

JUDESIŲ STEBĖJIMO TERAPIJA PAGERINA VYRESNIOJO AMŽIAUS ŽMONIŲ EISENĄ, BET NEVEIKIA PUSIAUSVYROS

Giedrė Morkutė, Rima Solianik

Lietuvos sporto universitetas

SANTRAUKA

Tyrimo pagrindimas. Įvairiomis neurologinėmis ligomis sergančių žmonių tyrimai parodė, kad judesio stebėjimo terapija gali būti taikoma lavinant eiseną ir pusiausvyrą, tačiau judesio stebėjimo terapijos poveikis vyresniojo amžiaus žmonių pusiausvyrai ir eisenai išlieka neaiškus.

Tikslas – nustatyti judesių stebėjimo terapijos poveikį vyresniojo amžiaus žmonių eisenai ir pusiausvyrai.

Metodai. Buvo tiriama 20 vyresniojo amžiaus žmonių, kurie suskirstyti į kontrolinę (taikyta įprastinė kineziterapija ir gamtos vaizdų stebėjimas) ir tiriamąją (taikyta įprastinė kineziterapija ir judesių stebėjimas) grupes. Abiejų grupių užsiėmimai vyko 8 savaites, 5 kartus per savaitę, užsiėmimo trukmė – 60 minučių. Prieš intervencijas ir po jų buvo vertinama eiseną ir pusiausvyrą.

Rezultatai. Pusiausvyra ir eiseną reikšmingai pagerėjo ($p < 0,05$) abiejose grupėse. Po intervencijų įprastinė kineziterapija stebint judesius labiau pagerino ($p < 0,05$) eiseną, nei įprastinė kineziterapija stebint gamtos vaizdus, o pusiausvyros skirtumų tarp grupių nenustatėme.

Išvados. Judesių stebėjimo terapija gali būti naudojama kaip efektyvi priemonė, gerinanti vyresniojo amžiaus žmonių eiseną, bet ji neveikia pusiausvyros.

Raktažodžiai: judesių stebėjimas, motorinė funkcija, senyvas amžius, veidrodiniai neuronai.

ĮVADAS

Visame pasaulyje sparčiai didėja vyresniojo amžiaus žmonių dalis bendroje populiacijoje. Prognozuojama, kad nuo 2015 iki 2030 m. pasaulio gyventojų, vyresnių nei 60 metų, skaičius išaugs nuo 12 iki 22 procentų (WHO, 2018). Senstant daugėja eisenos ir pusiausvyros sutrikimų (Harvey et al., 2015), kurie riboja vyresniojo amžiaus žmonių kasdienę veiklą.

Naujausi tyrimai rodo, kad siekiant pagerinti motorines funkcijas galima naudoti judesių stebėjimo terapiją, kurios metu stebimi kito žmogaus judesiai. Neurologinis mechanizmas yra grįstas veidrodinių neuronų sistema, kai tos pačios nervinės ląstelės yra aktyvuojamos tiek stebint, tiek atliekant tuos pačius judesius (Buccino, 2014). Įvairių neurologinių ligų, tokių kaip Parkinsono liga ir insultas, tyrimai parodė, kad judesio stebėjimo terapija gali būti taikoma lavinant eiseną ir pusiausvyrą (Buccino, 2014; Agosta et al., 2016; Tani et al., 2018; Hioka et al., 2019). Mums pavyko aptikti tik vieną tyrimą, kurio metu buvo įrodyta, kad vyresniojo amžiaus žmonėms taikant judesio stebėjimo terapiją pagerėja eiseną (Tia et al., 2010), bet jo metu nebuvo kontrolinės grupės. Taigi judesio stebėjimo terapijos poveikis vyresnių žmonių pusiausvyrai ir eisenai išlieka neaiškus, todėl reikalin-

gi tolesni tyrimai (Patel, 2017). Remdamiesi anksčiau atliktų tyrimų duomenimis (Tia et al., 2010; Buccino, 2014) manome, kad judesių stebėjimo terapija pagerins vyresniojo amžiaus žmonių eiseną ir pusiausvyrą.

