ASMENŲ, SERGANČIŲ IŠSĖTINE SKLEROZE, PUSIAUSVYROS, GRIUVIMO RIZIKOS, NUOVARGIO BEI PAŽINTINIŲ FUNKCIJŲ KAITA, TAIKANT KOMPLEKSINĘ KINEZITERAPIJOS PROGRAMĄ

Martyna Rukaitė, Edita Jazepčikienė

¹Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Medicinos akademijos Reabilitacijos klinika

Raktažodžiai: išsėtinė sklerozė, kompleksinė kineziterapijos programa, pusiausvyra, griuvimo rizika, nuovargis, pažintinės funkcijos.

Santrauka

Tyrimo pagrindimas. Išsėtinė sklerozė (IS) pasireiškia daugialypiais simptomais, tokiais kaip nuovargis, pusiausvyros bei pažintinių funkcijų sutrikimai. Kasdienis nuovargis didina griuvimo riziką, mažina aktyvumą, motyvaciją. Atsižvelgiant į ligos kompleksumą, siekta išsiaiškinti, ar kompleksinė kineziterapijos programa turi įtakos pusiausvyros, griuvimo rizikos, nuovargio bei pažintinių funkcijų rodikliams IS sergantiems asmenims. Tikėtina, kad minėtų rodiklių kaita gali priklausyti nuo paros laiko, kuriuo atliekami pratimai. Tikslas – įvertinti asmenų, sergančių IS, pusiausvyros, griuvimo rizikos, nuovargio bei pažintinių funkcijų kaitą, taikant kompleksinę kineziterapijos programą, priklausomai nuo procedūrų atlikimo laiko. Metodai. 20 tiriamųjų, Kauno apskrities sergančiųjų išsėtine skleroze draugijos narių. Tiriamieji buvo suskirstyti į dvi poveikio grupes. Tiriamiesiems buvo taikoma kompleksinė kineziterapijos programa, kurią sudarė tempimo, liemens stabilizavimo bei sensomotoriką lavinantys pratimai ir dvigubos užduoties metodas. Kiekvienai tiriamųjų grupei taikyta 10 kineziterapijos procedūrų, kas antrą dieną. Pirmajai grupei kineziterapija taikyta ryte, antrajai – po pietų. Tyrimo pradžioje įvertinta pusiausvyra, griuvimo rizika, nuovargis bei pažintinės funkcijos. Baigus tyrimą, atliktas pakartotinis funkcijų vertinimas. Tyrimo rezultatai. Vertinant kompleksinės kineziterapijos programos efektyvumą priklausomai nuo procedūrų atlikimo laiko, pirmosios tiriamosios grupės dinaminės pusiausvyros, griuvimo rizikos, bendrojo bei protinio nuovargio, pažintinių funkcijų rodiklių pagerėjimas buvo reikšmingesnis, nei antrosios grupės ($p < 0,05$). Išvados. Dinaminės pusiausvyros rezultatai geresni toje grupėje, kurioje kompleksinė

kineziterapijos programa taikyta ryte. Griuvimo rizikos sumažėjimas ryškesnis toje grupėje, kuri pratimų programą atliko ryte. Bendrasis ir protinis nuovargis sumažėjo tik rytinėje grupėje. Tiriamųjų pažintinės funkcijos pagerėjo toje grupėje, kuriai kineziterapijos programa vykdyta ryte.

Įvadas

Išsėtinė sklerozė (IS) yra lėtinė autoimuninė centrinės nervų sistemos (CNS) liga, kuria sergant pasireiškia uždegiminiai, demielinizacijos procesai bei aksonų pažeidimai net ir ankstyvose ligos stadijose. Liga daugiausiai paveikia 20-40 metų asmenis. Dažniau serga moterys [1]. Asmenims, sergantiems IS, gali pasireikšti fizinė negalia, nuovargis, skausmas, šlapinimosi bei tuštinimosi problemos, kognityvinių funkcijų sutrikimai, sergantieji gali turėti psichologinių ir elgesio problemų. Šių sutrikimų poveikis daugialypis, pakinta asmens veikla (funkcija) ir dalyvumas, todėl sergantiesiems IS reikalinga kompleksinė sveikatos priežiūra. Reabilitacija, viena iš kompleksinio gydymo komponentų, padeda asmenims pasiekti ir išlaikyti optimalų fizinį, psichologinį ir socialinį funkcionavimą sąveikoje su aplinka [2]. Į kineziterapijos programą sergantiesiems IS svarbu įtraukti aerobinės ištvermės lavinimą, raumenų stiprinimo pratimus, pusiausvyros bei pažintinių funkcijų lavinimo užduotis, mažinti nuovargį [3]. Atsižvelgdami į ligos daugialypiškumą, siekėme išsiaiškinti kompleksinės kineziterapijos programos efektyvumą, ją atliekant skirtingu paros metu, nes tyrimų, kurie nagrinėtų kineziterapijos efektyvumą, priklausomai nuo procedūrų atlikimo laiko, vis dar trūksta. Nėra aišku, kaip skirtingu paros metu atliekama kineziterapija keičia sergančiųjų IS pusiausvyrą, griuvimo riziką, nuovargį bei pažintines funkcijas.

