

# GRĮŽTAMOJO RYŠIO POVEIKIS SERGANČIŲJŲ GALVOS SMEGENŲ INFARKTU PUSIAUSVYRAI

Jūratė Ramanauskaitė, Gražina Krutulytė

Lietuvos kūno kultūros akademija

## SANTRAUKA

Viena iš dažnai pasitaikančių problemų po galvos smegenų insulto – pusiausvyros sutrikimas [10]. Tyrimais įrodyta, kad grįžtamojo ryšio metodo taikymas kineziterapijos procedūrų metu leidžia sensorinių sutrikimų turintiems asmenims geriau suvokti savo kūno padėtį, vienodai paskirstyti kūno svorį ant abiejų kojų ir išlaikyti kūną simetriškos padėties [5, 4, 9]. Pusiausvyrai lavinti naudojamos brangios ir sudėtingos grįžtamojo ryšio principu veikiančios platformos, tačiau nėra nustatyta, ar veidrodinis (pigi ir paprasta grįžtamojo ryšio priemonė) tiek pat veikia sergančiųjų galvos smegenų infarktu pusiausvyra.

Tyrimo tikslas – nustatyti grįžtamojo ryšio poveikį sergančiųjų galvos smegenų infarktu pusiausvyrai.

Buvo tiriami 56–88 metų amžiaus asmenys ( $n = 40$ ), patyrę galvos smegenų infarktą. Tiriamieji atsitiktine tvarka suskirstyti į dvi grupes: I grupę ( $n = 20$ ) sudarė tiriamieji, kurių pusiausvyra buvo papildomai lavinama naudojant „MTD-balance“ platformą, II grupę ( $n = 20$ ) – tiriamieji, kurių pusiausvyra papildomai lavinama naudojant veidrodį.

Tyrimo metu visiems tiriamiesiems buvo taikoma specialiai sudaryta bendrojo lavinimo ir specialiųjų, kryptingų fizinių pratimų programa, kuri truko 4 savaites (5 dienas per savaitę po 2 kartus per dieną) (bazinė ir funkcinė kineziterapijos procedūros).

Funkcinė būklė buvo vertinama tiriamajam atvykus į reabilitacijos skyrių ir po 4 savaitių. Buvo vertinta: raumenų jėga pagal Lovett sistemą, paviršiniai ir gilieji jutimai, raumenų tonusas Ashworth skale, bendrasis mobilumas ir kojų mobilumas (pagal Europos reabilitologų federacijos mokslinių tyrimų pasiūlytą skalę), statinė pusiausvyra tiriamiesiems sėdint ir stovint, atsimerkus ir užsimerkus („MTD-balance“ sistema).

Taikant kryptingų fizinių pratimų programą 4 savaites, pagerėjo tiriamųjų bendrasis mobilumas. Nustatyta, kad pusiausvyros lavinimui naudojant tiek „MTD-balance“ platformą, tiek veidrodį asmenų mobilumas gerėjo vienodai.

Statinė pusiausvyra gerėjo naudojant ir „MTD-balance“ platformą, ir veidrodį. „MTD-balance“ platformos naudojimas labiau pagerino statinę pusiausvyrą tiriamiesiems stovint užmerktomis akimis ( $p < 0,05$ ).

**Raktažodžiai:** galvos smegenų infarktas, pusiausvyros lavinimas, grįžtamasis ryšys.

## ĮVADAS

Galvos smegenų infarktas yra viena iš pagrindinių sergamumo, mirtinumumo, ilgalaikės negalios priežasčių visame pasaulyje. Pusiausvyros sutrikimas vienas iš pagrindinių veiksnių, ribojančių asmenų, sergančių galvos smegenų infarktu, kasdienę veiklą [11, 5, 16]. Literatūros duomenimis, pusiausvyros sutrikimai pasireiškia apie 87,5% galvos smegenų infarktą patyrusių žmonių [7].

Nuo 1960 metų atlikta daug tyrimų, kuriais buvo siekiama įvertinti, kaip grįžtamojo ryšio principu veikiančios platformos veikia ligonius po galvos smegenų insulto, cerebrinio paralyžiaus, galvos ir stuburo traumų. Mokslininkai nustatė, kad grįžtamojo ryšio taikymas asmenims, turintiems sensomotorinių sutrikimų, suteikia galimybę geriau valdyti judesius t. y. į centrinę nervų sistemą siunčiama informacija vertinama ir koreguojama čia ir dabar [9].

Dauguma užsienio mokslininkų, norėdami įvertinti grįžtamojo ryšio svarbą pusiausvyros lavinimui po galvos smegenų insulto, analizuoja įvairias pusiausvyros lavinimui skirtas sudėtingas ir brangias platformas. Tyrimų, kuriais būtų vertintos paprastos ir nesudėtingos sistemos, skirtos asmenų po galvos smegenų insulto pusiausvyrai lavinti, neradome. Todėl panagrinėsime, ar brangi ir sudėtinga „MTD-balance“ pusiausvyros lavinimo sistema yra veiksmingesnė už pigią ir paprastą priemonę – veidrodį.

**Tyrimo tikslas** – nustatyti grįžtamojo ryšio poveikį sergančiųjų galvos smegenų infarktu pusiausvyrai.

**Tyrimo hipotezė:** manytume, kad veidrodžio, kaip grįžtamojo ryšio priemonės, naudojimas yra tiek pat veiksmingas kaip ir „MTD-balance“ sistema.

## TYRIMO METODAI IR TIRIAMIEJI

Tyrimas atliktas VšĮ Vilniaus universiteto ligoninės Santariškių klinikų Reabilitacijos ir fizinės sporto medicinos centre, II stacionarinės reabilitacijos skyriuje. Buvo tiriami 40 asmenų po galvos smegenų infarkto. Jie atrinkti pagal šiuos kriterijus:

- pirmą kartą patyrę galvos smegenų infarktą,
- gebantys suprasti tyrimo užduotis,
- gebantys nesilaikydami išstovėti 2 minutes,
- gebantys nesilaikydami ir užsimerkę išstovėti 30 sekundžių,
- gebantys savarankiškai ar prižiūrint užlipti ir nulipti nuo laiptelio,
- stabilios širdies ir kraujagyslių sistemos būklės.

Tiriamieji atsitiktine tvarka suskirstyti į dvi grupes: I grupę ( $n = 20$ ) sudarė tiriamieji, kurių pusiausvyra papildomai lavinama naudojant „MTD-balance“ platformą, II grupę ( $n = 20$ ) – tiriamieji, kurių papildomam pusiausvyros lavinimui naudojamas veidrodinis. Šią 40 tiriamųjų grupę sudarė 29 (73%) vyrai ir 11 (27%) moterų.

**Mobilumo vertinimas.** Mobilumui vertinti pasirinkta skalė, kurią sudarė Europos mokslinių reabilitacijos tyrimų federacija.

