

LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS
MEDICINOS AKADEMIJA
MEDICINOS FAKULTETAS
REABILITACIJOS KLINIKA

Nelija Borisenko

**Raumenų elektrinės stimuliacijos įtaka sergančiųjų galvos
smegenų insultu ankstyvos stacionarinės kompleksinės
reabilitacijos efektyvumui**

Medicina

Baigiamasis magistro darbas

Mokslinis vadovas Prof. Raimondas Savickas

Kaunas, 2019

TURINYS

TURINYS	2
SANTRAUKA	3
SUMMARY	4
1. INTERESŲ KONFLIKTAS	5
2. ETIKOS KOMITETO LEIDIMAS	5
3. SANTRUMPOS	6
4. SĄVOKOS	7
5. ĮVADAS	8
6. DARBO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI	9
7. LITERATŪROS APŽVALGA	10
8. TYRIMO METODIKA	13
9. REZULTATAI	15
10. REZULTATŲ APTARIMAS	24
11. IŠVADOS	26
12. PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS	27
13. LITERATŪROS SĄRAŠAS	28
14. PRIEDAI	33

SANTRAUKA

Nelija Borisenko “Raumenų elektrinės stimuliacijos įtaka sergančiųjų galvos smegenų insultu ankstyvos stacionarinės kompleksinės reabilitacijos efektyvumui”.

Tikslas: Nustatyti raumenų elektrinės stimuliacijos įtaką sergančiųjų galvos smegenų insultu ankstyvos stacionarinės kompleksinės reabilitacijos efektyvumui.

Uždaviniai: 1. Retrospektyviai įvertinti sergančiųjų galvos smegenų insultu stacionarinės kompleksinės reabilitacijos su elektrostimuliacija efektyvumą.

2. Retrospektyviai įvertinti sergančiųjų galvos smegenų insultu stacionarinės kompleksinės reabilitacijos be elektrostimuliacijos efektyvumą.

3. Palyginti retrospektyviai įvertintos sergančiųjų galvos smegenų insultu stacionarinės kompleksinės reabilitacijos su ir be elektrostimuliacijos efektyvumą.

Metodika: Retrospektyvi ligos istorijų analizė ir duomenų vertinimas.

Rezultatai: Tyrimo eigoje nustatyta, kad po taikytos ankstyvos stacionarinės kompleksinės reabilitacijos su elektrostimuliacija vidutinis pacientų savarankiškumas ir gebėjimas apsitarnauti kasdienėje veikloje pagerėjo 2.07 karto (vidutinis pradinis BI įvertinimas buvo 23.82 ± 3.97 balo, o vidutinis galutinis – 49.38 ± 17.77 balo, pokytis – 25.56 ± 16.10 balo). Po taikytos ankstyvosios stacionarinės kompleksinės reabilitacijos be elektrostimuliacijos vidutinis pacientų savarankiškumas ir gebėjimas apsitarnauti kasdienėje veikloje pagerėjo 1.87 karto (vidutinis pradinis BI įvertinimas buvo 23.79 ± 4.15 balo, o vidutinis galutinis BI įvertinimas – 44.44 ± 17.97 balo, pokytis – 20.65 ± 16.47 balo). Palyginus tikslinės tiriamųjų grupės ($n=260$) pokyčio vidurkį, kuris buvo 25.56 ± 16.10 balo, su kontrolinės grupės ($n=30$) pokyčio vidurkiu – 20.65 ± 16.47 balo, pokytis tarp grupių nebuvo statistiškai reikšmingas ($p=0.077$).

Išvados: 1. Stacionarinė kompleksinė reabilitacija su elektrostimuliacija buvo efektyvi.

2. Stacionarinė kompleksinė reabilitacija be elektrostimuliacijos buvo efektyvi.

3. Palyginus retrospektyviai įvertintų sergančiųjų galvos smegenų insultu stacionarinės kompleksinės reabilitacijos su ir be elektrostimuliacijos efektyvumą, reikšmingas skirtumas nenustatytas ($p=0.077$).

SUMMARY

Nelija Borisenko “The Effect of Electrical Stimulation of Muscles on the Effectiveness of Early Inpatient Complex Rehabilitation of Stroke Patients”.

Objective: To assess the effectiveness of electrical muscle stimulation on the effectiveness of early Inpatient complex rehabilitation of stroke patients.

Tasks: 1. Retrospectively assess the effectiveness of electrical muscle stimulation of early inpatient complex rehabilitation of stroke patients.

2. Retrospectively assess the effectiveness of functional early inpatient complex rehabilitation of stroke patients without electrical stimulation.

3. Compare the effectiveness of retrospectively assessed functional early inpatient complex rehabilitation of stroke patients with and without electrical stimulation.

Methodology: Retrospective assessment of case histories and evaluation of patients data.

Results: In the course of the study it was found that after the early inpatient complex rehabilitation with electrostimulation, patients' average self-sufficiency and ability to work in daily activities improved 2.07 times, as the average baseline of BI was 23.82 ± 3.97 points, and the average final rating of BI was 49.38 ± 17.77 points (change of 25.56 ± 16.10 points). In the course of the research, the average self-independence of patients and the ability to serve in everyday activities improved by 1.87 times after the applied in-patient postoperative complex rehabilitation without electrostimulation. Knowing that the average initial rating of BI was 23.79 ± 4.15 points, and the average final rating of BI was 44.44 ± 17.97 points (change of 20.65 ± 16.47 points). When comparing the mean change of the target group ($n = 260$), which was 25.56 ± 16.10 points, with the mean of the control group ($n = 30$) change – 20.65 ± 16.47 points, the significance level $p = 0.077$ was calculated. The observed change in the target and control group was not statistically significant.

Conclusions: 1. Stationary complex rehabilitation with electrostimulation was effective.

2. Stationary complex rehabilitation without electrostimulation was effective.

3. No significant difference was observed in the comparative retrospective assessment of the efficacy of stationary complex rehabilitation with and without electrostimulation of stroke patients (significance level $p=0.077$).

1. INTERESŲ KONFLIKTAS

Autoriui intereso konfliktų nebuvo.

2. ETIKOS KOMITETO LEIDIMAS

Baigiamasis magistro darbas atliktas gavus Lietuvos sveikatos mokslų universiteto bioetikos centro leidimą Nr.: BEC – MF – 365. Išdavimo data: 2018-04-19. Pavaizduotas 2.1 paveiksle.



LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS
BIOETIKOS CENTRAS

Kodas 302536989, Tiltės g. 18, LT-47181, Kaunas, tel.: (8 37) 327233, www.lsmuni.lt, e.l.p.: bioetika@lsmuni.lt

Medicinos akademijos (MA) Vientisųjų studijų programa – MEDICINA V k. stud. Nelijai Borisenko	2018-04-19	Nr. <i>BEC-MF-365</i>
---	------------	-----------------------

DĖL PRITARIMO TYRIMUI

LSMU Bioetikos centras, įvertinęs (MA) vientisųjų studijų programos – MEDICINA V k. stud. Nelijos Borisenko (mokslinio darbo vadovas: prof. Raimondas Savickas, LSMUL KK Reabilitacijos klinika) mokslinio-tiriamojo darbo temos: „Funkcinės elektrinės raumenų stimuliacijos įtaka sergančiųjų galvos smegenų insultu ankstyvos stacionarinės kompleksinės reabilitacijos efektyvumui“ tiriamojo darbo anotaciją, kuri leidžia spręsti, jog planuojamame tyrime neturėtų būti pažeistos tiriamojo teisės, todėl šiam tyrimui pritariama*.

*Pastaba: šis pritarimas neatleidžia tyrėjų nuo atsakomybės ir prievolės gauti nacionalinio arba regioninio bioetikos komiteto leidimą pagal LR Biomedicininų tyrimų etikos įstatyme numatytas nuostatas.



dr. Eimantas Pečiūsis

2.1 pav. Bioetikos centro leidimas Nr.: BEC – MF – 365

3. SANTRUMPOS

BI – Barthel indeksas

GSI – galvos smegenų insultas

FMR gydytojas – fizinės medicinos ir reabilitacijos gydytojas

ADL – kasdienės veiklos vertinimas (angliškai: „*Activities of Daily Living*”)

MMSE – trumpas protinės būklės tyrimas (angliškai: „*Mini-Mental State Examination*”)

AKS – arterinis kraujo spaudimas

ŠSD – širdies susitraukimų dažnis

EMS – elektrinė raumenų stimuliacija (angliškai: „*Electric Muscle Stimulation*”)

LSMUL KK – Lietuvos Sveikatos Mokslų Universiteto ligoninės Kauno klinikos

PSO – Pasaulio sveikatos organizacija

ATF – adenzintrifosfatas

4. SAŲVOKOS

Elektrinė raumenų stimuliacija (EMS) – išorinių elektrinių impulsų pagalba sukiamas raumenų susitraukimas.

Galvos smegenų insultas (GSI) – ūminis židininis galvos smegenų kraujotakos sutrikimas, kuris pasireiškia židininiais neurologiniais simptomais, išliekančiais ilgiau kaip 24 val. nuo susirgimo pradžios. Jam būdingi simptomai: judesių, raumenų tonuso, pusiausvyros, koordinacijos, jutimų, regos, klausos, sąmonės, psichinių funkcijų, kalbos, mitybos, šlapinimosi ir tuštinimosi sutikimai [1].

Stacionarinė kompleksinė rehabilitacija – kompleksinis medicininių rehabilitacijos priemonių (fizioterapijos, kineziterapijos, ergoterapijos, ortopedinių ir techninės pagalbos priemonių, psichologinės pagalbos, gydymo vaistais, pacientų ir jų artimųjų mokymo, gydymo dieta ir kt.) taikymas siekiant kuo geriau atkurti sutrikusias funkcijas arba, kai pakitimai negrįžtami, jas kompensuoti ar palaikyti pasiektą funkcinio pajėgumo lygį. Stacionarinė rehabilitacija skiriama ligoniams po labai sunkių ligų ir traumų. Ši medicininė rehabilitacijos rūšis teikiama stacionariuose rehabilitacijos skyriuose, esančiuose ligoninėse ar sanatorijose.

