi veikla [8]. Vyresnio amžiaus žmonių tarpe, didžiausią riziką turi 75 metų ir vyresni asmenys [10]. Vyresnio amžiaus žmonių populiacija kelia ypatingai didelį susirūpinimą, kadangi funkcijų atsistatymas po ūmaus galvos smegenų pažeidimo traumos metu yra ribotas ir dažnai tampa nepriklausomo gyvenimo pabaigos signalu [11].

Žvelgiant į TGSS epidemiologiją Lietuvoje, Lietuvos sveikatos informacijos centro duomenimis, 2001 metais buvo registruota beveik 40 tūkstančių paauglių ir suaugusių asmenų galvos smegenų sužalojimų, tai yra 1370 atvejų 10 000 gyventojų per metus. Remiantis privalomojo sveikatos draudimo SVEIDRA duomenimis, 2011 m. Lietuvoje registruojama 14 TGSS atvejų 1000 gyventojų per metus. Kaip ir kitose pasaulio šalyse, Lietuvoje vyrai TGSS patiria dažniau nei

moterys. Visų, patyrusių TGSS, vyrai sudaro 64 proc., moterys – 35,2 proc. Vyraujanti analizuojamos traumos priežastis – smurtiniai sužalojimai (36,3 proc.), šiek tiek mažiau – griuvimai (34,7 proc.), trečioji priežastis – eismo įvykiai (12,1 proc.) [12].

Pasak Werner ir Engelhard, TGSS pasekmes lemia du skirtingi traumos mechanizmai [13]. Pirminis traumos mechanizmas – tai mechaninių jėgų įtaka smegenų audiniams [14]. Pirminis traumos mechanizmas stebimas traumos metu [12]. Jis apima difuzinį ir židininį pažeidimą. Mechaninės jėgos, sukeliančios TGSS, veikia trumpai ir greitai, maždaug 100 milisekundžių greičiu, bet gali sunaikinti kaukolės skliautą ir, dėl lūžusių kaulų atatrunkos į galvos smegenis, sukelti kitus galvos smegenų struktūrų pažeidimus. Antrinis traumos mechanizmas – tai patofiziologinis atsakas po pirminės traumos, ne mechaninis neuronų struktūros ir funkcijų pažeidimas. Antriniam traumos mechanizmui priskiriami pirminio mechanizmo sukelti padariniai [14]. Werner ir Engelhard teigimu, yra manoma, kad dauguma TGSS sukeltų sutrikimų nėra susiję su aksonų pažeidimu, o priklauso antriniam pažeidimams [13]. Antrinį traumos mechanizmą sudaro smegenų pakenkimai, tokie kaip hipoglikemija, hipotenzija, hipoksija ir padidėjęs intrakranijinis slėgis, sukeliantis galvos smegenų išemiją [14].

Pasak Blennow ir bendraautorių, TGSS gali būti dviejų tipų: ūminis ir lėtinis. Ūmus TGSS apima lengvą sužalojimą arba smegenų sukrėtimą bei jo trumpalaikes pasekmes arba sunkią galvos smegenų traumą, galinčią sukelti mirtį, dažniausiai dėl subdūrinės hematomos. Lėtinis TGSS - tai neurodegeneraciniai sutrikimai sukelti pakartotinės galvos traumos profesionaliems boksininkams ir kitų kontaktinių sporto šakų sportininkams, dažniausiai prasideda praėjus keliems metams po karjeros pabaigos [15].

Apibendrinant galima teigti, kad TGSS paplitimas auga nepriklausomai nuo asmenų amžiaus, etninės grupės ir socialinio – ekonominio statuso. Kadangi mirštančių ir patiriančių negalią asmenų dėl TGSS vis daugėja, neabejotinai ši būklė tampa labai svarbia ir aktualia šių dienų visuomenės sveikatos problema. Mokslinėje literatūroje kaip dažniausios TGSS priežastys yra išskiriami griuvimai bei autoįvykiai. Taip pat pabrėžiama, jog didesnę riziką patirti TGSS turi jauni asmenys lyginant su kitomis amžiaus grupėmis.

1.2. Trauminio galvos smegenų sužalojimo klasifikacija

TGSS, remiantis Glazgo komos skale (GKS), klasifikuojamas į lengvą, kai GKS balas yra nuo 13 iki 15, vidutinio sunkumo, kai GKS balas nuo 9 iki 12, ir sunkų, kai GKS balas nuo 3 iki 8 [16].

Lengvas TGSS, dar kitaip vadinamas smegenų sukrėtimu, yra vienas labiausiai paplitusių neurologinių sutrikimų [17]. Jis dažniausiai sukelia trumpalaikius psichinės būklės pokyčius, kurie pasireiškia galvos svaigimu ar sumišimu. Amerikos reabilitacijos kongresas išskiria šiuos lengvo sunkumo TGSS būdingus bruožus: sąmonės praradimas ne ilgiau kaip 30 minučių, 24 valandas ar mažiau trunkanti potrauminė amnezija ir mažiau nei 13 balų pagal GKS. Nors dauguma patyrusiųjų lengvo sunkumo TGSS atsigauja po dviejų ar trijų savaičių be jokių liekamųjų reiškinių, ligų kontrolės ir prevencijos centrai pažymi, kad iki 15 proc. patyrusiųjų lengvą TGSS susiduria su ilgalaikėmis pasekmėmis. Fiziniai, emociniai, elgesio ir kognityviniai simptomai, tokie kaip galvos skausmas, miego sutrikimai, pusiausvyros sutrikimas, nuovargis, dirglumas, atminties ir koncentracijos problemos - tai pagrindiniai padariniai su kuriais susiduria lengvą TGSS patyrę asmenys [17, 18]. Jei negydomas, net ir lengvas TGSS gali sukelti rimtus ilgalaikius pakenkimus, negalią, ar net mirtį. Taip pat svarbu pažymėti, kad kartais lengvas TGSS gali būti nenustatytas arba negydomas dėl pasireiškiančių simptomų panašumo su kitomis būklėmis [18].

Vidutinio sunkumo TGSS būdingi simptomai yra panašūs, kaip ir lengvo TGSS. Tačiau tik 60 proc. vidutinio sunkumo TGSS patyrusių asmenų, kurių GKS balai svyruoja nuo 9 iki 12, atsigavimo prognozė yra gera, o beveik 26 proc. patyrusiųjų tokio sunkumo traumą išlieka vidutiniškai neįgalūs. Likę 14 proc. išlieka visiškai neįgalūs, 7 proc. išlieka vegetatyvinėje būsenoje ir 7 proc. miršta [18].

Sunkus TGSS sukelia ne tik neurologinius sutrikimus. Iki 14 proc. patyrusių sunkią traumą išlieka vegetatyvinėje būsenoje ir 20-40 proc. pacientų miršta dėl antrinių smegenų pakenkimų, tokių kaip hipotenzija, hipoksemija ir smegenų patinimas [1, 19]. Per pastaruosius du dešimtmečius pastebėta didelė žala centrinei nervų sistemai, kurią sukelia po traumos atsirandantys antriniai galvos smegenų pažeidimai, sąlygojantys sudėtingus biocheminius procesus, lėtinančius audinių veiklą ir sukeliančius ląstelių mirtį [1]. GKS balai po sunkaus TGSS yra tiesiogiai susiję su prastu atsigavimu, sunkia negalia, vegetatyvine būseną ir mirtimi. Vyresnio amžiaus asmenų, ypač 60 metų ir vyresnių, atsigavimas yra sunkesnis lyginant su kitomis amžiaus grupėmis [18]. Be to, yra duomenų, leidžiančių manyti, kad vidutinio sunkumo bei sunkus TGSS ir netgi pasikartojantis lengvas TGSS gali būti susiję su padidėjusia neurodegeneracinių ligų, tokių kaip Alzheimerio liga, lėtinės trauminės encefalopatijos rizika ir Parkinsono liga [17, 20, 21].

Apibendrinant galime teigti, kad visų sunkumų TGSS gali būti susijęs su ilgalaikėmis fizinėmis, emocinėmis, elgesio bei kognityvinėmis pasekmėmis. Tai visam laikui sutrikdo individo gebėjimą užsiimti įprasta kasdienine veikla ir grįžti į darbą bei socialinį gyvenimą.

1.3. Trauminio galvos smegenų sužalojimo padariniai

Asmenys, patyrę TGSS, susiduria su ilgalaikiais motorinių, pažinimo, elgesio, emocijų bei socialinių funkcijų sutrikimais [22, 23]. Asmenys, išgyvenę po TGSS, dažnai patiria kasdieninės veiklos apribojimus ir finansinį priklausomumą [24]. Svarbu akcentuoti, kad TGSS pasekmės yra skirtingos ir priklauso nuo traumos sunkumo: vieniems asmenims jos tęsiasi visą gyvenimą, kiti atgauna prarastas funkcijas ir gali sėkmingai grįžti į ankstesnį gyvenimą, užsiimti darbine veikla [25, 26].

Vienas dažniausių fizinių simptomų, pasireiškiančių netrukus po galvos smegenų sukrėtimo, yra galvos skausmas, svaigimas, pykinimas, pusiausvyros sutrikimas ir miglotas regėjimas [27]. Asmenys po TGSS gali patirti vienos kūno pusės paralyžių (hemiparezė), viso kūno paralyžių (kvadriparezė), susidurti su pusiausvyros sutrikimais, sumažėjusia ištverme, nesugebėjimu planuoti motorinių judesių (ataksija), sutrikusiu raumenų tonusu ir raumenų spazmais. Tokie sutrikimai riboja asmenų, patyrusių TGSS judrumą ir nepriklausomybę [28]. Taip pat gali sutrikti liemens kontrolė, nors galūnės ir funkcionuoja (proksimalinis nestabilumas). Tiesioginė žala raumeniniam ir kauliniam audiniui gali būti ilgalaikė [25].

Pažinimo funkcijų sutrikimai yra pagrindinė negalios priežastis po TGSS tiek nukentėjusiems, tiek jų šeimos nariams ir visuomenei. Dėmesio, atminties ir vykdomųjų funkcijų sutrikimai yra dažniausios neurokognityvinės pasekmės visuose TGSS sunkumo lygmenyse [25]. Kadangi daugeliui asmenų, patyrusių TGSS, pažeidžiama priekinė smegenų skiltis, mąstymo ir vykdomųjų funkcijų sutrikimai yra neišvengiami. Asmenys, patyrę TGSS, dažnai painioja laiką, vietą, kas jie yra ir kokie žmonės juos supa (dezorientacija). Taip pat pažinimo problemos apima koncentracijos stoką, sulėtėjusį informacijos apdorojimo greitį, jiems sunku kalbant atrasti tinkamą žodį, taip pat sutrinka akademiniai gebėjimai (matematinų skaičiavimų klaidos, rašymo bei suvokimo problemos), gebėjimas mokytis, susilpnėja vykdomoji veikla (gebėjimas planuoti, spręsti problemas, lankstus mąstymas, prioritetų išdėliojimas), sutrinka atmintis [29, 25].

Sutrikusi kalba ir suvokimo problemos taip pat dažnai pastebimos TGSS patyrusių asmenų tarpe [27]. Asmenims, patyrusiems TGSS, gali būti sunku suprasti kas jiems yra sakoma (imlī afazija) arba sunku išreikšti savo mintis (išraiškinga afazija). Kai kurie žmonės negeba ištarti ar artikuluoti žodžių (dizartrija) [25].

Taip pat galimi jutimų sutrikimai, tokie kaip klausos, regos, skonio, kvapo ir lietimo. Pokyčiai gali apimti padidėjusį, sumažėjusį arba visiškai išnykusį jautrumą [25].

Be fizinių ir pažinimo funkcijų sutrikimų, daugelis asmenų po TGSS susiduria su elgesio pokyčiais (impulsyvumas, agresyvumas, apatija) ir emociniu nestabilumu (bloga nuotaika, dirglumas, apatija), galinčiais sutrikdyti asmens socialinę ir profesinę integraciją. Sutrikęs

bendravimas ir socialiniai įgūdžiai (negebėjimas sekti pokalbio, grubus kalbančiojo pertraukimas, per greitas arba per lėtas kalbėjimas) taip pat turi įtakos asmens gebėjimui kurti ir palaikyti prasmingus santykius [25]. Svarbu akcentuoti, kad vienas iš dažniausių simptomų, pasireiškiančių pacientams, patyrusiems TGSS, yra nuovargis. Taip pat atsiranda depresijos išsivystymo galimybė [27].

Doser ir kolegų teigimu, paauglių amžiaus grupė yra ypač linkusi į ilgalaikius sutrikimus dėl ne visiškai subrendusių galvos smegenų pažeidžiamumo. Paauglystė apibrėžiama kaip pereinamasis laikotarpis nepriklausomo ir savarankiško gyvenimo link. Todėl TGSS šiuo laikotarpiu gali sukelti ne tik fizinių ir pažinimo funkcijų sutrikimų, bet ir sutrikdyti brendimo procesą. Tokie trukdžiai turi įtakos tolimesnių įgūdžių formavimuisi ir sukelia psichologinių problemų, kas gali paveikti jaunų asmenų po TGSS gyvenimo kokybę [30].

Kalbant apie padarinius, nemažiau svarbu paminėti, kad visi organizme vykstantys pokyčiai po traumos yra kompleksiniai. Kompleksinė sistema - tai sistema, sudaryta iš daugelio dalių, kurios tarpusavyje sąveikauja netiesiškai. Atsižvelgiant į fiziologinius pokyčius organizme, mes galime apibrėžti biologinės sistemos kompleksą kaip tą, kuris yra labai jautrus pirminėms sąlygoms ir adaptyviai reaguoja į minutinius pokyčius sistemos viduje [31]. Vienos organų sistemos aktyvumas sukelia pokyčius kitoje sistemoje ir jos funkciją nusakančioje užrašomų parametrų grupėje, todėl žmogaus organizmo būklę reiktų vertinti apibendrintai, integruotai, o ne skirstant jį į atskiras sistemas. Tokia integracija turi apimti ne tik pavienio organo sistemos funkcionalumą, bet ir įvertinti santykius tarp esminių funkcionuojančių sistemų, nes vienos iš šių sistemų funkcijos sutrikimas dažniausiai sukelia tam tikrą patologiją ar pablogina žmogaus funkcinę būklę [32].

Kompleksiškumo paradimas, ar kitaip vadinama dekompleksifikacija, atsiranda senėjimo metu arba esant tam tikrai patologijai ir gali būti susijęs su prastomis pasekmėmis. Yra žinoma, kad, pavyzdžiui, širdies ritmo variabilumo dekompleksifikacija yra susijusi su blogesne baigtimi sunkiai sergantiems vaikams ir suaugusiems [31]. Tyrimai rodo, kad sumažėjęs intrakranijinio spaudimo signalo kompleksiškumas pasireiškia intrakranijinės hipertenzijos metu vaikams po galvos smegenų traumos ir pacientams su hidrocefalija [33, 34, 35].

Tačiau ryšys tarp intrakranijinio spaudimo signalų kompleksiškumo sumažėjimo ir pacientų rezultatų dar nėra nustatytas. Todėl Lu ir bendraautoriai atliko tyrimą, siekdami ištirti ryšį tarp intrakranijinio spaudimo signalo kompleksiškumo ir rezultatų pacientams po TGSS. Iš viso 290 pacientų buvo įtraukti į analizę ir pagal pradinius duomenis suskirstyti į grupes remiantis Glasgow išiečių skale [31].

Tyrimo rezultatai parodė, kad aptiktas statistiškai reikšmingas, stiprus ryšys tarp intrakranijinio spaudimo fliktuacijų (svyravimų) kompleksiškumo ir TGSS pasekmių. Intrakranijinio spaudimo signalo kompleksiškumas buvo didžiausias pacientams, kurių atsigavimas

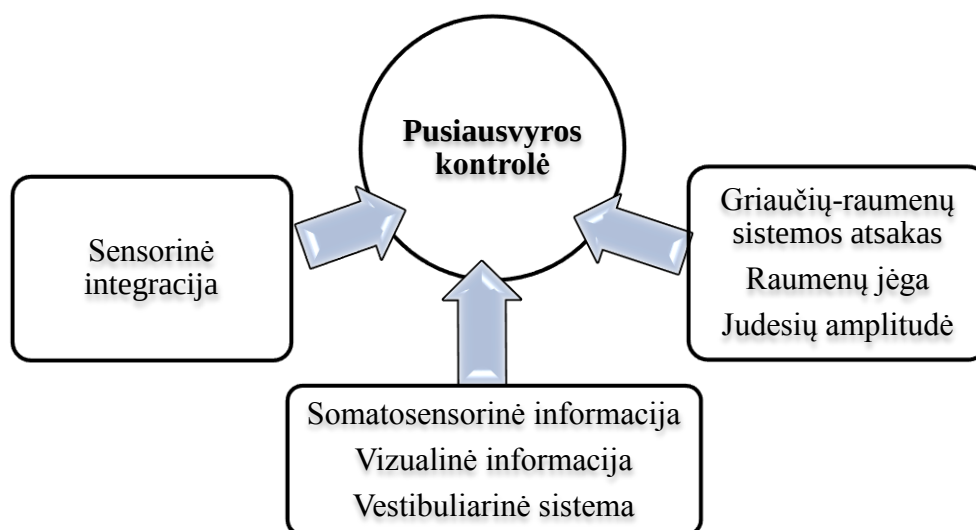
buvo geriausias ir mažiausias kompleksiskumas pacientams su mirtinomis pasekmėmis. Tai patvirtina teoriją, kad sunkus pažeidimas ar patologija sukelia normalios fiziologinės dinamikos dekompleksifikaciją [36, 31].

Apibendrinant galima teigti, kad po TGSS patiriami tiek fiziniai, tiek pažinimo funkcijų, tiek emocijų, elgesio bei socialiniai sutrikimai. Visi minėti sutrikimai gali turėti neigiamų pasekmių individo psichosocialiniam funkcionavimui ir veikti jo gyvenimo kokybę. Taip pat svarbu paminėti, kad dėl tam tikrų fiziologinių pokyčių, vykstančių galvos smegenyse po traumos, priklauso pacientų negalios sunkumo laipsnis ir ateities prognozė. Greta intraląstelių pokyčių po traumos, svarbūs ir tūriniai procesai (hidrocefalija, intrakranijinės hematomos, smegenų edema), didinantys intrakranijinį spaudimą, ko pasekoje šie pacientai susiduria su ilgalaikiais motorinių, pažinimo, elgesio, emocijų bei socialinių funkcijų sutrikimais. Todėl norint sėkmingai pagerinti ar atkurti po TGSS sutrikusias arba prarastas funkcijas labai svarbus vaidmuo atitenka kompleksinei reabilitacijai, kurios dėka būtų atstatomas smegenų neuroplastiškumas, o to pasekoje atsistatytų normali fiziologinė organizmo dinamika.

1.4. Pusiausvyros sutrikimas asmenims, patyrusiems trauminį galvos smegenų sužalojimą

Pusiausvyra palaikoma dėl kompleksinės daugelio organizmo sistemų integracijos ir koordinacijos, įskaitant vestibulinę, regos, klausos bei motorinę sistemas. Informacija iš sensorinės sistemos apdorojama centrinėje nervų sistemoje, formuluojamas tinkamas atsakas, aktyvuojamos posturalinių raumenų sinergijos, kad būtų atlikti atitinkami galvos, akių, liemens ir galūnių judesiai tam, kad išlaikyti normalią kūno laikyseną (1 pav.). Svarbu pažymėti, kad pusiausvyros kontrolė reikalinga ne tik liemens stabilumo išlaikymui, bet ir tam, kad užtikrinti saugų judėjimą kasdieninio aktyvumo metu [37].

Žmogaus gebėjimas išlaikyti stabilią statinę kūno padėtį arba išlaikyti reikiamą kūno padėtį atliekant įvairius judesius atskiromis kūno dalimis, bei judant įvairiu greičiu visam kūnui yra vadinamas pusiausvyra [38]. Pusiausvyros sistemos kontrolės disbalansas sukelia simptomus, kurie sutrikdo aktyvią žmogaus veiklą. Galvos svaigimas yra svarbiausias vyraujantis pusiausvyros sistemos pažeidimo simptomas. Svaigimo diagnostika neretai yra sudėtinga dėl galimų priežasčių įvairovės, todėl tai kelia rimtą galvosūkį įvairių specialybių gydytojams į kuriuos kreipiasi pacientai [39,38].



1 pav. Pusiausvyros kontrolė

TGSS sukelia daugybę fizinių, pažinimo funkcijų, emocinių bei miego sutrikimų. 30% TGSS atvejų sukelia simptomus, kurie gali trukti kelis mėnesius ar net metus po sužalojimo. Viena pagrindinių ilgalaikių problemų, su kuria susiduria TGSS patyrę asmenys – pusiausvyros sutrikimas. Tai turi įtakos tolimesniam saugiam asmens fiziniam aktyvumui ir didina pakartotinės traumos riziką [40]. Net 30-65% žmonių, patyrusių TGSS, susiduria su pusiausvyros sutrikimu. Pusiausvyra – tai gebėjimas išlaikyti kūno gravitacijos centrą atliekant įvairius judesius. Ši gebėjimą lemia daugelis veiksnių, tokių kaip raumenų jėga, koordinacija, jutimai bei pažinimo/suvokimo gebėjimai [41]. Žinoma, kad pusiausvyra apima sudėtingą sąveiką tarp sensorinės, motorinės ir griaučių-raumenų sistemos, todėl bet kokie informacijos integravimo sutrikimai gali reikšti bendrų funkcinų savybių pokyčius bei paveikti kasdieninę asmens veiklą ir laisvalaikį [42].