*Kojų mobilumo vertinimas:*

0 balų – nesutrikęs;

1 balas – smulkiosios motorikos sutrikimas (gali būti ir sensorikos sutrikimų);

- 2 balai – dalinė funkcija;
- 3 balai – dauguma judesių išnykę;
- 4 balai – plegija.

*Bendrasis mobilumo vertinimas:*

- 0 balų – savarankiškai juda be kompensacinių priemonių;
- 1 balas – gali nuvykti bet kur be kitų žmonių pagalbos, tačiau naudojasi kompensacinėmis priemonėmis: vaikštyne su keliais atramos taškais arba vežimėliu;
- 2 balai – būtina kitų žmonių pagalba arba palyda (atsistoti gali);
- 3 balai – savarankiškas lovoje ir vežimėlyje;
- 4 balai – prikaustytas prie lovos.

**Raumenų būklės vertinimas.** Tiriamųjų raumenų jėga vertinta *Lovett* testu (6 balų sistema). Vertinta šlaunies lenkiamųjų, tiesiamųjų, atitraukiamųjų, pritraukiamųjų raumenų jėga, blauzdos ir pėdos lenkiamųjų bei tiesiamųjų raumenų jėga.

*Raumenų jėgos vertinimas (Lovett testu):*

- 5 balai – pilna judesio amplitudė nugalint gravitacijos jėgas ir stiprų pasipriešinimą;
- 4 balai – pilna judesio amplitudė nugalint gravitacijos jėgas ir nedidelį pasipriešinimą;
- 3 balai – pilna judesio amplitudė nugalint gravitacijos jėgas;
- 2 balai – pilna judesio amplitudė pašalinus gravitacijos jėgų veikimą;
- 1 balas – nėra judesio, tik raumens susitraukimas;
- 0 balų – nėra raumens susitraukimo.

*Raumenų tonuso vertinimas.* Pacientų raumenų tonusui vertinti buvo naudojama modifikuota 6 balų *Ashworth* skalė:

- 0 balų – normalus raumenų tonusas;
- 1 balas – lengvas raumenų tonuso padidėjimas (lenkiant arba tiesiant galūnę, judesio pabaigoje juntamas lengvas pasipriešinimas);
- 2 balai – menkas raumenų tonuso padidėjimas (lenkiant arba tiesiant galūnę, juntamas pasipriešinimas judesio viduryje);
- 3 balai – saikingas raumenų tonuso padidėjimas (lenkiant arba tiesiant galūnę, juntamas pasipriešinimas viso judesio metu, bet netrukdo atlikti pasyvių judesių);
- 4 balai – ryškus tonuso padidėjimas, trukdantis atlikti pasyvius judesius;
- 5 balai – pažeistos galūnės segmentas fiksuotas, kai ji sulenkta arba ištiesta.

*Jutimų vertinimas.* Paviršiniams jutimams vertinti buvo naudojama prie plaktuko pritvirtinta speciali adata ir vatos gabalėlis. Vertinant giliuosius jutimus buvo tiriami pasyvūs judesiai.

*Paviršinių jutimų vertinimas:*

- 0 balų – nesutrikę;
- 1 balas – hipestezija (silpnėjęs prisilietimo pojūtis);
- 2 balai – anestezija (visiška nejautra).

*Giliųjų jutimų vertinimas:*

- 0 balų – nesutrikę (jaučia atliekamą judesį).
- 1 balas – sutrikę (nejaučia atliekamo judesio).

**Statinės pusiausvyros vertinimas.** Pusiausvyrai vertinti naudota grįžtamojo ryšio principu veikianti pusiausvyros vertinimo „MTD-balance“ sistema. Pusiausvyra buvo tiriama tiriamiesiems sėdint, stovint atmerktomis ir užmerktomis akimis. Kiekvienas stebėjimas truko 30 sekundžių. Platformos parodymų vertinimo pagrindinis kriterijus yra tiriamojo kūno svorio paskirstymo skirtumas tarp kūno pusių (skirtumas tarp pavaizduotų kreivių kompiuterio ekrane).

**Statistinė duomenų analizė.** Tyrimo metu gauti duomenys apdoroti *SPSS 17.0 for Mac* kompiuterine programa. Kiekybiniams kintamiesiems įvertinti buvo skaičiuojami aritmetiniai vidurkiai, standartiniai nuokrypiai ir vidurkių paklaidos. Priklausomų ir nepriklausomų imčių vidurkių reikšmių skirtumo reikšmingumas skaičiuojamas pagal *Stjudento t* kriterijų, prieš tai patikrinus hipotezę apie dydžių normalųjį skirstinį ir jų dispersijos lygybę.

Kokybinių požymių dažnumas buvo išreiškiamas procentais, jų statistinis ryšys įvertintas *chi* kvadrato ( $\chi^2$ ) kriterijumi. Skirtumas statistiškai reikšmingas, kai  $p < 0,05$ .

**Tyrimo eiga.** Reabilitacijos metu visiems tiriamiesiems buvo vykdoma specialiai sudaryta bendrojo lavinimo ir specialiųjų, kryptingų fizinių pratimų programa, kuri truko 4 savaites (5 dienas per savaitę po 2 kartus per dieną) (bazinė ir funkcinė kineziterapijos procedūros). Viena procedūra vidutiniškai truko 30 minučių. Kineziterapijos programa skirta statinei ir dinaminei pusiausvyrai lavinti, gerinti koordinaciją, stiprinti rankų ir kojų raumenis, tobulinti taisyklingos eisenos įgūdžius, gerinti bendrąją organizmo būseną, ugdyti savarankiškumą atliekant kasdienes užduotis ir apsitarnaujant.

Tiriamieji atsitiktine tvarka suskirstyti į dvi grupes. I grupės tiriamųjų pusiausvyra buvo papildomai lavinama naudojant „MTD-balance“ sistemą.