Darbo tikslas – įvertinti asmenų, sergančių IS, pusiausvyros, griuvimo rizikos, nuovargio bei pažintinių funkcijų kaitą, taikant kompleksinę kineziterapijos programą, priklausomai nuo procedūrų atlikimo laiko.

Tyrimo medžiaga ir metodai

Tyrimė dalyvavo asmenys, priklausantys Kauno apskrities sergančiųjų išsėtine skleroze draugijai. Į tyrimą įtraukti 40-65 m. asmenys, sergantys IS, gebantys savarankiškai eiti be pagalbos ar poilsio bent 100 m, tiriamųjų negalios laipsnis (pagal Kurtzke išplėstinę neįgalumo skalę) nuo 2,0 iki 5,5 balų, pažintinių funkcijų vertinimas pagal Monrealio kognityvinį testą – ne mažiau kaip 16 balų. Tyrimė dalyvavo 23 asmenys, iš jų 18 moterų ir 5 vyrai. Tyrimą baigė 20 tiriamųjų. Tyrimo pradžioje sudarytos dvi tiriamųjų grupės: pirmoji – rytinė (2 vyrai ir 8 moterys), antroji – popietinė (2 vyrai ir 8 moterys) (1 lentelė). Tyrimas buvo atliktas gavus Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Bioetikos centro pritarimą (Nr. BEC-JR(M)-176).

Tyrimo metu abiejų grupių tiriamiesiems buvo taikoma ta pati kompleksinė kineziterapijos programa, kurią sudarė tempimo (10 min.), liemens stabilizavimo (20 min.) bei sensomotoriką lavinantis pratimai (15 min.) ir dvigubos užduoties metodas (15 min.). Ši kompleksinė kineziterapijos programa sudaryta pusiausvyros pratimų programos CoDuSe principu [4]. Šios programos taikymui gautas A. Carling ir kitų autorių sutikimas. Kiekvienai tiriamųjų grupei taikyta po 10 kineziterapijos procedūrų, kas antrą dieną. Vienos procedūros trukmė – 1 val.

Tyrimo pradžioje įvertinta IS sergančiųjų asmenų pusiausvyra (Berg skalė) [5,6], griuvimo rizika („Stotis ir eiti“ testas [7,8], nuovargis (Daugiamatė nuovargio inventoriaus skalė MFI-20) [9, 10] bei pažintinės funkcijos (Monrealio kognityvinis testas) [11]. Baigus tyrimą, atliktas kartotinis šių funkcijų įvertinimas.

1 lentelė. Tiriamųjų charakteristika

Tiriamoji grupė	I grupė (proc., n)		II grupė (proc., n)	
	moterys	vyrai	moterys	vyrai
Lytis	80(8)	20(2)	80(8)	20(2)
Ligos forma:				
Recidyvuojanti - remituojanti	30(3)		40(4)	
Antrinė progresuojanti	50(5)		50(5)	
Progresuojanti - remituojanti	20(2)		10(10)	
	$X_{me} (X_{min} - X_{max}; \bar{x})$		$X_{me} (X_{min} - X_{max}; \bar{x})$	
Amžius, metais	57,5 (40 – 65; 55)		57,5 (40 – 65; 55)	
Negalios laipsnis, balais	3 (2–5; 3,5)		4 (2 – 5; 3,8)	
Ligos trukmė, metais	15,5 (10–30; 18,5)		19 (11 – 33; 20,9)	

Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant SPSS.21 (angl. Statistical Package for Social Science) bei Excel 2010 programines įrangas. Kiekybiniai tyrimo duomenys pateikiami kaip mediana (X_{me}), minimali reikšmė (X_{min}), maksimali reikšmė (X_{max}) ir aritmetinis vidurkis ($\bar{x}$) – $X_{me} (X_{min} - X_{max}; \bar{x})$. Dviems priklausomoms imtims palyginti taikytas Wilcoxon kriterijus. Dviems nepriklausomoms imtims palyginti buvo naudojamas Mann-Whitney-Wilcoxon kriterijus. Skirtumai laikyti statistiškai reikšmingais, kai $p < 0,05$.

1 pav. Tiriamųjų dinaminės pusiausvyros rezultatai prieš intervenciją ir po jos

* $p < 0,05$ lyginant rezultatus grupėje prieš ir po kineziterapijos;

** $p < 0,05$ lyginant rezultatus tarp grupių po kineziterapijos.

2 pav. Tiriamųjų griuvimų rizikos rezultatai prieš intervenciją ir po jos

* $p < 0,05$ lyginant rezultatus grupėje prieš ir po kineziterapijos;

** $p < 0,05$ lyginant rezultatus tarp grupių po kineziterapijos.

Tyrimo rezultatai

Dinaminės pusiausvyros rezultatai po kompleksinės kineziterapijos programos pagerėjo abiejose tiriamųjų grupėse. Pirminio tyrimo metu pirmos grupės tiriamųjų dinaminė pusiausvyra buvo įvertinta 44,5 (27–50; 42,1), o antrojo ištyrimo metu – 53 (42–56; 51,1) balais ($p < 0,05$). Antros grupės tiriamųjų dinaminė pusiausvyra pirminio ištyrimo metu buvo įvertinta 42,5 (35–50; 43,3), po taikytos intervencijos – 43 (36 – 56; 45,2) balais ($p < 0,05$). Lyginant abiejų grupių rezultatus tarpusavyje nustatyta, kad dinaminės pusiausvyros pagerėjimas pirmoje grupėje buvo ženklus ($p < 0,05$) (1 pav.). Dinaminės pusiausvyros rezultatai geresni toje grupėje, kurioje kompleksinė kineziterapijos programa taikyta ryte.

3 pav. Tiriamaųjų pažintinės funkcijos rezultatai prieš intervenciją ir po jos

* $p < 0,05$ – lyginant rezultatus grupėje prieš ir po kineziterapijos.

2 lentelė. Tiriamaųjų nuovargio rezultatai prieš intervenciją ir po jos

0 proc. – nėra nuovargio, 100 proc. – didžiausias nuovargis; * $p < 0,05$ – lyginant rezultatus grupėje prieš ir po kineziterapijos; ** $p < 0,05$ – lyginant rezultatus tarp grupių po kineziterapijos.

MFI – 20 nuovargio skalė, proc. (0 – 100)#	I tiriamoji grupė		II tiriamoji grupė		Rezultatai tarp grupių
	prieš intervenciją	po intervencijos	prieš intervenciją	po intervencijos	
	$X_{me} (X_{min} - X_{max}; \bar{x})$		$X_{me} (X_{min} - X_{max}; \bar{x})$		
Bendras nuovargis	68,75 (50 – 100; 73,08)	53,13 (32,15 – 93,75; 57,59)*	56 (31,25 – 100; 63,71)	56,25 (25 – 93,75; 56,34)	p=0,912
Fizinis nuovargis	65,63 (43,75 – 93,75; 65)	37,50 (25 – 87,50; 46,25)*	68,75 (31,25 – 87, 50; 64,38)	53,13 (25 – 81,25; 56,88)*	p=0,190
Sumažėjęs aktyvumas	68,75 (37,50 – 93,75; 62, 51)	50 (25 – 87,50; 50,63)*	56,25 (31,25 – 100; 61,26)	31,25 (12,50 – 62,50; 31,25)*	p=0,029**
Sumažėjusi motyvacija	56,28 (31,25 – 87,50; 58,66)	34,38 (25 – 62,50; 36,88)*	53,13 (18,75 – 81,25; 58,13)	59,4 (25 – 75; 53,13)*	p=0,023**
Protinis nuovargis	65,58 (31,25 - 93,73; 64,37)	43,75 (25 – 56,25; 40,63)*	50 (25 – 87,50; 54,38)	56,25 (25 – 81,25; 58,13)	p=0,063