Tyrimo tikslas – nustatyti judesių stebėjimo terapijos poveikį vyresniojo amžiaus žmonių eisenai ir pusiausvyrai.

METODAI

Tiriamieji. Tiriamųjų atrankos kriterijai: amžius – 60–80 metų, trumpo protinės būklės testo įvertinimas – ne mažesnis kaip 21 balas, nedidžiavusi neurologinių, ortopedinių, sunkių ir nekompensuojamų regos sutrikimų. Buvo tiriama 20 asmenų. Jie buvo suskirstyti į dvi grupes: tiriamąją ($n = 10$, 5 vyrai ir 5 moterys) ir kontrolinę ($n = 10$, 5 vyrai ir 5 moterys). Tiriamųjų antropometriniai duomenys pateikti 1 lentelėje. Tiriamieji buvo supažindinti su tyrimu ir iš jų gauti raštiški sutikimai dalyvauti jame. Tyrimas atliktas remiantis Helsinkio deklaracijos principais, gavus Lietuvos sporto universiteto Bioetikos komiteto leidimą (Nr. BEK-KIN(M)-2018-29).

1 lentelė. Tiriamųjų antropometriniai duomenys

Rodikliai	Tiriamoji grupė	Kontrolinė grupė
Amžius (m)	69,7 (6,9)	70,7 (7,3)
Svoris (kg)	76,9 (14,1)	74,2 (14,9)
Ūgis (cm)	169,9 (9,1)	170,5 (9,8)
KMI (kg/m ²)	26,4 (3,8)	25,3 (3,7)

Pastaba. Pateikiami duomenų vidurkiai (standartiniai nuokrypiai).
KMI – kūno masės indeksas.

Tyrimo organizavimas. Buvo vertinama tiriamųjų pusiausvyra ir eiseną. Tada atsitiktine tvarka jie suskirstyti į tiriamąją ($n = 10$) arba kontrolinę ($n = 10$) grupes. Tiriamosios grupės asmenims kartu su įprastine kineziterapija taikoma judesių stebėjimo terapija. Kompiuterio ekrane buvo stebimi 3 eiseną ir pusiausvyrą gerinantys pratimai, kuriuos tiriamieji turėjo pakartoti. Pratimai buvo sunkinami kas savaitę. Pratimas buvo stebimas 3 min, o tą patį pratimą tiriamieji turėjo kartoti 5 min. Po kiekvieno pratimo tiriamieji ilsėjosi 1–2 min. Kontrolinės grupės tiriamieji atliko tas pačias užduotis, tik stebimas vaizdo įrašas nebuvo susietas su atliekamais pratimais, jie stebėjo gamtos vaizdus. Abiem grupėms užsiėmimai vyko 8 savaites, 5 kartus per savaitę, užsiėmimo trukmė – 60 minučių. Pasibaigus intervencijai, testavimai buvo pakartoti.

Tyrimo metodai. *Fulertono pusiausvyros skalė* (angl. *Fullerton Advanced Balance Scale*) naudojama siekiant įvertinti statinę ir dinaminę pusiausvyrą, kai sensorinės sąlygos skirtingos (Krzyszton et al., 2018). Skalė sudaryta iš 10 užduočių, vertinamų nuo 0 (negali atlikti užduoties) iki 4 balų (judesiai tikslūs, išlaiko kūno padėtį tam tikrą laiką). Statinė ir dinaminė pusiausvyra vertinama susumavus visų 10 užduočių balus.

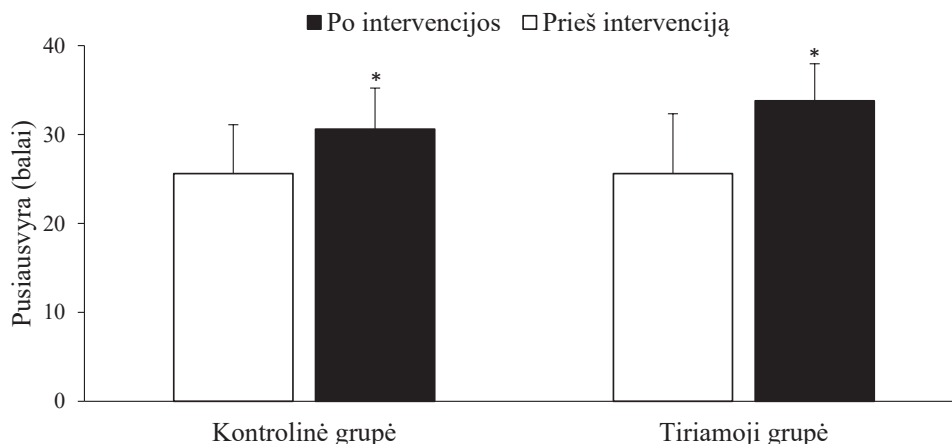
10 metrų ėjimo testas (angl. *10 Meter Walk Test*) naudojamas siekiant įvertinti ėjimo greitį (Hirsch et al., 2014). Testas atliekamas ant lygaus paviršiaus, gerai apšviestoje ir ramioje patalpoje. Tiriamojo prašoma nueiti 14 metrų nuotolį maksimaliu greičiu, peržengus 2 metrų ribą įjungiamas chronometras, laikas sustabdomas peržengus 12 metrų ribą. Laikas, per kurį tiriamasis įveikia 10 metrų atstumą, matuojamas sekundėmis. Testas atliekamas 3 kartus ir išvedamas aritmetinis vidurkis.

Dinaminis eisenos indeksas (angl. *Dynamic Gait Index*) naudojamas siekiant įvertinti eisenos pusiausvyros ir vestibulinio aparato sutrikimus (Dye et al., 2013). Indeksas sudarytas iš 8 užduočių, vertinamų nuo 0 (akivaizdus eisenos sutrikimas) iki 3 balų (eiseną nesutrikusi). Eisena vertinama susumavus visų 8 užduočių balus.

Matematinė statistika. Atliekant statistinę duomenų analizę buvo naudojama SPSS (angl. *Statistical Package for Social Science*) programos 20.0 versija. Duomenys nurodomi pateikiant vidurkius ir standartinius nuokrypius. Tolydaus kintamojo normalumo prielaida tikrinta naudojant Šapir'o–Wilk'o testą. 10 metrų ėjimo ir Fulertono pusiausvyros testų rezultatų kintamieji tenkino normalumo prielaidą, taigi dviejų nepriklausomų grupių kiekybiniais dydžiais palyginti buvo taikomas Stjudento t testas, o priklausomiems kintamiesiems – Stjudento porinis testas. Dinaminio eisenos indekso rodikliai netenkino normalumo prielaidos, taigi dviejų nepriklausomų grupių kiekybiniais dydžiais palyginti buvo taikomas neparametrinis Mann'o–Whitney'aus U metodas, o priklausomiems kintamiesiems – neparametrinis Wilcoxon'o testas. Statistiškai reikšminga buvo laikoma, kai $p < 0,05$.

TYRIMO REZULTATAI

Kontrolinės ir tiriamosios grupės Fulertono pusiausvyros testo rodikliai pavaizduoti 1 paveiksle. Tiek įprastinė kineziterapija stebint judesius, tiek kineziterapija stebint gamtos vaizdus reikšmingai padidino ($p < 0,05$) balų skaičių. Lyginant duomenis prieš intervenciją ir po jos, skirtumų tarp grupių nenustatyta.



Pastaba. Pateikiami duomenų vidurkiai (standartiniai nuokrypiai). * $p < 0,05$ – statistškai reikšmingas skirtumas, lyginant reikšmes prieš intervenciją ir po jos.

