

PANEVĖŽIO KOLEGIJOS
BIOMEDICINOS MOKSLŲ FAKULTETAS

Kineziterapijos studijų programos studentė **Daiva Andrionaitė**

**KINEZITERAPIJOS POVEIKIS KOGNITYVINĖMS
FUNKCIJOMS VYRESNIO AMŽIAUS ŽMONĖMS,
TURINTIEMS DEMENCIJOS POŽYMIŲ**

Profesinio bakalauro baigiamasis darbas

Darbo vadovė Doc. Dr.
Laura Kyguolienė

Patvirtinu, kad mano profesinio bakalauro baigiamasis darbas parašytas sąžiningai, nepažeidžiant kitiems asmenims priklausančių autorių teisių, tiesiogiai ar netiesiogiai panaudotos kitų šaltinių citatos pažymėtos informacijos šaltinių nuorodose.

Studento vardas, pavardė, parašas

Panevėžys, 2019

TURINYS

IVADAS	3
1. FIZINIO AKTYVUMO IR DEMENCIJOS SĄSAJŲ TEORINIS ASPEKTAS.....	4
1.1. Demencijos paplitimas ir etiologija.....	4
1.2. Demencijos patofiziologija. Degeneraciniai smegenų pakitimai	5
1.3. Senėjimo proceso įtaka kognityvinėms funkcijoms.....	6
1.4. Smegenų limfinė sistema.....	7
1.5. Kognityvinių funkcijų vertinimas diagnozuojant demenciją	9
1.6. Fizinio aktyvumo poveikis kognityvinėms funkcijoms	11
1.7. Fizinio aktyvumo poveikis smegenų plastiškumui ir hipokampui	13
1.8. Kineziterapijos poveikis smegenų funkcijai.....	13
2. KINEZITERAPIJOS POVEIKIO KOGNITYVINĖMS FUNKCIJOMS VYRESNIO AMŽIAUS ŽMONĖMS, TURINTIEMS DEMENCIJOS POŽYMIŲ, TYRIMAS	16
2.1. Tyrimo metodai ir organizavimas	16
2.2. Tyrimo rezultatų analizė.....	20
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI	28
SANTRAUKA	29
SUMMARY	30
INFORMACIJOS ŠALTINIŲ SĄRAŠAS	31
PRIEDAI	Error! Bookmark not defined.

IVADAS

Žmonijos senėjimo tendencija jau kuris laikas kelia didelį susirūpinimą globalia prasme. Demencija įvardinama kaip viena didžiausių problemų Europoje šių demografinių pokyčių kontekste (Prince M. ir kt., 2016). Vien Europos Sąjungoje sergančiųjų demencija skaičiuojama apie 6,4 mln. atvejų (Council of the European Union, 2015). Liga neigiamai įtakoja ne tik pačius sergančiuosius bei jų globėjus. Milžiniškos išlaidos, skiriamos šios ligos simptomų medikamentiniam slopinimui, yra ženkliai našta visuomenei, o ligos atveju taikomas medikamentinis gydymas turi tik nežymų trumpalaikį poveikį (Van Cauwenberghe C., Van Broeckhoven C., Sleegers K., 2016). Atsižvelgiant į šią epideminio masto problemą, kuriai vis dar nerandama efektyvių sprendimo būdų, svarbu koncentruotis į priemones, galinčias veikti ligą taip, kad kuo labiau atitolinti jos sąlygojamą disfunkciją.

Kognityvinių funkcijų gerinimas medikamentinėmis priemonėmis nėra efektyvus, nes vis dar nerandama reikšmingai ligos eigą veikiančių vaistų (Canonica A. P. ir kt., 2012). Be to toks gydymas pakankamai sudėtingas, nes pacientai dažnai serga gretutinėmis ligomis ir vienu metu turi vartoti kelis vaistinius preparatus (Prince M. ir kt., 2016). Taip pat nustatyta, jog kognityvinių funkcijų gerinimui vartojamų vaistų padaroma žala gali būti didesnė, nei teikiama nauda (Tricco A. C. ir kt., 2013).

Ieškant naujų būdų, padedančių mažinti kognityvinių funkcijų deficitą, nustatyta (Lautenschlager N.T. ir kt., 2008), jog fiziniai pratimai, sistemingai juos taikant 18 mėnesių ar ilgiau, atmintį gali veikti palankiau, nei tradiciškai šiam tikslui skiriami medikamentai.

Teigiamas fizinių pratimų poveikis smegenų veiklai ir bendrajai sveikatos būklei yra gerai žinomas, tačiau tai vis dar nėra paplitęs gydymo komplekso komponentas kovojant su demencija (Prince M. ir kt., 2016).

Darbo objektas – kineziterapijos poveikis kognityvinėms funkcijoms vyresnio amžiaus žmonėms, turintiems demencijos požymių.

Darbo tikslas – įvertinti kineziterapijos poveikį kognityvinėms funkcijoms vyresnio amžiaus žmonėms, turintiems demencijos požymių.

Darbo uždaviniai:

1. Nustatyti ir palyginti I, II ir III grupės tiriamųjų bendrą protinę būklę prieš ir po tyrimo.
2. Nustatyti ir palyginti I, II ir III grupės tiriamųjų kognityvines funkcijas prieš ir po tyrimo.

1. FIZINIO AKTYVUMO IR DEMENCIJOS SĄSAJŲ TEORINIS ASPEKTAS

1.1. Demencijos paplitimas ir etiologija

Senėjimas apibūdinamas kaip kompleksinis procesas, apimantis daugelį esminių biologinių faktorių, tokių kaip uždegimai, ląstelių bei imuninės sistemos dėvėjimasis, mitochondrijų disfunkcija, sumažėjęs atsparumas stresui bei nuovargiui (Kirkwood T. B. L., 2011). Dėl pastaraisiais dešimtmečiais stebimos ilgėjančios gyvenimo trukmės, amžiaus sąlygojami susirgimai taip pat išaugo (Bherer L., Erickson K. I., Liu-Ambrose T., 2013). Jungtinių tautų ekonomikos ir socialinių reikalų departamento pranešimo (2017) duomenimis, pasaulyje gyvenančių 60 metų ir vyresnių asmenų skaičius priartėjo prie milijardo ir siekia 13% visos populiacijos, tačiau numatoma, kad 2050 metais šis santykis viršys 21% (Valenzuela J. F. ir kt., 2017). Chronologinis organizmo senėjimas siejamas su padidėjusia rizika susirgti lėtinėmis ligomis, tokiomis, kaip širdies ir kraujagyslių ligos, medžiagų apykaitos bei kognityvinių funkcijų sutrikimai (Valenzuela J. F. ir kt., 2017).

Pasaulinė sveikatos organizacija (toliau tekste – PSO, 2017) teigia, jog 2015 metais pasaulyje buvo 47 mln. sergančiųjų demencija kas sudarė 5 procentus visos populiacijos ir manoma, jog 2030 metais sergančiųjų demencija padaugės iki 75 mln. Nustatyta (Council of the European Union, 2015), jog išlaidos, skiriamos lengvos formos demencijai gydyti, proporcingai didėja, priklausomai nuo ligos sąlygojamų kognityvinių ir funkcinių įgūdžių blogėjimo.

Demencija apibūdinama kaip įgytas kognityvinio deficito sindromas. Labiausiai išreikštas ligos pradžios simptomas yra pažintinių funkcijų pablogėjimas, lydimas epizodinės atminties sutrikimo (Sahakian B. J. ir kt., 2015), įskaitant orientavimosi erdvėje sunkumus (Harvard Health Letter, 2017; Ihrl R. ir kt., 2011). Ligai taip pat būdingi kalbos, vaizdinio suvokimo įgūdžių ir vykdomųjų funkcijų sutrikimai (Ihrl R. ir kt.) bei galimos haliucinacijos (Bird T. B., 2008). Kuzmickienė J. ir kt. (2010) demenciją apibūdina kaip ligą, kurios eigoje trinka erdviniai-konstruktiniai gebėjimai, atsiranda sunkumų planuojant ir atliekant kasdienes darbus, užbaigiant pradėtas užduotis. Ligai progresuojant, sutrikimai gilėja, simptomai ryškėja ir asmuo palaipsniui tampa visapusiškai neįgaliu (Bird T. B.).

1.2. Demencijos patofiziologija. Degeneraciniai smegenų pakitimai

Sveikose žmogaus smegenyse yra dešimtys milijardų neuronų - specializuotų ląstelių, apdorojančių ir tinkama linkme elektriniais bei cheminiais signalais priimančių ir nukreipiančių informaciją. Kuomet siunčiamas signalas tarp neuronų, vyksta komunikacija tarp skirtingų smegenų zonų, tuo pačiu būdu palaikomas ryšys tarp smegenų ir raumenų bei organų (National Institute of Aging, 2017b). Didesnis neuronų skaičius suteikia daugiau galimybių komunikuoti skirtingoms smegenų zonoms, tuo pačiu būdu pagerindamas tikimybę rasti optimalų sprendimą (Bledowski C., Kaiser J., Rahm B., 2010). Organizmui senstant, tam tikro laipsnio smegenų susitraukimas yra natūralaus senėjimo proceso dalis ir tokiu atveju masinis neuronų praradimas nevyksta. Demencija pažeidžia gyvybinius neuronų ir nervų sistemos bendro darbo procesus, įskaitant tarpusavio jungtis, metabolizmą bei regeneraciją (National Institute of Aging, 2017b). Tam tikrose smegenų dalyse esančių neuronų dauginės žūtys sąlygoja tų smegenų sričių atrofiją (susitraukimą), taip sukeldamos atminties, mąstymo bei elgesio anomalijas (Bledowski C. ir kt.). Karssemeijer E. G. A. ir kt. (2017) teigia, jog asmenims, turintiems tipinių demencijos požymių, vienas anksčiausiai išryškėjančių simptomų būna kalbinės sistemos sutrikimas, kuomet žmogus susiduria su žodžių paieškos, tinkamo jų pritaikymo bei tarties sunkumais.

Demencijos pradžioje pasireiškiantį kognityvinių funkcijų deficitą ženkliai įtakoja pokyčiai hipokampe. Hipokampus apibūdinamas (Dhikav V., Anand K., 2011) kaip seniausia ir giliausia į galvos smegenų vidų nugrimzdusi smegenų žievės dangalo dalis, kuri yra svarbi deklaratyvos atminties formavimosi procese.

Hipokampus atsakingas už trumpalaikės, epizodinės atminties funkcionavimą (Kang M. G. ir kt., 2015). Nadel L. ir Peterson M.A. (2013) teigia, jog naujausi atradimai moksle meta iššūkį šiam nusistovėjusiam požiūriui, priskirdami hipokampui funkcijas, padedančias atkurti net gana senus epizodinės atminties fragmentus. Tai, jų nuomone, patvirtina tyrimai, atlikti analizuojant amneziją sergančių asmenų, kuriems nustatyti pažeidimai išimtinai hipokampo srityje, gebėjimą atkurti tiek naujausius, tiek ankstesnius prisiminimus. Nadel L. ir Peterson M.A. hipokampą traktuoja kaip sudedamąją reprezentacinio tinklo, kuriame kiekvienas lygis hierarchiniu principu susietas su kitais, dalį, ir kur kiekviename lygyje veikia informacijos priėmimo ir persiuntimo mechanizmai, leisdami formuoti tam tikro modelio užbaigtus procesus, kurių metu įvyksta atpažinimas arba indikuojama naujovė. Hipokampus šiame tinkle yra tarsi specializuota atskyrimo sistema, kuri yra žymiai stabilesnė, nei panašios, veikiančios kituose hierarchijos lygiuose. Duzel E., Van Praag H. ir Sendter M. (2016) hipokampą įvardina kaip smegenų sritį, formuojančią pažintinių funkcijų struktūras ir reikšmingai įtakančią epizodinę atmintį, gebėjimą įsiminti naujus bei prisiminti patirtus unikalius įvykius ir pojūčius. Paprasčiau tariant, hipokampus atsakingas už

atminties ir emocinio elgesio funkcijas (Skurvydas A., 2017) ir yra svarbi žmogaus smegenų limbinės sistemos struktūra (Kang M. G. ir kt., 2015).

