

LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS
MEDICINOS FAKULTETAS
REABILITACIJOS KLINIKA

KAROLIS MONGIRDAS

**REABILITACIJOS PRIEMONIŲ POVEIKIO ĮVERTINIMAS
SERGANČIŲJŲ GALVOS SMEGENŲ INSULTU
PARALYŽIUOTOS VIRŠUTINĖS GALŪNĖS FUNKCIJOS
ATGAVIMUI:
LITERATŪROS APŽVALGA**

Magistro baigiamasis darbas

**Darbo vadovas
Prof. Raimondas Savickas**

KAUNAS, 2021

TURINYS

1.	SANTRAUKA	3
2.	SUMMARY	4
3.	PADĖKA	5
4.	INTERESŲ KONFLIKTAS	5
5.	ETIKOS KOMITETO LEIDIMAS	5
6.	SANTRUMPOS	6
7.	ĮVADAS	7
8.	DARBO TIKSLAI IR UŽDAVINIAI	8
9.	LITERATŪROS APŽVALGA	9
	9.1 Galvos smegenų insultas, jo apibrėžimas, epidemiologija bei rizikos veiksniai.....	9
	9.2 Galvos smegenų insulto patogenezė, klinika, diagnostika, gydymo ir prevencijos strategija .	10
	9.3 Galvos smegenų insulto liekamieji reiškiniai.....	13
	9.4 viršutinės galūnės paralyžius ir jos rehabilitacija	14
10.	TYRIMO METODIKA IR METODAI	17
	10.1 Tyrimo tipas.....	17
	10.2 Publikacijų paieškos metodika ir strategija	17
	10.3 Publikacijų įtraukimo ir atmetimo kriterijai	17
11.	REZULTATAI	19
12.	REZULTATŲ APTARIMAS	25
13.	IŠVADOS	27
14.	PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS	27
15.	LITERATŪROS SĄRAŠAS	28
15.	PRIEDAI	34

1. SANTRAUKA

Karloio Mongirdo magistro baigiamasis darbas „Reabilitacijos priemonių poveikio įvertinimas sergančiųjų galvos smegenų insultu paralyžiuotos viršutinės galūnės funkcijos atgavimui. Literatūros apžvalga“. Mokslinio darbo vadovas prof. dr. Raimondas Savickas.

Tikslas: remiantis moksline literatūra, išanalizuoti ir įvertinti reabilitacijos priemonių veiksmingumą paralyžiuotos viršutinės galūnės funkcijos atgavimui po galvos smegenų insulto.

Uždaviniai: 1) Surinkti ir išanalizuoti mokslinės literatūros duomenis apie fizioterapijos, kineziterapijos, ergoterapijos bei kitų reabilitacijos metodų įtaką paralyžiuotos viršutinės galūnės funkcijos atsigavimui po insulto. 2) Apžvelgti ir įvertinti atrinktos mokslinės literatūros duomenis apie reabilitacijos metodų įtaką viršutinės galūnės funkcijos atsigavimui po insulto ir palyginti jų efektyvumą bei kokybiškumą. 3) Apibendrinti reabilitacijos įtaką ir pateikti rekomendacijas efektyvesniam ir greitesniam paralyžiuotos viršutinės galūnės funkcijos atgavimui sergantiems galvos smegenų insultu.

Metodai: Mokslinės literatūros paieška ir analizė buvo atlikta naudojant PubMed duomenų bazę ir Medline paieškos sistemą. Į apžvalgą buvo įtraukiami nuo 2012 metų kovo mėn. iki 2022 metų kovo mėn. išleisti, anglų kalba pateikti viešai nemokamai prieinami moksliniai darbai, kuriuose buvo pateikti duomenys apie įvairių reabilitacijos priemonių įtaką viršutinės galūnės atsistatymui po insulto sukkelto paralyžiaus. Publikacijų paieška buvo vykdoma į paiešką vedant šiuos raktinius žodžius: „stroke rehabilitation“, „upper limb“, „arm“, „paralysis“. Gauta literatūra buvo analizuojama, vertinamas juose atliktų tyrimų kokybiškumas, atmetami netinkami straipsniai. Galiausiai liko 7 straipsniai, kurie buvo aprašyti literatūros apžvalgoje.

Tyrimo rezultatai: analizuotose publikacijose aprašyti ir tradicinės reabilitacijos, ir šiuolaikinės reabilitacijos metodai turėjo teigiamą įtaką paralyžiuotos viršutinės galūnės funkcijos atsistatymui po GSI.

Išvados: 1) Tradicinės reabilitacijos derinimas su naujais reabilitacijos metodais yra efektyvesnis už tradicinę reabilitaciją sergančiųjų galvos smegenų insulto viršutinės paralyžiuotos galūnės funkcijos atgavimui. 2) Pakartotinio mokymosi programa yra efektyvesnė už veidrodžio terapiją viršutinės galūnės funkcijos atsigavimui po GSI, roboto asistuojamų judesių pratimai bei virtualios realybės aplinka gali būti veiksmingos reabilitacijos priemonės, segmentinė raumenų vibracija reikšmingai gerina raumenų tonusą lyginant su tradicine reabilitacija, kombinuota reabilitacija naudojant į užduotį orientuotas treniruotes turi didesnę naudą nei tradicinė reabilitacija rankos funkcijos ir maksimalios griebimo jėgos atsistatymui. 3) Sergančiųjų GSI reabilitacija yra efektyvesnė, naudojant inovatyvius reabilitacijos metodus. Siekiant efektyvesnės reabilitacijos, rekomenduojama pasitelkti naujus specifinius reabilitacijos metodus kartu taikant intensyvias rankos treniruotes ir tradicinę reabilitaciją.

2. SUMMARY

Karolis Mongirdas. **Evaluation of the Efficacy of Rehabilitation Measures for the Paralysed upper Limb Function Restoration In Patients after Stroke. Literature Review.**

Master thesis. Supervisor – Prof. Dr. Raimondas Savickas.

Objective: To analyse and evaluate the efficacy of rehabilitation measures for the paralysed upper limb function recovery on the basis of scientific literature.

Tasks: 1. To collect and analyse the scientific literature data on the effect of physiotherapy, kinesitherapy, ergotherapy and other rehabilitation methods in the post-stroke paralysed upper limb function recovery. 2. To review and evaluate the selected scientific literature data on the effect of rehabilitation methods in the post-stroke paralysed upper limb function recovery and to compare their efficacy and qualitiveness. 3. To summarise the effect of rehabilitation and provide rehabilitation recommendations for a more effective and more rapid post-stroke recovery of the paralysed upper limb function.

Methods: Scientific literature search and analysis has been conducted by using the Pubmed data base and the Medline search system. The research encompasses publicly and freely available scientific studies in the English language, that provide data on the impact of various rehabilitation methods on the upper limb function recovery after post-stroke paralysis. The retrieved literature was analysed, qualitiveness of the conducted research evaluated and unsuitable articles were rejected. After the analysis, there were selected seven articles that have been described in the literature review of this research work.

Research results: Methods of traditional rehabilitation and methods under research described in all publications had a positive impact on the post-stroke upper limb function recovery after paralysis.

Conclusions: 1. All seven selected articles state that the use of traditional rehabilitation along with the use of novel rehabilitation methods lead to a more effective post-stroke upper limb function recovery after paralysis. 2. The programme of the repetitive training is more effective than mirror therapy for the upper limb function recovery after the post-stroke paralysis. Robot-assisted movement exercises and virtual reality environment can be effective rehabilitation measures, segmental muscle vibration significantly improves muscle tone in comparison with traditional rehabilitation and combined rehabilitation using task-oriented training has more benefit than traditional rehabilitation for arm function and maximum grip strength restoration. 3. To achieve a more effective rehabilitation impact, it is necessary to employ novel specific rehabilitation methods, combining them with intensive arm trainings and traditional methods.

3. PADĖKA

Dėkojama šio mokslinio darbo vadovui Prof. Raimondui Savickui už dalykišką komunikavimą, profesionalumą, ir suteiktą pagalbą.

Pagarbiai,

Magistrantas Karolis Mongirdas

4. INTERESŲ KONFLIKTAS

Interesų konflikto, BMD rengimo metu, nebuvo.

5. ETIKOS KOMITETO LEIDIMAS

Leidimą tyrimui atlikti išdavė LSMU Bioetikos centras 2022-04-12, pritarimo registracijos nr. BEC-MF-398

6. SANTRUMPOS

GSI – galvos smegenų insultas;

ADL – kasdienio gyvenimo veikla;

QOL – gyvenimo kokybė;

ATP – adenzin 5' trifosfato;

CNS – centrinė nervų sistema;

AH – arterinė hipertenzija;

CD – cukrinis diabetas;

AKS – arterinis kraujo spaudimas;

EKG – elektrokardiograma;

ROSIER – insulto nustatymas skubios pagalbos metu (angl. *Recognition of Stroke in the Emergency Room*);

NIHSS – nacionalinio sveikatos instituto insulto skalė (angl. *National Institutes of Health Stroke Scale*);

ARAT – judesių tiriamasis rankos testas (angl. *Action Research Arm Test*).

7. ĮVADAS

Galvos smegenų insultas (GSI) – tai galvos smegenų funkcijos praradimas dėl sutrikusio kraujo tiekimo į galvos smegenis [1]. Kasmet apie 15 milijonų žmonių patiria insultą, iš kurių 5 milijonai žmonių miršta, ir dar 5 milijonai lieka su sunkia negalia. Tai viena iš didžiausių mirties ir negalios priežasčių tiek Lietuvoje, tiek visame pasaulyje, kurios valdymas nuolat tobulinamas, siekiant kuo mažesnių ligos padarinių [2, 3]. Manoma, kad GSI dažnis nuo 2015 iki 2035 metų padidės net 34% [4]. Lietuvoje 2014 m. 14% mirties priežasčių sudarė insultai. Tai antroji didžiausia mirties priežastis, einanti tik po išeminės širdies ligos [5]. GSI dažniausiai yra skirstomi į dvi dideles grupes: hemoraginius ir trombozinius (išeminius) Insultus. Šie du fenotipai yra laikomi priešingais, nes hemoraginis GSI yra charakterizuojamas kraujavimu į galvos smegenų audinį, kieno pasekoje išsivysto GSI hematoma, o išeminis insultas yra sukeliamas kraujo krešuliui sutrikdžius intrakranijinę kraujotaką, dėl ko išsivysto galvos smegenų audinio hipoksija. Dėl to, net ir toje pačioje vietoje įvykę insultai, gali baigtis skirtingomis klinikinėmis išraiškomis ir lemti skirtingas ilgalaikes smegenų pažeidimo pasekmes bei funkcijos sutrikimus [6].

