

CIKLINIŲ TRENIRUOČIŲ POVEIKIS PACIENTŲ, PATYRUSIŲ GALVOS SMEGENŲ INSULTĄ, EISENAI

Donatas Svirskis², Kristina Bartkienė², Lina Būtėnaitė^{1,2}

¹*Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra,*

²*Vilniaus universiteto ligoninės Santariškių klinikų Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos centras*

Raktažodžiai: galvos smegenų insultas, eiseną, ėjimo takelis, veloergometras.

Santrauka

Tyrimo tikslas: palyginti skirtingo tipo ciklinių treniruočių efektyvumą pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą, ėjimo funkcijai.

Tyrimas atliktas 2014 - 2016 metais Vilniaus universiteto ligoninės Santariškių klinikų Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos centre, II stacionarinės reabilitacijos skyriuje. Tyrime dalyvavo 28 pacientai: 15 vyrų (54%) ir 13 moterų (46%), patyrusių galvos smegenų insultą. Pacientai, atitinkantys įtraukimo į tyrimą kriterijus, atsitiktinės atrankos būdu suskirstyti į dvi grupes. Pacientų ištyrimas buvo atliekamas 2 kartus: pirmasis - atvykus į reabilitaciją, antrasis - baigus 15 ciklinių treniruočių programą. I grupės tiriamieji atliko ciklines treniruotes veloergometru Monark. II grupės tiriamieji atliko ciklines treniruotes ėjimo takeliu Biodex Gait Trainer 2. Be ciklinių treniruočių visi tiriamieji atliko įprastas individualiai pritaikytas funkcines ir bazines kineziterapijos procedūras, kurių metu nebuvo taikomos jokios papildomos ciklinės treniruotės.

Pacientų eiseną buvo vertinama: 10 metrų ėjimo testu, 6 minučių ėjimo testu, atliktas žingsnio ilgių sveikąja ir pažeista koja matavimas.

Rezultatai. Tyrimo metu statistiškai reikšmingai padidėjo abiejų grupių pacientų ėjimo greitis, nueinamas atstumas per 6 minutes ir pažeistos kojos žingsnio ilgis ($p < 0,05$). Sveikosios kojos žingsnio ilgis statistiškai reikšmingai ($p < 0,05$) pakito tik II tiriamosios grupės pacientams. Tiriamųjų ėjimo greitis, nueinamas atstumas ir žingsnio ilgiai sveikąja ir pažeista koja po tyrimo statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$). Vertinant pacientų ėjimo greičio pokytį procentine išraiška gautas statistiškai reikš-

mingas ($p < 0,05$) skirtumas, rodantis didesnę pacientų ėjimo greičio padidėjimą II tiriamųjų grupėje. Nušatyta, kad nueinamo atstumo per 6 minutes pokytis statistiškai reikšmingai ($p < 0,05$) buvo didesnis II tiriamųjų grupėje. Žingsnio ilgio sveikąja koja pokytis buvo statistiškai reikšmingai didesnis II tiriamųjų grupėje.

Išvados. Nušatyta, kad taikant ciklines treniruotes veloergometru ir ėjimo takeliu statistiškai reikšmingai pagerėjo ėjimo greitis, nueinamas atstumas per 6 minutes, bei žingsnio ilgis pažeista koja. Žingsnio ilgio sveikąja koja statistiškai reikšmingas padidėjimas buvo stebimas pacientų, atlikusių ciklines treniruotes ėjimo takeliu, grupėje. Lyginant rezultatų pokyčius nušatyta, kad ciklinės treniruotės atliekamos ėjimo takeliu efektyviau pagerina pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą, ėjimo greitį, nueinamą atstumą ir žingsnio ilgį sveikąja koja, nei ciklinės treniruotės atliekamos veloergometru.

Įvadas

Per metus Europos Sąjungos šalyse įvyksta apie vieną milijoną galvos smegenų insultų (GSI). Nušatyta, kad vidutiniškai kas 45 sekundes įvyksta naujas galvos smegenų insulto atvejis, o kas 3 – 4 minutes nuo insulto miršta žmogus [1]. 36 procentai asmenų, išgyvenusių galvos smegenų insultą, kenčia nuo gyvenimą keičiančių pasekmių, kurias sukelia ilgalaikis neįgalumas [2]. Po galvos smegenų kraujotakos sutrikimo pacientams sutrinka mobilumas. Susiformavus būdingam hemipleginės eisenos stereotipui, pakinta kūno svorio centro padėtis, dėl kurios pasikeičia kūno masės perkėlimas einant, todėl pacientas eina pasviręs. Taip pat sutrinka eisenos funkcionalumas, trumpėja žingsnio ilgis ir didėja žingsnio plotis [3].

M. D. Lewek su kolegomis teigia, kad asimetriška eiseną, kurią sudaro stovėjimo ir mošto laikas bei žingsnio ilgių nevienodumas, atsiranda didžiąjai daliai GSI patyrusių

pacientų. Labai dažnai šis sutrikimas yra siejamas su pusiausvyros sutrikimu. Stengiantis išvengti griuvimų einant siekiama išlaikyti svorį ant sveikos galūnės, tad pažeistos kojos moštas būna trumpas. Dėl šios priežasties žingsnio ilgis trumpėja, žingsniai darosi asimetriški [4]. Vaikščiojimo funkcijos netekimas ar ryškūs eisenos parametrų pokyčiai lemia žmonių, patyrusių GSI, sėslesnį gyvenimo būdą, kuris riboja kasdieninį fizinį aktyvumą ir mažina širdies kraujagyslių sistemos pajėgumą [5].