Manoma, kad nervinių tinklų skaičių galima didinti nuolat mokantis ką nors naujo. Hipokampus aktyvuojamas tuomet, kai mokomasi „suprantamai“ (Skurvydas A., 2011), t.y. kai mokantis bandoma įsisąmoninti naują informaciją, o ne tiesiog ją išmokti atkartoti.

1.3. Senėjimo proceso įtaka kognityvinėms funkcijoms

Bledowski C., Kaiser J. ir Rahm B. (2010) procesus, vykstančius žmogaus atmintyje, įvardina kaip bendrą daugelio kognityvinių funkcijų darbą. Autoriai pabrėžia, jog aukštesnio lygio kognityvinės funkcijos, tokios, kaip mąstymas ir problemų sprendimas, reikalauja, kad vienu metu vyktų kelių atitinkamos informacijos srautų apdorojimas, tuo pačiu užtikrinant galimybę vykdyti turimos informacijos atranką, kad priimti optimalų sprendimą.

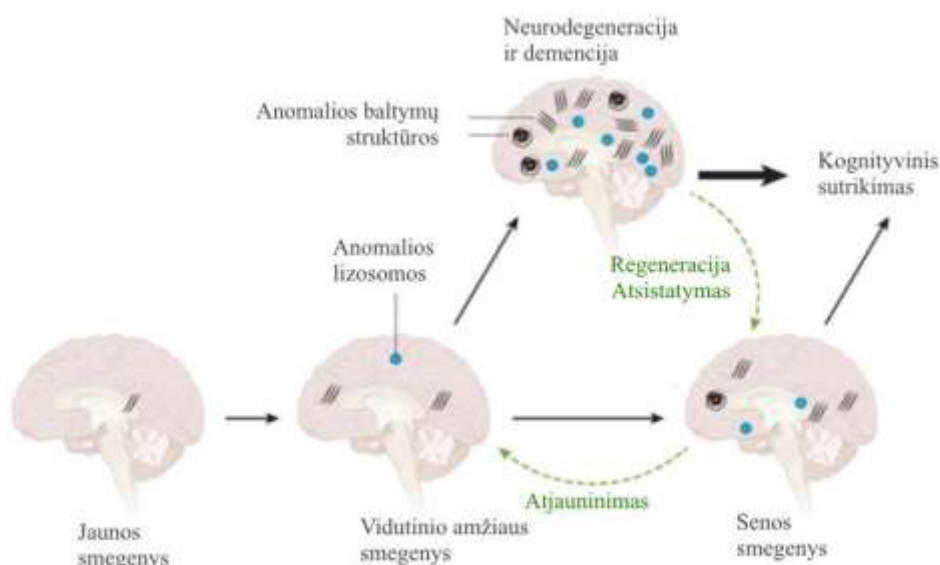
Neurovizualizaciniai tyrimai, padedantys analizuoti smegenis morfometriniais ir tūrio aspektais, įrodo tiesioginę priklausomybę tarp didėjančio amžiaus ir palaipsninio regioninės pilkosios medžiagos netekimo, įskaitant ir hipokampo sritį. Senėjimo procesas susijęs su kognityvinių įgūdžių blogėjimu, smegenų funkcijų mažėjimu, galvos smegenų regioninėmis atrofijomis bei smegenų sričių tarpusavio struktūrinių ir funkcinių ryšių praradimu (Hafkemeijer A. ir kt., 2014). To pasekoje atsiranda sunkumai koncentruojant dėmesį, darosi sudėtingiau vienu metu atlikti kelias užduotis, rasti reikiamus žodžius ar prisiminti vardus (National Institute of Aging, 2017a).

Senėjimas gali turėti ir teigiamų kognityvinių aspektų – gyvenimo patirties dėka žmonės dažnai yra sukaupę daug žinių ir įžvalgų. Tyrimai rodo, jog pagyvenę žmonės ir toliau gali išmokti naujų dalykų, kurti naujus atsiminimus, turtinti savo žodyną bei gerinti kalbos įgūdžius (National Institute of Aging, 2017a). Kitą vertus eilė neurovizualizacijos metodais paremtų tyrimų, tokių, kaip magnetinio rezonanso tomografija (toliau tekste MRT) ar kompiuterinė tomografija (toliau tekste KT), vienareikšmiškai atskleidžia, jog senėjimo procesas lemia galvos smegenų audinių nykimą, ypač pilkosios medžiagos (Hafkemeijer A. ir kt., 2014). Tyrimai rodo, jog šie amžiaus sąlygojami pakitimai vyksta tiek sveikose, tiek ir patologinėse smegenyse (National Institute of Aging, 2017a).

Smegenys kontroliuoja daugelį procesų, susijusių su mąstymu ir prisiminimais, planavimu ir organizavimu bei dalyvavimu priimant sprendimus. Šie kognityviniai įgūdžiai lemia, kaip gerai žmogus gali atlikti kasdienes užduotis ir ar geba gyventi savarankiškai (National Institute of Aging, 2017a).

Senstančios žmonių smegenys yra jautrios fagolizosomų sistemos pažeidimams ir yra linkę kaupti baltymus, kas, Wyss-Coray T. (2016) nuomone, sąlygoja ribų mažėjimą tarp pakitimų,

nulemtų senėjimo bei pakitimų, nulemtų neurodegeneracinių ligų. Nustatyta, jog beveik visada suaugusiųjų žmonių smegenyse vyksta charakteringi pokyčiai, susiję su neurodegeneracija, kuomet remiantis Wyss-Coray kyla klausimas, ar tai yra tam tikri nežymūs smegenų senėjimo požymiai, neįtakojantys smegenų funkcijų, ar tai ankstyvieji neurodegeneracinių ligų signalai (žr. 1 pav.)



1 pav. Senėjimas, neurodegeneracija ir smegenų atsinaujinimas

Pritaikyta iš WYSS-CORAY, T. Ageing, neurodegeneration and brain rejuvenation. Nature, 2016, nr. 539, p.181.

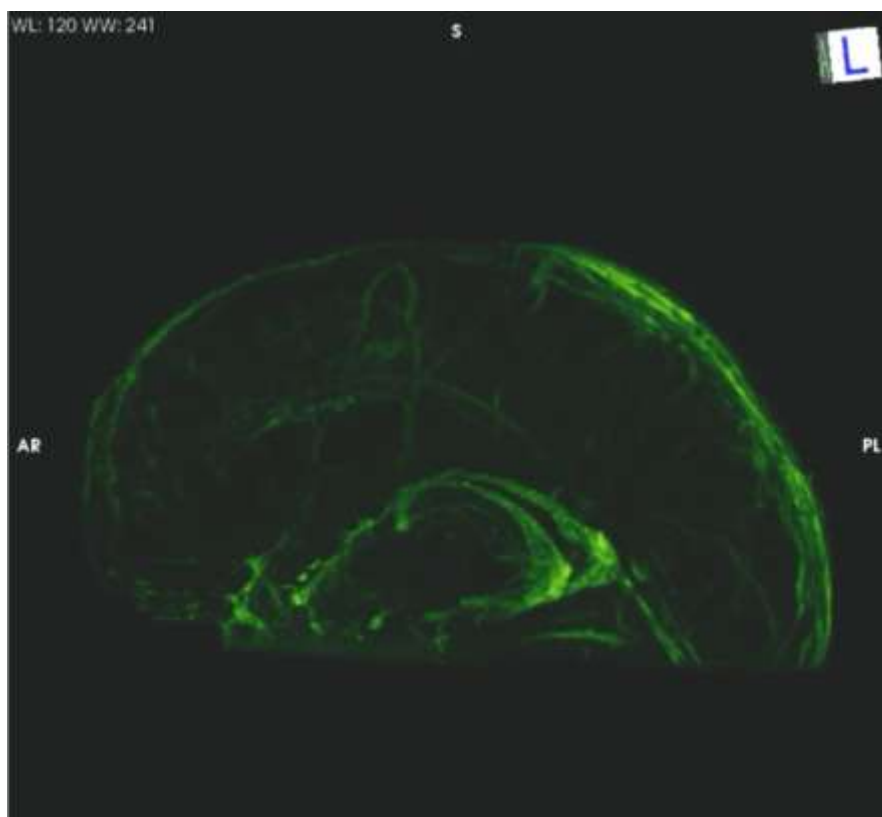
Neurodegeneracijos proceso metu nykstantys neuronai bei sumažėjęs kraujo tiekimas smegenims neretai sukelia trumpalaikės atminties pablogėjimą, taip pat didina su amžiumi susijusių nervų sistemos ligų, tokių kaip Alzheimerio liga (toliau tekste – AL) ar Parkinsono liga, riziką (PSO, 2017).

Daugelis vyresnio amžiaus žmonių turi patologinius smegenų sutrikimus, kurie nebūtinai koreliuoja su jų kognityviniais įgūdžiais. Wyss-Coray T. nuomone (2016), tai potencialiai svarbus faktorius planuojant asmenų su panašiais pakitimais, kuriems pasireiškę klinikiniai simptomai, gydymą.

1.4. Smegenų limfinė sistema

2017 metų pabaigoje publikuoti Absinta M., ir kt. (2017) mokslinių tyrimų rezultatai įrodė limfinės sistemos egzistavimą smegenyse (žr. 2 pav.), paneigdami ilgą laiką galiojusią priešingą nuostatą, jog smegenyse limfinės sistemos nėra. MRT pagalba mokslininkams pavyko užfiksuoti plonytį limfagyslių tinklą storosios membranos viduje, kietajame smegenų dangale. Manoma, iki

šiol limfagysles užgoždavo šalia išsidėstęs gerokai masyvesnis kraujagyslių tinklas (Hamblin J., 2017).



2 pav. 47 metų moters kaukolės srities limfinės sistemos (žalia spalva) vaizdas

(pritaikyta iš <https://elifesciences.org/articles/29738#video1>)

Atsižvelgiant į tai, jog imuninė sistema įtakoja daugelį neurologinių ligų, šio centrinės nervų sistemos faktoriaus atradimas gali paskatinti persvarstyti nusistovėjusias prielaidas neuroimunologijoje.

Panaudojant pastarąjį atradimą demencijos tyrimams, ypač kuomet demencija nulemta Alzheimerio ligos, tikėtina, jog sulauksime atsakymų į vis dar daugelį mokslo neatsakytų klausimų neurologijos temomis. Alzheimerio ligos atveju smegenys kaupia netirpių baltymų fragmentus, žudančius smegenų ląsteles ir taip trikdančius centrinės nervų sistemos veiklą (Harvard Health Letter, 2017). Limfos funkcija organizme – nuo intersticinių skysčių balanso reguliavimo iki antigenų ir juos tiekiančių ląstelių, lipidų, vitaminų transportavimo bei bakterijų ir svetimkūnių pašalinimo (Absinta M., 2017). Taigi, įvertinant, jog limfotaka įtakoja apsaugines organizmo reakcijas ir formuoja jo imuninę sistemą, galima tikėtis, jog šis Absinta M. atradimas leis nauju kampu pažvelgti į senėjimo sąlygojamus pakitimus galvos smegenyse, sukurti naują požiūrį į neurodegeneracinių ligų kilmę, eigą ir gydymą bei suformuoti efektyvią jų prevenciją.

1.5. Kognityvinių funkcijų vertinimas diagnozuojant demenciją

Demencija apibūdinama kaip įgyto kognityvinio deficito sindromas, kuris atsiranda dėl įvairių didžiųjų smegenų pataloginių procesų ir sutrikdo socialinį bei profesinį funkcionavimą. Liga pasireiškia sutrikimais, atsirandančiais epizodinėje atmintyje bei kitose kognityvinėse funkcijose. Kognityvinio deficito sindromas diagnozuojamas apjungiant elgesio vertinimą, neurovizualinių ir laboratorinių tyrimų duomenis (Ihl R. ir kt., 2011).

