



KLAIPĖDOS  
VALSTYBINĖ  
KOLEGIJA

**SVEIKATOS MOKSLŲ FAKULTETAS  
KINEZITERAPIJOS IR GROŽIO TERAPIJOS KATEDRA**

Jūratė Milašiūtė

**INTERAKTYVIŲJŲ NEUROREABILITACIJOS PRIEMONIŲ TAIKymo POVEIKIS  
KOORDINACIJAI, PUSIAUSVYRAI IR KOGNITYVINĖMS FUNKCIJOMS  
PACIENTAMS, PATYRUSIEMS GALVOS SMEGENŲ INSULTĄ**

Profesinio bakalauro baigiamasis darbas

Kineziterapijos studijų programos

6531GX006

Reabilitacijos studijų kryptis

Autorė Jūratė Milašiūtė

\_\_\_\_\_

*(parašas)*

\_\_\_\_\_

*(data)*

Vadovė Lektorė Vaida Piekuvienė

\_\_\_\_\_

*(parašas)*

\_\_\_\_\_

*(data)*

Klaipėda, 2020

## TURINYS

<b>SĄVOKOS</b> .....	4
<b>TEORINĖ DALIS</b> .....	10
<b>1. LITERATŪROS APŽVALGA</b> .....	10
<b>1.1 Galvos smegenų insulto samprata</b> .....	10
<b>1.2 Prižastys, rizikos veiksniai, klasifikacija, simptomai, sutrikimai</b> .....	10
<b>1.3 Pusiausvyros, koordinacijos ir kognityvinių funkcijų sutrikimai</b> .....	17
<b>1.4 Reabilitacinis ir kineziterapinis gydymas</b> .....	22
<b>EMPIRINĖ DALIS</b> .....	28
<b>2. TYRIMO METODOLOGIJA</b> .....	28
<b>2.1 Tyrimo procesas</b> .....	28
<b>2.2 Tyrimo etika</b> .....	28
<b>2.3 Tyrimo imtis</b> .....	29
<b>2.4 Tyrimo metodai</b> .....	29
<b>2.5 Tyrimo instrumentas</b> .....	30
<b>3. TYRIMO REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS</b> .....	33
<b>3.1 Pusiausvyros vertinimas pagal Berg</b> .....	33
<b>3.2 „Stotis ir eiti“ testo rezultatai</b> .....	34
<b>3.3 Protinės būklės vertinimas naudojant MMSE testą</b> .....	34
<b>3.4 Funkcinio nepriklausomumo vertinimas naudojantis modifikuotu FNT testu</b> .....	35
<b>3.5 Vertinimas remiantis E-Link neuroreabilitacinės sistemos protokolais</b> .....	37
<b>3.6 Mokslinių straipsnių analizė</b> .....	39
<b>IŠVADOS</b> .....	43
<b>REKOMENDACIJOS</b> .....	44
<b>LITERATŪRA</b> .....	45
<b>PRIEDAI</b> .....	49

**LENTELIŲ IR PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS**

<b>Eil. Nr.</b>	<b>Paveikslų pavadinimas</b>	<b>Puslapis</b>
1.	Pusiausvyros strategijos	19
2.	Interaktyvios reabilitacijos priemonės	24
3.	E-Link sistemos žaidimų pavyzdžiai	26
4.	E-Link sistemos ForcePlate plokštės.	31
5.	Žaidimas „ spalvų derinimas“	32
6.	Žaidimas „dėlionė“	32
7.	Berg pusiausvyros vertinimo rezultatai prieš ir po KT	33
8.	„Stotis ir eiti“ testo rezultatai prieš ir po KT	34
9.	Protinės būklės vertinimas prieš ir po KT	35
10.	I grupės funkcinio nepriklausomumo vertinimas	36
11.	II grupės funkcinio nepriklausomumo vertinimas	36
12.	Modifikuoto FNT testo bendri rezultatai	37
13.	Spaudimo priekine pėdos dalimi ir kulnu vertinimas žaidimo metu	37
14.	Spaudimo kaire ir dešine koja vertinimas žaidimo metu	38
15.	Žaidimo „dėlionė“ ir žaidimo „spalvų derinimas“ atlikimo laikas prieš ir po KT.	39

---

## SĄVOKOS

1. Insultas – tai lėtai ( per 24 valandas ir daugiau) arba greitai pasireiškiantis heterologinis neurologinis sindromas, kurio metu atsiranda neurologiniai defektai specifiniame kraujagyslių maitinamame plote. (J. Subačiūtė, 2014).
2. Smegenų išemija – kai dalinai arba visiškai užsikemša kraujagyslė ir sulėtėja galvos smegenų kraujotaka. (L. Caplan, Gijn J., 2012)
3. Hemoragija – kai kraujas išsilieja į galvos smegenis. (S. Lee, 2018).
4. Kineziterapija – gydymas, turintis apibrėžtą teorinį ir praktinį pagrindą bei platų klinikinį pritaikymą, apimančią ligų ir traumų prevenciją, sveikos gyvensenos skatinimą ir mokymą, siekiant vystyti, palaikyti ir (ar) atkurti optimalias judėjimo ar kitas funkcines galimybes, kai judėjimas ar kitos funkcijos yra pažeistos dėl amžiaus, traumos, ligos ar aplinkos veiksnių. (Lietuvos kineziterapeutų draugija).

## SANTRAUKA

**Jūratė Milašiūtė „Interaktyviųjų neuroreabilitacijos priemonių taikymo poveikis koordinacijai, pusiausvyrai ir kognityvinėms funkcijoms pacientams, patyrusiems galvos smegenų insultą“, kineziterapijos studijų programa, sveikatos mokslų fakultetas, Klaipėdos valstybinė kolegija.**

Paprastai insultas gali sukelti penkių tipų negalią: paralyžių ar judėjimo valdymo problemas; jutimo sutrikimus, įskaitant skausmą; kalbos vartojimo ar supratimo problemas; mąstymo ir atminties sutrikimus ir emocinius sutrikimus bei sutrikdyti optimalų kasdienių funkcijų atlikimą. Vieni dažniausiai pasitaikančių sutrikimų yra koordinacijos, pusiausvyros ir kognityvinių funkcijų sutrikimai. Pusiausvyros, koordinacijos ir kognityvinių funkcijų sutrikimai, kompensacinių priemonių naudojimas, griuvimo baimė, greitas nuovargis, sumažėjęs mobilumas ir depresija riboja asmens grįžimą į pilnavertį visuomeninį gyvenimą po patirto galvos smegenų insulto. Dažniausiai sudarant kineziterapijos programą, skirtą asmenims patyrusiems galvos smegenų insultą, pasirenkamos tradicinės reabilitacijos metodikos, tačiau pasauliui modernėjant ir sparčiai vystantis informacinėms technologijoms, vis dažniau į reabilitacijos procesą yra įtraukiamos tradicinių reabilitacijos priemonių kompiuterizuotos alternatyvos, tokios kaip interaktyvios reabilitacijos priemonės. Dauguma mokslinių straipsnių autorių nurodo, kad interaktyvios reabilitacijos priemonės pacientams teikia motyvaciją ir grįžtamąjį ryšį, padidina jų susidomėjimą bei toleranciją pratimų programoms ir padaro reabilitacijos procesą veiksmingesnį.

**Darbo problema:** Kiek interaktyvios reabilitacijos priemonės yra efektyvios lavinant asmenų, patyrusių galvos smegenų insultą, pusiausvyrą, koordinaciją ir kognityvines funkcijas?

**Darbo objektas:** Interaktyviųjų reabilitacijos priemonių taikymo poveikis pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą, koordinacijai, pusiausvyrai ir kognityvinėms funkcijoms.

**Darbo tikslas:** Įvertinti interaktyviųjų reabilitacijos priemonių taikymo poveikį koordinacijai, pusiausvyrai ir kognityvinėms funkcijoms, pacientams, patyrusiems galvos smegenų insultą.

**Darbo metodai:** Mokslinės literatūros analizė, testavimas, matematinių duomenų analizė.

**Darbo uždaviniai:** 1. Išanalizuoti galvos smegenų insulto simptomus ir požymius. 2. Nustatyti abiejų tiriamųjų grupių pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą, pusiausvyros ir koordinacijos pokyčius prieš ir po kineziterapijos. 3. Nustatyti abiejų tiriamųjų grupių pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą, kognityvines funkcijas prieš ir po kineziterapijos. 4. Nustatyti abiejų tiriamųjų grupių pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą, funkcinį mobilumą prieš ir po kineziterapijos.

**Išvados:** 1. Išnagrinėjus mokslinę literatūrą išsiaiškinta, kad galvos smegenų insultas yra ūmus galvos smegenų kraujotakos sutrikimas, galintis sukelti daug skirtingų neurologinių sutrikimų. Pusiausvyros, koordinacijos ir kognityvinių funkcijų sutrikimai yra vieni iš dažniausiai pasireiškiančių sutrikimų dėl kurių sunku prisitaikyti kasdieniam gyvenime ir atlikti tam tikras kasdienes veiklas. 2. Tyrimo metu nustatyta, kad pusiausvyros ir koordinacijos rodikliai pagerėjo abiejose tiriamųjų grupėse, tačiau geresni rezultatai pasiekti tiriamojame grupėje, kuriai taikyta individuali kineziterapija salėje kartu su interaktyviomis reabilitacijos priemonėmis. 3. Tyrimo rezultatai parodė, kad tiriamosios grupės kognityvinių funkcijų pagerėjimas buvo didesnis nei kontrolinės grupės. 4. Tyrimo metu nustatyta, kad funkcinio mobilumo rodikliai labiau pagerėjo tiriamojame grupėje nei kontrolinėje grupėje.

**Raktiniai žodžiai:** insultas, pusiausvyra, koordinacija, kognityvinės funkcijos, interaktyvios reabilitacijos priemonės, E-Link neuroreabilitacijos sistema.

---

## SUMMARY

**Jūratė Milašiūtė „The impact of application of interactive neurorehabilitation tools on coordination, balance and cognitive functions for patients with stroke“, Physiotherapy Study Programme, Klaipėda State University of Applied Sciences.**

Typically, stroke can cause five types of disability: paralysis or movement management problems, sensory disturbances, including pain, language use or comprehension problems, thinking and memory disorders. It can also cause disturbances in optimal performance of daily functions. Some of the most common stroke related disorders are coordination, balance, and cognitive function disorders. Impairment of balance, coordination and cognitive functions, the use of compensatory measures, fear of falling, rapid fatigue, decreased mobility and depression limits person's return to full social life after a stroke. Most rehabilitation programs for stroke patients consists of traditional rehabilitation techniques, however as the world is getting modernized and information technology is developing rapidly, computerized traditional rehabilitation alternatives, such as interactive rehabilitation tools, are increasingly being included in the rehabilitation process. Most scientific articles indicate that interactive rehabilitation tools provides patients with motivation and feedback, increases their interest and tolerance to exercise programs, and makes the rehabilitation process more effective.

**Research problem:** How interactive rehabilitation tools are effective in developing balance, coordination and cognitive functions in stroke patients?

**Research object:** The impact of interactive rehabilitation tools on coordination, balance and cognitive functions to patients with stroke.

**Research aim:** To evaluate the effectiveness of interactive rehabilitation tools in stroke patients.

**Research methods:** Scientific literature analysis, testing, analysis of mathematical data.

**Research tasks.** 1. To analyze the symptoms and signs of stroke. 2. To determine changes in balance and coordination between the two study groups before and after physiotherapy in stroke patients. 3. To determine cognitive functions between both study groups patients, who have had a stroke, before and after rehabilitation. 4. To determine the functional mobility of both study groups patients, who have had a stroke, before and after physiotherapy.

**Conclusions.** 1. A review of the scientific literature has revealed that stroke is an acute cerebrovascular disorder that can cause many different neurological disorders. Balance, coordination, and cognitive function disorders are among the most common disorders that makes it difficult to adapt to daily life and perform certain daily activities. 2. It was found out that balance and coordination improved in both study groups, however better results were obtained in the study group, which received individual physiotherapy in the gym combined with interactive rehabilitation. 3. The results of the study showed that the improvement of cognitive functions in the study group was greater than in the control group. 4. It was also found out that functional mobility improvement was greater in the study group rather than in the control group.

**Key words:** stroke, balance, coordination, cognitive functions, interactive rehabilitation tools, E-Link neurorehabilitation system.

---

## TRUMPINIAI

KT – kineziterapija.

MMSE - protinės būklės trumpas tyrimas.

FNT – funkcinio nepriklausomumo testas.

CKCE+EB - uždaros kinematinės grandinės pratimų programa, naudojantis E-Link neuroreabilitacine sistema.

OKCE+EB - atviros kinematinės grandinės pratimų programa, naudojantis E-Link neuroreabilitacine sistema.

## IVADAS

**Darbo aktualumas.** Pasak Lietuvos insulto asociacijos, galvos smegenų insultas įvyksta tada, kai ūmiai sutrinka galvos smegenų kraujotaka ir dėl kraujo bei deguonies trūkumo žūva galvos smegenų ląstelės. Pasaulio sveikatos organizacijos duomenimis širdies ir kraujagyslių ligos yra pirmoji mirties priežastis pasaulio mastu. Nuo jų kasmet užfiksuojama 17.9 milijonų mirčių visame pasaulyje, o tai sudaro 31 proc. visų mirčių. Net keturias penktąsias mirtis nuo širdies ir kraujagyslių ligų sudaro mirtys nuo infarktų ir insultų, o tik viena trečioji šių mirčių išstinka asmenis, jaunesnius nei 70 metų amžiaus. Lietuvos higienos instituto 2018 metų duomenimis kraujotakos sistemos ligos yra dažniausia mirties priežastis Lietuvoje, o insultas – trečioji pagal dažnį mirties priežastis. 2018 metais dėl insulto mirė 5352 asmenys. Nors insultas laikomas senų žmonių liga, ši liga yra šeštoji mirties priežastis darbingo amžiaus asmenų tarpe.

**Darbo problema.** Net 9 iš 10 asmenims, patyrusiems galvos smegenų insultą, pasireiškia pusiausvyros sutrikimai. Apatinių galūnių motorinė koordinacija taip pat dažnai būna sutrikusi šiems asmenims. Pusiausvyros, koordinacijos ir kognityvinių funkcijų sutrikimai, kompensacinių priemonių naudojimas, griuvimo baimė, greitas nuovargis, sumažėjęs mobilumas ir depresija riboja asmens grįžimą į pilnavertį visuomeninį gyvenimą po patirto galvos smegenų insulto. (I. Karbauskaitė ir kt., 2017, K. Menezes ir kt., 2017). Svarbu reabilitaciją pradėti ankstyvuojamu gydymo laikotarpiu, nes „kritiniu“, arba kitaip vadinamu „jautriu“ laikotarpiu galvos smegenys labiausiai reaguoja į motorinių treniruočių sukeltus kūno funkcijų patobulėjimus, kurie įvyksta per pirmąsias dienas ar savaites. Motorinės treniruotės, pradėtos maždaug po 5 dienų po patirto insulto, yra efektyvesnės, nei treniruotės pradėtos po 14 ar 30 dienų. (J. Bernhardt ir kt., 2017). Asmenų, patyrusių galvos smegenų insultą, pusiausvyrą, koordinaciją ir kognityvines funkcijas galima lavinti keliais skirtingais būdais. Dažniausiai sudarant kineziterapijos programą, skirtą asmenims patyrusiems galvos smegenų insultą, pasirenkamos tradicinės reabilitacijos metodikos, tačiau pasauliui modernėjant ir sparčiai vystantis informacinėms technologijoms, vis dažniau yra pasirenkamos tradicinių reabilitacijos priemonių kompiuterizuotos alternatyvos, tokios kaip interaktyvios reabilitacijos priemonės. Viena jų yra E-Link sistema. E-Link yra interaktyvi sistema, pacientams teikianti motyvaciją ir grįžtamąjį ryšį, padidinanti jų susidomėjimą bei toleranciją pratimų programoms ir padaranti reabilitacijos procesą efektyvesnį. Šios sistemos parametrai gali būti įvairūs, atsižvelgiant į diapazoną, greitį ir sunkumą, kurie gali būti pritaikomi individualiai kiekvienam pacientui, atsižvelgiant į jo poreikius. [57]. Šią sistemą sudaro pratimai, parengti žaidimo forma. E-Link žaidimais galima treniruoti viršutines ir apatines galūnes, kaklą ir nugarą, didinti judesių



amplitudžių diapazoną bei lavinti pusiausvyrą, koordinaciją ir kognityvines funkcijas [58]. Taigi, kyla klausimas, kiek interaktyvios reabilitacijos priemonės yra efektyvios lavinant asmenų, patyrusių galvos smegenų insultą, pusiausvyrą, koordinaciją ir kognityvines funkcijas.

**Darbo objektas:** Interaktyviųjų reabilitacijos priemonių taikymo poveikis pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą, koordinacijai, pusiausvyrai ir kognityvinėms funkcijoms.

**Darbo tikslas:** Įvertinti interaktyviųjų reabilitacijos priemonių taikymo poveikį koordinacijai, pusiausvyrai ir kognityvinėms funkcijoms, pacientams, patyrusiems galvos smegenų insultą.

**Darbo uždaviniai:**

1. Išanalizuoti galvos smegenų insulto simptomus ir požymius.
2. Nustatyti abiejų tiriamųjų grupių pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą, pusiausvyros ir koordinacijos pokyčius prieš ir po kineziterapijos.
3. Nustatyti abiejų tiriamųjų grupių pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą, kognityvines funkcijas prieš ir po kineziterapijos.
4. Nustatyti abiejų tiriamųjų grupių pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą, funkcinį mobilumą prieš ir po kineziterapijos.

## TEORINĖ DALIS

### 1. LITERATŪROS APŽVALGA

#### 1.1 Galvos smegenų insulto samprata

Pirmasis insultui apibūdinti naudotas terminas buvo apopleksija, kuris aptinkamas Hipokrato mokyklos raštuose. XVII – XVIII a. pastebėta, kad asmenų, kurie mirė nuo apopleksijos, smegenyse neretai matomi židiniai ar kraujosrūvos, sukeliančios smegenų kraujotakos nutrūkimą arba kraujo išsiliejimą į smegenis. 1742-1776 metais buvo iškelta embolizacijos iš stambiųjų kraujagyslių ir širdies versija, kurios autorius G. Van Swieten. 1925 metais buvo nustatytos skirtingų kraujagyslių maitinamos teritorijos ir jose sukelti klinikiniai simptomai. Juos nustatė Ch. Foix. Insultas gali būti apibūdinamas kaip „ūminis židininis galvos smegenų kraujotakos sutrikimas, pasireiškiantis židininiais neurologiniais simptomais, išliekančiais ilgiau kaip 24 valandas nuo ligos pradžios“. (V. Budrys, 2009). Pasak K. M. Barrett ir J. F. Meschia (2013), insultas - tai ūmus nuolatinio židinio neurologinio deficito arba deficito, susidarančio tam tikroje smegenų kraujotakos srityje, susidarymas. Martin Kessler (2016) insultą apibūdina kaip smegenų kraujagyslių tėkmės sutrikimą, sukeltą neurologinius sutrikimus ir simptomus, kurie gydytojui padeda nustatyti paciento būklę. Galvos smegenų insultas įvyksta tada, kai yra nepakankama kraujo tėkmė galvos smegenyse ir ribotoje jų vietoje nutrūksta deguonies tiekimas, kurio pasekoje vyksta nervinio audinio nykimas bei židininis galvos smegenų pažeidimas. (J. Subačiūtė, 2014). Jei židiniai simptomai užsitęsia ilgiau nei 24 valandas, remiantis tarptautine statistine ligų ir sveikatos problemų klasifikacija, išeminis smegenų kraujotakos sutrikimas vadinamas smegenų infarktu.