Barthel indekso lentelė – lentelė, pagal kurią vertinamas asmens gebėjimas savarankiškai veikti ir apsitarnauti, sudaryta vadovaujantis Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro ir Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministro 1999 m. balandžio 29 d. įsakymu Nr. 196/40 „Dėl funkcinų būklių, dėl kurių pripažįstama visiška invalido negalia, sąrašo patvirtinimo“ patvirtinta Savarankiškumo įvertinimo Barthel indeksu metodika (1 priedas) [2].

5. ĮVADAS

Pagal Pasaulio sveikatos organizacijos (PSO) apibrėžimą galvos smegenų insultas (GSI) – tai klinikinė būklė, pasireiškianti židininiais neurologiniais simptomais, trunkančiais ilgiau kaip 24 valandas ir to priežastis yra ūminis galvos smegenų kraujotakos nepakankamumas [3]. Persirgus GSI dažnai neišvengiama pasekmių. Galvos smegenų insultas yra trečioje vietoje tarp neįgalumo priežasčių pasaulyje. Pastaraisiais dešimtmečiais pasaulyje mirties atvejų dėl GSI sumažėjo nuo 142/100 000 gyventojų per metus iki 110/100 000 gyventojų per metus [4]. Lietuvoje 80 – 87 % pacientų, persirgusių GSI tampa neįgalūs dėl motorinių ir pažintinių funkcijų sutrikimo [5].

Šiuo metu Lietuvoje GSI persirgusiems pacientams yra taikoma ankstyvoji stacionarinė kompleksinė rehabilitacija, kurios metu yra vykdomos tokios gydymo ir rehabilitacijos procedūros kaip ergoterapija, kineziterapija, masažas, taip pat vyksta tokių specialistų kaip psichologas, logopedas bei socialinis darbuotojas konsultacijos. Į ankstyvosios kompleksinės rehabilitacijos sudėtį įeina ir raumenų elektrinė stimuliacija, tačiau ji yra taikoma ne visiems pacientams. Pacientams, kuriems yra nustatytos kontraindikacijos elektrinės raumenų stimuliacijos procedūrai atlikti, ši procedūra yra neatliekama. Kontraindikacijos procedūrai atlikti yra implantuoti dirbtiniai širdies ritmo stimulatoriai, širdies ritmo sutrikimai, tromboflebitas, trombozė, epilepsija, plaučių tuberkuliozė, atviri lūžiai, padidėjęs jautrumas.

Atliktuose daugybiniuose klinikiniuose tyrimuose nuo 1998 iki 2018 metų nustatyta, kad aktyvi sensorinė stimuliacija pagerina motorines funkcijas, kuomet yra taikoma kartu su aktyviu treniravimu ir rehabilitacija po neurologinių pažeidimų [6].

Siekiant nustatyti neuroraumeninės elektrinės raumenų stimuliacijos įtaką pacientams po GSI, buvo atlikta retrospektyvinė ligos istorijų analizė ir palyginta tiriamųjų grupė, kuriai buvo taikoma raumenų elektrinė stimuliacija su kontroline grupe, kuriai ši procedūra buvo kontraindikuotina.

6. DARBO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI

Tikslas:

Nustatyti raumenų elektrinės stimuliacijos įtaką sergančiųjų galvos smegenų insultu ankstyvos stacionarinės kompleksinės reabilitacijos efektyvumui.

Uždaviniai:

1. Retrospektyviai įvertinti sergančiųjų galvos smegenų insultu stacionarinės kompleksinės reabilitacijos su elektrostimuliacija efektyvumą.
2. Retrospektyviai įvertinti sergančiųjų galvos smegenų insultu stacionarinės kompleksinės reabilitacijos be elektrostimuliacijos efektyvumą.
3. Palyginti retrospektyviai įvertintos sergančiųjų galvos smegenų insultu stacionarinės kompleksinės reabilitacijos su ir be elektrostimuliacijos efektyvumą.

Hipotezė: sergančiųjų galvos smegenų insultu ankstyvosios stacionarinės kompleksinės reabilitacijos, taikant raumenų elektrostimuliaciją, efektyvumas bus ženklėsnis.

7. LITERATŪROS APŽVALGA

Pacientų gydymo efektyvumo vertinimas

Galvos smegenų insultas yra negalios būklę sukeliantis veiksnys, kurio pagrindinė priežastis išsivysčiusiose šalyse yra smegenų kraujagyslių ligos. Insulto gydymo ir reabilitacijos efektyvumas įprastai būna apibūdinamas funkcinio ligonio ištyrimu vertinant gebėjimus apsitarnauti kasdienėje veikloje (angliškai: „*Activities of Daily Living (ADL)*“) [7][8].

Gebėjimas apsitarnauti kasdienėje veikloje gali būti vertinamas Barthel indeksu [9]. Barthel indeksas apibrėžia galimybę savarankiškai ir nepriklausomai gyventi kasdienį gyvenimą balais nuo 0 iki 10. Iš viso yra vertinama 10 sričių: valgymas, judėjimas nuo invalido vežimėlio į lovą ir atgal, asmeninis tualetas, pasinaudojimas tualetu, maudymasis, vaikščiojimas lygiu paviršiumi, lipimas laiptais, apsirengimas ir nusirengimas, žarnyno funkcijos kontrolė, šlapimo pūslės kontrolė.

Maksimali Barthel indekso balų suma – 100, tai reiškia, kad pacientas yra visiškai savarankiškas. Esant Barthel indeksui nuo 91 iki 99 balų yra daroma išvada, kad pacientas yra šiek tiek priklausomas. Vidutiniškai priklausomas pacientas yra tas, kuris yra įvertintas nuo 62 iki 90 balų. Pacientai, kurių Barthel indeksas yra nuo 21 iki 61 balo yra beveik visiškai priklausomi. Laikoma, kad pacientai yra visiškai priklausomi, kuomet jų Barthel indeksas yra nuo 0 iki 20 balų.

I, II ir III etapo reabilitacija persirgus galvos smegenų insultu

Pacientams, sergantiems GSI po pirminio gydymo yra taikomi 3 reabilitacinio gydymo etapai.

I etapo metu yra vykdoma ankstyvoji reabilitacija. Ji gali būti taikoma ir pacientams, gulintiems neurologijos skyriuje. I etapo metu fizinės medicinos ir reabilitacijos (FMR) gydytojas įvertina paciento būklę naudodamasis tokiais testais kaip Barthel indeksas, trumpas protinės būklės tyrimas (MMSE) ir kt. Įvertinęs paciento būklę FMR gydytojas sudaro ir skiria reabilitacijos programą [10].

FMR gydytojo sudaryta reabilitacijos programa būna orientuota į komplikacijų, tokių kaip pragulos, kontraktūros, giliųjų venų trombozė ir tromboembolinės komplikacijos bei infekcijos, prevenciją [11].

Siekiant išvengti aukščiau išvardintų komplikacijų yra stengiamasi ligonį kuo anksčiau aktyvinti – sodinti lovoje iš karto kai tik būklė stabilizuojasi. Gerai toleruojant sėdimą padėtį lovoje pacientas pradedamas sodinti nuleistomis kojomis, skatinamas valgymas bei prausimasis sėdimoje padėtyje. Siekiant išvengti pragulų yra užtikrinamas nuolatinis ir reguliarus paciento padėties lovoje pakeitimas nuo šono ant šono kas 2 – 3 val. Rekomenduotina padėtis lovoje – ant hemipleginės pusės. Kontraktūrų prevencijai yra rekomenduojamas sąnarių išlankstymas 1 – 2 kartus per dieną bei galūnių

padėties keitimas kas 2 – 3 valandas. Giliųjų kojų venų trombozės ir tromboembolinių komplikacijų prevencijai gali būti naudojamos tokios priemonės kaip gydymas antiagregantais arba antikoagulantais, ankstyvas pacientų statymas, intermituojanti kojų kompresija bei elektrinė galūnių raumenų stimuliacija [12][13][14]. Siekiant išvengti infekcinių komplikacijų, susijusių su kvėpavimo takais yra gerinama kvėpavimo takų funkcija atliekant kvėpavimo mankštas, vibracinį masažą, taikant enterinį maitinimą esant rijimo sutrikimams [15]. Šlapimo takų infekcijos prevencijai turi būti kuo anksčiau pašalinamas pastovus šlapimo pūslės kateteris, vietoj jo gali būti naudojami šlapimo surinkėjai ar taikoma protarpinė kateterizacija [16].

I reabilitacijos etapo metu yra naudojamos aktyvios reabilitacijos priemonės, tokios kaip: ankstyvas kineziterapijos taikymas, ergoterapijos užsiėmimai, apmokant apsitarnavimo ir higienos veiksmų, neuropsichologo ar psichoterapeuto konsultacijos, logopedinė terapija, fizioterapija (raumenų elektrostimuliacija ir kt.) ir artimųjų mokymas.

I stacionarinės reabilitacijos etapo pabaigoje FMR gydytojas pakartotinai įvertina ligonio būklę, reabilitacijos rezultatus, numato prognozę ar slaugos priemones.

II reabilitacijos etapas yra vykdomas specializuotame reabilitacijos skyriuje. Pirmiausia yra vertinama paciento bendra būklė bei gebėjimas apsitarnauti naudojantis BI vertinimo lapu. Taip pat yra vertinamas neuropsichologinis deficitas, savarankiškumas, socialinis statusas, prognozė. II etapo metu yra numatomi reabilitacijos tikslai bei sudaroma reabilitacijos programa.

Specializuotame reabilitacijos skyriuje yra taikomos tokios reabilitacijos priemonės kaip kineziterapija, ergoterapija, logopedo užsiėmimai, socialinio darbuotojo konsultacijos, psichologo, psichoterapeuto konsultacijos ir užsiėmimai, ortopedinės technikos specialisto konsultacija, kompensacinių priemonių parinkimas bei pritaikymas, fizioterapija (raumenų elektrostimuliacija ir kt.), visos ūmiame periode taikytos reabilitacijos ir slaugos priemonės pagal poreikį, artimųjų mokymas.

II etapo reabilitacijos pabaigoje yra pakartotinai įvertinami reabilitacijos rezultatai, užpildant Barthel vertinimo skalę (1 priedas). Jeigu tikslinga, reabilitacija tęsiama ambulatoriškai.