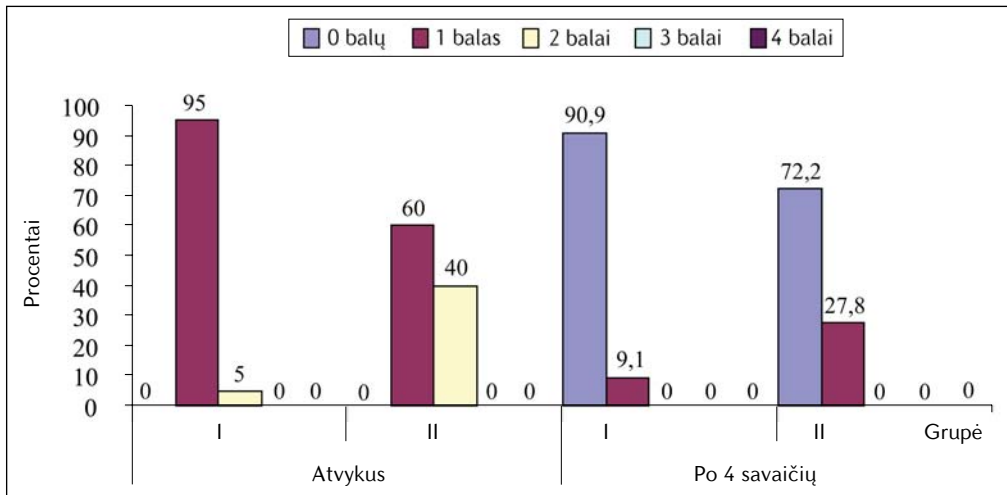
Tiriamasis, žiūrėdamas į kompiuterio ekraną ir stovėdamas ant platformos plokščių, stengiasi vienodai paskirstyti kūno svorį, norėdamas stabiliai išlaikyti kūno padėtį. Lavinimo programa susideda iš 3 sesijų, trunkančių po 2 minutes, tarp kurių daromos trumpos pertraukėlės. Pusiausvyros lavinimo metu tiriamasis turėjo stovėti ant abiejų platformos plokščių vienodu atstumu nuo vidurio linijos ir, nesilaikydamas į greta esančius turėklus bei stebėdamas savo kūno padėtį kompiuterio ekrane, išstovėti 2 minutes. Pusiausvyros lavinimas truko 4 savaites.

II grupės tiriamųjų pusiausvyra papildomai buvo lavinama naudojant veidrodį. Lavinimo metu tiriamasis turėjo stovėti 50 cm atstumu priešais veidrodį, ant kurio vertikaliai užklijuota 2 cm juosta. Ant tiriamojo viršutinių rūbų taip pat užklijuojama 2 cm juosta per kūno vidurį. Tiriamasis turi mėginti sutapatinti vertikalių brūkšnių ant jo kūno su vertikaliu brūkšniu, esančiu ant veidrodžio. Lavinimo programa susideda iš 3 sesijų, trunkančių po 2 minutes, tarp kurių daromos trumpos pertraukėlės. Pusiausvyros lavinimas truko 4 savaites.

## TYRIMO REZULTATAI

Bendrojo mobilumo vertinimas (1 pav.) parodo tiriamųjų gebėjimą judėti. Įvertinę tiriamųjų bendrojo mobilumo rezultatus jiems atvykus, nustatėme skirtingą vidurkių skirtumą tarp abiejų grupių. 5% I ir 40% II grupės tiriamųjų ėjo prižiūrimi kitų žmonių ir naudojos kompensacinėmis priemonėmis (2 balai). 95% I ir 60% II grupės tiriamųjų galėjo nuvykti bet kur be kitų žmonių pagalbos, tačiau naudojos kompensacinėmis priemonėmis (1 balas). Pasiskirstymas tarp tiriamųjų

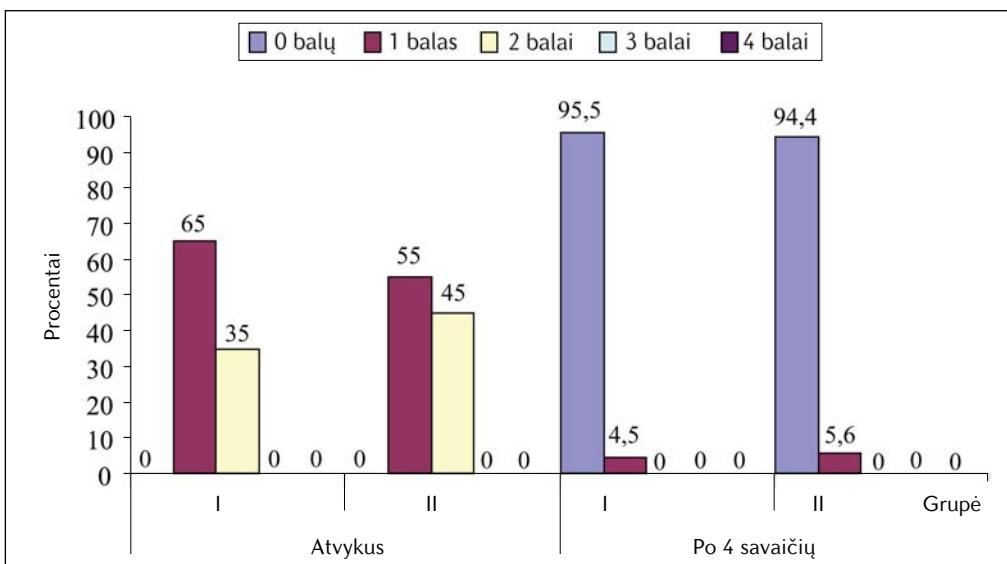
grupių yra statistiškai patikimas ( $p < 0,05$ ). Pakartotinai atlikus tyrimą nustatėme, kad daugumos tiriamųjų gebėjimas judėti buvo įvertintas kaip savarankiškas ir be kompensacinių priemonių (0 balų) (90,9% I ir 72,2% II grupės), o likusieji (9% I ir 28% II grupės) galėjo nuvykti bet kur be kitų žmonių pagalbos, tačiau naudojos kompensacinėmis priemonėmis (1 balas). Abiejų grupių tiriamųjų bendrasis mobilumas vienodai gerėjo ( $p > 0,05$ ).



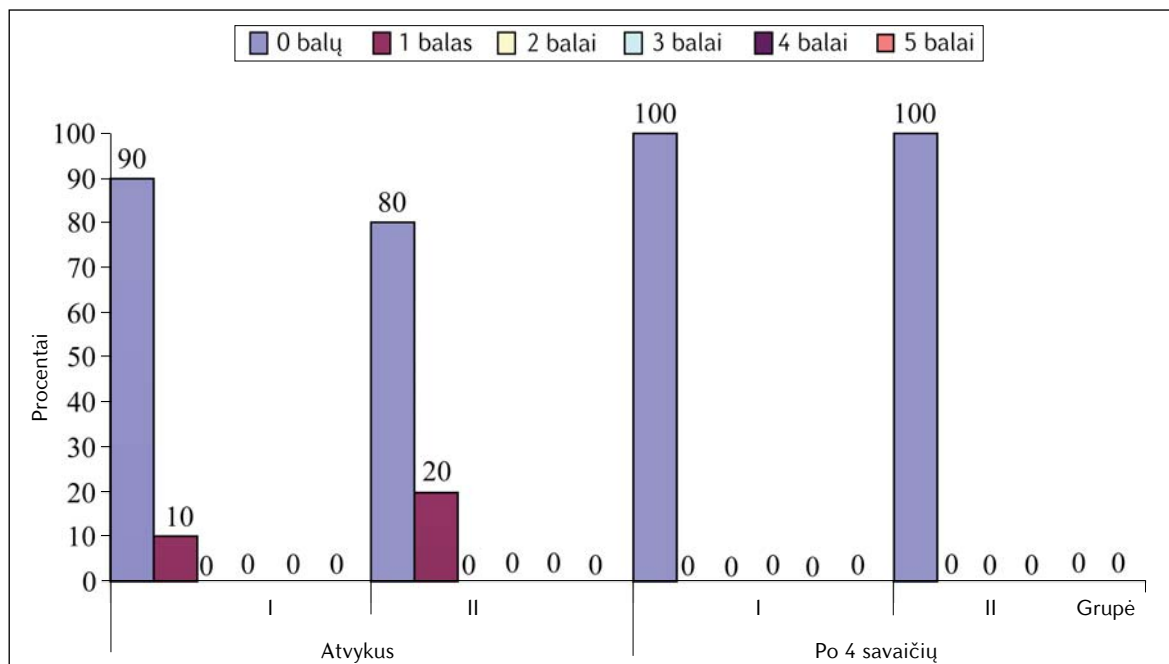
**1 pav. Tiriamųjų bendrasis mobilumas prieš kineziterapiją ir po jos**