Jei neurologiniai židiniai simptomai išlieka ilgiau nei 24 valandas, tačiau išnyksta per vieną savaitę nuo ligos pradžios ir nepalieka jokių padarinių, jie yra priskiriami tarpinei kategorijai tarp praeinančiojo smegenų išemijos priepuolio ir smegenų infarkto. Ši kategorija yra vadinama reversiniu (grįžtamu) išeminiu neurologiniu deficitu. TLK – 10 klasifikacijoje tokia kategorija nėra išskiriama, todėl šis terminas yra sutartinis ir nenurodantis ligos mechanizmą. (V. Budrys, 2009).

#### 1.2 Priežastys, rizikos veiksniai, klasifikacija, simptomai, sutrikimai

##### Priežastys

Pagrindinės insulto priežastys yra ekstrakranijinių arba intrakranijinių kraujagyslių užsikimšimas bei tam tikrų galvos smegenų sričių hipoperfuzijos, kurios atsiranda dėl kraujagyslių

trombozės, sisteminės hipoperfuzijos, vazospazmo ir embolijos. (V. Budrys, 2009). Mažų insultų pasekoje atsiranda nuolatiniai liekamieji simptomai, tokie kaip dalinis paralyžius, o didelių insultų pasekoje pasireiškia daugiažidininiai neurologiniai defektai, tokie kaip hemiparezė, ligos būvimo neigimas, vienos pusės jutimų sutrikimai, hemianopsija. Taip pat, patyrus dauginius insultus dažnai pasireiškia psichikos ir kognityvinių funkcijų sutrikimai. (J. Subačiūtė, 2014). Galvos smegenų infarktas dažniausiai kartojasi, o kiekvieną kartą liga būna vis sunkesnė ir didėja mirties rizika. (N. Šostakiekė, I. Valeckienė, 2015).

### **Pagrindiniai insulto rizikos veiksniai:**

1. Nemodifikuojami (tie, kurių neįmanoma koreguoti): amžius, vyriška lytis (moterims 2 kartus rečiau nei vyrams), paveldimumas, rasė, mažas gimimo svoris, šeimos ligos istorija.
2. Modifikuojami (tie, kuriuos galima koreguoti arba pakeisti): arterinė hipertenzija, širdies ligos, cukrinis diabetas, sutrikusi tolerancija gliukozei, rūkymas, hipercholesterolemija, asimptominė miego arterijos stenozė, narkomanija, vartojami vaistai, anksčiau patirti insultai, padidėjęs lipoproteino kiekis, metabolinis sindromas, kraujo krešumo sutrikimai, alkoholizmas, sėslus gyvenimo būdas, antsvoris, padidėjęs fibrinogeno kiekis ir hematokrito rodiklis, miego apnėja, dislipidemija, prieširdžių virpėjimas.
3. Netradiciniai rizikos faktoriai: pjautuvinių ląstelių liga, autoimuninės ar reumatologinės ligos, piktybinis navikas, įgimti metabolizmo ar metaboliniai sutrikimai, trauma, infekcijos, radiacija.

### **Klasifikacija**

Smegenų insultas skirstomas į:

1. Išeminį – kai dalinai arba visiškai užsikemša kraujagyslė ir sulėtėja galvos smegenų kraujotaka.  
Jie būna:
  - 1) trombiniai
  - 2) emboliniai
  - 3) hipoperfuziniai
2. Hemoraginį – kai kraujas išsilieja į galvos smegenis.

Išeminis insultas yra dažnesnis ir sudaro 85 procentus visų insultų atvejų. (J. Subačiūtė, 2014). Remiantis Pasaulinės sveikatos organizacijos nomenklatūra, išskiriamos šios insultų rūšys: ūminė smegenų vietinė stazė, ūminė vietinė smegenų išemija, povoratinklinė hemoragija, intracerebrinė hemoragija. (G. Bižokaitė, J. Daratienė, 2011).

Aterotrombozė dažniausiai pastebima stambiosiose ekstrakranijinėse kraujagyslėse ir intrakranijinių kraujagyslių artimuosiuose segmentuose. (V. Budrys, 2009). Ji dažniausiai įvyksta anksti ryte, asmeniui dar miegant. Dažniausiai jis pasireiškia griuvimu stojantis, nes asmuo nežino apie savo kūno funkcijų deficitus. (R. J. Schwartzman, 2019). Pagrindinė šio tipo insulto priežastis yra dėl aterosklerozės susiaurėjusi kraujagyslė ir trombų formavimasis plokštelės vietoje. Susiaurėjus kraujagyslių spindžiui kritiškai pablogėja deguonies apykaita smegenyse. (M. Kessler, 2016). Kitos trombinio insulto priežastys: arterinė hipertenzija, hematologinės ligos, narkomanija, hiperkoaguliacinė būklė, kolageninės kraujagyslių ligos ir genetinės ligos. (R. J. Schwartzman, 2019).

Smegenų embolija ištinka staiga, kai asmuo yra pabudęs ir dažnai ištinka dėl aiškios priežasties. Embolinis insultas gali įvykti paviršutinėse smegenų žievės kraujagyslėse, ko pasekoje pasireiškia simptomai tokie kaip afazija ir hemianopsija, arba embolas gali užkimšti kamieninę smegenų arteriją. Mažesni embolai charakteristiškai yra cholesterolinės plokštelės, jie dažniau užkemša mažesnes kraujagysles. Jie sukelia trumpiau trunkančius simptomus (trunka kelias minutes). Didesni embolai yra raudonos spalvos, jie atkeliauja iš širdies kraujagyslių ir sukelia ilgai trunkančius simptomus (trunka kelias valandas) ir dažniausiai užkemša dideles kraujagysles. Smegenų emboliją dažniausiai sukelia: širdies aritmija, bradikardija, miokardo infekcija, bakterinis endokarditas, dirbtinis širdies vožtuvas, prieširdžių pertvaros aneurizma, kardiomiopatija, apatinių galūnių tromboflebitas, piktybiniai navikai. Esant šio tipo insultui pasireiškia: traukuliai, afazija, neglektas, dispraksija, agrafestezija, hemianopsija, pseudoradialinis paralyžius ir izoliuota afazija. (R. J. Schwartzman, 2019, M. T. Torbey, M. H. Selim, 2013).

Kai sutrinka širdies veikla arba įvyksta ūmus šokas bei nukraujavimas, sukeltas pavojingą globalinį smegenų kraujotakos nepakankamumą, kurio smegenų kraujotakos autoreguliacija negeba kompensuoti, įvyksta sisteminė hipoperfuzija. Ją dažnai lemia arterinė hipotenzija, kurios pasekoje gali ištikti atskirų smegenų arterijų baseinų paribinių zonų infarktas. Pagrindinės sisteminės hipoperfuzijos priežastys: širdies aritmija, ūminis cirkuliuojančio kraujo tūrio netekimas, ūminis širdies nepakankamumas. (V. Budrys, 2009, M. Kessler, 2016).

Taip pat yra išskiriami galvos smegenų lakūniniai insultai. Lakūna - tai insulto zona, esanti vienos perforuojančios arterijos vietoje. Lakūniniai insultai dažniausiai įvyksta asmeniui miegant. Jie paprastai pasireiškia šiais sutrikimais: motorinės ir sensorinės funkcijos sutrikimais, homolateraline ataksija ir pareze, dizartrija. Dauguma lakūninių insultų yra kliniškai tylios ir nepasireiškia jokiais sutrikimais. Šio insulto simptomai gali atsirasti per kelias valandas arba dienas. Lakūniniams insultams būdinga: silpnas jutimų sutrikimas, ataksija, hemiparezė, sensomotorikos sutrikimai, mikčiojimas, silpni kognityviniai sutrikimai, dizartrija, demencija, atminties sutrikimas, „užrakinto

žmogaus“ sindromas. (R. J. Schwartzman, 2019). Pagrindinės lakūninių insultų priežastys: cukrinis diabetas, arterinė hipertenzija, mažų širdies kraujagyslių liga. (M. Kessler, 2016).

Hemoraginiai insultai sudaro apie 15 procentų visų insultų atvejų. Juos dažniausiai sukelia intrakranijinės hematomos. Hemoraginiai insultai įvyksta tada, kai tam tikroje smegenų dalyje atsiranda hemoragija, t.y. kraujavimas į smegenis. (S. Lee, 2018). Dažniausiai jis įvyksta kai asmuo yra pabudęs ir aktyvus, išskyrus tuos atvejus kai įvyksta aneurizmos ar kaverninės (giliosios) hemangiomos plyšimas, kuris gali įvykti asmeniui miegant. Paprastai hemoraginio insulto modelis yra apopleksinis sunkių neurologinių trūkumų atsiradimas su laipsniškai didėjančiais galvos skausmais. Dažnai galvos skausmas yra toks didelis, kad sukelia vėmimą ar net sąmonės netekimą. (R. J. Schwartzman, 2019). Hemoraginiai insultai pagal pažeidimo mechanizmą skirstomi į spontaninius ir trauminius, o pagal lokalizaciją – intraskilvelinius, epidurinius (trauminius), intracerebrines kraujosruvas, subdūrinius (dažniausiai taip pat trauminiai) ir subarachnoidines kraujosruvas. (G. Bižokaitė, J. Daratienė, 2011). Jį gali sukelti arteriosklerozė, cerebrinė amiloidinė angiopatija, artrinės-veninės malformacijos, kaverninė hemangioma, Moya-Moya liga, smegenų auglys, cerebrinė veninė trombozė, intrakranijinė aneurizma, koagulopatija, intrakranijinės arterijos trūkimas, intraventrikulinė hemoragija, spontaninė subdūrinė hemoragija. (S. Lee, 2018). Hemoraginis insultas dažniausiai įvyksta asmenims, patyrusiems kardiogeninės kilmės išemini galvos smegenų insultą, turintiems aukštą arterinį kraujospūdį arba gydomiems intravenine trombolize. (H. Kazlauskas, E. Bovina, G. Žiliukas, 2014).

Intracerebrinė hemoragija yra ūmus lėtinės progresuojančios smegenų kraujagyslių ligos pasireiškimas. Ji gali įvykti smegenų gumbure, galvos smegenų pamatinėje dalyje, smegenų kamiene ar pilkosios ir baltosios smegenų medžiagos sankryžoje. (S. Lee, 2018). Ji retai nustatoma asmenims, jaunesniems nei 45 metų, o rizika patirti intracerebrinę hemoragiją yra didesnė asmenims, vyresniems nei 65 metų amžiaus. (M. Kessler, 2016). Dažniausios intracerebrinės hematomos priežastys: galvos smegenų kraujagyslių hematomos, galvos smegenų kraujagyslių vientisumo pakitimai, arterinė hipertenzija, vyresnis amžius. (J. Subačiūtė, 2014, M. Kessler, 2016).

Subarachnoidinė hemoragija įvyksta kai kraujas išsilieja į subarachnoidinę ertmę. (M. Kessler, 2016). Dažniausios subarachnoidinės kraujosrūvos priežastys: aneurizmos plyšimas, ne aneurizminės kilmės perimesencefalinė hemoragija. Retesnės priežastys: arterijos plyšimas, cerebrinė arterinė-veninė malformacija, duralinė arterioveninė fistulė, hipofizės apopleksija, mikotinė aneurizma, vaskulitas, cerebrinė veninė trombozė, kardiogeninė mikroma, pjautuvinių ląstelių liga, navikai, trauma, narkomanija. (L.R.Caplan, J. Gijn, 2012).

Arterinės-veninės malformacijos yra įgimtos anomalijos, neigiamai veikiančios galvos smegenų kraujotaką. Insultai, kurių priežastis yra arterinės-veninės malformacijos, dažniausiai įvyksta trečiajame - ketvirtajame gyvenimo dešimtmečiuose. (M. Kessler, 2016). Veninės malformacijos yra linijinės ir sujungtos su smegenų skilveliu. Jos retai kraujuoja spontaniškai ir savaime, bet, joms trūkus, išstinka kraujavimas į išsausėjusią smegenų dalį ir hemoraginis insultas. (R. J. Schwartzman, 2019).

Hemoraginio insulto simptomai paprastai išryškėja per 1 min. iki 24 valandų. Esant šio tipo insultui, simptomai neregresuoja. Iš pradžių gali pasireikšti šie simptomai: galvos skausmas, tachikardija arba bradikardija, pykinimas ir vėmimas, padidėjęs kvėpavimo dažnis, įvairaus laipsnio sąmonės sutrikimas (apkvaitimas, koma, stuporas), taip pat gali pasireikšti vietiniai traukuliai. Hemoraginio insulto židiniai simptomai priklauso nuo kraujo išsiliejimo vietos. (J. Subačiūtė, 2014).

### **Simptomai**

Insultas įvyksta tada, kai kraujagyslę, pernešančią deguonį ir maistines medžiagas į smegenis, užkemša krešulys arba kai ji plyšta. Įvykus šiam reiškiniai dalis smegenų yra nepakankamai aprūpinama deguonimi, todėl toje vietoje esančios smegenų ląstelės žūva. Galvos smegenys yra nepaprastai sudėtingas organas, kontroliuojantis įvairias kūno funkcijas. Kai įvyksta insultas, ir tam tikras kūno funkcijas kontroliuojanti smegenų dalis nėra pakankamai aprūpinama krauju, tos kūno funkcijos sutrinka ir neveikia taip, kaip turėtų. (American stroke association [45]). Insultas paprastai sukelia neigiamus simptomus, tai yra, jėgos, jutimo, regėjimo ar kitų neurologinių funkcijų praradimą. Teigiami simptomai, tokie kaip parestezija, nevalingi judesiai, regimieji reiškiniai, pasireiškia retais atvejais. (K. M. Baret ir J. F. Meschia, 2013). Insulto simptomai visų pirma priklauso nuo obstrukcijos vietos ir paveikto smegenų audinio kiekio. Pavyzdžiui, jei insultas įvyksta link smegenų užpakalinės dalies, dažniausiai atsiranda regėjimo negalia. Insulto simptomai priklauso nuo kelių veiksnių, įskaitant obstrukcijos vietą ir kokia smegenų audinio dalis yra paveikta. Kadangi viena smegenų pusė valdo priešingą kūno pusę, insultas, įvykęs vienoje pusėje, dažniausiai sukelia neurologines komplikacijas kitoje kūno pusėje. (American stroke association [59], [47]).

Pirmieji insulto požymiai:

1. Veido nukritimas (paralyžius)
2. Rankų silpnumas ar tirpimas, dažniausiai viena ranka būna silpnesnė už kitą
3. Kalbos sutrikimas

**Tipiniai insulto požymiai:**

1. Staigus veido, rankos, kojos silpnumas nutirpimas, ypač pasireiškiantis vienoje kūno pusėje.
2. Staigus sumišimas, kalbos ar kalbos supratimo sutrikimas.
3. Staigus regos sutrikimas vienoje ar abejose akyse (regos praradimas, diplopija)
4. Staigus ėjimo sutrikimas, galvos svaigimas, pusiausvyros ar koordinacijos praradimas, ataksija.
5. Staigus, stiprus galvos skausmas be žinomos priežasties.

**Netipiniai insulto požymiai:**

1. Binokulinis aklumas
2. Izoliuotas vertigo
3. Amnezija
4. Anosognozija
5. Dizartrijs
6. Disfagija
7. Kalbos akcentas
8. Galvos skausmas
9. Sutrikusi sąmonės būklė
10. Svetimos rankos sindromas

Pereinamosios tranzitorinės išeminės atakos neretai pasireiškia prieš trombinį insultą. Jas dažniausiai sukelia aterosklerozinės plokštelės. Tranzitorinės išeminės atakos paprastai atsiranda kai nuo širdies ar intraarterinių kraujagyslių atskyla embolai ir dalinai užkemša galvos smegenų kraujagysles, to pasekoje smegenys yra tik dalinai aprūpinamos krauju ir deguonimi. Jei užkemšama intraarterinė kraujagyslė, simptomai tęsiasi iki 2 minučių. Kai užkemšama iš širdies atkeliavusiu embolu, simptomai tęsiasi ilgiau nei 2 minutes. Tranzitorinės išeminės atakos simptomai pilnai išnyksta per 24 valandas ir jos pasekoje nelieka jokių klinikinių sutrikimų. Ji pasireiškia židininiais neurologiniais sutrikimais ir retai kada išsivysto į insultą. Tranzitorinės išeminės atakos simptomai: trumpalaikis monokulinis aklumas, afazija, hemiparezė, jutimų sutrikimai, perioralinis tirpimas, ataksija, dizartrijs, diplopija, galvos svaigimas, regos lauko sutrikimai, sąmonės sutrikimai. (Schwartzman R. J., 2019).

Patyrus lakūninį infarktą simptomai po vieno epizodo gali išnykti, tai įvyksta todėl, kad jų metu yra pažeidžiamas nedidelis smegenų tūris. (M.Swash, J. Jestic, 2009).

Jei yra absoliuti globalinė išemija, kraujotaka toje smegenų dalyje visiškai nutrūksta ir jau po 4-5 minučių atsiranda negrįžtami smegenų pokyčiai, o jei yra židininė išemija, dažniausiai išlieka bent dalinė kraujotaka. (V. Budrys, 2009).

### **Sutrikimai**

Persirgus galvos smegenų insultu, sutrikimų rūšys ir laipsniai priklauso nuo smegenų pažeidimo vietos. Paprastai insultas gali sukelti penkių tipų negalią: paralyžių ar judėjimo valdymo problemas, jutimo sutrikimus, įskaitant skausmą, kalbos vartojimo ar supratimo problemas, mąstymo ir atminties sutrikimus, ir emocinius sutrikimus bei sutrikdyti optimalų kasdienių funkcijų atlikimą. (National Institute of Neurological Disorders and Stroke [48], J. Subačiūtė, 2014). Insultas gali paveikti daugybę nervų funkcijos ir struktūros aspektų. Kliniškai tai dažniausiai pasireiškia kaip silpnumas, kartu pasireiškia ir kiti sutrikimai: afazija, neglektas, regėjimo lauko deficitas, kognityvinių funkcijų pokyčiai, tokie kaip vykdomoji disfunkcija ar atminties praradimas, depresija, jutimų sutrikimas, dizartrija ir koordinacijos sutrikimai. (C. J. Winstein ir kt., 2016).

Paralyžius yra viena iš dažniausių negalių asmenų, patyrusių galvos smegenų insultą, tarpe. Jis dažniausiai pasireiškia priešingoje insulto židiniui kūno pusėje ir gali paveikti veidą, ranką, koją ar visą kūno pusę. Vienpusis kūno paralyžius vadinamas hemiplegija, o vienpusis silpnumas vadinamas hemipareze. Dėl šių sutrikimų, asmenys, patyrę insultą, gali patirti sunkumus atliekant kasdienes veiklas. Dalis šių asmenų taip pat patiria rijimo sutrikimus (disfagija), jei yra pažeidžiama smegenų dalis atsakinga už rijimo raumenų kontrolę. Jei pažeidžiama apatinė smegenų dalis, gali atsirasti judesių koordinavimo sutrikimai (ataksija), kurie lemia kūno laikysenos, vaikščiojimo ir pusiausvyros sutrikimus. (National Institute of Neurological Disorders and Stroke [48]).