III etapas – ambulatorinė reabilitacija, vykdoma jei neužteko laiko keliamiems tikslams pasiekti II etapo metu. Taip pat ji gali būti vykdoma iš karto po I stacionarinės reabilitacijos etapo, jei keliamiems tikslams pasiekti paciento nereikia hospitalizuoti į reabilitacijos skyrių [10].

Ambulatorinėje reabilitacijoje yra taikytinos visos būtinos reabilitacijos priemonės pagal FMR gydytojo sudarytą planą. Pacientui neturint galimybės atvykti į pirminės sveikatos priežiūros įstaigos reabilitacijos poskyrį dalis reabilitacijos priemonių, tokios kaip kineziterapija, į funkcinius apsitarnavimo ir mobilumo veiksmus namų sąlygomis orientuota ergoterapija, artimųjų mokymas, logopedo užsiėmimai, socialinio darbuotojo konsultacijos bei ortopedinės technikos specialisto konsultacijos, gali būti taikomos namuose pagal individualų planą [17].

Elektrostimuliacijos veikimo mechanizmas

Elektrostimuliacija – tai gydymas žemo dažnio impulsinėmis srovėmis atkuriant normalią audinių ir organų funkcinę būklę. Sudirginus nervų ir raumenų struktūras nervinis impulsas sutraukia raumenis, sukeliama vazokonstrikcija, susitraukusio raumens srityje sumažėja kraujo kiekis. Raumeniui atsipalaidavus, iš aplinkinių audinių grįžta didesnis kraujo kiekis. Suaktyvėjusi kraujotaka slopina aplink nervą esantį audinių paburkimą, stiprina jutimus, mažina skausmą. Periodiškas raumenų susitraukimas ir atsipalaidavimas skatina periferinę kraujotaką, metabolizmą, didėja glikogeno, mioglobino, adenozintrifosfato (ATF) kiekiai. Elektrostimuliacijos sukeltas raumens susitraukimas veikia kaip stimulus, mažinantis raumens spazmą. Raumenų ilgalaikis stimuliavimas didina jų skaidulas, kurios hipertrofuoja, todėl sustiprėja raumenų jėga, tonusas ir ištvermė [18][19][20]. Taikymas: Trukmė – nuo 5 iki 60 minučių, klasikinis dažnis 30 Hz, priklausomai nuo siekiamo efekto. Kursas: 10 – 30 procedūrų [21].

Kontraindikacijos:

- Širdies ritmo sutrikimas
- Aukštas kraujospūdis
- Kraujavimas
- Karščiavimas
- Elektrinės srovės netoleravimas
- Odos vientisumo pažeidimai taikymo srityje
- Nesugiję kaulų lūžiai
- Ūmūs uždegiminiai procesai
- Venų išsiplėtimas ir uždegimas

Elektrinė raumenų stimuliacija (EMS) per pastaruosius kelis metus sulaukė daug dėmesio dėl galimo pritaikymo įvairiose srityse: ji gali būti naudojama kaip stiprinimo priemonė sveikų asmenų treniruočių metu. Taip pat EMS gali būti naudojama kaip reabilitacinė bei prevencinė priemonė dalinai arba visiškai paralyžiuotiems pacientams gydyti. Elektrinė raumenų stimuliacija taip pat yra naudojama ir profesionalių sportininkų atsigavimui paskatinti [22][23]. Ji lemia geresnį ilgalaikį raumenų atsigavimą smegenų insultu sirgusiems pacientams [24][25].

2006 metais atliktoje sisteminėje aštuonių straipsnių apžvalgoje buvo vertinama elektrinės stimuliacijos įtaka kompleksinės reabilitacijos efektyvumui. Analizėje buvo nagrinėjami viršutinės, apatinės arba abiejų galūnių hemiparezę turinčių pacientų atvejai. Analizės autoriai padarė išvadą, kad elektrostimuliacija turi teigiamą įtaką ankstyvajai kompleksinei reabilitacijai galvos smegenų insultu sergantiems pacientams. Taip pat straipsnio autoriai išskyrė, kad tikslesnėms išvadoms gauti yra reikalinga tolimesnė darbų analizė, skiriant daugiau dėmesio dozių ir taikymo laiko nagrinėjimui [26].

8. TYRIMO METODIKA

Tyrimo planavimas (organizavimas):

Tyrimas buvo atliekamas Lietuvos Sveikatos Mokslų Universiteto ligoninės Kauno klinikų (LSMUL KK) Reabilitacijos klinikoje Neuroreabilitacijos skyriuje gavus LSMU Bioetikos centro leidimą.

Tyrimo objektas:

Tyrimo eigoje buvo nagrinėjamos neuroreabilitacijos klinikos pacientų, sirgusių galvos smegenų insultu, ligos istorijos. Imtis parenkama pagal tai ar pacientui buvo taikyta stacionarinė kompleksinė reabilitacija su elektrostimuliacija ar be jos. Buvo vertinamos tik tų pacientų ligos istorijos, kurių Barthel indeksas stacionarizavimo metu buvo 20, 25 arba 30.

Tiriamųjų atranka:

Pirminę tiriamųjų imtį sudarė neuroreabilitacijos klinikoje stacionarizuoti pacientai nuo 2010 iki 2016 metų. Iš 902 pirminės imties pacientų buvo atrinkta 420 pacientų, kurie buvo stacionarizuoti dėl galvos smegenų infarkto ir 148 pacientai, kurie buvo stacionarizuoti dėl intracerebrinės kraujosruvos. Iš jų buvo atrinkti pacientai, kurių pradinis BI buvo 20, 25 arba 30 ir kuriems buvo taikyta elektrostimuliacija ankstyvos kompleksinės reabilitacijos metu. Iš viso buvo atrinkta 260 pacientų.

Kontrolinei grupei buvo atrinkti pacientai, kurie 2010 – 2016 metais buvo stacionarizuoti į neuroreabilitacijos kliniką dėl galvos smegenų infarkto arba dėl intracerebrinės kraujosruvos ir kuriems dėl esamų kontraindikacijų nebuvo taikyta elektrostimuliacija ankstyvos kompleksinės reabilitacijos metu. Taip pat visų kontrolinės grupės tiriamųjų pradinis BI buvo 20, 25 arba 30. Iš viso į kontrolinę grupę buvo atrinkta 30 tiriamųjų.

Tyrimo metodai:

Tyrimo metu buvo vertinamas ankstyvosios stacionarinės kompleksinės reabilitacijos su raumenų elektrine stimuliacija efektyvumas pacientams, sergantiems galvos smegenų insultu. Efektyvumas buvo vertinamas lyginant pacientus, kuriems buvo taikyta elektrinė raumenų stimuliacija su kontroline grupe, kuriai raumenų elektrinė stimuliacija buvo kontraindikuotina. Reabilitacijos efektyvumui įvertinti buvo naudojamas Barthel Indeksas. Barthel indeksas buvo vertinamas du kartus: prieš pradėdant stacionarinę kompleksinę reabilitaciją (pradinis BI) ir stacionarinės reabilitacijos pabaigoje (galutinis BI). Pacientų atrankos metu buvo pasirenkami pacientai, kurių pradinis BI buvo

20, 25 arba 30, nes jie priklausė beveik visiškai priklausomų pacientų grupei ir sudarė didžiausią pacientų imties dalį. Tyrimo metu pradinis paciento BI buvo lyginamas su galutiniu paciento BI. Gautas pokytis lyginamas su kontrolinės grupės pokyčiu ir pagal tai buvo daromos išvados apie raumenų elektrinės stimuliacijos įtaką ankstyvosios stacionarinės kompleksinės reabilitacijos efektyvumui.

Pacientų, kurių galutinis BI buvo 0, ligos istorijos analizuojamos nebuvo.

Duomenų analizės metodai:

Duomenys buvo analizuojami ir vizualizuojami naudojantis Excel 2016 programine įranga. Duomenų statistinis patikimumas buvo vertinamas apskaičiuojant reikšmingumo lygmenį – p reikšmę (p) naudojantis formule „*Welch's unequal variances t-test*“ [27], statistikos paketu „*R*“ [28] ir kompiuterine įranga „*MATLAB*“ [29]. Duomenų skirtumas laikomas statistiškai reikšmingu, kai reikšmingumo lygmuo $p < 0.05$.

9. REZULTATAI

Tyrime dalyvavo pacientai, kurie buvo stacionarizuoti į neuroreabilitacijos skyrių nuo 2010 iki 2016 metų. 9.1 lentelėje nurodoma kiek pacientų buvo stacionarizuota kiekvienais metais į neuroreabilitacijos skyrių ir bendras neuroreabilitacijos klinikoje stacionarizuotų pacientų skaičius nuo 2010 iki 2016 metų.

9.1 lentelė. Neuroreabilitacijos skyriuje stacionarizuotų pacientų skaičius nuo 2010 iki 2016 metų

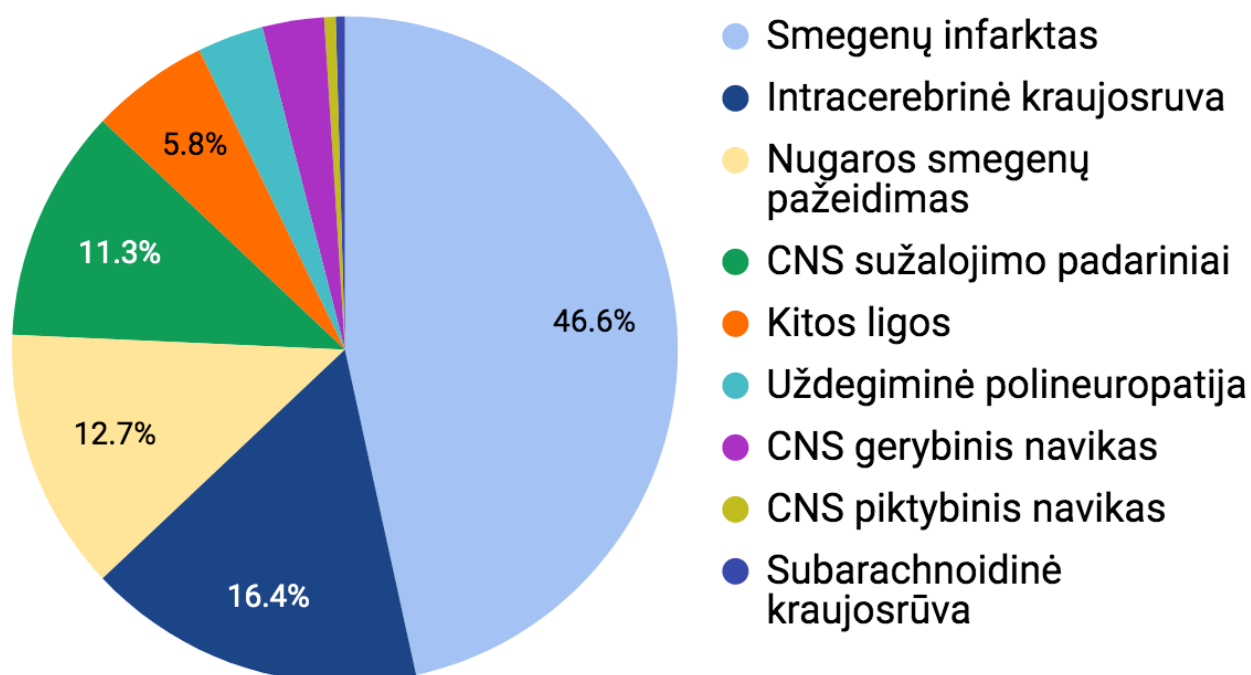
Metai	Stacionarizuoti pacientai
2010	139
2011	129
2012	138
2013	113
2014	114
2015	133
2016	136
Viso:	902