GSI yra žinomas kaip viena iš didžiausių mirties priežasčių visame pasaulyje, tačiau tai taip pat yra viena dažniausių negalių sukeliančių ligų visame pasaulyje. 2010 metų duomenimis, daugiau negu 50 milijonų GSI išgyvenusių žmonių gyvena su dideliu fiziniu, kognityviniu ir emociniu deficitu, 25%-74% šių žmonių reikalinga socialinė ir fizinė pagalba, ir yra beveik arba visiškai priklausomi kasdienėje gyvenimo veikloje (ADL) nuo juos globojančių asmenų [7]. GSI sukelta negalia paliečia ne tik ligos paveiktą asmenį, bet ir jo šeimos narius. GSI sukelti padariniai matomi skirtinguose gyvenimo aspektuose, ypačingai ekonominiame ir socialiniame aspekte. Fizinė negalia gali lydėti prie depresijos ar kitų psichikos sutrikimų, dėl kurių krenta asmens gyvenimo pilnavertiškumas (QOL). Taip negalia, depresija ir kritusi QOL sukuria ciklą, ko pasekoje paciento emocinė, psichinė ir fizinė sveikata tik blogėja [8]. Todėl reikia atidžiai sekti pacientą dėl ADL gerinimo bei depresijos, ar kitų psichinių sutrikimų gydymo.

Didžioji dalis tyrinėtojų nagrinėja sergančiųjų GSI mobilumo funkcijos atsigavimą ankstyvuojų reabilitacijos laikotarpiu, nes, paprastai, paralyžiuotos apatinės galūnės funkcija atsigauna trumpesniu reabilitacijos laikotarpiu. Ne mažiau aktuali šiems pacientams ir fizinio savarankiškumo funkcija, kurios atgavimas neretai būna ženkliai ilgesnis. Jos lavinimui šiuolaikinės reabilitacijos metu taikomos ne tik fiziotherapinės ar kineziterapinės, bet ir ergoterapinės intervencijos. Savo darbe analizavome šių reabilitacijos priemonių, taikytų sergančiųjų galvos smegenų insultu paralyžiuotos viršutinės galūnės funkcijos atgavimui, efektyvumą.

8. DARBO TIKSLAI IR UŽDAVINIAI

Tikslas: remiantis moksline literatūra, išanalizuoti ir įvertinti reabilitacijos priemonių veiksmingumą paralyžiuotos viršutinės galūnės funkcijos atgavimui po galvos smegenų insulto.

Uždaviniai:

1. Surinkti ir išanalizuoti mokslinės literatūros duomenis apie fizioterapijos, kineziterapijos, ergoterapijos bei kitų reabilitacijos metodų įtaką paralyžiuotos viršutinės galūnės funkcijos atsigavimui po insulto.
2. Apžvelgti ir įvertinti atrinktos mokslinės literatūros duomenis apie fizioterapijos, kineziterapijos, ergoterapijos bei kitų reabilitacijos metodų įtaką paralyžiuotos viršutinės galūnės funkcijos atsigavimui po insulto ir palyginti jų efektyvumą bei kokybiškumą.
3. Apibendrinti reabilitacijos įtaką ir pateikti rekomendacijas efektyvesniam ir greitesniam paralyžiuotos viršutinės galūnės funkcijos atgavimui sergantiems galvos smegenų insultu.

9. LITERATŪROS APŽVALGA

9.1 Galvos smegenų insultas, jo apibrėžimas, epidemiologija bei rizikos veiksniai

Galvos smegenų insultas (GSI) – tai galvos smegenų funkcijos praradimas dėl sutrikusio kraujo tiekimo į galvos smegenis[1]. Tai viena iš didžiausių mirties ir negalios priežasčių tiek Lietuvoje, tiek visame pasaulyje, kurios valdymas nuolat tobulinamas, siekiant kuo mažesnių ligos padarinių [2, 3]. Kasmet apie 15 milijonų žmonių patiria insultą, iš kurių 5 milijonai žmonių miršta, ir dar 5 milijonai lieka su sunkia negalia, kuriais tuomet turi rūpintis jų artimieji, draugai ar socialiniai darbuotojai [9]. 2019 metų „*Global burden of disease stroke statistics worldwide*“ duomenimis, kasmet 16% visų GSI ištinka 15-49 metų amžiaus žmonėms, 62% - jaunesniems nei 70 metų žmonėms, 47% visų atvejų priklauso vyrams, 53% - moterims. Daugiau negu 143 milijonai sveikų gyvenimo metų kasmet yra prarandama dėl visų rūšių GSI sukulto neįgalumo ar mirties (apie 63 milijonai prarasti dėl išeminio GSI, apie 69 milijonai prarasti dėl intracerebrinio hemoraginio GSI, likę – dėl subarachnoidinio hemoraginio GSI) [10]. Amerikos širdies asociacijos duomenimis, kasmet apie 790000 JAV gyventojų patiria insultą, iš kurių 610000 yra nauji ir 185000 pasikartojantys insulto atvejai [11]. Europoje, ypač vakarinėje dalyje, per pastaruosius du dešimtmečius, naujų insultų ar insultų mirčių rizika, lyginant su amžiumi ženkliai sumažėjo. Tačiau, kadangi toliau didėja žmonių, vyresnių nei 70 metų (ilgėja gyvenimo trukmė), skaičius, bendri metiniai GSI atvejų skaičiai toliau sparčiai auga. Manoma, kad GSI dažnis nuo 2015 iki 2035 metų padidės net 34% [4]. Lietuvoje 2014 m. 14% mirties priežasčių sudarė insultai. Tai antroji didžiausia mirties priežastis, einanti tik po išeminės širdies ligos [5].

GSI rizikos veiksniai galima skirstyti į dvi pagrindines grupes: modifikuojami ir nemodifikuojami rizikos veiksniai. Dažniausi modifikuojami išeminio GSI rizikos veiksniai yra arterinė hipertenzija, kardiovaskulinės ligos, cukrinis diabetas, rūkymas, hipercholesterolemija, mitralinė stenoze, nutukimas ir sumažėjęs fizinis aktyvumas. Labiau specifiniai rizikos veiksniai turintys įtakos išeminiam GSI yra prieširdžių virpėjimas ir praeinantis smegenų išemijos priepuolis. Hemoraginiam GSI modifikuojami faktoriai yra antikoaguliacija, arterinė hipertenzija, didelis alkoholio vartojimas, narkotinių medžiagų vartojimas, trombolitinė terapija. Nemodifikuojami GSI rizikos veiksniai yra amžius (GSI rizika dvigubėja su kiekvienu gyvenimo dešimtmečiu po 55 metų amžiaus), lytis (daugiau GSI atvejų pasitaiko tarp vyrų, tačiau daugiau moterų miršta dėl GSI), genetiniai faktoriai (fabry liga). Pagrindinis rizikos faktorius, nepaisant jų platumos yra amžius. Ekonomiškai išsivysčiusiose šalyse, daugiausiai GSI atvejų pasitaiko tarp 70-75 m. amžiaus žmonių

[12, 13]. 15% Dėl GSI prarastų gyvenimo metų priklauso 15-49 metų amžiaus žmonėms, 57% priklauso asmenims iki 70 metų amžiaus, ir net 43% - virš 70 metų amžiaus [10].

9.2 Galvos smegenų insulto patogenezė, klinika, diagnostika, gydymo ir prevencijos strategija

GSI 85% atvejų yra sukelta išeminės okliuzijos. Trombozės atveju, kraujagyslės spindis yra susiaurinamas dėl aterosklerozės. Embolijos atveju, širdyje, aortos šakose ar kraniocefalinėse arterijose susiformavęs embolas įstringa galvos smegenų arterijose; kraujo tėkmė sulėtėja, sukeldama galvos smegenų ląstelių stresą ir galiausiai žūtį [14, 15]. Išemija sukelia galvos smegenų pažaidą aktyvuodama išeminę kaskadą, kuri progresuoja į lokalų deguonies ir gliukozės trūkumą, sukeldama triktį aukštos energijos fosfato junginių sintezėje, pavyzdžiui adozin 5' trifosfato (ATP). Tai sukelia ląstelių išlikimo procesų, kuriems reikalinga energija, trikdžius, dėl ko galiausiai išsivysto ląstelių žūtis [16]. Šios žalos dydis priklauso nuo išemijos trukmės, ploto bei lokalizacijos. Neuronai, kaip nervinio impulso transiteriai, reikalauja nuolatinio deguonies ir gliukozės tiekimo, kad būtų išsaugotas reikiamas jonų gradientas abipus membranos, todėl jie yra labiausiai hipoksijos pažeidžiamos ląstelės [16]. Hemoraginis GSI sudaro 10-15% visų GSI ir turi didelę mirties riziką. Jį sukelia kraujagyslės, plyšusios dėl ilgą laiką patirto spaudimo [14, 17]. plyšusiose arterijose matomi ženklūs degeneraciniai pokyčiai medijoje ir lygiuosiuose raumenyse [17]. Pradinis pažeidimo mechanizmas yra smegenų parenchimos spaudimas dėl besiplečiančios hematomos; padidėjęs intrakranijinis spaudimas daro įtaką kraujo tėkmei, mechaninei deformacijai, neurotransmiterių išleidimą, mitochondrinę disfunkciją ir ląstelių membranos depoliarizaciją. Kaip antrinis pažeidimo mechanizmas veikia krešėjimo kaskada: trombinas sukelia uždegimo ląstelių infiltraciją į smegenų audinį, mezenchimos ląstelių proliferaciją, smegenų edemos formavimąsi bei randinio audinio formavimąsi. Taip pat, trombinas jungiasi su proteazę aktyvuojančiais receptoriais 1 ir aktyvuoja centrinės nervų sistemos (CNS) mikroganglijas ir komplemento kaskada. Taip yra aktyvuojami imuninės sistemos keliai, kurie prisideda prie ląstelių apoptozės ir nekrozės [14, 17].

Paciento apžiūra ir tolimesnė diagnostika, kada yra įtariamas insultas, turi būti ypatingai skubi. 2009 m. Anglijos sveikatos departamentas paleido „act FAST“ programą, kuria skatino žmones kreiptis į skubią medicinos pagalbą, pastebėjus pirmus insulto simptomus, taip didinant tikimybę, kad pacientui bus suteikta pagalba per 4.5 valandas, kada yra palankiausia atlikti trombolizę [18]. „FAST“ akronimą sudaro:

- Veido silpnumas („facial weakness“) – pacientas negeba simetriškai nusišypsoti, nukritęs lupų ir akies voko kampas;

- Rankų silpnumas („arm weakness“) – pacientas negeba išlaikyti iškeltų abiejų rankų;
- Kalbėjimo sutrikimas („speech problems“) – pacientas negali rišliai kalbėti ir/arba nesupranta kitų kalbos;
- laikas (time) – pastebėjus šiuos simptomus, reikia kuo greičiau kviesti greitąją pagalbą.