Dėl insulto pacientai gali prarasti gebėjimą jausti prisilietimus, skausmą, temperatūros ar padėties pokyčius. Dėl jutimų sutrikimų pacientai taip pat gali prarasti gebėjimą atpažinti žinomus objektus ar net savo paties galūnes. Kai kurie insultą patyrę pacientai paralyžiuotose ar susilpnėjusiose galūnėse jaučia skausmą, tirpimą bei dilgčiojimo ar dūrio pojūčius - simptomą, vadinamą parestezija. Jie taip pat gali prarasti gebėjimą pajusti poreikį šlapintis ir tuštintis arba valdyti šlapimo pūslės ir tuštinimosi raumenis. Nuolatinis šlapimo nelaikymas po insulto yra nedažnas reiškinys, tačiau net ir laikinas šlapimo nelaikymas gali būti emociškai sunkus šiems pacientams. Asmenys, patyrę galvos smegenų insultą, dažnai patiria įvairius lėtinio skausmo sindromus, atsiradusius dėl insulto sukulto nervų sistemos pažeidimo (neuropatinis skausmas). (National Institute of Neurological Disorders and Stroke [48]).

Net ketvirtadalis visų pacientų išgyvenusių insultą patiria kalbos sutrikimus, susijusius su gebėjimu kalbėti, rašyti ir suprasti šnekamąją ir rašomąją kalbą. Šie sutrikimai atsiranda tada, kai yra



pažeidžiami kalbos kontrolės centrai smegenyse ir yra vadinami afazija. Dominuojantys kalbos centrai yra kairiajame smegenų pusrutulyje dešiniarankiams asmenims ir daugumai kairiarankių asmenų. Pažeidimai, esantys kalbos centre, esančiame dominuojančioje smegenų pusėje, vadinamoje Broca sritimi, sukelia ekspresyviają afaziją. Asmenims, turintiems šio tipo afaziją, sunku perteikti savo mintis žodžiais ar raštu. Jie praranda gebėjimą ištarti žodžius, apie kuriuos galvoja ir sudėti jos į nuoseklius, gramatiškai teisingus sakinius. Pažeidimui atsiradus kalbos centre, esančiame užpakalinėje smegenų dalyje, vadinamoje Wernicke srityje, atsiranda receptorinė afazija. Asmenys, turintys šio tipo afaziją, sunkiai supranta šnekamąją ar rašomąją kalbą ir dažnai jų kalba yra nenuosekli. Sunkiausia afazijos forma, globalioji afazija, pasireiškia dėl didelės žalos kelioms smegenų sritims, susijusioms su kalbos funkcija. Asmenys, kuriems pasireiškia šio tipo afazija, praranda beveik visus kalbinius gebėjimus. ((National Institute of Neurological Disorders and Stroke [48]).

Insultas gali paveikti smegenų dalis, atsakingas už atmintį, mokymąsi ir sąmoningumą. Tokiems asmenims būdingas negebėjimas ilgai sutelkti dėmesį, ir jie gali patirti trumpalaikės atminties sutrikimus. Jie taip pat gali prarasti gebėjimą planuoti, suvokti prasmę, išmokti naujų užduočių ar užsiimti kita psichologiškai sudėtinga veikla. Du gana paplitę sutrikimai, pasireiškiantys po insulto, yra anosognozija, nesugebėjimas pripažinti fizinių sutrikimų, atsiradusių dėl insulto, ir neglektas, gebėjimo reaguoti į daiktus ar jutimo dirgiklius, esančius insulto pažeistoje pusėje praradimas. Dažnai asmenims, patyrusiems insultą, būdinga apraksija, gebėjimo atlikti išmoktą tikslingą judesį praradimas. Todėl šiems asmenims yra sunku atlikti kompleksinius sudėtingus judesius ar vykdyti komandas. (National Institute of Neurological Disorders and Stroke [48]).

Dauguma asmenų, patyrusių galvos smegenų insultą, jaučia baimę, nerimą, nusivylimą, pyktį, liūdesį. (National Institute of Neurological Disorders and Stroke [48]).

### **1.3 Pusiausvyros, koordinacijos ir kognityvinių funkcijų sutrikimai**

Yra išskiriamos trys pusiausvyros strategijos:

1. Kulkšnies strategija
2. Klubo strategija
3. Žingsniavimo strategija

Aiškinantis šias strategijas svarbu žinoti šiuos terminus:

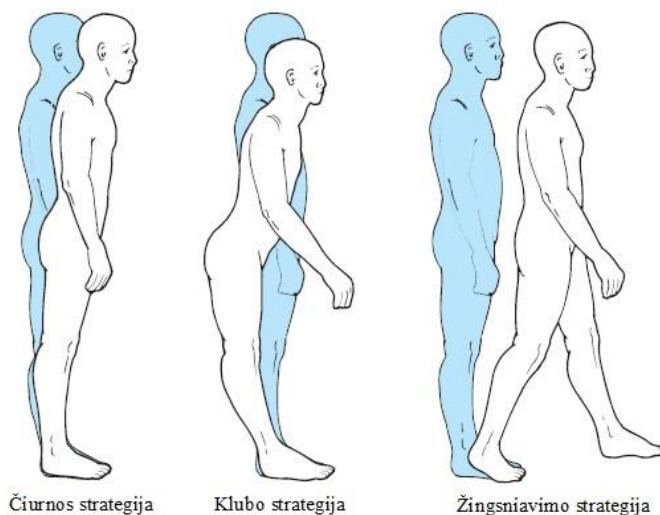
1. Kūno svorio centras - kūno vieta, kuri veikia kaip pusiausvyros taškas, aplink kurį kūnas juda.
2. Stabilumo kūgis - tai įsivaizduojamas apverstas kūgis supantis kūną, vaizduojantis viršutinės kūno dalies judesio dydį, nereikalaujantį nuo kritimo apsaugančios žingsnio strategijos.
3. Atramos bazė - tai, kas, kad kūnas išliktų stabilus. Daugeliu atvejų kojos yra maždaug pečių plotyje. Bet asmuo gali stovėti ir didesniu tarpu tarp kojų, suteikdamas kūnui daugiau tvirtumo, arba gali stovėti siauriau jei siekiama suteikti iššūkį pusiausvyrai.
4. Sumišimas - bet kas, kas sutrikdo pusiausvyrą.

Kulkšnies strategija. Ji veikia kai asmuo stovi ramiai. Kulkšnies sąnarys yra skirtas judėti visomis kryptimis, todėl yra puiki pirminė apsauga nuo kritimo. Jos metu siekiant išlaikyti tiesią stovėseną yra panaudojami čiurną supantys raumenys. Kai asmuo stovi čiurna ir ją supantys raumenys sunkiai dirba tam, kad būtų išlaikyta pusiausvyra. Nedideli svorio centro sutrikdymai yra kontroliuojami čiurnos strategijos. Kadangi čiurnos sąnarys gali judėti visomis kryptimis, kulkšnies strategija yra veiksminga priemonė, leidžianti išlaikyti vertikalią kūno padėtį, kai svorio centras juda skirtingomis kryptimis. Kai pusiausvyros sutrikdymas yra didesnis nei kulkšnies strategija gali suvaldyti yra pereinama prie klubo strategijos. (Symmetry Physical Therapy, 2017, Professional Physical Therapy and Training). Tam, kad čiurnos strategija būtų naudojama adekvačiai būtinas optimalus čiurnos sąnario paslankumas, aplink jį esančių raumenų jutimai ir jėga, platus ir stabilus atraminis paviršius, adekvatūs jutimai pėdose, kelio, klubo sąnarių ir liemens stabilumas. (D. Lenčiauskienė, 2019).

Klubo strategija. Ši strategija įjungiamą kai pusiausvyros sutrikdymas yra didesnis nei kulkšnies strategija gali suvaldyti, tačiau jis nėra toks didelis, kad norint jį suvaldyti reikėtų žengti žingsnį. Klubo sąnarys taip pat gali judėti visomis kryptimis, todėl klubas taip pat yra puikus sąnarys, apsaugantis nuo kritimo, nes jis gali ištaisyti bet koki vidutinį ir didelį pusiausvyros sutrikdymą bet kuria kryptimi. Klubai atlieka siūbavimo judesius ir nukreipia liemenį reikiama kryptimi, tam, kad kūno masės centras neišeitų iš stabilumo kūgio ribų. Pusiausvyros sutrikdymas, iššaukiantis klubo strategiją, gali būti netikėtas žingsnis ant nelygios žemės ar užkliuvimas už akmens. Klubų siūbavimo judesiai suvaldo didesnius pusiausvyros sutrikdymus, keisdami kūno masės centrą taip, kad jis išliktų ant atramos pagrindo. (Symmetry Physical Therapy, 2017, Professional Physical Therapy and

Training). Tam, kad klubo strategija būtų naudojama adekvačiai reikalingas geras klubo sąnario paslankumas, adekvati aplink jį esančių raumenų jėga. (D. Lenčiauskienė, 2019).

Žingsniavimo strategija. Ji yra paskutinė strategija, apsauganti asmenį nuo griuvimo. Ši strategija yra paskutinė priemonė ir ji pasireiškia tik tada, kai pusiausvyros sutrikdymas yra toks didelis, kad kulkšnis ar klubas negali jo suvaldyti. Tokiu atveju vienintelis pasirinkimas yra žengti žingsnį, praplečiant atramos bazę, kad būtų suvaldytas tokio pobūdžio pusiausvyros sutrikdymas. Tai yra pirmoji ir vienintelė iš strategijų, modifikuojanti atramos pagrindą, ir prasidedanti tada, kai kūno masės centras atsiduria už stabilumo kūgio ribų. (Symmetry Physical Therapy, 2017, Professional Physical Therapy and Training). Tam, kad žingsniavimo strategija būtų naudojama adekvačiai būtina optimali apatinių galūnių raumenų jėga, judesio amplitudė ir galia, adekvati centrinės nervų sistemos veikla. (D. Lenčiauskienė, 2019).



**1 pav. Pusiausvyros strategijos**

Pusiausvyros ir koordinacijos sutrikimai yra vieni iš dažniausiai pasireiškiančių sutrikimų asmenims, patyrusiems galvos smegenų insultą. (G. Song, E. Park, 2015). Pusiausvyros sutrikimas (įskaitant kūno laikysenos sutrikimą) yra dažnas po insulto, nes insultas gali paveikti vieną ar daugiau jutiminių ir motorinių tinklų. (C. J. Winstein ir kt., 2016). Gebėjimas išlaikyti pusiausvyrą yra svarbiausias elementas, leidžiantis žmonėms gyventi įprastą kasdienį gyvenimą ir atlikti tam tikras kasdienes veiklas. (G. Song, E. Park, 2015). Pusiausvyra – gebėjimas kontroliuoti kūno masės centrą atramos ploto ribose žmogui stovint arba judant. Kūno masės centras čia įvardijamas kaip vieta, kurioje sutelkta žmogaus kūno masė. (D. Lenčiauskienė, 2019). Pusiausvyros kontrolė yra labai svarbi kritimų prevencijai bei kasdienių veiklų atlikimo ir savarankiškumo mokymui. (G. Song, E. Park, 2015).

Gera pusiausvyros kontrolė yra labai susijusi su optimalia vestibulinės sistemos funkcija. Vestibulinė sistema „pajaučia“ galvos judėjimo kryptį ir greitį. Jei yra pažeidžiama ši sistema gali atsirasti galvos svaigimas ir pusiausvyros bei koordinacijos sutrikimai. Koordinacijos sutrikimai taip pat gali atsirasti dėl sąnarių ir kaulų funkcijos sutrikimų. Jei pasireiškia šie sutrikimai dažnai pakinta kūno masės centro vieta ir dėl to atsiranda pusiausvyros sutrikimai. Dėl raumenų disbalanso, netaisyklingos kūno laikysenos ir dėl šių priežasčių atsiradusio kūno nestabilumui gali pasireikšti kūno masės centro pokyčiai ir pusiausvyros bei koordinacijos sutrikimai. Raumenų ir nervų sistemos sąveikia lemia pusiausvyros kontrolę, kūno padėties stabilumą bei optimalų kūno segmentų koordinavimą. Kauluose, sausgyslėse ir raumenyse esantys jutikliai siunčia nervinius impulsus į smegenų žievėje esančius pusiausvyros ir koordinacijos centrus. Jei informacijos, gauta iš regėjimo, vestibulinės ir proprioceptinės sistemų, koordinavimas yra netinkamas, atsiranda pusiausvyros sutrikimai. (D. Andrijauskaitė, 2017).

Pusiausvyros kontrolė priklauso nuo regos analizatoriaus, vidinės ausies vestibulinio aparato ir proprioceptinių jutimų, kontakto su paviršiumi atsako, darnumo, motorinės reakcijos, kuri kontroliuoja galūnių ir liemens raumenų veiką, bei centrinės nervų sistemos funkcijos. Tam, kad kūno pusiausvyra būtų tinkama turi būti adekvatus čiurnos, kelio ir klubo sąnarius valdančių raumenų aktyvumas. (D. Andrijauskaitė, 2017). Pasak D. Andrijauskaitės, kūno gebėjimas išlaikyti pusiausvyrą, t. y. išlaikyti svorio centrą kintant pagrindui, yra nuolat reguliuojamas aukštesniųjų nervinių centrų.

Yra išskiriamos dvi pusiausvyros rūšys – statinė ir dinaminė pusiausvyra. Statinė pusiausvyra – gebėjimas išlaikyti kūno pusiausvyrą ramybės metu, kai žmogus sėdi arba stovi, o dinaminė pusiausvyra apibrėžiama kaip gebėjimas išlaikyti kūno pusiausvyrą kai atraminis paviršius juda arba kai kūnas juda stabiliu paviršiumi, kitaip tariant stojantis iš sėdimos padėties arba einant. (D. Lenčiauskienė, 2019).

Asmenims, patyrusiems galvos smegenų insultą dažnai sutrinka judesių koordinacija. (K. Torre ir kt., 2013). Eisenos koordinacijos sutrikimai gali nulemti kritimus ir mobilumo sutrikimus. Todėl reabilitacija, nukreipta į eisenos koordinaciją, gali būti veiksminga, siekiant pagerinti ėjimo funkciją asmenims, patyrusiems galvos smegenų insultą. Šiems asmenims dažnai pasireiškia daug eisenos koordinavimo trūkumų, kurie išlieka nepaisant atliktos reabilitacijos, įskaitant pasikeitusią erdvinę ir laiko koordinaciją tarp galvos, liemens ir dubens, sutrikusią dubens, kelių ir kulkšnių kontrolę stovint ir atliekant mojimimo eisenos fazę. Blogą galūnių koordinaciją atspindi paralyžiuotų ir neparalyžiuotų galūnių varomosios jėgos asimetrija, žingsnio ilgis, plotis ir kūno padėtis žingsnio mojimosi fazėje. Prasta kūno segmentų (pvz., liemens, dubens ar apatinių galūnių) koordinacija gali

būti mechanizmas, lemiantis dažnus griuvimo priepuolius. (K. L. Hollands ir kt., 2012). Motorinė koordinacija, arba miklumas, reiškia gebėjimą tiksliai, greitai ir kontroliuojamai atlikti motorinę užduotį. Adekvati apatinių galūnių koordinacija yra svarbus veiksnys atliekant kasdienio savarankiško gyvenimo veiklas, tokias kaip ėjimas, bėgimas, kilimas ar leidimasis laiptais bei atliekant sėdimas veiklas. Motoriniai sutrikimai, tokie kaip viršutinio motorinio neurono pažeidimas, raumenų jėgos ir vikrumo praradimas, gali sukelti negalią. (K. Menezes ir kt., 2015).

Pusiausvyros sutrikimai taip pat dažnai lemia griuvimo priepuolius asmenims, patyrusiems galvos smegenų insultą. Maždaug 45-73 procentai asmenų, patyrusių galvos smegenų insultą patiria griuvimo priepuolius per 6 mėnesius po išleidimo iš rehabilitacijos skyriaus. Šie kritimai gali sukelti papildomus sužeidimus, psichologines baimes, prailginti reabilitaciją ir sukelti ilgalaikę negalią. Nors kritimo priežastys yra kelios, pusiausvyra ir padėties kontrolė įvykus insultui dažniausiai yra sutrikusi ir yra vienas iš didžiausių prisidedančių veiksnių. (M. D. Lewek ir kt., 2014, D. de Kam ir kt., 2017). Prasti pusiausvyros testų rezultatai yra svarbus rizikos faktorius kritimams kasdieniame gyvenime. Asmenims, patyrusiems galvos smegenų insultą, pablogėja reaktyvaus žingsniavimo reakcijų kokybė. Todėl sutrikus pusiausvyrai griuvimo tikimybė padidėja. Pusiausvyros sutrikdymai sukelia greitą kūno laikyseną palaikančių raumenų reakciją. Asmenų, patyrusių galvos smegenų insultą, šios ankstyvosios automatizuotos laikysenos reakcijos komponentai yra sulėtėję ir silpnesni. (D. de Kam ir kt., 2017). Dėl pusiausvyros pablogėjimo gali sumažėti pasitikėjimas savimi, o tai gali dar labiau sumažinti šių asmenų aktyvumą. (C. J. Winstein ir kt., 2016).

Insultą patyrusiems asmenims dažnai pasireiškia ir kognityviniai sutrikimai. Kognityvinių funkcijų sutrikimai yra susiję su demografiniais veiksniais, tokiais kaip amžius, išsilavinimas ir profesija, ir su kraujagyslių ligomis. (J. Sun ir kt., 2014). Kognityviniai sutrikimai pasireiškia mąstymo pokyčiais ir sunkumais sprendžiant problemas. Šiai kategorijai taip pat priklauso demencija ir atminties problemos, taip pat daugybė įvairių komunikavimo iššūkių. (American Stroke Association [59]). Kokios kognityvinės funkcijos yra pažeidžiamos priklauso nuo to, kokia smegenų dalis yra pažeista.

Pažeidus smegenų dalį, atsakingą už kognityvines funkcijas, gali pasireikšti koncentracijos, atminties, planavimo ir problemų sprendimo funkcijų sutrikimai, erdvinis neglektas (problemos pastebinti daiktus, esančius vienoje kūno pusėje), apraksija (problemos, susijusios su kūno judėjimu ar valdymu), vizualinio suvokimo sutrikimas (judėjimo ir kliūčių apėjimo problemos), anosognozija (sumišimas ir ligos neigimas), agnozija (problemos atpažįstant daiktus). Jei yra sutrikusi koncentracija asmeniui gali būti sunku: suprasti kas vyksta aplink jį, likti susikoncentravus į tam tikrą atliekamą užduotį, lengvai pereiti nuo vienos užduoties prie kitos, atlikti daugiau nei vieną užduotį

tuo pačiu metu, suprasti dalykus labai greitai. Jei sutrinka planavimo ir problemų sprendimo funkcija asmeniui gali būti sunku: išmokti atlikti tam tikrus dalykus, suplanuoti, kaip atlikti užduotį, savarankiškai pradėti arba užbaigti užduotį, savarankiškai išspręsti problemas, atlikti daugiau nei vieną užduotį tuo pačiu metu. Erdvinio neglekto simptomai: asmuo gali nepastebėti daiktų, kurie yra dedami paveiktoje kūno pusėje, ignoruoti žmones ar nepastebėti kliūčių ir į jas atsitrenkti, negebėti apsirengti vienos kūno pusės ar nenusiskusti barzdos vienoje veido pusėje, nevalgyti maisto iš vienos lėkštės pusės, neskaityti vienos knygos ar puslapio pusės, negebėti apeiti kliūčių (dėl to, kad jų nepastebi). Jei asmeniui pasireiškia apraksija jis gali: dvejoti prieš atliekant užduotį arba atlikti ją labai lėtai, per stipriai atlikti veiksmus, netaisyklingai judėti. Esant vizualiniam sutrikimui asmuo negeba: įvertinti gylį ar atstumą, suprasti skirtumą tarp priekinio ir foninio vaizdo plano, lengvai atlikti veiksmus su tam tikrais daiktais, laikytis tokių terminų kaip „priešais“ arba 'viduje' (pvz., nesuprasti kai yra sakoma, kad cukrus yra už arbatos dėžutės). Jei asmeniui pasireiškia sumišimas arba neigimas, jis gali: neigti insulto padarinius, suvokti tik dalį sutrikimų, žinoti apie sutrikimus, tačiau nežinoti ką jie reiškia, manyti kad pažeistos galūnės jam nepriklauso, nepripažinti pasireiškusių sutrikimų (Stroke Association, 2018).