Iš pradinės imties buvo atrinkti pacientai, kurie buvo stacionarizuoti dėl galvos smegenų infarkto ir dėl intracerebrinės kraujosruvos. 9.1 paveiksle ir 9.2 lentelėje pavaizduotas stacionarizavimo priežasčių pasiskirstymas tarp pradinės imties pacientų procentais ir absoliučiais skaičiais.

9.2 lentelė. Pacientų pasiskirstymas pagal stacionarizavimo priežastį

Stacionarizavimo priežastis	Pacientų skaičius	Procentai
Smegenų infarktas	420	46,6%
Intracerebrinė kraujosruva	148	16,4%
Nugaros smegenų pažeidimas	115	12,7%
CNS sužalojimo padariniai	102	11,3%
Kitos ligos	52	5,8%
Uždegiminė polineuropatija	29	3,2%
CNS gerybinis navikas	27	3,0%
CNS piktybinis navikas	5	0,6%
Subarachnoidinė kraujosrūva	4	0,4%

Pacientų pasiskirstymas pagal stacionarizavimo priežastį



9.1 pav. Pacientų pasiskirstymas pagal stacionarizavimo priežastį procentais

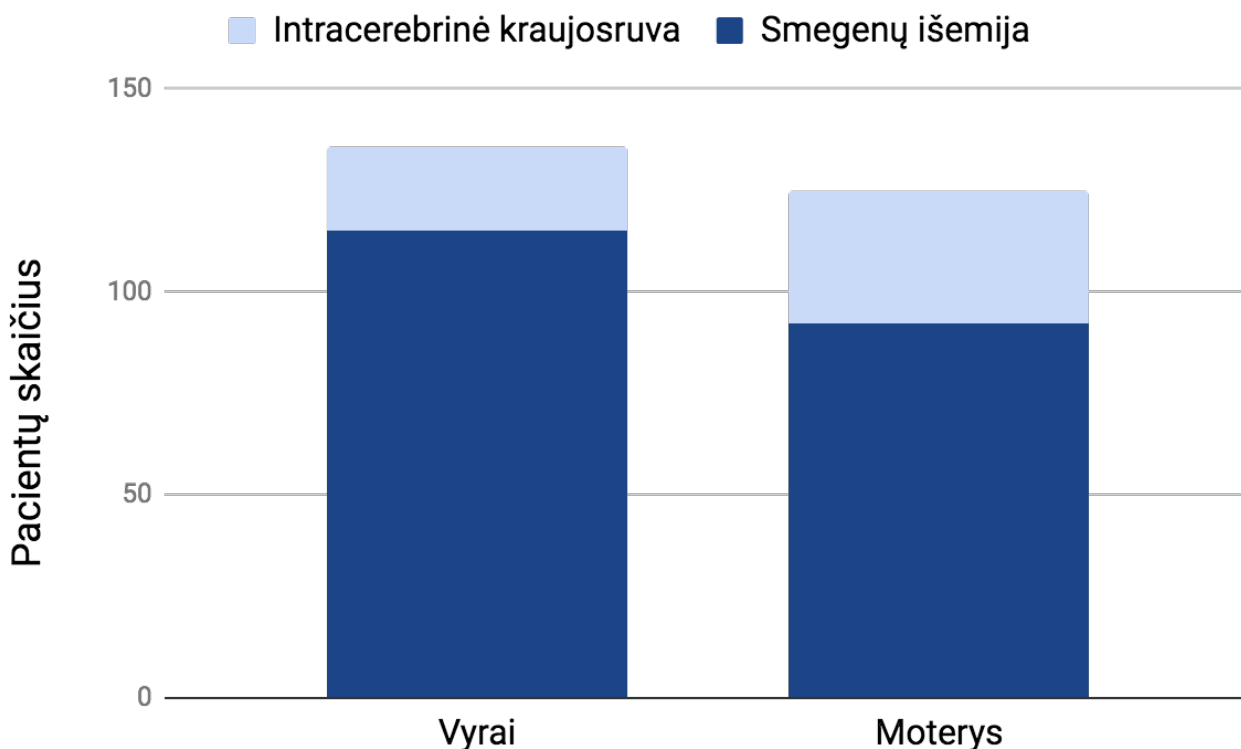
Tyrimo eigoje iš pacientų su smegenų infarkto diagnoze arba intracerebrinės kraujosruvos diagnoze buvo sudaryta tikslinė imtis. Tikslinės imties atrankos kriterijus sudarė pradinis BI indeksas

20, 25 arba 30; Galutinis BI > 0; Pacientui ankstyvosios kompleksinės reabilitacijos metu buvo taikytos raumenų elektrostimuliacijos procedūros.

Vidutiniškai ankstyvosios kompleksinės reabilitacijos metu tikslinės grupės pacientams buvo taikytos 38.73 ± 20.28 raumenų elektrostimuliacijos procedūros.

Apskaičiuotas pradinio BI vidurkis – 23.82 ± 3.97 .

Iš viso į tikslinę imtį buvo atrinkta 260 pacientų, tarp kurių 135 vyrai ir 125 moterys. Iš 260 pacientų, kuriems buvo taikyta ankstyvoji kompleksinė stacionarinė reabilitacija su elektrostimuliacija 207 turėjo smegenų infarkto diagnozę (115 vyrų ir 92 moterys) ir 53 turėjo intracerebrinės kraujosruvos diagnozę (21 vyras ir 32 moterys). Tiriamosios imties sudėtis lyčių ir diagnozių atžvilgiu pavaizduota 9.2 paveiksle.

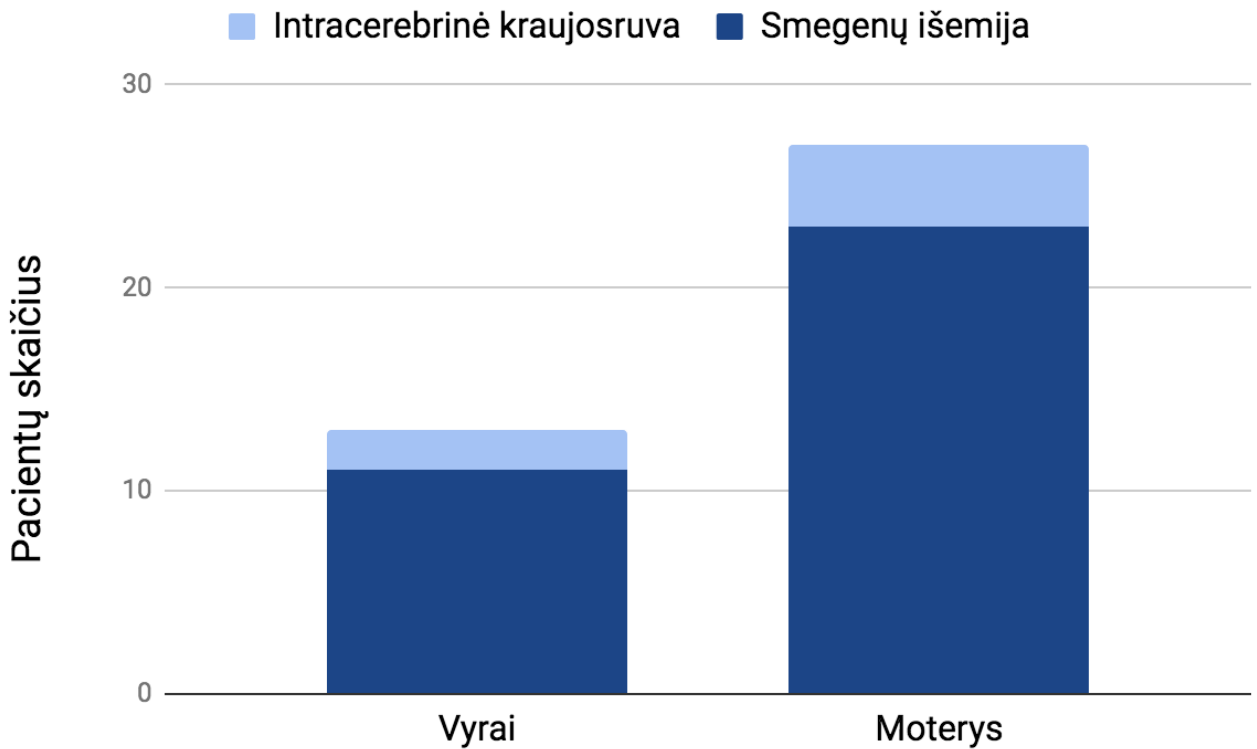


9.2 pav. Tikslinės tiriamųjų imties pasiskirstymas pagal lytį ir diagnozę

Kontrolinė imtis buvo sudaryta pagal tokius kriterijus: paciento nustatyta diagnozė yra smegenų infarktas arba intracerebrinė kraujosruva. Pradinis BI 20, 25 arba 30. Galutinis BI > 0. Pacientui ankstyvosios kompleksinės reabilitacijos metu nebuvo taikyta elektrostimuliacija dėl esamų kontraindikacijų.

Apskaičiuotas pradinio BI vidurkis – 23.79 ± 4.15 .

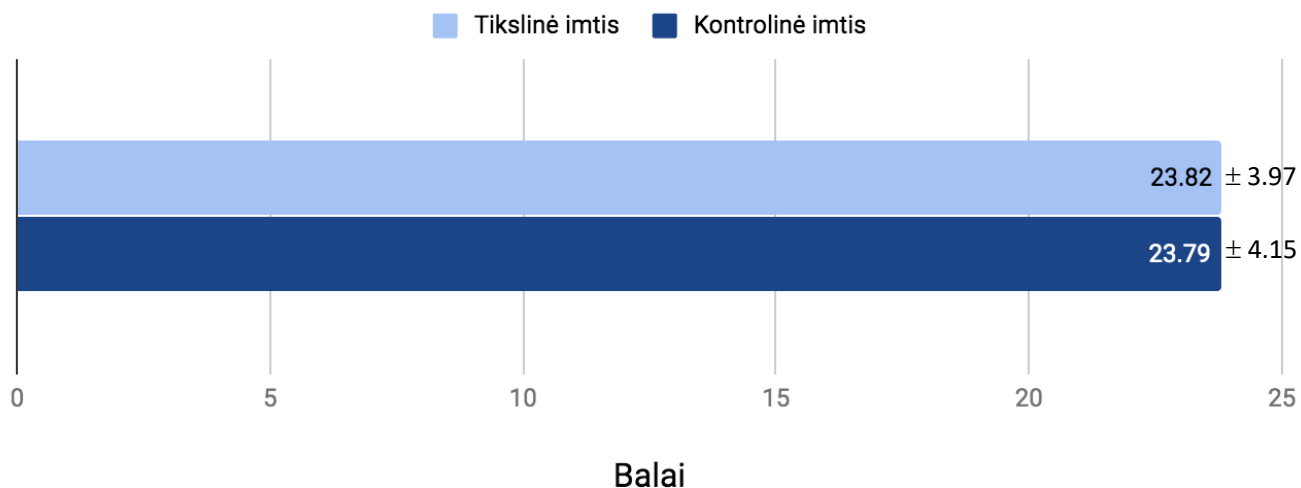
Iš viso kontrolinę pacientų imtį sudarė 30 pacientų, tarp kurių 13 vyrų ir 17 moterų. Iš 30 pacientų, kuriems elektrostimuliacija ankstyvosios kompleksinės reabilitacijos metu buvo kontraindikuotina, 24 buvo nustatyta smegenų infarkto diagnozė (11 vyrų ir 13 moterų), o 6 buvo nustatyta intracerebrinės kraujosruvos diagnozė (2 vyrams ir 4 moterims). Kontrolinės imties sudėtis lyčių ir diagnozių atžvilgiu pavaizduota 9.3 paveiksle.



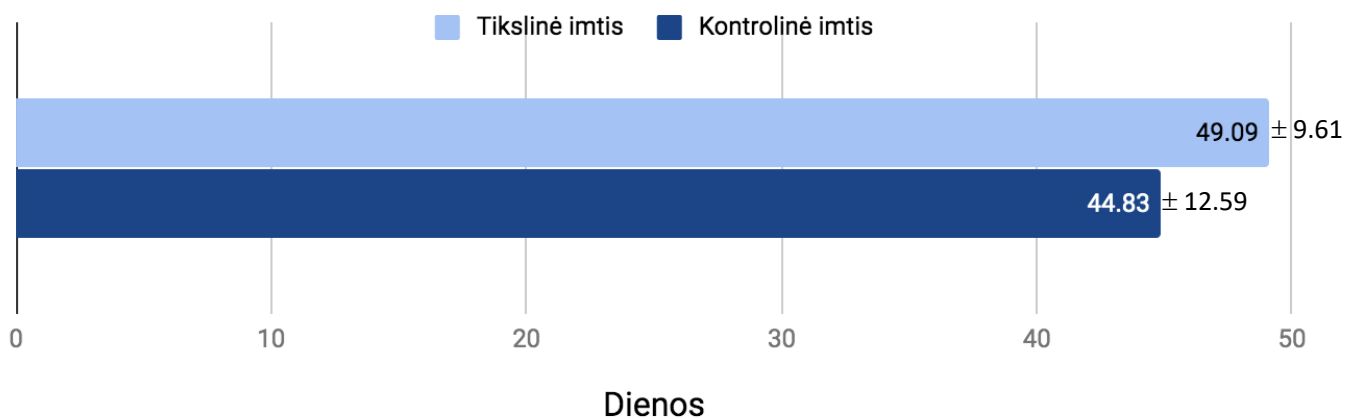
9.3 pav. Kontrolinės imties pasiskirstymas pagal lytį ir diagnozę

Tam kad nustatyti, ar tikslinė ir kontrolinė tiriamųjų grupės statistiškai reikšmingai nesiskiria, buvo palyginti abiejų grupių pradinių BI indeksų vidurkiai bei du papildomi rodikliai būdingi tiek tiriamajai, tiek kontrolinei grupei – lovadienių skaičius ir pacientų amžius. Apskaičiavus kiekvienos imties lovadienių bei pacientų amžiaus vidurkius, buvo įvertintas jų reikšmingumo lygmuo *p reikšmė*. Remiantis 9.4 paveiksle pateiktais rezultatais galime teigti, kad tikslinė ir kontrolinė imtys statistiškai nesiskyrė.

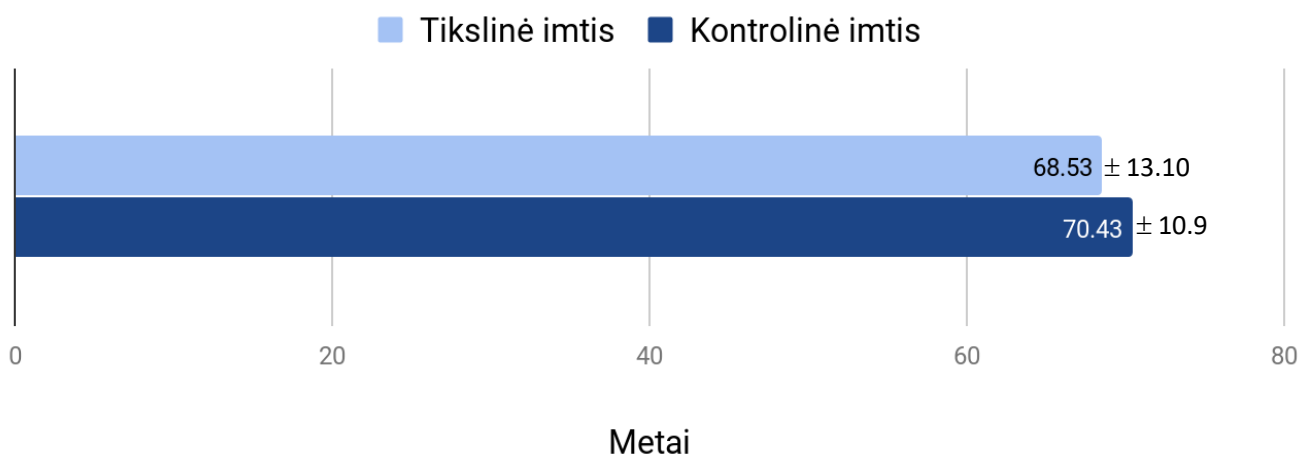
Pradinio BI vidurkis (p=0.9713)



Lovadienių vidurkis (p=0.1246)



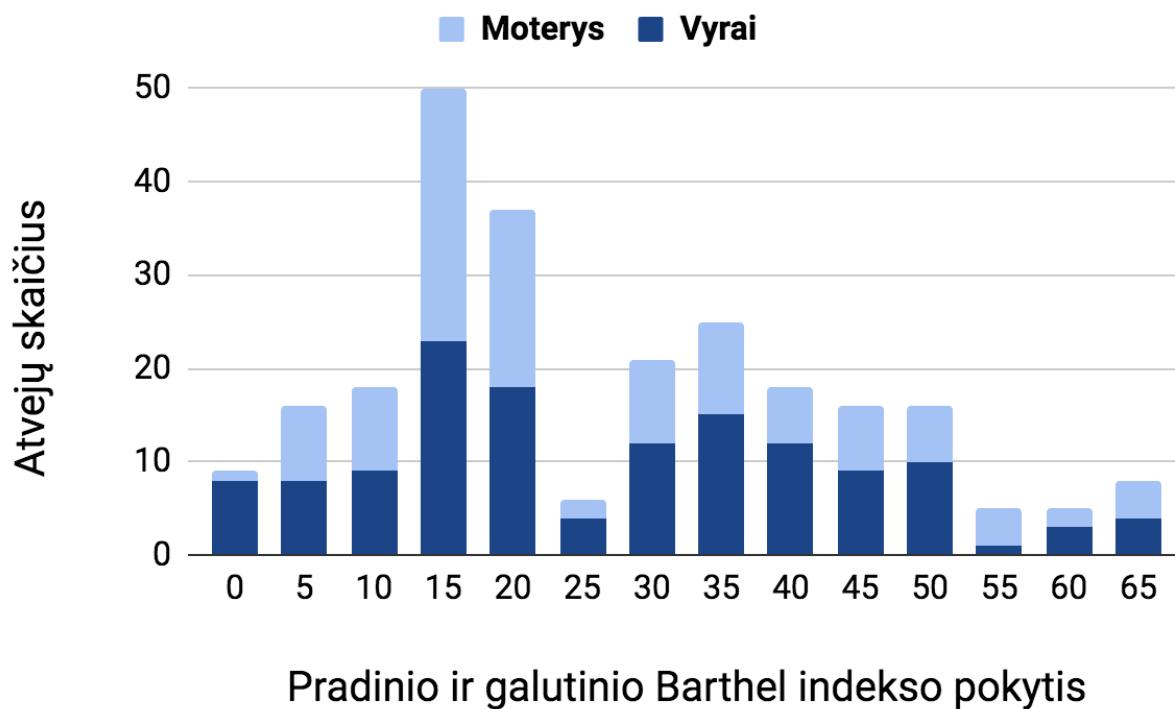
Amžiaus vidurkis (p=0.4444)