Net ir esant vienam iš šių simptomų, yra rekomenduojama kviesti greitąją medicinos pagalbą [13, 19]. Pirmosios pagalbos metu yra monitoruojamas paciento AKS, tiriamas gliukozės kiekis kraujyje, užrašoma elektrokardiograma (EKG) ir atliekamas ROSIER (*Recognition of Stroke in the Emergency Room*) testas, kuris, naudodamas „FAST“ principus ir kelis papildomus elementus (kojų silpnumą, regos lauko sutrikimą, traukulių atsiradimą bei sąmonės praradimą), padeda patvirtinti arba paneigti GSI diagnozę bei atskirti esamą GSI nuo nuo jį imituojančių patologijų (hipoglikemijos, traukulių epizodo arba migrenos) [20]. Tačiau, nors testas atliekamas greičiau nei per 5 minutes, dėl GSI skubos tvarkos, kartais yra praleidžiamas [13, 21]. Kadangi kliniškai patikimai atskirti smegenų infarktą nuo intracerebrinės hemoragijos yra neįmanoma, pacientai yra skubiai siunčiami atlikti kompiuterinę tomografiją (KT) be kontrasto, kuria galima stebėti išsivysčiusią hemoragiją (išeminio GSI atveju trombozė matoma ne visuomet, tokiu atveju rekomenduojama remtis esamu klinikiniu vaizdu). KT yra greitesnis, pigesnis bei lengviau prieinamas tyrimas negu magnetinio rezonanso tyrimas (MRT) [22, 23]. Taip pat, šie vaizdiniai tyrimai padeda diferencijuoti nuo kitų, kliniškai panašių patologijų, pavyzdžiui: encefalito, daugybinės sklerozės, intoksikacijos, hipertenzinės encefalopatijos ir kt. [13, 20, 22]. Užsikimšusios intrakranijinės kraujagyslės, ekstrakranijinės slankstelinės kraujagyslės, aortos lanko ir proksimalinių didžiųjų kraujagyslių identifikacija ir įvertinimas yra būtinas tiek praeinančiam smegenų išemijos priepuoliui, tiek išeminiam GSI gydymui [24]. Nors MRT pagalba galima lengviau aptikti nedidelius galvos smegenų išemijos židinius, jis atliekamas tik nesant skubiai būklei. Priešingai negu esant ūmiems vainikinių arterijų sindromams, kurių metu kraujo serumo troponino tyrimas ir/arba EKG atlieka svarbią biomarkerių diagnostinę funkciją, GSI atveju panašūs kraujo tyrimai arba paprasti elektrofiziologiniai testai diagnostinės vertės neturi [23]. GSI sukkelto sutrikimo įvertinimui yra naudojama NIHSS (*National Institutes of Health Stroke Scale*). Tai yra dažniausiai naudojama neurologinio deficito įvertinimo skalė [19]. NHI insulto skale yra įvertinamas sąmonės lygis, akių judesiai, regos lauko vientisumas, veido judesiai, kojų ir rankų jėga, jutimai, koordinacija, kalbos suvokimas, kalbėjimas ir reagavimas į aplinką. NHISS naudojama ne tik esamai pousultinės būklės įvertinimui, bet ir paciento funkcinės būklės progreso sekimui [25].

Generalizuotas GSI gydymas susideda iš kvėpavimo ir širdies veiklos palaikymo ir stebėjimo, glikemijos koregavimo, gretutinių būklių gydymo (disfagijos, aspiracinės pneumonijos, infekcijos, padidėjusio intrakranijinio spaudimo)[26]. Išeminio GSI metu, reperfuzija gali išgelbėti galvos smegenų audinį, kuris funkciškai yra neveiksnius, tačiau turi galimybę atsistatyti (išeminė penumbra). Šiam tikslui naudojama intraveninė trombolizė, mechaninė trombektomija arba jų derinys. Pagal 2021 m. GSI gydymo gaires, intraveninė trombolizė indikuotina esant šioms kriterijams:

- diagnozuotas Ūminis galvos smegenų kraujotakos sutrikimas;
- simptomų atsiradimo laikas yra tiksliai žinomas ir neviršija 4,5 val. Iki trombolizės pradžios;
- vaizdiniuose tyrimuose matoma išemijos zona neviršija 33% užsikimšusios kraujagyslės maitinamo ploto;
- ligonis iki GSI buvo savarankiškas kasdienėje veikloje.

Mechaninės trombektomijos tinkamumo kriterijai:

- simptomų atsiradimo laikas yra tiksliai žinomas ir neviršija 4,5 val. Iki trombolizės pradžios;
- ligonis vyresnis negu 18 metų amžiaus;
- ligonis iki GSI buvo savarankiškas kasdienėje veikloje;
- ASPECTS (ankstyvųjų kompiuterinės tomografijos pokyčių skalė) ≥ 6 ;
- svarstyta, esant stambios arterijos okliuzijai [27].

Hemoraginio GSI gydymo viena iš pagrindinių užduočių yra galvos smegenų edemos mažinimas. Tam yra skiriamas osmosinis gydymas manitolium arba natrio chlorido hipertoniciais tirpalais, hiperventiliacija, koreguojami krešėjimo rodikliai (jeigu patologiją sukėlė koagulopatija). Jeigu pacientas vartoja antikoagulantus, yra dekompenzuota somatinė būklė arba konservatyvus gydymas yra neveiksnius, reikalingas chirurginis gydymas [26, 27, 28].

GSI išsivystymui ir/arba pasikartojimui labai svarbi yra insulto prevencija. Skiriama pirminė ir antrinė prevencijos rūšys. Pagrindiniai Išeminio GSI prevencijos būdai yra gyvenimo būdo korekcija (sveika ir racionali mityba, kūno masės palaikymas pagal KMI standartus, rūkymo bei alkoholio vartojimo sumažinimas/ nutraukimas, reguliari fizinė veikla bei paciento švietimas apie esamą patologiją), AH kontrolė, su tikslu sumažinti paciento AKS iki $<140/90$ mmHg bei CD valdymas, kurio agresyvi ankstyva kontrolė sukuria ilgalaikį veiksmingumą širdies ir kraujagyslių ligų mažinimui sergant 1 tipo CD bei lengvą tolimesnę glikemijos kontrolę serganties 2 tipo CD [29, 30, 31]. Cerebrinės hemoragijos pirminė prevencija susideda iš AH kontrolės, vartojamų antitrombozinių vaistų dozavimo bei smulkiųjų kraujagyslių ligų (pav. amiloidinės angiopatijos) gydymo. Nustatyta,

kad aspirinas neturi didelio veiksmingumo pirminiai insulto prevencijai bei didina cerebrinės hemoragijos arba didelio kraujavimo pavojų [30, 32]. Įvykus išeminiam GSI arba praeinančiam smegenų išemijos priepuoliui, pasikartojančio insulto rizika netaikant jokios prevencijos yra 10% per pirmąją savaitę, 15% per pirmąjį mėnesį ir net 18% per pirmuosius tris mėnesius [33]. Kalbant apie ilgalaikę pasikartojimo riziką, 10% tikimybė, kad GSI pasikartos per ateinančius metus, 25% tikimybė, kad pasikartos per 5 metus ir 40% tikimybė, kad pasikartos per 10 metų [34]. Dėl didelio GSI pasikartojimo rizikos, antrinė prevencija yra būtina. Ji gali sumažinti pasikartojančio insulto tikimybę iki 80% [35]. Antrinė prevencija susideda iš anksčiau minėtų pirminės prevencijos metodų bei kelių kitų specifinių prevencijos būdų, pavyzdžiui antitrombozinio gydymo. Pacientams po išeminio GSI, didžiausia pasikartojimo rizika yra insulto ūminės fazės metu. 2002 metais atliktos meta analizės rezultatai parodė, kad antitrombozinis gydymas aspirinu sumažino ankstyvo pasikartojančio insulto riziką net 60% ir negalią arba mirtį sukeliančio insulto riziką 70% [35]. Oraliniai antikoagulantai po išeminio GSI arba praeinančio galvos smegenų išemijos priepuolio pasikartojimo riziką gali sumažinti 66% [36]. Kurį laiką buvo manoma, kad didelės premenopauzinės estrogenų koncentracijos moteryse apsaugo nuo širdies ir kraujagyslių ligų. Tačiau įvairių tyrimų duomenimis, pakaitinė hormonų terapija moterims po menopauzės, didina mirties nuo insulto riziką bei blogina jo prognozę. Dėl to, pakaitinė hormonų terapija nerekomenduojama antrinei GSI profilaktikai [30, 37].

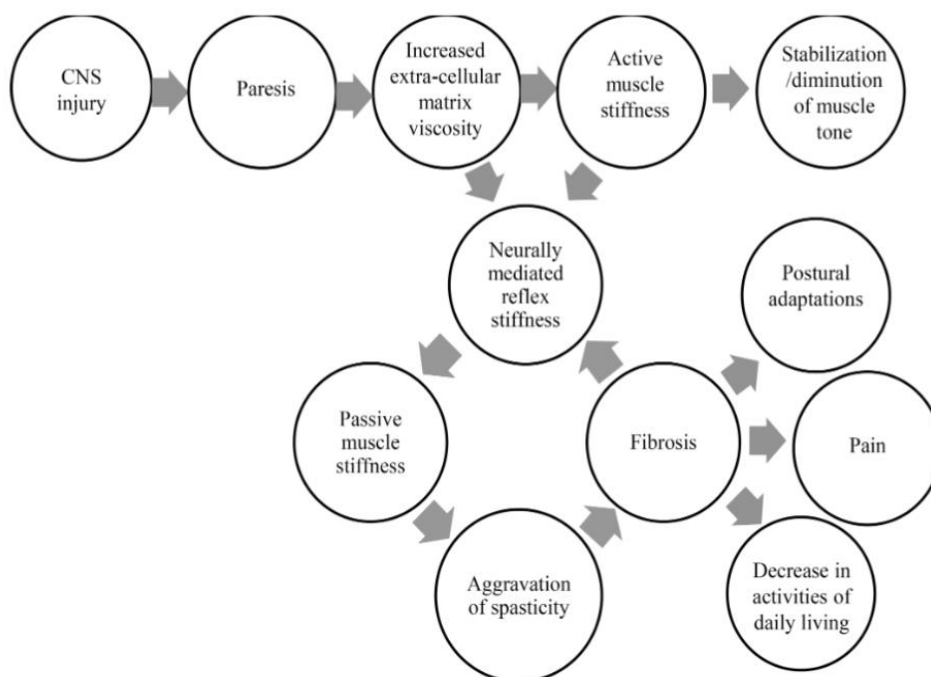
9.3 Galvos smegenų insulto liekamieji reiškiniai