#### **1.4 Reabilitacinis ir kineziterapinis gydymas**

Daugiau nei du trečdaliai asmenų išgyvenusių insultą po hospitalizacijos yra siunčiami reabilitacijai. Reabilitacijos paslaugos yra pagrindinis mechanizmas, skatinantis pacientų, sergančių ūminiu insultu, kūno funkcijų atkūrimą ir nepriklausomumo nuo kitų asmenų pasiekimą. Dažniausiai reabilitacijos paslaugas teikia daugiadisciplininė sveikatos priežiūros paslaugų teikėjų komanda, teikianti neurologijos, reabilitacijos slaugos, ergoterapijos, kineziterapijos ir logoterapijos paslaugas. Tokias komandas sudaro apmokyti fizinės medicinos specialistai (reabilitologai) arba neurologai, atlikę specializuotus mokymus ar turintys specialius sertifikatus reabilitacijos medicinoje. Kiti sveikatos specialistai, vaidinantys esminį vaidmenį šiame procese, yra socialiniai darbuotojai, psichologai, psichiatrai ir konsultantai. Buvimo ligoninėje ūmiuoju laikotarpiu teikiama sveikatos priežiūra visų pirma nukreipta į staigų paciento stabilizavimą, ūminio insulto gydymo teikimą ir profilaktinių bei prevencinių priemonių inicijavimą. Nors ir reabilitacijos procedūrų, tokių kaip kineziterapija, ergoterapija ar logoterapija, teikimas nėra pirminis prioritetas, yra labai svarbu jas pradėti atlikti kaip įmanoma anksčiau. (C. J. Winstein ir kt., 2016).

Lavinant pusiausvyrą dažnai pasitelkiamos grupinės ar individualios mankštos, grandininės treniruotės bei ligininės ir namų treniruočių programos. Procedūros turinį paprastai sudaro pusiausvyros reikalaujanti veikla (pvz., pratimai suteikiantys iššūkius stovėsenai) ir bendresnė veikla (pvz., jėgos didinimo pratimai, eisenos lavinimas). (C. J. Winstein ir kt., 2016).

Intensyvus, į užduotis orientuotas gydymas gali pagerinti motorinę veiklą ir optimalų ataksinių galūnių naudojimą pacientams, patyrusiems galvos smegenų insultą. Šiuo gydymu galima pagerinti daikto siekimo ranka greitį, ir sumažinti liemens judesius atliekant siekimo veiksmą. Kūno laikysenos treniravimas ir atramos suteikimas liemeniui taip pat yra naudojami siekiant pagerinti viršutinių galūnių motorikos valdymą ir miklumą pacientams, kuriems pasireiškia viršutinių galūnių ataksija. (C. J. Winstein ir kt., 2016).

Pusiausvyros lavinimas yra svarbi intervencija pacientams, turintiems smegenėlių tipo ataksiją. Ataksinei eisenai gydyti gali būti pasitelkiamos pusiausvyros lavinimo treniruotės su svarmenimis, pritvirtintais prie paciento liemens, ar naudojant gimnastinius kamuolius, balansines lentas. Motorinei funkcijai gerinti gali būti naudojama sensorinė stimuliacija, eisenos ir pusiausvyros lavinimo programos. Liemens stabilizacijos ir lokomotorinės treniruotės taip pat pagerina pusiausvyrą. Liemens stabilizacijos pratimai padidina liemens stabilumą, ko pasekoje pagerėja viršutinių galūnių sudėtingų judesių atlikimas. Lokomotorinės treniruotės taip pat gali būti naudojamos eisenos lavinimui. (A. Matsugi, 2017).

Modernėjant visuomenei modernėja ir reabilitacijos priemonės. Norint pasiekti geresnių rezultatų, padaryti reabilitacijos procesą labiau įtraukiantį į veiklas, greitesnį ir efektyvesnį dažnai pasirenkamos interaktyvios reabilitacijos priemonės, tokios kaip:

1. E-LINK sistema. Ji padeda lavinti judėjimo ir apsitarnavimo funkcijas. Šia programa galima užduotis parinkti kiekvienam pacientui individualiai, atsižvelgiant į reabilitacijos programos tikslą ir asmens fizinę būklę. [55].
2. „See-Me“ programa. Ji skirta pagerinti reabilitacijos procesą ir sekti pacientų pažangą. Ši programa padeda lavinti paciento koordinaciją, pusiausvyrą, raumenų jėgą, reakcijos laiką, atmintį bei padidinti judesių amplitudes. Užduotys atliekamos stovint prieš televizoriaus monitorių. „See-Me“ sistema gali būti pritaikoma prie kiekvieno paciento individualiai, atsižvelgiant į reabilitacijos programos tikslą, paciento poreikius, fizinę būklę. Taip pat paciento įgūdžiams gerėjant galima padidinti užduočių sunkumą, siekiant geresnių rezultatų. [50].
3. „Sensabalance“ terapinė pagalvėlė. „Sensbalance“ terapijos pagalvėlė yra įprasta oru užpildyta pagalvėlė su integruota elektronine jutiklio schema, kuri jungiama prie nešiojamojo

ar stalinio kompiuterio. Kompiuterio monitoriuje pateikiami tiesioginiai dubens ir apatinės nugaros dalies atliekamų pratimų vaizdiniai. Tokiu būdu pacientai gali lengvai ištaisyti sėdėjimo padėtį ir patobulinti mankštą bei pamatyti tiesioginius rezultatus kompiuterio ekrane. Pratimai tampa daug efektyvesni ir linksmesni. [52].

4. "Nintendo Wii Fit" sistema. „Nintendo“ „Wii“ yra vaizdo žaidimų įrenginys, kuris yra naudojamas kaip priedas prie vestibulinės reabilitacijos terapijos. Atliekant pratimus naudojantis šia programa pacientai juda aplink „Wii-mote“, kuris rodomas per televizorių kaip kažkas judančio - pavyzdžiui, kaip teniso raketė ir kt. Programa „Wii-fit“ yra neseniai įdiegtas „Wii“ pusiausvyros lavinimo programos papildinys ir joje yra balansinė plokštė, kurią galima naudoti treniruotėms. Ši programa susideda iš 9 žaidimų: futbolo, slidinėjimo šuolių, slidinėjimo slalomo, snieglenčių slalomo, stalo pakreipimo, vaikščiojimo trosu, pusiausvyros burbulo, pingvino čiuožimo, lotoso dėmesio. (T. C. Hain, 2019).



**2 pav. Interaktyvios reabilitacijos priemonės**

Vizualinės Biofeedback ir jėgos plokštelės sistemos taip pat naudojamos siekiant pagerinti pusiausvyrą ir mobilumą. Vizualinis grįžtamasis ryšys padeda lavinti laikysenos simetriją asmenims, patyrusiems galvos smegenų insultą. Motyvuojantys ir įdomūs žaidimai skatina pacientą tiksliai atlikti svorio poslinkio modelius, naudojant šias technologijas galima keisti žaidimo sunkumo lygį ir trukmę skirtingiems pacientams, o taip pat yra galimybė išsaugoti žaidimo duomenis. (B. Lange ir kt., 2010).

Interaktyvios reabilitacijos priemonės yra vis plačiau naudojamos ir kognityvinių funkcijų lavinimui, taip padarydamos reabilitacijos procesą ekonomiškesnį, prieinamą, lankstų ir visapusišką. (D. Baltaduonienė ir kt., 2017). Naudojant interaktyvias reabilitacijos priemones galvos smegenims yra suteikiama galimybė prisitaikyti prie neįprastų, naujų, sudėtingų kintančių situacijų. (L. Bherer ir kt., 2015). Jos yra efektyvios lavinant kognityvines funkcijas ir atskiras jų sritis, o taip



pat šios priemonės suteikia teigiamą psichologinį stimulą asmenims, kuriems nustatytas lengvas kognityvinis sutrikimas. ( N. Hill ir kt., 2017). Interaktyviomis reabilitacijos priemonėmis lavinat kognityvines funkcijas svarbu, kad pasirinkta žaidimų sistema susidarytų iš: būklės vertinimo, proceso, užduočių atlikimo ir rezultatų sisteminimo. Taip pat yra labai svarbu tinkamai įvertinti paciento pageidavimus ir poreikius. Norint pasiekti geriausią galimą rezultatą reikia užtikrinti, kad skiriami kognityvinių ir motorinių funkcijų lavinimo žaidimai atitiktų paciento poreikius bei galimybes. (A. Shapi'i ir kt., 2015). Ne retai pasitelkiant vaizdo žaidimus reabilitacijoje yra lavinamos kelios kognityvinės funkcijos vienu metu ir, pasak J. DenBoer ir kt.(2018) , pratimai, kurių metu yra lavinama daugiau nei viena kognityvinė funkcija vienu metu, yra veiksmingesni nei tie, kurių metu lavinama kiekviena kognityvinė funkcija atskirai.

Naudojant interaktyvias reabilitacijos priemones pagerėja asmenų, patyrusių galvos smegenų insultą, emocinė ir protinė būklė. (C. Chen ir kt., 2015). Taip pat, atliekant dėmesio sutelkimui skirtas užduotis, asmenims yra lengviau atstatyti sutrikusias motorines funkcijas ir išmokus veiksmus panaudoti kasdienėse situacijose. (E. Fernandez ir kt, 2018, R. Teasell, 2014). Naudojant interaktyvias reabilitacijos priemones pagerėja kalbos sklandumas, atmintis (trumpalaikė ir ilgalaikė), gebėjimas planuoti, dėmesio sukonzentravimas ir erdvinis suvokimas. (J. DenBoer, 2018, S. Rute-Pérez ir kt., 2014, C. Chen ir kt., 2015).

„E-Link“ yra modulinė sistema, sukurta palengvinti platų klinikinių intervencijų spektrą ir padėti atstatyti viršutinių ir apatinių galūnių funkcijas. Suderinusi pažangias funkcijas su duomenų tikslumu ir lengvu naudojimu, sistema siūlo išsamų sprendimų, skirtų insulto reabilitacijai, neuroreabilitacijai, rankų terapijai, stuburo traumų reabilitacijai ir vaikų reabilitacijai, rinkinį. Taikant šią sistemą naudojami specializuoti prietaisai ir įtraukianti kompiuterizuota veikla, padaranti reabilitaciją veiksmingesnę ir padedanti pacientams iš naujo išmokti kasdieniame gyvenime reikalingų įgūdžių. (FG Team, 2016).

„E-Link“ teikia gydytojams tikslias, standartizuotas priemones medicininiam įvertinimui skirtingose klinikinėse srityse. Šia programa galima atlikti judesių amplitudžių, griebiamosios jėgos, pusiausvyros testus. Šia sistema galima sukurti išsamią dokumentaciją ir ataskaitas, įvertinančias pacientų pažangą reabilitacijos eigoje, o tai palengvina reabilitacijos efektyvumo stebėjimą ir būsimų intervencijų planavimą. „E-Link“ sistemos būna skirtingų konfigūracijų tam, kad atitiktų skirtingus klinikinius reikalavimus. Fizinis komponentas sudaro jutiminės plokštės, viršutinių galūnių treniruokliai, jutikliai, jėgos matavimo prietaisai ir intelektualusis sąsajos blokas. Vertinimo ir pratybių moduliai sujungia kompiuterinę veiklą su tikslaus matavimo priemonėmis. (FG Team, 2016).

„E-Link“ jutikliai leidžia atlikti pratimus net ir be matomo sąnario judesio, o jėgos plokštės, skirtos pusiausvyros lavinimui, gali aptikti mažus judesius ir suteikti didelę naudą atliekant desensibilizacijos pratimus. Šioje sistemoje įdiegti pratimai suteikia motyvacijos ir grįžtamąjį ryšį bei įtraukia pacientą į atliekamas veiklas. Norint sudaryti tinkamas sąlygas užsibrėžtiems tikslams pasiekti galima pritaikyti žaidimo judesių diapazoną, greitį ir sunkumą. (FG Team, 2016).

Ši sistema turi akį traukiančią grafiką, kuri suteikia grįžtamąjį ryšį pacientams. Ji yra sukurta tam, kad kuo efektyviau lavētu asmens motorinė kontrolė. Biologinis grįžtamasis ryšys pacientui atliekant pratimą iš karto atsiranda judant objektams ekrane.

Įvairios veiklos yra skirtos atsitiktiniams darbams visame nustatytame diapazone, pavyzdžiui, užduotis, reikalaujanti gaudyti rutulius judančiame kibire, arba neviršijant nustatyto diapazono ribų, pavyzdžiui užduotis, reikalaujanti perkelti konteineris į laivą. Kai kurie žaidimai taip pat yra skirti kognityvinių ir suvokimo funkcijų lavinimui, pavyzdžiui, spalvų ar formų derinimas. Procentinis balas ir veiklos pasiskirstymo grafikas sudaromas žaidimo pabaigoje, kad būtų galima atlikti tolesnę objektyvią analizę ir iš naujo nustatyti reabilitacijos tikslus. Visi matavimai ir mankštos rezultatai pateikiami lentelėmis ir grafikais. Užsiėmimų rezultatus galima išsaugoti po kiekvieno žaidimo, o tą pačią užsiėmimų seką naudoti iškart kitoje sesijoje. [55].



**3 pav. E-Link sistemos žaidimų pavyzdžiai**

Nėra daug mokslinės literatūros nagrinėjančios E-Link sistemos teikiamą naudą asmenų, patyrusių galvos smegenų insultą, sutrikusių funkcijų atgavimui. Tačiau atlikti moksliniai tyrimai rodo, kad atliekant reabilitaciją naudojantis E-Link sistema galima greičiau ir efektyviau atkurti sutrikusias viršutinių ir apatinių galūnių funkcijas, sėkmingai lavinti pusiausvyrą ir sumažinti baimę nugriūti. (J. Kim, 2017, Y. Park, J. Kim, 2017, H. Ahmadi ir kt., 2019, N. Monfared ir kt., 2015)

J. Kim (2017) atliktas tyrimas parodė, kad E-Link sistema yra veiksminga lavinant lėtinio insulto sukeltus viršutinių galūnių sutrikimus, tačiau kasdienių funkcijų atlikimas šiems pacientams nepagerėja. Autoriaus nuomone kasdienių funkcijų atlikimas nepagerėja lėtiniu insultu sergantiems asmenims, nes jie, skirtingai nuo pacientų, sergančių ūminiu insultu, atlikdami kasdienes veiklas, yra įpratę kompensuoti paveiktosios viršutinės ir apatinės galūnės funkcijas nepažeistomis galūnėmis. Todėl J. Kim (2017) rekomenduoja reabilitaciją atlikti kuo anksčiau.

Kitas tyrimas atskleidė, kad E-Link sistema yra veiksminga priemonė siekiant pagerinti viršutinės galūnės motorinę funkciją, sunormalizuoti raumenų tonusą ir padidinti judesių amplitudes. Tyrimo autorius teigė, kad pacientai, kurie nėra žaidę virtualių žaidimų gali išmokti žaidimams reikiamus judesius per labai trumpą laiką. Atliekant pratimus su E-Link sistema pacientai jaučia didesnį pasitenkinimą, yra džiaugsmingesni ir motyvuoti. (H. Ahmadi ir kt., 2019).

Naudojantis E-Link sistema pratimus galima atlikti ir uždaroje, ir atviroje kinematinėje grandinėje. Pasak Y. Park ir J. Kim (2017), tiek uždaros, tiek atviros kinematinės grandinės pratimai naudojant E-Link sistemą yra veiksmingi lavinant galvos smegenų insultą patyrusių pacientų pusiausvyrą ir apatinės galūnės funkcijas, tačiau geresni rezultatai pasiekiami pratimus atliekant uždaroje kinematinėje grandinėje, nes jų metu yra daugiau įjungiami sąnarius stabilizuojantys raumenys. (Y. Park, J. Kim, 2017).

Dar vienas atliktas tyrimas parodė, kad video žaidimai yra veiksminga priemonė siekiant pagerinti pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą, pusiausvyrą (statinę ir dinaminę) ir sumažinti griuvimo baimę. Autoriai teigia, kad naudojant E-Link sistemą pacientai nepatiria jokio diskomforto ir yra linkę greitai išmokti reikiamus judesius. Taip pat naudojant šią sistemą, tačiau neskiriant specifinių pratimų ėjimo greičiui didinti, yra pasiekiamas ir šio rodiklio pagerėjimas. Anot tyrimo autorių ėjimo greitis pagerėja dėl to, kad pacientas, atlikdamas valingus judesius ir svorio perkėlimus nuo vienos apatinės galūnės link kitos, ima labiau pasitikėti savimi ir dėl to, kad sumažėja jo baimė nugriūti. (N. Monfared ir kt., 2015).

## EMPIRINĖ DALIS

### 2. TYRIMO METODOLOGIJA

#### 2.1 Tyrimo procesas

Tyrimas atliktas VŠĮ Palangos reabilitacijos ligoninėje nuo 2020.02.24 iki 2020.03.16. Tyrime dalyvavo 10 asmenų. Visi tiriamieji gydyti pirmame reabilitacijos etape. Kiekvienam tiriamajam buvo skirti 30 minučių trukmės užsiėmimai, 2 kartus per dieną, 5 kartus per savaitę. Tiriamieji buvo suskirstyti į dvi grupes atsitiktine tvarka. Kontrolinei grupei buvo taikyta individuali kineziterapija salėje, o tiriamajai grupei taikyta individuali kineziterapija salėje ir E-Link neuroreabilitacijos sistema. Viso tyrimo metu kontrolinės grupės pacientams buvo atlikta 30 kineziterapijos užsiėmimų salėje, o tiriamosios grupės pacientams – 15 kineziterapijos užsiėmimų salėje ir 15 užsiėmimų taikant E-link neuroreabilitacijos sistemą. Tiriamieji buvo testuojami du kartus prieš pradėdant taikyti kineziterapiją ir per paskutinį kineziterapijos užsiėmimą. Tyrimas truko 3 savaites.