1 lentelė

Kognityvinių ir funkcinų įgūdžių bei emocinės būklės vertinimo būdai

Nr.	Testo paskirtis	Metodas	Rodiklis	Mato vienetas
1	Protinės būklės ir kognityvinių funkcijų vertinimas	Protinės būklės mini tyrimas (angl. Mini-Mental State Examination) (MMSE)	Protinė būklė (demencijos sunkumo laipsnis)	Balai
2		Blesedo demencijos skalė	Asmenybės, įgūdžių, interesų, orientacijos pokyčiai	Balai
3		Trumpasis kognityvinių funkcijų testas (angl. <i>Mini-Cog</i>)	Kognityvinės funkcijos	Balai
4		Alzheimerio ligos įvertinimo skalės (ADAS) Kognityvinė subskalė (ADAS-cog)	Atminties funkcija; kalbos funkcija; orientacija; praktika	Balai
5	Sprendimų priėmimo gebėjimas	SOC testas (angl. <i>Stockings of Cambridge</i>)	Ėjimų skaičius	Vnt.
6	Išmokimo vertinimas	PAL testas (angl. <i>Paired Associates Learning</i>)	Atliktų užduočių skaičius	Vnt.
			Užduočių, atliktų pirmu bandymu, skaičius	Vnt.
			Koreguotas bendras klaidų skaičius	Vnt.
7	Atminties vertinimas	PRM testas (angl. <i>Pattern Recognition Memory</i>)	Laikas iki teisingai nurodyto atsako	ms
			Teisingai nurodytų figūrų skaičius.	Vnt.
8	Emocinė būklė ir nerimo lygis	<i>HAD skalė</i> (angl. <i>Hospital Anxiety and depression scale</i>)	Depresijos sunkumo laipsnis	Balai
9	Savarankiško veikimo bei apsitarnavimo įvertinimas	<i>Barthel indeksas</i>	Specialiųjų poreikių lygis	Balai

Parengta pagal: VU Neurologijos klinika. *Demencijų diagnostiniai kriterijai ir vertinimo skalės*. Vilnius, 2000

Demencija diagnozuojama remiantis PSO reikalavimais, apibrėžiančiais Tarptautinius ligų klasifikacijos kriterijus. Šios ligos atveju, asmens psichinės, fizinės bei funkcinės būklės įvertinimui

gali būti naudojami testai, skirti identifikuoti ne tik minėtas funkcijas, bet naudojami ir nustatyti sergančiojo emocinę būklę, nerimo lygį ar specialiųjų poreikių lygį (žr. 1 lent.).

Kiekvienas testas turi savitą vertinimo metodiką, paremta skalėje nurodytų galimai surenkamų balų skaičiumi. Blesedo demencijos skalėje gali surinkti nuo 0 iki 28 balų. Kuo didesnis balų skaičius surenkamas atliekant šį testą, tuo sunkesnis tikėtinas kognityvinis sutrikimas. Priešingai vertinami protinės būklės mini tyrimo (toliau tekste MMSE) rezultatai, kur galimai surenkamų balų skalė yra nuo 0 iki 30 balų, ir sunkesnę sutrikimą rodo mažesnis surinktų balų skaičius (žr. 2 lent.). ADAS-cog skalėje galimas maksimalus rezultatas yra 70 balų. Tokiu atveju rodomas didelis sutrikimas visose tirtose kognityvinių procesų srityse. Jei gaunamas minimalus rezultatas lygus 0, vadinasi tiriamasis geba atlikti visus testus be klaidų (VU Neurologijos klinika, 2000).

MMSE testo patikimumas gali siekti 80 procentų, jei testas naudojamas kartu su atkartojimo užduotimis. Panašų patikimumo rezultatą galima pasiekti naudojant modifikuotus MMSE testus. ADAS-cog yra naudingas ir jautrus ligos progresavimo rodiklis ir dažnai naudojamas kognityvinių bei nekognityvinių sugebėjimų kitimui klinikinių tyrimų metu nustatyti (Pozueta A. ir kt., 2011).

2 lentelė

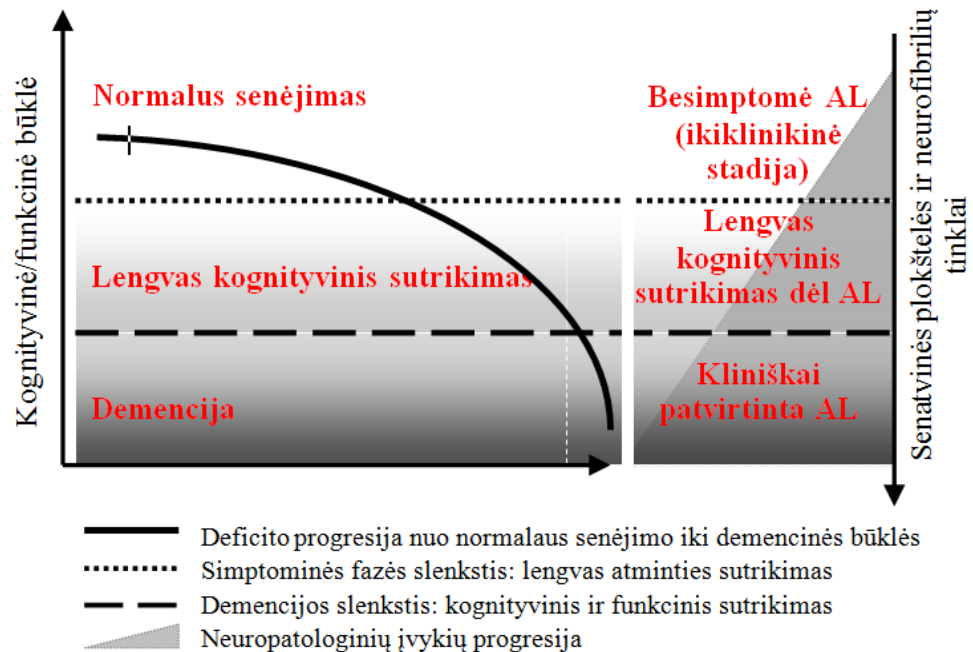
Kognityvinių įgūdžių rezultatų interpretacija

Testavimo metodas	Surinktų balų diapazonas	Sutrikimo įvertinimas
MMSE	0-10	Sunkus kognityvinis sutrikimas
	11-19	Vidutinis kognityvinis sutrikimas
	20-24	Lengvas kognityvinis sutrikimas
Blesedo demencijos skalė	4-9	Lengvas pablogėjimas
	10-22	Vidutinis pablogėjimas
	23-28	Sunkus pablogėjimas

Lengvas kognityvinis sutrikimas (toliau tekste – LKS) apibrėžia kognityvinių funkcijų pablogėjimo laipsnį, kuris nėra normalus to amžiaus kategorijai ir vertinamas kaip tarpinė būklė tarp normalaus senėjimo ir demencijos. Amnezinį LKS turinčiųjų asmenų neuropatologinės funkcijos yra vertinamos kaip tarpinės tarp tų, kurios priskiriamos prie normalaus senėjimo kognityvinių funkcijų lygmens bei tų, kurios priskiriamos prie sergančiųjų demencija lygmens (žr. 3 pav.).

Jautriu pažintinio nuosmukio fiksavimo indikatoriumi vis dažniau laikomas subjektyvus kasdieninio gyvenimo kognityvinių funkcijų įsivertinimas (Amariglio R. E. ir kt., 2015). Remiantis tyrimais, per pastaruosius dešimtmečius išvystytas gan patikimas kognityvinio vertinimo

instrumentas (anlg. Cognitive Function Instrument, toliau tekste KVI), skirtas aptikti kognityvinių ir funkinių sutrikimų ankstyvuosius pokyčius asmenims, kuomet dar nestebimi klinikiniai sutrikimai. KVI principas pagrįstas 14 klausimų, kurie atskirai užduodami tiriamajam ir jo partneriui (globėjui), kuo išsamiau išsiaiškinti visą subjektyvių pažintinių problemų sritį (Amariglio R. E. ir kt., 2015).



3 pav. Kognityvinių funkinių simptomų progresavimo ir neuropatologinių įvykių sąsaja pereinant nuo besimptomės Alzheimerio ligos iki kliniškai išreikštos jos demencijos

(pritaikyta iš https://openi.nlm.nih.gov/detailedresult.php?img=PMC3022870_1741-7015-8-89-2&req=4)

Pastaruoju metu viena populiariausių atrankinės demencijos diagnostikos skalių yra Adenbruko kognityvinio tyrimo metodika – taisyta (Addenbrooke's Cognitive Examination – Revised, ACE-R^{LT}), sukurta 2006 m. Kembridžo universitetinėje Adenbruko ligoninėje, Jungtinėje Karalystėje. Dėl savo gebėjimo aptikti demenciją ir LKS pastaraisiais metais ACE-R^{LT} skalė plačiai taikoma klinikinuose tyrimuose ir praktikoje bei pritaikoma daugelyje valstybių. Skalės rezultatus lengva vertinti ir interpretuoti. Į ACE-R^{LT} sandarą įeina visos klinikoje įprastai naudojamo MMSE užduotys, papildytos atminties, kalbos ir erdvinio – konstrukcinių gebėjimų komponentais. Maksimalus ACE-R^{LT} skalės įvertis yra 100. Aukštesnis įvertis parodo geresnį kognityvinį funkcionavimą (Margevičiūtė A. ir kt., 2013).

1.6. Fizinio aktyvumo poveikis kognityvinėms funkcijoms

Fizinis pasyvumas yra svarbus veiksnys, įtakojantis kognityvinių funkcijų deficitą vyresnio amžiaus žmonėms bei asmenims, sergantiems demencija (Duzel E., Van Praag H., Sendter M.,

2016) ir atvirkščiai, įrodyta, jog fizinis aktyvumas mažina kognityvinių funkcijų regresiją (Lautenschlager N.T. ir kt.; 2008, Carvalho A ir kt., 2014), net jei jis inicijuojamas tik vyresniame amžiuje (Tolppanen A. M. ir kt., 2015). Remiantis Carvalho A. ir kt. (2014) atliktos tyrimų apžvalgos duomenimis, 26 iš 27 išnagrinėtų mokslinių darbų patvirtino reikšmingą sąsają tarp vyresnio amžiaus žmonių fizinio aktyvumo ir jų pažintinių gebėjimų išsaugojimo. Fizinis aktyvumas didina jonų pernašą ląstelėse, gerina fizinių ir protinių darbingumą, optimizuoja senėjimo vyksmą (Skurvydas A., 2017), didina atsparumą stresui (Carvalho A ir kt., 2014). Reguliariai atliekami fiziniai pratimai didina ląstelių, audinių, organų ištvermę deguonies nepakankamumui, gerina energetinį metabolizmą, neurotrofinę sintezę, taip pat skatina neurogenezės procesą, turi teigiamą poveikį atminties gerinimui bei galvos smegenų plastiškumui (Chen W. W., Zhang X., Huang W. J., 2016). Daugelis autorių (Smith J. C. ir kiti, 2014; Bird T. D., 2008; Ahlskog J. E. ir kt., 2011) įsitikinę, jog fizinis aktyvumas ir pratimų atlikimo įgūdžių lavinimas tiesiogiai susiję su kognityvinių funkcijų išsaugojimu.

Fizinis aktyvumas gali teigiamai veikti pažintines funkcijas, tačiau poveikis gali skirtis priklausomai nuo žmogaus asmeninių savybių (Tolppanen A. M. ir kt., 2015). Nustatyta (Komiyama T. Ir kt., 2017; Erickson K. I ir kt., 2011), jog intensyvūs fiziniai pratimai gerina kognityvines funkcijas, tačiau šiuo atveju esama ir nepageidaujamų veiksnių. Naujausių tyrimų rezultatai rodo, jog arterinės deguonies saturacijos sąlygojama hipoksija gali silpninti fizinių pratimų skatinamą kognityvinių funkcijų gerinimo procesą (Komiyama T. ir kt., 2017).

Tikslinga koncentruotis į tai, kokio pobūdžio fizinis aktyvumas vyresniame amžiuje palankiausiai veikia kognityvines funkcijas (Carvalho A., 2014). Watts A. ir kt. (2016) pabrėžia, jog svarbu atsižvelgti į kiekvieno paciento fizinės veiklos galimybes ir individualius fizinio aktyvumo pokyčius.