Pusiausvyros išlaikymas reikalauja nuolatinio informacijos apdorojimo iš kelių sistemų, įskaitant sensorinę informaciją (regimoji, vestibuliarinė ir sensomotorinė), kognityvinę integraciją (ypač dėmesį ir vykdomąsias funkcijas), smegenėlių funkcijas ir sensomotorinį grįžtamąjį ryšį. Šio mechanizmo sudėtingumas paaiškina, kodėl sutrikusi liemens kontrolė yra vienas dažniausių sutrikimų patyrusiems TGSS. Pusiausvyros ir liemens kontrolės sutrikimai yra dažna griuvimų priežastis, sutrikdanti asmenų autonomiją ir savarankiškumą kasdieninėje veikloje [3].

Pusiausvyros problemos yra svarbios dėl savo poveikio pagrindiniams (eisenai) ir aukštesnio lygio (lipimas, šokinėjimas, bėgimas) mobilumo įgūdžiams. Net tada, kai asmuo nėra visiškai priklausomas nuo kitų, jam reikalingi aukšto lygio mobilumo įgūdžiai tam, kad galėtų saugiai grįžti į laisvalaikio ir profesinę veiklą. Pusiausvyros prognozės gali būti žymiai blogesnės, jei šalia egzistuoja pažinimo funkcijų sutrikimai [43].

Hillier ir bendraautorių tyrimo duomenimis, 34 proc. patyrusių TGSS turi pusiausvyros problemų vidutiniškai 5 metus po traumos [43]. Walker ir Pickett tyrimas parodė, jog 29 proc. asmenų po TGSS susiduria su eisenos problemomis vidutiniškai 2 metus po traumos. Tačiau TGSS sukelti pusiausvyros sutrikimai nėra vien sunkios traumos padarinys. Tyrimai, atlikti naudojant kompiuterinę posturografiją rodo, kad pusiausvyros deficitas yra paplitęs ir tarp asmenų, patyrusių lengvo sunkumo sužalojimą [43].

Svarbu ištirti ilgalaikius pusiausvyros sutrikimų padarinius po traumos, nes gera pusiausvyra yra svarbi daugelyje veiklų, tiek laisvalaikio tiek sporto. Nesėkmingi bandymai grįžti į ankstesnę darbinę ir laisvalaikio veiklą gali turėti pasekmių, tokių kaip mažesnės pajamos, psichosocialinės problemos, prasta gyvenimo kokybė. Vadinasi, pasekmės dėl sutrikusios pusiausvyros yra didelė problema tiek asmeniui tiek visuomenei. Klinikinis pusiausvyros sutrikimo vertinimas yra tikras iššūkis. Pusiausvyros sutrikimai ne visada yra iškart pastebimi ir gali turėti įvairių priežasčių [2]. Todėl pusiausvyros ir eisenos sutrikimai kelia didelį iššūkį pacientų po galvos smegenų traumos funkcijų atkūrimui ir atsistatymui [44].

Apibendrinant galima teigti, kad pusiausvyros sutrikimai yra dažnesni po sunkaus TGSS. Nesėkmingi individo bandymai grįžti į ankstesnę darbinę ir laisvalaikio veiklą gali turėti pasekmių gyvenimo kokybei, tokių kaip mažesnės pajamos, psichosocialinės problemos ir kt. Vadinasi, šių sutrikimų pasekmės kelia dideles problemas tiek asmeniui, tiek visuomenei.

1.4.1. Liemens stabilumo ir sensorinės integracijos sutrikimas asmenims, patyrusiems trauminį galvos smegenų sužalojimą

Liemens kontrolės ir koordinacijos sutrikimai yra viena iš dažniausių pasekmių po galvos smegenų traumos, kuri gali sukelti statinės pusiausvyros sutrikimą, bei pusiausvyros sutrikimą einant, sutrikdyti normalų eisenos modelį, viršutinių galūnių ir liemens sąveiką siekimo ir griebimo judesių metu, viršutinių ir apatinių galūnių sinergiją, mobilumą, akių ir galvos judesių koordinaciją, dėmesio sutelkimą į tikslą [45]. Liemens kontrolė apibūdina gebėjimą išlaikyti orientaciją ir pusiausvyrą veikiant gravitacinėms jėgoms. Tai apima informacijos, gautos iš somatosensorinės, vestibuliarinės ir regos sistemų apdorojimą centrinėje nervų sistemoje tam, kad gauti tinkamą atsaką pusiausvyros palaikymui [46].

Bet kokio judesio atlikimas reikalauja nuolatinės visų kūno segmentų kontrolės (pvz.: galva, liemu, apatinės galūnės). Fiziologiniai procesai, susiję su šia kontrole yra kompleksiniai. Centrinė nervų sistema nuolat kaupia didelį kiekį aferentinės informacijos apie kūną ir jo santykį su aplinka. Liemens kontrolė yra tiesiogiai priklausoma nuo sensomotorinės integracijos procesų,

generuojamų centrinės nervų sistemos. Šie procesai gali sutrikti dėl organų, atsakingų už informacijos kaupimą ir perdavimą centrinei nervų sistemai, pažeidimo (periferinė propriocepcija, regos sistema ir vidinė ausis), taip pat pažeidus nervinius centrus, atsakingus už sensorinės informacijos pavertimą judesiu (sensomotorinė, ekstrapiramidinė sistemos). Atliktų sutrikusios pusiausvyros klinikinių stebėjimų iškart po traumos rezultatai įrodo, kad pusiausvyros sutrikimas yra labai ryškus, o to priežastimi laikoma sutrikusi sensorinė integracija bei liemens kontrolė [4].

Somatosensorinės sistemos vaidmuo yra labai svarbus pusiausvyros kontrolei tiek sveikiems, tiek neurologinių sutrikimų turintiems asmenims. Padidėjęs posturalinis svyravimas dėl liemens nestabilumo matomas jau praėjus 72 valandoms po galvos smegenų sutrenkimo [46]. Pusiausvyros sutrikimas apriboja galimybes užsiimti kasdienine veikla ir aktyviai dalyvauti socialiniame gyvenime [47]. Todėl daugelis gydytojų rekomenduoja atidžiai atlikti klinikinį pusiausvyros testavimą tam, kad įvertinti esamus pusiausvyros sutrikimus ir stebėti paciento atsigavimą [46].

Apibendrinant galime teigti, kad dėl sutrikusios sąveikos tarp sensorinės, motorinės ir griaučių-raumenų sistemos sutrikęs liemens stabilumas yra labai dažna problema po TGSS, su kuria susiduria trečdalis asmenų patyrusių traumą. Tai neigiamai veikia asmens, patyrusio TGSS asmeninį bei socialinį gyvenimą.

1.4.2. Griuvimo rizika asmenims, patyrusiems trauminį galvos smegenų sužalojimą

Griuvimai yra rimta visuomenės sveikatos problema, galinti sukelti mirtį, traumas, griuvimo baimę, sumažėjusį fizinį aktyvumą ir dideles sveikatos priežiūros išlaidas [48]. 2009 m. JAV statistika rodo, kad netyčiniai kritimai yra pagrindinė traumų priežastis visose amžiaus grupėse [49]. TGSS patyrę asmenys yra didžiausios griuvimų rizikos grupėje. Tai, visų pirma, priklauso nuo traumos sunkumo ir sudėtingumo [50].

Clemson ir bendraautorai nustatė pagyvenusių žmonių griuvimo rizikos veiksnius, kurie tapatinami su TGSS patyrusių asmenų populiacija. Autoriai išskiria šiuos griuvimo rizikos veiksnius: kognityvinių funkcijų sutrikimas, pusiausvyros sutrikimas, regos sutrikimai, psichotropinių vaistų vartojimas ir išoriniai aplinkos veiksniai. Kognityviniai sutrikimai, regos sutrikimai ir pusiausvyros sutrikimai turi įtakos eisenos modeliui, liemens stabilumui ir vykdomosioms funkcijoms asmenims po TGSS. Kai šios sistemos tinkamai nefunkcionuoja, rizika nukristi padidėja [49]. Neurologiniai pacientai, turintys kognityvinių sutrikimų, turi didžiausią riziką nukristi [50]. Vassallo ir kolegės atliko tyrimą, kurio metu stebėjo griuvimo atvejus 329

tiriamųjų, turinčių pažintinių sutrikimų, ir 496 tiriamųjų, kuriems pažinimo funkcijos nebuvo sutrikusios. Rezultatai parodė, kad pažinimo funkcijų sutrikimą turinčių asmenų grupėje griuvimo atvejų, pasikartojančių griuvimų ir griuvimų, kurie sukėlė traumas buvo ženkliai daugiau lyginant su kita grupe [51].

Vertinant griuvimo riziką, stebimi skirtumai priklausomai nuo reabilitacijos laikotarpio ir paciento diagnozės. Didesnė griuvimų rizika matoma poūmės reabilitacijos metu, lyginant su kitais gydymo periodais. Iš viso poūmės reabilitacijos metu griuvimus patiria daugiau nei 46% pacientų, patyrusių TGSS [52]. McKechnie ir kolegos atliko tyrimą, kurio metu stebėjo griuvimus reabilitacijos skyriuje. Per penkerių metų tyrimo laikotarpį užfiksuoti 103 griuvimo atvejai 54 pacientams. 76% iš jų buvo vyrai ($n = 41$). 80% griuvusių turėjo rezultatą tarp 3-8 kas nurodo sunkią galvos smegenų traumą pagal GKS. Be to, 92% iš kritusių turėjo potrauminę amneziją, trukusią ilgiau nei keturias savaites, tai rodo itin stiprų TGSS. 31 (57%) tiriamasis griuvo vieną kartą, 10 (19%) du kartus, 5 (9%) tris kartus ir 6 (11%) keturis kartus, vienas tiriamasis krito šešis kartus ir vienas - septynis kartus. Apskritai, daugiau nei du trečdalius griuvimų ($n = 72$) sudarė pakartotiniai griuvimai. McKechnie ir bendraautorijų nuomone, svarbiausia yra apsvaistinti sutrikimo ilgaamžiškumą, atsigavimo procesą (motorinių ir pažintinių funkcijų), reabilitacijos pobūdį, atsižvelgti į tai, kad griuvimai nėra statiški, ir gali dažnėti reabilitacijos laikotarpiu [52].

Apibendrinant galima teigti, kad griuvimai TGSS reabilitacijos stacionare yra reikšminga ir sudėtinga klinikinė problema. Tai viena iš sudėtingiausių būklių su kuria susiduria reabilitacijos priežiūros specialistai. Po TGSS reikalinga speciali reabilitacija ir palaikomoji priežiūra net praėjus ilgesniam laikui po traumos. Todėl neabejotinai griuvimo rizikos suvokimas yra svarbus, siekiant sumažinti griuvimų skaičių bei išlaikyti funkcinį nepriklausomumą.

1.5. Kineziterapijos vaidmuo asmenų, patyrusių trauminį galvos smegenų sužalojimą, reabilitacijoje

TGSS gali sukelti ilgalaikę fizinę negalią, o neurologiniai sutrikimai, pavyzdžiui motorikos (koordinacijos, pusiausvyros, eisenos, rankų funkcijos, kalbos) bei jutimo praradimas yra svarbūs padariniai, kurie turi įtakos gyvenimo kokybei. Todėl pagrindinė fizinės reabilitacijos užduotis yra nustatyti šiuos sutrikimus ir padėti asmenims maksimaliai grįžti į savo ankstesnę veiklą [53].

TGSS pripažįstamas kaip viena sudėtingiausių būklių su kuria susiduria reabilitacijos specialistai [54]. Sutrikimai po TGSS yra sudėtingi ir reikalaujantys kompleksinės reabilitacijos. Literatūros duomenimis, ankstyva ir intensyvi reabilitacija turi didelį teigiamą poveikį asmenims, patyrusiems TGSS. Ūmiame periode, pagrindiniai asmenų, patyrusių TGSS, kineziterapijos tikslai yra kvėpavimo sistemos funkcijų gerinimas, gydymas pasyviais judesiais bei spastiškumo

mažinimas. Vėlesniame laikotarpyje dėmesys skiriamas prarastų funkcijų lavinimui bei kompensacinių strategijų mokymui [53].

Reabilitacija apima keturias funkcines sritis: fizinę, pažinimo, emocinę, ir socialinę. Fizinės funkcijos siejamos su sensomotoriniais įgūdžiais, reikalingais kasdieniniam aktyvumui ir instrumentinei veiklai, kurią sudaro sudėtingesni įgūdžiai, reikalingi asmens nepriklausomumui visuomenėje. Pažinimo funkcijos yra susijusios su asmens intelektualiniais ir pažintiniais gebėjimais. Emocinės funkcijos atsakingos už gebėjimą susidoroti su problemomis ir sunkumais, o socialinės - už gebėjimą sėkmingai bendrauti ir atlikti socialinius vaidmenis. Taigi kompleksinė reabilitacija yra atsakinga už gydymo planavimą ir visų šių funkcijų skatinimą [22]. Yra keletas studijų, pateikiančių įrodymus apie konkrečių terapinių metodų veiksmingumą, tačiau daugeliu atvejų jie neparodo pranašumo lyginant su kitais metodais, todėl tolimesni tyrimai yra būtini. Tačiau nėra didelių skirtumų tarp įvairių gydymo metodų, jie visi pagerina pacientų funkcinę būklę. Taip yra todėl, kad TGSS padarinių įvairovė gali vesti prie įvairių specifinių gydymo metodų individualiai kiekvienam atvejui, todėl sunku sukurti optimalų terapinį metodą [53].

Reabilitacijos procese, pirmiausia kineziterapeutas turi nustatyti fizinius sutrikimus, kurie gali būti tiesiogiai susiję su smegenų trauma ar antriniais pakenkimais. Būtina įvertinti žalos sunkumą ir nustatyti pradinę funkcinę prognozę remiantis ūmaus sužalojimo kintamaisiais [53]. Kineziterapijos tikslas dažnai yra orientuotas į antrinių pakenkimų prevenciją, pavyzdžiui, pneumonijos arba kontraktūrų, sąmonės ir jutimų skatinimą, suvokimą bei raumenų stiprinimą. Bet vienas iš pagrindinių tikslų yra pasiekti aukščiausią įmanomą mobilumą ir nepriklausomumą [55]. Pažinimo, elgesio ir asmenybės sutrikimai paprastai sukelia didesnę negalumą nei išlikęs fizinių funkcijų deficitas. Reabilitacija yra efektyvi naudojant kompleksinį požiūrį bei glaudžius ryšius su pacientu, šeima ir globėjais [56]. Todėl laiku skiriama, intensyvi, sudėtinė (kompleksinė) reabilitacija gali padėti pasiekti reabilituojamo asmens didžiausią funkcinį aktyvumą ar kompensuoti sutrikusias funkcijas, pagerinti asmens gyvenimo kokybę [12].

Apibendrinant galima teigti, kad asmenų, patyrusių TGSS, kineziterapijos pagrindinis tikslas yra pasiekti tokių pacientų didžiausią įmanomą mobilumo ir nepriklausomumo lygį. Šiuo tikslu yra būtina vykdyti kompleksinę reabilitaciją glaudžiai kontaktuojant su pačiu pacientu bei jo šeima ar globėjais.

1.5.1. Asmenų, patyrusių trauminį galvos smegenų sužalojimą, funkcinės būklės vertinimas kineziterapijoje

Pusiausvyra gali turėti rimtų pasekmių tiek fizinėms, tiek socialinėms asmens funkcijoms, todėl visapusiškas pusiausvyros įvertinimas klinikinėje praktikoje yra svarbus diagnostikai ir gydymo tikslais [37]. Pagrindinis klinikinio pusiausvyros įvertinimo tikslas yra nustatyti, ar egzistuoja pusiausvyros problema ir identifikuoti pagrindinę pusiausvyros problemos priežastį. Pusiausvyros problemos priežasties nustatymas yra svarbus, siekiant prognozuoti griuvimo riziką ir parinkti tinkamą ir efektyvų gydymo metodą [37].

Klinikinį pusiausvyros įvertinimą galima suskirstyti į tris pagrindinius metodus: funkcinį vertinimą, sistemų/ fiziologinį vertinimą ir kiekybinį vertinimą. Funkciniai klinikiniai pusiausvyros vertinimo testai, tokie kaip Tinetti pusiausvyros ir eisenos testas, Berg pusiausvyros skalė, Fullerton pusiausvyros testas ir kt. yra naudingi nustatant, ar pacientas turi pusiausvyros sutrikimą, bei identifikuojant griuvimo riziką asmenims po TGSS, tačiau nesuteikia galimybės objektyviai įvertinti pusiausvyros problemą, bei identifikuoti pusiausvyros sutrikimo priežastį ir tipus [37,57].

Klinikinės pusiausvyros vertinimo skalės turi praktinių privalumų, tokių kaip paprastas atlikimas bei maži finansiniai ištekliai. Tačiau paprastai jie neteikia informacijos apie sensorinę integraciją, reikalingą pusiausvyros išlaikymui. Taip pat galima rezultatų netikslumo galimybė dėl testų subjektyvumo. Todėl per pastarąjį dešimtmetį, vis daugiau kineziterapeutų ir gydytojų naudoja objektyvų posturografijos metodą pusiausvyrai vertinti [58, 43,59].

Pusiausvyros kontrolės išlaikyme dalyvauja vestibuliarinis aparatas, nustatantis kūno judėjimo kryptį ir pagreitį veikiant žemės traukos jėgai, regos sistema, kuri atsakinga už kūno padėtį aplinkoje, somatosensorinė sistema, informuojanti apie atskirų kūno dalių tarpusavio padėtį, bei viską jungianti centrinė nervų sistema [60]. Dauguma plačiai naudojamų pusiausvyros funkcijos tyrimo metodų tiria tik vieną ar kelias iš šių sistemų, išskyrus posturografiją [61]. Posturografijos prietaisai matuoja kūno svorio centro judėjimą. Šio metodo taikymas gali būti naudingas ne tik vertinant pusiausvyrą, bet ir stebint pusiausvyros ir mobilumo atsigavimą reabilitacijos procese [58]. Kompiuterinė posturografija suteikia dar vieną galimybę ne tik kiekybiškai įvertinti pusiausvyros deficitą, bet ir yra naudojama pusiausvyros treniravimui asmenims po lengvo ir vidutinio sunkumo TGSS. Kompiuterinę dinaminę posturografiją apima daug protokolų vertinančių pusiausvyros rodiklius įvairiomis sąlygomis (užsimerkus, atsimerkus, ant stabilaus/nestabilaus paviršiaus) [57].

Viena iš plačiausiai naudojamų posturografijos formų pusiausvyros sutrikimų identifikavimui yra pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistema. Testas, kuris apima tris užduotis (stovėjimas abiem kojom, stovėjimas ant vienos kojos ir stovėjimas koja prieš koja), yra atliekamas nuosekliai, pirmausia ant stabilaus paviršiaus, paskui ant nestabilaus. Kiekvienos užduoties metu turi būti išlaikoma tinkama tiriamojo kūno padėtis: rankos priglautos prie liemens, pėdos reikiamoje pozicijoje. Kiekvienos užduoties trukmė 20 sekundžių, atliekami trys bandymai. Po

kiekvienos užduoties apskaičiuojamos tiriamojo padarytos klaidos, kurios testo atlikimo pabaigoje yra susumuojamos [40].

Taip pat dažnai naudojamas klinikinis sensorinės integracijos testas, kurio metu fiksuojamas kūno svyravimas užduočių atlikimo metu. Svyravimai parodo informacijos iš somatosensorinės, regos ir vestibuliarinės sistemų perdavimo centrinei nervų sistemai sutrikimą. Testas susideda iš šešių sąlygų, kiekvieną iš jų atliekant tris kartus: užsimerkus/atsimerkus ant stabilaus paviršiaus ir užsimerkus/atsimerkus ant nestabilaus paviršiaus. Testas suteikia informaciją apie bendrą pusiausvyrą, kiekvieno pusiausvyros komponento veiksmingumą atskirai (regos, vestibuliarinė ir somatosensorinė sistema) ir jų tarpusavio sąveiką [46].

Sisteminis požiūris į klinikinį pusiausvyros įvertinimą gali atskirti skirtingas pusiausvyros sutrikimo formas, o fiziologinis požiūris gali nustatyti pagrindinius sensomotorinius mechanizmus, prisidedančius prie pusiausvyros sutrikimų.

Apibendrinant būtina pažymėti, kad funkcinės būklės vertinimo metodai asmenims po TGSS gali būti įvairūs. Funkcinės būklės vertinimo metodų gausa kineziterapeutui sudaro galimybes pasirinkti labiausiai tinkamus metodus, skirtus vertinti individualius pacientų po TGSS funkcinis parametrus. Įprasti klinikiniai testai, tokie kaip Berg pusiausvyros skalė, Tinetti pusiausvyros ir eisenos testas, Fullerton pusiausvyros testas ir kt. yra paprasti naudoti, tinkami pusiausvyros disfunkcijai identifikuoti, tačiau riboja galimybę nustatyti pusiausvyros sutrikimo tipą bei priežastį. Taigi vis dažniau klinikinėje praktikoje naudojami objektyvūs funkcinės būklės vertinimo metodai, tokie kaip posturografija. Todėl labai svarbu, remiantis sutrikimą sukėlusia priežastimi bei sutrikimo tipu, pasirinkti tinkamiausius ir tiksliausius metodus asmenų, patyrusių TGSS funkcinę būklę įvertinti.

1.5.2. Kineziterapija esant pusiausvyros sutrikimams

Net 30-65 proc. žmonių, patyrusių TGSS, susiduria su pusiausvyros sutrikimu [41]. Tradiciniai metodai įskaitant ir kineziterapiją naudojami pusiausvyrai, mobilumo kontrolei ir funkciniam pagerėjimui [43]. Tradicinėje reabilitacijoje nestabilios plokštumos, svorio pernešimo pratimai, ir net veidrodžiai yra dažnai naudojami, kad suteiktų pacientui biologinį grįžtamąjį ryšį. Dėl grįžtamojo ryšio pacientas gali vizualiai matyti ar jo svoris yra paskirstytas simetriškai. Ustinova ir bendraautorai atliko tyrimą, kurio metu siekė nustatyti tradicinės kineziterapijos poveikį liemens kontrolei ir koordinacijai asmenims, patyrusiems lengvo ir vidutinio sunkumo TGSS. Tyrimo rezultatai patvirtino, kad tradicinė kineziterapija yra veiksminga atkuriant liemens kontrolę ir koordinaciją po TGSS. Po 20 dienų trukusios kineziterapijos programos, orientuotos į

viso kūno koordinavimo užduotis ir veiklą, pagerėjo tiriamųjų liemens stabilumas, eiseną ir apatinių bei viršutinių galūnių koordinacija, taip pat pagerėjo kasdieninės veiklos atlikimas [45]. Nors ši reabilitacijos forma yra sėkminga, dažnai pacientai po TGSS praranda motyvą per mokymą, daugiausia dėl dėmesio sutrikimo [62].