#### 2.2 Tyrimo etika

Tyrimas atliktas laikantis etikos normų ir principų. Pasitelkiant geranoriškumo principą, buvo užtikrinta tiriamiesiems saugi aplinka, kurioje jiems nebūtų sukeltas nerimas ar baimė. Su respondentais buvo bendraujama pagarbiai, neįžeidžiai bei etiškai. Tiriamieji buvo informuoti, kad dalyvavimas tyrime nėra privalomas, tai yra asmeninis pasirinkimas ir jie gali nedalyvauti tyrime arba nutraukti dalyvavimą jame bet kuriuo metu. Buvo užtikrinta, kad respondentai tyrimo metu nepatirtų fizinio skausmo, psichologinio ir dvasinio diskomforto, nuovargio ar papildomų piniginių išlaidų. Prieš atliekant tyrimą tiriamiesiems buvo suteikta informacija apie tyrimo naudingumą konkrečiai profesinei praktikai bei jų pačių žinių plėtrai. Tokia pati informacija buvo suteikta ir įstaigų vadovams, kurie sudarė galimybes konkrečiose organizacijose vykdyti apklausą.

Buvo laikomasi pagarbos asmens orumui principu, kuris teigia, kad tyrėjas negali daryti įtakos tiriamiesiems jiems apsisprendžiant dalyvauti ar nedalyvauti tyrime. Respondentams pateikta informacija buvo aiški ir neperkrauta smulkmeniškais detalėmis, neutrali, objektyvi, orientuota tik į atliekamo tyrimo specifiką. Tiriamieji buvo trumpai ir aiškiai informuoti apie tyrimo tikslą, eigą bei kokie tyrimai bus atliekami. Prieš atliekant tyrimą buvo gautas kiekvieno tyrimo dalyvio sutikimas

dalyvauti tyrime, o iš organizacijos vadovo gautas raštiškas patvirtinimas, jog konkretus tyrėjas turi teisę įstaigoje atlikti tyrimą.

Remiantis teisingumo principu, tiriamieji buvo informuoti apie kriterijus, pagal kuriuos jie buvo pasirinkti, ir priežastį, nurodančią kodėl jie buvo pakviesti dalyvauti tyrime. Buvo užtikrinta, kad testų formose bei klausimynuose pateikta asmeninė informacija būtų prieinama tik tyrimo autoriui ir asmeniniai duomenys bei testų rezultatai nebūtų viešini. Duomenys apie testų rezultatus buvo apibendrinti kartu su visų kitų respondentų rezultatais ir pateikiami bendrai.

Teisės gauti tikslią informaciją principas buvo įgyvendintas tiriamiesiems paaiškinus, kad dalyvavimas tyrime nedaro įtakos jų darbiniam statusui, nesukelia jokios rizikos, respondentų nebuvo klausama individuali informacija ir taip užtikrinamas jų anonimiškumas, gauti duomenys buvo analizuojami tyrimo autoriaus ir šiais duomenimis negalėjo disponuoti jokie kiti asmenys, tyrimo rezultatai skelbiami baigiamajame darbe. Taip pat tyrėjas privalėjo atsakyti į visus respondentus dominusius klausimus, susijusius su atliekamu tyrimu ir užtikrinančius jų asmeninės informacijos konfidencialumą. (V. Žydžiūnaitė, 2011).

### 2.3 Tyrimo imtis

Tyrimo dalyvavo 10 asmenų, kurių amžius nuo 42 iki 70 metų. Pacientai buvo suskirstyti į dvi grupes atsitiktine tvarka. Tyrimo dalyvavo pacientai, patyrę galvos smegenų insultą, atvykę I reabilitacijos etapui į Palangos reabilitacijos ligoninę. Tiriamieji buvo atrinkti remiantis šiais atrankos kriterijais:

1. sutrikusi pusiausvyra
2. sutrikusi koordinacija
3. suvokia užduodamas užduotis, MMSE testo rezultatas didesnis nei 21 balas.
4. kojų raumenų jėga didesnė nei 3 balai pagal Lovett'ą.

### 2.4 Tyrimo metodai

**Mokslinės literatūros analizė.** Baigiamojo darbo atlikimo metu buvo išsamiai analizuojama mokslinė literatūra. Atliekant mokslinės literatūros analizę buvo nagrinėjama Lietuvos ir užsienio autorių knygos bei straipsniai.

**Testavimas.** Tyrimo metu buvo taikomas pacientų vertinimas pagal pasirinktus instrumentus prieš ir po kineziterapijos užsiėmimų. Buvo taikomi šie testai: Berg pusiausvyros testas,

„stotis ir eiti“ testas, MMSE protinės būklės testas, FNT funkcinio nepriklausomumo testas ir neuroreabilitacinės sistemos E-Link protokolai.

**Matematinė duomenų analizė.** Gautų duomenų analizė buvo atlikta naudojant Microsoft Office 2019m.

## 2.5 Tyrimo instrumentas

Baigiamojo darbo tyrimo dalyje naudoti šie instrumentai: Berg pusiausvyros testas, „stotis ir eiti“ testas, MMSE protinės būklės testas, raumenų jėgos vertinimas pagal Lovett'ą ir neuroreabilitacinės „E-Link“ sistemos tyrimo protokolai.

**Berg pusiausvyros testas** (1 priedas). Jį sudaro 14 užduočių ir kiekviena jų vertinama keturių balų sistema. Atlikus šį testą, kiekvienos užduoties rezultatai yra sumuojami ir interpretuojami taip: 41-56 balai – maža griuvimo rizika, 21-40 balų – vidutinė griuvimo rizika, 0-20 balų – didelė griuvimo rizika.

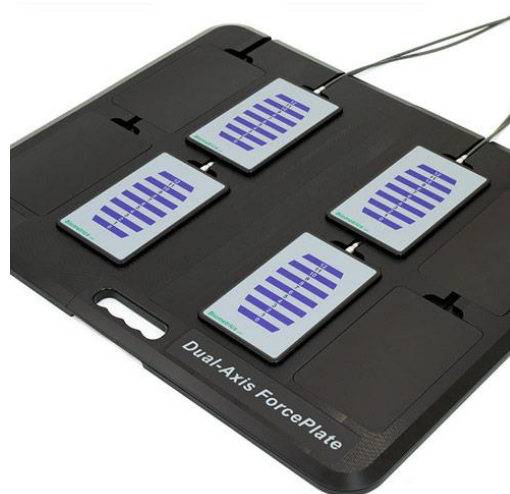
**Stotis ir eiti testas** (2 priedas). Jis skirtas pusiausvyros, funkcinio mobilumo ir griuvimo rizikos vertinimui. Testo atlikimas: prašoma paciento atsistoti nuo kėdės, nueiti 3 metrus tiesia linija, apsisukti, grįžti prie kėdės ir atsisėsti. Matuojama per kiek laiko asmuo atliko užduotį. Rezultatų interpretavimas: užduotis atlikta per mažiau nei 10 sek. – pusiausvyra normali; mažiau nei 20 sek. – mobilumas pakankamas, tiriamasis gali eiti vienas, be pagalbos; daugiau nei 30 sek. – negali eiti vienas, reikalinga pagalba.

**MMSE protinės būklės vertinimo testas** (3 priedas). Vertinama orientacija laike, orientacija vietoje, pakartojimas, dėmesys, trumpalaikė atmintis, kalba ir instrukcijų vykdymas. Kiekvienos užduoties atlikimas vertinamas balais ir užduočių rezultatai yra sumuojami. Minimaliajai testo metu galima surinkti 0 balų, o maksimaliai – 30 balų. Rezultatų interpretavimas: 0-10 balų – sunkus kognityvinis sutrikimas; 11-20 balų – vidutinio sunkumo kognityvinis sutrikimas; 21-25 balai – lengvas kognityvinis sutrikimas; daugiau nei 25 balai – kognityvinio sutrikimo nėra.

**Modifikuotas FNT funkcinio nepriklausomumo testas** (4 priedas). Juo vertinamas pagrindinių apsitarnavimo veiksmų atlikimas, problemų sprendimas, supratimas, socialiniai santykiai ir išraiška. Testo metu vertinamos šios veiklos: maudymasis, asmens higiena, valgymas, viršutinės ir apatinės kūno dalies apsirengimas, naudojimas tualetu, šlapinimosi ir tuštinimosi valdymas, persikėlimas į kėdę, lovą, ratukus, persikėlimas į vonią, dušą, ėjimas, važiavimas ratukais, lipimas laiptais, supratimas, atmintis, minčių raiška, problemų sprendimas ir socialiniai santykiai. Kiekviena veikla yra vertinama 7 balų sistema, kur 7 balai – visiškai nepriklausomas, 6 balai -modifikuota

nepriklausomybė (įrankis), 5 balai – reikalinga priežiūra, 4 balai – reikalinga minimali pagalba, 3 balai – reikalinga vidutinė pagalba, 2 balai – reikalinga maksimali pagalba, 1 balas – reikalinga visiška pagalba. Atlikus šį testą, kiekvienos užduoties rezultatai yra sumuojami. Kadangi tyrimo metu naudotas modifikuotas FNT testas ir buvo naudojamos tik šiam baigiamajam darbui reikalingos sritys, mažiausias galimas rezultatas buvo 9 balai, o didžiausias – 63 balų. Kuo rezultatas didesnis, tuo paciento savarankiškumas yra didesnis.

**E-Link neuroreabilitacinės sistemos vertinimo protokolai.** Šią sistemą sudaro daugybė įvairių žaidimų, tačiau šiam tyrimui atlikti pasirinkti du žaidimai: „dėlionė“ ir „spalvų derinimas“. Šių pratimų atlikimui naudotos E-Link sistemos ForcePlate plokštės. Kineziterapijos pradžioje žaisdamas žaidimus pacientas būna atsisėdęs, kojos uždėtos ant plokščių ir jis kojomis valdo vaizdą esantį ekrane. Vėliau, atsižvelgiant į paciento fizinę būklę, jo kūno padėtis gali būti keičiama iš sėdimos į stovimą. Po kiekvienos procedūros žaidimų rezultatai yra automatiškai įrašomi sistemoje, atliekama jų analizė ir gaunamas užsiėmimo protokolas.



**4 pav. E-Link sistemos ForcePlate plokštės.**

Žaisdamas žaidimą „dėlionė“ pacientas turi paimti dėlionės dalis iš tam tikros vietos ir padėti jas atitinkamoje vietoje. Tam, kad dėlionės dalis būtų padedama jai skirtoje vietoje, pacientas turi ją palaikyti toje pačioje vietoje nustatytą laiko tarpą. Šis pratimas skatina atsitiktinius judesius galimos judesių amplitudės ribose. Juo taip pat galima lavinti vizualinį ir gaunamos informacijos apdorojimą, koncentraciją, dėmesį, judesių koordinaciją ir tikslumą. Prieš atliekant pratimą nustatoma judėjimo kryptis ir detalių kiekis, kurias reikia padėti į joms skirtą vietą per nustatytą laiko tarpą. Siekiant geriau sutelkti dėmesį ir tiksliau kontroliuoti judesius gali būti keičiama detalės forma ir nustatomas padėties tikslumas.

Žaidimas „spalvų derinimas“. Žaidžiant šį žaidimą pacientui ekrane yra rodomos spalvotos figūros. Pacientas valdo vienos iš šių figūrų judėjimą ir turi sujungti ją su atitinkama spalvota figūra per nustatytą laiką. Žaidžiant šį žaidimą skatinami atsitiktiniai judesiai galimos judesių amplitudės ribose, lavinamas spalvų atpažinimas, vizualinis ir informacijos apdorojimas, judesių koordinacija ir pusiausvyra. Nustatant atsako laiką lavinami tikslūs motoriniai judesiai ir jų kontrolė. Prieš atliekant pratimą nustatoma judėjimo kryptis, atsako laikas, naudojamas objektų skaičius ir tipas.



5 pav. Žaidimas „ spalvų derinimas“



6 pav. Žaidimas „dėlionė“

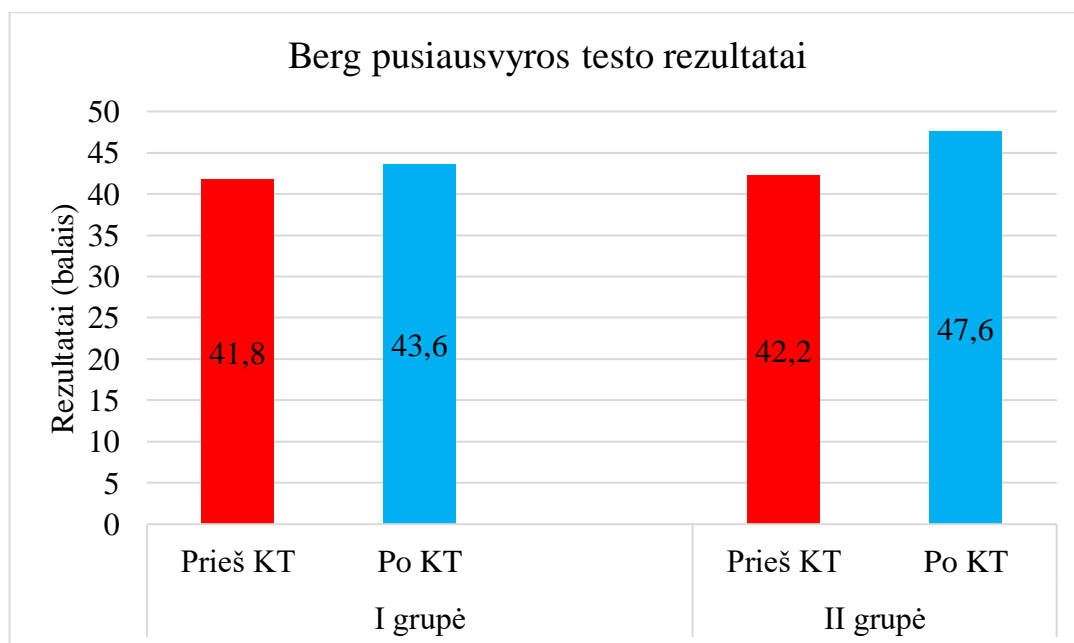


### 3. TYRIMO REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Tyrimo dalyvavo 10 pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą, kuriems pasireiškė pusiausvyros ir koordinacijos sutrikimai. Pacientai tyrime dalyvavo savanoriškai. Tyrimo metu buvo laikytasi visų etikos normų ir principų. Pacientų amžius svyravo nuo 42 iki 70 metų. Tiriamieji atsitiktiniu būdu buvo suskirstyti į dvi grupes – kontrolinę ir tiriamąją. Kontrolinei grupei taikyta individuali kineziterapija salėje 2 kartus dienoje, o tiriamajai – individuali kineziterapija salėje ir E-Link neuroreabilitacijos sistema.

#### 3.1 Pusiausvyros vertinimas pagal Berg

Iš diagramoje (7 pav.) pavaizduotų rezultatų matoma, kad prieš kineziterapiją I (kontrolinės) grupės testo rezultatų vidurkis buvo 42 balai, o po kineziterapijos – 44 balai, o II (tiriamosios) grupės testo rezultatų vidurkis prieš KT buvo 42 balai, po KT – 48 balai. Gauti tyrimo rezultatai rodo, kad kontrolinės grupės balų vidurkis po kineziterapijos 2 balais didesnis nei prieš kineziterapiją, o tiriamosios grupės – 6 balais didesnis. 7 paveikslėlyje pateikti rezultatai rodo, kad tiriamosios grupės pusiausvyros pagerėjimas buvo didesnis nei kontrolinės grupės.

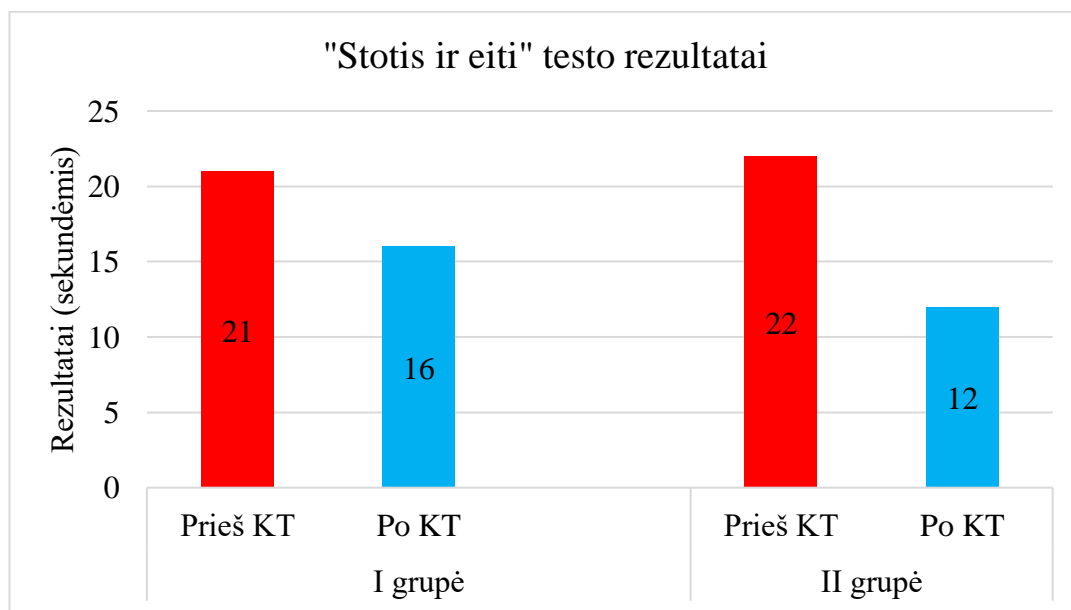


7 pav. Berg pusiausvyros vertinimo rezultatai prieš ir po KT

### 3.2 „Stotis ir eiti“ testo rezultatai

Iš diagramoje (8 pav.) pateiktų rezultatų matoma, kad abiejų grupių tiriamųjų rezultatai gauti po kineziterapijos padidėjo. Prieš kineziterapiją gautas I grupės pacientų testo vidurkis buvo 21 sekundė, po kineziterapijos – 16 sekundžių, o II grupės testo rezultatų vidurkis prieš KT buvo 22 sekundės, po KT – 12 sekundžių. Šio testo I tiriamųjų grupės atlikimo laikas sumažėjo 5 sekundėmis, o II grupės – 10 sekundžių. Kuo mažiau laiko pacientas užtrunka atlikdamas testą tuo rezultatas yra laikomas geresniu. Iš 8 paveikslėlyje pateiktų rezultatų matome, kad tiriamoji grupė pasiekė geresnius testo rezultatus.