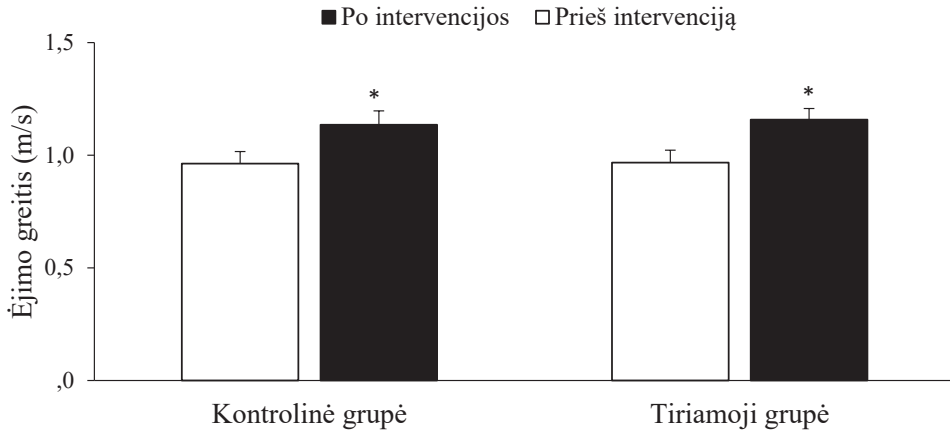
1 pav. Skirtingų kineziterapijų poveikis Fulertono pusiausvyros testo rodikliams

Atskiri kontrolinės ir tiriamosios grupės Fulertono testo rodikliai pavaizduoti 2 lentelėje. Tiek įprastinė kineziterapija stebint judesius, tiek kineziterapija stebint gamtos vaizdus reikšmingai pagerino ($p < 0,05$) pusiausvyrą, kai buvo pasisukama 360° per kairę ir per dešinę pusę, užlipama ant suoloelio ir nulipama, einama pėda už pėdos, stovima ant vienos kojos, stovima ant minkšto pagrindo užsimerkus, šokama į tolį abiem kojomis ir einama pasukant galvą kairėn ir dešinėn. Lyginant duomenis prieš intervenciją ir po jos, skirtumų tarp grupių rodiklių nebuvo.

2 lentelė. Skirtingų kineziterapijų poveikis atskiriems Fulertono pusiausvyros testo komponentams

Užduotis	Tiriamoji grupė		Kontrolinė grupė	
	Prieš	Po	Prieš	Po
Stovėti suglaustomis kojomis užsimerkus	3,1 (1,2)	3,6 (0,7)	3,5 (0,7)	3,8 (0,4)
Siekiant pirmyn paimti daiktą	3,7 (0,7)	3,9 (0,3)	3,8 (0,4)	4,0 (0,0)
Apsisukti 360° per kairę ir per dešinę pusę	3,0 (0,7)	3,9 (0,3)*	3,2 (0,6)	3,8 (0,4)*
Užlipti ant suoloelio ir nulipti	3,0 (0,8)	3,8 (0,4)*	2,5 (0,9)	3,2 (0,8)*
Eiti pėda už pėdos	0,9 (1,2)	2,7 (0,8)*	1,1 (1,6)	1,8 (1,3)*
Stovėti ant vienos kojos	1,2 (1,0)	2,5 (1,1)*	1,0 (0,7)	1,6 (0,8)*
Stovėti ant minkšto pagrindo užsimerkus	2,4 (1,6)	2,9 (1,3)*	2,0 (1,6)	2,7 (1,2)*
Šokti į tolį abiem kojomis	2,0 (1,6)	3,1 (0,7)*	1,8 (1,4)	2,3 (1,2)*
Eiti pasukant galvą kairėn ir dešinėn	2,5 (1,0)	3,5 (0,7)*	2,7 (0,8)	3,4 (0,7)*
Netikėtas postūmis atgal	3,8 (0,4)	3,9 (0,3)	4,0 (0,0)	4,0 (0,0)

Pastabos. Pateikiami duomenų vidurkiai (standartiniai nuokrypiai). * $p < 0,05$ – statistškai reikšmingas skirtumas, lyginant reikšmes prieš intervenciją ir po jos.

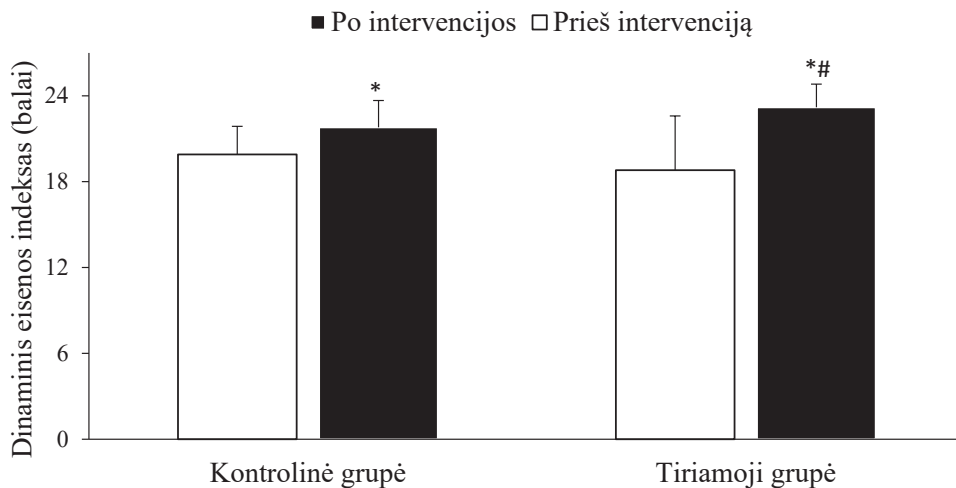


Pastaba. Pateikiami duomenų vidurkiai (standartiniai nuokrypiai). * $p < 0,05$ – statistiškai reikšmingas skirtumas, lyginant reikšmes prieš intervenciją ir po jos.

2 pav. Skirtingų kineziterapijų poveikis 10 m ėjimo testo rodikliams

Kontrolinės ir tiriamosios grupės 10 metrų ėjimo testo rodikliai pavaizduoti 2 paveiksle. Tiek įprastinė kineziterapija stebint judesius, tiek kineziterapija stebint gamtos vaizdus reikšmingai padidino ($p < 0,05$) ėjimo greitį. Lyginant duomenis prieš intervenciją ir po jos, skirtumų tarp grupių nenustatyta.

Kontrolinės ir tiriamosios grupės dinaminio eisenos indekso rezultatai pavaizduoti 3 paveiksle. Lyginant pradinis duomenis, skirtumų tarp grupių nebuvo. Tiek įprastinė kineziterapija su judesių stebėjimu, tiek kineziterapija su gamtos vaizdų stebėjimu reikšmingai padidino ($p < 0,05$) balų skaičių. Po intervencijų lyginant tiriamosios ir kontrolinės grupių duomenis, geresni tyrimo rodikliai nustatyti atliekant kineziterapiją stebint judesius ($p < 0,05$).



Pastaba. Pateikiami duomenų vidurkiai (standartiniai nuokrypiai). * $p < 0,05$ – statistiškai reikšmingas skirtumas, lyginant reikšmes prieš intervenciją ir po jos; # $p < 0,05$ – statistiškai reikšmingas skirtumas, lyginant kontrolinę grupę su tiriamąja.

3 pav. Skirtingų kineziterapijų įtaka dinaminio eisenos indekso rodikliams

REZULTATŲ APTARIMAS

Šio tyrimo tikslas buvo nustatyti judesių stebėjimo terapijos poveikį vyresniojo amžiaus žmonių eisenai ir pusiausvyrai. Nustatėme, kad 8 savaičių judesių stebėjimo terapija pagerina vyresniojo amžiaus žmonių eiseną, bet pusiausvyros nepaveikia.

Tiek 8 savaičių kineziterapija stebint judesius, tiek 8 savaičių kineziterapija stebint gamtos vaizdus pagerino tiriamųjų pusiausvyrą, tačiau skirtumų tarp grupių rodiklių nenustatyta. Mums nepavyko aptikti tyrimų, kaip judesių stebėjimo terapija veikia vyresniojo amžiaus žmonių pusiausvyrą, tačiau buvo tirtos kitos populiacijos. Mokslininkai nustatė, kad judesių stebėjimo terapija pagerina ligonių, patyrusių galvos smegenų insultą, pusiausvyrą ir kitas motorines funkcijas (Lee et al., 2017; Tani et al., 2018). Judesių stebėjimo metu yra aktyvinami motoriniai tinklai ir veidrodinė neuronų sistema, pavyzdžiui: premotorinė žievė, pirminė motorinė žievė, pridėtinė motorinė sritis ir viršutinė momeninė skiltis. Teigiama, kad judesių stebėjimo terapija padeda atpažinti ir pagerinti judesius, todėl pagerėja ir pusiausvyra (Tani et al., 2018). Visgi, kai buvo tiriami sveiki jauni asmenys, nustatyta, kad tiek pusiausvyros lavinimas, tiek judesių stebėjimas imituojant judesius, pagerina pusiausvyrą, bet skirtumų tarp šių intervencijų nėra. Buvo tirti tik sveiki

žmonės, neturintys pusiausvyros sutrikimų, dėl to gal ir nebuvo aptikta skirtumų tarp intervencijų rodiklių (Gatti et al., 2019). Mes tyrėme sveikus vyresniojo amžiaus žmones, taigi dėl šios priežasties taip pat galėjo būti negauta norimo efekto, t. y. akivaizdaus poveikio pusiausvyrai.

Parkinsono liga sergančiųjų tyrimas taikant judesių stebėjimo terapiją parodė, kad ji nėra efektyvi siekiant sumažinti pusiausvyros sutrikimus ir posturalinę laikyseną net ir tų tiriamųjų, kurie serga lengva ar vidutinio sunkumo forma. Manoma, kad tai susiję su veidrodinių neuronų lokalizacija ir aktyvumu premotorinėje ir ventralinėje premotorinėje smegenų žievėje, kuri veikia motorines funkcijas, o labiausiai – rankas ir kojas. Teigiama, kad motorinė funkcija tik iš dalies susijusi su laikysenos ir pusiausvyros valdymu. Pusiausvyra priklauso nuo raumenų jėgos, jų elastingumo ir gebėjimo koncentruoti dėmesį. Be to, pusiausvyra yra daugiafunkcis procesas, apimantis sensorinę sistemą (vestibulinę, vizualiąją ir proprioreceptinę sistemas), raumenų refleksus ir centrinę nervų sistemą. Tai paaiškina priežastis, dėl kurių po 8 savaičių judesių stebėjimo terapijos Parkinsono liga sergančių asmenų rodikliai nepagerėjo (Santamato et al., 2015). Senstant keičiasi raumenų jėga ir sensomotorika, ir tai gali būti priežastis, dėl ko mūsų tyrimo metu nepagerėjo vyresniojo amžiaus žmonių pusiausvyra.

Tiek 8 savaičių kineziterapija stebint judesius, tiek 8 savaičių kineziterapija stebint gamtos vaizdus pagerino tiriamųjų eisena. Lyginant rodiklius tarp grupių, geresni buvo tų, kurie judesius stebėjo. Mūsų rezultatai sutapo su kitų mokslininkų gautaisiais. F. Agosta ir kt. (2016) atliko Parkinsono liga sergančiųjų tyrimą ir nustatė, kad 8 savaičių judesių stebėjimo terapija turi ilgalaikį teigiamą poveikį eisenei. Ištyrus sveikus vyresniojo amžiaus žmones buvo nustatyta, kad judesių stebėjimo terapija taip pat pagerina šių žmonių eisena (Tia et al., 2010). A. Hioka ir kt. (2019) ištyrė ligonius, patyrusius galvos smegenų insultą (ūmiuoju laikotarpiu), ir sveikus žmones, kuriems buvo taikoma judesių stebėjimo terapija. Nustatytas didesnis veidrodinių neuronų aktyvinimas stebint eisena, nei poilsio metu (Hioka et al., 2019), ir tai, manome, pagerina vyresniojo amžiaus žmonių eisena.

IŠVADOS

Apibendrinant galima teigti, kad judesių stebėjimo terapija yra efektyvi priemonė, gerinanti vyresniojo amžiaus žmonių eisena, bet ji neveikia pusiausvyros. Kadangi nustatėme, kad poveikis priklauso nuo tiriamos funkcijos, būtini tolesni tyrimai siekiant išiaiškinti judesių stebėjimo terapijos poveikį skirtingoms vyresniojo amžiaus žmonių motorinėms funkcijoms.