Griuvimo rizika po taikytos kompleksinės kineziterapijos programos sumažėjo abiejose tiriamosiose grupėse ($p < 0,05$). Pirmosios grupės tiriamųjų griuvimo rizika tyrimo pradžioje buvo įvertinta 17,98 (14,81 – 22,3; 18,1), po kineziterapijos – 12,7 (10,79 – 15, 93; 12,97) sekundės ($p < 0,05$). Antrosios grupės tiriamųjų griuvimo rizika tyrimo pradžioje įvertinta 15,91 (12,32 – 22,39; 16,70), po tyrimo – 15,22 (11,52 – 20,61; 15,3) sekundės. Lyginant abiejų grupių rezultatus tarpusavyje, nustatyta, kad po kompleksinės kineziterapijos pirmosios grupės tiriamųjų griuvimo rizika sumažėjo ženkliau, nei antrosios ($p < 0,05$) (2 pav.). Griuvimo rizikos sumažėjimas ryškesnis toje grupėje, kurioje kompleksinė kineziterapijos programa taikyta ryte.

Nuovargio vertinimo rezultatai pateikti 2 lentelėje. Bendrasis nuovargis po kompleksinės kineziterapijos programos sumažėjo tik pirmojoje grupėje ($p < 0,05$), antrojoje bendrasis nuovargis tyrimo pradžioje ir pabaigoje nepakito. Po taikytos kompleksinės kineziterapijos programos fizinis nuovargis sumažėjo tiek pirmoje, tiek antroje tiriamosiose grupėse ($p < 0,05$). Fizinio nuovargio rezultatai po intervencijos tarp grupių nesiskyrė. Nustatyta, kad po kompleksinės kineziterapijos programos tiriamųjų aktyvumas padidėjo abiejose grupėse ($p < 0,05$). Aktyvumo rezultatai tarp grupių nesiskyrė. Motyvacija po intervencijos taip pat padidėjo abiejose tiriamosiose grupėse ($p < 0,05$), motyvacijos skirtumų tarp grupių nenustatyta. Protinio nuovargio pasireiškimas sumažėjo tik pirmoje tiriamojoje grupėje ($p < 0,05$) (2 lentelė). Bendrasis ir protinis nuovargis sumažėjo tik toje grupėje, kuriai kompleksinė kineziterapijos programa buvo taikyta ryte. Fizinio nuovargio, aktyvumo ir motyvacijos kaita nuo programos taikymo laiko (ryte ar po pietų) nepriklauso.

Pažintinės funkcijos po kompleksinės kineziterapijos programos pagerėjo tik pirmojoje grupėje ($p < 0,05$). Pirmi-

nio vertinimo metu, pirmosios grupės tiriamųjų pažintinės funkcijos įvertintos 25,5 (23 – 30; 25,5), po intervencijos – 26,5 (23 – 30; 26,8) balo. Antrosios grupės tiriamųjų pažintinės funkcijos tyrimo metu nepakito: prieš kineziterapiją – 25,5 (23 – 30; 26,30), po kineziterapijos – 25,5 (23 – 30; 26,40) balo. Lyginant pažintinių funkcijų vertinimo rezultatus tarpusavyje, skirtumo tarp grupių nenustatyta (3 pav.). Tiriamųjų pažintinės funkcijos pagerėjo toje grupėje, kurioje kompleksinė kineziterapijos programa taikyta ryte.

Diskusija

Išanalizavus tyrimo rezultatus nustatyta, kad kompleksinės kineziterapijos programos taikymas pirmoje dienos pusėje (ryte) yra efektyvesnis, siekiant pagerinti sergančiųjų IS dinaminę pusiausvyrą, sumažinti griuvimo riziką, bendrą ir protinį nuovargį bei pagerinti pažintines funkcijas. Tyrimų, kurie vertintų kompleksinės pratimų programos poveikį pusiausvyrai bei griuvimo rizikai priklausomai nuo atliekamos pratimų programos laiko, nėra daug. A. Carling ir kt. [4] bei Y. Nilsagard ir kt. [12] teigia, kad pirmoje dienos pusėje taikoma kompleksinė pratimų programa (liemens stabilizavimo, dvigubos užduoties bei sensomotoriniai pratimai) yra efektyvesnė gerinant pusiausvyrą, eiseną bei mažinant griuvimo riziką. A. Forsberg, ir kt. [13] nustatė, kad kompleksinės pratimų programos taikymas asmenims, sergantiems IS, pagerino statinės ir dinaminės pusiausvyros bei eisenos rodiklius, tačiau autoriai netyrė pratimų programos atlikimo laiko įtakos rezultatams. C. Gutierrez ir kt. [14] tyrė jėgos bei dvigubos motorinės užduoties kombinuotos pratimų programos efektyvumą ir nustatė, kad kompleksinė pratimų programa yra efektyvesnė priemonė, siekiant pagerinti statinę, dinaminę pusiausvyrą, jėgos vystymo greitį bei sumažinti griuvimo riziką, lyginant su kontroline grupe, kuriai nebuvo taikoma jokia intervencija. Mūsų tyrimo duomenys sutampa su autorių išvadomis, kad kompleksinė kineziterapijos programa yra efektyvi intervencija, siekiant pagerinti sergančiųjų IS pusiausvyrą bei sumažinti griuvimo riziką. Siekiant geresnių rezultatų, kompleksinę kineziterapiją tikslinga taikyti pirmoje dienos pusėje.

Mūsų tyrimo rezultatai iš dalies sutampa su I. Bulguroglu ir kt. [15] autorių duomenimis, kad kompleksinė pratimų programa mažina nuovargį, kuris yra susijęs su pažintinėmis bei psichosocialinėmis funkcijomis. E. Grazioli [16] bei W. Mikul'áková ir kt. [17] tyrė, kaip tempimo, pasipriešinimo bei aerobinės ištvermės pratimų programa gali veikti nuovargį. Nustatyta, kad būtent ši kompleksinė pratimų programa sumažina fizinį, protinį bei psichosocialinį nuovargį asmenims, sergantiems IS. S. Hameu su bendraautoriais [18] tyrė kitokios kompleksinės pratimų programos (eisenos, pusiausvyros, aerobinės ištvermės bei pasipriešinimo lavi-

nimo pratimai) efektyvumą. Pastebėta, kad po kineziterapijos fizinis ir kognityvinis nuovargis reiškesi mažiau. Vertinant mūsų atlikto tyrimo duomenis, rezultatai iš dalies sutampa su minėtų autorių išvadomis, kad kompleksinės pratimų programos taikymas sumažina bendrojo ir protinio nuovargio pasireiškimą asmenims, sergantiems IS, tačiau tyrimų, kurie vertintų nuovargio pasireiškimą rezultatus priklausomai nuo kompleksinės pratimų programos atlikimo laiko, neradome.

C. Qzku ir kt. [19] tyrė kompleksinės pratimų programos efektyvumą IS sergančių asmenų pažintinėms funkcijoms ir nustatė, kad po taikytos kompleksinės pratimų programos pagerėjo tiriamųjų ilgalaikės atminties rodikliai, sumažėjo protinis nuovargis. A. Barbarulo su bendraautoriais [20] teigia, kad taikoma kompleksinė pratimų programa, lyginant su įprastine kineziterapija, kuri orientuota ne tik į pusiausvyros bei eisenos lavinimą, bet ir į pažintines funkcijas, gali padėti pagerinti IS sergančių asmenų dėmesio koncentraciją bei erdvinę atmintį. Nors autoriai nevertino taikomų programų efektyvumo, priklausomai nuo procedūrų atlikimo laiko, mūsų gauti tyrimo rezultatai taip pat patvirtinta autorių išvadas, kad kompleksinė pratimų programa gali pagerinti ne tik pusiausvyros, bet ir pažintinių funkcijų rodiklius.

Apibendrinant, teigiame, kad ryte atliekama kombinuota kineziterapijos programa yra efektyvesnė gerinant sergančiųjų IS dinaminę pusiausvyrą, mažinant griuvimo riziką, bendrojo ir protinio nuovargio pasireiškimą bei gerinant kognityvines funkcijas.