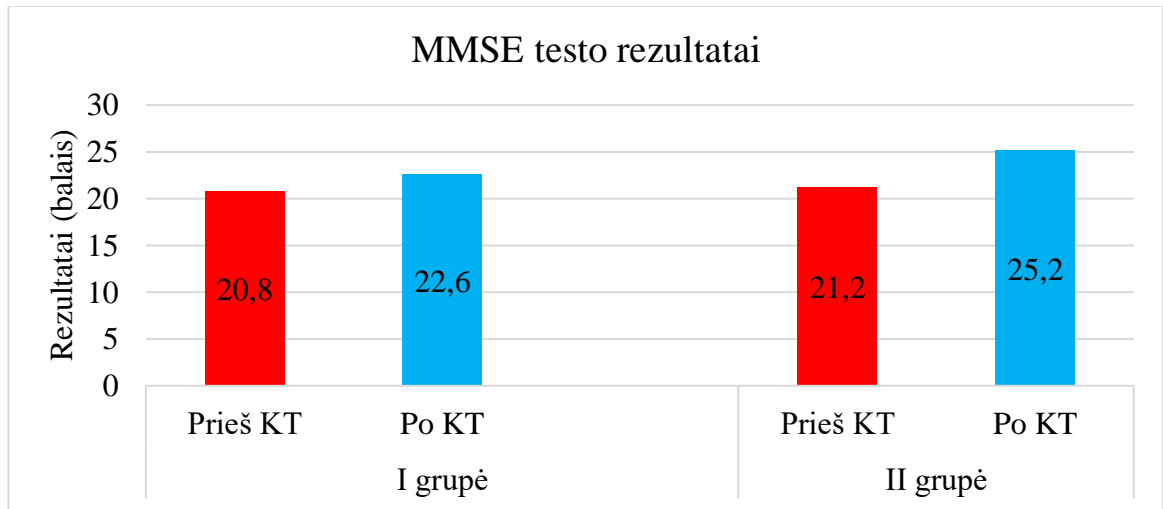
Iš diagramoje (9 pav.) pavaizduotų rezultatų matoma, kad prieš kineziterapiją I (kontrolinės) grupės surinktų balų vidurkis buvo 21 balas, o po kineziterapijos – 23 balai. II (tiriamoji) grupė prieš KT surinko 21 balą, o po KT – 25 balus. Taigi po kineziterapijos I grupės balų vidurkis padidėjo 3 balais, o II grupės – 4 balais. Nežymiai geresni šio testo rezultatai buvo pasiekti tiriamojoje grupėje.



8 pav. „Stotis ir eiti“ testo rezultatai prieš ir po KT

### 3.3 Protinės būklės vertinimas naudojant MMSE testą

Iš diagramoje (9 pav.) pavaizduotų rezultatų matoma, kad prieš kineziterapiją I (kontrolinės) grupės surinktų balų vidurkis buvo 21 balas, o po kineziterapijos – 23 balai. II (tiriamoji) grupė prieš KT surinko 21 balą, o po KT – 25 balus. Taigi po kineziterapijos I grupės balų vidurkis padidėjo 3 balais, o II grupės – 4 balais. Nežymiai geresni šio testo rezultatai buvo pasiekti tiriamojoje grupėje.



**9 pav. Protinės būklės vertinimas prieš ir po KT**

### **3.4 Funkcinio nepriklausomumo vertinimas naudojantis modifikuotu FNT testu**

Šiame darbe funkcinio nepriklausomumo testas (FNT) buvo modifikuotas, buvo pasirinktos tik baigiamajam darbui reikalingos sritys. Šį testą sudarė 9 sritys, kurių kiekviena buvo vertinama septynių balų sistema. Didžiausias galimas rezultatas buvo 63 balai, o mažiausias – 0 balų. Nemodifikuotame FNT teste yra 18 sričių ir maksimalus rezultatas yra – 126 balai.

10 ir 11 paveikslėliuose pateikti rezultatai rodo, kad visų sričių abiejų grupių rezultatų vidurkiai gauti po kineziterapijos yra didesni nei prieš kineziterapiją.

Pirmoje srityje vertintas gebėjimas savarankiškai valgyti. Šios srities I tiriamųjų grupės rezultatų vidurkis po kineziterapijos padidėjo 0,8 balo, o II grupės – 1,2 balo.

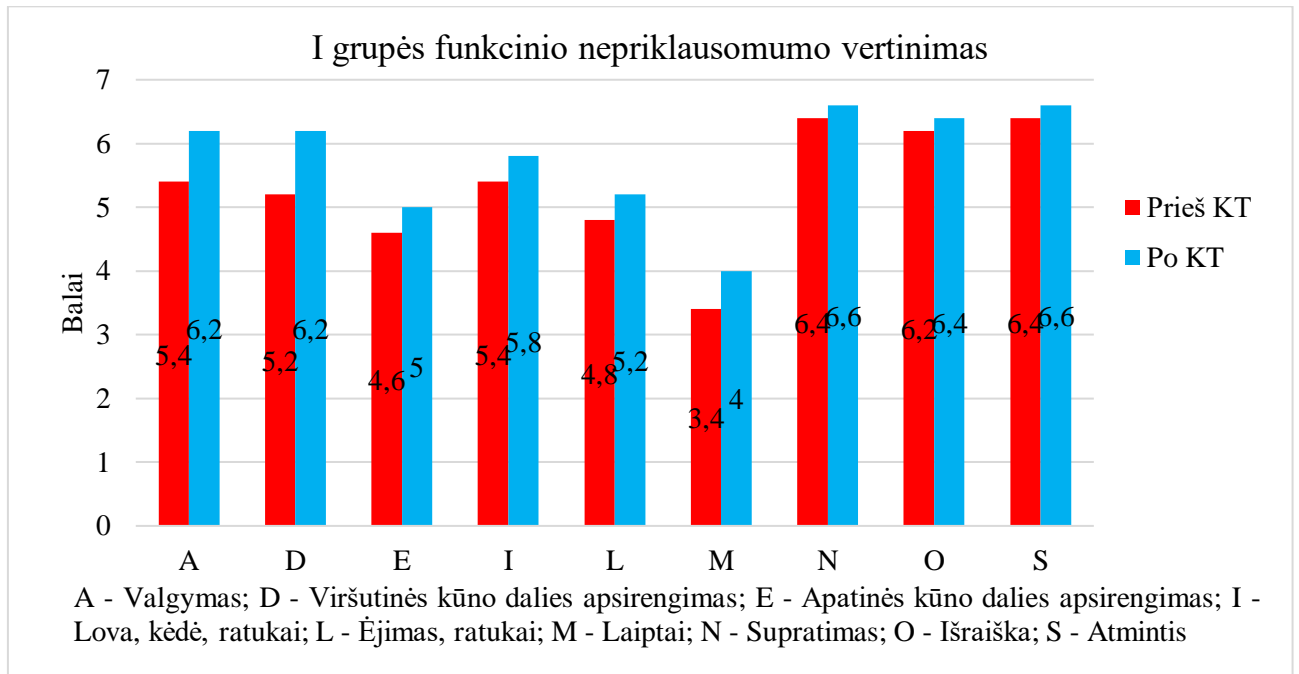
Antroje srityje vertintas gebėjimas apsirengti viršutinę kūno dalį. Šios srities kontrolinės grupės rezultatų vidurkis po kineziterapijos padidėjo 1 bala, o II grupės – 1,6 balo.

Trečioje srityje vertintas gebėjimas apsirengti apatinę kūno dalį. I tiriamųjų grupės rezultatų vidurkio padidėjimas po kineziterapijos siekė 0,4 balo, o II grupės – 0,8 balo.

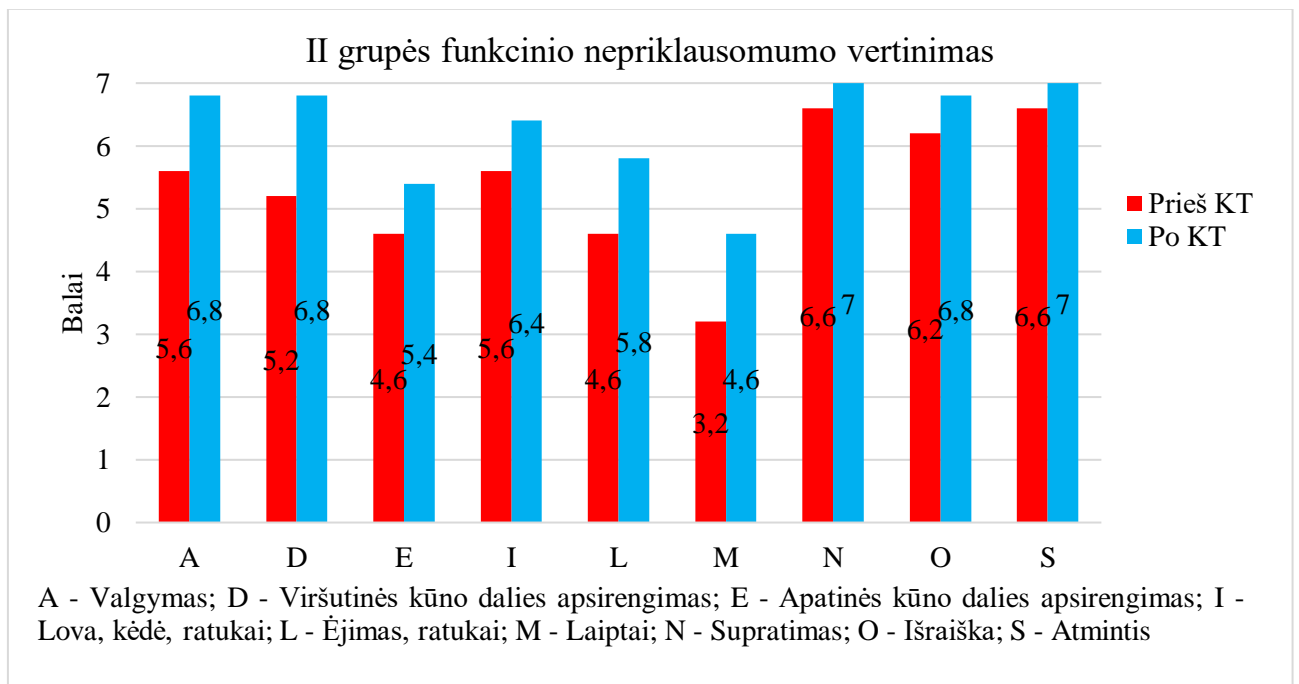
Ketvirtoje srityje vertintas persikėlimas į lovą, ant kėdės ir į ratukus. Šios srities I tiriamųjų grupės rezultatų vidurkis po kineziterapijos padidėjo 0,4 balo, o II grupės – 0,8 balo.

Penktoje srityje vertintas ėjimas ir važiavimas ratukais. Šios srities kontrolinės grupės rezultatų vidurkis po kineziterapijos padidėjo 0,4 balo, o tiriamosios grupės – 1,2 balo. Šeštoje srityje vertintas lipimas laiptais. Šios srities I tiriamųjų grupės rezultatų vidurkis po kineziterapijos padidėjo 0,6 balo, o II grupės – 1,4 balo.

Septintoje srityje vertintas supratimas, aštuntoje srityje – išraiška, devintoji srityje – atmintis. Visų šių rodiklių vidurkis po kineziterapijos padidėjo tiek pat: I grupėje - 0,2 balo, o II grupėje – 0,4 balo.

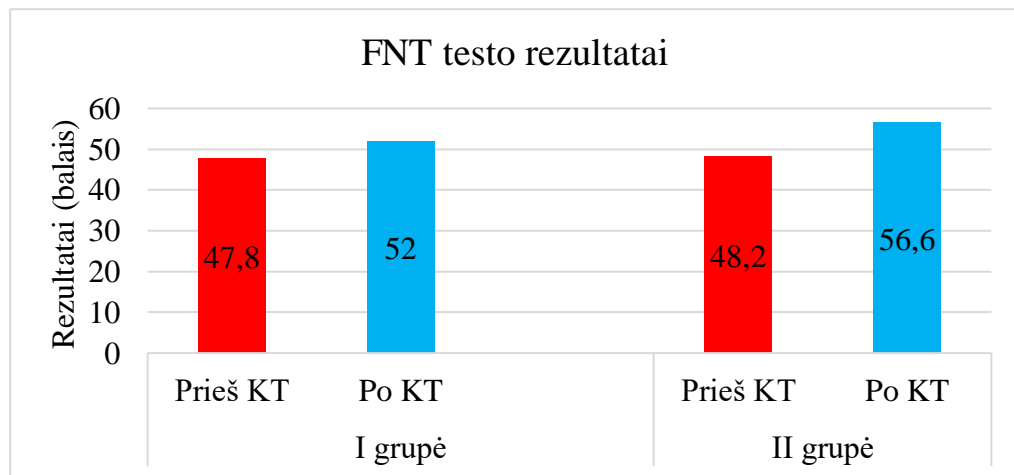


10 pav. I grupės funkcinio nepriklausomumo vertinimas



11 pav. II grupės funkcinio nepriklausomumo vertinimas

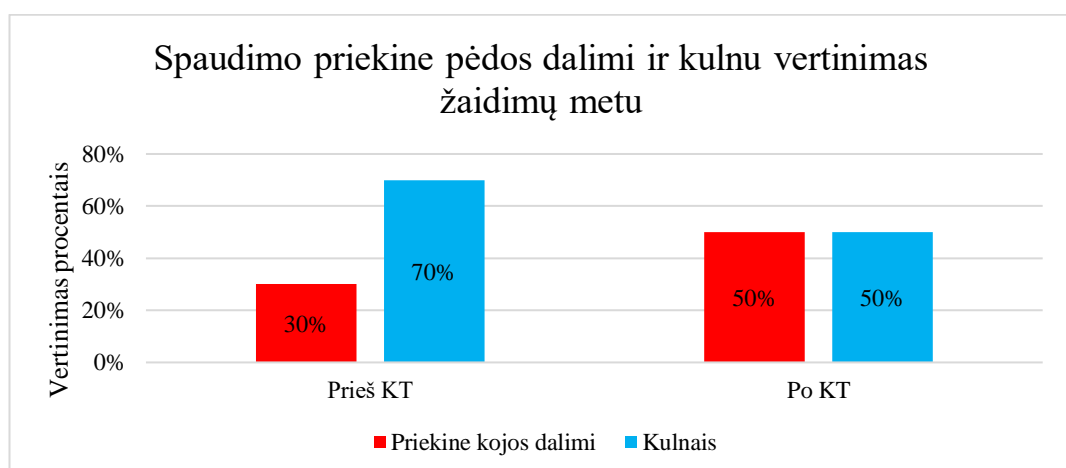
Iš diagramoje (12 pav.) pavaizduotų rezultatų matoma, kad prieš kineziterapiją bendras I grupės tiriamųjų rezultatų vidurkis buvo 48 balai, o po kineziterapijos – 52 balai. II grupės tiriamųjų rezultatų vidurkis prieš KT buvo 48 balai, o po KT – 57 balai. Kontrolinės grupės rezultatai padidėjo 4 balais, o tiriamosios grupės - 9 balais ir, tik penkiais balais buvo mažesnis už maksimalų galimą rezultatą. 12 paveikslėlyje pateikti duomenys rodo, kad abi tiriamųjų grupės pasiekė šio testo rezultatų pagerėjimą po kineziterapijos, tačiau geresni rezultatai buvo pasiekti tiriamosioje grupėje.



12 pav. modifikuoto FNT testo bendri rezultatai

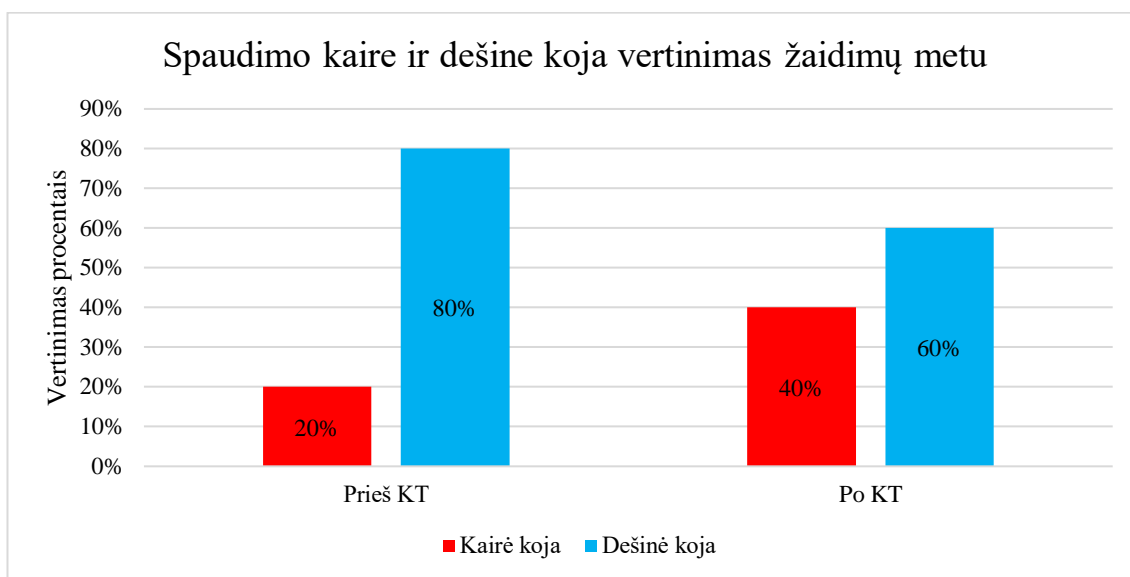
### 3.5 Vertinimas remiantis E-Link neuroreabilitacinės sistemos protokolais

Žaidimai reikalauja priekinės pėdos dalies ir kulno dalies spaudimas. Šis testas buvo atliktas pacientams sėdint. 13 paveikslėlyje pateikti rezultatai rodo, kad prieš kineziterapiją spaudimas priekine kojos dalimi buvo žymiai mažesnis nei spaudimas kulnais. Šis skirtumas rodo, kad kūno padėtis yra asimetriška. Kuo skirtumas yra didesnis tuo kūno padėtis yra asimetriškesnė. Po kineziterapijos šie rodikliai buvo lygūs. Tai rodo, kad pagerėjo kūno padėties simetrija.



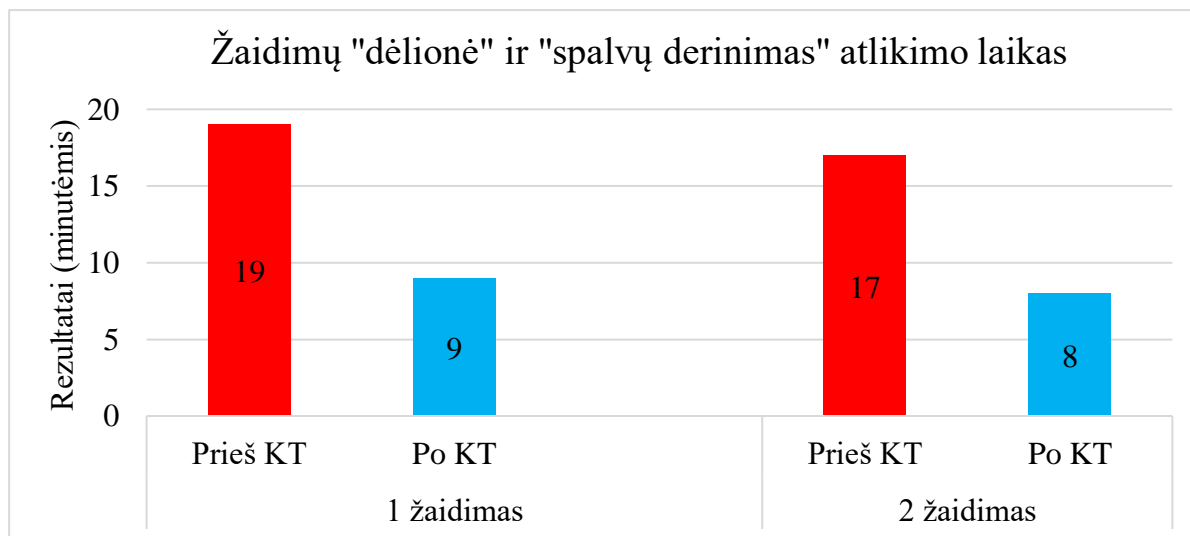
13 pav. Spaudimo priekine pėdos dalimi ir kulnu vertinimas žaidimo metu

Žaidimai taip pat reikalauja spaudimo kaire ir dešine kojomis. Šis testavimas buvo atliekamas pacientui stovint. Iš diagramoje (14 pav.) pavaizduotų rezultatų matoma, kad spaudimo kaire koja vidurkis prieš kineziterapiją – 20%, dešine koja – 80%, o šių rodiklių skirtumas buvo 60%. Po kineziterapijos jis sumažėjo. Spaudimas kaire koja buvo 40%, spaudimas dešine koja – 60%, o šių rodiklių skirtumas – 20%. Šis vertinimas taip pat rodo svorio pasiskirstymo simetriją. Kuo labiau skiriasi spaudimo kaire ir dešine koja rezultatai, tuo yra didesnė kūno padėties asimetrija. Po kineziterapijos šis skirtumas buvo ženkliai mažesnis, todėl galima daryti išvadą, kad kūno padėties simetrija pagerėjo.