Viename Kalifornijos universitetų vykdytas tyrimas (Bullain S. S. ir kt., 2013) siekiant nustatyti, kaip žmonių fizinis pasirengimas susijęs su demencijos rizika. Tyrime dalyvavo 90 metų amžiaus arba vyresni asmenys (amžiaus vidurkis 94 metai). Fizinėmis užduotimis buvo vertinama tiriamųjų fizinė būklė, kognityviniais testais buvo tikrinama protinė būklė, ko pasekoje nustatyta statistiškai reikšminga ($p < 0,001$) priklausomybė tarp menko fizinio pasirengimo ir padidėjusios tikimybės susirgti demencija 90 metų amžiaus ir vyresniems žmonėms.

Watts A. ir kt. (2016), tyrė asmenis, sergančius Alzheimerio liga, sistemiškai taikant mankštų kompleksą, į kurį buvo įtraukti pratimai, lavinantys apatinių bei viršutinių galūnių judrumą ir didinantys lankstumą bei fizinę jėgą. Tyrimo rezultatai parodė reikšmingai pagerėjusią kūno pusiausvyros būklę bei funkcinį pajėgumą, taip pat fiksuotas tiriamųjų kognityvinių funkcijų degradacijos sulėtėjimas, kuris, kaip tikisi autoriai, gali būti ilgalaikis.

1.7. Fizinio aktyvumo poveikis smegenų plastiškumui ir hipokampui

Atlikta nemažai studijų (Maass A. ir kt., 2015; Suo C. ir kt. 2016; Erickson K. I. ir kt., 2011) tiriant fizinio aktyvumo poveikį smegenų struktūroms, kuomet tyrimų rezultatams fiksuoti naudojami magnetinio rezonanso tomografijos (toliau tekste – MRT) ar kompiuterinės tomografijos (toliau tekste – KT), kas suteikia galimybę itin tiksliai nustatyti įvairius smegenų parametrus. Maass A. ir kt., tyrę aerobinių pratimų bei tempimo/atpalaidavimo pratimų įtaką hipokampo plastiškumui vyresnio amžiaus asmenims, nustatė, jog fiziniai pratimai, atliekami padidintame aerobiniame režime, veiksmingiau įtakojo hipokampo teigiamus pokyčius, nei tempimo/atpalaidavimo pratimai. Po 3 mėnesius vykusios intervencijos vidutinio fizinio intensyvumo (aerobiniame) režime fiksuoti statistiškai reikšmingi pokyčiai stebint hipokampo priekinės srities tūrio padidėjimą.

Erickson K. I. ir kt. (2011) tyrę fizinių pratimų įtaką atminties gerinimui ir hipokampo dydžiui, nustatė, jog užsiėmimai aerobiniame režime selektyviai didina hipokampo tūrį. Autoriai teigia, jog MRT rezultatų duomenimis, aerobinių treniruočių poveikio sąlygojamas hipokampo priekinės dalies (angl. anterior hippocampus) tūrio padidėjimas gali siekti iki 2 procentų, ypač jei pacientui per pastaruosius 1-2 metus buvo stebimas amžiaus sąlygojamas šios dalies sumažėjimas. Maass A. ir kiti (2015) teigia, jog aerobiniame režime atliekami fiziniai pratimai gali pagerinti atmintį dėl neurogenezės padidėjimo hipokampo dantytajame vingyje.

Panašių studijų (Suo C. ir kt. 2016) metu tiriamiesiems 2 kartus savaitėje taikytos 90 minučių trukmės skirtingos intervencijų kombinacijos, susidedančios iš fizinių pratimų bei kognityvinio lavinimo. Tyrimo, trukusio 6 mėnesius, metu stebėtas fizinio ir kognityvinio lavinimo poveikis terapiškai svarbiems struktūriniais ir funkciniais rodikliais. Nustatyta, jog fizinis ir kognityvinis lavinimas, ypač progresinės jėgos treniruotės, vyresnio amžiaus žmonėms gali užkirsti kelią demencijos atsiradimui arba sulėtinti ligos progresą. Tačiau hipokampo tūrio pakitimai šiame tyrime nebuvo fiksuoti. Tyrėjai, lygindami savo gautus MRT rezultatus su kitų mokslininkų gautais prieštariniais rezultatais, daro prielaidą, jog jų taikomos intervencijos buvo ganėtinai ilgos trukmės (90 min.) ir pokyčių smegenų struktūrose nebuvimą galėjo lemti dalyvių nuovargis.

1.8. Kineziterapijos poveikis smegenų funkcijai

Eilė tyrimų, skirtų nustatyti fizinių pratimų sąsajas su demencijos prevencija, patvirtina, kad ilgalaikis fizinis aktyvumas su įvairaus pobūdžio kognityvinėmis intervencijomis gali pagerinti pacientų, sergančių demencija, pažintinius gebėjimus (Morris J.K. ir kt., 2017).

Duzel E. ir kt. (2016) nustatė, jog daugelyje atliktų studijų, patvirtinančių teigiamą fizinio aktyvumo įtaką ilgalaikiam smegenų funkcijų išsaugojimui, taikoma kompleksinė intervencija. Rezultatai rodo, jog siekiant pagerinti smegenų funkciją, reikalinga taikyti 3-6 mėn. vidutinio ar aukšto intensyvumo užsiėmimus (žr. 3 lent.). Veiksmingas yra ir lengvo ar lengvo-vidutinio intensyvumo fizinės veiklos taikymas, tačiau tokia intervencija, norint sulaukti palankių rezultatų, turėtų tęstis ilgiau.

Amerikiečių mokslininkai (Sink K. M. ir kt., 2015) atliko „LIFE“ inicijuotą 24 mėnesių trukmės studiją, kad nustatyti, kokio pobūdžio kineziterapinė programa geriau veikia vyresnio amžiaus žmonių kognityvines funkcijas bei suteikia geresnę LKS prevenciją. Buvo suformuotos trys tiriamųjų grupės. Fizinio aktyvumo grupės dalyviai sportavo tiek tyrimų centre tiek namuose, atlikdami vidutinio fizinio intensyvumo pratimus. Sveikatos ugdymo grupė lankydavo įvairius seminarus sveikatingumo temomis bei po seminarų atlikdavo 10 min trukmės jėgos pratimus centre, o fizinė veikla už centro ribų nebuvo reglamentuojama. Trečioji-mišri grupė dalyvavo tiek tyrimų centro rengiamose fizinių užsiėmimų treniruotėse, tiek sveikatingumo seminaruose. Atlikus tyrimą nustatyta, jog visos trys grupės tarpusavyje pademonstravo panašius rezultatus ir visos taikytos intervencijos, lyginant tarpusavyje, buvo vienodai veiksmingos, siekiant išlaikyti ar pagerinti kognityvinių funkcijų lygį.

3 lentelė

Fizinių pratimų poveikis smegenų funkcijai

Tikėtinas poveikis	Užsiėmimų režimas	Užsiėmimų tęstinumas
Išsaugojimo funkcija	Nuo lengvo iki vidutinio intensyvumo, 50-70% max. ŠSD*, ≥ 3 k/sav., užsiėmimas 30-40 min (Erickson ir kt., 2011)	≥ 12 mėn.
Gerinimo funkcija	Nuo vidutinio iki aukšto intensyvumo, $>75\%$ max. ŠSD*, ≥ 3 k/sav., 30-40 min. Treniruotės metu didelio intensyvumo režimas intervalais 4x5min, (Maass ir kt., 2015c)	3-6 mėn.
Kombinuotas rezultatas	Ilgalaikės lengvo-vidutinio intensyvumo treniruotės su trumpais intervalais (pvz. 1 savaitė, kas 4 savaites) vidutinio-aukšto intensyvumo režime	≥ 12 mėn.

Šaltinis – DUZEL, E.; VAN PRAAG, H.; SENDTNER, M. Can physical exercise in old age improve memory and hippocampal function? Brain, 2016, nr. 139, p. 668.

Pastaroji studija leidžia daryti prielaidą, jog pagyvenusių žmonių švietimas sveikatinimo temomis gali būti tiek pat veiksmingas, kiek ir mankštų organizavimas, taigi gali turėti teigiamos įtakos jų fiziniam aktyvumui ir tokiu būdu padėti užkirsti kelią neurodegeneracinių ligų atsiradimui ar progresavimui.

Fiziniai pratimai veikia daugelį smegenų funkcijų ir turi reikšmingos įtakos bendrai galvos smegenų sveikatai (Ahlskog J. E. ir kt., 2011), pagerina mokymąsi bei atmintį, lėtina neurodegeneracinius procesus, turi teigiamos įtakos depresijos sušvelninimui ir bendrai padeda organizmui formuoti apsauginį plataus spektro efektą (Duzel E. ir kt., 2016).

Ilgalaikis fizinis aktyvumas senėjančiose smegenyse gali skatinti neuroplastiškumą bei kraujagyslių elastingumą, tačiau koku būdu tai vyksta, vis dar nėra aiškaus atsakymo (Duzel E. ir kt., 2016). Fizinio aktyvumo įtaka imuninės sistemos veiklos gerinimui yra seniai įrodyta (Ahlskog J. E. ir kt., 2011), ir tikėtina, jog Absinta M., ir kt. (2017) nauji atradimai limfotakos sistemoje gali inicijuoti naujus tyrimus, nagrinėjančius fizinių pratimų įtaką kognityvinėms funkcijoms bei visam smegenų darbui.

2. KINEZITERAPIJOS POVEIKIO KOGNITYVINĖMS FUNKCIJOMS VYRESNIO AMŽIAUS ŽMONĖMS, TURINTIEMS DEMENCIJOS POŽYMIŲ, TYRIMAS

2.1. Tyrimo metodai ir organizavimas

Tyrimo metodai

Visiems tiriamiesiems bendra protinė būklė vertinta naudojant protinės būklės mini tyrimą (toliau tekste MMSE, angl. Mini Mental State Examination). Kognityvinės funkcijos vertintos naudojant Adenbruko kognityvinio tyrimo metodiką – taisytą (toliau tekste ACE-R^{LT}, 2013).

MMSE yra trumpas protinės būklės tyrimas (žr. 1 priedą), bene dažniausiai naudojamas klinikinėje praktikoje protinės būklės ištyrimui. Skalė pasižymi jautrumu, siekiant nustatyti tiriamojo kognityvinių funkcijų pablogėjimą bei demencijos laipsnį (Siciliano M ir kt., 2015). Tyrimas susideda iš įvairių testų, kuriais įvertinama orientacija laike ir vietoje, įsiminimas, dėmesys, trumpalaikė atmintis, kalba, nurodymų suvokimas. Už kiekvieną teisingą atsakymą gaunamas vienas balas. Maksimalus galimas MMSE įvertis yra 30 balų. Kuo mažiau surenkama balų, tuo ryškesnė demencija. Moksliniuose tyrimuose demencijos lygiai pagal MMSE įverčius vertinami įvairiai. Lietuvoje trumpojo protinės būklės testo skalėje pasirinkta riba yra 25 balai (Bikulčius R., 2014), o demencijos sunkumo laipsniai skirstomi į lengvą kognityvinį sutrikimą, vidutinį kognityvinį sutrikimą ir sunkų kognityvinį sutrikimą (žr. 4 lent.).

4 lentelė

Kognityvinių įgūdžių vertinimas pagal MMSE skalę

Surinktų balų diapazonas	Sutrikimo įvertinimas
0-10	Sunkus kognityvinis sutrikimas
11-19	Vidutinis kognityvinis sutrikimas
20-24	Lengvas kognityvinis sutrikimas

ACE-R^{LT} yra Adenbruko kognityvinės patikros skalė (taisyta), padedanti įvertinti penkias pažintinių gebėjimų sritis: dėmesį ir orientaciją, atmintį, žodinį sklandumą, kalbą ir erdvinius gebėjimus (žr. 2 priedą). ACE-R^{LT} naudinga, kaip pagalbinė priemonė, leidžianti atskirti nesutrikusių kognityvinių gebėjimų asmenis nuo sergančiųjų demencija (Siciliano M ir kt., 2015).

Maksimalus galimas ACE-R^{LT} įvertis yra 100 taškų. Aukštesnis įvertis parodo geresnį kognityvinį funkcionavimą. Surenkamus taškus sudaro įverčiai iš penkių ACE-R^{LT} subtestų: dėmesio ir orientacijos (18 taškų), atminties (26 taškai), žodinio sklandumo (14 taškų), kalbos (26 taškai) ir erdvinių-konstruktinių gebėjimų (16 taškų). Taip pat įvestas žodinio sklandumo subtestas. Papildytu atminties subtestu galima atskirai vertinti semantinę ir epizodinę atmintis. Semantinė atmintis vertinama 4 klausimais, kurie koncentruojami į bendrą išprusimą. Epizodinė atmintis vertinama MMSE testo trijų žodžių prisiminimu, taip pat fiktyvaus asmens vardo bei adreso prisiminimu ir atpažinimu. Kalbos funkcijos matuojamos plataus spektro užduotimis: 12 įvairių sudėtingumo lygių gyvūnų ir daiktų piešinėlių įvardinimu, semantiniu 3 pakopų žodinės instrukcijos supratimu, užrašyto sakinio supratimu, žodžių ir frazių pakartojimu, sudėtingo tarimo žodžių perskaitymu ir tiriamojo sugeneruoto sakinio užrašymu. Kaktinės skilties funkcijos vertinamos raidiniu sklandumu (1 minutę vardijami žodžiai, prasidedantys raide P) ir kategoriniu sklandumu (1 minutę vardijami gyvūnų pavadinimai). Erdvinės-konstruktinės funkcijos vertinamos persidengiančių penkiakampių (iš MMSE skalės) ir kubo figūros perpiešimu, laikrodžio piešimo užduotimi, taškų skaičiavimu ir išskaidytų raidžių identifikavimu. ACE-R^{LT} skalėje orientacijos ir dėmesio papildytos užduotys perimtos iš MMSE skalės (Margevičiūtė A. ir kt., 2013).

Tyrimo organizavimas

Tiriamųjų paieška vyko trijose įstaigose, teikiančiose ligonių slaugos bei vyresnio amžiaus žmonių globos paslaugas. Tyrimas buvo suderintas su įstaigų vadovais. Pagrindiniai dalyvių įtraukimo į tyrimą kriterijai buvo atminties ir orientacijos tipiniai sutrikimo požymiai, atitinkantys lengvo ar vidutinio sunkumo kognityvinį sutrikimą bei ne jaunesnis, nei 65 metų amžiaus. Neįtraukimo kriterijai buvo kalbos ar klausos sutrikimas bei dominuojančios rankos funkcijos pažeidimas (žr. 5 lent.).

5 lentelė

Įtraukimo/atmetimo kriterijai

Įtraukimo kriterijai	Atmetimo kriterijai
Amžius > 65 m	Amžius < 65 m
11 < MMSE įvertis < 24	MMSE < 11
Atminties, orientacijos sutrikimo požymiai	MMSE > 24
Noras dalyvauti tyrime	Dominuojančios rankos funkcijos pažeidimas

Tyrimas vyko 2019 metų vasario 28 d.– gegužės 8 d. Viso dalyvavo 27 asmenys: 11 vyrų ir 16 moterų. Visų dalyvių amžiaus vidurkis $82,2 \pm 8,3$ metai. Duomenims apie tiriamuosius

surinkti buvo naudojami kognityvinių funkcijų įvertinimo testai su integruotomis anketomis (žr. 1 ir 2 priedus). Visiems tiriamiesiems bendra protinė būklė vertinta pagal protinės būklės mini tyrimą (MMSE). Pagal Adenbruko kognityvinio tyrimo metodiką - taisytą ($ACE-R^{LT}$) atliktas kognityvinių funkcijų – dėmesio ir orientacijos, atminties, žodinio sklandumo, kalbos bei erdvinio gebėjimų – vertinimas. Po bendro protinės būklės vertinimo į tyrimą neįtraukti 8 tiriamieji ($MMSE < 11$, $n=3$; $MMSE > 24$, $n=5$). Į tyrimą įtraukta 19 asmenų, kurie, vertinant pagal MMSE skalę, surinko balų skaičių, atitinkantį lengvo arba vidutinio sunkumo kognityvinį sutrikimą (žr. 6 lent.). Įtraukti į tyrimą dalyviai ($n=19$): 9 vyrai ir 10 moterų, atrinktųjų amžiaus vidurkis $80,9 \pm 9,0$ metai. Visi tiriamieji tyrimo eigoje kaip įprastai vartojo jiems paskirtus medikamentus ar gavo kitokį gydymą, jei toks buvo reikalingas.

6 lentelė

Atrinktų tiriamųjų kognityvinių funkcijų įverčiai grupėse pagal MMSE skalę

Grupės	MMSE įverčiai formuojant grupes ($n=19$)		MMSE įverčiai vertinant rezultatus ($n=14$)	
	Vidurkis, balai	SD*, balai	Vidurkis, balai	SD*, balai
I grupė	22,7	$\pm 1,6$	22,4	$\pm 1,7$
II grupė	22,0	$\pm 2,5$	21,6	$\pm 2,6$
III grupė	22,4	$\pm 2,6$	22,3	$\pm 2,4$

*SD – standartinis nuokrypis (angl. *Standard deviation*)

Tiriamieji suskirstyti į 3 grupes (žr. 6-7 lent.). Suformuotos dvi tiriamosios grupės ir viena kontrolinė grupė:

- tiriamoji, kuriai taikyti individualūs kineziterapijos užsiėmimai (I grupė, $n=6$),
- tiriamoji, kuriai taikyti kineziterapijos užsiėmimai grupėse (II grupė, $n=6$),
- kontrolinė (III grupė, $n=7$).

7 lentelė

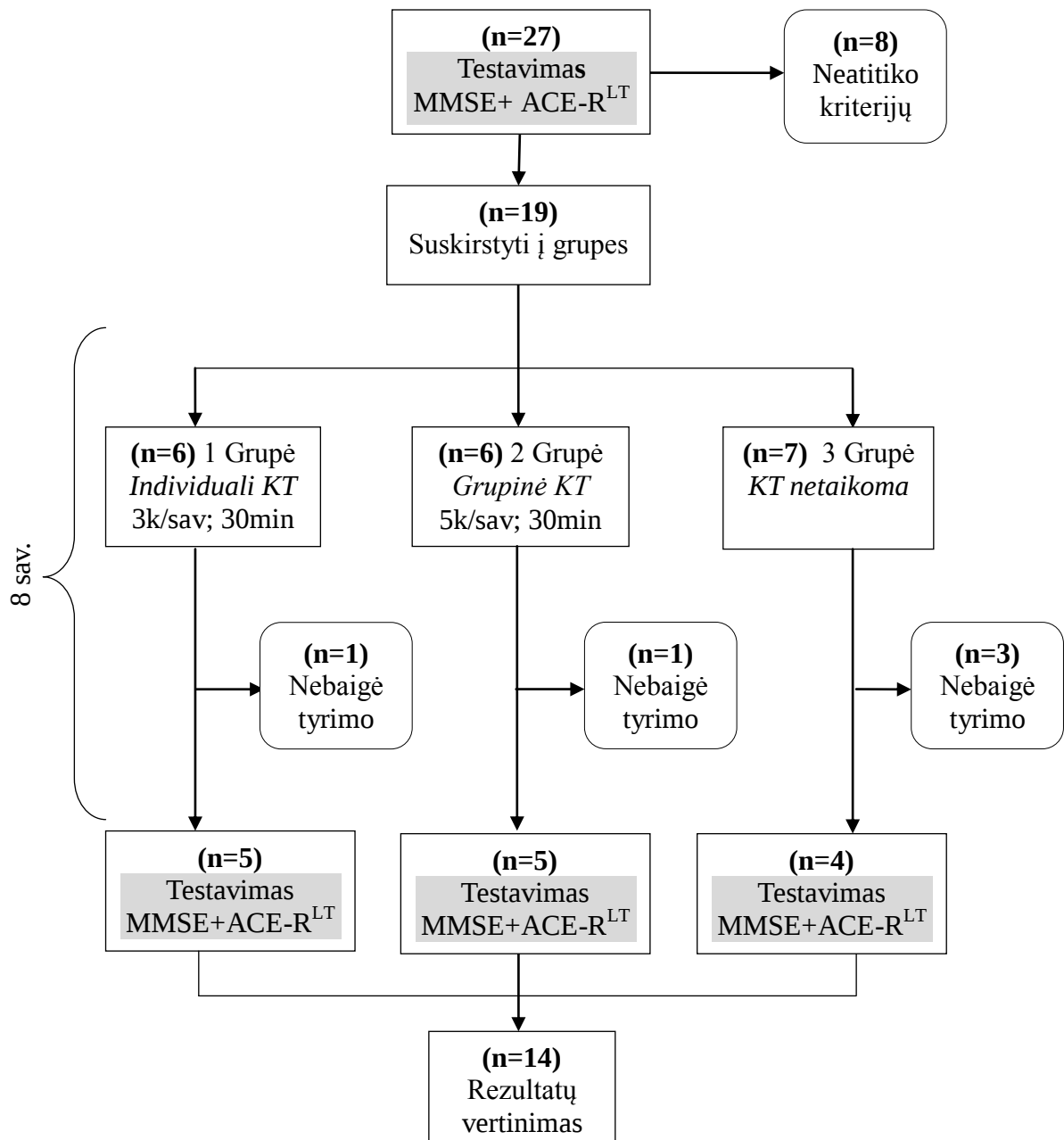
Atrinktų tiriamųjų pasiskirstymas grupėse pagal amžių ir lytį

Grupės	Duomenys formuojant grupes ($n=19$)			Duomenys vertinant rezultatus ($n=14$)		
	Amžius*, m	Vyrai	Moterys	Amžius*, m	Vyrai	Moterys
I grupė	$81,2 \pm 5,9$	2	4	$82,0 \pm 6,2$	2	3
II grupė	$81,0 \pm 10,1$	2	4	$80,2 \pm 11,0$	1	4
III grupė	$79,9 \pm 11,2$	5	2	$77,3 \pm 12,8$	3	1

*Pastaba: duomenys išreikšti vidurkais ir pateikti su standartiniais nuokrypiais

Intervencija vyko 8 savaites. I grupės tiriamieji 3 kartus per savaitę lankė 30 min trukmės individualius užsiėmimus. Kineziterapijos programa buvo sudaryta atsižvelgiant į tiriamųjų fizinį pajėgumą. Į kineziterapijos programą buvo įtraukti tokie fiziniai pratimai: kvėpavimo, bendro

lavinimo, pusiausvyros ir koordinacijos lavinimo, atsipalaidavimo. Pratimų metu kartu buvo atliekamos protinės užduotys, lavinančios dėmesį ir orientaciją bei kalbos sklandumą. II grupės tiriamieji turėjo užsiėmimus savo įstaigose su ten dirbančiais kineziterapeutais, 5 kartus per savaitę dalyvavo 30 min trukmės grupinėse mankštose. Kineziterapijos programą sudarė tokie fiziniai pratimai: kvėpavimo, bendro lavinimo, pusiausvyros ir koordinacijos lavinimo, atsipalaidavimo. III grupės dalyviai organizuoti nesimankštino.



3 pav. Tyrimo organizavimo schema

Tyrimo nebaigė 5 dalyviai: 3 išvyko iš įstaigų tyrimo eigoje, 1 mirė ir 1 savo noru pasitraukė iš tyrimo. Po intervencijos likusiems tiriamiesiems (n=14, žr. 7 lent.) atliktas bendras kognityvinių funkcijų įvertinimas pagal MMSE ir ACE-R^{LT} metodikas. Pastaroji skalė taip pat naudota diferencijuotam kognityvinių funkcijų vertinimui.