Kaip minėjome, GSI yra pagrindinė negalios priežastis visame pasaulyje. Dažniausi insulto liekamieji reiškiniai yra galūnių silpnumas, ataksija, šlapinimosi sutrikimai, disfagija, sąmonės sutrikimai. 2001 metais atliktame tyrime nustatyta, kad 77 % pacientų patyrusių GSI turėjo viršutinės galūnės silpnumo požymių, ir 72% - apatinės galūnės silpnumo požymių [38]. Silpnumo požymiai gali būti nurodomi kaip hemiparezė (vidutinio arba sunkaus silpnumo lygis) arba hemiplegija (visiškas motorinės funkcijos praradimas vienoje kūno pusėje)[39]. Tyrimai rodo, kad hemiparezė yra viena dažniausiai pasitaikančių sutrikimų po GSI, pasireiškianti 65% GSI patyrusiems asmenims per pirmus metus[40]. Dėl sumažėjusios raumenų jėgos, GSI išgyvenusiems žmonėms reikia ženkliai daugiau pastangų paprastiesiems judesiams, todėl jie pradeda rečiau vaikščioti, atlikti kasdienes darbus. Tai lydi prie sumažėjusio fizinio aktyvumo [39]. Kadangi fizinis aktyvumas ilgina gyvenimo trukmę, mažina kardiovaskulinių ligų pavojų, padeda lengviau dalyvauti kasdienėje gyvenimo veikloje, šis sutrikimas gali lydėti prie didelio gyvenimo kokybės kritimo [41]. Negana to, fizinis aktyvumas padeda greičiau atsistatyti po patirto insulto. Tyrimai rodo, jog fizinius pratimus atliekantys GSI patyrę asmenys dažniau išlaiko funkcinį statusą bei geriną esamas motorines funkcijas [42]. Kiti dažni GSI sukelti liekamieji reiškiniai yra sensoriniai sutrikimai, tokie kaip skausmo, temperatūros lytėjimo ar kitų jutimų nejautra,

chroninis skausmo jausmas, sunkumo ar dilgčiojimo jausmas galūnėse. Kita didelė liekamųjų reiškinų grupė yra afazija – kalbėjimo ir kalbos suvokimo sutrikimas. Mažiausiai vienas iš keturių GSI išgyvenusių pacientų yra patyrę kalbos negalią [43]. Negalios dydis priklauso nuo lokalizacijos ir pažeidžiamo smegenų audinio ploto. Nors 20-30% GSI pacientų patyrusių afaziją, kalba pradeda atsistatyti per 2-3 mėnesius, didžioji dalis jų lieka su tam tikro laipsnio chroniniu kalbos deficitu, kuriam yra taikomos reabilitacinės programos [44].

9.4 viršutinės galūnės paralyžius ir jos reabilitacija

Viršutinės galūnės paralyžius, sukeltas GSI, yra tiesioginė pasekmė sutrikdyto nervinio signalo judėjimo iš motorinės galvos smegenų žievės srities, kurioje šis impulsas yra sugeneruojamas, turi būti toliau perduodamas į nugaros smegenis ir išinančiais nervais pasiekti savo taikinį – raumenis [45]. Šis paralyžius inicijuoja kitus patologinius procesus, tokius kaip periferinių minkštųjų audinių elastinius pakitimus, lydinčius prie refleksų mechanizmo potencialo sumažėjimo ir spastiškumo, kas gali privesti prie raumenų fibrozės, netinkamos galūnės padėties ir dar labiau mažėjančios motorinės funkcijos [46]. Patologinę schemą galima pamatyti 2 pav.



1 pav. Parazės ir imobilizacijos įtakos spastiškumo išsivytymui modelis [45]

Motorinė ir sensorinė negalia ir imobilizacija taip pat yra susijusi su padidėjusia su insultu susijusio skausmo (*stroke-related pain*) rizika. Jungiamojo audinio sustandėjimas paralyžuotoje galūnėje gali stimuliuoti laisvąsias nervų galūnėles ir proprioceptorius, tokius kaip *pacini* ir *ruffini* kūneliai, kurie

sukuria skausmo signalus [45, 47]. Nejudrumas taip pat gali lydėti prie kaulų mineralinio audinio tankumo suretėjimo, didinant osteoporozės bei kaulų lūžių riziką paralyžiaus paveiktoje rankoje [48]. Būtent dėl to, ankstyva aktyvi ir/arba pasyvi intervencija mažinti galūnės imobilizacijai ir judesio amplitudės palaikymui gali būti kritiška tiek funkcijos atsistatymui, tiek geresnės gyvenimo kokybės užtikrinimui [45]. Pagrindinis rankos funkcijos atsigavimo per 6 mėnesius prognozės faktorius yra pradinis parezės sunkumas. Taip pat, tai leidžia įtarti padarytos žievės motorinės srities žalos dydį [49]. Atliktų tyimų dėka žinoma, kad net ir per 6 mėnesius neatsiradus ženkliai rankos funkcijos atsistatymui, chroninių GSI pacientų motorinės funkcijos vis dar gali gerėti taikant tinkamą reabilitaciją [45, 49].

Pagrindinis GSI sergančių žmonių reabilitacijos tikslas – kiek įmanoma labiau atstatyti pažeistas funkcijas, siekti kuo įmanoma didesnio funkcinio savarankiškumo ir padėti pacientui grįžti į įprastą gyvenimą išlaikant socialinį ir ekonominį savarankiškumą. Motorinės funkcijos atsigavimui yra išskiriamos 7 *brunnstrom* stadijos:

- Vangus paralyžius, aktyvių judesių nestebima;
- Raumenų tonusas didėja, minimalūs judesiai;
- Raumenų tonusas didėja iki didelio spazmiškumo, atsigauna kai kurie judesiai;
- Raumenų spazmiškumas pradeda mažėti nuo stambiujų raumenų grupių, atliekamos kelios valingos kombinacijos;
- Spazmiškumas nedidelis, išmokstama sudėtingų judesių kombinacijų;
- Raumenų tonusas beveik normalus, judesiai atliekami kiekviename sąnaryje;
- Normalus judėjimas [50].

Paralyžiuotos funkcijos ir paciento esamos būklės įvertinimui gali būti naudojami įvairūs testai [51]. Judesių tiriamasis rankos testas padeda įvertinti paciento gebėjimą valdyti įvairaus dydžio bei formų objektus [50]. Fugl Meyer testas naudojamas įvertinti lokomotorinę funkciją ir kontrolę, pusiausvyrą, jutimus, jėgą bei sąnarių skausmą [50, 52]. Vikrumui ir judesių tikslumui įvertinti gali būti naudojamas dėžių ir kaladėlių (angl. *Box and blocks test*) testas, kurio metu pacientas per 60 sekundžių turi perkelti kuo daugiau kaladėlių iš vienos dėžutės pusės į kitą. Biosocialinių funkcijų įvertinimui yra naudojamas Barthel indeksas, kurio pagalba įvertinamas paciento savarankiškumas ir gebėjimas atlikti ADL. Spastiškumui įvertinti gali būti naudoama Ashworth skalė [50].

Kalbant apie reabilitaciją Lietuvoje, yra išskiriami keli skirtingi reabilitacijos etapai:

- Pirmasis etapas – medicininės reabilitacijos paslaugos teikiamos ambulatorinio arba stacionarinio gydymo metu;
- Antrasis etapas – taikomas tada, kai po pirmojo reabilitacijos etapo neišnyko biosocialinių funkcijų sutrikimas, atliekama stacionarinė reabilitacija;

- Trečiasis etapas – skirtas asmenims, kuriems po pirmojo reabilitacijos etapo nebūtina stacionarinė reabilitacija, skiriama ambulatorinė reabilitacija;
- Pakartotinė ir palaikomoji reabilitacija – taikoma tada, kada reikalinga tolimesnė reabilitacija po vienerių metų nuo ligos pradžios [53].

Reabilitacijų metu yra taikomi įvairūs metodai ir terapijos siekiant sugrąžinti pacientą į buvusį funkcionalumo lygį. Naudojamos įvairios fizinės veiklos (judesių suvaržymo terapija, pasikartojančios pratybos, į užduotį orientuotos treniruotės, virtualios realybės pratybos) psichinė stimuliacija (judesių stebėjimo terapija, veidrodžio terapija), galvos smegenų stimuliacija (tiesioginė žievės stimuliacija, kartotinė transkranijinė magnetinė stimuliacija)[51]. Judesių suvaržymo terapijos taikymas yra vienas iš efektyvesnių motorinės funkcijos reabilitacijos metodų [54]. Šis metodas pagrįstas pažeistos rankos dažnu intensyviu treniravimu, tuo pat metu ribojant sveikosios galūnės judesius [55]. Tai lemia rankos funkcijos atsigavimą, vietoj tiesioginio adaptavimosi prie ne funkcionalios galūnės. Tačiau, kadangi šis metodas reikalauja riešo ir pirštų judesių, jis netinka didelio laipsnio viršutinės rankos paralizės reabilitacijai. Šiems pacientams yra taikomos tradicinės fizioterapinės procedūros, veidrodžio terapija bei kitos procedūros, nereikalaujančios smulkiųjų judesių [54].

10. TYRIMO METODIKA IR METODAI

10.1 Tyrimo tipas

Šio tyrimo tipas yra literatūros apžvalga.