Per praėjusius kelis dešimtmečius, tyrimai parodė kylantį susidomėjimą virtualia realybe pagrįstomis motorinių funkcijų atkūrimo sistemomis, skirtomis įvairių smegenų patologijų gydymui [3]. Pusiausvyros kontrolė, kaip sudėtingas sutrikimas po galvos smegenų traumos, reikalauja tarpdisciplininio reabilitacijos požiūrio, kuriuo su naujų technologijų pagalba galima padidinti funkcinį atsigavimą. Priešingai nei tradicinės reabilitacijos procedūros, kurios gali būti varginančios, daug išteklių reikalaujančios ir brangios, virtuali realybė suteikia pacientams, patyrusiems TGSS, galimybes įsitraukti į naudingų, intensyvių, malonių ir kryptingų užduočių, susijusių su virtualiu pasauliu atlikimą. Atliktų klinikinių tyrimų rezultatai rodo, kad motorinių funkcijų atsigavimas naudojant virtualios realybės technologiją padidėja. Nors dauguma šių studijų susideda iš mažų eksperimentų, nelyginant rezultatų su kontroline grupe, jos įrodo virtualios realybės technologijų taikymo galimybes šioje klinikinėje srityje [62]. Gil-Gomez su kolegomis atliko tyrimą, kuriame palygino tradicinę kineziterapiją ir kineziterapiją pasitelkiant išvystytą eBaViR (programa lavinanti pusiausvyrą pasitelkiant virtualią realybę) sistemą. Rezultatai rodo, kad abi kineziterapijos technikos buvo tiek pat naudingos pusiausvyrai, bet tiriamieji buvo labiau motyvuoti atlikdami užduotis su virtualios realybės programa. Tyrėjai pateikė pasiūlymą įtraukti virtualios realybės programą į pusiausvyros mokymą tam, kad skatinti simetrišką eiseną [63].

Kita svarbi gydymo sritis pacientams, patyrusiems galvos smegenų traumą yra vestibuliarinė reabilitacija atkuriant pusiausvyros kontrolę. Yra gerai dokumentuota, kad TGSS ir smegenų sukrėtimas gali sukelti statinės ir dinaminės pusiausvyros sutrikimus. Paprastai, laikysenos kontrolė yra palaikoma per informacijos integravimą iš vaizdo, vestibuliarinės ir somatosensorinės sistemų. Gydant pacientus, turinčius problemų su laikysenos kontrole ir pusiausvyra, reikia atidžiau pažvelgti į šių sistemų sąveiką. Pacientams po TGSS gali būti sunku vėl įvertinti jutiminę informaciją kintančioje aplinkoje. Pavyzdžiui, jiems gali būti sunku išlaikyti pusiausvyrą pereinant iš vizualiai santykinai ramios aplinkos, į labai perkrautą arba vizualiai stimuliuojančią aplinką. Kruopštūs bandymai turi būti atliekami siekiant įvertinti vizualinę, vestibuliarinę ir somatosensorinę sistemas atskirai ir tai kaip jos dirba kartu [64]. Keletas tyrimų parodė, jog pacientai po galvos traumos ir smegenų sukrėtimo turi didesnių sunkumų išlaikant pusiausvyrą ir atliekant užduotis, reikalaujančias dėmesio paskirstymo. Pusiausvyros vertinimas suteikia galimybę kineziterapeutui pamatyti paciento apsaugines ir atstatomas reakcijas į pusiausvyros praradimą ir besikeičiančią aplinką. Į paciento gydymą įtrauktos tokios pratimų atlikimo variacijos kaip akys užmerktos/atmerktos, galvos pasukimas ar pakreipimas, atramos ploto keitimas, ėjimas sukanč galvą

į šonus, padeda pusiausvyros kontrolės gerinimui. Svarbu pradėti pusiausvyros kontrolės pratimus nuo įprastinės aplinkos palaipsniui ją keičiant ir vis didinant pratimų sudėtingumą [64].

Apibendrinant svarbu pažymėti, kad nors TGSS simptomai gali palaipsniui išnykti, statinės ir dinaminės pusiausvyros bei mobilumo sutrikimai dažniausiai išlieka ilgesnį laikotarpį. Todėl norint pasiekti greitesnį ir efektyvesnį šių funkcijų atsigavimą kineziterapija yra būtina.

2. TYRIMO METODIKA IR ORGANIZAVIMAS

2.1. Tiriamųjų kontingentas

Tyrimas buvo atliekamas LSMUL KK Kulautuvos reabilitacijos ligoninėje nuo 2016 metų lapkričio iki 2017 metų rugpjūčio mėnesio. Tyrime dalyvavo 20 (14 moterų ir 6 vyrai) asmenų, patyrusių TGSS. Įtraukimo kriterijai: ne žemesnis nei 7 sąmoningumo lygis pagal Rancho Los Amigos sąmoningumo (pažinimo) skalę ir pusiausvyra ne mažiau nei 20 balų vertinant Fullerton'o pusiausvyros testu.

RLA skalė, sudaryta iš 8 lygių, yra skirta bendram asmenų, patyrusių TGSS sąmonės lygiui, pažinimo funkcijoms bei elgsenai vertinti. Testas sudarytas iš 8 lygių:

1. Nėra atsako;
2. Generalizuotas atsakas;
3. Lokalizuotas atsakas;
4. Sumišęs – ažiotuotas;
5. Sumišęs – neadekvataus elgesio;
6. Sumišęs – adekvataus elgesio;
7. Automatizuotas – adekvatus elgesys;
8. Tikslingas – adekvatus elgesys [65,66].

RLA pažinimo funkcijų lygių skalė yra plačiai taikoma pažinimo (sąmoningumo) identifikavimo priemonė asmenims, patyrusiems TGSS. Ši skalė suteikia galimybes sistemingai standartizuoti TGSS patyrusių pacientų funkcinį lygį bei remiantis tuo nustatyti jų reabilitacijos valdymo galimybes.

Fullerton testas skirtas statinei ir dinaminei pusiausvyrai vertinti. Šį testą sudaro 10 užduočių, kurių kiekviena vertinama nuo 0 iki 4 balų. 0 balų – pacientas nesugeba atlikti užduoties, 4 balai – normalus judesys ir kūno padėties valdymas. Maksimalus galimas įvertinimas – 40 balų. Fullerton testu vertinami tokie gebėjimai, kaip: gebėjimas stovėti suglaustomis kojomis užsimerkus, siekiant pirmyn paimti daiktą, apsisukti 360 laipsnių per kairę ir per dešinę puses, užlipti ant suolo ir nultipti, eiti „pėda už pėdos“, stovėti ant vienos kojos, stovėti ant minkšto pagrindo užsimerkus, šokti į tolį abiem kojomis, eiti sukanč galvą kairėn ir dešinėn bei išlaikyti pusiausvyrą esant netikėtam postūmiui atgal [67].

Tiriamieji buvo suskirstyti į dvi grupes – pirmąją tiriamąją grupę (n=10) ir antrąją tiriamąją grupę (n=10). Pirmąją grupę sudarė 8 (57,1%) moterys ir 2 (33,3%) vyrai, o antrąją – 6 (42,9%) moterys ir 4 (66,7%) vyrai. Vidutinis amžiaus vidurkis pirmoje tiriamojoje grupėje – $63,4 \pm 17,78$, o

antrojoje – $59,2 \pm 18,18$. Prieš tyrimą grupės buvo homogeniškos pagal amžių, lytį, TGSS priežastis, TGSS sunkumą bei Fullerton'o testo ir RLA skalės rezultatus ($p > 0,05$).

1 lentelė. Pacientų pasiskirstymas pagal lytį, amžių, TGSS priežastis, TGSS sunkumą, Fullerton testo ir RLA skalės rezultatus

	Lytis (skaičius proc.)		Amžius ± SP (m.)	TGSS priežastis (skaičius proc.)		TGSS sunkumas (skaičius proc.)		Fuller ton ±SP (balai)	RLA (skaičius proc.)	
	Vyrai	Moterys		Griuvimai	Autoįvykiai	Lengvas	Vidutinis		7 lygis	8 lygis
	2 (33,3)	8 (57,1)	63,4± 17,78							
Pirma tiriamoji grupė (n=10)				9 (90)	1 (10)	8 (47,1)	2 (66,7)	31,4± 5,337	4 (57,1)	6 (46,2)
Antra tiriamoji grupė (n=10)	4 (67,7)	6 (42,9)	59,2± 18,18	10 (100)	-	9 (52,9)	1 (33,3)	30,4± 5,854	3 (42,9)	7 (53,8)

2.2. Tyrimo organizavimas ir eiga

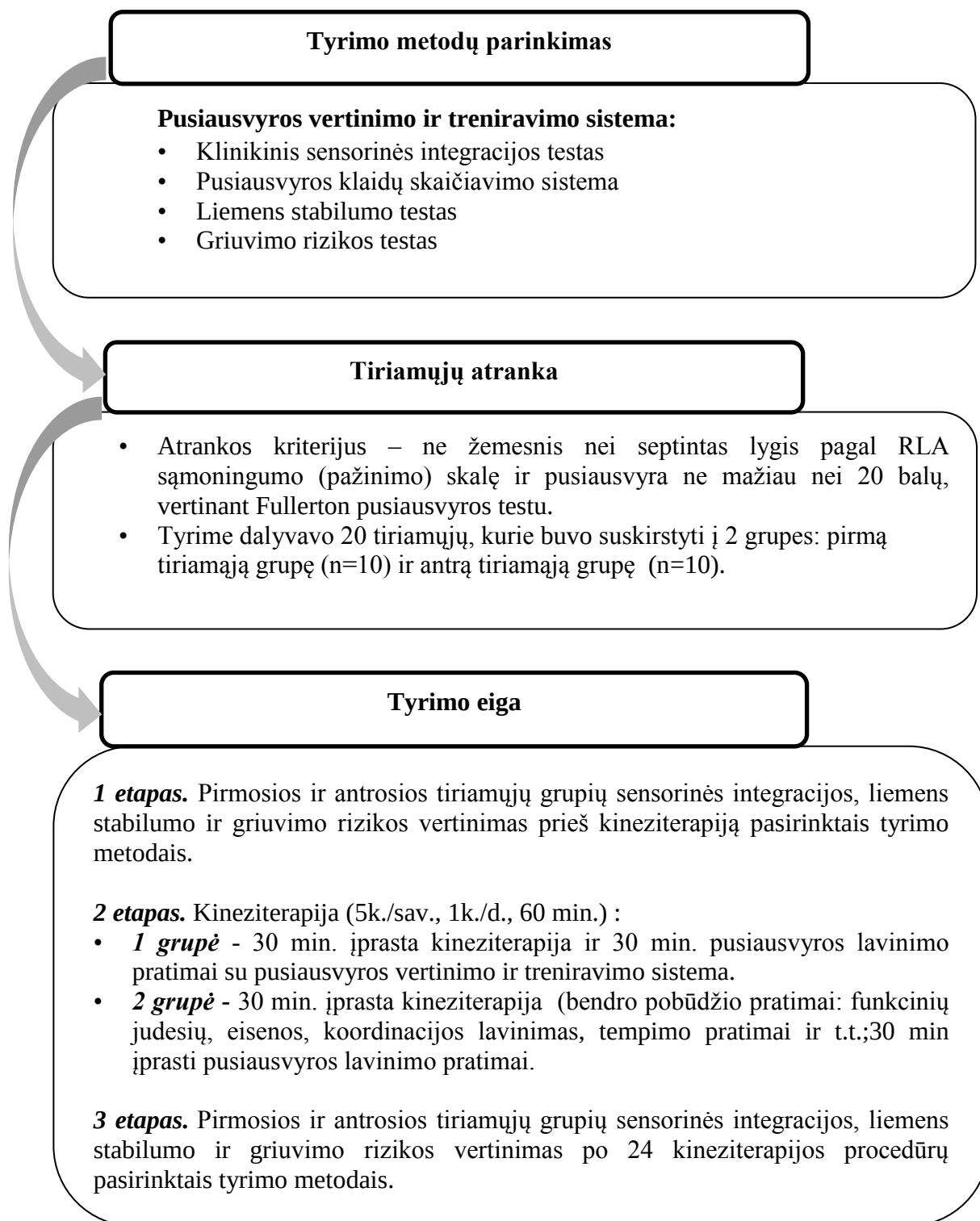
Tyrimas buvo atliekamas LSMUL KK Kulautuvos Reabilitacijos ligoninėje nuo 2016 metų lapkričio mėn. iki 2017 metų rugpjūčio mėn. Prieš tai buvo gautas LSMU Bioetikos centro leidimas Nr. BEC-SR(M)-36 (1 priedas). Visi tyrimo dalyviai sutikimą dalyvauti tyrime pareiškė pasirašydami jiems pateiktą bioetikos komisijos sudarytą dalyvavimo tyrime sutikimo formą.

Tyrimo dalyvavo 20 tiriamųjų, kurie buvo suskirstyti į dvi grupes. Pirmą tiriamąją grupę sudarė 10 tiriamųjų, antrą tiriamąją – 10. Abiejų grupių tiriamiesiems tyrimas buvo vykdomas trimis etapais. Pirmame etape prieš pirmąją kineziterapijos procedūrą tiriamųjų sensorinė integracija, liemens stabilumas ir griuvimo rizika buvo įvertinta pusiausvyros vertinimo ir treniravimo sistema.

Antrajame tyrimo etape pirmosios grupės tiriamiesiems buvo taikyta 30 min. įprasta kineziterapija ir 30 min. pusiausvyros lavinimo pratimai su pusiausvyros vertinimo ir treniravimo sistema, antros grupės tiriamiesiems - 30 min. įprasta kineziterapija (bendro pobūdžio pratimai:

funkcinių judesių lavinimas, eiseną, koordinaciją, tempimo pratimai ir t.t.) ir 30 min. įprasti pusiausvyros lavinimo pratimai. Su kiekvienu pacientu buvo dirbama individualiai, penkis kartus per savaitę, kartą per dieną. Procedūros trukmė – 60 minučių.

Trečiame etape, po 24 procedūrų, buvo kartotas sensorinės integracijos, liemens stabilumo ir griuvimo rizikos vertinimas naudojant tuos pačius metodus kaip ir prieš kineziterapijos procedūras (2 pav.).



2 pav. Tyrimo organizavimas ir eiga

2.3. Sensorinės integracijos, liemens stabilumo ir griuvimo rizikos vertinimo metodai

Sensorinės integracijos, liemens stabilumo ir griuvimo rizikos parametrai buvo vertinami pusiausvyros vertinimo ir treniravimo sistema. Buvo pasirinkti šie testai:

- Klinikinis sensorinės integracijos testas (*angl. Clinical Test of Sensory Integration of Balance*);
- Pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistema (*angl. Balance Error Scoring System*);
- Liemens stabilumo testas (*angl. Postural stability*);
- Griuvimo rizikos testas (*angl. Fall Risk Test*).

Liemens stabilumo testas. Liemens stabilumo testas parodo paciento gebėjimą išlaikyti pusiausvyros centrą. Taip pat testo metu fiksuojami paciento svyravimai pirmyn/atgal ir vidine/šonine kryptimis. Paciento svyravimai yra žymimi kaip stabilumo indeksas. Stabilumo indeksas atspindi platformos poslinkio dispersiją laipsniais. Kuo didesnis stabilumo indekso balas, tuo didesnis nukrypimas nuo centro ir atitinkamai labiau sutrikusi neuroraumeninė kontrolė, bei to pasekoje - didesnė problema išlaikant pusiausvyrą. Remiantis testo protokolu, testo trukmė – 20s, platformos stabilumo lygis – 8, stovėjimas abiem kojomis, atliekami trys bandymai [5].

Griuvimo rizikos testas. Griuvimo rizikos testas leidžia identifikuoti pacientus, linkusius į griuvimus. Rezultatai pateikiami stabilumo indekso balu. Rezultatai parodo, ar tiriamasis patenka į normos ribas savo amžiaus grupėje. Testas išskiria šias amžiaus grupes: 17-35 metų amžiaus grupė, 36-53 metų amžiaus grupė, 54-71 metų amžiaus grupė, 72-89 metų amžiaus grupė. Testo metu gautas balas didesnis už normą rodo sumažėjusią tiriamojo apatinių galūnių raumenų jėgą, sutrikusią propriocepciją bei vestibuliarinio aparato ir regos sistemos sutrikimus. Remiantis testo protokolu, testo trukmė – 20s, platformos stabilumo lygis – nuo 12 iki 8, stovėjimas abiem kojomis, atliekami trys bandymai [5].

Klinikinis sensorinės integracijos testas. Klinikinis sensorinės integracijos testas yra standartizuotas pusiausvyros vertinimo testas atliekamas ant statinio paviršiaus. Šio testo protokolas literatūroje yra dokumentuotas kaip veiksmingas, skirtas asmenims, turintiems lengvų ar sunkių pusiausvyros sutrikimų. Testą sudaro šešios sąlygos, iš kurių savo tyrime naudojome keturias: pusiausvyros išlaikymas atsimerkus ant stabilaus paviršiaus, pusiausvyros išlaikymas užsimerkus ant stabilaus paviršiaus, pusiausvyros išlaikymas atsimerkus ant nestabilaus paviršiaus ir pusiausvyros išlaikymas užsimerkus ant nestabilaus paviršiaus. Testas apibendrina, kaip pacientas geba integruoti įvairius pojūčius atsižvelgiant į pusiausvyrą ir kompensuoti, kai viena ar kelios iš

šių sąlygų yra sutrikdomos. Remiantis testo protokolu, testo trukmė – 20s, stovėjimas abiem kojomis, atliekami trys bandymai [5].

Pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistema. Ši sistema yra viena dažniausiai naudojamų priemonių pusiausvyrai ir sensorinei integracijai po galvos smegenų traumos įvertinti. Testas susideda iš šešių užduočių: stovėjimo abiem kojomis ant stabilaus paviršiaus, stovėjimo ant vienos kojos ant stabilaus paviršiaus, stovėjimo koja prieš koją ant stabilaus paviršiaus, stovėjimo abiem kojomis ant nestabilaus paviršiaus, stovėjimo ant vienos kojos ant nestabilaus paviršiaus ir stovėjimo koja prieš koją ant nestabilaus paviršiaus. Remiantis testo protokolu, testo trukmė – 20s, atliekami trys kiekvienos užduoties bandymai [40].

2.4. Duomenų analizės metodai

Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant SPSS.21 for Windows statistinį programų paketą ir Microsoft Excel 2010 programą. Dviems priklausomoms imtims ištirti taikytas neparametrinis Vilkoksono kriterijus. Dviems nepriklausomoms imtims ištirti taikytas neparametrinis Mano-Vitnio Vilkoksono kriterijus (U), kintamųjų tiesiniam ryšiui nustatyti buvo skaičiuojamas Spirmano koreliacijos koeficientas. Silpnas ryšys buvo laikomas kai $|r| < 0,2$, vidutinis kai $0,2 \leq |r| \leq 0,06$, stiprus kai $|r| > 0,6$. Duomenys pateikiami kaip mediana (minimali reikšmė - maksimali reikšmė; vidurkis). Statistiškai reikšmingas skirtumas laikomas kai $p < 0,05$.

3. REZULTATAI

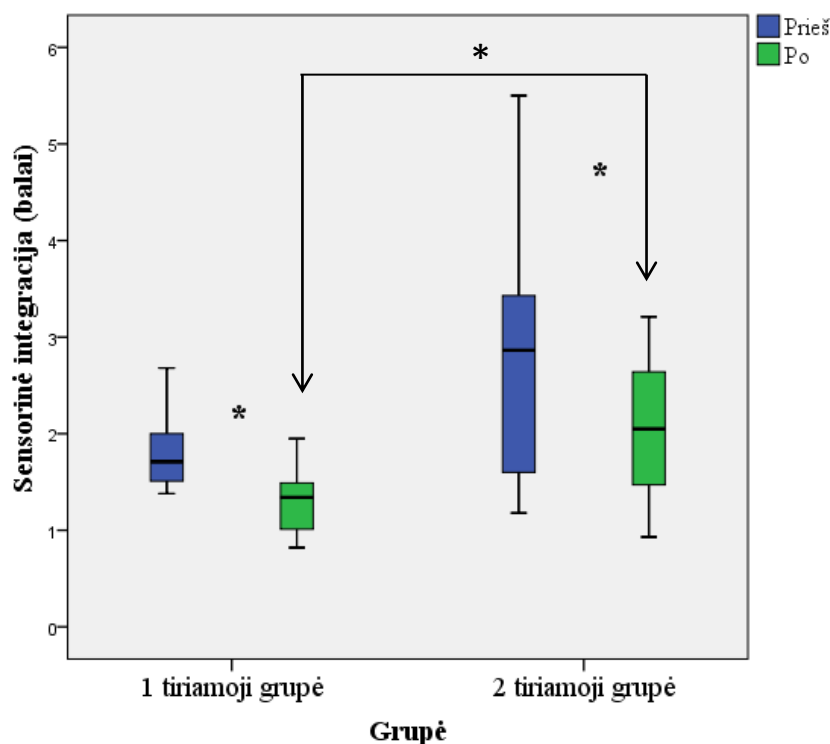
3.1. Klinikinio sensorinės integracijos testo rezultatų kaita

Tiriamųjų sensorinę integraciją vertinome klinikiniu sensorinės integracijos testu.