Išvados

1. Dinaminės pusiausvyros rezultatai geresni toje grupėje, kurioje kompleksinė kineziterapijos programa taikyta ryte.
2. Griuvimo rizikos sumažėjimas ryškesnis toje grupėje, kurioje kompleksinė kineziterapijos programa buvo taikyta pirmoje dienos pusėje.
3. Bendrasis ir protinis nuovargis sumažėjo tik toje grupėje, kuriai kompleksinė kineziterapijos programa buvo taikyta ryte.
4. Tiriamųjų pažintinės funkcijos pagerėjo toje grupėje, kurioje kompleksinė kineziterapijos programa buvo taikyta ryte.

Literatūra

1. Vidal-Jordana A, Montalban X. Multiple sclerosis: epidemiologic, clinical, and therapeutic aspects. *Neuroimaging Clin N Am* 2017;27(2):195-204.
<https://doi.org/10.1016/j.nic.2016.12.001>
2. Amatya B, Khan F, Galea M. Rehabilitation for people with multiple sclerosis: an overview of Cochrane reviews. *Cochrane Database Syst Rev* 2019;2019(1).

- <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012732.pub2>
3. Motl RW, Smith DC, Elliott J, Weikert M, Dlugonski D, Sosnoff JJ. Combined training improves walking mobility in persons with significant disability from multiple sclerosis: a pilot study. *J Neurol Phys Ther* 2012;36(1):32-7.
<https://doi.org/10.1097/NPT.0b013e3182477c92>
 4. Carling A, Forsberg A, Gunnarsson M, Nilsagård Y. CoDuSe group exercise programme improves balance and reduces falls in people with multiple sclerosis: a multi-centre, randomized, controlled pilot study. *Mult Scler* 2017;23(10):1394-404.
<https://doi.org/10.1177/1352458516677591>
 5. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JJ, Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiother Canada* 1989;41(6):304-11.
<https://doi.org/10.3138/ptc.41.6.304>
 6. Cattaneo D, Regola A, Meotti M. Validity of six balance disorders scales in persons with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil* 2006;28(12):789-95.
<https://doi.org/10.1080/09638280500404289>
 7. Ylva Nilsagard, Cecilia Lundholm, Lars-Gunnar Gunnarsson ED. Clinical relevance using timed walk tests and 'timed up and go' testing in persons with multiple sclerosis. *Physiother Res Int* 2008;11(2):93-103.
<https://doi.org/10.1002/pri.358>
 8. Sebastião E, Sandroff BM, Learmonth YC, Motl RW. Validity of the timed up and go test as a measure of functional mobility in persons with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* 2016;97(7):1072-7.
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.12.031>
 9. Smets, EMA, Garssen, B, Bonke, B, de Haes J. Pergamon. Fatigue inventory (MFI) psychometric qualities if an instrument to asses fatigue. *J Psychosom Res* 1995;39(5):315-25.
[https://doi.org/10.1016/0022-3999\(94\)00125-O](https://doi.org/10.1016/0022-3999(94)00125-O)
 10. Lin JS, Brimmer DJ, Maloney EM, Nyarko E, Belue R, Reeves WC. Further validation of the multidimensional fatigue inventory in a US adult population sample. *Popul Health Metr* 2009;7:18.
<https://doi.org/10.1186/1478-7954-7-18>
 11. Costa AS, Friesen P. Alternate-form reliability of the Montreal cognitive assessment screening test in a clinical setting. *Dement Geriatr Cogn Disord* 2012;33(6):379-84.
<https://doi.org/10.1159/000340006>
 12. Nilsagård YE, Von Koch LK, Nilsson M, Forsberg AS. Balance exercise program reduced falls in people with multiple sclerosis: a single-group, pretest-posttest trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2014;95(12):2428-34.
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.06.016>
 13. Forsberg A, Von Koch L, Nilsagård Y. Effects on balance and walking with the CoDuSe balance exercise program in people with multiple sclerosis: a multicenter randomized controlled trial. *Mult Scler Int* 2016;2016:7076265.
<https://doi.org/10.1155/2016/7076265>
 14. Gutiérrez-Cruz C, Rojas-Ruiz FJ, de la Cruz-Márquez JC, Gutiérrez-Dávila M. Effect of a combined program of strength and dual cognitive-motor tasks in multiple sclerosis subjects. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17(17):1-12.
<https://doi.org/10.3390/ijerph17176397>
 15. Bulguroglu I, Guclu-Gunduz A, Yazici G, Ozkul C, Irkeç C, Nazliel B, et al. The effects of mat pilates and reformer pilates in patients with multiple sclerosis: a randomized controlled study. *Neuro Rehabilitation* 2017;41(2):413-22.
<https://doi.org/10.3233/NRE-162121>
 16. Grazioli E, Tranchita E, Borriello G, Cerulli C, Minganti C, Parisi A. The effects of concurrent resistance and aerobic exercise training on functional status in patients with multiple sclerosis. *Curr Sports Med Rep* 2019;18(12):452-7.
<https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000661>
 17. Mikuláková W, Klímová E, Kendrová L, Gajdoš M, Chmelík M. Effect of rehabilitation on fatigue level in patients with multiple sclerosis. *Med Sci Monit* 2018;24(18):5761-70.
<https://doi.org/10.12659/MSM.909183>
 18. Hameau S, Bensmail D, Roche N, Zory R. Adaptations of fatigue and fatigability after a short intensive, combined rehabilitation program in patients with multiple sclerosis. *J Rehabil Med* 2018;50(1):59-66.
<https://doi.org/10.2340/16501977-2277>
 19. Ozkul C, Guclu-Gunduz A, Eldemir K, Apaydin Y, Yazici G, Irkeç C. Combined exercise training improves cognitive functions in multiple sclerosis patients with cognitive impairment: a single-blinded randomized controlled trial. *Mult Scler Relat Disord* 2020;45:102419.
<https://doi.org/10.1016/j.msard.2020.102419>
 20. Barbarulo AM, Lus G, Signoriello E, Trojano L, Grossi D, Esposito M, et al. Integrated cognitive and neuromotor rehabilitation in multiple sclerosis: a pragmatic study. *Front Behav Neurosci* 2018;12(9):1-13.
<https://doi.org/10.3389/fnbeh.2018.00196>