9.4 pav. Lovadienių, pokyčių ir amžiaus vidurkiai tikslinėje ir kontrolinėje grupėje

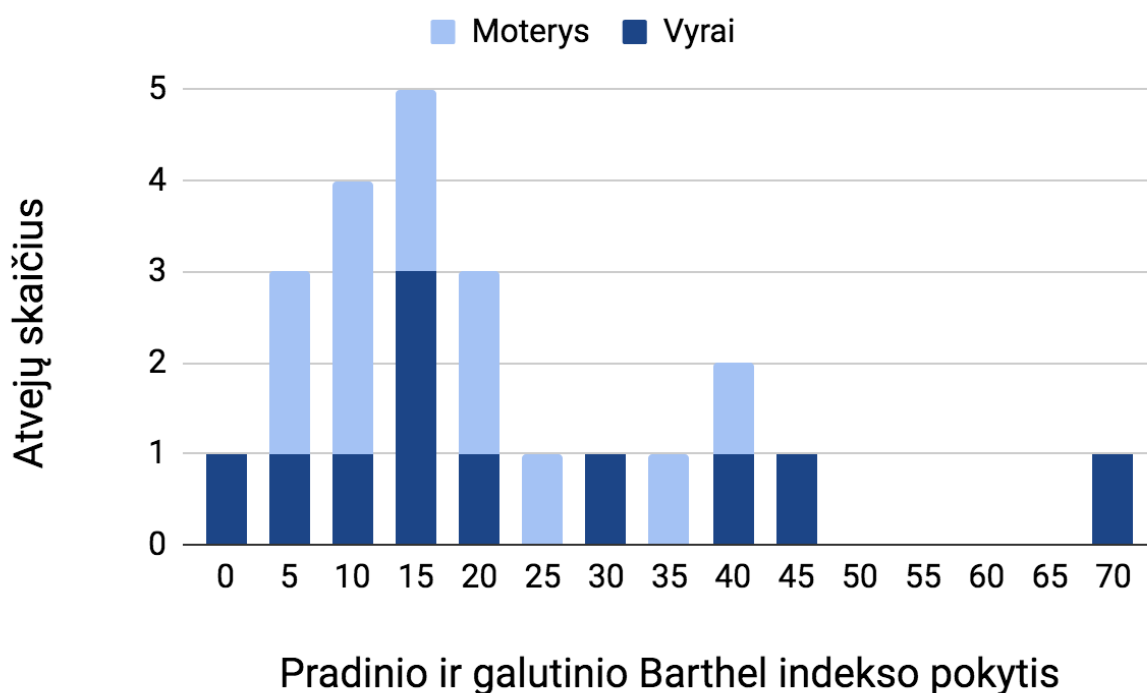
Sudarius tikslinę ir kontrolinę tiriamųjų imtis, buvo išmatuotas kiekvieno paciento pradinio ir galutinio BI pokytis naudojant formulę (1). BI pokyčiai svyravo nuo 0 iki 65. Pokyčių pasiskirstymas tikslinėje tiriamųjų imtyje pagal atvejų skaičių ir lytį pavaizduotas 9.5 paveiksle.

$$(1) BI_{pokytis} = BI_{galutinis} - BI_{pradinis}$$



9.5 pav. Pokyčių pasiskirstymas pagal atvejų skaičių ir lytį pacientų, kuriems buvo taikyta elektrostimuliacija

Kontrolinėje pacientų grupėje pradinio ir galutinio BI pokytis svyravo nuo 0 iki 70. Pradinio ir galutinio BI pokyčių pasiskirstymas pavaizduotas 9.6 paveiksle.



9.6 pav. Pokyčių pasiskirstymas pagal atvejų skaičių ir lytį kontrolinėje pacientų grupėje

Didžiausią pokyčio dalį tikslinėje imtyje sudarė pacientai, kuriems BI pagerėjo 15, 20 ir 35 balais, tuo tarpu kontrolinėje grupėje dažniausias BI pokytis buvo 15 ir 10 balų.

Tam kad būtų galima palyginti tikslinės imties ir kontrolinės imties BI pokyčius, buvo apskaičiuoti jų vidurkiai. Tikslinės tiriamųjų grupės pokyčio vidurkis buvo 25.56 ± 16.10 balo, tuo tarpu kontrolinės grupės pokyčio vidurkis buvo 20.65 ± 16.47 balo. Lyginant šiuos du parametrus buvo apskaičiuotas reikšmingumo lygmuo – p reikšmė, naudojantis formule „*Welch's unequal variances t-test*” [30]. Gauti rezultatai pateikiami 9.3 lentelėje.

9.3 lentelė. Tikslinės ir kontrolinės grupių BI pokyčio vidurkio palyginimas

Tikslinės imties BI pokyčio vidurkis	Kontrolinės imties BI pokyčio vidurkis	Reikšmingumo lygmuo
25.56 ± 16.10	20.65 ± 16.47	$p=0.077$

Norint įvertinti lyties įtaką reabilitacijos efektyvumui, buvo palyginta imtis, sudaryta iš tikslinės grupės moteriškos lyties pacientų su intimi, sudaryta iš moteriškos lyties pacientų kontrolinėje grupėje. Apskaičiuotų BI pokyčių skirtumas buvo statistiškai reikšmingas tarp tikslinės ir kontrolinės grupės pacientų. Rezultatai pateikiami 9.4 lentelėje.

9.4 lentelė. Tikslinės ir kontrolinės imčių moterų BI pokyčio vidurkio palyginimas

Tikslinės imties moterų BI pokyčio vidurkis	Kontrolinės imties moterų BI pokyčio vidurkis	Reikšmingumo lygmuo
26.08871 ± 15.70	15.62500 ± 10.31	<i>p=0.001507</i>

Siekiant įvertinti lyties įtaką reabilitacijos efektyvumui, buvo palyginta imtis, sudaryta iš tikslinės grupės vyriškos lyties pacientų su imtimi, sudaryta iš vyriškos lyties pacientų kontrolinėje grupėje. Apskaičiuotų BI pokyčių skirtumas buvo statistiškai nereikšmingas tarp tikslinės ir kontrolinės grupės pacientų. Rezultatai pateikiami 9.5 lentelėje.

9.5 lentelė. Tikslinės ir kontrolinės imčių vyrų BI pokyčio vidurkio palyginimas

Tikslinės imties vyrų BI pokyčio vidurkis	Kontrolinės imties vyrų BI pokyčio vidurkis	Reikšmingumo lygmuo
27.29630 ± 16.49	27.30769 ± 20.48	<i>p=0.9985</i>

Norint įvertinti diagnozės įtaką reabilitacijos su ir be elektrostimuliacija efektyvumui, buvo sudaryta imtis iš tikslinės grupės vyriškos ir moteriškos lyties pacientų su nustatyta smegenų infarkto diagnoze. Tikslinė grupė buvo palyginta su grupe, kuri buvo sudaryta iš kontrolinės imties vyriškos ir moteriškos lyties pacientų su smegenų infarkto diagnoze. Pradinio ir galutinio BI pokyčio skirtumas tarp palygintų dviejų imčių nebuvo statistiškai reikšmingas. Rezultatai pateikiami 9.6 lentelėje.

9.6 lentelė. Tikslinės ir kontrolinės imčių pacientų su smegenų infarkto diagnoze BI pokyčio vidurkio palyginimas

Tikslinės imties pacientų su smegenų infarkto diagnoze BI pokyčio vidurkis	Kontrolinės imties pacientų su smegenų infarkto diagnoze BI pokyčio vidurkis	Reikšmingumo lygmuo
25.65534 ± 15.54	20.65217 ± 16.33	<i>p=0.1729</i>

Su tikslu įvertinti diagnozės įtaką reabilitacijos su ir be elektrostimuliacija efektyvumui, buvo sudaryta grupė iš tikslinės imties vyriškos ir moteriškos lyties pacientų su nustatyta intracerebrinės kraujosruvos diagnoze. Ši grupė buvo palyginta su kontrolinės imties vyriškos ir moteriškos lyties

pacientų su intracerebrinės kraujosruvos diagnoze grupė. Pradinio ir galutinio BI pokyčio skirtumas tarp palygintų dviejų imčių nebuvo statistiškai reikšmingas. Rezultatai pateikiami 9.7 lentelėje.

9.7 lentelė. Tikslinės ir kontrolinės imčių pacientų su intracerebrinės kraujosruvos diagnoze BI pokyčio vidurkių palyginimas

Tikslinės imties pacientų su intracerebrinės kraujosruvos diagnoze BI pokyčio vidurkis	Kontrolinės imties pacientų su intracerebrinės kraujosruvos diagnoze BI pokyčio vidurkis	Reikšmingumo lygmuo
30.84906 ± 17.67	21.66667 ± 18.62	$p=0.2932$

10. REZULTATŲ APTARIMAS

Tyrimo metu buvo siekiama įvertinti raumenų elektrinės stimuliacijos įtaką ankstyvosios kompleksinės stacionarinės reabilitacijos efektyvumui pacientams, sergantiems galvos smegenų insultu. Palyginus tarpusavyje dvi tiriamųjų grupes – tikslinę grupę pacientų, kuriems buvo taikyta elektrinė raumenų stimuliacija su kontroline pacientų grupe, kuriems elektrostimuliacijas buvo kontraindikuotina nustatyta, kad ankstyvoji kompleksinė stacionarinė reabilitacija buvo efektyvi abiem atvejais, o statistiškai reikšmingas skirtumas tarp tikslinės ir kontrolinės tiriamųjų grupių nepastebėtas. Panašūs rezultatai buvo gauti ir septyniose studijose, atliktose nuo 2006 iki 2014 metų, kuriose buvo analizuojama raumenų elektrinės stimuliacijos įtaka apatinės galūnės motorinės funkcijos pagerėjimui, pacientams sergantiems galvos smegenų insultu. Analizuojant šias studijas buvo padaryta išvada, kad yra labai sunku vertinti vienos kompleksinės reabilitacijos sudedamosios dalies efektyvumą, dėl to kad kiekvienoje pacientų analizėje skiriasi procedūrų taikymo laikas, pacientų patiriamų sveikatos pažeidimo sunkumo laipsnis, taikomos reabilitacijos ir elektrostimuliacijos intensyvumas [31][32][33][34][35][36][37].