Pirmosios ir antrosios tiriamosios grupių klinikinio sensorinės integracijos testo rezultatai prieš kineziterapiją statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($U=47,5$; $p=0,853$).

3 paveikslėlyje matome, kad prieš kineziterapiją pirmosios tiriamosios grupės klinikinio sensorinės integracijos testo rezultatas buvo 1,71 (1,38-2,68;1,807) balo, o po kineziterapijos – 1,34 (0,82-1,95;1,309) balo. Klinikinio sensorinės integracijos testo rezultatai po kineziterapijos pirmoje tiriamojoje grupėje statistiškai reikšmingai pagerėjo ($Z= -2,803$; $p=0,005$). Antrosios tiriamosios grupės klinikinio sensorinės integracijos testo rezultatas prieš kineziterapiją buvo 2,865 (1,18-5,5;2,824) balai, o po kineziterapijos – 2,05 (0,93-3,21;2,031) balai. Klinikinio sensorinės integracijos testo rezultatai po kineziterapijos antroje tiriamojoje grupėje statistiškai reikšmingai pagerėjo ($Z= -2,599$; $p=0,009$).

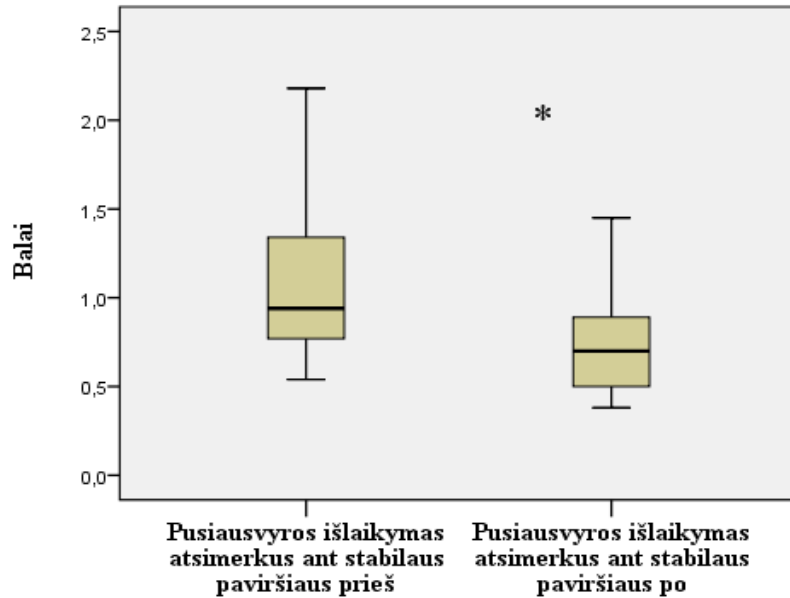
Lyginant rezultatus tarp grupių, po kineziterapijos klinikinio sensorinės integracijos testo rezultatai statistiškai reikšmingai skyrėsi ($U=21$; $p=0,029$) (3 pav.).



3 pav. Pirmos tiriamosios ir antros tiriamosios grupių klinikinio sensorinės integracijos testo rezultatai prieš ir po kineziterapijos ir rezultatų palyginimas tarp grupių (*- $p<0,05$)

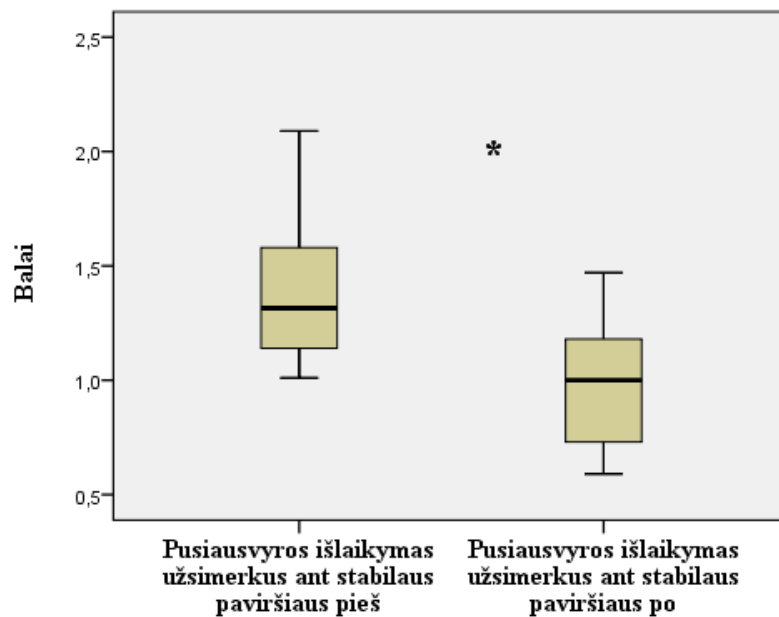
Vertinant pirmos tiriamosios grupės klinikinio sensorinės integracijos testo atskirų užduočių rezultatus gautas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p<0,05$) tarp visų testo užduočių.

Analizuojant pirmos tiriamosios grupės atskirų klinikinio sensorinės integracijos testo užduočių rezultatus gavome, kad pusiausvyros išlaikymo atsimerkus ant stabilaus paviršiaus užduoties rezultatas prieš kineziterapiją buvo 0,94 (0,54-2,18;1,098) balo, o po kineziterapijos 0,7 (0,38-1,45;0,748) balo ($Z = -2,04$; $p = 0,041$) (4 pav.).



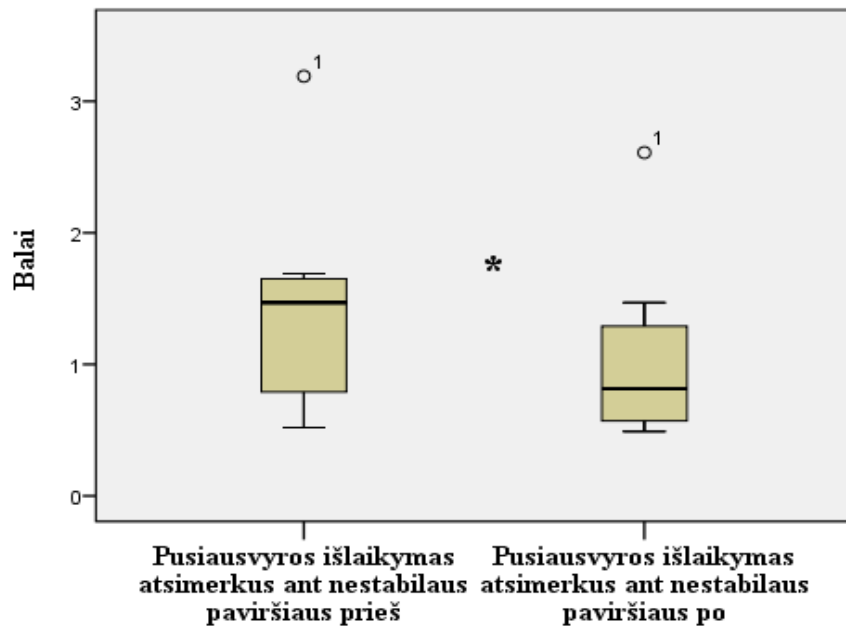
4 pav. Pirmos tiriamosios grupės pusiausvyros išlaikymo atsimerkus ant stabilaus paviršiaus užduoties rezultatai prieš ir po kineziterapijos (*- $p < 0,05$)

Pusiausvyros išlaikymo užsimerkus ant stabilaus paviršiaus užduoties rezultatas prieš kineziterapiją buvo 1,315 (1,01-2,09;1,387) balo, o po kineziterapijos 1 (0,59-1,47;0,979) balas ($Z = -2,448$; $p = 0,014$) (5 pav.).



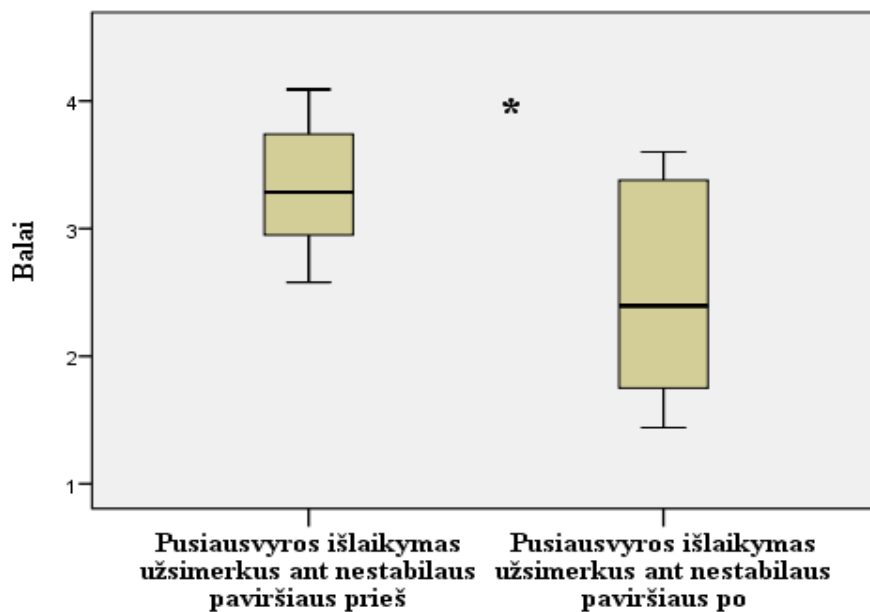
5 pav. Pirmos tiriamosios grupės pusiausvyros išlaikymo užsimerkus ant stabilaus paviršiaus užduoties rezultatai prieš ir po kineziterapijos (*- $p < 0,05$)

Pusiausvyros išlaikymo atsimerkus ant nestabilaus paviršiaus užduoties rezultatas prieš kineziterapiją buvo 1,47 (0,52-3,19;1,405) balo, o po kineziterapijos 0,815 (0,49-2,61;1,039) balo ($Z = -2,601$; $p = 0,009$) (6 pav.).



6 pav. Pirmos tiriamosios grupės pusiausvyros išlaikymo atsimerkus ant nestabilaus paviršiaus užduoties rezultatai prieš ir po kineziterapijos (*- $p < 0,05$)

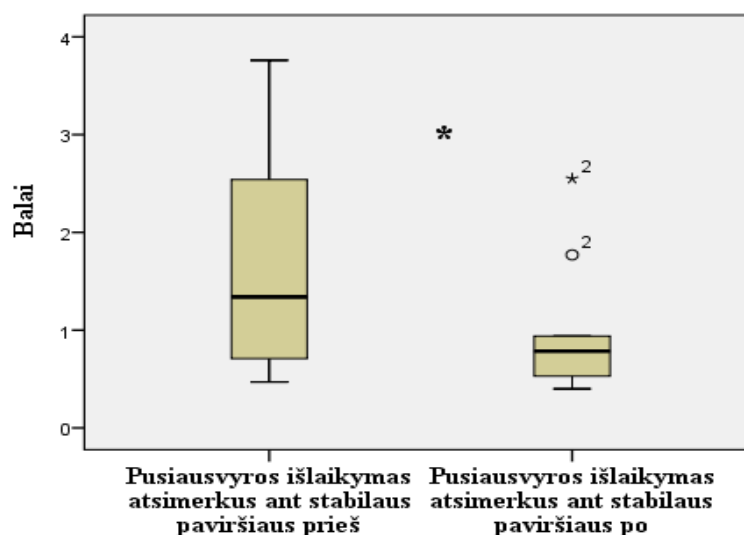
Pusiausvyros išlaikymo užsimerkus ant nestabilaus paviršiaus užduoties rezultatas prieš kineziterapiją buvo 3,285 (2,58-4,09;3,354) balai, o po kineziterapijos 2,395 (1,44-3,6;2,484) balai ($Z = -2,395$; $p = 0,017$) (7 pav.).



7 pav. Pirmos tiriamosios grupės pusiausvyros išlaikymo užsimerkus ant nestabilaus paviršiaus užduoties rezultatai prieš ir po kineziterapijos (*- $p < 0,05$)

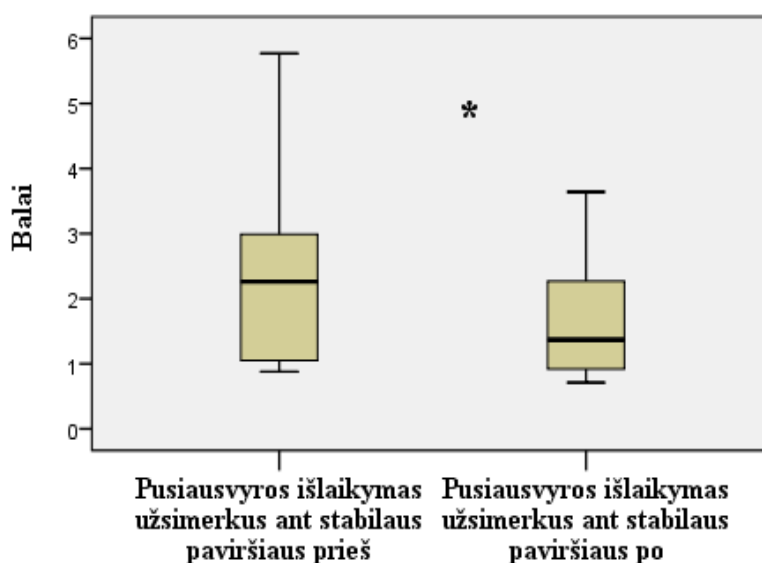
Vertinant antros tiriamosios grupės klinikinio sensorinės integracijos testo atskirų užduočių rezultatus gautas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$) tarp visų testo užduočių, išskyrus pusiausvyros išlaikymą atsimerkus ant nestabilaus paviršiaus ($p \geq 0,05$).

Kaip matome 8 paveikslėlyje, išanalizavę antros tiriamosios grupės atskirų klinikinio sensorinės integracijos testo užduočių rezultatus gavome, kad pusiausvyros išlaikymo atsimerkus ant stabilaus paviršiaus užduoties rezultatas prieš kineziterapiją buvo 1,34 (0,47-3,76;1,755) balo, o po kineziterapijos 0,785 (0,4-2,55;0,979) balo ($Z = -2,803$; $p = 0,005$) (8 pav.).



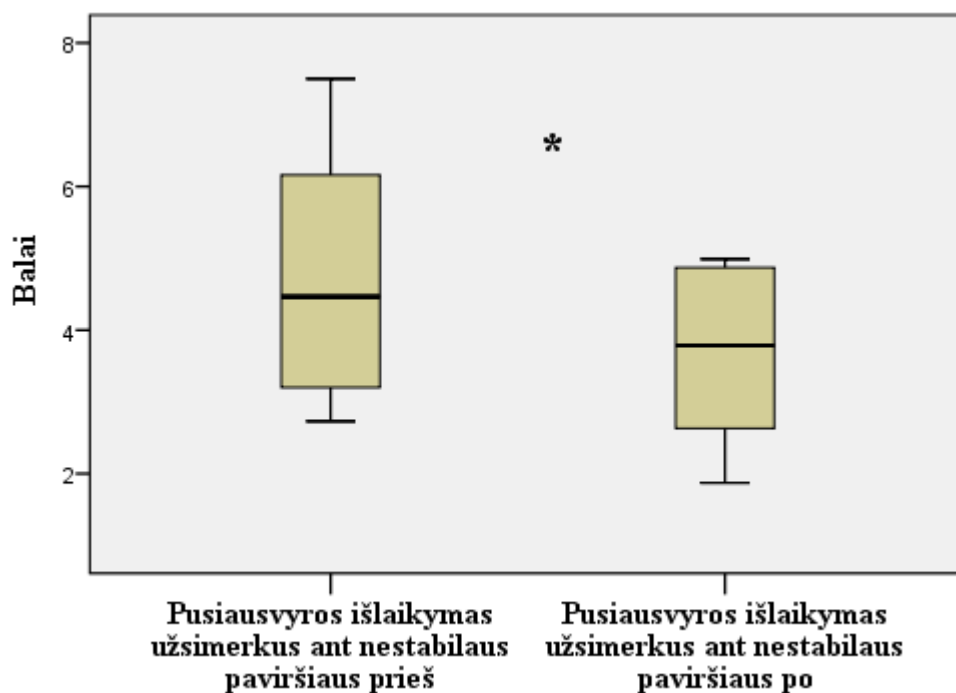
8 pav. Antros tiriamosios grupės pusiausvyros išlaikymo atsimerkus ant stabilaus paviršiaus užduoties rezultatai prieš ir po kineziterapijos (*- $p < 0,05$)

Pusiausvyros išlaikymo užsimerkus ant stabilaus paviršiaus užduoties rezultatas prieš kineziterapiją buvo 2,26 (0,88-5,77;2,383) balai, o po kineziterapijos 1,37 (0,71-3,64;1,754) balo ($Z = -2,293$; $p = 0,022$) (9 pav.).



9 pav. Antros tiriamosios grupės pusiausvyros išlaikymo užsimerkus ant stabilaus paviršiaus užduoties rezultatai prieš ir po kineziterapijos (*- $p < 0,05$)

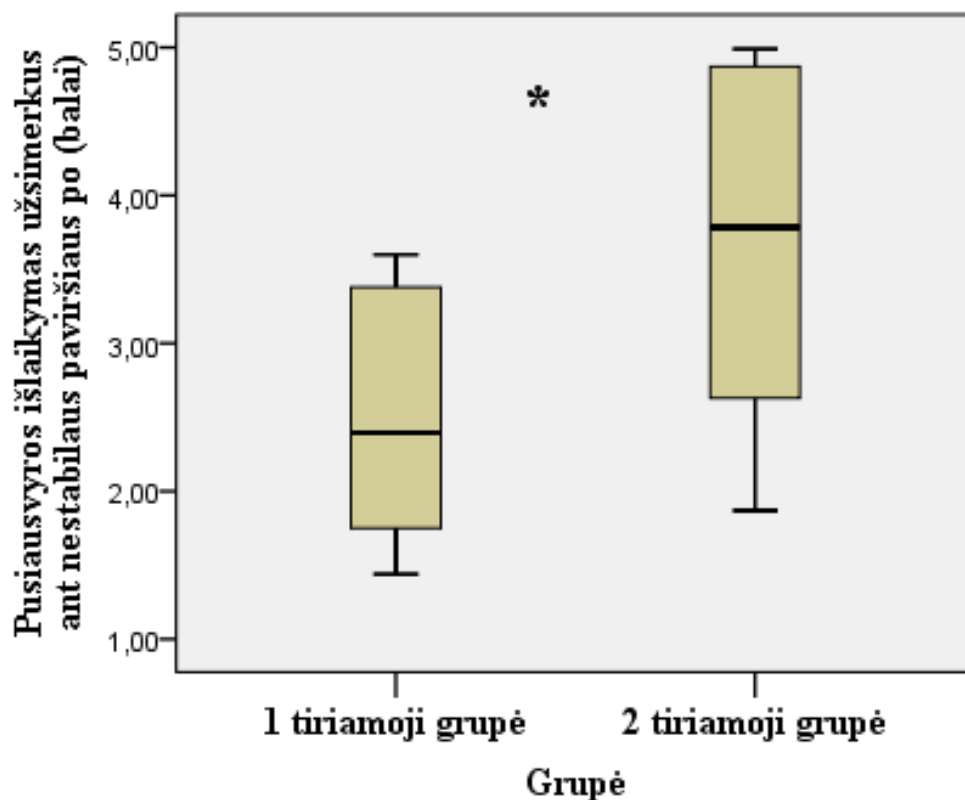
Pusiausvyros išlaikymo atsimerkus ant nestabilaus paviršiaus užduoties rezultatas prieš kineziterapiją buvo 1,915 (0,56-6,28;2,444) balo, o po kineziterapijos 1,52 (0,52-2,91;1,579) balo ($Z = -0,866$; $p = 0,386$). Pusiausvyros išlaikymo užsimerkus ant nestabilaus paviršiaus užduoties rezultatas prieš kineziterapiją buvo 4,465 (2,73-7,5;4,73) balai, o po kineziterapijos 3,785 (1,87-4,99;3,73) balai ($Z = -2,599$; $p = 0,009$) (10 pav.).



10 pav. Antros tiriamosios grupės pusiausvyros išlaikymo užsimerkus ant nestabilaus paviršiaus užduoties rezultatai prieš ir po kineziterapijos (*- $p < 0,05$)

Klinikinio sensorinės integracijos testo atskirų užduočių rezultatai prieš kineziterapiją tarp pirmosios ir antrosios tiriamosios grupių statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$): pusiausvyros išlaikymas atsimerkus ant stabilaus paviršiaus ($U = 39$; $p = 0,436$), pusiausvyros išlaikymas užsimerkus ant stabilaus paviršiaus ($U = 33$; $p = 0,218$), pusiausvyros išlaikymas atsimerkus ant nestabilaus paviršiaus ($U = 33$; $p = 0,218$), pusiausvyros išlaikymas užsimerkus ant nestabilaus paviršiaus ($U = 27$; $p = 0,089$).

Lyginant klinikinio sensorinės integracijos testo atskirų užduočių rezultatus tarp grupių, po kineziterapijos statistiškai reikšmingai pagerėjo tik pusiausvyros išlaikymo užsimerkus ant nestabilaus paviršiaus užduoties rezultatai ($U = 18$; $p = 0,015$) (11 pav.). Kitų užduočių rezultatai lyginant tarp grupių po kineziterapijos statistiškai reikšmingai nepakito: pusiausvyros išlaikymas atsimerkus ant stabilaus paviršiaus ($U = 41$; $p = 0,529$), pusiausvyros išlaikymas užsimerkus ant stabilaus paviršiaus ($U = 25,5$; $p = 0,063$), pusiausvyros išlaikymas atsimerkus ant nestabilaus paviršiaus ($U = 30$; $p = 0,143$).