LITERATŪRA

- Agosta, F., Gatti, R., Sarasso, E., Filippi, M. (2016). Brain plasticity in Parkinson's disease with freezing of gait induced by action observation training. *Journal of Neurology*, 264 (1), 88–101.
- Buccino, G. (2014). Action observation treatment: A novel tool in neurorehabilitation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 369 (1644), 1–5.
- Dye, D. C., Eakman, A. M., Bolton, K. M. (2013). Assessing the validity of the dynamic gait index in a balance disorders clinic: An application of Rasch analysis. *Physical Therapy*, 93 (6), 809–818.
- Gatti, R., Sarasso, E., Pelachin, M. et al. (2019). Can action observation modulate balance performance in healthy subjects? *Archives of Physiotherapy*, 9 (1), 1–8.
- Harvey, J. A., Chastin, S. F., Skelton, D. A. (2015). How sedentary are older people? A systematic review of the amount of sedentary behavior. *Journal Aging Physical Activity*, 23 (3), 471–487.
- Hioka, A., Tada, Y., Kitazato, K., Nagahiro, S. (2019). Activation of mirror neuron system during gait observation in sub-acute stroke patients and healthy persons. *Journal of Clinical Neuroscience*, 60, 79–83.
- Hirsch, M. A., Williams, K., Norton, H. J., Hammond, F. (2014). Reliability of the timed 10-metre walk test during inpatient rehabilitation in ambulatory adults with traumatic brain injury. *Brain Injury*, 28 (8), 1115–1120.
- Krzyszton, K., Stolarski, J., Kochanowski, J. (2018). Evaluation of balance disorders in Parkinson's Disease using simple diagnostic tests-not so simple to choose. *Frontiers in Neurology*, 9, 932.
- Lee, H. J., Kim, Y. M., Lee, D. K. (2017). The effects of action observation training and mirror therapy on gait and balance in stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 29 (3), 523–526.
- Patel, M. (2017). Action observation in the modification of postural sway and gait: Theory and use in rehabilitation. *Gait & Posture*, 58, 115–120.
- Santamato, A., Ranieri, M., Cinone, N. et al. (2015). Postural and balance disorders in patients with Parkinson's Disease: A prospective open-label feasibility study with two months of action observation treatment. *Parkinson's Disease*, 2015, 1–7.
- Tani, M., Ono, Y., Matsubara, M. et al. (2018). Action observation facilitates motor cortical activity in patients with stroke and hemiplegia. *Neuroscience Research*, 133, 7–14.
- Tia, B., Mourey, F., Ballay, Y. et al. (2010). Improvement of motor performance by observational training in elderly people. *Neuroscience Letters*, 480 (2), 138–142.
- World Health Organization. (2018). *Fact sheet: Ageing and Health*. Retrieved on April 17, 2019, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>.

ACTION OBSERVATION THERAPY IMPROVES GAIT, BUT DOES NOT AFFECT BALANCE IN OLDER ADULTS

Giedrė Morkutė, Rima Solianik

Lithuanian Sports University

ABSTRACT

Research background. Action observation therapy has been successfully applied in treatment of gait and balance problems in neurological patients, however its effects on gait and balance in older adults remains equivocal.

Research aim. The aim of this study was to determine the effects of action observation therapy on gait and balance in older adults.

Research methods. The study included 20 older adults. They were randomly assigned to control (usual physiotherapy plus nature recordings observation) and

intervention (usual physiotherapy plus action recordings observation) groups. The interventions consisted of a 60-min program five times a week, for 8 weeks. Gait and balance were evaluated before and after interventions.

Research results. Both interventions significantly improved ($p < 0.05$) gait and balance. Greater gait improvement ($p < 0.05$) was observed after usual therapy plus action recordings observation compared with usual therapy plus nature recordings observation, whereas no differences in intervention effects on balance were observed.

Conclusions. Action observation therapy can be used as an effective intervention to improve gait in older adults, whereas it has no effect on balance.

Keywords: action observation, motor function, elderly, mirror neurons.

Gautas 2019 04 18

Priimtas 2019 05 21