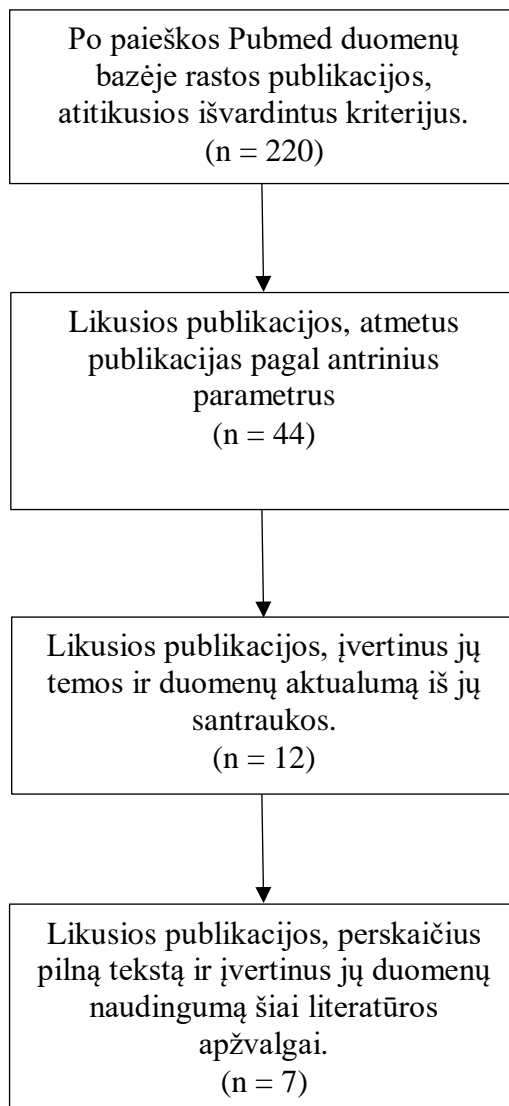
10.2 Publikacijų paieškos metodika ir strategija

Mokslinės literatūros paieška ir analizė buvo atlikta naudojant PubMed duomenų bazę ir Medline paieškos sistemą. Į apžvalgą buvo įtraukiami nuo 2016 metų sausio mėn. iki 2021 metų lapkričio mėn. išleisti, anglų kalba pateikti moksliniai darbai, kuriuose buvo pateikti duomenys apie įvairių reabilitacijos sričių įtaką viršutinės galūnės atsistatymui po insulto sukkelto paralyžiaus. Publikacijų paieška buvo vykdoma į paiešką vedant šiuos raktinius žodžius: „stroke rehabilitation“, „post-stroke rehabilitation“, „upper limb“, „arm“, „paralysis“.

10.3 Publikacijų įtraukimo ir atmetimo kriterijai

Atlikus pirminę literatūros paiešką buvo rasta 220 publikacijų. Toliau, buvo atmetamos publikacijos:

- kurių laikotarpis senesnis nei 10 metų (didesnis dėmesys skiriamas naujesnėms publikacijoms);
- kurios neturi nemokamos nuorodos į pilną tekstą;
- kuriose nepateikiami duomenys, susiję su reabilitacijos įtaka viršutinės galūnės atsistatymui po insulto;
- neparašytos anglų kalba;
- kuriuose nurodomas tyrimo objektas yra ne žmogus;
- kurių pateikti duomenys arba tema dublikavosi su kitomis publikacijomis;
- kuriose pateikta atvejo - analizės tyrimas;
- Atmetus šias publikacijas ir likus 44 moksliniams darbams, toliau buvo nagrinėjamos publikacijų santraukos, įvertinant jų aktualumą rašomai literatūros apžvalgai. Po šio etapo, likusios 12 publikacijų buvo skaitomos iki pabaigos, įvertinant publikacijoje atliktą tyrimą, jo kokybiškumą (ar yra tiksliai įvardinti tikslai, uždaviniai, tyrimo metodai, rezultatai, tyrimo imtis, nurodyta tyrimo atlikimo vieta). Atmetus netinkamas publikacijas, liko 7 publikacijos.



11. REZULTATAI

Pateikiami atskirų publikacijų aprašymai ir jų rezultatai:

Veidrodžio terapijos ir motorinės pakartotinio mokymosi programos

Jan S, Arsh A ir kt., 2019 – tai klinikinis atsitiktinių imčių tyrimas, kurio tikslas buvo palyginti veidrodžio terapijos ir motorinės pakartotinio mokymosi programos efektyvumą viršutinės galūnės motorinės funkcijos atgavimui po GSI. Tyrimas atliktas Pakistano neuroreabilitacijos centre 2017 metais nuo birželio iki gruodžio mėnesio. Tiriamajai grupei buvo taikyta motorinio pakartotinio mokymosi programa, o kontrolinei grupei – veidrodžio terapija. Iš visų dalyvavusių pacientų, 46 (69.7%) buvo vyrai ir 20 (20,3%) buvo moterys. Kiekvienoje grupėje buvo po 33 pacientus. Tiriamajai grupei motorinio pakartotinio mokymosi programa taikyta 6 savaites, 3 kartus per savaitę, 2 valandas per dieną. Buvo taikyta į užduotį orientuotos treniruotės, riešo fleksijos ir ekstenzijos pratimai, supinacijos ir pronacijos pratimai. kontrolinei grupei veidrodžio terapija taikyta 6 savaites, 3 kartus per savaitę, 2 valandas per dieną. Terapijos metu buvo naudojami aktyvūs galūnės judesiai naudojant veidrodį. Visi dalyviai buvo įvertinti prieš ir po reabilitacijos naudojant tris viršutinės galūnės subskales: viršutinės rankos dalies funkcijos, plaštakos funkcijos ir sudėtingų plaštakos judesių. Duomenys analizuoti SPSS 20 programa.

Rezultatai: Tiek kontrolinėje, tiek tiriamojoje grupėje, po paskirtos terapijos, vidutiniškai buvo pastebėti ryškūs viršutinės rankos dalies, plaštakos funkcijos ir sudėtingų rankos judesių pagerėjimas. Kontrolinėje grupėje: viršutinės rankos dalies funkcija prieš terapiją: $3,2 \pm 0,6$, po terapijos: $4,9 \pm 0,5$ ($p = 0,00$), plaštakos funkcija prieš terapiją – $2,5 \pm 0,6$, po – $4,2 \pm 0,5$ ($p = 0,00$). sudėtingi plaštakos judesiai prieš terapiją: $1,8 \pm 0,5$, po terapijos – $3,8 \pm 0,6$ ($p = 0,02$). Tiriamojoje grupėje - viršutinės rankos dalies funkcija prieš terapiją: $3,3 \pm 0,6$, po terapijos: $5,5 \pm 0,5$ ($p = 0,00$)., plaštakos funkcija prieš terapiją – $2,6 \pm 0,6$, po – $4,7 \pm 0,5$ ($p = 0,00$), sudėtingi plaštakos judesiai prieš terapiją: $1,6 \pm 0,5$, po terapijos – $4,2 \pm 0,6$ ($p = 0,00$). Didesnis atsistatymas stebimas tiriamojoje grupėje, todėl taikyta motorinio pakartotinio mokymosi programa buvo efektyvesnė už taikytą veidrodžio terapiją [56].

Roboto asistuojamų judesių terapija

Jorge H. Villafañe, Giovanni Taveggia ir kt., 2018 – tai klinikinis atsitiktinių imčių tyrimas, skirtas įvertinti roboto asistuojamų judesių terapijos įtaką, kartu taikant fizioterapiją ir ergoterapiją, insultą patyrusiems asmenims su rankos paralyžiumi. Tyrimas atliktas Italijoje, jame dalyvavo 32 asmenys (amžius vyrauja nuo 50 iki 90 metų), kurie yra reabilitacijoje po GSI. Išskirta kontrolinė ir tiriamoji asmenų grupės (po 16 asmenų), antropometrinė charakteristika tarp grupių beveik vienoda. Jo metu, tris savaites buvo taikyta tradicinė reabilitacija, tiriamajai grupei kartu pridodant 30 minučių (3

kartus per savaitę) pasyvių judesių terapijos robotu „Gloreha”, o kontrolinei – papildomas 30 minučių (3 kartus per savaitę) ergoterapijos ir fizioterapijos.

Rezultatai: abiejose tiriamosose grupėse, naudojant NIHSS, *Barthel* indeksą, *Motricity* indeksą, *QuickDASH* matavimą, modifikuotą *Ashworth* skalę, buvo matomas ryškus klinikinis ir statistinis rankos funkcijos, motorinės gebos pagerėjimas bei skausmo sumažėjimas. Lyginant abi grupes, efekto skirtumas po terapijos buvo nedidelis *QuickDASH* matavime, vidutinis vertinant *Barthel* indeksu, didelis *Motricity* indeksu ir modifikuota *Ashworth* skale. Visais rodikliais geresnius rezultatus pasiekė tiriamoji grupė. Apibendrinant, Roboto asistuojamų judesių rehabilitacija yra toks pat efektyvus būdas kaip ergoterapija bei fizioterapija, gerinti paralyžiaus paveiktą viršutinės galūnės funkciją [57].

Treniruotės su realiais įrankiais virtualioje realybėje

Young-Bin Oh, Gi-Wook Kim ir kt., 2019 – klinikinis atsitiktinių imčių tyrimas, skirtas įvertinti treniruočių su realiais įrankiais virtualioje realybėje efektyvumą, gerinant viršutinės galūnės funkciją po GSI. Tyrimas truko 6 mėnesius, pradžioje dalyvavo 33 asmenys (nuo 20 iki 85 metų amžiaus, tyrimo metu pašalino 2 asmenys), kurie per 6 mėn nuo tyrimo pradžios buvo patyrę GSI, turi vienos pusės paralyžių arba parezę ir viršutinės galūnės Fugl-meyer įvertinimo skalės balas yra >18, kas rodo vidutinę arba didelę disfunkciją. Asmenys išskirti į kontrolinę grupę (N=15), kuriai taikyta tradicinė ergoterapija, ir į tiriamąją grupę (N=18), kuriai taikytos virtualios realybės, naudojant realius įrankius, treniruotės. Abi grupės praktikavosi po 30 minučių per dieną (3 dienas per savaitę). Rezultatų įvertinimui buvo naudojama modifikuota *Ashworth* skalė, *Fugl-Meyer* viršutinės galūnės motorikos skalė, dėžės ir kaladėlių testas ir kt.

Rezultatai: tiriamoji grupė parodė geresnius terapinius efektus negu kontrolinė grupė, ypač pagerėjo riešo ekstenzijos jėga, alkūnės sulenkimo ir riešo ekstenzijos spastiškumas, dėžės ir kaladėlių testas. Taip pat tiriamoji grupė, bet ne kontrolinė grupė, parodė gerus šoninio, delninio ir pirštų galiukų žnybimo jėgos atgavimo rodiklius. Tai rodo, kad virtualios realybės aplinka gali būti stipriai reabilitaciniu įrankiu gerinti motorinę galūnės funkciją po GSI sukkelto paralyžiaus [58].

Intensyvus paralyžiuotos rankos treniravimas

Xiaoxia Gou , Xian Zhang ir kt., 2022 – klinikinis atsitiktinių atvejų tyrimas, kurio tikslas buvo išsiaiškinti, kokią įtaką turi intensyvus rankos treniravimas viršutinės galūnės funkcijos atsigavimui pacientams su GSI sukelta hemiplegija. Tyrimas atliktas Kinijoje, neurologijos ir galvos smegenų chirurgijos skyriuje. Tyrimas truko nuo sausio iki birželio mėnesio. Iš viso surinkti 110 tyrimo dalyvių (60 moterų ir 50 vyrų, dalyvių amžius vyrauja nuo 33 iki 67 metų). Trukmė po GSI vyrauja nuo

7 iki 34 dienų, vidurkis – $22,46 \pm 2,37$ dienos. Visi dalyviai neturėjo klausos-regos ar supratimo sutrikimų ir turėjo skirtingą hemiplegijos laipsnį. Šie dalyviai buvo atsitiktinai suskirstyti į dvi grupes po 55 asmenis. Kontrolinėje grupėje gavo rutininę reabilitaciją, į kurią įėjo sąnarių aktyvus treniravimas, judesio terapija, ADL treniruotės, atsisėdimo-atsistojimo treniruotės, treniruotės lovoje du kartus dienoje po 40 minučių. Stebėjimo grupė gavo ta pačia rutininę reabilitaciją, tačiau papildomai buvo pridėta daugiau intesyvaus rankos treniravimo pratimų, įskaitant penkių pirštų ekstenziją, pirštų ir riešų tempimą, jėgos pratimus: puodelio pakėlimą nuo stalo su pažeista ranka, maisto ėmimą su valgomosiomis lazdelėmis. Šie pratimai papildomai užtrukdavo 20 minučių. Šis reabilitacijos ciklas truko 5 savaites.

Rezultatai: įvertinimui buvo naudotas Fugl-Meyer motorinės funkcijos įvertinimo testas. Kontrolinės grupės Fugl-Meyer vidutinis balas prieš reabilitaciją buvo $30,9 \pm 2,6$, po reabilitacijos – $49,5 \pm 2,1$ (vidutiniškai padidėjo 19,5 balo). Stebėjimo grupės Fugl-Meyer vidutinis balas prieš reabilitaciją buvo $32,4 \pm 2,5$ po reabilitacijos – $58,6 \pm 1,9$ (vidutiniškai padidėjo 26,2 balo). Tai rodo, kad pridėdant intensyvių rankos treniravimą prie tradicinės reabilitacijos, galimas dar didesnis ir greitesnis viršutinės galūnės motorinės funkcijos atsigavimo efektas [59].

5 minučių segmentinė raumenų vibracija

Giuseppe Annino, Anas R. Alashram ir kt., 2019 – klinikinis atsitiktinių imčių tyrimas, kurio tikslas – įvertinti 5 minučių segmentinės raumenų vibracijos įtaką ADL ir motorinės viršutinės galūnės funkcijos atsigavimui, kartu naudojant fizinę terapiją. Tyrimui dalyviai atrinkti Jordanijos privačiame reabilitacijos centre. Atrinkti 37 dalyviai (7 moterys ir 30 vyrų), kurie suskirstyti į kontrolinę ($N = 18$) ir tiriamąją ($N = 9$) grupes. Tyrimo metu, iš kontrolinės grupės pasišalino 1 dalyvis, iš tiriamosios – 2. Visi dalyviai gavo 3 reabilitacijos sesijas per savaitę (visos reabilitacijos trukmė – 8 savaitės), kurias sudarė 30 minučių trunkantys pasipriešinimo pratimai ir funkcinės treniruotės viršutinės galūnės hemiplegijai. Tiriamoji grupė papildomai kiekvienos sesijos gale gaudavo segmentinės raumenų vibracijos procedurą, kuri trukdavo 5 minutes ir buvo taikoma perpendikuliariai trigalvio raumens galvų skaiduloms. Vibracijos dažnis buvo 30Hz, amplitudė – 2mm.

Rezultatai: pagrindinis įvertinimo būdas: *Barthel* indeksas (ADL įvertinimui), kartu naudojant ir modifikuota Ashworth skalę (spastiškumo įvertinimui), manualinį raumenų testavimą (jėgos įvertinimui) ir goniometriją (judesio amplitudės dydžio įvertinimui). *Barthel* indekso įvertinimas:

- Kontrolinės grupės *Barthel* Indeksas prieš tyrimą: $78,6 \pm 20,3$, po tyrimo: $81 \pm 19,9$;
- Tiriamosios grupės *Barthel* Indeksas prieš tyrimą: $71,9 \pm 22,9$, po tyrimo: $76,8 \pm 21,7$;

Abiejų grupių dalyvių būklė ženkliai pagerėjo pagal Barthel indeksą, alkūnės amplitudės ir jėgos testavime. Tačiau, raumenų tonas reikšmingai pagerėjo tik tiriamosios grupės dalyviams (tiriamosios grupės: $1.7 \pm 0.7 - 1.1 \pm 0.8$, kontrolinės: $1.5 \pm 0.9 - 1.2 \pm 0.8$). Apibendrinant, fizinė terapija yra svarbus reabilitacijos faktorius, atstatant viršutinės galūnės funkciją po GSI sukeltos hemiplegijos, o segmentinė raumenų vibracija gali prisidėti prie raumenų spastiškumo gydymo [60].

Į užduotį orientuota treniruotė

Chang-Yong Kim, Hyeong-Dong Kim, 2018 – klinikinis atsitiktinių imčių tyrimas, skirtas sužinoti kombinuoto mokymo, naudojant į užduotį orientuoto treniravimo ant pasvirusio stalo, įtaką viršutinės galūnės funkcijos ir griebimo jėgos atsigavimui po GSI sukeltos hemiplegijos. Atliktas Pietų Korėjoje. Tyrimui buvo atrinkti 45 (21 moteris ir 24 vyrai) pacientai, kuriuos GSI ištiko prieš 6 – 12 mėnesių. Visi pacientai buvo suskirstyti į kontrolinę, pirmąją ir antrąją eksperimentinę grupes. Visiems tiriamiems dalyviams buvo paskirtas tradicinis viršutinės galūnės treniravimas 30 minučių per dieną, 3 kartus per savaitę, 6 savaites bei 3 skirtingos pasvirusio stalo programos (kontrolinei – pritvirtinti abu kelių diržai, I tiriamajai – pažeistos pusės kelio diržas pritvirtintas, paskirta stovima kelio treniruotė mažiau paveiktai pusei, II tiriamajai - pažeistos pusės kelio diržas pritvirtintas, paskirtos į užduotį orientuota treniruotės naudojant mažiau pažeistą ranką) 20 minučių per dieną.

Rezultatai: rezultatų įvertinimui buvo naudojama Fugl-Meyer skalė ir dinamometras. Fugl-Meyer skalė, lyginant rezultatus prieš ir po reabilitacijos, rodo ženklų viršutinės galūnės atsigavimą ($p=0,003$), didžiausios griebimo galios pažeistoje rankoje padidėjimą ($p = 0,04$) tiriamiesiems, kurie turėjo paskirtą suplementinį, į užduotį orientuotą treniravimą:

- Kontrolinės grupės Fugl Meyer įvertinimas: prieš tyrimą – 31,57, po tyrimo – 34,79;
- I eksperimentinės grupės Fugl Meyer įvertinimas: prieš tyrimą – 30,17, po tyrimo – 43,74;
- II eksperimentinės grupės Fugl Meyer įvertinimas: prieš tyrimą – 30,14, po tyrimo – 45,01.

Lyginant tik pasvirusio stalo, arba tik tradicinį treniravimą su kombinuotu mokymu, kurio metu naudojamos į užduotį orientuotos treniruotės, minėtasis gali ženkliai paspartinti rankos funkcijos ir maksimalios griebimo jėgos atsistatymą pacientams po GSI sukeltos hemiplegijos [61].

Robotinės įrangos naudojimas

Irene H. L. Chan, Kenneth N. K. Fong ir kt. 2016 – kontroliuotas klinikinis tyrimas, kurio tikslas yra nustatyti rankos svorio parėmimo treniravimo efektą (naudojant „ArneoSpring“) pacientams su skirtingo lygio hemiplegija po GSI. Tyrimui atrinkti 48 pacientai (36 vyrai, 12 moterų) iš Hong Kongo, kurie patyrė GSI prieš 1 savaitę – 6 mėnesius. Jie buvo suskirstyti į tris grupes pagal funkcinį

hemiplegijos lygį. Jiems buvo taikoma tradicinė rehabilitacija, kartu naudojant *ArmeoSpring*, 45 minutes per dieną, 5 kartus per savaitę, 3 savaites. I grupės sunkūs pacientai, kurie neseniai po GSI pradėjo rodyti peties ir alkūnės judesius, atlikinėjo 1-2 plokštumų lengvus judesius. II grupės vidutinio sunkumo pacientai atlikinėjo didesnės amplitudės, vidutinio sunkumo peties ir alkūnės judesius. III grupės nedidelio pažeidimo pacientai atlikinėjo trijų dimensijų judesius, tokius kaip rankos pronacija ir supinacija, griebimo jėgos treniruotės.

Rezultatai: įvertinimai buvo atliekami tris kartus: iškart prieš pradėdant treniruoti, po 3 savaitių treniruočių ir praėjus trims savaitėms po baigtų treniruočių. Pagrindinis vertinimo testas buvo Fugl-Meyer viršutinės galūnės ir plaštakos įvertinimas. Bendrai, po trijų savaitių atlikti testai rodo ženklų kliniškai ir statistiškai reikšmingą rankos funkcijos pagerėjimą:

- 1 grupės Fugl-Meyer rezultatai: prieš treniruotes - $7,9 \pm 4,3$, po treniruočių - $18,8 \pm 3,9$, praėjus 3 savaitėms po treniruočių - $22,1 \pm 3,9$ ($p = 0,035$);
- 2 grupės Fugl-Meyer rezultatai: prieš treniruotes - $20,1 \pm 3,2$, po treniruočių - $27,4 \pm 3,3$, praėjus 3 savaitėms po treniruočių - $28,1 \pm 3,3$ ($p = 0,354$);
- 3 grupės Fugl-Meyer rezultatai: prieš treniruotes - $29,6 \pm 2,4$, po treniruočių - $33,0 \pm 1,4$, praėjus 3 savaitėms po treniruočių - $33,4 \pm 1,4$ ($p = 0,501$).

Peties fleksijos judesio amplitudė, viršutinės galūnės Fugl-Meyer įvertinimas ir vertikalus gaudymas turėjo labiausiai padidėjusius rodiklius pacientams, su vidutine ir sunkia motorine negalia, o Fugl-Meyer plaštakos įvertinimas geriausią rezultatą turėjo tarp vidutinio ir lengvo negalios lygio pacientų. Nebuvo išskirta kliniškai reikšmingų raumenų tonuso pakitimų tarp skirtingų grupių. Apibendrintai, taikyta rehabilitacija ženkliai pagerino viršutinės galūnės funkciją, o taikytos rankos svorio parėmimo treniruotės turi didelę įtaką vidutiniam ir sunkiam viršutinės galūnės negaliai, ypatingai gerinant vertikalią kontrolę [62].

Apibendrinant gautus tyrimų rezultatus, kiekviename atliktame tyrime matoma ženkli įvairių rehabilitacijos programų įtaka viršutinės galūnės funkcijos atsigavimui. Įvertinus tyrimų rezultatus galime padaryti išvadą, kad pakartotinio mokymosi programa yra efektyvesnė už veidrodžio terapiją viršutinės galūnės funkcijos atsigavimui po GSI, roboto asistuojamų judesių pratimai bei virtualios realybės aplinka gali būti tokios pat veiksmingos rehabilitacijos priemonės kaip ir ergoterapinės bei fizioterapinės procedūros, rankos treniruočių intensyvumo didinimas lydi prie greitesnio ir geresnio viršutinės galūnės funkcijos atsigavimo po GSI [56–59]. Išsikiriama segmentinės raumenų vibracijos nauda reikšmingam raumenų tonuso atstatymui [60]. Taip pat galima padaryti išvadą apie kombinuoto mokymo naudojant į užduotį orientuotas treniruotes keliamą naudą rankos funkcijos ir maksimalios griebimo jėgos

atsistatymą pacientams po GSI sukeltos hemiplegijos [61]. Galiausiai, galime paminėti rankos svorio parėmimo treniruotes, galinčias paspartinti galūnės atsistatymą po vidutinės – sunkios negalios, sukeltos GSI. Populiariausias rankos motorikos atgavimo įvertinimo būdas buvo Fugl-Meyer viršutinės galūnės įvertinimas, kuris buvo naudojamas 4 iš 7 nagrinėtų tyrimų. Kiti įvertinimo būdai buvo Barthel indeksas, Ashworth skalė, manualinis raumenų tyrimas, dėžės ir kaladėlių testas, dinamometras bei goniometrija.

12. REZULTATŲ APTARIMAS

Veidrodžio terapijos ir motorinės pakartotinio mokymosi programos:

Lyginant viršutinės galūnės funkcijos atsistatymą po taikytos veidrodžio terapijos ir motorinės pakartotinio mokymosi programos, geresnis rezultatas (aukštesni balai viršutinės rankos dalies funkcijos, plaštakos funkcijos bei smulkiųjų judesių įvertinime) buvo tiriamojoje grupėje, kuriai buvo taikyta motorinė pakartotinio mokymosi programa.

Roboto asistuojamų judesių terapija:

Tiriamajai grupei, kuriai, kartu su tradicine reabilitacija, taikyta papildoma 30 minučių (tris kartus per savaitę) pasyvių judesių terapijos robotu „Gloreha“, funkcijos atsistatymas buvo geresnis arba lygiavertis (, efekto skirtumas po terapijos buvo nedidelis *QuickDASH* matavime, vidutinis vertinant Barthel indeksu, didelis Motricity indeksu ir modifikuota *Ashworth* skale) kontrolinei grupei, kuriai taikyta papildoma 30 minučių (tris kartus per savaitę) ergoterapijos ir fizioterapijos.

Treniruotės su realiais įrankiais virtualioje realybėje:

Tiriamajai grupei, kuriai taikyta virtualios realybės, naudojant realius įrankius, treniruotės, reabilitacijos efektyvumas buvo didesnis nei kontrolinei grupei, kuriai buvo taikyta tradicinė reabilitacija. ypatingai pagerėjo riešo ekstenzijos jėga, alkūnės sulenkimo ir riešo ekstenzijos spastiškumas, dėžės ir kaladėlių testo rezultatai.

Intensyvus paralyžiuotos rankos treniravimas:

Rezultatai parodo, kad pridėdant intensyvesnį rankos fizinį treniravimą (pridedant pirštų ekstenziją, pirštų ir riešų tempimą, jėgos pratimus: puodėlio pakėlimą nuo stalo su pažeista ranka, maisto ėmimą su valgomosiomis lazdelėmis) prie esamų tradicinės reabilitacijos metodų, galimas greitesnis ir efektyvesnis efektas.

5 minučių segmentinė raumenų vibracija:

Nors šis metodas neturėjo įtakos funkcijos atstatymo efektyvumui, jis ženkliai pagerino raumenų tonusą, taip prisidedant prie raumenų spastiškumo gydymo.

Į užduotį orientuota treniruotė:

Rezultatai prieš ir po reabilitacijos rodo ženklų viršutinės galūnės atsigavimą didžiausios griebimo galios pažeistoje rankoje padidėjimą tiriamiesiems, kurie turėjo paskirtą suplementinį, į

užduotį orientuotą treniravimą. Vadinasi, šis metodas gali ženkliai paspartinti rankos funkcijos ir maksimalios griebimo jėgos atsistatymą pacientams po GSI sukeltos hemiplegijos.

Robotinės įrangos naudojimas:

Rezultatai parodo, kad taikyta rehabilitacija ženkliai pagerino viršutinės galūnės funkciją, o taikytos rankos svorio parėmimo treniruotės naudojant „ArmeoSpring“ robotinę įrangą, turi didelę įtaką vidutiniam ir sunkiam viršutinės galūnės negaliai, ypač gerinant vertikaliųjų judesių kontrolę .

13. IŠVADOS

1. Tradicinės reabilitacijos derinimas su naujais reabilitacijos metodais yra efektyvesnis už tradicinę reabilitaciją sergančiųjų galvos smegenų insulto viršutinės paralyžiuotos galūnės funkcijos atgavimui.

2. Pakartotinio mokymosi programa yra efektyvesnė už veidrodžio terapiją viršutinės galūnės funkcijos atsigavimui po GSI, roboto asistuojamų judesių pratimai bei virtualios realybės aplinka gali būti veiksmingos reabilitacijos priemonės, segmentinė raumenų vibracija reikšmingai gerina raumenų tonusą lyginant su tradicine reabilitacija, kombinuota reabilitacija naudojant į užduotį orientuotas treniruotes turi didesnę naudą nei tradicinė reabilitacija rankos funkcijos ir maksimalios griebimo jėgos atsistatymui.

3. Sergančiųjų GSI reabilitacija yra efektyvesnė, naudojant inovatyvius reabilitacijos metodus. Siekiant efektyvesnės reabilitacijos rekomenduojama pasitelkti naujus specifinius reabilitacijos metodus kartu taikant intensyvias rankos treniruotes ir tradicinę reabilitaciją.

14. PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS

Gauti rezultatai parodė, kad fizinės medicinos ir reabilitacijos gydytojo praktikoje labai svarbu sekti naujausias reabilitacijos tendencijas, metodus bei jų praktinius pritaikymus, siekiant kuo maksimalios ir greitesnės rankos funkcijos atsigavimo po GSI sukulto paralyžiaus. Tokie metodai kaip roboto asistuojamų judesių pratimai bei virtualios realybės aplinka gali tapti efektyvia reabilitacijos dalimi, kartu naudojant seniai pagrįstus tradicinės reabilitacijos metodus arba galiausiai ją visiškai pakeičiant. Taip pat svarbu paminėti, kad norint detaliau įvertinti apžvalgoje minėtus reabilitacijos metodus, reikalingi tolimesni, didesnių imčių tyrimai, atlikti įvairiose įstaigose. Taip bus galima dar tiksliau išsiaiškinti šių metodų efektyvumą ir įvertinti jų praktinį panaudojimą.

15. LITERATŪROS SĄRAŠAS

- [1] Abiodun A. *Stroke (Cerebrovascular Accident (CVA) or Brain Attack) and Its Management-Literature Review*, www.seahipaj.org, 2018.
- [2] Ali A, Ali NS, Tariq MA, et al. *Advances in Stroke Management 2018: A Literature Review*. 2018.
- [3] Katan M, Luft A. Global Burden of Stroke. *Seminars in Neurology*; 38. Epub ahead of print 2018. DOI: 10.1055/s-0038-1649503.
- [4] Hatem A. Wafa, MPH, Charles D.A. Wolfe, MD, Eva Emmett, MPH, Gregory A. Roth, MD, Catherine O. Johnson, PhD, Yanzhong Wang, PhD. *The Burden of Stroke in Europe*.
- [5] Ministry Of Health L. *Lietuvos sveikatos apsaugos ministerija Higienos instituto Sveikatos informacijos centras*, www.hi.lt.
- [6] Chang JC. Stroke Classification: Critical Role of Unusually Large von Willebrand Factor Multimers and Tissue Factor on Clinical Phenotypes Based on Novel “Two-Path Unifying Theory” of Hemostasis. *Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis*; 26. Epub ahead of print 2020. DOI: 10.1177/1076029620913634.
- [7] Miller EL, Murray L, Richards L, et al. Comprehensive overview of nursing and interdisciplinary rehabilitation care of the stroke patient: A scientific statement from the American heart association. *Stroke* 2010; 41: 2402–2448.
- [8] Haghgoo HA, Pazuki ES, Hosseini AS, et al. Depression, activities of daily living and quality of life in patients with stroke. *Journal of the Neurological Sciences* 2013; 328: 87–91.
- [9] World Health Organization. Interneto prieiga: <http://www.emro.who.int/health-topics/stroke-cerebrovascular-accident/index.html>.
- [10] *World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2022*.