Po galvos smegenų insulto atsiradusi eisenos asimetrija pasireiškia žingsnio ilgio bei ėjimo greičio sumažėjimu. Tai sumažina ne tik pacientų fizinį aktyvumą, bet taip pat gali sukelti pusiausvyros sutrikimus bei griuvimus, ypač senyvo amžiaus pacientams [6]. Nors ėjimo funkciją atgauna didžioji dalis pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą, tačiau tik retais atvejais ji sugrįžta į normalią. Dažniausiai ėjimo greitis, žingsnių ilgis ir žingsnių ritmas išlieka pakitę [7]. Ėjimo funkcijos grąžinimas yra svarbus uždavinys reabilitacijoje, nes eiseną nepaprastai svarbus veiksnys, nuo kurio priklauso paciento grįžimas į įprastą aplinką [8].

Oliver Stoller su kolegomis atliktoje tyrimų analizėje, kurioje aprašoma ciklinių pratimų poveikis ūmiuoju ir poūmiu periodais po galvos smegenų insulto, nušatyta, kad велоergometrija yra populiariausias ciklinių treniruočių tipas po GSI. Tyrime padarytos išvados, jog pacientai, poūmėje fazėje atliekantys ciklinius pratimus, gauna reikšmingos naudos padidindami maksimalų deguonies suvartojimą ir nueinamą atstumą [9]. Marco Y.C. Pang ir kolegų atliktos tyrimų analizės išvados taip pat pabrėžiamas teigiamas ciklinių treniruočių poveikis pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą, maksimaliam deguonies suvartojimui, ėjimo greičiui bei išsvermei [10].

Literatūroje publikuota daug tyrimų, analizuojančių ciklinių treniruočių poveikį ėjimo funkcijos parametrams, tačiau nepavyko rasti šaltinių, kuriuose būtų lyginamas skirtingo tipo ciklinių treniruočių poveikis ėjimo funkcijos parametrams, siekiant pagerinti reabilitacijos efektyvumą šioje srityje.

Tyrimo tikslas: palyginti skirtingo tipo ciklinių treniruočių efektyvumą pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą, ėjimo funkcijai.

Tyrimo metodika

Tyrimas atliktas 2014 - 2016 metais. Tyrime dalyvavo 29 pacientai: 16 vyrų (55%) ir 13 moterų (45%), patyrusių galvos smegenų insultą ir atvykusių į Vilniaus universiteto ligoninės Santariškių klinikų Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos centrą, II stacionarinės reabilitacijos skyrių bei atitinkantys įtraukimo kriterijus.

Įtraukimo į tyrimą kriterijai:

- Pirmas GSI (0-6 mėn. po GSI). (TLK10: I60.0 - I60.9; I61.0 - I61.9; I62.0 - I62.9; I63.0 - I63.9; I64).
 - Raumenų jėga apatinėse galūnėse 3 ir daugiau balų pagal Lovett skalę.
 - Gebėjimas suprasti ir vykdyti užduotis.
 - Paciento sutikimas dalyvauti tyrime.
- Neįtraukimo į tyrimą kriterijai:
- Pakartotinis insultas, jei prieš tai buvęs insultas turėjo liekamųjų reiškinių.
 - Gretutinės ligos, dėl kurių pacientas negali aktyviai dalyvauti reabilitacijos procedūrose.
 - Nesugebėjimas suprasti ir vykdyti užduočių.
 - Nesutikimas dalyvauti tyrime.

Pacientai, atitinkantys įtraukimo į tyrimą kriterijus, atsitiktinės atrankos būdu suskirstyti į dvi grupes. Pacientų ištyrimas buvo atliekamas 2 kartus: pirmasis - atvykus į reabilitaciją, antrasis - baigus 15 ciklinių treniruočių programą. Vienas tiriamasis nebaigė ciklinių treniruočių programos dėl ankstesnio išsirašymo iš reabilitacijos, tiriamojo duomenys į rezultatų analizę nebuvo įtraukti.

I tiriamųjų grupę atliko ciklines treniruotes велоergometru Monark. Bendras procedūrų skaičius 15 atliekant 5 procedūras per savaitę. Pirmųjų penkių procedūrų trukmė buvo didinama po 2 minutes, kiekvienos procedūros metu pradėdant nuo 10 minučių. Kitų 10 procedūrų trukmė buvo 20 minučių. Pacientas buvo patogiai pasodintas ant велоergometro, sėdynės aukštis sureguliuotas taip, kad apatiname pedalo taške kelis būtų nežymiai sulenktas. Greitis, kuriuo paciento buvo prašoma sukti велоergometrą, buvo 40 apsisukimų per minutę (APM). Pradinis krūvis apskaičiuotas individualiai kiekvienam pacientui atsižvelgiant į kūno masę ir ėjimo greitį pagal formules:

$E_k = \frac{mv^2}{2}$, kur E_k – kinetinė energija (J), m – kūno masė (kg), v – greitis (m/s).