**14 pav. Spaudimo kaire ir dešine koja vertinimas žaidimo metu**

Iš diagramoje (15 pav.) pavaizduotų rezultatų matoma, kad žaidimo „dėlionė“ (1 žaidimas) atlikimo laikas sumažėjo maždaug 10 minučių. Pirmojo užsiėmimo metu rezultatas buvo 19 minučių, o paskutiniojo – 9 minutės. Žaidimo „spalvų derinimas“ (2 žaidimas) laikas sumažėjo 9 minutėmis. Pirmojo užsiėmimo metu pacientai pratimą atliko per 17 minučių, o paskutiniojo užsiėmimo metu – per 8 minutes. Maksimalus laikas, per kurį pacientai turėjo atlikti užduotį buvo 30 minučių. 15 paveikslėlyje pateikti duomenys rodo, kad tyrimo pabaigoje pacientai gebėjo skirtą užduotį atlikti greičiau.



**15 pav. Žaidimo „dėlionė“ ir žaidimo „spalvų derinimas“ atlikimo laikas prieš ir po KT.**

Iš aukščiau pateiktų diagramų matome, kad tiriamosios grupės visų atliktų testų rezultatų vidurkiai buvo didesni nei kontrolinės grupės. Taigi, interaktyvios reabilitacijos priemonės, tokios kaip E-Link neuroreabilitacijos sistema, yra efektyvios lavinant pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą, koordinaciją, pusiausvyrą ir kognityvines funkcijas. Iš tyrimo rezultatų matome, kad interaktyvios reabilitacijos priemonės rezultatus veikia žymiai geriau, kai yra taikomos kartu su įprasta kineziterapija.

### 3.6 Mokslinių straipsnių analizė

Mokslinių duomenų bazėse buvo ieškota straipsnių, susijusių su neuroreabilitacinės E-Link sistemos nauda galvos smegenų insultą patyrusiems asmenims. Viso rasti ir išanalizuoti 48 moksliniai straipsniai, iš kurių baigiamojo darbo temą labiausiai atitiko 4 straipsniai.

Y. Park ir J. Kim atliko tyrimą pavadinimu „Effects of kinetic chain exercise using EMG-biofeedback on balance and lower extremity muscle activation in stroke patients“. Autoriai tyrė EMG biofeedback kinematinės grandinės pratimų naudą asmenų, patyrusių galvos smegenų insultą, pusiausvyrai ir apatinės galūnės funkcijai. Tyrime dalyvavo 30 pacientų, kurie patyrė galvos smegenų insultą ne mažiau kaip prieš 6 mėnesius. Tyrimui atrinkti dalyviai, kurie surinko 24 ar daugiau balų modifikuotame korėjietiškae MMSE teste, gebėjo savarankiškai nueiti daugiau nei 10 metrų ir neturėjo ortopedinių ligų, kurios būtų galėjusios paveikti tyrimo rezultatus. Tiriamieji atsitiktiniu

būdu buvo suskirstyti į dvi grupes. Pirmosios grupės pacientų amžiaus vidurkis buvo  $56,7 \pm 5,6$  metai. Jiems buvo taikyta uždaros kinematinės grandinės pratimų programa, naudojantis E-Link neuroreabilitacine sistema (CKCE+EB). Antros grupės pacientų amžiaus vidurkis buvo  $57,1 \pm 6,3$  metai. Jiems buvo taikyta atviros kinematinės grandinės pratimų programa, naudojantis E-Link neuroreabilitacine sistema (OKCE+EB). Tyrimas truko 6 savaites. Tiriamiesiems buvo taikytos 20 minučių procedūros 5 kartus per savaitę. Tyrime taikytos intervencijos: pusiausvyros vertinimas naudojant BioRescue sistemą ir apatinių galūnių raumenų aktyvacijos vertinimas naudojant EMG plokštę. Remiantis gautais rezultatais abi tiriamųjų grupės pasiekė reikšmingus pusiausvyros ir apatinių galūnių raumenų aktyvacijos rezultatų pagerėjimus. Tačiau lyginant abiejose grupėse gautus rezultatus, CKCB+EB grupės tiek pusiausvyros, tiek apatinių galūnių raumenų aktyvacijos rezultatų pagerėjimas buvo statistiškai reikšmingai didesnis nei OKCB+EB grupės ( $p < 0.01$ ,  $p < 0.05$ ). Autoriai teigė, kad CKCB+EB grupėje pasiekti rezultatai buvo geresni, nes atliekant pratimus uždaroje kinematinėje grandinėje yra daugiau įjungiami sąnarius stabilizuojantys raumenys. Remdamiesi gautais rezultatais Y. Park ir J. Kim (2017) padarė prielaidą, kad EMG biofeedback sistema yra veiksminga ir būtina priemonė, siekiant lavinti pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą, pusiausvyrą ir apatinių galūnių funkciją. (Y. Park, J. Kim, 2017).

Monfred S. ir kt. (2015) atliko tyrimą pavadinimu „Effectiveness of Videogames on Balance and Fear of Falling in Chronic Stroke Patient“. Šio tyrimo tikslas buvo iširti video žaidimų poveikį asmenų, patyrusių galvos smegenų insultą, pusiausvyrai ir griuvimo baimei. Tiriamasis buvo 63 metų amžiaus vyras. Tyrime taikytos intervencijos: 3 kartus per savaitę buvo atliekami „Stotis ir eiti“ ir funkcinio siekimo testai, o tris kartus per viso tyrimo laikotarpį (pirmos, šeštos ir dvyliktos sesijos metu) buvo atliekami Berg pusiausvyros testas ir FES-1 klausimynas, skirtas įvertinti griuvimo baimei. Taip pat kiekvienos procedūros metu neuroreabilitacinės E-Link sistemos protokolais buvo vertinamas paciento kūno nuokrypis nuo kūno masės centro stovint užmerktomis ir atmerktomis akimis. Kiekviena procedūra truko apie valandą laiko, į šį laiką buvo įtrauktas 15 minučių trukmės testavimas, 19 minučių trukmės pratimų programa, naudojant neuroreabilitacinę E-Link sistemą ir poilsio intervalai. Daugumos testų rezultatai kiekvieno testavimo metu buvo vis geresni, o baimė nugriūti buvo vis mažesnė. Berg testo rezultatai kiekvieno testavimo metu didėjo tokia tvarka: 48 balai, 51 balas ir 54 balai. Funkcinio siekimo testo rezultatai atlikti paskutinio testavimo metu buvo statistiškai reikšmingai geresni nei pirmo testavimo rezultatai ( $p < 0.001$ ). Šio testo rezultatų gerėjimas rodo pusiausvyros pagerėjimą. „Stotis ir eiti“ testo rezultatai taip pat buvo statistiškai reikšmingai geresni ( $p < 0.01$ ). Šio testo rezultatų gerėjimas rodo ėjimo greičio padidėjimą. Ėjimo greičiui padidinti specifiniai pratimai nebuvo skiriami, tačiau šio rodiklio pagerėjimas, anot autorių, gali būti susijęs su



paciento pasitikėjimo savimi pagerėjimu atliekant valingus judesius ir svorio perkėlimus nuo vienos apatinės galūnės link kitos bei su baimės nugriūti sumažėjimu. Remiantis E-Link sistemos protokolais, nuokrypis nuo kūno masės centro stovint užmerktomis akimis paskutinės procedūros metu buvo statistiškai reikšmingai mažesnis nei pirmos procedūros metu ( $p < 0.05$ ), tačiau nuokrypis nuo kūno masės centro atmerktomis akimis statistiškai reikšmingai nepakito. Tyrimą atlikę autoriai teigė, kad video žaidimai yra veiksmingi pusiausvyros įgūdžių lavinimo srityje ir baimės nukristi sumažinimui. Nurodyta, kad šio tyrimo metu pacientas nepatyrė jokio diskomforto ir labai greitai išmoko reikiamus judesius. Autoriai taip pat nurodė, kad buvo pasiekti aukšti paciento pasitenkinimo rodikliai, o tai lėmė asmens didesnę pasitikėjimą savimi, susidomėjimą atliekamais pratimais ir didesnę motyvaciją. (N. Monfared ir kt., 2015).

J. Kim (2017) atliko tyrimą pavadinimu „The effects of training using EMG biofeedback on stroke patients upper extremity functions“. Autorius tyrė EMG biofeedback sistemos naudą asmenų, patyrusių galvos smegenų insultą, rankos funkcijai. Tyrime dalyvavo 30 pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą ne mažiau kaip prieš 6 mėnesius. Tiriamieji buvo pasirinkti remiantis šiais atrankos kriterijais: surinko 24 ar daugiau balų modifikuotame korėjietiškame MMSE teste, nustatytas 4 ar didesnis rankos funkcijos lygis remiantis Brunstrom vertinimo skale. Tiriamieji buvo paskirstyti į dvi grupes: kontrolinę (kuriai buvo taikyta tradicinė rehabilitacijos programa) ir eksperimentinę (kuriai buvo taikyta tradicinė rehabilitacijos programa kartu su E-Link neurorehabilitacijos sistema). Tiriamosios grupės amžiaus vidurkis buvo 53.26 metai, o eksperimentinės grupės - 56.93 metai. Tyrimas truko 4 savaites. Tiriamajai grupei buvo skirtos 30 minučių procedūros 5 kartus per savaitę, o eksperimentinei grupei skirtos 40 minučių procedūros 3 kartus per savaitę. Tyrime taikytos intervencijos: viršutinių galūnių funkcijos vertinimas naudojant Fugl-Meyer testą) ir rankos funkcijos vertinimo testą (manual function test), kasdienių funkcijų atlikimo vertinimas naudojant funkcinio nepriklausomumo testą (functional independence measure). Testavimai buvo atliekami prieš rehabilitaciją ir jos pabaigoje. Abejų grupės visų testų rezultatai, išskyrus funkcinio nepriklausomumo testą, buvo statistiškai reikšmingai geresni tyrimo pabaigoje nei pradžioje. Tačiau geresni testų rezultatai buvo pasiekti eksperimentinėje grupėje. Tyrimo autorius teigė, kad E-Link sistema yra veiksminga lavinant lėtinio insulto sukeltus viršutinių galūnių sutrikimus, tačiau kasdienių funkcijų atlikimas šiems pacientams nepagerėja. (J. Kim, 2017).

H. Ahmadi ir kt. (2019) atliko tyrimą pavadinimu „The Effects of Virtual Reality on Upper Limb Function in Chronic Stroke Patients: A Clinical Trial“. Šio tyrimo tikslas buvo išsiaiškinti virtualios realybės naudą viršutinės galūnės funkcijai. Tyrime dalyvavo 30 pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą prieš 6-96 mėnesius. Pacientai atsitiktiniu būdu buvo paskirstyti į dvi grupes:

kontrolinę (kuriai buvo taikyta virtuali realybė, naudojant E-Link sistemą, kartu su tradicine ergoterapija) ir tiriamąją (kuriai buvo taikyta tik tradicinė ergoterapija). Kontrolinės grupės tiriamųjų amžiaus vidurkis buvo 55,26 metai, o tiriamosios grupės – 55,23 metai. Abejoms grupėms buvo skirta 12 procedūrų, kurios truko 1 valandą. Tiriamųjų atrankos kriterijai: insultas patirtas ne mažiau kaip prieš 6 mėnesius ir ne daugiau kaip prieš 96 mėnesius, nustatytas 4 ar didesnis rankos funkcijos lygis remiantis Brunstrom vertinimo skale, MMSE testo rezultatas didesnis nei 21 balas, pacientas neturėjo kitų neurologinių ligų, modifikuotos Ashworth skalės rezultatas didesnis nei vienas balas, pacientas neturėjo regėjimo sutrikimų. Tyrimo instrumentai: Fugl-Meyer viršutinių galūnių funkcijos vertinimo testas, insulto poveikio skalė (stroke impact scale), Chedoke rankų aktyvumo skalė (Chedoke arm and hand activity inventory), judrumo indeksas (motricity index), modifikuota Ashworth skalė, goniometrija. Tyrimo metu stebėta viršutinės galūnės raumenų jėga, judesių amplitudės, spastiškumas, refleksų aktyvumas, judesių kontrolė, funkcinis atsigavimas, kasdienių veiklų atlikimas. Viršutinės galūnės judesių amplitudžių ir raumenų tonuso rezultatai buvo statistiškai reikšmingai geresni tiriamosios grupės nei kontrolinės grupės ( $p < 0.05$ ). Kasdienių veiklų atlikimo rezultatai statistiškai reikšmingai nesiskyrė abejose grupėse ( $p > 0.05$ ). Insulto poveikio skalės (stroke impact scale) rezultatai taip pat statistiškai reikšmingai nesiskyrė abejose grupėse ( $p > 0.05$ ). Remdamasis gautais tyrimo rezultatais autorius teigė, kad E-Link sistema yra veiksminga priemonė siekiant pagerinti viršutinės galūnės motorinę funkciją, sunormalizuoti raumenų tonusą ir padidinti judesių amplitudes, tačiau ši sistema neturi didelės reikšmės kasdienių funkcijų atlikimui asmenims sergantiems lėtiniu galvos smegenų insultu. (H. Ahmadi ir kt., 2019).

---

## IŠVADOS

1. Išnagrinėjus mokslinę literatūrą išsiaiškinta, kad galvos smegenų insultas yra ūmus galvos smegenų kraujotakos sutrikimas, galintis sukelti daug skirtingų neurologinių sutrikimų. Pusiausvyros, koordinacijos ir kognityvinių funkcijų sutrikimai yra vieni iš dažniausiai pasireiškiančių sutrikimų dėl kurių sunku prisitaikyti kasdieniam gyvenime ir atlikti tam tikras kasdienes veiklas.
2. Tyrimo metu nustatyta, kad pusiausvyros ir koordinacijos rodikliai pagerėjo abiejose tiriamųjų grupėse, tačiau geresni rezultatai pasiekti tiriamojoje grupėje, kuriai taikyta individuali kineziterapija salėje kartu su interaktyviomis reabilitacijos priemonėmis.
3. Tyrimo rezultatai parodė, kad tiriamosios grupės kognityvinių funkcijų pagerėjimas buvo didesnis nei kontrolinės grupės.
4. Tyrimo metu nustatyta, kad funkcinio mobilumo rodikliai labiau pagerėjo tiriamojoje grupėje nei kontrolinėje grupėje.

---

## REKOMENDACIJOS

### **Pacientams:**

1. Kadangi neuroreabilitacinė sistema E-Link tyrimo metu parodė teigiamus rezultatus, siūloma, jei yra tokia galimybė, atlikti pratimus, naudojantis šia sistema ir namuose.
2. Stengtis kuo daugiau vaikščioti namuose ir lauke.
3. Namuose stengtis atlikti kasdienes veiklas kaip įmanoma savarankiškiau.
4. Atliekant kasdienes veiklas stengtis naudoti tiek paveiktą, tiek nepaveiktą galūnę.

### **Kineziterapeutui:**

1. Į pacientų, patyrusių galvos smegenų insultą, kineziterapijos programą įtraukti interaktyvias reabilitacijos priemones.

---

## LITERATŪRA

1. Andrijauskaitė D. (2017). *Vyresnių žmonių pusiausvyros lavinimo bei griuvimų prevencijos priemonių taikymas kūno kultūros pratybose*. Vilnius: Sveikatos mokymo ir ligų prevencijos centro Sveikatos mokykla.
2. Barrett K. M., Meschia J. F. (2013). *Stroke*. Leidykla: John Wiley and Sons.
3. Budrys V. (2009). *Klinikinė neurologija*. leidykla „Vaistų žinios“
4. Caplan L.R., Gijn J. (2012). *Stroke Syndromes*. Leidykla: Cambridge University Press.
5. Kessler M. (2016). *Neurological interventions for physical therapy*. Filadelfija: leidykla „Elsevier Saunders“
6. Lee S. (2018). *Stroke Revisited: Hemorrhagic Stroke*. Leidykla: Springer.
7. Lenčiauskienė, D. (2019). *Pusiausvyrą lavinamosios metodikos*. Vilnius: leidykla Vitea Litera
8. Schwartzman R. J. (2019). *Differential Diagnosis in Neurology*. Leidykla: IOS Press.
9. Subačiūtė J. (2014). *Neurochirurgija*. Kaunas: leidykla „Naujasis lankas“
10. Swash M., Jestico J. (2009). *Neurologija, koncentruotas požiūris*. Vilnius: leidykla „Vaistų žinios“
11. Žydžiūnaitė V. (2011). *Baigiamojo darbo rengimo metodologija*. Klaipėdos valstybinė kolegija
12. Torbey M. T., Selim S. H. (2013). *The stroke book*. Leidykla: Cambridge University Press.
13. Stroke Association (2018). *A complete guide to Cognitive problems after stroke*. Stroke Association.
14. Ahmadi H., Mehraban A., Amini M., Sheikhi M. (2019). The Effects of Virtual Reality on Upper Limb Function in Chronic Stroke Patients: A Clinical Trial. *Iranian Rehabilitation Journal* 17(1): 81-89
15. Baltaduonienė D., Kubilius R., Petruševičienė D., Repšaitė V. (2017). Kompiuterinės pažinimo funkcijas lavinančios programos poveikis asmenų, patyrusių galvos smegenų insultą, dėmesio koncentracijai ir savarankiškumui. *Neurologijos seminarai*. 21(73):175-180
16. Bernhardt J., Godecke E., Johnson L., Langhorne P. (2017). Early rehabilitation after stroke. *Current Opinion in Neurology* 30(1): 48–54
17. Bherer L. (2015). Cognitive plasticity in older adults: effects of cognitive training and physical exercise. *Ann N Y Acad Sci*. 1337:1-6
18. Bižokaitė G., Daratienė J. (2011). Šilumos poveikis rankos spastiškumui sumažinti ergoterapijoje sergantiems galvos smegenų insultu. *Sveikatos mokslai* 21(1):3773-3784