- [11] Heart Disease and Stroke Statistics-2021 Update A Report from the American Heart Association. *Circulation*. Epub ahead of print 2021. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000950.
- [12] Donkor ES. Stroke in the 21st Century: A Snapshot of the Burden, Epidemiology, and Quality of Life. *Stroke Research and Treatment*; 2018. Epub ahead of print 2018. DOI: 10.1155/2018/3238165.
- [13] Parmar P. Stroke: Classification and diagnosis. *Clinical Pharmacist*; 10. Epub ahead of print January 1, 2018. DOI: 10.1211/CP.2018.20204150.
- [14] Kuriakose D, Xiao Z. Pathophysiology and treatment of stroke: Present status and future perspectives. *International Journal of Molecular Sciences* 2020; 21: 1–24.
- [15] Demarin V. . *PATHOPHYSIOLOGY AND CLASSIFICATION OF CEREBROVASCULAR DISORDERS*.
- [16] Mir MA, Albaradie RS, Alhussainawi M. *Recent advances in stroke therapeutics*.
- [17] An SJ, Kim TJ, Yoon BW. Epidemiology, risk factors, and clinical features of intracerebral hemorrhage: An update. *Journal of Stroke* 2017; 19: 3–10.
- [18] Flynn D, Ford GA, Rodgers H, et al. A time series evaluation of the FAST national stroke awareness campaign in England. *PLoS ONE*; 9. Epub ahead of print August 13, 2014. DOI: 10.1371/journal.pone.0104289.
- [19] Hurford R, Sekhar A, Hughes TAT, et al. Diagnosis and management of acute ischaemic stroke. *Practical Neurology* 2020; 20: 306–318.
- [20] Yew KS, Cheng EM. *Diagnosis of Acute Stroke*, www.aafp.org/afp. (2015).
- [21] Rowley HA. The alphabet of imaging in acute stroke does it spell improved selection and outcome? In: *Stroke*. Lippincott Williams and Wilkins, 2013. Epub ahead of print 2013. DOI: 10.1161/STROKEAHA.
- [22] Yew KS, Cheng E. *Acute Stroke Diagnosis*, http://www.ninds.nih.gov/doctors/NIH_Stroke_Scale.pdf (2009).

- [23] Musuka TD, Wilton SB, Traboulsi M, et al. Diagnosis and management of acute ischemic stroke: Speed is critical. *CMAJ* 2015; 187: 887–893.
- [24] Coutts SB, Modi J, Patel SK, et al. CT/CT angiography and MRI findings predict recurrent stroke after transient ischemic attack and minor stroke: Results of the prospective CATCH study. *Stroke* 2012; 43: 1013–1017.
- [25] Kwah LK, Diong J. National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS). *Journal of Physiotherapy* 2014; 60: 61.
- [26] *Guidelines for Management of Stroke*. 2012.
- [27] Dalis B, Jatužis D, Rastenytė D, et al. *GALVOS SMEGENŲ INSULTO DIAGNOSTIKOS, GYDYMO ir PROFILAKTIKOS METODIKA*.
- [28] McGurgan IJ, Ziai WC, Werring DJ, et al. Acute intracerebral haemorrhage: Diagnosis and management. *Practical Neurology* 2021; 21: 128–136.
- [29] Kleindorfer DO, Towfighi A, Chaturvedi S, et al. 2021 Guideline for the prevention of stroke in patients with stroke and transient ischemic attack; A guideline from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2021; E364–E467.
- [30] Diener HC, Hankey GJ. Primary and Secondary Prevention of Ischemic Stroke and Cerebral Hemorrhage: JACC Focus Seminar. *Journal of the American College of Cardiology* 2020; 75: 1804–1818.
- [31] Esenwa C, Gutierrez J. Secondary stroke prevention: Challenges and solutions. *Vascular Health and Risk Management* 2015; 11: 437–450.
- [32] Kim AS. *Medical Management for Secondary Stroke Prevention*. 2020.
- [33] Coull AJ, Lovett JK, Rothwell PM. Population based study of early risk of stroke after transient ischaemic attack or minor stroke: Implications for public education and organisation of services. *British Medical Journal* 2004; 328: 326–328.

- [34] Mohan KM, Wolfe CDA, Rudd AG, et al. Risk and cumulative risk of stroke recurrence: A systematic review and meta-analysis. *Stroke* 2011; 42: 1489–1494.
- [35] Luengo-Fernandez R, Gray AM, Rothwell PM. Articles Effect of urgent treatment for transient ischaemic attack and minor stroke on disability and hospital costs (EXPRESS study): a prospective population-based sequential comparison. *The Lancet Neurology* 2009; 8: 235–243.
- [36] Baigent C, Sudlow C, Collins R, et al. Collaborative meta-analysis of randomised trials of antiplatelet therapy for prevention of death, myocardial infarction, and stroke in high risk patients. *British Medical Journal* 2002; 324: 71–86.
- [37] Henderson VW, Lobo RA. Hormone therapy and the risk of stroke: Perspectives 10 years after the Women’s Health Initiative trials. *Climacteric* 2012; 15: 229–234.
- [38] Lawrence ES, Coshall C, Dundas R, et al. *Estimates of the Prevalence of Acute Stroke Impairments and Disability in a Multiethnic Population*, <http://ahajournals.org> (2001).
- [39] Patten C, Lexell J, Brown HE. *Weakness and strength training in persons with poststroke hemiplegia: Rationale, method, and efficacy*.
- [40] Cauraugh JH, Kim SB. Chronic stroke motor recovery: Duration of active neuromuscular stimulation. *Journal of the Neurological Sciences* 2003; 215: 13–19.
- [41] Saunders DH, Greig CA, Mead GE. Physical activity and exercise after stroke: Review of multiple meaningful benefits. *Stroke* 2014; 45: 3742–3747.
- [42] Langhammer B, Lindmark B, Stanghelle JK. Stroke patients and long-term training: Is it worthwhile? A randomized comparison of two different training strategies after rehabilitation. *Clinical Rehabilitation* 2007; 21: 495–510.
- [43] Institute of Neurological Disorders N, Institutes of Health N, of Health D, et al. *Post-Stroke Rehabilitation*.

- [44] Hamilton RH, Chrysikou EG, Coslett B. Mechanisms of aphasia recovery after stroke and the role of noninvasive brain stimulation. *Brain and Language* 2011; 118: 40–50.
- [45] Raghavan P. Upper Limb Motor Impairment After Stroke. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America* 2015; 26: 599–610.
- [46] Stecco A, Stecco C, Raghavan P. Peripheral Mechanisms Contributing to Spasticity and Implications for Treatment. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports* 2014; 2: 121–127.
- [47] Stecco C, Gagey O, Belloni A, et al. Anatomy of the deep fascia of the upper limb. Second part: study of innervation. *Morphologie* 2007; 91: 38–43.
- [48] Poole KES, Reeve J, Warburton EA. Falls, fractures, and osteoporosis after stroke: Time to think about protection. *Stroke* 2002; 33: 1432–1436.
- [49] Kwakkel G, Kollen BJ, van der Grond J v., et al. Probability of regaining dexterity in the flaccid upper limb: Impact of severity of paresis and time since onset in acute stroke. *Stroke* 2003; 34: 2181–2186.
- [50] Teasell R, Hussein N, Mirkowski M, et al. 4. Hemiplegic Upper Extremity Rehabilitation 4.4 Management of Spasticity 44, www.ebrsr.com.
- [51] Salter K, Campbell N, Richardson M, et al. *EBRSR [Evidence-Based Review of Stroke Rehabilitation] 20 Outcome Measures in Stroke Rehabilitation*, www.ebrsr.com.
- [52] Singer B, Garcia-Vega J. The Fugl-Meyer Upper Extremity Scale. *Journal of Physiotherapy* 2017; 63: 53.
- [53] Lietuvos respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas dėl medicininės reabilitacijos ir sanatorinio (antirecidyvinių) gydymo organizavimo, 2008 m. sausio 17 d. Nr. V-50 Vilnius.
- [54] Angerhöfer C, Colucci A, Vermehren M, et al. Post-stroke Rehabilitation of Severe Upper Limb Paresis in Germany – Toward Long-Term Treatment With Brain-Computer Interfaces.

- Frontiers in Neurology*; 12. Epub ahead of print November 18, 2021. DOI: 10.3389/fneur.2021.772199.
- [55] Hżęcka J. Constraint-induced movement therapy in stroke patients. *Journal of Education, Health and Sport* 2020; 10: 50–59.
- [56] Arsh A. A randomized control trial comparing the effects of motor relearning programme and mirror therapy for improving upper limb motor functions in stroke patients, <https://www.researchgate.net/publication/335571354> (2019).
- [57] Villafañe JH, Taveggia G, Galeri S, et al. Efficacy of Short-Term Robot-Assisted Rehabilitation in Patients With Hand Paralysis After Stroke: A Randomized Clinical Trial. *Hand* 2018; 13: 95–102.
- [58] Oh Y bin, Kim GW, Han KS, et al. Efficacy of Virtual Reality Combined With Real Instrument Training for Patients With Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2019; 100: 1400–1408.
- [59] Gou X, Zhang X, Zheng X, et al. Effect of Hand Intensive Training on Upper Limb Function of Stroke Patients with Hemiplegia. *Computational and Mathematical Methods in Medicine* 2022; 2022: 1–6.
- [60] Annino G, Alashram AR, Alghwiri AA, et al. Effect of segmental muscle vibration on upper extremity functional ability poststroke: A randomized controlled trial. *Medicine (United States)*; 98. Epub ahead of print February 1, 2019. DOI: 10.1097/MD.00000000000014444.
- [61] Kim CY, Kim HD. Effect of crossed-education using a tilt table task-oriented approach in subjects with post-stroke hemiplegia: A randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2018; 50: 792–799.
- [62] Chan IHL, Fong KNK, Chan DYL, et al. Effects of Arm Weight Support Training to Promote Recovery of Upper Limb Function for Subacute Patients after Stroke with Different Levels of Arm Impairments. *BioMed Research International*; 2016. Epub ahead of print 2016. DOI: 10.1155/2016/9346374.

15. PRIEDAI

Etikos komiteto leidimas:



LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS

BIOETIKOS CENTRAS

Kodas 302536989, Tilžės g. 18, LT- 47181, Kaunas, tel.: (8 37) 327233, www.lsmuni.lt, el.p.: bec.registracija@lsmuni.lt

Medicinos akademijos (MA)
Vientisųjų studijų programa – Medicina
VI k. studentui Karoliui Mongirdui
Darbo vadovas prof. Raimondas Savickas
LSMUL KK Reabilitacijos klinika

2022.09.12 Nr. BEC-MF-398

DĖL PRITARIMO TYRIMUI

LSMU Bioetikos centras, įvertinęs Karolio Mongirdo pateiktus dokumentus, studento tiriamajam darbui tema „Reabilitacijos priemonių poveikio įvertinimas sergančiųjų galvos smegenų insultu paralyžiuotos viršutinės galūnės funkcijos atgavimui: literatūros apžvalga“ pritaria*.

dr. Eimantas Pečiūnas

* Pastaba: šis pritarimas neatleidžia tiriamąjį mokslinį darbą vykdančių asmenų nuo prievolės laikytis Bendrojo duomenų apsaugos reglamento nuostatų ir nuo atsakomybės gauti nacionalinio arba regioninio bioetikos komiteto leidimą, jei toks leidimas būtinas pagal LR Biomedicininį tyrimų etikos įstatyme numatytus reikalavimus.