$P_{(W)} = E_{(J)} / t_{(s)}$, kur P – galia vatais (W), E – energija (J), t – laikas (s).

Gautas pradinis pasipriešinimas vatais buvo apvalinamas iki absoliučių skaičių. Krūvis buvo didinamas kas 2 minutes, po 5 vatus, kol tiriamasis pasiekė treniruojamąjį ŠSD. Toks krūvis paliktas likusį treniruotės laiką.

II tiriamųjų grupę atliko ciklines treniruotes ėjimo takeliu Biodex Gait Trainer 2. Bendras procedūrų skaičius 15, atliekant 5 procedūras per savaitę. Treniruotės trukmė pirmąsias penkias ciklinių treniruočių procedūras buvo didinama po 2 minutes, kiekvienos procedūros metu pradėdant nuo 10 minučių. Kitų 10 procedūrų trukmė buvo 20 minučių, įkaldė 0%. Pradinis ėjimo greitis ant ėjimo takelio buvo parenkamas individualiai pagal ėjimo greitį, išmatuotą 10 metrų ėjimo testu, ėjimo greitį verčiant iš metrų per

sekundę į kilometrą per valandą. Ėjimo greitis buvo didinamas kas 2 minutes po 0,2 km/h, kol tiriamasis pasiekė treniruojamąjį ŠSD. Toks krūvis paliktas likusį treniruotės laiką.

Treniruotės krūvio intervalas sudarė 40-50 proc. nuo maksimalaus širdies susitraukimų dažnio rezervo, kuris buvo apskaičiuojamas Karvoneno metodu pagal formulę: $(220 - \text{amžius} - \text{ramybės ŠSD}) \times \text{treniruotės intervalo koeficientas} (40-50\text{proc.}) + \text{ramybės ŠSD}$. Treniruotės dažnio intervalas buvo skaičiuojamas individualiai prieš kiekvieną procedūrą. Pacientams, kuriems dėl medikamentų poveikio matuoti ŠSD buvo netikslinga, buvo naudojama subjektyvi krūvio vertinimo Borg skalė [11]. Borg skalės atitikmuo krūviui nuo ŠSD rezervo pavaizduotas lentelėje (1 lentelė) [12].

Treniruotės metu paciento buvo prašoma įvardinti jaučiamą treniruotės sunkumą balais. Intensyvumas 12-13 balų pagal Borg skalę įvardijamas kaip padažnėjęs kvėpavimo dažnis, nedidelis prakaitavimas, bet gebėjimas laisvai kalbėti ir tęsti treniruotę [13].

Treniruočių metu širdies susitraukimų dažnis buvo sekamas visiems pacientams pulsometru Beurer PM 26. Be ciklinių treniruočių visi tiriamieji atliko įprastas individualiai pritaikytas funkcines ir bazines kineziterapijos proce-

dūras, kurių metu nebuvo taikomos jokios kitos ciklinės treniruotės. Įprastas funkcines ir bazines kineziterapijos procedūras sudarė: tempimo pratimai, pratimai su pasipriešinimu raumenų jėgai didinti, pusiausvyrą ir koordinaciją lavinantys pratimai, žingsnio elementų mokymo pratimai (individualiai pritaikyti kiekvienam pacientui).

Tyrimui atlikti ir eisenos parametrams įvertinti buvo naudotas 10 metrų ėjimo testas ėjimo greičiui įvertinti, 6 minučių testas nueinamam atstumui nušatyti ir matuojami žingsnio ilgai sveiką ir pažeistą kojomis. Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant statistines taikomas programas SPSS 22.0 ir „MS Office Excel“.

Tyrimo rezultatai

Pirmąją tiriamųjų grupę sudarė 14 (n=14) tiriamųjų. Iš jų 7 tiriamieji buvo vyrai (50%), 7 tiriomosios buvo moterys (50%). Antrąją tiriamųjų grupę sudarė 14 (n=14) tiriamųjų. Iš kurių 8 tiriamieji buvo vyrai (57%) ir 6 moterys (43%) (2 lentelė).

Tiriomosios grupės statistiškai reikšmingai nesiskyrė pagal amžių ($p > 0,05$) bei antropometrinius duomenis ($p > 0,05$).

Ėjimo greičio vertinimas. Ėjimo greitis statistiškai reikšmingai padidėjo abiejose tiriamųjų grupėse ($p < 0,001$). Tarp abiejų tiriamųjų grupių vidutinio ėjimo greičio statistiškai reikšmingas skirtumas nebuvo rastas ($p = 0,8192$).

1 lentelė. Borg skalės atitikmuo krūviui nuo ŠSD rezervo

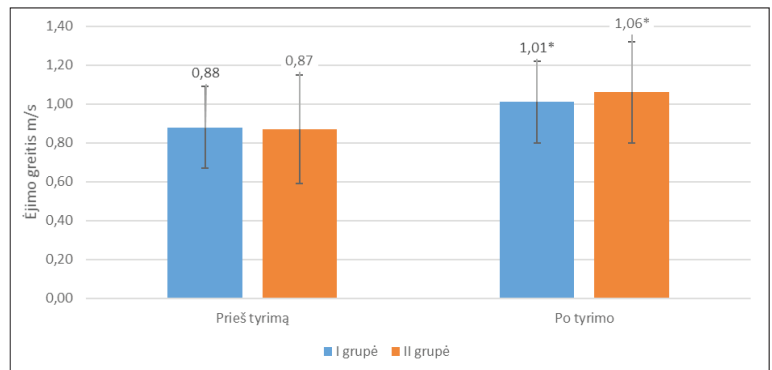
$\%VO_{2r}$ – procentinė dalis nuo deguonies suvartojimo rezervo;
 $\%SSDr$ – procentinė dalis nuo širdies susitraukimų dažnio rezervo;
 $\%SSDmax$ – procentinė dalis nuo maksimalaus širdies susitraukimų dažnio; Borg skalė – subjektyvaus suvokiamo krūvio 6 – 20 balų skalė.

Intensyvumas	$\%VO_{2r}$, $\%SSDr$	$\%SSDmax$	Borgo skalė
Labai lengvas	<20	<50	<10
Lengvas	20-39	50-63	10-11
Vidutinis	40-59	64-76	12-13
Sunkus	60-84	77-93	14-16
Labai sunkus	≥ 85	≥ 94	17-19
Maksimalus	100	100	20

2 lentelė. Bendra tiriamųjų charakteristika

SN – standartinis nuokrypis; P – statistinio reikšmingumo koeficientas.

Duomenys	I tiriamųjų grupė (n=14)	II tiriamųjų grupė (n=14)	Visi tiriamieji (n=28)	P reikšmė
	Vidurkis±SN			
Amžius (metais)	63,29±13,22	64,21±8,74	63,75±11,00	P=0.8281
Ūgis (metrais)	1,71±0,09	1,70±0,08	1,71±0,08	P=0.758
Kūno masė (kg)	79,07±13,74	78,00±11,44	78,54±12,42	P=0.8243
Kūno masės indeksas (KMI)	26,96±4,43	26,90±3,45	27,11±5,03	P=0.9692



1 pav. Tiriamųjų ėjimo greičio pokytis.

* – statistiškai patikimas skirtumas.

II tiriamųjų grupėje ėjimo greičio pokytis buvo $0,19 \pm 0,06$ m/s, I tiriamųjų grupėje $0,13 \pm 0,06$ m/s. Greičio pokyčio vidurkiai tarp abiejų grupių tiriamųjų statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p = 0,102$) (1 paveikslas).

Tiriamųjų ėjimo greitis I grupėje vidutiniškai padidėjo $15,96 \pm 10,10$ %, II – $25,55 \pm 15,42$ %. Procentinės ėjimo greičio pokyčio išraiškos patei-

kiamos 2 paveiksle (2 paveikslas).

Lyginant abiejų tiriamųjų grupių ėjimo greičio pokytį (%) nuštatytas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p=0.024$).

Nueinamo atstumo per 6 minutes vertinimas. Analizuojant tiriamųjų 6 minučių ėjimo testo rezultatus nušta-

tyta, kad nueinamas atstumas padidėjo abiejose tiriamųjų grupėse (3 paveikslas).

Atliekant 6 minučių ėjimo testo rezultatų statistinę analizę nuštatyta, kad I grupės pacientų nueinamas atstumas vidutiniškai padidėjo 58,36±19,84 metrais, II grupės pacientų - 82,07±34,69 metrais. Abiejų grupių pacientų nueinamas atstumas po tyrimo buvo statistiškai reikšmingai didesnis nei prieš tyrimą ($p<0.001$). Po tyrimo rezultatai tarp tiriamųjų grupių reikšmingai nesiskyrė ($p=0.548$). Vertinant vidutinius nueinamo atstumo pokyčius tarp tiriamųjų grupių nuštatytas reikšmingas skirtumas ($p=0.026$).

Žingsnio ilgio pažeista koja vertinimas.

Atliekant žingsnio ilgio pažeista koja duomenų analizę nuštatyta, kad I grupės žingsnio ilgis vidutiniškai padidėjo 3,68±3,58 cm. II grupės pacientų žingsnio ilgis vidutiniškai padidėjo 7,07±5,47 cm.

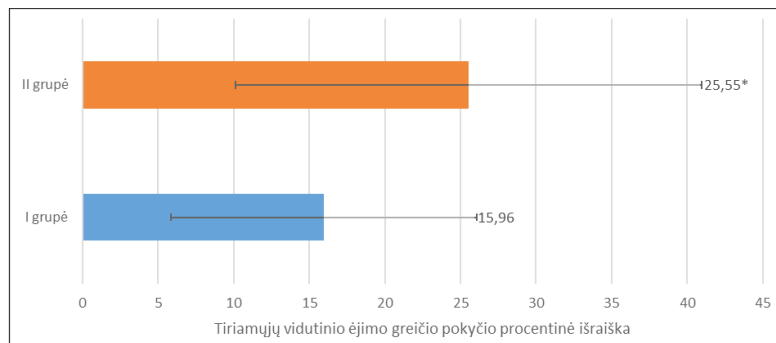
Nuštatyti statistiškai reikšmingi pokyčiai tarp žingsnio ilgių prieš ir po tyrimo I ($p=0.002$) ir II ($p=0.0003$) tiriamųjų grupėse. Žingsnio ilgis tarp abiejų grupių tiriamųjų po tyrimo statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p=0.515$). Vertinant tiriamųjų pažeistos kojos žingsnio ilgių pokyčius statistiškai reikšmingas skirtumas nebuvo rastas ($p=0.063$) (4 paveikslas).

Žingsnio ilgio sveikąja koja vertinimas. I grupės pacientų vidutinis žingsnio ilgis sveikąja koja vidutiniškai pakito 1,00±2,39 cm. II grupės vidutinis pokytis buvo 3,11±2,76 cm (5 paveikslas).

Lyginant I grupės pacientų žingsnio ilgio sveikąja koja duomenis prieš ir po tyrimo statistiškai reikšmingo skirtumo nenuštatyta ($p=0.141$). II grupės tiriamųjų žingsnio ilgis padidėjo statistiškai reikšmingai ($p=0.001$). Po tyrimo, žingsnio ilgis sveikąja koja tarp abiejų grupių tiriamųjų statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p=0.596$). Vertinant vidutinį žingsnio ilgio pokytį tarp abiejų grupių tiriamųjų nuštatytas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p=0.04$), rodantis reikšmingai didesnį sveikosios kojos žingsnio ilgio pokytį II tiriamojoje grupėje.

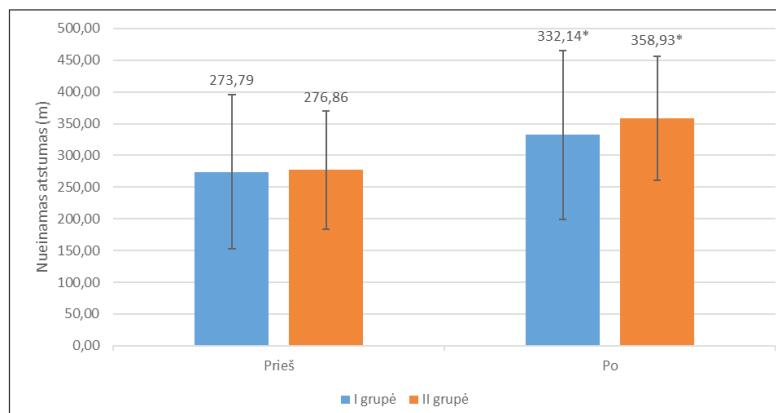
Rezultatų aptarimas

Julie K. Tilson ir kolegų atlikto tyrimo duomenimis nuštatyta, kad ėjimo greičio pa-



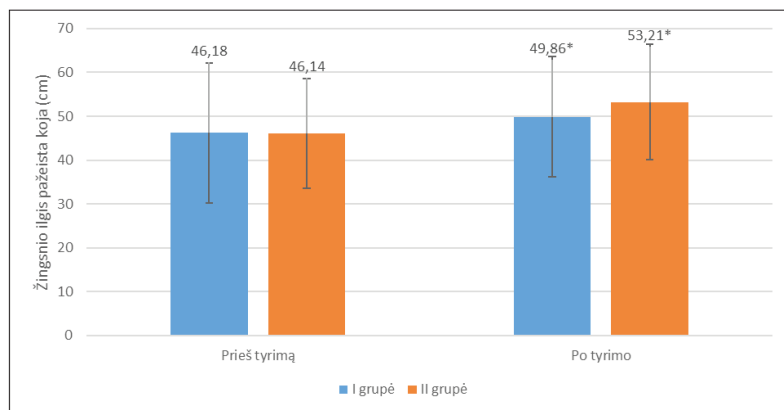
2 pav. Tiriamųjų ėjimo greičio pokytis (%)

*- statistiškai patikimas skirtumas.



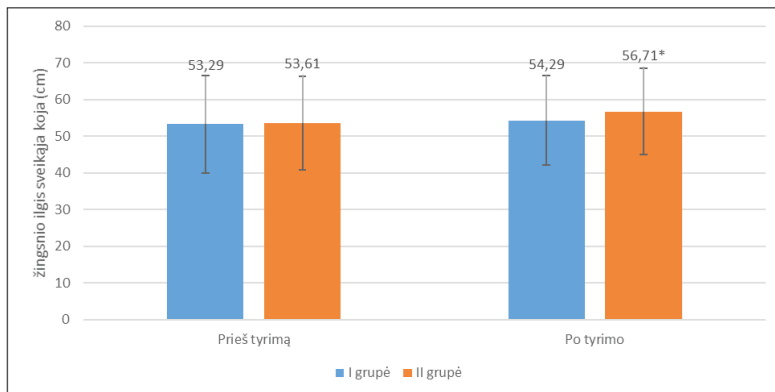
3 pav. Tiriamųjų 6 minučių testo rezultatų pokytis

*- statistiškai patikimas skirtumas.



4 pav. Žingsnio ilgio pažeista koja pokytis

*- statistiškai patikimas skirtumas.



5 pav. Žingsnio ilgių sveikąja koja pokytis

* – statistiškai patikimas skirtumas.

3 lentelė. Eisenos parametrų kitimas reabilitacijos eigoje

n – pacientų skaičius; *p* – statistinio reikšmingumo lygmuo ($p < 0,05$)

Rodiklis	Testavimas	Tiriamoji gr. I (n=14)	Tiriamoji gr. II (n=14)	Visi tiriamieji (n=28)	p
Nueinamas atstumas per 6 minutes (m)	1	273,79±121,54	276,86±93,58	275,32±106,45	0.94
	2	332,14±132,52	358,93±97,63	345,54±115,02	0.548
P grupėje		<0.001*	<0.001*		
Ėjimo greitis (m/s)	1	0,88±0,21	0,87±0,28	0,87±0,24	0.958
	2	1,01±0,21	1,06±0,26	1,04±0,25	0.819
P grupėje		<0.001*	<0.001*		
Žingsnio ilgis pažeista koja (cm)	1	46,18±15,89	46,14±12,54	46,16±14,05	0.995
	2	49,86±13,74	53,21±13,15	51,54±13,3	0.515
P grupėje		0.002*	0.0003*		
Žingsnio ilgis sveikąja koja (cm)	1	53,29±13,34	53,61±12,8	53,45±12,83	0.949
	2	54,29±12,18	56,71±11,77	55,5±11,82	0.596
P grupėje		0.141	0.001*		

didėjimas (0,16 m/s ir daugiau) per pirmąsias 20 reabilitacijos dienų yra teigiamas prognozinis faktorius, rodantis negalios sumažėjimą, ir gali būti naudojamas kaip minimalus, kliniškai svarbus skirtumas. Šis skirtumas gali padėti reabilitacijos komandai nusištatyti tikslus ir interpretuoti paciento progresą reabilitacijos eigoje [14]. Fulk ir kolegų atliktame tyrime, siekiant nustatyti kliniškai svarbų ėjimo greičio pokytį po galvos smegenų insulto, buvo nušatyta, kad ėjimo greičio padidėjimas (0,175 m/s ir daugiau) yra mažiausias kliniškai reikšmingas skirtumas, rodantis teigiamą paciento eisenos atgavimo dinamiką [15]. Richard W. Bohannon su kolegomis atlikto tyrimą metu, kuriuo buvo siekiama išsiaiškinti pacientui komfortabilus ėjimo greičio pokytį, kuris gali būti laikomas kliniškai reikšmingu pacientų po galvos smegenų insulto stacionarinės

reabilitacijos periodu, nušatyta, kad ėjimo greičio padidėjimas (0,13 m/s) reabilitacijos metu yra minimalus kliniškai reikšmingas padidėjimas [16]. Mūsų tyrimo duomenimis, pacientų, atlikusių ciklines treniruotes su veloergometru, ėjimo greitis padidėjo vidutiniškai 0,13 m/s, o tai atitinka Richard W. Bohannon ir kolegų atlikto tyrimo duomenų nušatyta kliniškai reikšmingo padidėjimo normą reabilitacijos eigoje. Tuo tarpu pacientų, atlikusių ciklines treniruotes ėjimo takeliu, vidutinis ėjimo greičio padidėjimas 0,19 m/s yra didesnis už visų prieš tai paminėtų tyrimų nušatyta minimalų, kliniškai reikšmingą greičio pokytį pacientams po galvos smegenų insulto.

Ada Tang ir kolegų atliktame tyrime, kuriame buvo tiriama ciklinių treniruotė poveikis pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą, aerobiniam pajėgumui bei eisenos parametram buvo naudotas veloergometras. Tyrime pažymima, kad ėjimo greitis vidutiniškai padidėjo 0,18 ± 0,17 m/s, tačiau nebuvo gautas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp papildomai taikomos ciklinės treniruotės ir tradicinių individualiai taikomų reabilitacijos priemonių įtakos ėjimo greičiui [17]. Mūsų tyrimo duomenimis, nušatytas ėjimo greičio pokytis 0,13 ± 0,06 skyrėsi nuo Ada Tang ir kolegų gauto ėjimo greičio pokyčio. Ada Tang tyrimo trukmė (4-5 savaitės), procedūros trukmė (30 min) buvo didesnė. Tai viena iš galimų priežasčių, kodėl tyrimų duomenys išsiskyrė.

Janaine C. Polese ir kolegų atlikta tyrimų analizė, kurioje buvo vertinami nueinamo atstumo ir ėjimo greičio pokyčiai pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą, reabilitacijoje naudojant ėjimo takelį rezultatai parodė, kad pacientai, atlikę ciklines treniruotes ėjimo takeliu, vidutiniškai nueidavo 40 metrų daugiau, nei kontrolinės grupės pacientai, kurie neatliko jokios intervencijos ar atliko veiklas, nesusijusias su ėjimu [18]. Mūsų tyrimo duomenimis, skirtumas tarp nueinamo atstumo pokyčių buvo 23,71 metrų. Galima daryti prielaidą, kad taip yra todėl, kad treniruotės, naudojant veloergometrą teigiamai veikia pacientų nueinamą atstumą.

Louise Ada atliktame tyrime eksperimentinė grupė atliko kombinuotas treniruotes derinant ėjimo takelį ir vaikščiojimą. Tyrimo metu nušatytas reikšmingas pokytis žingsnių ilgiuose tiek pažeista, tiek sveikąja koja, lyginant

su kontroline grupe, kuri atliko individualiai pritaikytas namų treniruočių programas. Šis pokytis išliko reikšmingas ir atokiuoju periodu, kuris buvo vertinamas praėjus 3 mėnesiam po intervencijos [20]. Šie duomenys sutampa su mūsų tyrimo duomenimis. Buvo gautas statistiškai reikšmingas žingsnio ilgio pokytis tiek pažeista, tiek sveikąja koja.

Yong-Wook Kim ir kolegų atliktame tyrime, kuriame buvo siekiama išsiaiškinti ėjimo takelio efektyvumą atliekant treniruotes atmerktomis ir užmerktomis akimis, buvo nušatyti reikšmingi žingsnio ilgio sveikąja ir pažeista koja pokyčiai, taip pat reikšmingai pakito abiejų grupių tiriamųjų ėjimo greitis bei nueinamas atstumas [21]. Nors treniruotės buvo atliekamos 3 kartus per savaitę, o treniruotės trukmė buvo 10 minučių, reikšmingi pokyčiai rodo, kad ėjimo takelis efektyviai pagerina galvos smegenų insultą patyrusių asmenų eisenos parametrus atliekant mažesnės trukmės treniruotes nei mūsų tyrime.

Daugumos autorių atliktų tyrimų ir analizų rezultatai sutampa su mūsų tyrimo gautais rezultatais. Ciklinės treniruotės ėjimo takeliu yra efektyvi priemonė siekiant pagerinti pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą, eisenos parametrus. Lyginant duomenis tarp skirtingų treniruočių metodų, nušatytas didesnis rezultatų pokytis grupėje, atlikusioje treniruotes ėjimo takeliu.

Išvados

Nušatyta, kad taikant ciklines treniruotes veloergometru ir ėjimo takeliu statistiškai reikšmingai pagerėjo ėjimo greitis, nueinamas atstumas per 6 minutes, bei žingsnio ilgis pažeista koja. Žingsnio ilgio sveikąja koja statistiškai reikšmingas padidėjimas buvo stebimas pacientų, atlikusių ciklines treniruotes ėjimo takeliu, grupėje. Lyginant rezultatų pokyčius nušatyta, kad ciklinės treniruotės atliekamos ėjimo takeliu efektyviau pagerina pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą, ėjimo greitį, nueinamą atstumą ir žingsnio ilgį sveikąja koja, nei ciklinės treniruotės atliekamos veloergometru.

Literatūra

1. Valaikienė J., Dementavičienė J. Galvos smegenų insultas: etiopatogenezė, paplitimas, diagnošikos metodai ir jų vertė parenkant optimalią gydymo taktiką. *Medicinos teorija ir praktika*, 2007;13(3): 225-231.
2. Teasell RW, Fernandez MM, McIntyre A, Mehta S. Rethinking the continuum of stroke rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2014; 95:595-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2013.11.014>
3. Jamontaitė I. E., Cirtautas A. Kineziterapijos procedūrų poveikis pacientų pusiausvyrai po galvos smegenų kraujotakos sutrikimų. *Sveikatos mokslai*, 2004; 1:29-32.
4. Lewek MD, Feasel J, Wentz E, Brooks FP, Whitton MC. Use of visual and proprioceptive feedback to improve gait speed and spatiotemporal symmetry following chronic stroke: a case series. *Physical Therapy* 2012; 92(5):748-56. <http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20110206>
5. Zachovajevienė B., Lapinskienė E., Zachovajevas P., Rutkauskienė L., Baltaduonienė D. Pacientų, persirgusių galvos smegenų insultu, eisenos lavinimo įtaka pusiausvyrai. *Sveikatos mokslai*, 2011; 21(5):162-165.
6. Wang Y, Bontempi B, Hong SM, Mehta K, Weinstein PR, Abrams GM, Liu J. A comprehensive analysis of gait impairment after experimental stroke and the therapeutic effect of environmental enrichment in rats. *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism* 2008; 28:1936-1950. <http://dx.doi.org/10.1038/jcbfm.2008.82>
7. Lennon S. Gait Re-education based on the bobath concept in two patients with hemiplegia following stroke. *Phys Ther* 2001; 81:924-935.
8. Chen C-L, Chen H-C, Tang S. F-T, Wu V-Y, Cheng P-T, Hong W-H. Gait performance with compensatory adaptations in stroke patients with different degrees of motor recovery. *Am J Phys Med Rehabil* 2003; 82:925-935. <http://dx.doi.org/10.1097/01.PHM.0000098040.13355.B5>
9. Stoller O, Bruin E D, Knols R H, Hunt K J. Effects of cardiovascular exercise early after stroke: systematic review and meta-analysis. *BMC Neurology* 2012; 12:45. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2377-12-45>
10. Pang YC M, Charlesworth SA, Lau RWK, Chung RCK. Using aerobic exercise to improve health outcomes and quality of life in stroke: evidence-based exercise prescription recommendations. *Cerebrovasc Dis* 2013;35:7-22. <http://dx.doi.org/10.1159/000346075>
11. Globas C, Becker C, Cerny J, Lam MJ, Lindemann U, Forrester WL, Macko FR, Luft RA. Chronic stroke survivors benefit from high-intensity aerobic treadmill exercise: a randomized controlled trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 2012; 26(1):85-92. <http://dx.doi.org/10.1177/1545968311418675>
12. Nieman D. Exercise testing and prescription a health-related approach. Seventh Edition 2011; 180.
13. Borg AVG. Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1982; 14(5):377-381. <http://dx.doi.org/10.1249/00005768-198205000-00012>
14. Tilson KJ, Sullivan JK, Cen YS, Rose KD, Koradia HC, Azen PS, Duncan WP. Meaningful gait speed improvement during the first 60 days poststroke: minimal clinically important difference. *Physical Therapy* 2010; 90(2):196-208. <http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20090079>
15. Fulk GD, Ludwig M, Dunning K, Golden S, Boyne P, West T. Estimating clinically important change in gait speed in people with stroke undergoing outpatient rehabilitation. *J Neurol Phys*

- Ther 2011;35(2):82-9.
<http://dx.doi.org/10.1097/NPT.0b013e318218e2f2>
16. Bohannon WR, Andrews W, Glenney SS. Minimal clinically important difference for comfortable speed as a measure of gait performance in patients undergoing inpatient rehabilitation after stroke. *J. Phys. Ther. Sci* 2013; 25:1223–1225.
<http://dx.doi.org/10.1589/jpts.25.1223>
 17. Tang A, Sibley MK, Thomas S, Bayley TM, Richardson D, McIlroy EW, Brooks D. Effects of an aerobic exercise program on aerobic capacity, spatiotemporal gait parameters, and functional capacity in subacute stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2009; 23(4):398–406.
<http://dx.doi.org/10.1177/1545968308326426>
 18. Polese CJ, Ada L, Dean MC, Nascimento RL, Teixeira-Salmela FL. Treadmill training is effective for ambulatory adults with stroke: a systematic review. *Journal of Physiotherapy* 2013; 59(2):73–80.
[http://dx.doi.org/10.1016/S1836-9553\(13\)70159-0](http://dx.doi.org/10.1016/S1836-9553(13)70159-0)
 19. Griškevičius J., Daunoravičienė K. Biomechanikos Praktikumai 1 dalis. Vilnius, "Technika", 2012; 95-99.
 20. Ada L, Dean MC, Hall MJ, Bampton J, Crompton SA. Treadmill and overground walking program improves walking in persons residing in the community after stroke: a placebo-controlled, randomized trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84:1486-1491.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993\(03\)00349-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993(03)00349-6)
 21. Kim Y-W, Moon S-J. Effects of treadmill training with the eyes closed on gait and balance ability of chronic stroke patients. *J. Phys. Ther. Sci* 2015; 27:2935–2938.
<http://dx.doi.org/10.1589/jpts.27.2935>

AEROBIC TRAINING EFFECT ON STROKE PATIENTS GAIT

D. Svirskis, K. Bartkienė, L. Būtenaitė

Key words: stroke, gait, treadmill, veloergometer.

Summary

The aim of research work. Compare different methods of aerobic training effect on stroke patients gait function.

A total of 28 stroke subjects (15 men, 13 women) who underwent rehabilitation at Vilnius University Hospital Santariškių clinics, Rehabilitation, Physical and Sports Medicine Center in 2014 – 2016 were recruited in this study. Subjects were randomly assigned into two groups. First group received aerobic training with Monark veloergometer. Second group received aerobic training with Biodex Gait Trainer 2 treadmill. Subjects were examined two times: first examination was carried out on arrival at rehabilitation, second after completion of 15 aerobic exercise program. Besides aerobic training, all subjects received a routine individual basic and functional physical therapy which did not include additional aerobic training.

To evaluate subjects gait 10 meter walk test, 6 minute walk test, step lengths with affected and intact legs were measured.

Results. Walking speed, walking distance and step length with affected leg have significantly ($p < 0,05$) increased during the research. Step length of the intact leg significantly increased ($p < 0,05$) only in second group. Walking speed, walking distance and step lengths with affected and intact legs did not have statistically significant difference between groups after research. The percentage of walking speed change were statistically significant ($p < 0,05$) greater in second group. The change in walking distance were statistically significant higher in second group ($p < 0,05$). Also the change in step length of the intact leg were statistically significant ($p < 0,05$) greater in second group.

Conclusions. The results showed that both aerobic training methods significantly improved walking speed, walking distance in 6 minutes and step length of the affected leg. Intact leg step length significantly improved only in second group. Results of changes in measurements between groups have shown that aerobic training with treadmill more effectively improves walking speed, walking distance and step length of the intact leg in stroke patients than aerobic training with veloergometer.

Correspondence to: donatas.svirskis@santa.com

Gauta 2016-05-18