11 pav. Pusiausvyros išlaikymo užsimerkus ant nestabilaus paviršiaus užduoties rezultatų po kineziterapijos palyginimas tarp grupių (*- $p < 0,05$)

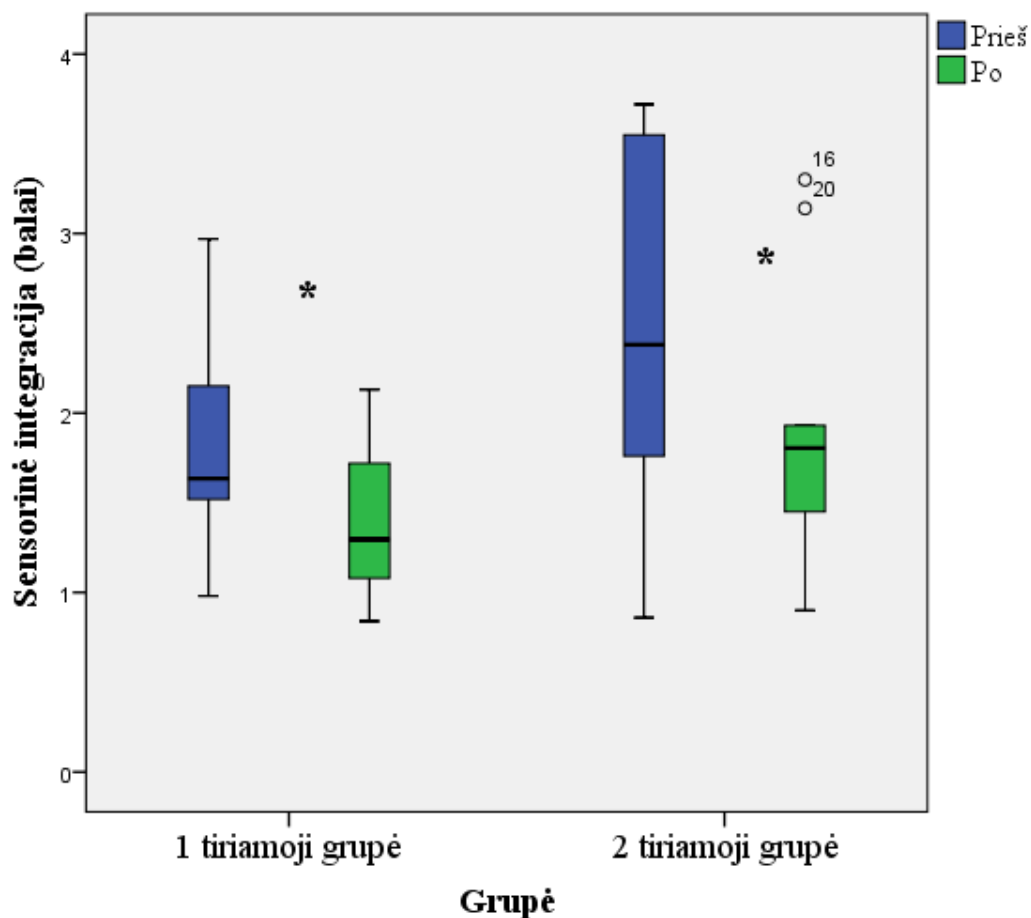
3.2. Pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistemos testo rezultatų kaita

Tiriamųjų sensorinę integraciją taip pat vertinome pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistema. Testo metu tiriamieji atliko užduotis skirtingomis sąlygomis, pirmiausia ant stabilaus paviršiaus, paskui ant nestabilaus. Kiekvienos užduoties metu buvo fiksuojamos tiriamojo klaidos padarytos išlaikant pusiausvyrą, bei testo pabaigoje išvedamas bendras padarytų klaidų skaičius.

Pirmosios ir antrosios tiriamosios grupių pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistemos rezultatai prieš kineziterapiją statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($U=28,5$; $p=0,105$).

Kaip matome 12 paveikslėlyje, prieš kineziterapiją pirmosios tiriamosios grupės pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistemos rezultatas buvo 1,635 (0,98-2,97;1,751) balo, o po kineziterapijos –1,295 (0,84-2,13;1,41) balo. Pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistemos rezultatai po kineziterapijos pirmoje tiriamojoje grupėje statistiškai reikšmingai pagerėjo ($Z= -2,346$; $p=0,019$). Antrosios tiriamosios grupės pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistemos rezultatas prieš kineziterapiją buvo 2,38 (0,86-3,72;2,436) balai, o po kineziterapijos – 1,805 (0,9-3,3;1,861) balo. Pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistemos rezultatai po kineziterapijos antroje tiriamojoje grupėje statistiškai reikšmingai pagerėjo ($Z= -2,395$; $p=0,017$).

Lyginant rezultatus tarp grupių, po kineziterapijos pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistemos rezultatai statistiškai reikšmingai nepakito ($U=34$; $p=0,247$) (12 pav).

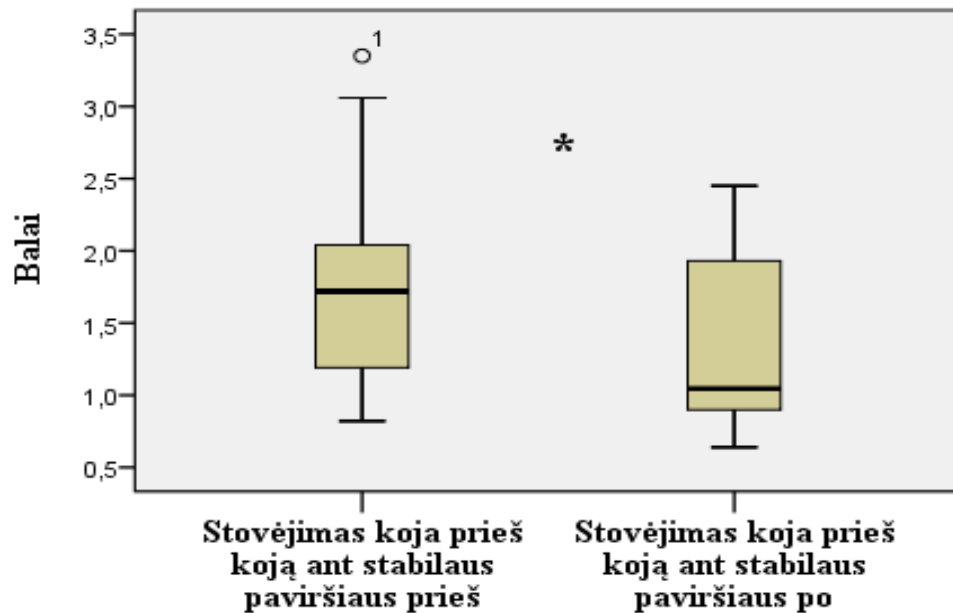


12 pav. Pirmos tiriamosios ir antros tiriamosios grupių pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistemos rezultatai prieš ir po kineziterapijos ir rezultatų palyginimas tarp grupių (*- $p<0,05$)

Vertinant pirmos tiriamosios grupės pusiausvyros klaidų sistemos atskirų užduočių rezultatus gautas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p<0,05$) tik tarp stovėjimo koja prieš koją ant stabilaus paviršiaus ir stovėjimo abiem kojomis ant nestabilaus paviršiaus užduočių rezultatų. Kitų šio testo užduočių rezultatai statistiškai reikšmingai nepakito ($p\geq 0,05$).

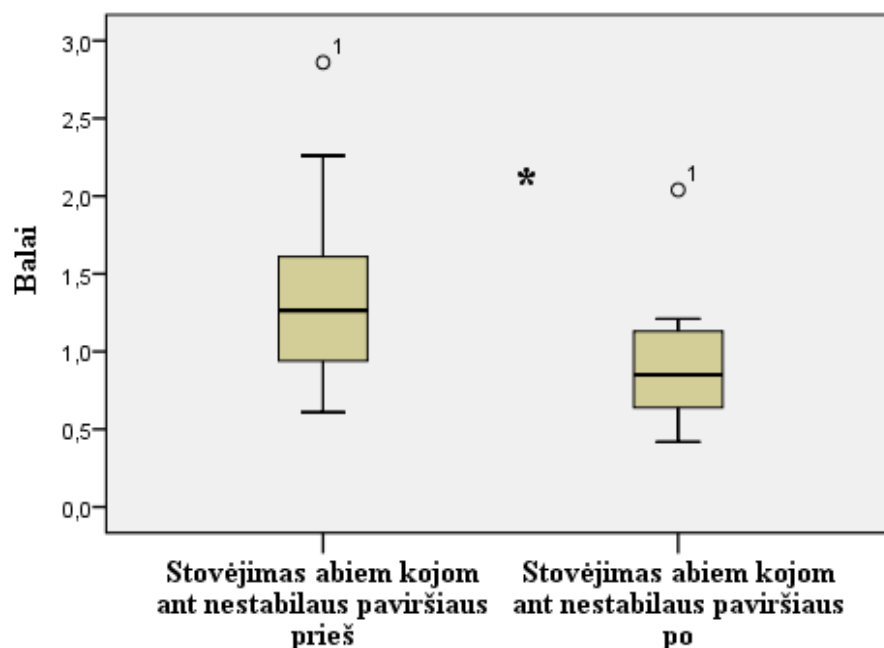
Analizuojant pirmos tiriamosios grupės atskirų pusiausvyros klaidų sistemos užduočių rezultatus gavome, kad stovėjimo abiem kojomis ant stabilaus paviršiaus užduoties rezultatas prieš kineziterapiją buvo 0,75 (0,34-2,71;1,05) balo, o po kineziterapijos 0,65 (0,28-1,63;0,8) balo ($Z = -1,599$; $p=0,11$). Stovėjimo ant vienos kojos ant stabilaus paviršiaus užduoties rezultatas prieš kineziterapiją buvo 1,84 (1,14-3,41;1,99) balo, o po kineziterapijos 1,58 (1,08-4,19;1,82) balo ($Z = -0,764$; $p=0,445$). Stovėjimo koja prieš koją ant stabilaus paviršiaus užduoties rezultatas prieš

kineziterapiją buvo 1,72 (0,82-3,35;1,83) balo, o po kineziterapijos 1,05 (0,64-2,45;1,33) balo ($Z = -2,599$; $p = 0,009$) (13 pav.).



13 pav. Pirmos tiriamosios grupės stovėjimo koja prieš koją ant stabilaus paviršiaus užduoties rezultatai prieš ir po kineziterapijos (*- $p < 0,05$)

Stovėjimo abiem kojomis ant nestabilaus paviršiaus užduoties rezultatas prieš kineziterapiją buvo 1,27 (0,61-2,86;1,41) balo, o po kineziterapijos 0,85 (0,42-2,04;0,95) balo ($Z = -2,701$; $p = 0,007$) (14 pav.).

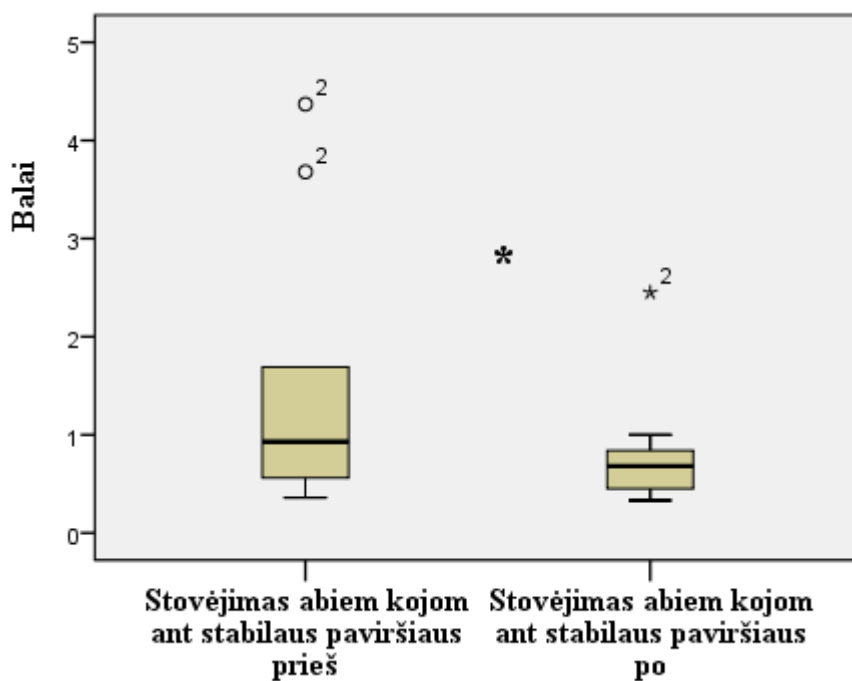


14 pav. Pirmos tiriamosios grupės stovėjimo abiem kojom ant nestabilaus paviršiaus užduoties rezultatai prieš ir po kineziterapijos (*- $p < 0,05$)

Stovėjimo ant vienos kojos ant nestabilaus paviršiaus užduoties rezultatas prieš kineziterapiją buvo 2,13 (0,92-3,82;2,14) balai, o po kineziterapijos 1,82 (1,09-2,84;1,86) balo ($Z = -1,735$; $p = 0,083$). Stovėjimo koja prieš koją ant nestabilaus paviršiaus užduoties rezultatas prieš kineziterapiją buvo 1,89 (1,25-3,82;2,11) balo, o po kineziterapijos 1,59 (1,15-2,74;1,74) balo ($Z = -1,784$; $p = 0,074$).

Vertinant antros tiriamosios grupės pusiausvyros klaidų sistemos testo atskirų užduočių rezultatus gautas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$) tik tarp stovėjimo abiem kojomis ant stabilaus paviršiaus ir stovėjimo ant vienos kojos ant nestabilaus paviršiaus užduočių rezultatų. Kitų šio testo užduočių rezultatai statistiškai reikšmingai nepakito ($p \geq 0,05$).

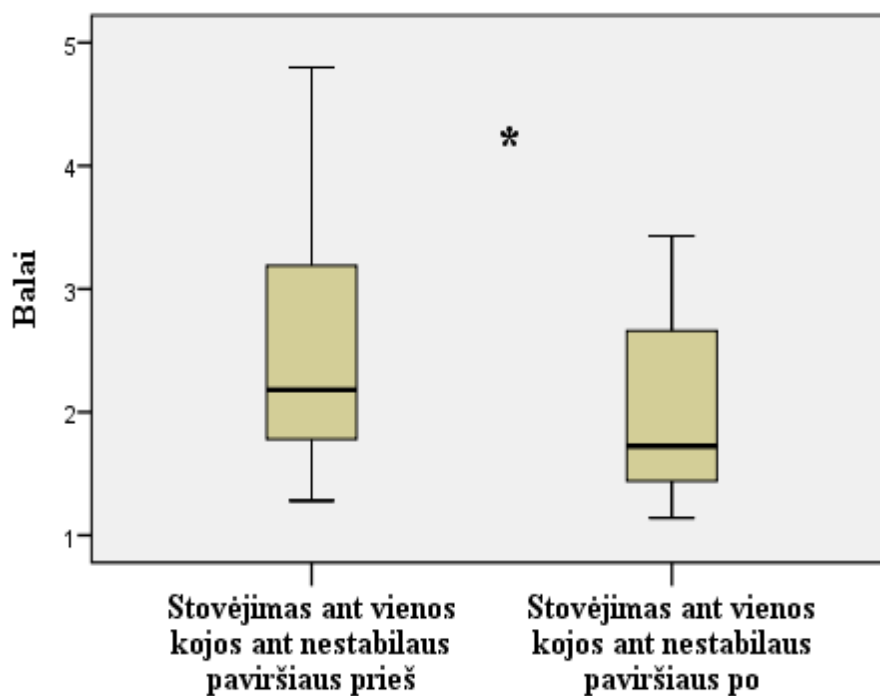
15 paveikslėlyje pateikti duomenys rodo, kad stovėjimo abiem kojomis ant stabilaus paviršiaus užduoties rezultatas prieš kineziterapiją buvo 0,93 (0,36-4,37;1,47) balo, o po kineziterapijos - 0,68 (0,33-2,45;0,81) balo ($Z = -2,803$; $p = 0,005$) (15 pav.).



15 pav. Antros tiriamosios grupės stovėjimo abiem kojom ant stabilaus paviršiaus užduoties rezultatai prieš ir po kineziterapijos (*- $p < 0,05$)

Stovėjimo ant vienos kojos ant stabilaus paviršiaus užduoties rezultatas prieš kineziterapiją buvo 2,34 (0,97-6,5;2,94) balo, o po kineziterapijos - 2,05 (0,96-3,29;2,13) balo ($Z = -0,561$; $p = 0,575$). Stovėjimo koja prieš koją ant stabilaus paviršiaus užduoties rezultatas prieš kineziterapiją buvo 2,33 (0,6-4,97;2,63) balai, o po kineziterapijos - 1,59 (0,48-4,68;1,99) balo ($Z = -1,07$; $p = 0,285$). Stovėjimo abiem kojomis ant nestabilaus paviršiaus užduoties rezultatas prieš kineziterapiją buvo 1,75 (0,52-2,54;1,55) balo, o po kineziterapijos - 1,45 (0,49-2,71;1,44) balo ($Z = -0,867$; $p = 0,386$). Stovėjimo ant vienos kojos ant nestabilaus paviršiaus užduoties rezultatas prieš

kineziterapiją buvo 2,18 (1,28-4,8;2,49) balai, o po kineziterapijos - 1,73 (1,14-3,43;1,99) balo ($Z = -2,244$; $p = 0,025$) (16 pav.).



16 pav. Antros tiriamosios grupės stovėjimo ant vienos kojos ant nestabilaus paviršiaus užduoties rezultatai prieš ir po kineziterapijos (*- $p < 0,05$)

Stovėjimo koja prieš koją ant nestabilaus paviršiaus užduoties rezultatas prieš kineziterapiją buvo 3,36 (0,77-7,27;3,56) balai, o po kineziterapijos - 2,74 (1-6,2;2,84) balo ($Z = -1,274$; $p = 0,203$).

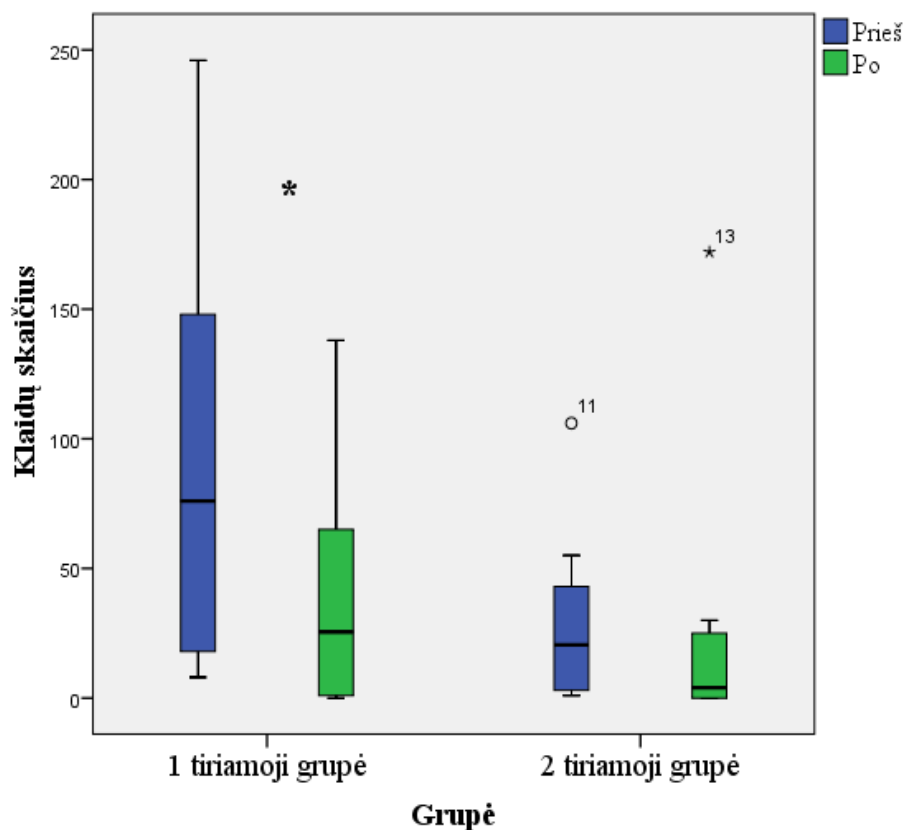
Pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistemos atskirų užduočių rezultatai prieš kineziterapiją tarp pirmosios ir antrosios tiriamosios grupių statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$): stovėjimas abiem kojomis ant stabilaus paviršiaus ($U = 41$; $p = 0,529$), stovėjimas ant vienos kojos ant stabilaus paviršiaus ($U = 36$; $p = 0,315$), stovėjimas koja prieš koją ant stabilaus paviršiaus ($U = 41$; $p = 0,529$), stovėjimas abiem kojomis ant nestabilaus paviršiaus ($U = 47$; $p = 0,853$), stovėjimas ant vienos kojos ant nestabilaus paviršiaus ($U = 42$; $p = 0,579$), stovėjimo koja prieš koją ant nestabilaus paviršiaus ($U = 31,5$; $p = 0,165$).

Lyginant pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistemos rezultatus tarp grupių, visų užduočių rezultatai po kineziterapijos statistiškai reikšmingai nepakito ($p > 0,05$): stovėjimas abiem kojomis ant stabilaus paviršiaus ($U = 45,5$; $p = 0,739$), stovėjimas ant vienos kojos ant stabilaus paviršiaus ($U = 35,5$; $p = 0,28$), stovėjimas koja prieš koją ant stabilaus paviršiaus ($U = 30$; $p = 0,143$), stovėjimas abiem kojomis ant nestabilaus paviršiaus ($U = 27$; $p = 0,089$), stovėjimas ant vienos kojos ant nestabilaus paviršiaus ($U = 49$; $p = 0,971$), stovėjimo koja prieš koją ant nestabilaus paviršiaus ($U = 28$; $p = 0,105$).

3.3. Klaidų, fiksuojamų užduočių atlikimo metu, kaita

Pirmosios ir antrosios tiriamosios grupių bendras klaidų skaičius užduočių metu prieš kineziterapiją statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($U=24$; $p=0,052$). Įvertinus tiriamųjų bendrą visų užduočių metu padarytų klaidų skaičių gavome, kad prieš kineziterapiją pirmosios tiriamosios grupės tiriamieji užduočių metu padarė 76 (8-246;91,9) klaidas, o po kineziterapijos – 25,5 (0-138;40,7) klaidas. Bendras klaidų skaičius po kineziterapijos pirmoje tiriamojoje grupėje statistiškai reikšmingai sumažėjo ($Z= -2,803$; $p=0,005$). Vertinant antrosios tiriamosios grupės tiriamųjų bendrą visų užduočių metu padarytų klaidų skaičių gavome, kad prieš kineziterapiją antrosios tiriamosios grupės tiriamieji padarė 20,5 (1-106;30,1) klaidas, o po kineziterapijos – 4 (0-172;25,3) klaidas. Bendras klaidų skaičius po kineziterapijos antroje tiriamojoje grupėje statistiškai reikšmingai nepakito ($Z= -1,376$; $p=0,169$).

Lyginant rezultatus tarp grupių, po kineziterapijos bendras klaidų skaičius statistiškai reikšmingai nepakito ($U=35$; $p=0,28$) (17 pav.).

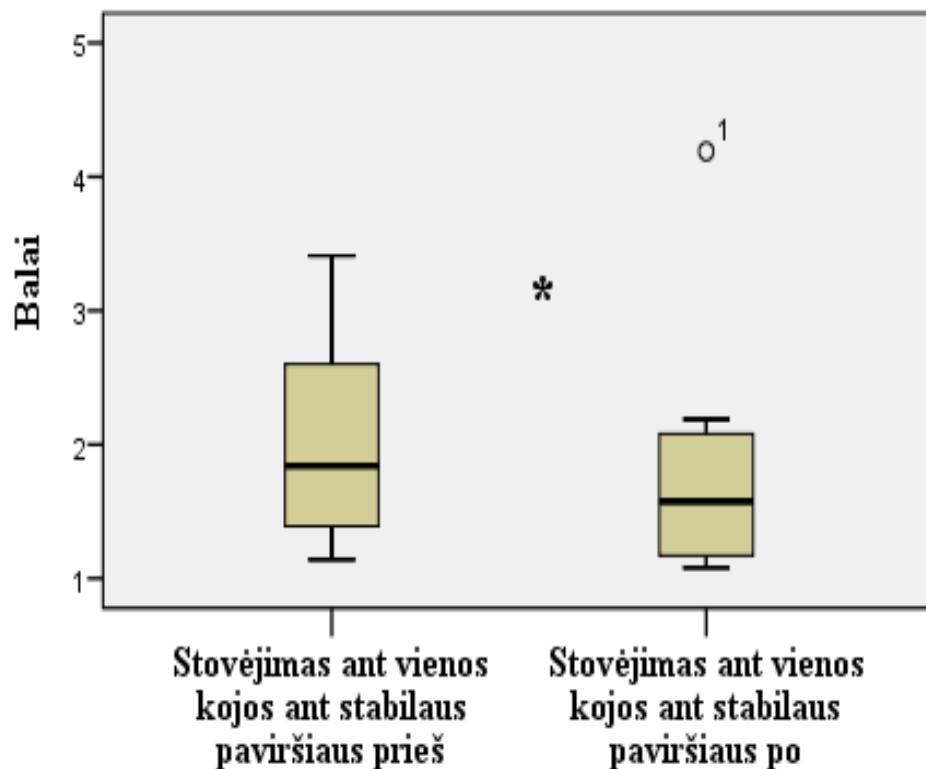


17 pav. Pirmos tiriamosios ir antros tiriamosios grupių bendras visų užduočių metu padarytų klaidų skaičius prieš ir po kineziterapijos ir rezultatų palyginimas tarp grupių (*- $p<0,05$)

Vertinant pirmosios tiriamosios grupės tiriamųjų padarytas klaidas atskirų užduočių metu, klaidų skaičius statistiškai reikšmingai sumažėjo ($p<0,05$) stovėjimo ant vienos kojos ant stabiliaus

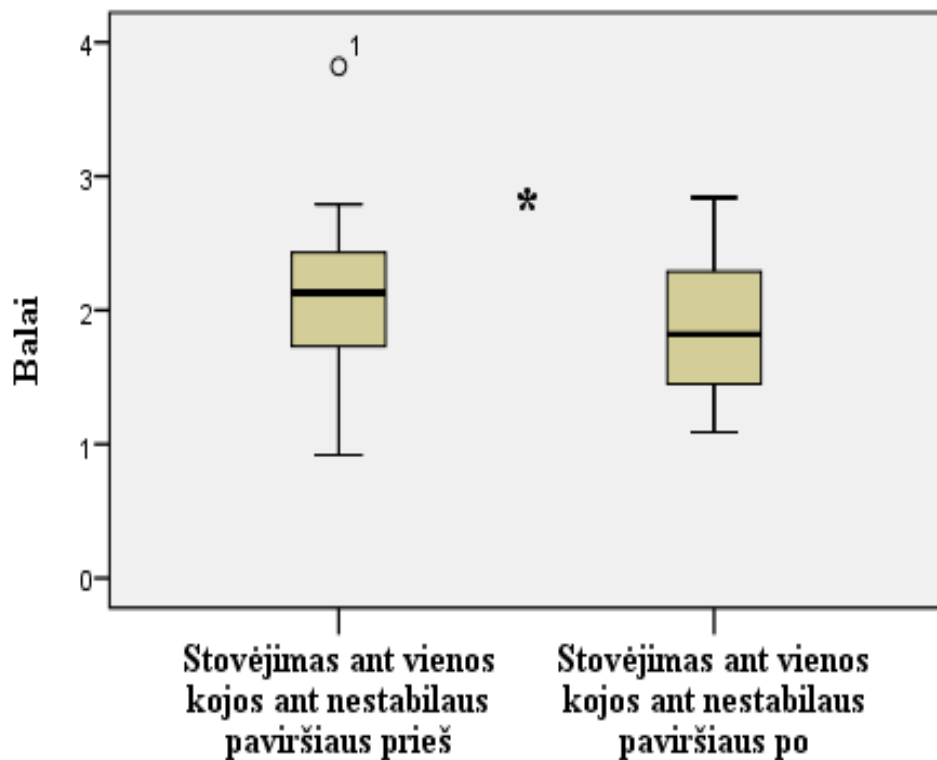
paviršiaus, stovėjimo ant vienos kojos ant nestabilaus paviršiaus ir stovėjimo koja prieš koją ant nestabilaus paviršiaus užduočių metu. Kitų šio testo užduočių metu padarytų klaidų skaičius statistiškai reikšmingai nepakito ($p \geq 0,05$).

18 paveikslėlyje pateikti duomenys rodo, jog pirmosios tiriamosios grupės tiriamieji stovėjimo abejomis kojomis ant stabilaus paviršiaus užduoties metu nepadarė nei vienos klaidos nei prieš kineziterapiją, nei po jos ($Z=0,001$; $p=1$). Stovėjimo ant vienos kojos ant stabilaus paviršiaus užduoties metu prieš kineziterapiją tiriamieji padarė 17 (0-60;23,7) klaidų, o po kineziterapijos 3,5 (0-36;11,1) klaidas ($Z= -2,366$; $p=0,018$) (18 pav.).



18 pav. Pirmos tiriamosios grupės stovėjimo ant vienos kojos ant stabilaus paviršiaus užduoties metu padarytų klaidų skaičius prieš ir po kineziterapijos (*- $p < 0,05$)

Stovėjimo koja prieš koją ant stabilaus paviršiaus užduoties metu prieš kineziterapiją tiriamieji padarė 0 (0-60;9,1) klaidų, o po kineziterapijos 0 (0-38;4,4) klaidų ($Z= -1,826$; $p=0,068$). Stovėjimo abiejomis kojomis ant nestabilaus paviršiaus užduoties metu prieš kineziterapiją tiriamieji padarė 0 (0-6;0,6) klaidų, o po kineziterapijos 0 (0-0;0) klaidų ($Z=-1$; $p=0,317$). Stovėjimo ant vienos kojos ant nestabilaus paviršiaus užduoties metu prieš kineziterapiją tiriamieji padarė 40 (2-60;36,2) klaidų, o po kineziterapijos 16 (0-35;16,2) klaidų ($Z= -2,803$; $p=0,005$) (19 pav.). Stovėjimo koja prieš koją ant nestabilaus paviršiaus užduoties metu prieš kineziterapiją tiriamieji padarė 13 (0-60;22,3) klaidų, o po kineziterapijos 1 (0-37;9) klaidą ($Z= -2,117$; $p=0,034$).



19 pav. Pirmos tiriamosios grupės stovėjimo ant vienos kojos ant nestabilaus paviršiaus užduoties metu padarytų klaidų skaičius prieš ir po kineziterapijos (*- $p < 0,05$)

Kaip matome, antroje lentelėje pateikti duomenys rodo, kad įvertinus antrosios tiriamosios grupės tiriamųjų padarytas klaidas atskirų užduočių metu, klaidų skaičius statistiškai reikšmingai nepakito po nei vienos iš užduočių ($p \geq 0,05$).

Antrosios tiriamosios grupės tiriamieji stovėjimo abejomis kojomis ant stabilaus paviršiaus užduoties metu padarė 0 (0-3;0,5) klaidų, o po kineziterapijos 0 (0-0;0) klaidų ($Z = -1,342$; $p = 0,18$). Stovėjimo ant vienos kojos ant stabilaus paviršiaus užduoties metu prieš kineziterapiją tiriamieji padarė 8 (0-25;9,4) klaidas, o po kineziterapijos 1 (0-47;7) klaidą ($Z = -1,185$; $p = 0,236$). Stovėjimo koja prieš koją ant stabilaus paviršiaus užduoties metu prieš kineziterapiją tiriamieji padarė 0 (0-4;0,9) klaidų, o po kineziterapijos 0 (0-3;0,3) klaidų ($Z = -1,289$; $p = 0,197$). Stovėjimo abiem kojomis ant nestabilaus paviršiaus užduoties metu prieš kineziterapiją tiriamieji padarė 0 (0-23;2,3) klaidų, o po kineziterapijos 0 (0-0;0) klaidų ($Z = -1$; $p = 0,317$). Stovėjimo ant vienos kojos ant nestabilaus paviršiaus užduoties metu prieš kineziterapiją tiriamieji padarė 6,5 (0-42;10,7) klaidas, o po kineziterapijos 2,5 (0-65;10,4) klaidas ($Z = -0,981$; $p = 0,326$). Stovėjimo koja prieš koją ant nestabilaus paviršiaus užduoties metu prieš kineziterapiją tiriamieji padarė 2 (0-19;6,3) klaidas, o po kineziterapijos 1 (0-60;7,6) klaidą ($Z = -0,511$; $p = 0,061$) (2 lentelė).

2 lentelė. Antros tiriamosios grupės klaidų atskirų užduočių metu kaita

Nr.	Užduotis	2 grupės klaidos (Z ir p reikšmė)
1.	Stovėjimas abiem kojomis ant stabilaus paviršiaus	Z=-1,342; p=0,18
2.	Stovėjimas ant vienos kojos ant stabilaus paviršiaus	Z=-1,185; p=0,236
3.	Stovėjimas koja prieš koją ant stabilaus paviršiaus	Z=-1,289; p=0,197
4.	Stovėjimas abiem kojomis ant nestabilaus paviršiaus	Z=-1; p=0,317
5.	Stovėjimas ant vienos kojos ant nestabilaus paviršiaus	Z=-0,981; p=0,326
6.	Stovėjimo koja prieš koją ant nestabilaus paviršiaus	Z=-0,511; p=0,061

Lyginant klaidų skaičių atskirų užduočių metu tarp grupių, jis statistiškai reikšmingai nepakito nei vienoje iš užduočių ($p \geq 0,05$). Stovėjimas abiem kojomis ant stabilaus paviršiaus ($U=50$; $p=1$), stovėjimas ant vienos kojos ant stabilaus paviršiaus ($U=41,5$; $p=0,529$), stovėjimas koja prieš koją ant stabilaus paviršiaus ($U=44$; $p=0,684$), stovėjimas abiem kojomis ant nestabilaus paviršiaus ($U=50$; $p=1$), stovėjimas ant vienos kojos ant nestabilaus paviršiaus ($U=31$; $p=0,165$), stovėjimas koja prieš koją ant nestabilaus paviršiaus ($U=46,5$; $p=0,796$).

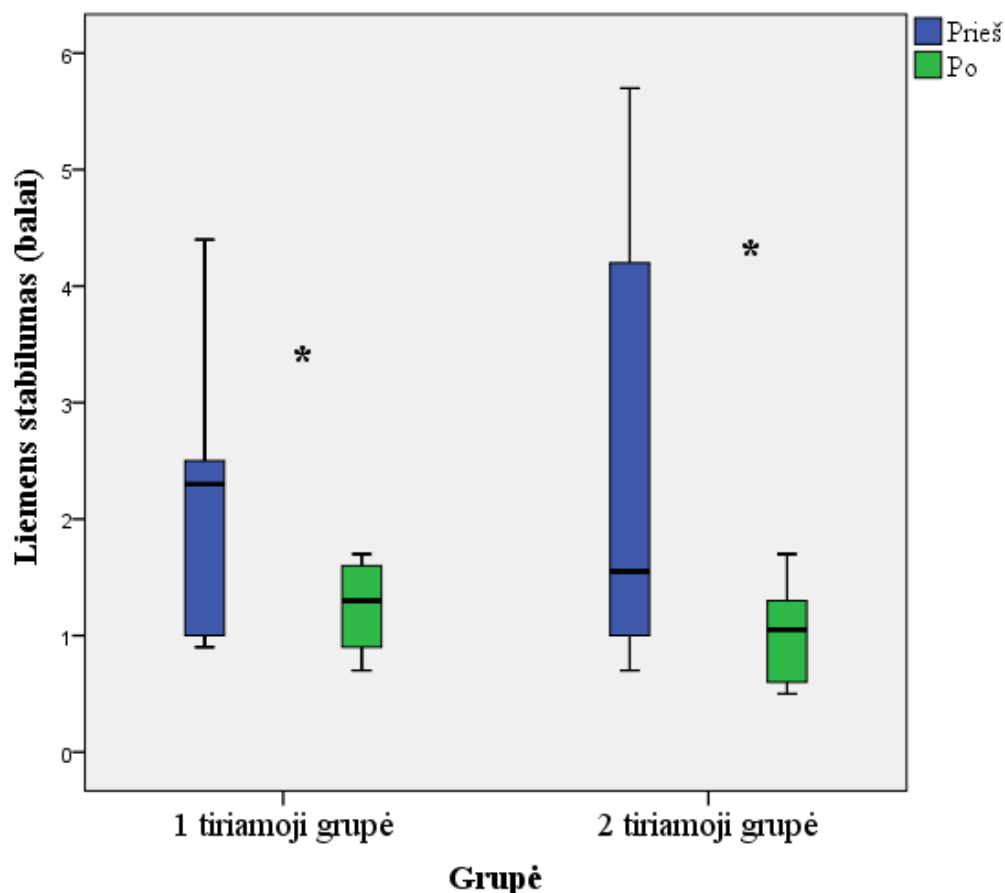
3.4. Liemens stabilumo testo rezultatų kaita

Asmenų, patyrusių TGSS, liemens stabilumas buvo vertinamas liemens stabilumo testu.

Pirmosios ir antrosios tiriamosios grupių liemens stabilumo testo rezultatai prieš kineziterapiją statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($U=47,5$; $p=0,853$).

Kaip pavaizduota 20 paveikslėlyje, prieš kineziterapiją pirmosios tiriamosios grupės liemens stabilumo testo rezultatas buvo 2,3 (0,9-4,4; 2,07) balai, o po kineziterapijos –1,3 (0,7-1,7; 1,27) balo. Liemens stabilumo testo rezultatai po kineziterapijos pirmoje grupėje statistiškai reikšmingai pagerėjo ($Z= -2,449$; $p=0,014$). Antrosios tiriamosios grupės liemens stabilumo testo rezultatas prieš kineziterapiją buvo 1,55 (0,7-5,7; 2,48) balo, o po kineziterapijos – 1,05 (0,5-1,7; 1,01) balo. Liemens stabilumo testo rezultatai po kineziterapijos antroje tiriamojoje grupėje statistiškai reikšmingai pagerėjo ($Z= -2,805$; $p=0,005$).

Lyginant rezultatus tarp grupių, po kineziterapijos liemens stabilumo testo rezultatai statistiškai reikšmingai nepakito ($U=28$; $p=0,105$) (20 pav.).



20 pav. Pirmos tiriamosios ir antros tiriamosios grupių liemens stabilumo testo rezultatai prieš ir po kineziterapijos ir rezultatų palyginimas tarp grupių (*- $p<0,05$)

Apibendrinant šio testo rezultatus galime teigti, kad tiek įprasta kineziterapija, tiek pusiausvyros treniravimo sistemos, paremtos grįžamojo ryšio principu, įtraukimas į įprastos kineziterapijos programą yra vienodai efektyvus lavinant asmenų po TGSS liemens stabilumą.

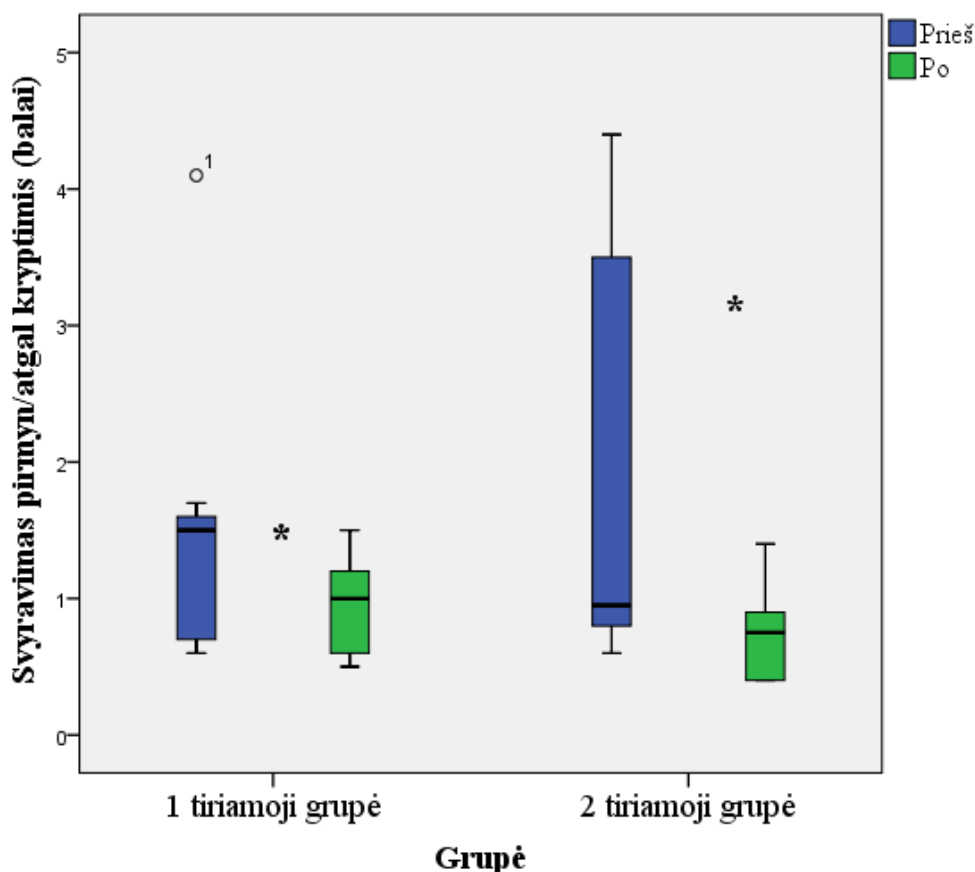
3.5. Svyravimo pirmyn/atgal kryptimis rezultatų kaita

Pirmosios ir antrosios tiriamosios grupių svyravimo pirmyn/atgal kryptimis rezultatas prieš kineziterapiją statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($U=45,5$; $p=0,739$).

Prieš kineziterapiją pirmosios tiriamosios grupės svyravimo pirmyn/atgal kryptimis rezultatas buvo 1,5 (0,6-4,1;1,47) balo, o po kineziterapijos –1 (0,5-1,5;0,95) balas. Svyravimo pirmyn/atgal kryptimis rezultatai po kineziterapijos pirmoje tiriamojoje grupėje statistiškai reikšmingai pagerėjo ($Z= -2,673$; $p=0,008$). Antrosios tiriamosios grupės svyravimo pirmyn/atgal

kryptimis rezultatai prieš kineziterapiją buvo 0,95 (0,6-4,4;1,82) balo, o po kineziterapijos – 0,75 (0,4-1,4;0,73) balo. Svyravimo pirmyn/atgal kryptimis rezultatai po kineziterapijos antroje tiriamojoje grupėje statistiškai reikšmingai pagerėjo ($Z = -2,666$; $p = 0,008$).

Lyginant rezultatus tarp grupių, po kineziterapijos svyravimo pirmyn/atgal kryptimis rezultatai statistiškai reikšmingai nepakito ($U = 30, 5$; $p = 0,143$) (21 pav.).