19. Chen C., Mao R., Li S., Zhao Y., Zhang M. (2015). Effect of visual training on cognitive function in stroke patients. *IJNSS* 2(4):329-333
20. de Kam D., Roelofs J. M. B., Bruijnes A. K. B. D., Geurts C. H., Weerdesteyn V. (2017). The Next Step in Understanding Impaired Reactive Balance Control in People With Stroke: The Role of Defective Early Automatic Postural Responses. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 31(8):708-716
21. DenBoer J. (2018). Cognitive intervention for early stage dementia: Research and techniques. *Appl Neuropsychol Adult* 25(6):562-571
22. Fernandez E., Rosado J., Perez D., Santana S., Aguilar M., Bringas M. (2018). Effectiveness of a Computer-Based Training Program of Attention and Memory in Patients with Acquired Brain Damage. *Behav Sci*.
23. Higienos instituto Sveikatos informacijos centras. (2019). *Mirties priežastys*. Vilnius: Higienos instituto Sveikatos informacijos centras, Puslapiai: 7-12.
24. Hill N., Mowszowski L., Naismith S., Chadwick V., Valenzuela M., Lampit A. (2017) Computerized Cognitive Training in Older Adults With Mild Cognitive Impairment or Dementia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Psychiatry* 174(4):329-340.
25. Hollands K. L., Pelton T. A., Tyson S. F., Hollands M. A., Vliet P. M. (2012). Interventions for coordination of walking following stroke: Systematic review. *Gait and posture* 35(3):349
26. Karbauskaitė I., Mockevičienė D., Norkienė S., Razbadauskas A., Sąlyga J. (2017). Kineziterapijos, taikant specializuotą ėjimo programą, poveikis asmenims, po išeminio galvos smegenų insulto. *Sveikatos mokslai* 27(6):169-172
27. Kazlauskas H., Bovina E., Žiliukas G. (2014). Sergančių ūminiu išeminiu galvos smegenų insultu pacientų hemoraginių transformacijų ir klinikinių charakteristikų sąsajos. *Sveikatos mokslai* 21(4):74-75.
28. Kim J. (2017). The effects of training using EMG biofeedback on stroke patients upper extremity functions. *Journal of Physical Therapy Science* 29(6): 1085–1088
29. Lange B., Flynn S., Proffi R., Chang C., Rizzo A. (2010). Development of an Interactive Game-Based Rehabilitation Tool for Dynamic Balance Training. *Topics in Stroke Rehabilitation* 17(5):345-352
30. Lewek M. D., Bradley C. E., Wutzke C. J., Zinder S. M. (2014). The relationship between spatiotemporal gait asymmetry and balance in individuals with chronic stroke. *Journal of Applied Biomechanics* 30(1):31
31. Matsugi A. (2017). Physical Therapy for Cerebellar Ataxia. *Neurological Physical Therapy*

32. Menezes K. K. P., Scianni A. A., Faria-fortini I., Avelino P. R., Carvalho A. C., Faria C. D. C. M., Teixeira-Salmela L. F. (2015). Potential predictors of lower extremity impairments in motor coordination of stroke survivors. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 52(3):288-95
33. Menezes K., Nascimento L., Pinheiro M., Scianni A., Faria C., Avelino P., Teixeira-Salmela L. (2017). Lower-limb motor coordination is significantly impaired in ambulatory people with chronic stroke: a cross-sectional study. *Journal of Rehabilitation Medicine* 49(4): 322
34. Menezes, K., Scianni, A., Faria-Fortini, I., Avelino, P., Faria, C., Teixeira-Salmela, L. (2015). Measurement properties of the lower extremity motor coordination test in individuals with stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 47(6):502–507
35. Monfared N., Boroumand S., Mehraban A. (2015). Effectiveness of Videogames on Balance and Fear of Falling in Chronic Stroke Patient. *Iranian Rehabilitation Journal* 13(1): 74-68
36. Park Y., Kim J. (2017). Effects of kinetic chain exercise using EMG-biofeedback on balance and lower extremity muscle activation in stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science* 29(8): 1390–1393
37. Rute-Pérez S., Santiago-Ramajo S., Hurtado M., Rodríguez-Fórtiz M., Caracuel A. (2014). Challenges in software applications for the cognitive evaluation and stimulation of the elderly. *J NeuroEng and Rehabil*
38. Shapi'i A., Zin N., Elaklouk A. (2015). A Game System for Cognitive Rehabilitation. *BioMed Res Intern.*
39. Symmetry Physical Therapy (2017). The Strategies to Maintain Balance. *Symmetry Physical Therapy*
40. Song G., Park E. (2015). Effect of dual tasks on balance ability in stroke patients. *Journal of physical therapy science* 27(8): 2457–2460
41. Sun J., Tan L., Yu J. (2014). Post-stroke cognitive impairment: epidemiology, mechanisms and management. *Annals Of Translational Medicine* 2(8):80
42. Teasell R., Foley N., Salter K., Richardson M., Allen L., Hussein N. (2014). The Stroke Rehabilitation Evidence-Based Review: 16 th edition. EBRSR Research Group. *Canadian Stroke Network January.*
43. Torre K., Hammami N., Metrot J., Dokkum L., Coroian F., Mottet D., Amri M., Laffont I. (2013). Somatosensory-Related Limitations for Bimanual Coordination After Stroke. *Neurorehabilitation and neural repair* 26(6):507

44. Winstein C. J., Stein J., Arena R., Bates B., Cherney L. R., Cramer S. C., Deruyter F., Eng J. J., Fisher B., Harvey R. L., Lang C. E., MacKay-Lyons M., Ottenbacher K. J., Pugh S., Reeves M. J., Richards L. G., Stiers W., Zorowitz R. D. (2016). Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery. *Stroke* 47(6):98-169
45. [žiūrėta: 2020 03 19]. Prieiga internetu: <https://www.stroke.org/en/about-stroke/effects-of-stroke>
46. [žiūrėta: 2020 03 19]. Prieiga internetu: <https://www.stroke.org/en/about-stroke>
47. [žiūrėta: 2020 03 19]. Prieiga internetu: <https://www.stroke.org/en/about-stroke/stroke-symptoms>
48. [žiūrėta: 2020 03 20]. Prieiga internetu: <https://www.ninds.nih.gov/Disorders/Patient-Caregiver-Education/Fact-Sheets/Post-Stroke-Rehabilitation-Fact-Sheet>
49. [žiūrėta: 2020 04 02]. Prieiga internetu: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/ataxia/symptoms-causes/syc-20355652>
50. [žiūrėta: 2020 04 06]. Prieiga internetu: <http://www.virtual-reality-rehabilitation.com/products/seeme/what-is-seeme>
51. [žiūrėta: 2020 04 06]. Prieiga internetu: <https://www.kaunoligonine.lt/lt/isorinis/kategorijos/paslaugos/sarasas/nemokamos-paslaugos/suaugusiųjų-reabilitacija/sarasas/ambulatorinė-reabilitacija/interaktyvi-reabilitacija-22806>
52. [žiūrėta: 2020 04 06]. Prieiga internetu: <https://www.sensamove.com/en/sensbalance-therapy-cushion/>
53. T. C. Hain (2019). [žiūrėta: 2020 04 06]. Prieiga internetu: <https://www.dizziness-and-balance.com/treatment/rehab/wii%20VRT.html>
54. FG Team (2016). [žiūrėta: 2020 04 06]. Prieiga internetu: <https://www.fitness-gaming.com/news/health-and-rehab/e-link-rehabilitation-systems-offer-unique-solutions-for-clinical-exercises-and-evaluation.html>
55. [žiūrėta: 2020 04 06]. Prieiga internetu: <http://www.biometricsltd.com/activities.htm>
56. [žiūrėta: 2020 04 16]. Prieiga internetu: <http://www.insultoasociacija.lt/index.php/kas-yra-insultas>
57. [žiūrėta: 2020 04 17]. Prieiga internetu: <http://www.biometricsltd.com/exercise.htm>
58. [žiūrėta: 2020 04 17]. Prieiga internetu: <http://www.biometricsltd.com/mlink-systems.htm>
59. [žiūrėta: 2020 04 26]. Prieiga internetu: <https://www.stroke.org/en/about-stroke/effects-of-stroke/cognitive-and-communication-effects-of-stroke>



## **PRIEDAI**

## 1 PRIEDAS

### Berg pusiausvyros testas

**1. Atsistojimas iš sėdimos padėties** \_\_\_\_\_

- (4) savarankiškai, nenaudoja rankų, stabilus
- (3) savarankiškai, naudodamas rankas
- (2) savarankiškai, naudodamas rankas, po kelių bandymų
- (1) reikia minimalios pagalbos
- (0) reikia vidutinės ar maksimalios pagalbos

**2. Stovėjimas nesilaikant** \_\_\_\_\_ (4)

saugiai 2 min.

- (3) 2 min. prižiūrint
- (2) 30 s nesilaikydamas
- (1) 30 s nesilaikydamas iš kelių bandymų (0) negali išstovėti 30 s.

*Jei pacientas išstovi 2 min.,. pereinam prie 4 punkto, o 3 - užskaitom 4 balus*

**3. Sėdėjimas neatsirėmus, pėdos ant grindų** \_\_\_\_\_ (4) saugiai 2 min.

- (3) 2 min. prižiūrint
- (2) 30 s
- (1) 10 s
- (0) negali išsėdėti 10 s.

**4. Atsisėdimas iš stovimos padėties** \_\_\_\_\_

- (4) saugiai, nenaudodamas rankų
- (3) naudoja rankas
- (2) užpakaliniu kojų paviršiumi remiasi į kėdę
- (1) savarankiškai, bet nevaldo nusileidimo
- (0) reikia pagalbos

**5. Persikėlimas nuo kėdės ant kėdės** \_\_\_\_\_

- (4) saugiai, beveik nenaudodamas rankų
- (3) saugiai, naudodamas rankas
- (2) su priežiūra
- (1) su 1 žmogaus pagalba
- (0) reikia 2 žmonių pagalbos

**6. Stovėjimas užsimerkus \_\_\_\_\_**

- (4) saugiai 10 s
- (3) 10 s. Su priežiūra
- (2) 3 s
- (1) neišbūna užsimerkęs 3 s, bet išstovi
- (0) reikia pagalbos, kad nenukristų

**7. Stovėjimas suglaustomis kojomis \_\_\_\_\_ (4)**

- savarankiškai, saugiai 1 min. (3) 1 min. su priežiūra
- (2) 30 s.
  - (1) 15 s.
  - (0) negali išstovėti 15 s.

**8. Siekimas pirmyn ištiesta ranka \_\_\_\_\_**

- (4) saugiai daugiau nei 25 cm
- (3) saugiai daugiau nei 12,5 cm
- (2) saugiai daugiau nei 5 cm
- (1) reikia priežiūros
- (0) reikia pagalbos, kad nenukristų

**9. Daikto (šlepetės) pakėlimas nuo grindų \_\_\_\_\_**

- (4) lengvai ir saugiai
- (3) su priežiūra
- (2) nepakelia, bet beveik pasiekia daiktą, savarankiškai išlaikydamas pusiausvyrą
- (1) nepakelia, reikalinga priežiūra bandymo metu
- (0) reikia pagalbos, kad nenukristų

**10. Pažiūrėjimas per dešinį ir kairį petį pasisukant \_\_\_\_\_**

- (4) gerai perneša svorį, žvelgdamas per abu pečius
- (3) žvelgia tik per vieną petį, į kitą pusę nevisiškai perneša svorį
- (2) išlaiko pusiausvyrą, bet nedaug pasisuka
- (1) su priežiūra
- (0) reikia pagalbos, kad nenukristų

**11. Apsisukimas 360 laipsnių į abi puses \_\_\_\_\_**

- (4) saugiai į abi puses mažiau nei per 4 s.
- (3) saugiai tik į vieną pusę mažiau nei per 4 s.
- (2) saugiai, bet lėtai
- (1) su priežiūra
- (0) su pagalba

**12. Paeiliui užkelti kojas ant kėdės po 4 k. (viso 8 k.)** \_\_\_\_\_

- (4) saugiai 8 k. per 20 s.
- (3) 8 k., bet lėčiau nei per 20 s.
- (2) 4 k. su priežiūra
- (1) mažiau nei 2 k. su min. pagalba
- (0) reikia pagalbos, kad nenukristų

**13. Stovėjimas „kulnas prie pirštų“** \_\_\_\_\_

- (4) savarankiškai pastato pėdas, stovi 30 s.
- (3) mažiau nei 30 s.
- (2) 15 s.
- (1) reikia pagalbos pastatyti pėdoms, bet išstovi 15 s.
- (0) praranda pusiausvyrą.

**14. Stovėjimas ant vienos kojos** \_\_\_\_\_ (4)

- ilgiau nei 10 s.
- (3) 5-10 s.
- (2) 3 s.
- (1) mažiau nei 3 s.
- (0) reikia pagalbos, kad nenukristų.

**IŠ VISO (0-56)** \_\_\_\_\_

**2 PRIEDAS****“Stotis ir Eiti” testas**

Užduotys	Laikas sekundėmis	
	Prieš KT	Po 10 KT
Atsistojimas nuo kėdės; Ėjimas 3 metrus tiesia linija; Apsisukimas neprarandant pusiausvyros; Grįžimas prie kėdės, apsisukimas ir atsisėdimas.		

užduotis atlikta per <10 sek. – pusiausvyra normali;  
<20 sek. – mobilumas pakankamas, tiriamasis gali eiti vienas, be pagalbos;  
>30 sek. – negali eiti vienas, reikalinga pagalba.

## 3 PRIEDAS

## Protinės būklės trumpas tyrimas (MMSE)

Data/ laikas: ..... : .....

Ligos istorijos (kortelės) Nr.: .....

Pacientas: .....

Gimimo data: .....

Laikrodžio piešimo  
testas

1 pav.

## Užmerkite akis

Parašykite sakinį:

---



---



---

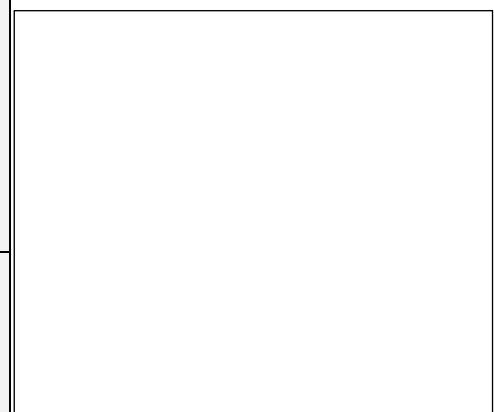
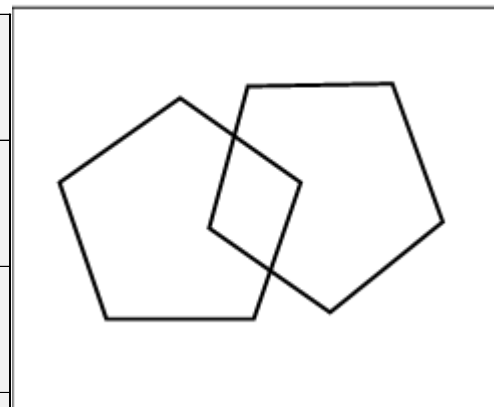


---

Užduotis	Instrukcija tiriančiam asmeniui	Vertinimas	Maksimali suma
<b>Orientacija laike</b> Kuris dabar metų laikas ? Kurie dabar metai ? Kuris dabar mėnuo ? Kuri šiandien mėnesio diena ? Kuri šiandien savaitės diena ?	1 balas už kiekvieną teisingą atsakymą		5
<b>Orientacija vietoje</b> Kurioje valstybėje mes gyvenam ? Kokiam mieste mes dabar esame ? Kokiame rajone (gatvėje) Jūs gyvenate ? Kokioje ligoninėje (įstaigoje, namo numeris) mes esame ? Kuriame aukšte (skyriuje) mes dabar esame ?	1 balas už kiekvieną teisingą atsakymą		5
<b>Pakartojimas</b> Pakartokite paskui mane tris žodžius: <b>obuolys, stalas, namas.</b>	1 balas už kiekvieną teisingai pakartotą žodį. Kartoti tol, kol išmoks visus žodžius.		3
<b>Dėmesys</b> Atimkite iš šimto po 7 kol pasakysiu užteks (arba išvardinkite žodžio „medis“ raides nuo žodžio galo).	1 balas už kiekvieną teisingą atsakymą. 5 balai jei užduotį įvykdė iš pirmo karto. Baigti tyrimą po 5 klaidų (sustabdyti po 7 veiksmų).		5
<b>Trumpalaikė atmintis</b> Pasakykite tris išmokus žodžius	1 balas už kiekvieną teisingai pakartotą žodį.		3

2 pav.

<b>Trumpalaikė atmintis</b> Pasakykite tris išmokus žodžius	1 balas už kiekvieną teisingai pakartotą žodį.		<b>3</b>
<b>Kalba</b> Pasakykite kas tai (parodykite pieštuką, po to laikrodį)?	1 balas už kiekvieną teisingą atsakymą.		<b>2</b>
Pakartokite paskui mane: „ <b>be taip, dar ar ne</b> “.	Tarkite aiškiai. 1 balas jeigu teisingai pakartojo.		<b>1</b>
<b>Instrukcijos</b> Paimkite popieriaus lapą dešinę ranka, perlenkite per pusę ir padėkite sau ant kelių.	1 balas už kiekvieną teisingą veiksmą. Ligoniui sustojus pasakykite: „Darykite tai, ką liepia“.		<b>3</b>
Perkaitykite ir padarykite tai kas parašyta: „ <b>Užmerkite akis</b> “ (1 pav.)	Parodykite parašytą instrukciją. 1 balas jeigu pasielgė teisingai.		<b>1</b>
Parašykite sakinį.	1 balas jeigu sakinys turi prasmę ir jame yra veiksnys ir tarinys.		<b>1</b>
Nukopijuokite piešinį (2 pav.)	Parodykite piešinį. 1 balas jei yra 10 kampų ir 2 susikirtimai.		<b>1</b>
<b>Iš viso:</b>			<b>30</b>



**Išvados:**

## 4 PRIEDAS

## FUNKCINIO NEPRIKLAUSOMUMO TESTAS (FNT)

Vertinimas balais	Išvados pagal gautus rezultatus	Pagalbos lygiai
7 6	Ligonis visiškai nepriklausomas (laikina, nuolat) Modifikuota (techninė priemonė) nepriklausomybė	Be aplinkinių pagalbos
5 4 3	<b>Modifikuota priklausomybė</b> Priežiūra ir naudojamų priemonių paruošimas Minimali pagalba (ligonis pats atlieka 75% ir daugiau veiksmų) Vidutinė pagalba (ligonis pats atlieka 74-50% veiksmų)	Su aplinkinių pagalba
2 1	<b>Visiška priklausomybė</b> Maksimali pagalba (ligonis pats atlieka 49-25% veiksmų) Visiška pagalba (ligonis pats atlieka mažiau nei 25% veiksmų)	
	<p><b>Savęs priežiūra</b></p> <p>A. Valgymas B. Asmens higiena (šukavimasis, nagų priežiūra ir kt.) C. Maudymasis D. Viršutinės kūno dalies apsirengimas E. Apatinės kūno dalies apsirengimas F. Tualetas</p> <p><b>Sfinkterių kontrolė</b></p> <p>G. Šlapinimosi valdymas H. Tuštinimosi valdymas</p> <p><b>Judrumas/ persikėlimas</b></p> <p>I. Lova, kėdė, neįgaliojo vėžimėlis J. Tualetas K. Vonia, dušas</p> <p><b>Judėjimas lygiu paviršiumi ir laiptais</b></p> <p>L. Vaikščiojimas/judėjimas neįgaliojo vėžimėlio lygiu paviršiumi M. Judėjimas laiptais</p> <p><b>Bendravimas</b></p> <p>N. Suvokimas, supratimas O. Išraiška</p> <p><b>Socialinis pažinimas</b></p> <p>P. Socialinis bendradarbiavimas R. Problemų sprendimas S. Atmintis</p>	

FNT testo fiziologinė norma – 126 balai arba 100 %.

Įvertinimas balais:

Įvertinimas procentais: