

VALINGOS IR NEVALINGOS JĖGOS BEI ANTROPOMETRINIŲ RODIKLIŲ KAITA TAIKANT KINEZITERAPIJĄ SERGANT ŠONINE AMIOTROFINE SKLEROZE

Justina Barzdaitė¹, Rasa Bacevičienė²

¹Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, ²Panevėžio kolegija

Raktažodžiai: šoninė amiotrofinė sklerozė, nevalinga ir valinga jėga, antropometriniai rodikliai, kineziterapija.

tyvacijos koeficientą, o maksimalios valingos jėgos nuovargio indeksas po kineziterapijos salėje mažėjo labiau nei taikant kineziterapiją vandenyje.

Santrauka

Šoninė amiotrofinė sklerozė – tai neurodegeneracinė liga, kuri pasireiškia progresuojančiu raumenų paralyžiumi (13). Vyrų šia liga serga šiek tiek dažniau nei moterys (14). Dažniausiai liga pasireiškia 58 – 63 gyvenimo metais ir tik apie 5% ligos atvejų prasideda iki 30 metų amžiaus (13). Sergant šonine amiotrofine skleroze daugėja nefunkcionuojančių raumenų (10), todėl fiziniai pratimai yra svarbūs siekiant sumažinti raumenų atrofiją bei išsaugoti mobilumą (5).

Tyrimo tikslas – nustatyti valingos ir nevalingos jėgos bei antropometrinių rodiklių kaitą taikant kineziterapiją sergant šonine amiotrofine skleroze.

Tyrime dalyvavo moteris, serganti šonine amiotrofine skleroze, liga diagnozuota 23 gyvenimo metais. Pacientė tyrime dalyvavo savanoriškai. Prieš tyrimą tiriama buvo supažindinta su ištyrimo protokolu bei tyrimo eiga, taip pat gautas raštiškas tiriamosios sutikimas.

Tyrimo metu pacientei 5 mėnesius taikyta kineziterapija salėje, užsiėmimai vykdavo 4 kartus per savaitę, 45 minutes. Praėjus 5 mėnesiams buvo atliktas tyrimas ir pradėta taikyti kineziterapija vandenyje. Užsiėmimai vandenyje vyko 2 mėnesius, 1 kartą per savaitę ir trukdavo 45 minutes. Bendras užsiėmimų skaičius – 88.

Išvados. Kūno masės indeksas ir kūno riebalų kiekis taikant kineziterapiją vandenyje mažėjo labiau nei po kineziterapijos salėje. Kineziterapija salėje ir vandenyje padidino vienkartinio susitraukimo jėgą, tačiau 20Hz ir 100Hz izometrinė jėga mažėjo. Kineziterapija vandenyje padidino maksimalią valingą jėgą ir maksimalios valingos jėgos centrinės ak-

Įvadas

Šoninė amiotrofinė sklerozė (ŠAS) - tai neurodegeneracinė liga, kuri pasireiškia progresuojančiu raumenų paralyžiumi, atspindinčiu motorinių neuronų degeneraciją (13). Ligai būdinga centrinio ir periferinio neurodegeneracijos simptomatika, pasireiškianti galūnėse asimetriškai, silpnumu, atrofija, palaiptiniam išsivystančiu spastiškumu, lenkiamųjų raumenų spazmais, disartrija, kvėpavimo nepakankamumu, kartais tarp simptomų pasitaiko šlapimo pūslės disfunkcija, sensoriniai simptomai, kognityviniai simptomai ir multisisteminis pakenkimas (13). Simptomų pasireiškimas priklauso nuo ligos formos (2). Vyrų šia liga serga šiek tiek dažniau nei moterys, tačiau pastarųjų metų sergamumo tendencija rodo, kad šis rodiklis artėja prie lygybės (14). Dažniausiai liga pasireiškia 58 – 63 gyvenimo metais ir tik apie 5% ligos atvejų prasideda iki 30 metų amžiaus (13).

Sergant šonine amiotrofine skleroze daugėja nefunkcionuojančių raumenų (10), todėl fiziniai pratimai yra svarbūs siekiant sumažinti raumenų atrofiją bei išsaugoti mobilumą (5). Nustatyta, kad taikant kineziterapiją didėja raumenų jėga, gerėja deguonies įsisavinimas audiniuose, didėja darbingumas fizinio krūvio metu (10), gerėja gyvenimo kokybė ir išlaikomas paciento savarankiškumas (13). Naudojant izometrinį krūvį išvystoma jėga nekintant raumens ilgiui, kuri yra svarbi judesio tikslumui ir stabilumui (3), taip pat padeda sukurti jėgą, reikalingą išlaikyti pusiausvyrą judesio metu (9).