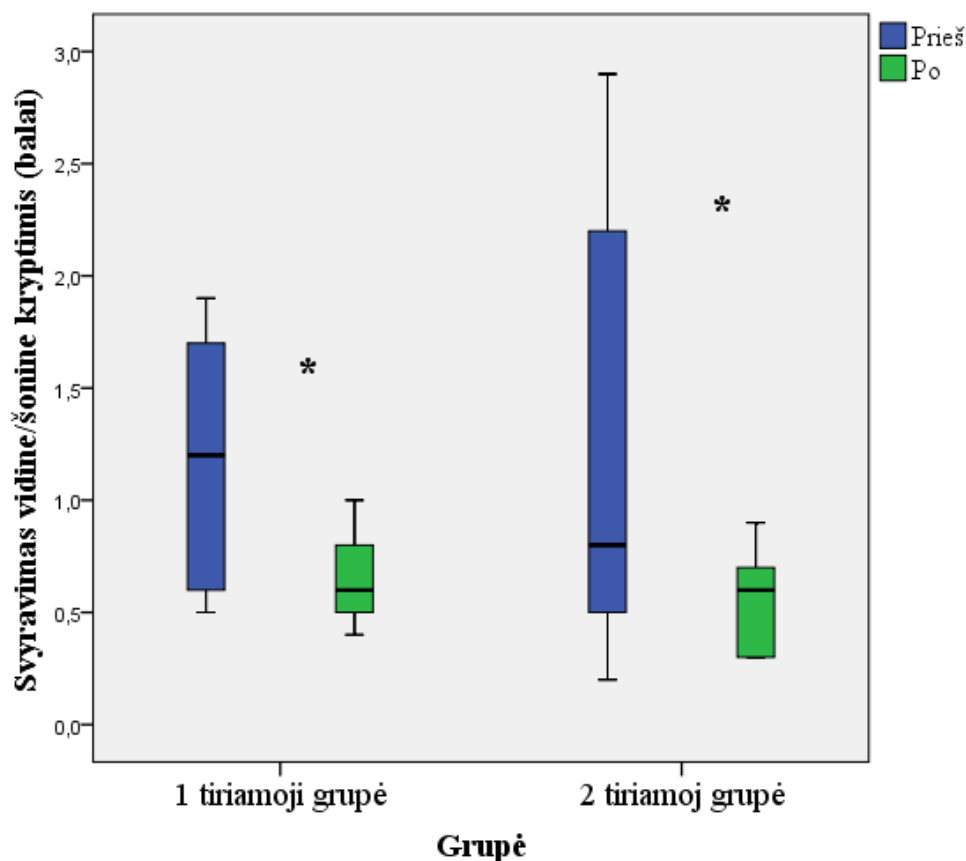
21 pav. Pirmos tiriamosios ir antros tiriamosios grupių svyravimo pirmyn/atgal kryptimis rezultatai prieš ir po kineziterapijos ir rezultatų palyginimas tarp grupių (*- $p < 0,05$)

3.6. Svyravimo vidine/šonine kryptimis rezultatų kaita

Pirmosios ir antrosios tiriamosios grupių svyravimo vidine/šonine kryptimis rezultatai prieš kineziterapiją statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($U = 44,5$; $p = 0,684$).

Prieš kineziterapiją pirmosios tiriamosios grupės svyravimo vidine/šonine kryptimis rezultatas buvo 1,2 (0,5-1,9;1,17) balo, o po kineziterapijos – 0,6 (0,4-1;0,66) balo. Svyravimo vidine/šonine kryptimis rezultatai po kineziterapijos pirmoje tiriamojoje grupėje statistiškai reikšmingai pagerėjo ($Z = -2,295$; $p = 0,022$). Antrosios tiriamosios grupės svyravimo vidine/šonine kryptimis rezultatas prieš kineziterapiją buvo 0,8 (0,2-2,9;1,25) balo, o po kineziterapijos – 0,6 (0,3-0,9;0,57) balo. Svyravimo vidine/šonine kryptimis rezultatai po kineziterapijos antroje tiriamojoje

grupėje statistiškai reikšmingai pagerėjo ($Z = -2,499$; $p = 0,012$). Lyginant rezultatus tarp grupių, po kineziterapijos svyravimo vidine/šonine kryptimis rezultatai statistiškai reikšmingai nepakito ($U = 39,5$; $p = 0,436$) (22 pav.).



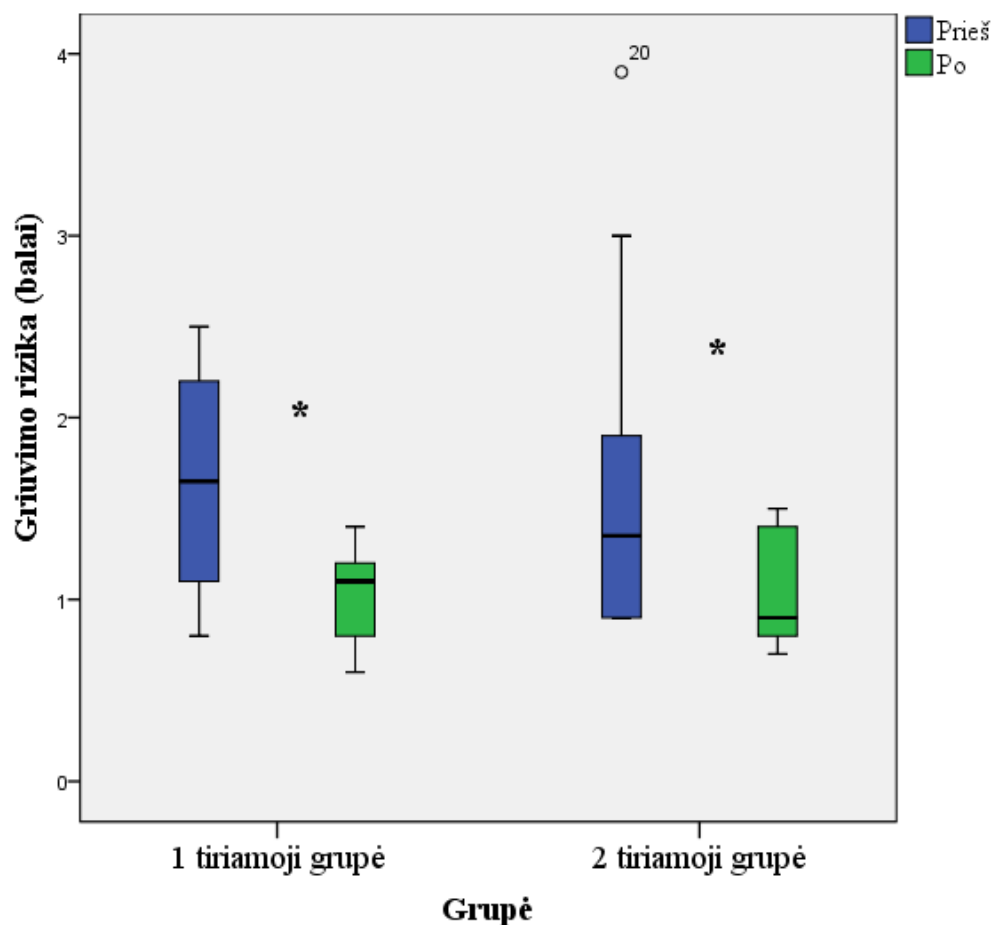
22 pav. Pirmos tiriamosios ir antros tiriamosios grupių svyravimo vidine/šonine kryptimis rezultatai prieš ir po kineziterapijos ir rezultatų palyginimas tarp grupių (*- $p < 0,05$)

3.7. Griuvimo rizikos testo rezultatų kaita

Asmenų, patyrusių TGSS, griuvimo rizika buvo vertinama griuvimo rizikos testu. Pirmosios ir antrosios tiriamosios grupių griuvimo rizikos testo rezultatai prieš kineziterapiją statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($U = 47,5$; $p = 0,853$).

Prieš kineziterapiją pirmosios tiriamosios grupės griuvimo rizikos testo rezultatas buvo 1,65 (0,8-2,5; 1,63) balo, o po kineziterapijos – 1,1 (0,6-1,4; 1,03) balo. Griuvimo rizikos testo rezultatai po kineziterapijos pirmoje tiriamojoje grupėje statistiškai reikšmingai pagerėjo ($Z = -2,809$; $p = 0,005$). Antrosios tiriamosios grupės griuvimo rizikos testo rezultatas prieš kineziterapiją buvo 1,35 (0,9-3,9; 1,7) balo, o po kineziterapijos – 0,9 (0,7-1,5; 1,06) balo. Griuvimo rizikos testo rezultatai po kineziterapijos antroje grupėje statistiškai reikšmingai pagerėjo ($Z = -2,527$; $p = 0,012$).

Kaip matyti 23 paveikslėlyje, palyginus rezultatus tarp grupių gavome, jog po kineziterapijos griuvimo rizikos testo rezultatai statistiškai reikšmingai nepakito ($U=45,5$; $p=0,739$) (23 pav.).



23 pav. Pirmos tiriamosios ir antros tiriamosios grupių griuvimo rizikos testo rezultatai prieš ir po kineziterapijos ir rezultatų palyginimas tarp grupių (*- $p<0,05$)

3.8. Sąsaja tarp sensorinės integracijos, liemens stabilumo ir griuvimo rizikos vertinimo parametrų pokyčių

Siekiant išsiaiškinti, ar sensorinė integracija, liemens stabilumas ir griuvimo rizika yra tarpusavyje susiję, skaičiavome Spearman'o koreliacijos koeficientą, kuriuo remiantis buvo nustatytas statistiškai reikšmingas ryšys tarp žemiau pateiktų rezultatų pokyčių.

Pirmos grupės griuvimo rizikos pokytis buvo 0,4 (0,1-1,3)0,6, liemens stabilumo pokytis – 0,65 (-0,3-2,8)0,8, svyravimo pirmyn/atgal kryptimis pokytis – 0,25 (0-2,9)0,52, svyravimo vidine/šonine kryptimis pokytis – 0,4 (-0,4-1,3)0,51, sensorinės integracijos (klinikinio sensorinės integracijos testo) pokytis – 0,515 (0,2-0,9)0,498, ir sensorinės integracijos (pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistemos) pokytis buvo 0,335 (-0,1-1)0,341.

3 lentelėje pateikti duomenys rodo, kad pirmoje tiriamojoje grupėje aptiktas statistiškai patikimas, tiesioginis, stiprus ryšys tarp: griuvimo rizikos ir liemens stabilumo pokyčių, svyravimo pirmyn/atgal kryptimis ir svyravimo vidine/šonine kryptimis rezultatų pokyčių. Stipriausias ryšys matomas tarp liemens stabilumo ir svyravimo pirmyn/atgal kryptimis ir svyravimo vidine/šonine kryptimis rezultatų pokyčių. Statistiškai patikimas, vidutinio stiprumo, tiesioginis ryšys rastas tarp svyravimo vidine/šonine kryptimis ir sensorinės integracijos (klinikinio sensorinės integracijos testo) rezultatų pokyčių. (3 lentelė).

3 lentelė. Rodiklių pokyčiai, tarp kurių nustatytas ryšys pirmoje tiriamojoje grupėje

Rodiklių pokyčiai, tarp kurių nustatytas ryšys	Ryšio stiprumas (r)	p reikšmė
Griuvimo rizikos ir liemens stabilumo rezultatų pokyčiai	r=0,778**	p=0,008
Griuvimo rizikos ir svyravimo pirmyn/atgal kryptimis rezultatų pokyčiai	r=0,697*	p=0,025
Griuvimo rizikos ir svyravimo vidine/šonine kryptimis rezultatų pokyčiai	r=0,811**	p=0,004
Liemens stabilumo ir svyravimo pirmyn/atgal kryptimis rezultatų pokyčiai	r=0,957**	p=0,001
Liemens stabilumo ir svyravimo vidine/šonine kryptimis rezultatų pokyčiai	r=0,815**	p=0,004
Svyravimo vidine/šonine kryptimis ir klinikinio sensorinės integracijos testo rezultatų pokyčiai	r=0,632*	p=0,05

*- Statistiškai reikšminga koreliacija kai $p < 0,05$

** - Statistiškai reikšminga koreliacija kai $p < 0,01$

Pirmoje tiriamojoje grupėje, kuriai buvo taikyta įprasta kineziterapija, neaptikome statistiškai reikšmingo ryšio tarp griuvimo rizikos ir sensorinės integracijos (klinikinio sensorinės integracijos testas ($p=0,424$), pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistema ($p=0,841$)), liemens stabilumo ir sensorinės integracijos (klinikinio sensorinės integracijos testas ($p=0,489$), pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistema ($p=0,511$)), svyravimo anterior/posterior kryptimis ir sensorinės integracijos (klinikinio sensorinės integracijos testas ($p=0,372$), pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistema ($p=0,486$)) bei svyravimo vidine/šonine kryptimis ir sensorinės integracijos (pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistema ($p=0,148$)).

Apibendrinant pirmos tiriamosios grupės rezultatus galime daryti išvadą, kad gerėjant liemens stabilumui bei mažėjant svyravimui pirmyn/atgal ir vidine/šonine kryptimis, mažėja asmenų, patyrusių TGSS griuvimo rizika. Taip pat matome, kad gerėjantis liemens stabilumas

sumažina svyravimą tiek pirmyn/atgal, tiek vidine/šonine kryptimis, bei sensorinė integracija turi įtakos svyravimo vidine/šonine kryptimis pagerėjimui.

Antros grupės griuvimo rizikos pokytis buvo 0,4 (0-2,5)0,64, liemens stabilumo pokytis – 0,65 (0,1-4,4)1,47, svyravimo pirmyn/atgal kryptimis pokytis – 0,5 (0-3,6)1,09, svyravimo vidine/šonine kryptimis pokytis – 0,2 (-0,1-2)0,68, klinikinio sensorinės integracijos testo rezultatų pokytis – 0,63 (-0,4-2,3)0,793, ir pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistemos rezultatų pokytis buvo 0,4 (-0,1-1,7)0,575.

Antroje tiriamojoje grupėje aptiktas statistiškai patikimas, tiesioginis, stiprus ryšys tarp: griuvimo rizikos ir sensorinės integracijos (klinikinio sensorinės integracijos testo) rezultatų pokyčių, liemens stabilumo ir svyravimo pirmyn/atgal kryptimis bei svyravimo vidine/šonine kryptimis rezultatų pokyčių, taip pat tarp svyravimo pirmyn/atgal kryptimis ir sensorinės integracijos (pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistemos testo) rezultatų pokyčių. Stipriausias ryšys antroje grupėje aptiktas tarp liemens stabilumo ir sensorinės integracijos (pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistemos testo) rezultatų pokyčių. (4 lentelė).

4 lentelė. Rodiklių pokyčiai, tarp kurių nustatytas ryšys antroje tiriamojoje grupėje

Rodiklių pokyčiai, tarp kurių nustatytas ryšys	Ryšio stiprumas (r)	p reikšmė
Griuvimo rizikos ir klinikinio sensorinės integracijos testo rezultatų pokyčiai	r=0,669*	p=0,035
Liemens stabilumo ir svyravimo pirmyn/atgal kryptimis rezultatų pokyčiai	r=0,818**	p=0,004
Liemens stabilumo ir svyravimo vidine/šonine kryptimis rezultatų pokyčiai	r=0,79**	p=0,007
Liemens stabilumo ir pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistemos rezultatų pokyčiai	r=0,891**	p=0,001
Svyravimo pirmyn/atgal kryptimis ir pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistemos rezultatų pokyčiai	r=0,709*	p=0,022

*- Statistiškai reikšminga koreliacija kai $p < 0,05$

** - Statistiškai reikšminga koreliacija kai $p < 0,01$

Antroje tiriamojoje grupėje, kuriai buvo taikoma įprasta kineziterapija ir pusiausvyros kavinimas pusiausvyros treniravimo sistema, pagrįsta grįžtamuju ryšiu, neaptikome statistiškai reikšmingo ryšio tarp griuvimo rizikos ir liemens stabilumo ($p=0,309$), svyravimo pirmyn/atgal kryptimis ($p=0,987$), svyravimo vidine/šonine kryptimis ($p=0,789$) bei sensorinės integracijos (pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistema ($p=0,172$)) rezultatų pokyčių. Taip pat statistiškai

reikšmingai nekoreliavo liemens stabilumas ir sensorinė integracija ją vertinant klinikiniu sensorinės integracijos testu ($p=0,293$), svyravimas pirmyn/atgal kryptimis ir sensorinė integracija vertinant ją klinikiniu sensorinės integracijos testu ($p=0,365$), svyravimas vidine/šonine kryptimis su sensorine integracija (vertinant klinikiniu sensorinės integracijos testu ($p=0,713$), vertinant pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistema ($p=0,089$).

Apibendrinant antros tiriamosios grupės rezultatus galime daryti išvadą, kad gerėjant liemens stabilumui, mažėja svyravimas pirmyn/atgal ir vidine/šonine kryptimis bei gerėja sensorinė integracija, taip pat gerėjant sensorinei integracijai, vertinant ją klinikiniu sensorinės integracijos testu, mažėja asmenų, patyrusių TGSS griuvimo rizika ir svyravimo pirmyn/atgal kryptimis sumažėjimas yra susijęs su geresniais sensorinės integracijos rezultatais vertinant ją pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistema.

4. REZULTATŲ APTARIMAS

TGSS yra vis besiplečianti, aktuali šių dienų problema medicininiu, socialiniu ir ekonominiu požiūriu [22]. Pabrėžtina, kad TGSS dažnai sukelia galūnių plegiją, raumenų tonuso pokyčius, ataksiją, sensorinių funkcijų ir pusiausvyros sutrikimus, taip pat sutrinka pažinimo funkcijos, lemiančios dėmesio ir susitelkimo pokyčius, gali atsirasti emocinis labilumas, agresyvumas, impulsyvumas, dezorientacija ir kitos elgesio problemos [22]. Tokie sutrikimai paveikia patyrusiųjų TGSS asmeninius santykius ir turi neigiamos įtakos socialinei ir profesinei integracijai. Todėl neabejotina, jog siekiant išvengti šių pakenkimų būtina ankstyvoji reabilitacija [62].

Didesnę dalį mūsų tirtų kontingento sudarė asmenys, patyrę lengvą TGSS, o visi likusieji – vidutinio sunkumo TGSS. Atliktos sisteminės apžvalgos metu gauti duomenys taip pat rodo, kad lengvo sunkumo sužalojimas yra labiausiai paplitęs TGSS tipas. Lengvo TGSS paplitimas vyrauja nuo 15,1 proc. iki 97 proc., kai tuo tarpu vidutinio sunkumo TGSS sudaro 6 – 46 proc., o sunkus TGSS – 2 – 68,6 proc. visų TGSS atvejų [9]. Didžioji kontingento dalis buvo moterys, pirmoje tiriamojoje grupėje moterys sudarė 57,1 proc., o antroje – 42,9 proc. visų tiriamųjų. Tiek pirmoje, tiek antroje tiriamojoje grupėje vyraujanti TGSS priežastis buvo griuvimai (pirmoje grupėje – 90 proc., antroje – 100 proc.), antra pagal dažnumą priežastis mūsų gautais duomenimis yra autoįvykiai (pirmoje grupėje – 10 proc., antroje grupėje patyrusiųjų TGSS dėl autoįvykio nebuvo). Mūsų atlikto tyrimo metu gauti rezultatai yra panašūs su kitų autorių duomenimis. Faul ir bendraautorai kaip pagrindinę TGSS priežastį taip pat nurodo griuvimus. Šių autorių tyrimų duomenimis griuvimas tampa pagrindine TGSS priežastimi visose amžiaus grupėse ir sudaro 35,2 proc. visų TGSS atvejų. Kaip antrą pagal dažnumą TGSS priežastį autoriai įvardina autoįvykius, jie sudaro 17,3 proc. visų TGSS atvejų [9]. Atsižvelgiant į asmenų, patyrusių TGSS pasiskirstymą pagal lytį, mūsų tyrimo rezultatai skiriasi su kitų autorių pateikiama statistika. Mūsų atlikto tyrimo duomenimis, TGSS dažniau patiria moterys, kai tuo tarpu tiek Lietuvos privalomojo sveikatos draudimo SVEIDRA, tiek užsienio autorių tyrimų duomenys rodo, kad vyrai patiria TGSS dažniau nei moterys [12,10].

Šiame darbe analizavome asmenų, patyrusių TGSS, sensorinę integraciją, liemens stabilumą ir griuvimo riziką prieš ir po kineziterapijos, bei ieškojome sąsajos tarp šių rodiklių. Pusiausvyros rodikliams vertinti ir lavinti pasirinkome pusiausvyros vertinimo ir treniravimo sistemą paremtą biologiniu grįžtamuoju ryšiu. Literatūros duomenimis, įprasti klinikiniai pusiausvyros vertinimo testai parodo esamą pusiausvyros sutrikimą, tačiau nesuteikia galimybės identifikuoti pusiausvyros sutrikimo priežasties bei įvertinti už pusiausvyros palaikymą atsakingų

komponentų sutrikimo [37]. To pasekoje, tampa sudėtingiau parinkti tinkamiausią ir efektyvų reabilitacijos metodą konkrečiam sutrikimui.

Remiantis literatūros duomenimis, kineziterapija statistiškai reikšmingai pagerina liemens stabilumo ir sensorinės integracijos rodiklius [5]. Mūsų atlikto tyrimo duomenimis, klinikinio sensorinės integracijos testo, psiausvyros klaidų skaičiavimo sistemos, liemens stabilumo, svyravimo pirmyn/atgal bei vidinė/šoninė kryptimis ir giruvimo rizikos testo rezultatai statistiškai reikšmingai pagerėjo ($p < 0,05$) tiek pirmoje tiek antroje tiriamojoje grupėje. Todėl galime daryti išvadą, kad tiek įprasta kineziterapija, tiek pusiausvyros treniravimo sistema, paremta grįžtamojo ryšio principu, integruota į kineziterapijos programą yra naudingi metodai siekiant pagerinti asmenų, patyrusių TGSS sensorinę integraciją, liemens stabilumą bei sumažinti griuvimo riziką. Lyginant gautus rezultatus tarp grupių, statistiškai reikšmingai pagerėjo tik klinikinio sensorinės integracijos testo rezultatai ($p < 0,05$). Literatūros duomenimis pusiausvyros sutrikimo priežastimi yra laikoma sutrikusi sensorinė integracija [4]. Todėl, remiantis tuo, kad sensorinė integracija yra viena pagrindinių pusiausvyros palaikyme dalyvaujančių sudedamųjų dalių, galime teigti, kad grįžtamojo ryšio integravimas į įprastos kineziterapijos programą yra efektyvesnė priemonė pusiausvyros lavinimui po TGSS, nei tik įprastų kineziterapijos metodų naudojimas. Tą patvirtina ir užsienio autorių atlikti tyrimai. Gil-Gomez ir kolegų atliktų klinikinių tyrimų rezultatai rodo, kad motorinių funkcijų atsigavimas naudojant virtualios realybės technologiją padidėja. Nors dauguma šių studijų susideda iš mažų eksperimentų, nelyginant rezultatų su kontroline grupe, jos įrodo virtualios realybės technologijų taikymo galimybes šioje klinikinėje srityje [63]. Ustinova ir kolegų tyrimo duomenimis, virtualios realybės technologija, naudojama kineziterapijoje, pagerina statinį ir dinaminį liemens stabilumą, eiseną bei rankos funkciją asmenims, patyrusiems TGSS [69].

Taip pat, remiantis literatūra, pusiausvyros bei liemens stabilumo ir kontrolės sutrikimai yra dažna asmenų, patyrusių TGSS, griuvimo priežastis [5]. Kas leidžia daryti prielaidą, kad sutrikus liemens stabilumui bei kitiems už pusiausvyrą atsakingiems komponentams, padidėja ir asmenų, patyrusių TGSS griuvimo rizika. Tą patvirtina mūsų atlikto tyrimo metu gautas statistiškai patikimas, tiesioginis, stiprus ryšys tarp vertintų rodiklių tiek pirmoje, tiek antroje tiriamojoje grupėje. Apžvelgiant literatūros šaltinius, detalesnių tyrimų, kuriuose būtų analizuojamas ryšys tarp liemens stabilumo, sensorinės integracijos ir griuvimo rizikos neradome. Todėl palyginti gautų rezultatų su kitų autorių tyrimais negalime, tačiau mūsų tyrimas yra paskatinimas tolimesniems ir išsamesniems tyrimams, siekiant nustatyti sąsają tarp šių rodiklių.

Apibendrinant gautus duomenis, galime teigti, kad taikant tiek įprastus kineziterapijos metodus, tiek į juos įtraukiant grįžtamojo ryšio paremtas technologijas, gerėja asmenų, patyrusių TGSS, sensorinė integracija, liemens stabilumas bei mažėja griuvimo rizika. Vertinant rezultatus bendrai, abu šie metodai yra vienodai efektyvūs lavinant vertintus pusiausvyros komponentus.

Tačiau tyrimo metu aptiktas klinikinio sensorinės integracijos testo rezultatų statistiškai reikšmingas skirtumas tarp grupių, suteikia pagrindą teigti, kad grįžtamojo ryšio priemonių integravimas į kineziterapijos programą yra efektyvesnė priemonė pusiausvyros gerinimui, nei tik įprastų kineziterapijos metodikų naudojimas. Taip pat, literatūros šaltiniuose neaptikome tyrimų, įrodančių pagrįstą ryšį tarp sensorinės integracijos, liemens stabilumo ir griuvimo rizikos vertinimo parametrų. Todėl šiame darbe atlikta sąsajos tarp liemens stabilumo, sensorinės integracijos ir griuvimo rizikos parametrų paieška gali būti naudinga nustatant, ar šie rodikliai yra tarpusavyje susiję. Taip pat gauti rezultatai suteikia pagrindą teigti, kad TGSS patyrusių asmenų liemens stabilumo, sensorinės integracijos ir griuvimo rizikos rodiklių statistiškai reikšmingam skirtumui tarp grupių nustatyti reikalingas ilgesnis laiko tarpas, taip pat rezultatams įtakos galėtų turėti gretutinės tiriamųjų ligos, bei TGSS sunkumas.

IŠVADOS

1. Po kineziterapijos pagerėjo tiek grupės, kuriai buvo taikyta įprasta kineziterapija, tiek grupės, kuriai buvo taikyta įprasta kineziterapija kartu su pusiausvyros treniravimo sistema, sensorinė integracija, taip pat rastas skirtumas palyginus rezultatus tarp grupių.
 2. Po kineziterapijos pagerėjo tiek grupės, kuriai buvo taikyta įprasta kineziterapija, tiek grupės, kuriai buvo taikyta įprasta kineziterapija kartu su pusiausvyros treniravimo sistema, liemens stabilumas, tačiau rezultatai tarp grupių po kineziterapijos nesiskyrė.
 3. Po kineziterapijos sumažėjo tiek grupės, kuriai buvo taikyta įprasta kineziterapija, tiek grupės, kuriai buvo taikyta įprasta kineziterapija kartu su pusiausvyros treniravimo sistema, griuvimo rizika, tačiau rezultatai tarp grupių po kineziterapijos nesiskyrė.
 4. Grupėje, kuriai buvo taikyta įprasta kineziterapija:
 - a) sumažėjus griuvimo rizikai pagerėjo liemens stabilumas, sumažėjo svyravimas pirmyn/atgal ir vidinė/šoninė kryptimis;
 - b) pagerėjus liemens stabilumui sumažėjo svyravimas pirmyn/atgal ir vidinė/šoninė kryptimis;
 - c) taip pat pagerėjus sensorinei integracijai (klinikinės sensorinės integracijos testas) pagerėjo ir svyravimas vidinė/šoninė kryptimis.
- Grupėje, kuriai buvo taikyta įprasta kineziterapija kartu su pusiausvyros treniravimo sistema:
- d) sumažėjus griuvimo rizikai pagerėjo sensorinė integracija (klinikinės sensorinės integracijos testas);
 - e) pagerėjus liemens stabilumui sumažėjo svyravimai pirmyn/atgal ir vidinė šoninė kryptimis, taip pat pagerėjo sensorinė integracija (pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistema);
 - f) sumažėjus svyravimui pirmyn/atgal kryptimis pagerėjo sensorinė integracija (pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistema).

PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS

1. Nors po kineziterapijos neaptikome skirtumo tarp grupių (išskyrus vertinant sensorinę integraciją klinikiu sensorinės integracijos testu), rekomenduojame į asmenų, patyrusių TGSS, kineziterapijos programą įtraukti grįžtamuoju ryšiu paremtą pusiausvyros treniravimo sistemą, kuri skatina pacientų norą dalyvauti reabilitacijos procese.
2. Taip pat, kadangi aptikome sąsajų tarp vertintų rodiklių tiek įprastos kineziterapijos grupėje, tiek grupėje, kuriai papildomai taikėme pusiausvyros treniravimo sistemą, kas pagrindžia teiginį, kad pusiausvyros išlaikymas reikalauja daugelio organizmo sistemų kompleksinės sąveikos, remiantis tuo, rekomenduojame lavinti visas vertintas funkcijas, siekiant maksimaliai atkurti pusiausvyros kontrolę asmenims, patyrusiems TGSS.

MOKSLO PRANEŠIMŲ, PUBLIKACIJŲ SĄRAŠAS

Darbas publikuojamas recenzuojamame žurnale „Reabilitacijos mokslai: slauga, kineziterapija, ergoterapija“:

1. Buraitytė U, Lendraitienė E. Sensorinės integracijos, posturalinio stabilumo ir griuvimo rizikos vertinimo parametrų sąsajos taikant kineziterapiją asmenims, patyrusiems trauminį galvos smegenų sužalojimą. Reabilitacijos mokslai: slauga, kineziterapija, ergoterapija. 2017; Nr. 17(2).

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Reis C, Wang Y, Akyol O, Ho WM, Ii RA, Stier G, et al. What's New in Traumatic Brain Injury: Update on Tracking, Monitoring and Treatment. *Int J Mol Sci.* 2015 May 16(6):11903-11965.
2. Kleffelaar I, Roe C, Sandvik L, Hellstrom T, Soberg HL. Measurement properties of the high-level mobility assessment tool for mild traumatic brain injury. *Phys Ther.* 2013 Jul 93(7):900-910.
3. Llorens R, Colomer-Font C, Alcaniz M, Noe-Sebastian E. BioTrak virtual reality system: effectiveness and satisfaction analysis for balance rehabilitation in patients with brain injury. *Neurologia.* 2013 Jun 28(5):268-275.
4. Sosnoff JJ, Broglio SP, Shin S, Ferrara MS. Previous mild traumatic brain injury and postural-control dynamics. *J Athl Train.* 2011 Jan-Feb 46(1):85-91.
5. Lin LF, Liou TH, Hu CJ, Ma HP, Ou JC, Chiang YH, et al. Balance function and sensory integration after mild traumatic brain injury. *Brain Inj.* 2015; 29(1):41-46
6. Siman-Tov M, Radomislensky I, Knoller N, Bahouth H, Kessel B, Klein Y, et al. Incidence and injury characteristics of traumatic brain injury: Comparison between children, adults and seniors in Israel. *Brain Inj.* 2016; 30(1):83-89.
7. Svetikienė V, Raistenskis J, Raugalas R. Kognityviniai ir emociniai sutrikimai vaikams po galvos smegenų traumų, jų pokyčiai reabilitacijos procese. *Sveikatos mokslai.* 2012; 22(3):22-26.
8. Thurman DJ. The Epidemiology of Traumatic Brain Injury in Children and Youths: A Review of Research Since 1990. *J Child Neurol.* 2016 Jan 31(1):20-27.
9. Faul M, Xu L, Wald MM, Coronado VG. Traumatic Brain Injury in the United States: Emergency Department Visits, Hospitalizations and Deaths 2002–2006. US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and prevention. 2010.
10. Langlois JA, Rutland-Brown W, Wald MM. The epidemiology and impact of traumatic brain injury: a brief overview. *J Head Trauma Rehabil.* 2006 Sep-Oct 21(5):375-378.
11. Harvey LA, Close JC. Traumatic brain injury in older adults: characteristics, causes and consequences. *Injury.* 2012 Nov 43(11):1821-1826.
12. Varžaitytė L, Lendraitienė E, Kriščiūnas A, Savickas R, Milinavičienė E. Asmenų, patyrusių trauminį galvos smegenų sužalojimą, reabilitacija. Kaunas: LSMU leidybos namai; 2015. 96p.
13. Werner C, Engelhard K. Pathophysiology of traumatic brain injury. *Br J Anaesth.* 2007 Jul 99(1):4-9.

14. Andriessen TM, Jacobs B, Vos PE. Clinical characteristics and pathophysiological mechanisms of focal and diffuse traumatic brain injury. *J Cell Mol Med*. 2010 Oct 14(10):2381-2392.
15. Blennow K, Hardy J, Zetterberg H. The neuropathology and neurobiology of traumatic brain injury. *Neuron*. 2012 Dec 76(5):886-899.
16. Nguyen R, Fiest KM, McChesney J, Kwon CS, Jette N, Frolkis AD, et al. The International Incidence of Traumatic Brain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Can J Neurol Sci*. 2016 Nov 43(6):774-785.
17. Prins M, Greco T, Alexander D, Giza CC. The pathophysiology of traumatic brain injury at a glance. *Dis Model Mech*. 2013 Nov 6(6):1307-1315.
18. Kabatchnick CM. The TBI Impact: The Truth About Traumatic Brain Injuries and Their Indeterminate Effects on Elderly, Minority, and Female Veterans of All Wars. *Marq Elder's Advisor*. 2009; 11(1):80-104.
19. McKee AC, Daneshvar DH. The neuropathology of traumatic brain injury. *Handb Clin Neurol*. 2015; 127: 45–66.
20. McKee AC, Cantu RC, Nowinski CJ, Hedley-Whyte ET, Gavett BE, Budson AE, et al. Chronic traumatic encephalopathy in athletes: progressive tauopathy after repetitive head injury. *J Neuropathol Exp Neurol*. 2009 Jul 68(7):709-735.
21. Hutson CB, Lazo CR, Mortazavi F, Giza CC, Hovda D, Chesselet MF. Traumatic brain injury in adult rats causes progressive nigrostriatal dopaminergic cell loss and enhanced vulnerability to the pesticide paraquat. *J Neurotrauma*. 2011 Sep 28(9):1783-1801.
22. Almeida TLT, Falkenburg L, Nascimento RZR, Reis CA, Sales VC, Pedroso TD et al. Traumatic brain injury: rehabilitation. *Acta Fisiatr*. 2012 19(2):130-137.
23. Raymont V, Salazar AM, Krueger F, Grafman J. "Studying injured minds" - the Vietnam head injury study and 40 years of brain injury research. *Front Neurol*. 2011 Mar 2(15):1-13.
24. Ma VY, Chan L, Carruthers KJ. Incidence, prevalence, costs, and impact on disability of common conditions requiring rehabilitation in the United States: stroke, spinal cord injury, traumatic brain injury, multiple sclerosis, osteoarthritis, rheumatoid arthritis, limb loss, and back pain. *Arch Phys Med Rehabil*. 2014 May 95(5):986-995.
25. Upadhyay D. Cognitive Functioning in TBI Patients: A Review of Literature. *Middle East J Sci Res*. 2008; 3(3):120-125.
26. Bramlett HM, Dietrich WD. Long-Term Consequences of Traumatic Brain Injury: Current Status of Potential Mechanisms of Injury and Neurological Outcomes. *J Neurotrauma*. 2015 Dec 32(23):1834-1848.

27. Thompson M, Thompson L, Reid - Chung A, Thompson J. Managing Traumatic Brain Injury: Appropriate Assessment and a Rationale for Using Neurofeedback and Biofeedback to Enhance Recovery in Postconcussion Syndrome. *Biofeedback*. 2013; 41(4):158-173.
28. Chua KS, Ng YS, Yap SG, Bok CW. A brief review of traumatic brain injury rehabilitation. *Ann Acad Med Singapore*. 2007 Jan 36(1):31-42.
29. de Guise E, Gosselin N, Leblanc J, Champoux MC, Couturier C, Lamoureux J, et al. Clock drawing and mini-mental state examination in patients with traumatic brain injury. *Appl Neuropsychol*. 2011 Jul 18(3):179-190.
30. Doser K, Poulsen I, Norup A. Psychological Outcome in Young Survivors of Severe TBI: A Cross-Informant Comparison. *Behav Neurol*. 2015; 1-10.
31. Lu CW, Czosnyka M, Shieh JS, Smielewska A, Pickard JD, Smielewski P. Complexity of intracranial pressure correlates with outcome after traumatic brain injury. *Brain*. 2012; 135: 2399–2408.
32. Vainoras A, Daunoravičienė A, Šiupšinskas L, Zaveckas V, Poderys J ir kt. *Kineziologija*. Kaunas: Vitae Litera; 2008: 172p.
33. Hornero R, Aboy M, Abasolo D, McNames J, Wakeland W, Goldstein B. Complex analysis of intracranial hypertension using approximate entropy. *Crit Care Med*. 2006; 34: 87–95.
34. Hornero R, Aboy M, Abasolo D. Analysis of intracranial pressure during acute intracranial hypertension using Lempel-Ziv complexity: further evidence. *Med Biol Eng Comput*. 2007; 45: 617–20.
35. Santamarta D, Hornero R, Abasolo D, Martinez-Madrigal M, Fernandez J, Garcia-Cosamalon J. Complexity analysis of the cerebrospinal fluid pulse waveform during infusion studies. *Childs Nerv Syst*. 2010; 26: 1683–9.
36. Buchman TG. Nonlinear dynamics, complex systems, and the pathobiology of critical illness. *Curr Opin Crit Care*. 2004; 10: 378–82.
37. Mancini M, Horak FB. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2010 Jun 46(2):239-248.
38. Paškonienė A, Karnuševičius I, Lesinskas E. Posturografijos metodai, naudojami pusiausvyros kontrolės sistemai vertinti. *Medicinos teorija ir praktika*. 2015; 21(3):451-455.
39. Barin K, Dodson EE. Dizziness in the elderly. *Otolaryngol Clin North Am*. 2011 Apr 44(2):437-54.
40. Rochefort C, Walters-Stewart C, Aglipay M, Barrowman N, Zemek R, Sveistrup H. Balance Markers in Adolescents at 1 Month Postconcussion. *Orthop J Sports Med*. 2017 Mar 15(3).
41. Peterson M, Greenwald BD. Balance problems after traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2015 Feb 96(2):379-380.

42. Fraga Maia H, Dourado I, Fernandes Rde C, Werneck GL. Factors associated with overall functional disability one year after traumatic brain injury. *Salud Colect.* 2013 Dec 9(3):335-352.
43. McNamee S, Walker W, Cifu DX, Wehman PH. Minimizing the effect of TBI-related physical sequelae on vocational return. *J Rehabil Res Dev.* 2009 46(6):893-908.
44. Bland DC, Zampieri C, Damiano DL. Effectiveness of physical therapy for improving gait and balance in individuals with traumatic brain injury: a systematic review. *Brain Inj.* 2011; 25(7-8):664-679.
45. Ustinova KI, Chernikova LA, Dull A, Perkins J. Physical therapy for correcting postural and coordination deficits in patients with mild-to-moderate traumatic brain injury. *Physiother Theory Pract.* 2015 Jan 31(1):1-7.
46. Guskiewicz KM. Balance assessment in the management of sport-related concussion. *Clin Sports Med.* 2011 Jan 30(1):89-102.
47. Straudi S, Severini G, Sabbagh Charabati A, Pavarelli C, Gamberini G, Scotti A, et al. The effects of video game therapy on balance and attention in chronic ambulatory traumatic brain injury: an exploratory study. *BMC Neurol* 2017 May 17(1).
48. Willgoss TG, Yohannes AM, Mitchell D. Review of risk factors and preventative strategies for fall-related injuries in people with intellectual disabilities. *J Clin Nurs.* 2010 Aug 19(15-16):2100-2109.
49. Clemson L, Manor D, Fitzgerald MH. Behavioral factors contributing to older adults falling in public places. *OTJR: Occupation, Participation and Health.* 2003 23(3):107-117.
50. McKechnie D, Pryor J, Fisher MJ. Falls and fallers in traumatic brain injury (TBI) rehabilitation settings: an integrative review. *Disabil Rehabil.* 2015; 37(24):2291-2299.
51. Vassallo M., Mallela S, Williams A, Kwan J, Allen S, Sharma J. Fall risk factors in elderly patients with cognitive impairment on rehabilitation wards. *Geriatr Gerontol Int.* 2009; 9(1):41-46.
52. McKechnie D, Fisher MJ, Pryor J. The characteristics of falls in an inpatient traumatic brain injury rehabilitation setting. *J Clin Nurs.* 2016 Jan 25(1-2):213-222.
53. Parreiras de Menezes KK. Physical Therapy Rehabilitation after Traumatic Brain Injury. *J Neurol Neurophysiol.* 2015; 6(4).
54. Cnossen MC, Lingsma HF, Tenovuo O, Maas AIR, Menon D, Steyerberg EW, et al. Rehabilitation after traumatic brain injury: A survey in 70 European neurotrauma centres participating in the CENTER-TBI study. *J Rehabil Med.* 2017 May 49(5):395-401.
55. Hellweg S. Effectiveness of physiotherapy and occupational therapy after traumatic brain injury in the intensive care unit. *Crit Care Res Pract.* 2012; 1-5.

56. Khan F, Baguley IJ, Cameron ID. 4: Rehabilitation after traumatic brain injury. *Med J Aust.* 2003 Mar 178(6):290-295.
57. Buster TW, Chernyavskiy P, Harms NR, Kaste EG, Burnfield JM. Computerized dynamic posturography detects balance deficits in individuals with a history of chronic severe traumatic brain injury. *Brain Inj.* 2016; 30(10):1249-1255.
58. Dolinay J, Dolinay V, Vašek V, Dostálek P. Posturography device based on accelerometer. *International Journal of Systems Applications, Engineering and Development* 2014; 8:155-162.
59. Navalon N, Verdecho I, Llorens R, Colomer C, Sanchez-Leiva C, Martinez-Crespo G, et al. Progression of posturographic findings after acquired brain injury. *Brain Inj.* 2014; 28(11):1417-1424.
60. Khan S, Chang R. Anatomy of the vestibular system: a review. *NeuroRehabil.* 2013; 32(3):437-443.
61. Visser JE, Carpenter MG, van der Kooij H, Bloem BR. The clinical utility of posturography. *Clin Neurophysiol.* 2008 Nov 119(11):2424-2436.
62. Massenzo T, Pidcoe PE. Investigating the Impact of Visual Biofeedback on Postural Control Via Informative Dynamic Balance Training in Healthy Individuals. *Am J Phys Med Rehabil* 2015; 3(3).
63. Gil-Gomez JA, Llorens R, Alcaniz M, Colomer C. Effectiveness of a Wii balance board-based system (eBaViR) for balance rehabilitation: a pilot randomized clinical trial in patients with acquired brain injury. *J Neuroeng Rehabil.* 2011 May 23; 8:30-0003-8-30.
64. Gurley JM, Hujsak BD, Kelly JL. Vestibular rehabilitation following mild traumatic brain injury. *NeuroRehabilitation.* 2013; 32(3):519-528.
65. Buhl I, Pallesen H. Early rehabilitation of patients with severe acquired brain injury: strategies to promote participation. *Scand J Occup Ther.* 2015 May; 22(3):181-195.
66. Flannery J. Using the levels of cognitive functioning assessment scale with patients with traumatic brain injury in an acute care setting. *Rehabil Nurs.* 1998 Mar-Apr 23(2):88-94.
67. Schlenstedt C, Paschen S, Kruse A, Raethjen J, Weisser B, Deuschl G. Resistance versus Balance Training to Improve Postural Control in Parkinson's Disease: A Randomized Rater Blinded Controlled Study. *PLoS One.* 2015 Oct 10(10):e0140584.
68. Li M, Zhao Z, Yu G, Zhang J. Epidemiology of Traumatic Brain Injury over the World: A Systematic Review. *Austin Neurol & Neurosci.* 2016; 1(2): 1007.
69. Ustinova KI, Perkins J, Leonard WA, Hausbeck CJ. Virtual reality game-based therapy for treatment of postural and co-ordination abnormalities secondary to TBI: a pilot study. *Brain Inj* 2014; 28(4):486-495.