Retrospektyvios analizės metu buvo gauti rezultatai, kad ankstyvoji kompleksinė reabilitacija su elektrostimuliacija yra efektyvi, taip pat kaip ir ankstyvoji kompleksinė reabilitacija be elektrostimuliacijos. Statistiškai reikšmingas skirtumas tarp dviejų nagrinėjamų grupių buvo stebimas tarp moteriškos lyties pacienčių ($p=0.001507$). Daugybinės studijos, atliktos nuo 1994 iki 2015 metų parodo, kad ankstyvoji kompleksinė reabilitacija su elektrine raumenų stimuliacija yra veiksmingesnė už ankstyvąją kompleksinę reabilitaciją be elektrinės raumenų stimuliacijos [38][39][40][41][42][43][44][45], tačiau pabrėžia, kad stebimi eisenos ir apsitarnavimo pagerėjimo rezultatai yra būdingi tik ankstyvosios reabilitacijos fazėms [46][47][48][49].

Atliktoje retrospektyvinėje analizėje buvo vertinamas raumenų elektrinės stimuliacijos efektyvumas ankstyvosios stacionarinės kompleksinės reabilitacijos sudėtyje vertinant Barthel indekso pokytį prieš reabilitaciją ir po jos. Elektrostimuliacijos efektyvumo vertinimas analizuojant Barthel indekso pokytį taip pat buvo nagrinėjamas ir keliuose publikuotuose straipsniuose. Kai kurių straipsnių pateiktose išvadose Barthel indekso pokytis statistiškai reikšmingai nesiskyrė tarp pacientų grupių su taikyta elektrostimuliacija ir be jos [48][50]. Tuo tarpu kituose straipsniuose buvo pateikiamas statistiškai reikšmingas Barthel indekso skirtumas [41][45][46][51].

Pasaulinėje literatūroje, analizuojančioje reabilitacijos metodus, taikomus pacientams sergantiems galvos smegenų insultu bei grindžiančioje įrodymais pagrįstos medicinos gaires teigiama, kad raumenų elektrinė stimuliacija gali būti naudojama kompleksinės stacionarinės reabilitacijos

sudėtyje siekiant gerinti apatinės galūnės motorines funkcijas pacientams, persirgusiems galvos smegenų insultu. Taip pat yra pateikiamas 1a ir 2 lygio įrodymų lygmuo, kad raumenų elektrinė stimuliacija kompleksinės reabilitacijos sudėtyje pagerina pacientų eiseną, pusiausvyrą ir galimybę apsitarnauti, lyginant su kompleksine reabilitacija be elektrostimuliacijos [52].

Pasaulinėje literatūroje pateikiamos išvados nevisiškai atitinka šioje retrospektyvinėje analizėje pateikiamus rezultatus. Šios analizės metu buvo nustatyta, kad elektrostimuliacija yra efektyvi, tačiau negalima buvo teigti, kad reabilitacija su taikoma raumenų elektrostimuliacija yra efektyvesnė nei be jos, nes tarp lyginamų tiriamųjų grupių stebimas statistiškai nereikšmingas skirtumas ($p=0.077$). Tokius rezultatus galėjo lemti tiriamosios ir kontrolinės grupių dydžio neatitikimas, pacientų imčių įvairialypiškumas, pradinės būklės sunkumo neatitikimas ir taikomų reabilitacijos priemonių kiekio bei intensyvumo skirtumai.

11. IŠVADOS

1. Stacionarinė kompleksinė rehabilitacija su elektrostimuliacija buvo efektyvi.
2. Stacionarinė kompleksinė rehabilitacija be elektrostimuliacijos buvo efektyvi.
3. Palyginus retrospektyviai įvertintų sergančiųjų galvos smegenų insultu stacionarinės kompleksinės rehabilitacijos su ir be elektrostimuliacijos efektyvumą, reikšmingas skirtumas nenustatytas ($p=0.077$).

12. PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS

1. Ankstyvosios stacionarinės kompleksinės reabilitacijos sudėtyje turi būti raumenų elektrostimuliacija.
2. Rekomenduojama elektrostimuliacijos kursą pradėti taikyti kuo anksčiau, siekiant išvengti raumenų spastiškumo, silpnumo, atrofijos, pagerinti kraujotaką, sutrumpinti paciento apsitarnavimo funkcijų atkūrimo laiką.
3. Rekomenduojama netaikyti elektrostimuliacijos pacientams, kuriems tai gali sukelti neigiamą ar nepageidaujimą poveikį.
4. Atsižvelgus į kiekvieno paciento neurologinės funkcijos pažeidimo laipsnį, savarankiškumą bei gebėjimą apsitarnauti, rekomenduojama taikyti tinkamą elektrostimuliacijos procedūrų kiekį.
5. Paskirtas elektrostimuliacijos procedūras rekomenduojama derinti kartu su kitomis ankstyvosios stacionarinės kompleksinės reabilitacijos priemonėmis, tokiomis kaip ankstyvas kineziterapijos taikymas, ergoterapijos užsiėmimai, neuropsichologo ar psichoterapeuto konsultacijos, logopedinė terapija ir artimųjų mokymas.

13. LITERATŪROS SĄRAŠAS

- [1] Sąlyga J, Žiliukas G, Kazlauskas H, Norkienė S, Kasiliauskaitė M. Pacientų po galvos smegenų insulto funkcinės būklės pokyčiai reabilitacijos procese. Sveikatos mokslai. 2014;24(4):95-9.
- [2] Žymantas M. ĮSAKYMAS DĖL NEĮGALUMO IR DARBINGUMO NUSTATYMO TARNYBOS PRIE SOCIALINĖS APSAUGOS IR DARBO MINISTERIJOS ATLIEKAMOS ASMENS APŽIŪROS TVARKOS APRAŠO PATVIRTINIMO. 2017.
- [3] Bath PM, Lees KR. Acute stroke. *Bmj*. 2000 Apr 1;320(7239):920-3.
- [4] Feigin VL, Norrving B, Mensah GA. Global burden of stroke. *Circulation research*. 2017 Feb 3;120(3):439-48.
- [5] Samuolienė L, Mockienė V. LIGONIŲ, SERGANČIŲ ŪMINIU IŠEMINIŲ GALVOS SMEGENŲ INSULTU, SAVARANKIŠKUMO KAITA GYDYMO METU. REABILITACIJOS MOKSLAI. 2016:44.
- [6] Sharififar S, Shuster JJ, Bishop MD. Adding electrical stimulation during standard rehabilitation after stroke to improve motor function. A systematic review and meta-analysis. *Annals of physical and rehabilitation medicine*. 2018 Jun 26.
- [7] Quinn TJ, Dawson J, Walters MR, Lees KR. Functional outcome measures in contemporary stroke trials. *International Journal of Stroke*. 2009 Jun;4(3):200-5.
- [8] Quinn TJ, Langhorne P, Stott DJ. Barthel index for stroke trials: development, properties, and application. *Stroke*. 2011 Apr;42(4):1146-51.
- [9] Wade D. Measurement in neurological rehabilitation Oxford University Press. New York. 1992.
- [10] Bernotas G, Budrys V, Gvazdaitis RA, Jaržemskas E, Jatužis D, Kriščiūnas A, Kvaščevičius R, Laurikėnas K, Marcinkevičius E, Pačkauskas L, Rastenytė D. GALVOS SMEGENŲ INSULTO DIAGNOSTIKOS, GYDYMO, PROFILAKTIKOS IR REABILITACIJOS METODIKA.
- [11] Hill J, Treasure T. Reducing the risk of venous thromboembolism (deep vein thrombosis and pulmonary embolism) in patients admitted to hospital: summary of the NICE guideline. *Heart*. 2010 Jun 1;96(11):879-82.
- [12] Vergouwen MD, Roos YB, Kamphuisen PW. Venous thromboembolism prophylaxis and treatment in patients with acute stroke and traumatic brain injury. *Current opinion in critical care*. 2008 Apr 1;14(2):149-55.
- [13] Pisters R, Lane DA, Nieuwlaat R, De Vos CB, Crijns HJ, Lip GY. A novel user-friendly score (HAS-BLED) to assess 1-year risk of major bleeding in patients with atrial fibrillation: the Euro Heart Survey. *Chest*. 2010 Nov 1;138(5):1093-100.

- [14] Raslan AM, Fields JD, Bhardwaj A. Prophylaxis for venous thrombo-embolism in neurocritical care: a critical appraisal. *Neurocritical care*. 2010 Apr 1;12(2):297-309.
- [15] Marik PE. Aspiration pneumonitis and aspiration pneumonia. *New England Journal of Medicine*. 2001 Mar 1;344(9):665-71.
- [16] Langhorne P, Stott DJ, Robertson L, MacDonald J, Jones L, McAlpine C, Dick F, Taylor GS, Murray G. Medical complications after stroke: a multicenter study. *Stroke*. 2000 Jun;31(6):1223-9.
- [17] Dehail P, Duclos C, Barat M. Électrostimulation et gain de force musculaire. *Ann Readapt Med Phys*. 2008;51:441-51.
- [18] Poitras S, Brosseau L. Evidence-informed management of chronic low back pain with transcutaneous electrical nerve stimulation, interferential current, electrical muscle stimulation, ultrasound, and thermotherapy. *The Spine Journal*. 2008 Jan 1;8(1):226-33.
- [19] Žigienė K. Reabilitacijos ir fizioterapijos pagrindai. Kaunas: Kauno kolegijos leidybos centras. 2008.
- [20] Avižonienė I, Jocevičienė A, Kuliukas V, Ostrauskas V, Parnaruskienė R, Visockas P. Nervų ligos. 1979.
- [21] Filipovic A, Kleinöder H, Dörmann U, Mester J. Electromyostimulation—a systematic review of the influence of training regimens and stimulation parameters on effectiveness in electromyostimulation training of selected strength parameters. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2011 Nov 1;25(11):3218-38.
- [22] Maffiuletti NA, Minetto MA, Farina D, Bottinelli R. Electrical stimulation for neuromuscular testing and training: state-of-the art and unresolved issues.
- [23] Furie KL, Kasner SE, Adams RJ, Albers GW, Bush RL, Fagan SC, Halperin JL, Johnston SC, Katzan I, Kernan WN, Mitchell PH. Guidelines for the prevention of stroke in patients with stroke or transient ischemic attack: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2011 Jan;42(1):227-76.
- [24] Tekeolu YB, Adak B, Göksoy T. Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on Barthel Activities of Daily Living (ADL) index score following stroke. *Clinical rehabilitation*. 1998 Aug;12(4):277-80.
- [25] Lin Z, Yan T. Long-term effectiveness of neuromuscular electrical stimulation for promoting motor recovery of the upper extremity after stroke. *Journal of rehabilitation medicine*. 2011 May 5;43(6):506-10.
- [26] Robbins SM, Houghton PE, Woodbury MG, Brown JL. The therapeutic effect of functional and transcutaneous electric stimulation on improving gait speed in stroke patients: a meta-analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2006 Jun 1;87(6):853-9.