Išanalizavus mokslinę literatūrą tapo aišku, kad nėra iki galo žinomas ilgalaikės kineziterapijos taikymo poveikis raumenų jėgai bei nuovargio atsiradimui neuroraumeninėje sistemoje izometrinio krūvio metu sergantiems šonine amiotrofine skleroze.

Tyrimo tikslas – nustatyti valingos ir nevalingos jėgos bei antropometrinių rodiklių kaitą taikant kineziterapiją sergant šonine amiotrofinė skleroze.

Metodai

Tyrimas buvo atliktas Lietuvos sporto universitete, judesių fundamentaliųjų ir klinikinių tyrimų centre. Ištirimas buvo atliktas 3 kartus: prieš kineziterapiją, po 5 mėnesių kineziterapijos taikymo salėje bei po 2 mėnesių kineziterapijos taikymo vandenyje.

Tiriamoji 51 metų moteris serga šonine amiotrofinė skleroze. Pacientė tyrime dalyvavo savanoriškai ir buvo supažindinta su tyrimo eiga ir organizavimu. Pacientei 5 mėnesius taikyta kineziterapija salėje, užsiėmimai vykdavo 4 kartus per savaitę, 45 minutes. Praėjus 5 mėnesiams buvo atliktas ištirimas ir pradėta taikyti kineziterapija vandenyje (1 pav.). Užsiėmimai vandenyje vyko 2 mėnesius, 1 kartą per savaitę ir trukdavo 45 minutes. Bendras užsiėmimų skaičius – 88. Tyrimas buvo vykdomas pagal protokolą (1 pav.).

Antropometrija: tiriamosios svoris buvo matuojamas specialiomis svarstyklėmis (Tanita Body composition Analyzer TBF - 300). Į „Tanita“ prietaisą įrašomas amžius, ūgis, lytis. Tiriamajai atsistojus ant specialios pakyls nurodytų atžymų ir pastovėjus 5 sekundes prietaisas parodo esantį svorį ir kitus kūno masės indeksų parametrus.

Ūgis buvo matuotas standartiniu vertikaliuoju ūgio matuokliu – mediniu stadiometru. Tiriamoji nusiavusi batus, o plaukai glotniai sušukuoti, stovėjo suglaustomis pėdomis, o kulnais, sėdmenimis, nugara remėsi į sieną. Galva turi būti Frankfurto plokštumoje, kuri eina per abiejų pusių klausomųjų landų viršutinių kraštų ir kairiosios akiduobės apatinio krašto taškus, ji turi būti lygiagreči grindų plokštumai ir statmena galvos vidurio sagitalinei bei juostos plokštumoms.

Izokinetinė dinamometrija: naudojant izokinetinį dinamometrą (Biodex, Medical System 3, New York, USA) vertinama izometrinė blauzdos tiesiamųjų raumenų jėga. Tiriamoji sodinama į dinamometro įrenginio kėdę, testuojama dešinė koja. Prie dinamometro pritvirtinamas papildomas blauzdos tvirtinimo įtaisas. Nustatoma kelio anatinė sąnario ašis ir sulyginama su dinamometro dinaminės apkrovos mazgo ašimi. Nustatoma visa kelio sąnario amplitudė (blauzdą ištiesus 0° ir sulenkus 120° kampu). Mažinant viso kūno inercinį svyravimą tiriamoji apjuosiama pečių, liemens ir šlaunies diržais. Blauzda sutvirtinama diržu virš kulnakaolio gumburo ties apatiniu trečdaliu, koja fiksuojama per kelio sąnarį 120° kampo tiesime. Valdymo skyde pasirenkamas izometrinis režimas. Registruota maksimalioji valinga raumenų susitraukimo jėga (MVJ).

Nevalingos jėgos registravimas: nevalinga jėga yra elektrostimuliacijos sukeltas jėgos atsakas. Tiriamaoji atpalaidavusi keturgalvį šlaunies raumenį sėdi „Biodex“ įrenginio kėdėje. Koja ištiesta 120° kampu, o šlaunies keturgalvis raumuo stimuliuojamas 1Hz, 20Hz ir 100Hz impulsais. Dinamometro pagalba registruojama jėgos kreivė.

Maksimalios valingos jėgos nustatymas: tiriamoji sėdėjo „Biodex“ įrenginio kėdėje, koja ištiesta 120° kampu. Po signalo tiriamoji maksimaliai tiesia blauzdą ir 3 sekundę nuo MVJ yra leidžiamas TT – 100Hz impulsas, testas kartojamas tris kartus, tarp kartojimų 2 minučių pertrauka.

Elektrostimuliacija: naudojant tiesioginį stimuliavimą elektra ant keturgalvio šlaunies raumens distalinio ir proksimalinio trečdaliai buvo dedami trys paviršiniai 6 x 12 cm anglimi dengti guminiai elektrodai, prieš tai plonu sluoksniu padengti geliu (pagamintu ECG-EEG Gel; Medigel, Modi'in, Israel). Elektrodai buvo sujungiami su aukštos įtampos elektrostimuliatoriumi, įmontuotu elektromiografe (modelis MG440, Medicor, Budapest, Hungary). Raumuo buvo dirginamas stačiakampės formos elektriniu impulsu arba jų serija. Impulso trukmė – 1s. Įtampos dydis buvo parenkamas individualiai tiriamajai, kad sukeltų didžiausią raumens susitraukimo jėgą.

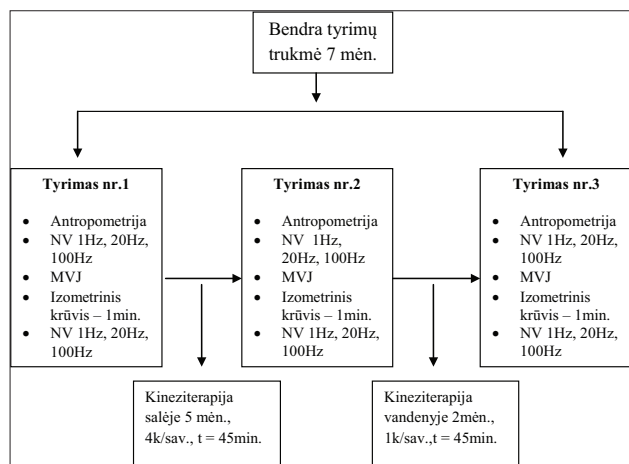
Elektrostimuliacijos siunčiamų dirgiklių (impulsų serijos) dažnis buvo valdomas IBM tipo asmeniniu kompiuteriu, kuriuo valdomi elektrostatinio stimuliavimo režimai CPU i486 - 33 MHz, RAM 8M) „Pulse Lab“ programa (programos kūrėjas E. Povilionis, 1994). O keturgalvio šlaunies raumens susitraukimo jėga buvo registruojama IBM tipo asmeniniu kompiuteriu, kuris tiesiogiai jungiasi su „Biodex PRO 3“ izokinetiniu dinamometru. Iš programinės įrangos „Biodex System PRO 3“ tekstinio formatu buvo įrašomi duomenys. Naudojant programinį paketą Microsoft® Excel 2007 duomenys rūšiuojami rankiniu būdu.

Centrinis aktyvacijos koeficientas: tai būdas nustatyti valingos aktyvacijos dydį – centrinis aktyvacijos koeficientas (CAK) yra laikomas tiesioginiu rodikliu, nusakančiu raumenų aktyvacijos dydį iš CNS (6). Pastarasis skaičiavimas yra paremtas skirtumu tarp MVJ ir MVJ + TT – 100Hz sukeltos jėgos (CAK = $MVJ / (TT - 100Hz) * 100\%$) (8; 6).

Nuovargio indekso nustatymas: atliekamas maksimalus valingas izometrinis krūvis truko 60 sekundžių (MVJ – 1 min.). Maksimalių izometrinių pastangų metu 3, 15, 30, 45, 59 sekundėmis per odą elektriniu impulsu buvo siunčiamas įterptinės jėgos impulsas (TT – 100Hz) į keturgalvį šlaunies raumenį, naudojant aukštos įtampos stimuliatorių (modelis MG440, Medicor, Budapest, Hungary). Įtampos dydis buvo parinktas individualiai tiriamajai. Elektrinio impulso įtampa buvo didinama tol kol nevalinga raumenų izometrinio

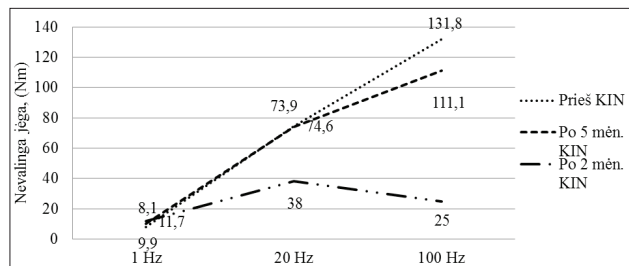
1 lentelė. Tiriamosios antropometrinių rodiklių kaita prieš kineziterapiją, po 5 mėn. kineziterapijos salėje ir po 2 mėn. kineziterapijos vandenyje trijų tyrimų metu

Tyrimai	Prieš KIN	Po 5 mėn. KIN	Po 2 mėn. KIN
Kūno masės indeksas (kg/cm ²)	33,91	33,56	32,87
Kūno riebalų kiekis (%)	46,4	45,6	44



1 pav. Tyrimo organizavimo schema

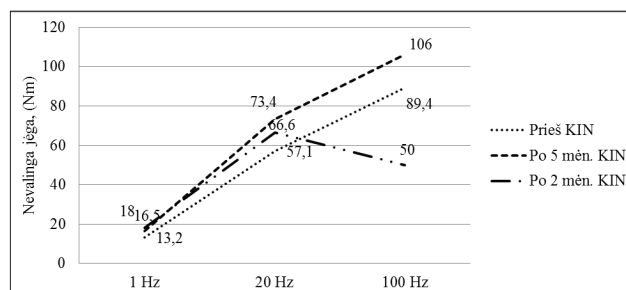
Pastaba: NV - nevalinga jėga, MVJ - maksimali valinga jėga



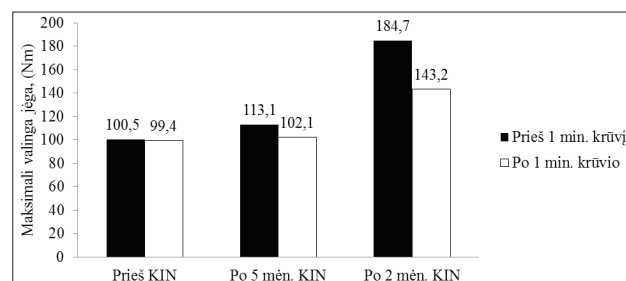
2 pav. Šlaunies lenkiamųjų raumenų izometrinės jėgos (NV) momentų reikšmės prieš kineziterapiją, po 5 mėnesių kineziterapijos salėje ir 2 mėnesių kineziterapijos vandenyje stimuliuojant 1, 20 ir 100 Hz impulsais prieš 1 minutės krūvį

susitraukimo jėga pasiekė 70 – 75% maksimaliosios jėgos (stimuliacijos trukmė 1 s, dažnis 100Hz). Tiriama krūvio metu buvo motyvuojama verbaliniu būdu, suteikiant vizualinį jėgos signalo kitimo atgalinį ryšį.

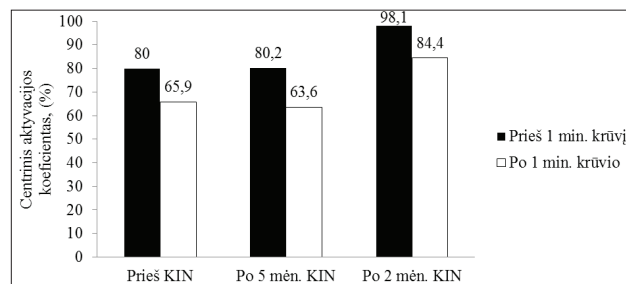
Motorinės sistemos nuovargis parodo nervų ir raumenų sistemos darbingumo sumažėjimą atliekant fizinius krūvius



3 pav. Šlaunies lenkiamųjų raumenų izometrinės jėgos (NV) momentų reikšmės prieš kineziterapiją, po 5 mėnesių kineziterapijos salėje ir 2 mėnesių kineziterapijos vandenyje stimuliuojant 1, 20 ir 100 Hz impulsais po 1 minutės krūvio



4 pav. Trijų tyrimų maksimalios valingos jėgos reikšmės prieš kineziterapiją, po kineziterapijos salėje ir vandenyje



5 pav. Maksimalios valingos jėgos centrinis aktyvacijos koeficientas prieš ir po 1 minutės izometrinio krūvio

(12). Nuovargiui tirti yra rekomenduojama naudoti izokinetinį dinamometrą, juo galima nustatyti nuovargio indeksą.

Buvo skaičiuojami MVJ – 1min. ir CAK – 1min. nuovargio indeksai (NI). MVJ – 1min. nuovargio indeksas buvo skaičiuojamas pagal formulę:

$$NI = (MVJ3s - MVJ60s) / MVJ3s \times 100\%$$

kur MVJ3s — maksimaliosios valingos jėgos momentas krūvio pradžioje (3 sekundę), MVJ60s — maksimaliosios valingos jėgos momentas krūvio pabaigoje (60 sekundę).

CAK-1 min. nuovargio indeksas buvo skaičiuojamas pagal formulę: $NI = (CAK3s - CAK60s) / CAK3s \times 100\%$,

kur CAK3s — centrinis aktyvacijos koeficientas krūvio pradžioje (3 sekundę), CAK60s — centrinis aktyvacijos koeficientas krūvio pabaigoje (60 sekundę).

Matematinė analizė: skaičiavimai buvo atliekami naudojantis „Microsoft® Excel 2007“ programa. Skaičiuotas vidurkis ir taikyta aprašomoji analizė.

Tyrimo rezultatai

Tiriamosios kūno masės indeksas prieš kineziterapiją buvo 33,91kg/cm², o kūno riebalai sudarė 46,4% (1 lent.). Atlikus 5 mėnesių kineziterapiją salėje kūno masės indeksas sumažėjo iki 33,56kg/cm², o kūno riebalų kiekis iki 45,6%. Ir dar po 2 mėnesių kineziterapijos vandenyje kūno masės indeksas sumažėjo iki 32,87kg/cm², o procentinis kūno riebalų kiekis iki 44%. Galime manyti, jog kūno masės indeksas mažėjo dėl kūno riebalų kiekio mažėjimo (2,3 pav.).

Prieš kineziterapiją įvertinus nevalingą jėgą stimuliuojant 1Hz impulsu prieš ir po 1 minutės krūvio buvo 8,1Nm ir 13,2Nm. Po 5 mėnesių kineziterapijos salėje gauti rodikliai stimuliuojant 1Hz impulsu prieš ir po 1 minutės krūvio buvo 9,9Nm ir 16,5Nm. Po 2 mėnesių kineziterapijos vandenyje, nevalinga jėga stimuliuojant 1Hz impulsu prieš ir po 1 minutės krūvio siekė 11,7Nm ir 18Nm. Prieš kineziterapiją nevalingos jėgos rodikliai stimuliuojant 20Hz impulsu prieš ir po 1 minutės izometrinio krūvio sudarė 74,6Nm ir 57,1Nm. Po 5 mėnesių kineziterapijos salėje gauti rodikliai stimuliuojant 20Hz impulsu prieš ir po 1 minutės krūvio buvo 73,9Nm ir 73,4Nm. Po 2 mėnesių kineziterapijos vandenyje nevalingos jėgos rodikliai stimuliuojant 20Hz impulsu prieš ir po 1 minutės krūvio buvo 25Nm ir 50Nm. Nevalingos jėgos rodikliai prieš kineziterapiją stimuliuojant 100Hz impulsu prieš ir po 1 minutės izometrinio krūvio buvo 131,8Nm ir 89,4Nm. Po 5 mėnesių kineziterapijos salėje gauti rodikliai stimuliuojant 100Hz impulsu prieš ir po 1 minutės krūvio sudarė 111,1Nm ir 106Nm. Po 2 mėnesių kineziterapijos gauti nevalingos jėgos rodikliai stimuliuojant 100 Hz impulsu prieš ir po 1 minutės krūvio buvo 25Nm ir 50Nm.

Įvertinus maksimalią valingą jėgą, prieš kineziterapiją, prieš 1 minutės izometrinį krūvį buvo 100,5Nm, o po 1 minutės izometrinio krūvio 99,4Nm. Po 5 mėnesių kineziterapijos salėje, prieš 1 minutės izometrinį krūvį maksimali valinga jėga padidėjo iki 113,1Nm ir po 1 minutės izometrinio krūvio buvo 102,1Nm. Po 2 mėnesių kineziterapijos vandenyje, prieš 1 minutės izometrinį krūvį, maksimalios valingos jėgos rezultatas siekė 184,7Nm, o po 1 minutės izometrinio krūvio sumažėjo iki 143,2Nm (4 pav.).

Prieš kineziterapiją gauti maksimalios valingos jėgos

centrinio aktyvacijos koeficiento duomenys prieš 1 minutės krūvį buvo 80%, o po 1 minutės krūvio 65,9%. Po kineziterapijos 5 mėnesių salėje, centrinės aktyvacijos koeficientas prieš 1 minutės krūvį buvo 80,2%, o po 1 minutės krūvio 63,6%. Po 2 mėnesių kineziterapijos vandenyje, prieš 1 minutės krūvį gautas maksimalios valingos jėgos centrinis aktyvacijos koeficientas buvo 98,1%, o po 1 minutės krūvio 84,4% (5 pav.).

Prieš kineziterapiją gautas nuovargio indekso rodiklis buvo 42,2%. Po 5 mėnesių kineziterapijos salėje, gautas rodiklis sumažėjo iki 20,5%, o pakartojus tyrimą trečią kartą, po kineziterapijos taikymo 2 mėnesius, nuovargio indekso rodiklis buvo 35,5%.

Rezultatų aptarimas

Mokslininkai nustatė, kad pacientams, sergantiems šonine amiotrofine skleroze, simptomams pasireiškšti turi įtakos fizinė veikla, nes sergant šia liga pasireiškia raumenų atrofija ir nuovargio netoleravimas, blogėja deguonies pasisavinimas audiniuose, dėl to keičiasi kūno kompozicija: raumeninės kūno masės mažėjimas, riebalinės kūno masės didėjimas, (7). Yra atlikta studijų, kurios nurodo, jog žmonėms, sergantiems šonine amiotrofine skleroze taikant fizinį krūvį, didėja raumenų jėga ir darbingumas, gerėja gyvenimo kokybė, išlaikomas savarankiškumas (10,1). Tyrimo metu nustatėme, kad tiriamosios antropometriniai duomenys mažėjo, o tam turėjo įtakos fizinis krūvis. Prieš kineziterapiją kūno riebalų kiekis siekė 46,4%, o po 5 mėnesių kineziterapijos salėje sumažėjo 0,8%. Dviejų mėnesių kineziterapija vandenyje kūno riebalų kiekį sumažino 1,6%. Mūsų gauti tyrimo duomenys sutapo su mokslininkų Fiatarone ir kt. (1994), kurie atliko tyrimą ir įrodė, kad fizinis krūvis sergant šonine amiotrofine skleroze padeda palaikyti pastovų svorį arba netgi jį sumažinti (10). Mokslinėje literatūroje nurodoma, kad pacientai, kurie negauna fizinio krūvio, turi didesnę atsvarą dėl nejudros (10).

Moksliniai šaltiniai, nagrinėjantys šonine amiotrofine skleroze sergančių žmonių būklę, nurodo, kad jėga yra vienas iš informatyviausių rodiklių, kuris parodo neurorauumeninės sistemos pažeidimo lygį sergant šia liga (13,11). Mūsų pasirinkta metodika lėmė geresnius nevalingos jėgos rodiklius prieš ir po 1 minutės krūvio po kineziterapijos nei prieš kineziterapiją. Lyginat gautus duomenis prieš ir po kineziterapijos nustatėme, kad po 5 mėnesių kineziterapijos salėje nevalingos jėgos rodikliai padidėjo. Po dar 2 mėnesių kineziterapijos vandenyje nevalingos jėgos rodikliai prieš 1 minutės krūvį buvo šiek tiek mažesni lyginat juos su gautais po 5 mėnesių. Po kineziterapijos taikant 1 minutės krūvį pagerėjo nevalingos jėgos rodikliai stimuliuojant

1Hz, 20Hz ir 100Hz impulsais.

Nustačius maksimalią valingą jėgą prieš ir po 1 minutės izometrinio krūvio po 5 mėnesių kineziterapijos tyrimosios atsigavimas po krūvio buvo gana geras ir išvystyta jėga didesnė lyginat su rezultatais gautais prieš krūvį, o po kineziterapijos vandenyje jie buvo geresni prieš 1 minutės izometrinį krūvį nei po 1 minutės krūvio. Palyginus maksimalios valingos jėgos centrinių aktyvacijos koeficientą nustatėme, jog visų trijų tyrimų metu tiriamaoji geriausiai aktyvavo jėgą prieš izometrinį krūvį. Didžiausias centrinis aktyvacijos koeficientas gautas po 2 mėnesių kineziterapijos vandenyje, o palyginus prieš ir po 5 mėnesių kineziterapijos, rezultatas nesiskyrė. Žinoma, kad fiziniai pratimai skatina raumenų skaidulų hipertrofią, todėl padaugėja raumeninių skaidulų miofibrilių kiekis kartu su raumeninių skaidulų apimtimi, tai reiškia, kad daugėja baltymų, nuo kurių priklauso raumens apimtis ir raumens susitraukimas (10), o tai iš dalies lemia jėgos padidėjimą (12). Remiantis šiais moksliniais tyrimais darome prielaidą, kad pratimai taikyti kineziterapijos metu buvo svarbus veiksnys, lemiantis jėgos padidėjimą, taip pat žinoma, kad fiziniai pratimai gali sumažinti nuovargį ir pagerinti raumenų aktyvaciją (4).

Nustačius 1 minutės izometrinio krūvio maksimalios valingos jėgos nuovargio indeksą po 5 mėnesių ir po 2 mėnesių kineziterapijos gavome, kad didžiausias nuovargio indekso rodiklis buvo prieš kineziterapiją, po 5 mėnesių jis sumažėjo beveik pusiau, o dar po 2 mėnesių padidėjo, tačiau nepasiekė buvusio pradinio lygio prieš kineziterapiją. Taigi, mažiausias nuovargio indekso rodiklis gautas po 5 mėnesių kineziterapijos salėje. Izometrinio krūvio poveikis raumenų nuovargiui buvo ir bus svarbus veikloje, susijusioje su sportu ir kasdienia veikla (12). Tad tikslingi izometriniai susitraukimai ir judesiai yra dažnai siejami su vienodesne judesio trajektorija ir tikslesniu atlikimu (3).

Mokslininkų teigimu, žmonėms, sergantiems šonine amiotrofine skleroze, atsiradusį raumenų silpnumą būtina stabdyti ir mažinti skiriant fizinius pratimus, tik nesutariama kokią metodiką pasirinkti geriausia (5), taip pat nustatyta, jog ligoniams, sergantiems ŠAS ir negaunantiems fizinio krūvio, stipriau pasireiškia raumenų atrofija bei silpnumas ir liga daug greičiau progresuoja (5,11). Todėl reikia daugiau mokslinių tyrimų nepaisant to, kad asmenims, sergantiems ŠAS, pasireiškia raumenų silpnumas, fizinių pratimų poveikis nėra gerai suprantamas (10).

Išvada

Kūno masės indeksas ir kūno riebalų kiekis taikant kineziterapiją vandenyje mažėjo labiau nei po kineziterapijos

salėje. Kineziterapija salėje ir vandenyje padidino vienkartinio susitraukimo jėgą, tačiau 20Hz ir 100Hz izometrinė jėga mažėjo. Kineziterapija vandenyje padidino maksimalią valingą jėgą ir maksimalios valingos jėgos centrinių aktyvacijos koeficientą, o maksimalios valingos jėgos nuovargio indeksas po kineziterapijos salėje mažėjo labiau nei taikant kineziterapiją vandenyje.

Literatūra

1. Andersen PM, Borasio GD, Dengler R, Hardiman O, Kollewe K, Leigh NP, Pradat PF, Silani V, Tomik B. Šoninės amiotrofinės sklerozės diagnostika ir klinikinė pagalba pacientams bei jų artimiesiems. *European Journal of Neurology* 2005; 12: 921-38.
2. Budrys, V. *Klinikinė neurologija*, Kaunas, Vaistų žinios, 2009; 737-746.
3. Christou EA., Poston B, Enoka JA, Enoka RM. Different neural adjustments improve endpoint accuracy with practice in young and old adults. *Journal of Neurophysiology* 2007; 97: 3340 – 3350.
4. Crewter B, Cronin J, Keogh J. Possible stimuli for strength and power adaptation: acute metabolic responses. *Journal Sports Medicine* 2006; 36(1):65-78.
5. Dal Bello-Haas V, Florence JM, Krivickas LS. Therapeutic exercise for people with amyotrophic lateral sclerosis or motor neuron disease. *The Cochrane Library* 2008; 4.
6. Enoka RM. (). Activation order of motor axons in electrically evoked contractions. *Muscle & Nerve* 2002; 25 (6):763-764.
7. Forshew DA, Bromberg, MB. A survey of clinicians' practice in the symptomatic treatment of ALS. *Amyotrophic Lateral Sclerosis Other Motor Neuron Disorder* 2003; 4(4):258-63.
8. Kent—Braun JA & Alexander VNg. Specific strength and voluntary muscle activation in young and elderly women and men. *Journal of Applied Physiology* 1999; 87, 22 – 29.
9. Krishnan Ch, Allen JE, Williams GN. Effect of Knee Position on Quadriceps Muscle Force Steadiness and Activation Strategies. *NIH Public Access Author Manuscript* 2011; 43(4):563–573.
10. Lopes de Almeida JP, Silvestre R, Pinto AC, de Carvalho M. Exercise and amyotrophic lateral sclerosis. *Journal of Neurological Sciences* 2012; 33: 9-15.
11. Majmudar SMD, Wu J, Paganoni SMD. Rehabilitation in amyotrophic lateral sclerosis: why it matters. *Amyotrophic Lateral Sclerosis Other Motor Neuron Disorder* 2014; 1-10.
12. Skurvydas A. Judesių mokslas: raumenys, valdymas, mokymas, reabilitavimas, sveikatinimas, treniravimas, metodologija. Kaunas: Arx Baltica 2008; 95-120.
13. Wijesekera LC & Leigh PN. Amyotrophic lateral sclerosis. *Orphanet Journal of Rare Diseases* 2009; 4:3.
14. Worms PM. The epidemiology of motor neuron diseases: a review of recent studies. *Journal of the Neurological Sciences* 2001; 191:3-9.

**THE VOLUNTARY AND INVOLUNTARY FORCE
AND ANTHROPOMETRIC INDEX CHANGES WHILE
TREATING A WOMAN SUFFERING FROM AMYO-
TROPIC LATERAL SCLEROSIS WITH PHYSICAL
THERAPY**

J. Barzdaitė, R. Bacevičienė

Key words: amyotrophic lateral sclerosis, involuntary force and voluntary force, anthropometric index, physical therapy.

Summary

Amyotrophic lateral sclerosis – it is a neurodegenerative disease, which manifests into progressive muscular paralysis (13). The disease is more common among men than women (14). The symptoms usually first appear at the age of 58-63, while only approximately 5% of the patients experience symptoms until the age of 30 (13). The amount of muscle groups that no longer perform their function keeps increasing as the disease progresses (10), therefore physical exercises are important in slowing muscle atrophy, while preserving mobility (5).

Aim: to measure the voluntary and involuntary forces and the anthropometric index changes by applying physical therapy to people suffering from amyotrophic lateral sclerosis.

Methods. In the research a 51-year old woman suffering from amyotrophic lateral sclerosis who was diagnosed at the age of 23, was the test subject. The patient participated in the research voluntarily. Before the research began, the process and protocols

were explained to the woman and her written consent was obtained.

During the experiment, physical therapy was given to the patient for 5 months in a gym. Physical exercises of 45 minutes, were performed 4 times per week. After 5 months, an examination of the woman was carried out and physical therapy in a pool was started. Physical exercises in water were performed once per week and each session lasted 45 minutes. This continued for 2 months. The total number of sessions (combined) was 88.

Conclusion: The body mass index and the amount of body fat while applying physical therapy in the water, decreased at a faster rate than in a gymnasium. Physical therapy in a gymnasium and in a pool increased the force of the 1Hz contraction, however, the 20Hz and 100Hz isometric force in the gym and the pool decreased. Applying physical therapy in the water, maximum voluntary force increased more than during physical therapy in a gymnasium and the maximum voluntary force central activation coefficient also increased during therapy in the water. Maximum voluntary force exhaustion index after physical therapy in a gymnasium decreased more than during physical therapy in the water.

Correspondence to: justinabarzdaitė@gmail.com

Gauta 2014-11-12