THE BALANCE, RISK OF FALLS, FATIGUE AND COGNITIVE FUNCTION CHANGES IN INDIVIDUALS WITH MULTIPLE SCLEROSIS USING AN INTEGRATED EXERCISE PROGRAM DEPENDING ON DAY TIME
M. Rukaitė, E. Jazepčikienė

Keywords: multiple sclerosis, a complex physiotherapy exercise program, balance, fall risk, fatigue, cognitive functions.

Summary

Research background. Multiple sclerosis (MS) is presented with multiple symptoms, like balance, fatigue and cognitive functions disorders. Daily fatigue is associated with physical, cognitive, and psychosocial health, not only with the risk of falls, but it also limits patients' daily physical activity and motivation. Considering to the complexity of the disease, we sought to find out whether the combined physiotherapy program affects the indicators of ba-

lance, risk of falls, fatigue and cognitive functions for people with MS. It is probable that the change of mentioned indicators may also depends on the time of day when the exercises are performed.

The aim – to evaluate the change in balance, risk of falls, fatigue and cognitive functions in individuals with MS using a complex physiotherapy program, depending on the time of the sessions.

Methods. The study involved 20 individuals belonging to the Kaunas District Multiple Sclerosis Society. Participants were divided into two exposure groups. Both groups underwent the same combined physiotherapy program, which included stretching, torso stabilization, and sensorimotor exercises, and a dual-task method. Each group received 10 physiotherapy sessions every other day, 1 hour / day. The first group received physiotherapy in the morning and the second one – in the afternoon. At the beginning of the study, the balance (Berg scale), risk of falls (Timed Up and Go test) fatigue (Multidimensional Fatigue Inventory Scale) and cognitive functions (Montreal Cognitive Assessment) was assessed in individuals with MS. At the end of the study, a re-evaluation was performed.

Results. Evaluating effectiveness of a complex physiotherapy program, depending on procedure time, the first study group results of dynamic balance, fall risk, general and mental fatigue and cognitive functions ($p < 0,05$) were statistically more significant comparing the results between the groups.

Conclusions. 1. Dynamic balance results were greater in the morning group. 2. Reduce of fall risk also were greater in the study group, which combined program performed in the morning. 3. General and cognitive fatigue reduce only in the morning group. 4. Cognitive functions of subjects improved in the morning group only.

Correspondence to: martyna.rukaite@stud.lsmu.lt

Gauta 2020-11-20