- [27] Derrick B, Toher D, White P. Why Welch's test is Type I error robust. *The Quantitative Methods in Psychology*. 2016 Jan 1;12(1):30-8.
- [28] Team RC. R: A language and environment for statistical computing.
- [29] Martinez WL, Martinez AR, Solka J. *Exploratory data analysis with MATLAB*. Chapman and Hall/CRC; 2017 Aug 7.
- [30] Delacre M, Lakens D, Leys C. Why psychologists should by default use Welch's t-test instead of Student's t-test. *International Review of Social Psychology*. 2017 Apr 5;30(1).
- [31] Sheffler LR, Hennessey MT, Naples GG, Chae J. Peroneal nerve stimulation versus an ankle foot orthosis for correction of footdrop in stroke: impact on functional ambulation. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2006 Sep;20(3):355-60.
- [32] Sheffler LR, Bailey SN, Wilson RD, Chae J. Spatiotemporal, kinematic, and kinetic effects of a peroneal nerve stimulator versus an ankle foot orthosis in hemiparetic gait. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2013 Jun;27(5):403-10.
- [33] Schiemanck S, Berenpas F, van Swigchem R, van den Munckhof P, de Vries J, Beelen A, Nollet F, Geurts AC. Effects of implantable peroneal nerve stimulation on gait quality, energy expenditure, participation and user satisfaction in patients with post-stroke drop foot using an ankle-foot orthosis. *Restorative neurology and neuroscience*. 2015 Jan 1;33(6):795-807.
- [34] Salisbury L, Shiels J, Todd I, Dennis M. A feasibility study to investigate the clinical application of functional electrical stimulation (FES), for dropped foot, during the sub-acute phase of stroke—a randomized controlled trial. *Physiotherapy theory and practice*. 2013 Jan 1;29(1):31-40.
- [35] Kluding PM, Dunning K, O'Dell MW, Wu SS, Ginosian J, Feld J, McBride K. Foot drop stimulation versus ankle foot orthosis after stroke: 30-week outcomes. *Stroke*. 2013 Jun;44(6):1660-9.
- [36] Everaert DG, Stein RB, Abrams GM, Dromerick AW, Francisco GE, Hafner BJ, Huskey TN, Munin MC, Nolan KJ, Kufta CV. Effect of a foot-drop stimulator and ankle-foot orthosis on walking performance after stroke: a multicenter randomized controlled trial. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2013 Sep;27(7):579-91.
- [37] Bethoux F, Rogers HL, Nolan KJ, Abrams GM, Annaswamy TM, Brandstater M, Browne B, Burnfield JM, Feng W, Freed MJ, Geis C. The effects of peroneal nerve functional electrical stimulation versus ankle-foot orthosis in patients with chronic stroke: a randomized controlled trial. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2014 Sep;28(7):688-97.
- [38] Bogataj U, Gros N, Kljajić M, Aćimović R, Maležič M. The rehabilitation of gait in patients with hemiplegia: a comparison between conventional therapy and multichannel functional electrical stimulation therapy. *Physical therapy*. 1995 Jun 1;75(6):490-502.

- [39] Cheng JS, Yang YR, Cheng SJ, Lin PY, Wang RY. Effects of combining electric stimulation with active ankle dorsiflexion while standing on a rocker board: a pilot study for subjects with spastic foot after stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2010 Apr 1;91(4):505-12.
- [40] Gürcan A, Selçuk B, Önder B, Akyüz M, Yavuz AA. Evaluation of Clinical and Electrophysiological Effects of Electrical Stimulation on Spasticity of Plantar Flexor Muscles in Patients with Stroke. *Turk J Phys Med Rehab*. 2015 Dec 1;61:307-13.
- [41] Macdonell RA, Triggs WJ, Leikauskas J, Bourque M, Robb K, Day BJ, Shahani BT. Functional electrical stimulation to the affected lower limb and recovery after cerebral infarction. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 1994 Jan 1;4(3):155-60.
- [42] Newsam CJ, Baker LL. Effect of an electric stimulation facilitation program on quadriceps motor unit recruitment after stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2004 Dec 1;85(12):2040-5.
- [43] Shendkar CV, Lenka PK, Biswas A, Kumar R, Mahadevappa M. Therapeutic effects of functional electrical stimulation on gait, motor recovery, and motor cortex in stroke survivors. *Hong Kong Physiotherapy Journal*. 2015 Jun 1;33(1):10-20.
- [44] Yan T, Hui-Chan CW, Li LS. Functional electrical stimulation improves motor recovery of the lower extremity and walking ability of subjects with first acute stroke: a randomized placebo-controlled trial. *Stroke*. 2005 Jan 1;36(1):80-5.
- [45] You G, Liang H, Yan T. Functional electrical stimulation early after stroke improves lower limb motor function and ability in activities of daily living. *NeuroRehabilitation*. 2014 Jan 1;35(3):381-9.
- [46] Kojović J, Djurić-Jovičić M, Došen S, Popović MB, Popović DB. Sensor-driven four-channel stimulation of paretic leg: functional electrical walking therapy. *Journal of neuroscience methods*. 2009 Jun 30;181(1):100-5.
- [47] Daly JJ, Roenigk K, Holcomb, PhD J, Rogers JM, Butler K, Gansen J, McCabe J, Fredrickson E, Marsolais EB, Ruff RL. A randomized controlled trial of functional neuromuscular stimulation in chronic stroke subjects. *Stroke*. 2006 Jan 1;37(1):172-8.
- [48] Morone G, Fusco A, Di Capua P, Coiro P, Pratesi L. Walking training with foot drop stimulator controlled by a tilt sensor to improve walking outcomes: a randomized controlled pilot study in patients with stroke in subacute phase. *Stroke research and treatment*. 2012;2012.
- [49] Sheffler LR, Bailey SN, Wilson RD, Chae J. Spatiotemporal, kinematic, and kinetic effects of a peroneal nerve stimulator versus an ankle foot orthosis in hemiparetic gait. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2013 Jun;27(5):403-10.
- [50] Tong RK, Ng MF, Li LS. Effectiveness of gait training using an electromechanical gait trainer, with and without functional electric stimulation, in subacute stroke: a randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2006 Oct 1;87(10):1298-304.

[51] Tan Z, Liu H, Yan T, Jin D, He X, Zheng X, Xu S, Tan C. The effectiveness of functional electrical stimulation based on a normal gait pattern on subjects with early stroke: a randomized controlled trial. *BioMed research international*. 2014;2014.

[52] Chow J. Lower Extremity Interventions. Last updated March, 2018. www.ebrsr.com

14. PRIEDAI

1 priedas

Ligonio vardas, pavardė _____

Ak:

Ligos istorijos Nr. _____

BARTHEL INDEKSAS

Data _____

1. VALGYMAS Maitinamas kito asmens Reikalinga pagalba pjaustant maistą, tepant sviestą Gali paduotą maistą, pats pasiimti, supjaustyti, pasinaudoti prieskoniais	0 5 10
2. JUDĖJIMAS NUO INVALIDO VEŽIMĖLIO Į LOVĄ IR ATGAL Kitas asmuo jį pakelia Gali pats atsistoti, tačiau reikalinga didelė pagalba lipant iš lovos Ligonius reikalinga minimali pagalba ar stebėjimas saugumo tikslu Savarankiškai persėda iš vežimėlio į lovą ir atgal	0 5 10 15
3. ASMENINIS TUALETAS Kurio nors punkto neatlieka Ligonis gali nusiprausti, nusiskusti, išsivalyti dantis, naudotis kosmetika	0 5
4. PASINAUDOJIMAS TUALETU Tvarko personalas, naudojama tualetinė kėdė Reikalinga dalinė pagalba transportuojant, naudojantis tualetiniu popieriumi Savarankiškai naudojami tualetu, nereikalauja pagalbos	0 5 10
5. MAUDYMASIS Nuprausia pašalinis asmuo Gali naudotis vonia ar dušu be pašalinių pagalbos	0 5
6. VAIKŠČIOJIMAS LYGIU PAVIRŠIUMI Nieko negali Ligonis negali kilnotis, bet gali važiuoti invalido vežimėliu savarankiškai Minimaliai padedant ar prižiūrint, ligonis nueina mažiausiai 50 metrų Be pagalbos nueina daugiau nei 50 metrų, gali naudotis įtvarais, bet ne ratukais	0 5 10 15
7. LIPIMAS LAIPTAIS Ligonius reikalinga pagalba ar priežiūra lipant laiptais Gali be priežiūros greitai ir saugiai lipti laiptais (gali naudotis turėklais)	5 10
8. APSIRENGIMAS IR NUSIRENGIMAS Nieko negali Reikalingą pagalbą, bet mažiausiai pusę veiksmų atlieka pats Ligonis savarankiškai apsirengia, nusirengia, naudojami ortopediniai gaminiai	0 5 10
9. ŽARNYNO FUNKCIJOS KONTROLĖ Nieko negali Reikalinga pagalba, naudojant žvakutes, darant klizmą ar 1 k/sav. nesulaiko Kontroliuoja žarnyno veiklą	0 5 10
10. ŠLAPIMO PŪSLĖS KONTROLĖ Būna šlapimo nesulaikymo atvejų, reikalinga pagalba naudojantis išor. priem. Visiškai kontroliuoja pūslės veiklą dienos ir nakties metu	5 10
VISO:	

0-20 balų visiškai priklausomas
21-61 balų beveik visiškai priklausomas
62-90 balų vidutiniškai priklausomas
91-99 balų šiek tiek priklausomas
100 balų

Gydytojas _____
(parašas)

_____ (vardas, pavardė)