Atvykus į reabilitaciją, 35% I ir 45% II grupės tiriamųjų kojų mobilumas buvo 2 balų (dalinė funkcija), 65% I ir 55% II grupės tiriamųjų – 1 balo (smulkiosios motorikos sutrikimas, gali būti sensorikos sutrikimų) (2 pav.). Tiriamiesiems atvykus pasiskirstymas tarp grupių rezultatų buvo vienodas ( $p > 0,05$ ). Po 4 savaičių daugumos tiriamųjų kojų mobilumas buvo 0 balų (nesutrikęs); 4,5% I ir 5,6% II grupės tiriamųjų įvertintas 1 balu (smulkiosios motorikos sutrikimas, gali būti sensorikos sutrikimų). Atlikus kojų mobilumo tyrimo rezultatų analizę, statistiškai reikšmingo skirtumo tarp I ir II grupių tiriamųjų neaptikome ( $p > 0,05$ ).

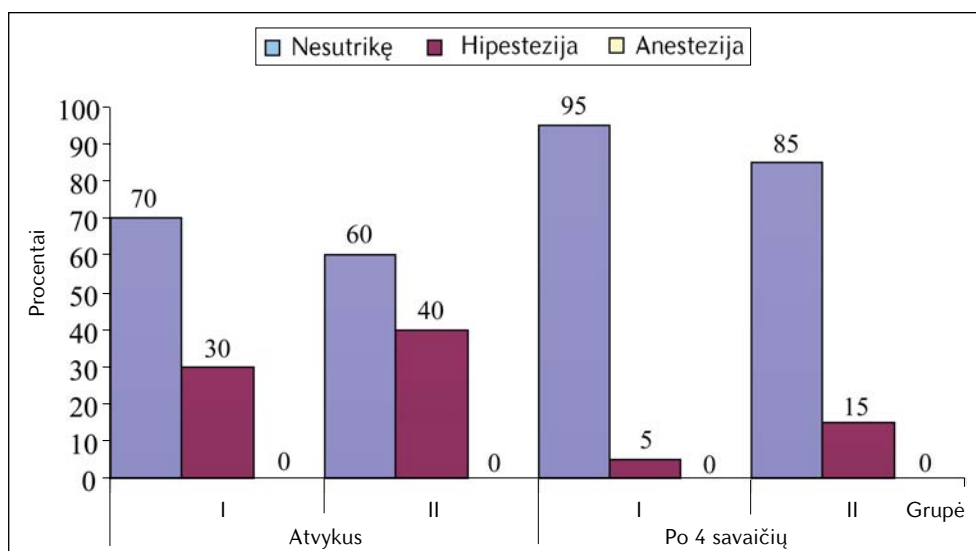
Įvertinus raumenų tonusą (3 pav.) prieš kineziterapiją nustatytas 10% I ir 20% II grupės tiriamųjų menkas raumenų tonuso padidėjimas (1 balo). Likusių tiriamųjų raumenų tonusas buvo normalus (0 balų). Tirdami pusiausvyros priklausomybę nuo raumenų tonuso nustatėme, kad atvykę tiriamieji, kurių raumenų tonusas normalus (0 balų), pusiausvyrą išlaikė geriau nei tie, kurių raumenų tonusas yra padidėjęs. Tikrinant rezultatų pasiskirstymą tarp abiejų grupių joms atvykus, statistiškai reikšmingo skirtumo nenustatyta ( $p > 0,05$ ). Pakartotinai atlikę tyrimą nustatėme, kad abiejų grupių tiriamųjų raumenų tonusas normalus.



**2 pav. Tiriamųjų kojų mobilumas prieš kineziterapiją ir po jos**



3 pav. Tiriamųjų raumenų tonusas prieš kineziterapiją ir po jos



4 pav. Paviršinių jutimų rezultatai prieš kineziterapiją ir po jos

Kaip matyti iš 4 paveiksle pateiktų duomenų, 30% atvykusių I ir 40% II grupės tiriamųjų paviršiniai jutimai (nustatyta hipestezija) buvo sutrikę. Likusių jutimai normalūs. Statistiškai reikšmingas rezultatų skirtumas tarp abiejų grupių tiriamųjų nenustatytas ( $p > 0,05$ ). Pakartotinai įvertinus paviršinius jutimus po 4 savaičių nustatyta, kad paviršinių jutimų sutrikimai liko 5% I ir 15% II grupės tiriamųjų. Skirtumas tarp abiejų grupių rezultatų nebuvo statistiškai reikšmingas ( $p > 0,05$ ).

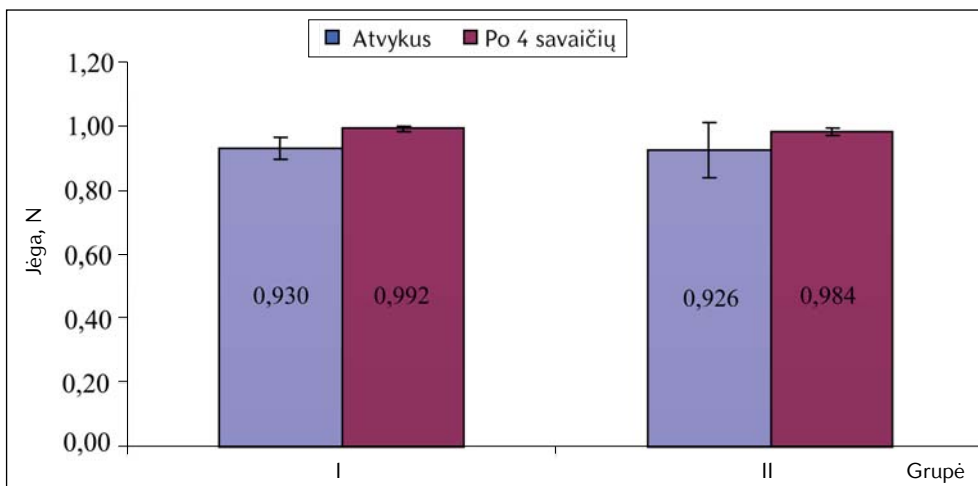
Grupėse nebuvo tiriamųjų, turinčių giliųjų jutimų sutrikimų.

Įvertinus statinę pusiausvyrą tiriamiesiems sėdint atmerktomis akimis po kineziterapijos (5 pav.) nustatyta, kad abiejų grupių tiriamųjų kūno svorio pasiskirstymas pagerėjo: I grupės –  $0,992 \pm 0,062$  N ( $p < 0,05$ ), II –  $0,984 \pm 0,058$  N ( $p < 0,05$ ). Nagrinėjant tiriamųjų kūno

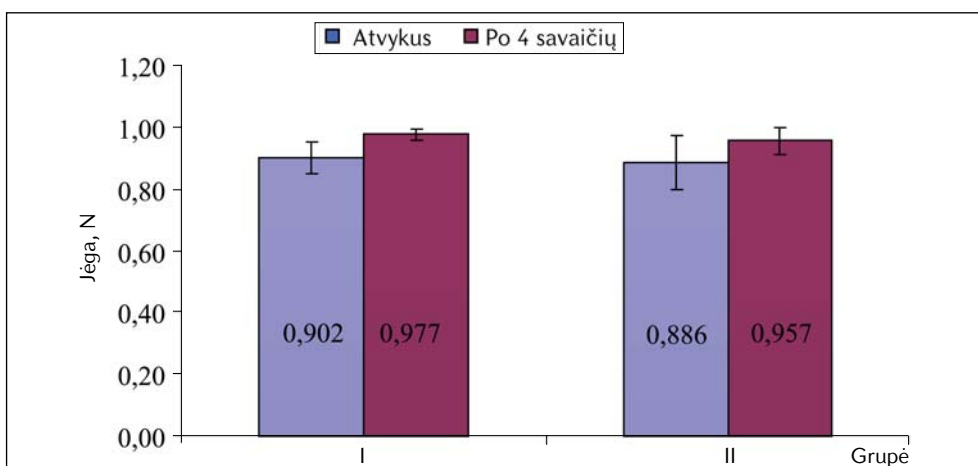
svorio pasiskirstymą jiems sėdint atmerktomis akimis nustatyta, kad tiek I, tiek II grupėje tiriamųjų kūno svorio spaudimo santykis pagerėjo labai panašiai ir abiejų grupių tiriamieji sėdėdami tiesiai pusiausvyrą išlaiko gerai.

Įvertinus statinę pusiausvyrą tiriamiesiems sėdint užmerktomis akimis po kineziterapijos (6 pav.) nustatyta, kad abiejų grupių tiriamųjų kūno svorio pasiskirstymas pagerėjo: I grupės –  $0,977 \pm 0,075$  N ( $p < 0,05$ ), II –  $0,957 \pm 0,071$  N ( $p < 0,05$ ).

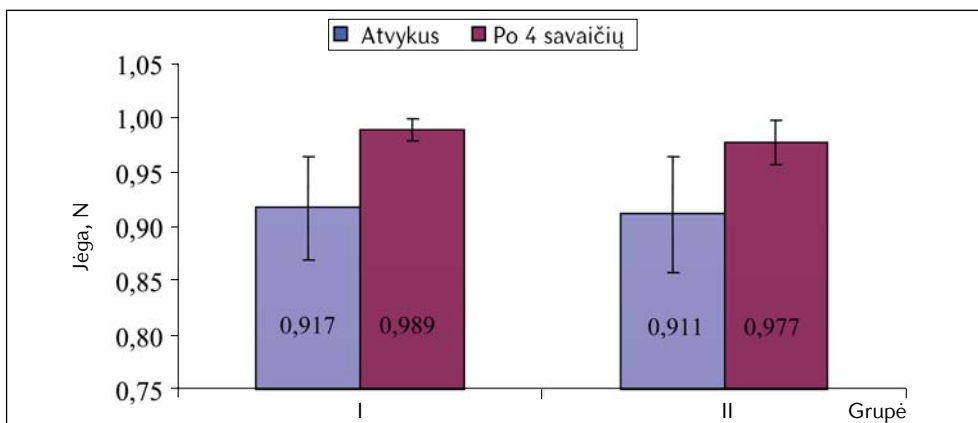
Įvertinus pusiausvyrą tiriamiesiems stovint atmerktomis akimis (7 pav.) kūno svorio pasiskirstymas prieš kineziterapiją ir po jos kito panašiai abiejose grupėse: I grupėje –  $0,989 \pm 0,072$  N ( $p < 0,05$ ), II –  $0,977 \pm 0,066$  N ( $p < 0,05$ ). Reikšmingo skirtumo tarp I ir II grupės tiriamųjų rezultatų nenustatyta.



5 pav. Statinės pusiausvyros vertinimo rezultatai tiriamiesiems sėdint atmerktomis akimis prieš kineziterapiją ir po jos



6 pav. Statinės pusiausvyros vertinimo rezultatai tiriamiesiems sėdint užmerktomis akimis prieš kineziterapiją ir po jos

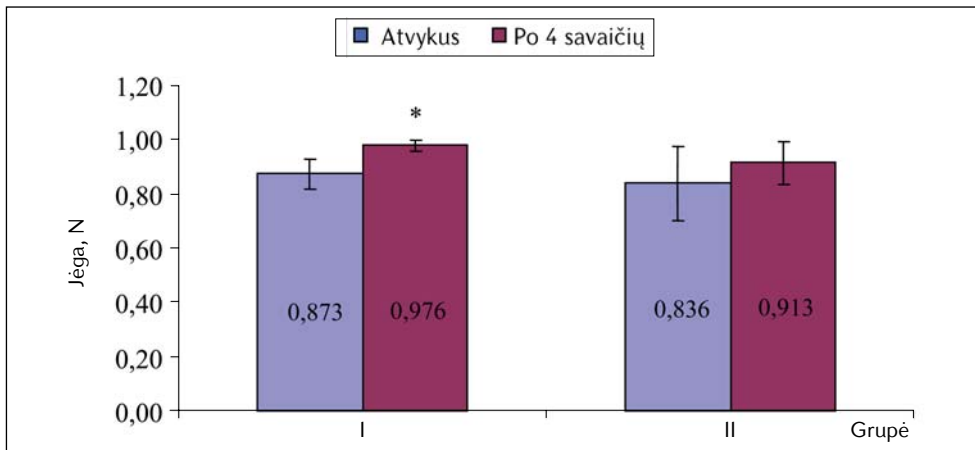


7 pav. Statinės pusiausvyros rezultatai tiriamiesiems stovint atmerktomis akimis prieš kineziterapiją ir po jos

Po 4 savaičių kineziterapijos procedūrų I grupės tiriamųjų kūno svorio pasiskirstymas pagerėjo iki  $0,976 \pm 0,103$  N ( $p < 0,05$ ), II grupės – iki  $0,913 \pm 0,077$  N ( $p < 0,05$ ) (8 pav.). Grupių rezultatų skirtumas statistškai patikimas ( $p < 0,05$ ). Tiriamųjų, kurių pusiausvyrai lavinti buvo papildomai naudojama „MTD-balance“ sistema, rezultatai gerėjo kur kas labiau, nei tų, kurie naudojo veidrodį.

Lyginant stovėjimo atmerktomis ir užmerktomis akimis rezultatus pastebimas didesnis skirtumas tarp

kūno svorio pasiskirstymo abiejose tiriamųjų grupėse. Apibendrinami palyginome mūsų atlikto vertinimo „MTD-balance“ sistema rezultatus, kuriais norėjome išsiaiškinti, ar asmenų po galvos smegenų infarkto pusiausvyros lavinimui turi įtakos pasirinkta grįžtamojo ryšio priemonė. Įvertinus abiejų grupių tiriamųjų kūno svorio pasiskirstymo sėdint, stovint ir sėdint užmerktomis akimis rezultatus naudojant „MTD-balance“ sistemą nustatėme, kad prieš kineziterapijos procedūras abiejų grupių tyrimo rezultatai buvo statistiškai patikimi ( $p > 0,05$ ). Atlikus tyrimą po 4



**Pastaba.** \* –  $p < 0,05$ , lyginant su II grupės antro tyrimo rezultatų vidurkiu.

### 8 pav. Statinės pusiausvyros rezultatai tiriamiesiems stovint užmerktomis akimis prieš kineziterapiją ir po jos

savaičių, nustatytas vienodai gerėjantis abiejų grupių tiriamųjų kūno svorio pasiskirstymas ( $p > 0,05$ ). Įvertinus mūsų tyrimų rezultatus galima teigti, kad abi grįžtamojo ryšio priemonės vienodai gerina asmenų po galvos smegenų infarkto kūno svorio pasiskirstymą.

Išanalizavus abiejų grupių tiriamųjų kūno svorio pasiskirstymą tiriamiesiems stovint užmerktomis akimis nustatyta, kad atvykus tyrimo rezultatai buvo panašūs ir

statistiškai patikimi ( $p > 0,05$ ). Po 4 savaičių kineziterapijos procedūrų I grupės tiriamųjų kūno svorio pasiskirstymas buvo geresnis nei II grupės ( $p < 0,05$ ). Žinant, kad pusiausvyra labiau sutrinka užsimerkus ir įvertinus mūsų tyrimo rezultatus galima teigti, kad pusiausvyros lavinimui naudojant „MTD-balance“ platformą gaunamas geresnis rezultatas, nei naudojant veidrodį.

### REZULTATŲ APTARIMAS

Atlikto tyrimo duomenimis, tiriamųjų bendrasis mobilumas prieš kineziterapiją buvo panašus: galėjo eiti prižiūrimi kitų žmonių ir naudojosi kompensacinėmis priemonėmis (2 balai), galėjo nuvykti bet kur be kitų žmonių pagalbos, tačiau naudojosi kompensacinėmis priemonėmis (1 balas). Pakartotinai atlikus tyrimą nustatyta, kad daugumos tiriamųjų gebėjimas judėti buvo įvertintas kaip savarankiškas (0 balų) ir jie galėjo nuvykti bet kur be kitų žmonių pagalbos, tačiau naudojosi kompensacinėmis priemonėmis (1 balas). Abiejų grupių tiriamųjų bendrasis mobilumas gerėjo vienodai ( $p > 0,05$ ). Daugelis užsienio mokslininkų tvirtina, kad pusiausvyros lavinimas grįžtamojo ryšio principu veikiančiomis platformomis pagerina asmenų po galvos smegenų infarkto mobilumą [4, 2]. Mūsų tyrimo rezultatai dar kartą tai patvirtino. Taip pat galima teigti, kad pusiausvyros lavinimui naudojant tiek „MTD-balance“ platformą, tiek veidrodį gaunami vienodai gerėjantys rezultatai.

Atvykus į reabilitaciją, abiejų grupių tiriamųjų kojų mobilumas buvo įvertintas dviem (dalinė funkcija) ir vienu balu (smulkiosios motorikos sutrikimas, gali būti sensorikos sutrikimų). Po 4 savaičių daugumos tiriamųjų kojų mobilumas nebebuvo sutrikęs (0 balų), o likusiųjų įvertintas 1 balu (smulkiosios motorikos sutrikimas, gali būti sensorikos sutrikimų): Taigi galima teigti, kad kryptingas fizinių pratimų taikymas 4 savaites padeda atgauti prarastas funkcijas, tačiau kuri grįžtamojo ryšio priemonė yra taikoma – pusiausvyros lavinimui neturi reikšmės. Šie mūsų tyrimo rezultatai sutampa su kitų mokslininkų [7, 6] gautaisiais.

Įvertinus tyrimo rezultatus nustatyta, kad abiejų grupių tiriamųjų raumenų jėga stiprėjo vienodai. Beveik

prieš dešimtmetį atlikto tyrimo rezultatai rodo, kad asmenims po galvos smegenų infarkto taikant raumenų jėgą stiprinančius, išvermę lavinančius pratimus 12 savaičių 3 kartus per savaitę 68% sustiprėjo pažeistų galūnių raumenų jėga ir bendrasis fizinis pajėgumas. Todėl galima teigti, kad kryptingi fiziniai pratimai padeda sustiprinti raumenų jėgą ir galima tikėtis tolesnio raumenų jėgos gerėjimo. Tai nurodo ir kiti šaltiniai [7, 1]. Fiziniai pratimai pagerina tiriamųjų raumenų jėgą nepriklausomai nuo to, kokios taikomos papildomos pusiausvyrą lavinančios priemonės.

Tyrimo pradžioje abiejose grupėse buvo tiriamųjų, kurių raumenų tonusas šiek tiek padidėjęs (1 balo). Likusių tiriamųjų raumenų tonusas buvo normalus (0 balų). Todėl tirdami pusiausvyros priklausomybę nuo raumenų tonuso nustatėme ir patvirtinome mokslininkų teiginį [14, 13], kad atvykę tiriamieji, kurių raumenų tonusas normalus (0 balų), pusiausvyrą išlaikė geriau, nei tie, kurių raumenų tonusas yra padidėjęs (mūsų tyrimo metu – nedaug padidėjęs – 1 balo). Pakartotinai atlikus tyrimą nustatyta, kad abiejų grupių tiriamųjų raumenų tonusas buvo normalus. Todėl kaip ir F. Soyuer ir jo kolegos [15] galime teigti, kad kryptingų fizinių pratimų programos taikymas padeda normalizuoti raumenų tonusą.

Vertinant paviršinius jutimus nustatytas trečdalis abiejų grupių tiriamųjų jutimų sutrikimas (hipestezija), kitų tiriamųjų paviršiniai jutimai buvo normalūs. Giliųjų jutimų sutrikimų nebuvo nustatyta. Po kineziterapijos procedūrų mažumai tiriamųjų išliko paviršinių jutimų sutrikimai. F. Soyuer ir kolegos teigia, kad sutrikę jutimai po galvos smegenų infarkto gali atsigausti naudojant stimuliuojamąsias priemones kineziterapijos procedūros metu, tačiau atsigaunama per ilgesnį laiko tarpą. Taip

pat galima teigti, kad kryptingų fizinių pratimų programa gerina tiriamųjų paviršinius jutimus ir nepriklauso nuo papildomų pusiausvyrą lavinančių priemonių naudojimo.

Nagrinėjant tiriamųjų kūno svorio pasiskirstymą tiriamiesiems sėdint atmerktomis akimis nustatyta, kad tiek I, tiek II grupės tiriamųjų kūno pusių spaudimo santykis pagerėjo labai panašiai ir abiejų grupių tiriamieji pusiausvyrą sėdėdami tiesiai išlaikė gerai.

Įvertinus statinę pusiausvyrą tiriamiesiems sėdint užmerktomis akimis po kineziterapijos nustatyta, kad I ir II grupės tiriamųjų kūno svorio pasiskirstymas pagerėjo. R. Barclay-Goddard ir kolegės ištyrė 246 asmenis po galvos smegenų infarkto ir nustatė reikšmingą tiriamųjų pusiausvyros pagerėjimą tada, kai pusiausvyra lavinama grįžtamojo ryšio priemonėmis. Mūsų tyrimo rezultatai patvirtino R. Barclay-Goddard ir kolegų gautuosius.

Palyginus rezultatus tiriamiesiems sėdint atmerktomis, užmerktomis akimis ir remiantis J. F. Bayouk ir kolegų [3] tyrimo rezultatais galima daryti išvadą, kad pusiausvyra yra geriau išlaikoma tiriamiesiems sėdint atmerktomis akimis nei užmerktomis. Taip patvirtinamas teiginys, kad regimoji informacija yra labai svarbi kūno stabilumo išlaikymui [4].

Vertinant pusiausvyrą tiriamiesiems stovint atmerktomis akimis, kūno svorio pasiskirstymas prieš kineziterapiją ir po jos kito panašiai abiejose grupėse. Reikšmingo skirtumo tarp I ir II grupės tiriamųjų rezultatų nenustatyta. Daugelis užsienio mokslininkų tvirtina, kad stovint kūno svoris pasiskirsto blogiau nei sėdint [8, 2]. Tai patvirtina ir mūsų tyrimo rezultatai. Aiškinantis, kuri lavinimo priemonė yra geresnė, reikšmingo skirtumo tarp jų po 4 savaitių pakartotinai atlikto tyrimo nenustatėme.

Tiriamųjų, kurių pusiausvyra buvo lavinama papildomai naudojant „MTD-balance“ sistemą, rezultatai gerėjo labiau, nei tų kurie naudojo veidrodį.

Lyginant rezultatus tiriamiesiems stovint atmerktomis ir užmerktomis akimis, pastebimas didesnis skirtumas tarp kūno svorio pasiskirstymo abiejose tiriamųjų gru-

pėse. Lyginant J. F. Bayouk ir kolegų [3] atlikto tyrimo rezultatus ir remiantis mūsų gautaisiais galima teigti, kad regimosios informacijos stoka sukelia pusiausvyros, kūno segmentų padėties reguliavimo, atsako į aplinkos dirgiklius pokyčius.

Apibendrinami palyginome mūsų tyrimo naudojant „MTD-balance“ sistemą rezultatus, kuriais norėjome išsiaiškinti, ar žmogaus po galvos smegenų infarkto pusiausvyros lavinimui turi įtakos pasirinkta grįžtamojo ryšio priemonė. Įvertinus abiejų grupių tiriamųjų kūno svorio pasiskirstymo sėdint, stovint ir sėdint užmerktomis akimis rezultatus, kai buvo naudojama „MTD-balance“ sistema, nustatyta, kad prieš kineziterapijos procedūras abiejų grupių rezultatai buvo statistiškai patikimi ( $p > 0,05$ ). Atlikus tyrimą po 4 savaitių nustatytas vienodai gerėjantis abiejų grupių tiriamųjų kūno svorio pasiskirstymas ( $p > 0,05$ ). Įvertinus mūsų tyrimų rezultatus galima teigti, kad abi grįžtamojo ryšio priemonės vienodai gerina žmonių po galvos smegenų infarkto kūno svorio pasiskirstymą.

Išanalizavus abiejų grupių tiriamųjų kūno svorio pasiskirstymą jiems stovint užmerktomis akimis rodiklius nustatyta, kad atvykus jie buvo panašūs ir statistiškai patikimi ( $p > 0,05$ ). Po 4 savaitių kineziterapijos procedūrų I grupės tiriamųjų kūno svorio pasiskirstymas buvo geresnis nei II ( $p < 0,05$ ). Žinant, kad pusiausvyra labiau sutrinka užsimerkus ir įvertinus mūsų tyrimo rezultatus galima teigti, kad geriau pusiausvyrą lavinti naudojant „MTD-balance“ platformą, o ne veidrodį [12, 3].

Atlikto tyrimo rezultatai rodo: kryptingi fiziniai pratimai ir grįžtamojo ryšio priemonės („MTD-balance“ platforma ar veidrodis) padeda greičiau atgauti prarastus gebėjimus, valdyti sudėtingus pusiausvyros procesus. Mums buvo svarbu bandyti išsiaiškinti, ar būtina naudotis brangiomis grįžtamojo ryšio priemonėmis, o gal pakanka paprastų ir nebrangių. Gauti rezultatai leidžia daryti išvadą, kas veidrodis yra pakankama ir nebrangi priemonė atgaunant sutrikusią pusiausvyrą.

## IŠVADOS

Taikant kryptingų fizinių pratimų programą 4 savaites gerėjo tiriamųjų bendrasis mobilumas. Pusiausvyros lavinimui naudojant ir „MTD-balance“ platformą, ir veidrodį tiriamųjų mobilumas gerėjo vienodai.

Statinė pusiausvyra gerėjo tiek naudojant „MTD-balance“ platformą, tiek veidrodį. „MTD-balance“ platformos naudojimas labiau pagerino statinę pusiausvyrą tiriamiesiems stovint užmerktomis akimis ( $p < 0,05$ ).

## LITERATŪRA

1. Ada, L., Dorsch, S., Canning, C. G. (2006). Strengthening interventions increase strength and improve activity after stroke: A systematic review. *Australian Journal of Physiotherapy*, 52, 241–248.
2. Barclay-Goddard, R., Stevenson, T., Poluha, W., Moffatt, M., Taback, S. P. (2005). Force platform feedback for standing balance training after stroke. *Stroke*, 36, 412–413.
3. Bayouk, J. F., Boucher, J. P., Leroux, A. (2006). Balance training following stroke: Effects of task-oriented exercises with and without altered sensory input. *International Journal of Rehabilitation Research*, 29 (1), 51–59.
4. Cheng, P. T., Wang, C. M., Chung, C. Y., Chen, C. L. (2004). Effects of visual feedback rhythmic weight-shift training on hemiplegic stroke patients. *Clinical Rehabilitation*, 18 (7), 747–753.
5. Geiger, R. A., Allen, J. B., O'Keefe, J., Hicks, R. R. (2001). Balance and mobility following stroke: Effects of physical therapy interventions with and without biofeedback / forceplate training. *Physical therapy*, 81 (4), 995–1005.
6. Gok, H., Geler-Kulcu, D., Alptekin, N., Dincer, G. (2008). Efficacy of treatment with a kinaesthetic ability training device on balance and mobility after stroke: A randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation*, 22, 922–930.
7. Gordon, N. F., Gulanick, M., Costa, F. et al. (2004). physical activity and exercise recommendations for stroke survivors. *American Heart Association*, 109 (16), 2031–2041.
8. Haart, M., Geurts, A. C., Huidekoper, S. C., Fasotti, L., Limbeek, J. (2004). Recovery of standing balance in postacute stroke patients: a rehabilitation cohort study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85 (6), 886–895.
9. Huang, H., Wolf, S. L., Jiping, H. (2006). Recent developments

- in biofeedback for neuromotor rehabilitation. *Journal of Neuro-Engineering and Rehabilitation*, 3 (11).
10. Jamontaitė, I. E., Cirtautas, A. (2004). Kineziterapijos procedūrų poveikis pacientų pusiausvyrai po galvos smegenų kraujotakos sutrikimų. *Sveikatos mokslai*, 1 (32), 29–32.
  11. Janonienė, D. (2004). Ligonių kompleksinės reabilitacijos efektyvumas po galvos smegenų kraujotakos sutrikimų. *Sveikatos mokslai*, 1 (32), 36–40.
  12. Kerdoncuff, V., Duruffe, A., Petrilli, S. et al. (2004). Interest of visual biofeedback training in rehabilitation of balance after stroke. *Annales De Réadaptation Et De Médecine Physique: Revue Scientifique De La Société Française De Rééducation Fonctionnelle De Réadaptation Et De Médecine Physique*, 47 (4), 169–176.
  13. Malhotra, S., Cousins, E., Ward, A. et al. (2008). An investigation into the agreement between clinical, biomechanical and neurophysiological measures of spasticity. *Clinical Rehabilitation*, 22, 1105–1115.
  14. Pomeroy, V. M., Dean, D., Sykes, L. et al. (2000). The unreliability of clinical measures of muscle tone: Implications for stroke therapy. *Age and Ageing*, 29, 229–233.
  15. Soyuer, F., Ozturk, A. (2007). The effect of spasticity, sense and walking aids in falls of people after chronic stroke. *Disability and Rehabilitation*, 29 (9), 679–687.
  16. Verheyden, G., Nieuwboer, A., Mertin, J. et al. (2004). The trunk impairment scale: A new tool measure motor impairment of the trunk after stroke. *Clinical Rehabilitation*, 18, 326–334.

## THE INFLUENCE OF FEEDBACK ON BALANCE IN STROKE PATIENTS

**Jūratė Ramanauskaitė, Gražina Krutulytė**  
*Lithuanian Academy of Physical Education*

### SUMMARY

Stroke has been recognized as one of the basic reasons what concerns illness, death-rate and long-term disability all over the world. Balance disorder is one of the most common disorders and one of the basic factors limiting the routine of cerebral stroke patients. Therefore the feedback is especially important to train balance in patients with the disorder to perceive their body position. The use of feedback provides patients with sensormotoric disorders ability to evaluate different physiological reactions better and to improve simetricity of their body position.

There are expensive and complicated feedback-based platforms used to train balance, however, there was no evidence, whether a mirror – a simple and cheap means of feedback – equally influences the balance of stroke patients.

Objectives: to assess the feedback influence on the balance of stroke patients.

To evaluate the mobility of stroke patients before and after the physical therapy.

To evaluate the static balance of stroke patients before and after the physical therapy

To evaluate the dynamic balance of stroke patients before and after the physical therapy

Methods and measures: The research was carried out from 2008–02–01 to 2009–02–02, in the 2nd Department of In-patient Rehabilitation (Centre of Physical Medicine and Rehabilitation, Vilnius University Hospital Santariškių Klinikos). There were 40 cerebral stroke patients in the survey examined, who were selected according to the following criteria:

- the first cerebral stroke,
- ability to understand the tasks of the survey,
- ability to stand 2 minutes without assistance,
- ability to stand 30 seconds without assistance ant with eyes closed,
- ability to step on and step off a stair individually or with observation,
- stable state of the cardiovascular system

The patients were divided into two groups randomly: group 1 (n = 20) consisted of the patients whose balance was trained using platform „MTD-balance“; group 2 (n = 20) consisted of the patients whose balance was trained using a mirror.

During the survey all the patients underwent a specially created program of both general and special, aimed physical exercises. The program lasted 4 weeks (5 days a week, twice a day) and consisted of basic and functional procedures of physical therapy

The functional state was evaluated at the time of patients' arrival at the department of rehabilitation and 4 weeks later. The power of muscles was evaluated according to the 5 grade system of Lovett; sensations (surface and deep), muscular tone according the spastic scale of Ashworth; general mobility (5 classes according to the scale suggested by the European Federation for Research in Rehabilitation (EFRR), legs mobility (5 classes according to the scale suggested by the EFRR), dynamic balance was evaluated using the tests of Berg and „Stand and go“, static balance (sitting and standing, with eyes closed and eyes opened) was evaluated using the „MTD-balance“ system.

Conclusions:

1. During the application of the 4-week program of physical exercises the mobility of the patients surveyed were improving. It was found, that the improvement of mobility was the same when using both „MTD-balance“platform and a mirror

2. The static balance improved using both „MTD-balance“platform and a mirror. However, using both „MTD-balance“platform as more effective in improving static balance when standing with closed eyes (p < 0.05).

3. Better results of dynamic balance are achieved when balance is trained using the „MTD-balance“platform (p < 0.05).

**Keywords:** the stroke, balance, feedback.