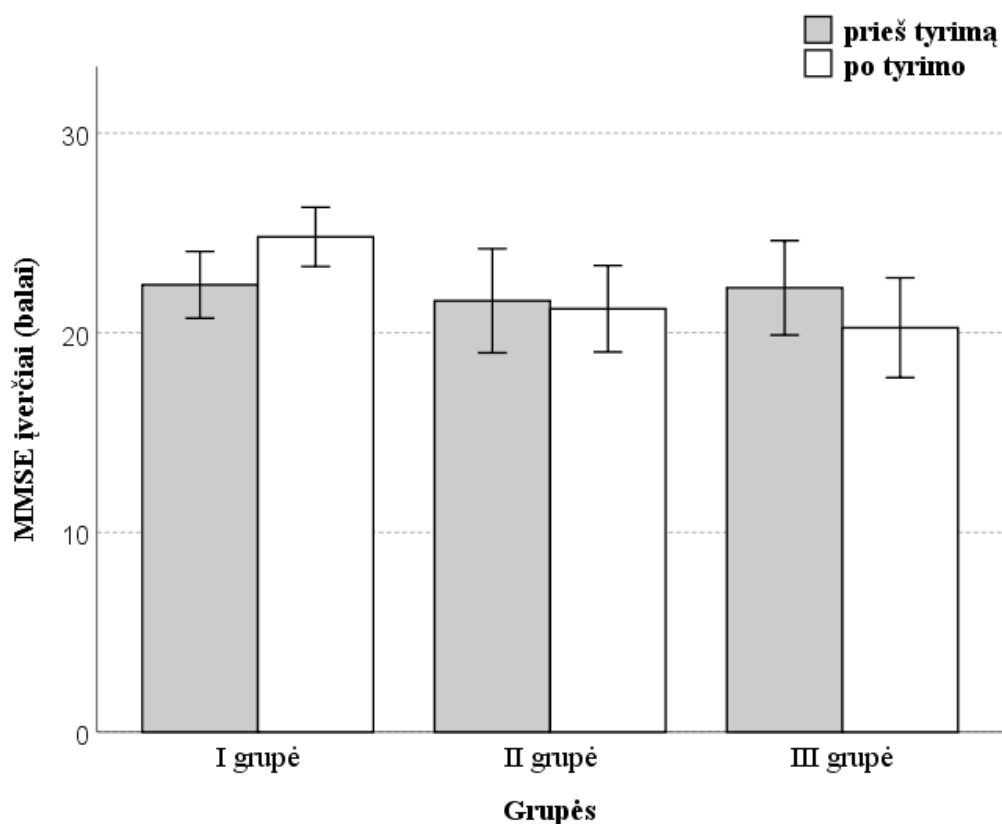
Duomenų analizės metodai

Tyrimo rezultatai buvo apdorojami apskaičiuojant imčių aritmetinius vidurkius ir standartinius nuokrypius. Naudota MS Excel kompiuterinė programa duomenų suvedimui ir pirminiam apdorojimui bei IBM SPSS programinės įrangos paketas rezultatų lyginimui ir grafiniam jų pateikimui (žr. 4-10 pav.).

2.2. Tyrimo rezultatų analizė

Protinės būklės vertinimas

Vertinant tiriamųjų protinę būklę, buvo naudojama MMSE skalė. Prieš tyrimą I grupės tiriamieji vidutiniškai rinko $22,4 \pm 1,7$ balo, po tyrimo šis įvertis pakilo iki $24,8 \pm 1,5$ balo iš 30 galimų. II grupės tiriamųjų rezultatai kito nežymiai, tyrimo eigoje sumažėjo nuo $21,6 \pm 1,6$ balo iki $21,2 \pm 2,2$ balo. III grupėje prieš tyrimą gauti rezultatai buvo $22,3 \pm 2,4$ balo, o po tyrimo sumažėjo iki $20,3 \pm 2,5$ balo.

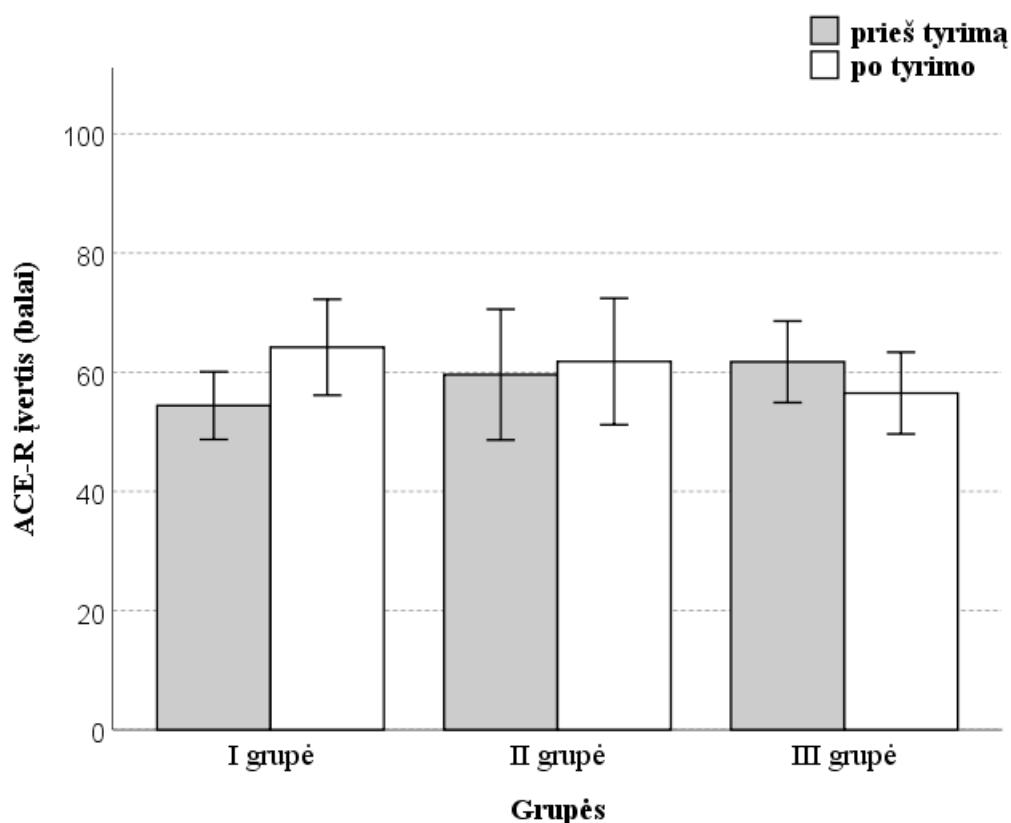


4 pav. I, II ir III grupių protinės būklė pagal MMSE skalę prieš ir po tyrimo

Apžvelgiant testavimų pagal MMSE skalę rezultatus, reikšmingų skirtumų tarp grupių prieš tyrimą nenustatyta ir visų grupių įverčių vidurkiai atitiko lengvą kognityvinį sutrikimą. Lyginant gautus rezultatus prieš ir po tyrimo, I grupėje protinė būklė žymiai pagerėjo, II grupėje nežymiai pablogėjo, o III grupėje pablogėjo žymiau (žr. 4 pav.). Po tyrimo I grupėje gautas protinės būklės įvertis buvo 24,8 balo, ir tai viršijo lengvą kognityvinį sutrikimą apibrėžiančių balų diapazoną (žr. 4 lent.), taigi gautą rezultatą būtų galima traktuoti, kaip kognityvinio sutrikimo nebuvimą. Šio tyrimo gauti rezultatai atitinka panašaus pobūdžio Suo C. ir kt. (2016) atliktų studijų rezultatus ir patvirtina, jog fizinis aktyvumas su įvairaus pobūdžio kognityvinėmis intervencijomis gali pagerinti vyresnio amžiaus žmonių, sergančių demencija ar turinčių jos požymių, bendrą protinę būklę.

Bendras kognityvinių funkcijų vertinimas

Vertinant tiriamųjų kognityvines funkcijas, buvo naudojama kognityvinio ištyrimo metodika pagal ACE-R^{LT} skalę.



5 pav. I, II ir III grupių protinės būklė pagal ACE-R^{LT} prieš ir po tyrimo

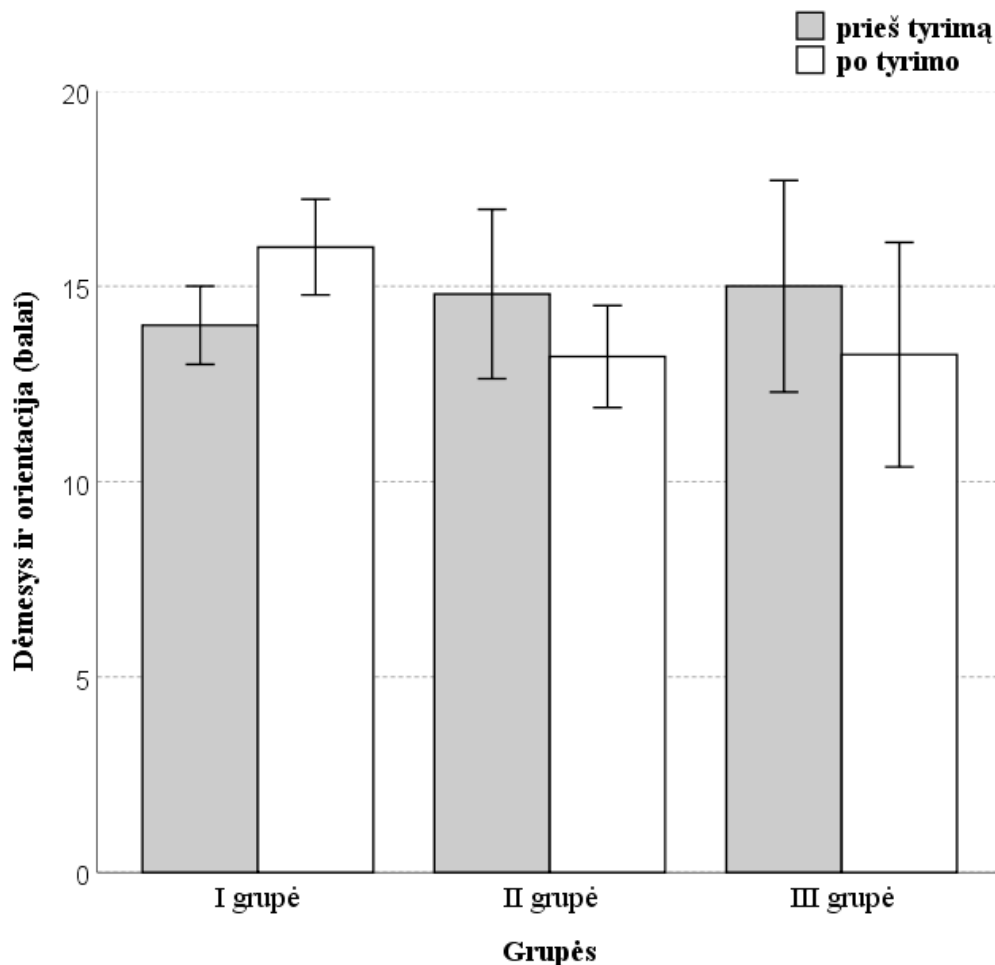
Ženklausias teigiamas skirtumas tyrimo eigoje nustatytas I grupės tiriamiesiems. Čia testavimo prieš tyrimą metu dalyviai vidutiniškai surinko $54,4 \pm 5,7$ balo, o po tyrimo surinko 64,2

$\pm 8,0$ balo iš 100 galimų. II grupės tiriamųjų rezultatai taip pat pagerėjo, jie prieš tyrimą surinko $59,6 \pm 11,0$ balo, o po tyrimo $61,8 \pm 10,6$ balo. III grupėje kognityvinių funkcijų rezultatai prieš tyrimą buvo $61,8 \pm 6,9$ balo, o po tyrimo sumažėjo iki $56,5 \pm 6,9$ balo. Lyginant rezultatus tarp grupių, įverčių skirtumai prieš ir po tyrimo (žr. 5 pav.) parodė teigiamą fizinių pratimų poveikį abiejų kineziterapinių grupių (I ir II grupė) dalyvių kognityvinėms funkcijoms.

Tyrimo eigoje nustatytas kognityvinių funkcijų pagerėjimas I ir II grupėje sutampa su gautais panašaus pobūdžio tyrimo rezultatais (Lautenschlager N. T. ir kt., 2008) ir patvirtina Carvalho A. ir kt., (2014) išvadas, jog fizinis aktyvumas mažina kognityvinių funkcijų regresiją. Taip pat galime teigti, jog šis tyrimas atitinka Tolppanen A. M. ir kt., (2015) pateiktas išvadas: fizinis aktyvumas gerina kognityvines funkcijas, net jei jis inicijuojamas tik vyresniame amžiuje.

Dėmesio ir orientacijos vertinimas

Testuojant tiriamųjų dėmesį ir orientaciją, buvo atliekami 3 testai, kuriais vertintas orientavimasis laike ir vietoje, trijų žodžių išiminimas bei dėmesys ir koncentracija.



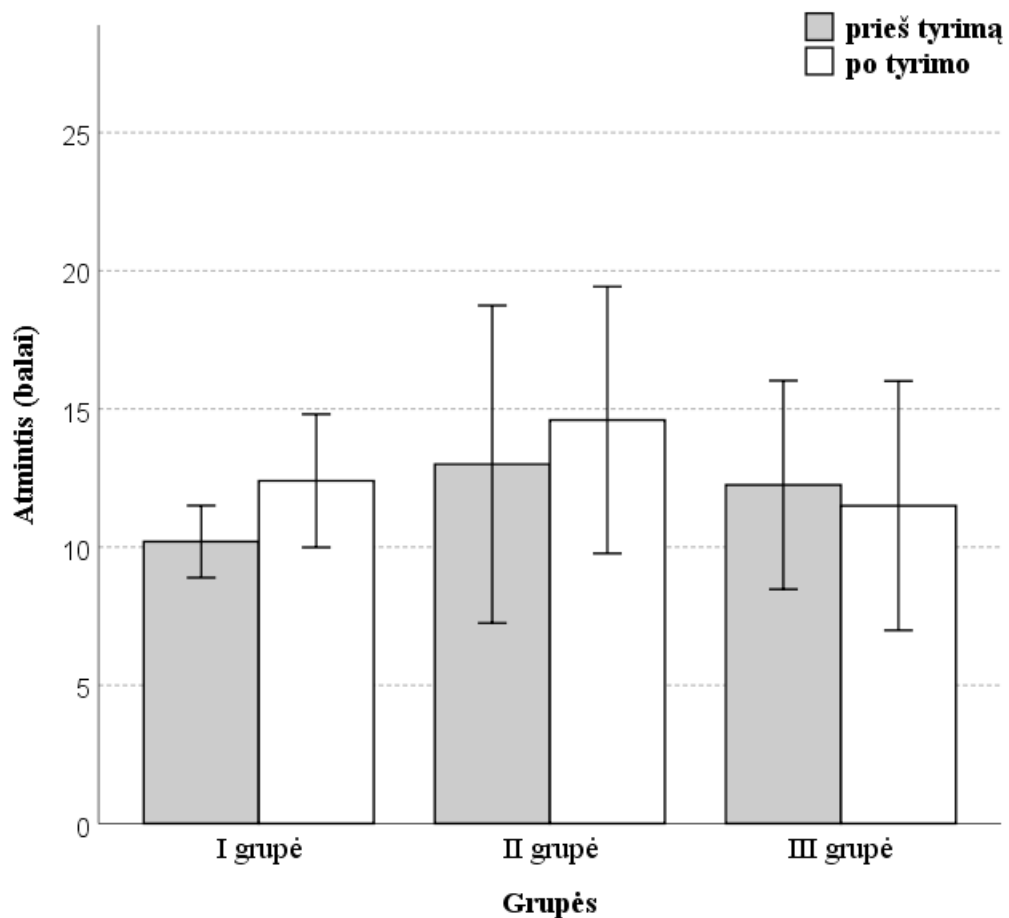
6 pav. I, II ir III grupių dėmesys ir orientacija prieš ir po tyrimo

I grupėje prieš tyrimą dalyviai surinko $14,0 \pm 1,0$ balo, o po tyrimo $16,0 \pm 1,2$ balo. II grupės dalyviai prieš tyrimą vidutiniškai rinko $14,8 \pm 2,2$ balo, o po tyrimo $13,2 \pm 1,3$ balo. III grupėje prieš tyrimą buvo $15,0 \pm 2,7$ balo, o po tyrimo $13,3 \pm 2,9$ balo.

Apibendrinant rezultatus (žr. 6 pav.) tyrimo eigoje, I grupėje dėmesio ir orientacijos įverčiai pagerėjo, čia surinktų balų vidurkis po tyrimo padidėjo $2,0 \pm 1,2$ balo. II grupėje įverčiai po tyrimo pablogėjo, gautas $-1,6 \pm 2,1$ balo sumažėjimas. Neigiamas balų skirtumas tyrimo eigoje gautas ir vertinant III grupės rezultatus, čia dėmesio ir orientacijos įverčiai po tyrimo buvo $-2,0 \pm 0,8$ balo mažesni, nei prieš tyrimą.

Atminties vertinimas

Tiriamųjų atmintis buvo vertinama atliekant trijų žodžių atsiminimo testą, vertinant anterogradinę atmintį, retrogradinę atmintį, atgaminimą ir atpažinimą. Bendrai galima buvo surinkti 26 balus.



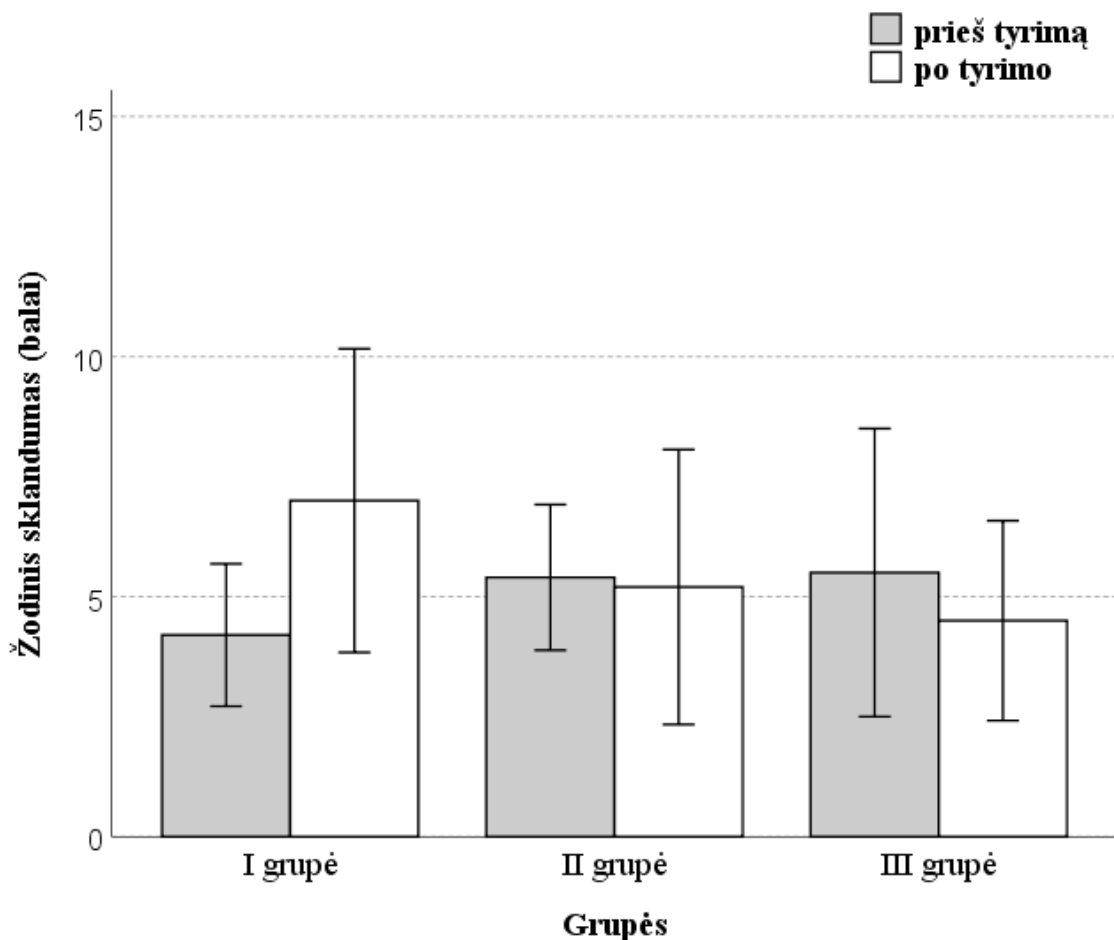
7 pav. I, II ir III grupių atmintis prieš ir po tyrimo

I grupės dalyviai prieš tyrimą surinko $10,2 \pm 1,3$ balo, o po tyrimo $12,4 \pm 2,4$ balo. II grupėje prieš tyrimą buvo $13,0 \pm 5,8$ balo, po tyrimo gauta $14,6 \pm 4,8$ balo. III grupėje prieš tyrimą buvo $12,3 \pm 3,8$ balo, o po tyrimo $11,5 \pm 4,5$ balo.

Vertinant atminties testavimo rezultatus (žr. 7 pav.), I grupėje tyrimo eigoje įverčiai pagerėjo labiausiai, po tyrimo gauta $2,2 \pm 1,8$ balo daugiau, nei prieš tyrimą. II grupėje gautas teigiamas, t.y. $1,6 \pm 3,0$ balų skirtumas. Neigiamas balų skirtumas tyrimo eigoje gautas vertinant III grupės rezultatus, čia atminties įverčiai po tyrimo buvo $-0,8 \pm 1,3$ balo mažesni, nei prieš tyrimą.

Žodinio sklandumo vertinimas

Tiriamųjų žodinis sklandumas buvo vertinamas dvejomis užduotimis: raidės ir gyvūnų. Kiekvienos užduoties didžiausias įvertis buvo 7 balai, bendrai buvo galima surinkti 14 balų. I grupės tiriamieji prieš tyrimą surinko vidutiniškai $4,2 \pm 1,5$ balo, o po tyrimo buvo $7,0 \pm 3,2$ balo. II grupėje prieš tyrimą buvo $5,4 \pm 1,5$ balo, o po tyrimo vidutiniškai surinkta $5,2 \pm 3,0$ balo. III grupėje prieš tyrimą surinkta $5,5 \pm 3,0$ balo, o po tyrimo $4,5 \pm 2,1$ balo.

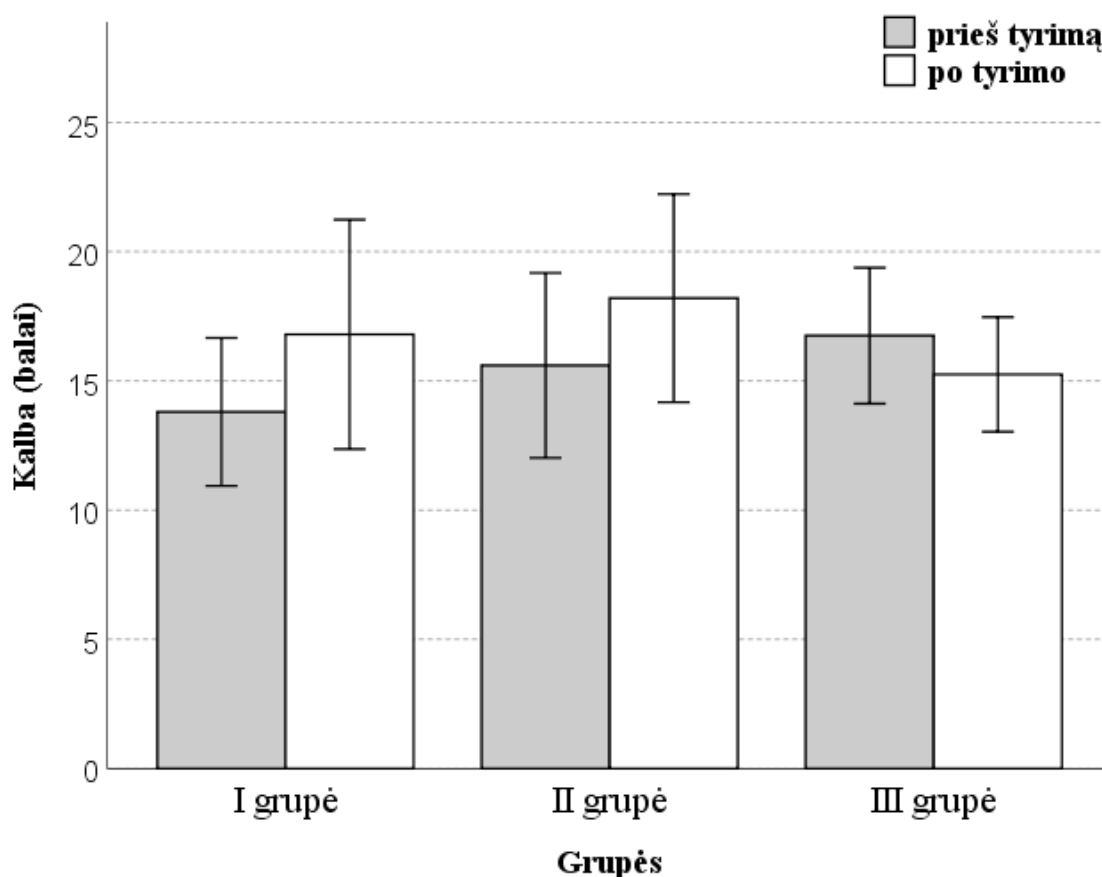


8 pav. I, II ir III grupių žodinis sklandumas prieš ir po tyrimo

Žodinio sklandumo vertinimo rezultatai tyrimo eigoje ženkliai pagerėjo I grupėje (žr. 8 pav.). Čia po tyrimo surinkta vidutiniškai $2,8 \pm 1,9$ balo daugiau, nei prieš tyrimą. II grupėje tyrimo eigoje fiksuotas nežymus žodinio sklandumo įgūdžių supratėjimas, gauti įverčiai po tyrimo $-0,2 \pm 2,9$ balo mažesni, nei prieš tyrimą. Neigiamas skirtumas tyrimo eigoje gautas ir vertinant III grupės rezultatus, čia įverčiai po tyrimo buvo $-1,0 \pm 2,2$ balo mažesni, nei prieš tyrimą.

Kalbos vertinimas

Tyrimo metu kalbos funkcija vertinta kompleksiniu būdu, maksimaliai buvo galima surinkti 26 balus atliekant tokias užduotis: 3 pakopų supratimo, rašymo, pakartojimo, įvardinimo, sąsajų supratimo ir skaitymo. I grupės dalyviai, vertinant kalbą, prieš tyrimą surinko $13,8 \pm 2,9$ balo, o po tyrimo $16,8 \pm 4,4$ balo. II grupės tiriamųjų įverčiai prieš tyrimą buvo $15,6 \pm 3,6$ balo, o po tyrimo $18,2 \pm 4,0$ balo. III grupėje prieš tyrimą gauta $16,8 \pm 2,6$ balo, o po tyrimo $15,3 \pm 2,2$ balo.



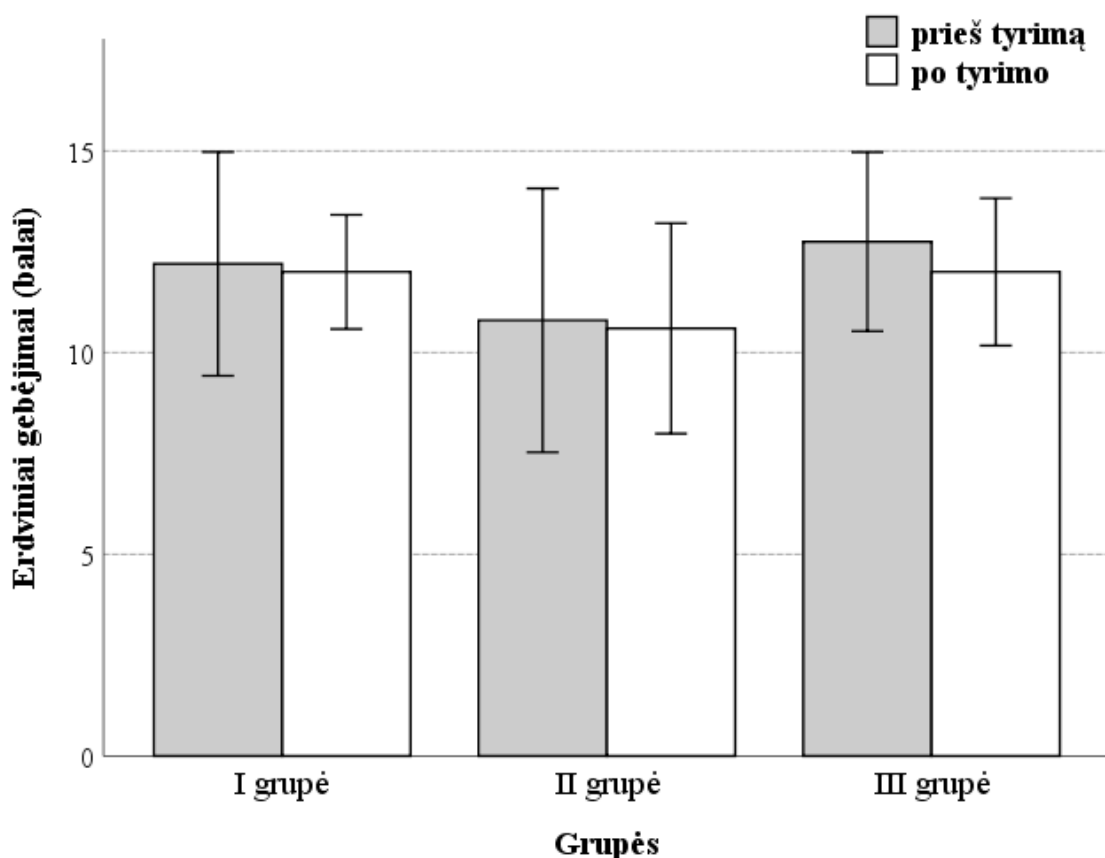
9 pav. I, II ir III grupių kalba prieš ir po tyrimo

Lyginant kalbos vertinimo rezultatus (žr. 9 pav.) didžiausias teigiamas skirtumas nustatytas I grupėje. Čia tiriamieji po tyrimo surinko vidutiniškai $3,0 \pm 4,5$ balo daugiau, nei prieš tyrimą. II

grupėje tyrimo eigoje vertinant kalbą, taip pat gauti teigiami rezultatai. Po tyrimo surinkta $2,6 \pm 2,1$ balo daugiau, nei prieš tyrimą. Neigiamas skirtumas tyrimo eigoje nustatytas vertinant III grupės rezultatus, čia įverčiai po tyrimo buvo $-1,5 \pm 2,4$ balo mažesni, nei prieš tyrimą.

Kineziterapijos poveikis erdviniams gebėjimams

Erdvinių gebėjimų ištyrimui buvo atliekami persidengiančių penkiakampių, kubo, laikrodžio ir suvokimo testai. Iš viso buvo galima surinkti 16 balų. I grupės tiriamieji prieš tyrimą surinko vidutiniškai $12,2 \pm 2,8$ balo, o po tyrimo $12,0 \pm 1,4$ balo. II grupės dalyvių įverčiai prieš tyrimą buvo $10,8 \pm 3,3$ balo, o po tyrimo $10,6 \pm 2,6$ balo. III grupėje prieš tyrimą surinkta vidutiniškai $12,8 \pm 2,2$ balo, o po tyrimo $12,0 \pm 1,8$ balo.



10 pav. I, II ir III grupių erdviniai gebėjimai prieš ir po tyrimo

Susumavus gautus erdvinių gebėjimų testavimo įverčius (žr. 10 pav.), pastebėta, jog rezultatai tyrimo eigoje nepagerėjo nei vienoje iš grupių. I ir II grupėse po tyrimo stebimas minimalus įverčių sumažėjimas, atitinkamai $-0,2 \pm 1,8$ balo ir $-0,2 \pm 1,3$ balo, o III grupėje po tyrimo surinkta $-0,8 \pm 1,5$ balo mažiau, nei prieš tyrimą.

Apžvelgiant kognityvinių funkcijų tyrimo rezultatus, tiek kognityvines funkcijas vertinant atskirai, tiek žiūrint į jų suminius įverčius, galima teigti, jog didžiausias pagerėjimas nustatytas I grupės tiriamųjų tarpe. II grupėje tyrimo eigoje kognityvinių įgūdžių įverčiai, priklausomai nuo testuojamos funkcijos, prastėjo arba gerėjo, o bendrai kito nežymiai, ir tai leidžia daryti prielaidą, jog kombinuota intervencija, fizinius pratimus derinant su protinėmis užduotimis yra efektyvesnis būdas pagerinti kognityvinius įgūdžius vyresnio amžiaus žmonėms, turintiems demencijos požymių, nei vien fizinių pratimų taikymas. Tuo remiantis, galima pritarti išvadoms, kurias Eggenberger P. ir kt. (2015) pateikė atliktame atsitiktinių imčių tyrime, kuriame nagrinėjo, ar fizinių pratimų metu vykdomas kognityvinis lavinimas padidina bendrą kognityvinį pajėgumą. Tyrimas truko 6 mėn. Buvo suformuotos trys kineziterapinės grupės, dviejų iš jų dalyviai turėjo skirtingo pobūdžio fizinius užsiėmimus, o trečios grupės dalyviai kartu su fiziniais pratimais atliko kognityvinio lavinimo užduotis. Tyrimo metu nustatyta, jog kognityvinė būklė labiausiai gerėjo dalyviams, gavusiems kombinuotą fizinių pratimų–kognityvinę intervenciją. Statistiškai reikšmingi rezultatai gauti vertinant dėmesio ir atminties funkcijų pokyčius. Analizuojant kognityvines funkcijas mūsų tyrimo rezultatų kontekste, dėmesio ir orientacijos bei atminties funkcijos taip pat ženkliausiai gerėjo I grupėje, kuriai taikyti fiziniai pratimai su protinėmis užduotimis.

Mūsų tyrimo rezultatai taip pat sutampa su Karssemeijer E. G. A. ir kt. (2017) atliktos metaanalizės išvadomis, jog fizinių pratimų, atliekamų kartu su protinėmis užduotimis, poveikis kognityviniam pajėgumui yra didesnis, nei taikant tik įprastus fizinius pratimus. Minėtoje metaanalizėje vertinta fizinių pratimų, atliekamų kartu su protinėmis užduotimis, kognityvinė nauda. Tyrimo tikslas buvo kiekybiškai įvertinti tokio pobūdžio kombinuotų intervencijų poveikį pažintinėms funkcijoms vyresnio amžiaus žmonėms, turintiems lengvą kognityvinį sutrikimą arba demenciją. Apžvelgta 10 atsitiktinių imčių kontroliuojamų tyrimų rezultatų ir nustatytas fizinių pratimų, atliekamų kartu su protinėmis užduotimis, statistiškai reikšmingas poveikis ($p < 0,00$; $p < 0,01$) kognityvinėms funkcijoms vyresnio amžiaus žmonėms, turintiems lengvą kognityvinį sutrikimą arba sergantiems demencija.

IŠVADOS

- Prieš tyrimą I, II ir III grupės tiriamieji turėjo lengvą kognityvinį sutrikimą, tačiau po tyrimo I grupės tiriamiesiems nustatyta normali protinė būklė, o II ir III grupės tiriamiesiems išliko lengvas kognityvinis sutrikimas.
- Prieš tyrimą I, II ir III grupės tiriamųjų kognityvinės funkcijos buvo patenkinamos, o po tyrimo I ir II grupėje tiriamųjų kognityvinės funkcijos pagerėjo, o III grupėje pablogėjo.

PASIŪLYMAI

- Vyresnio amžiaus žmonėms, turintiems demencijos požymių, siekiant pristabdyti ligos eigą ar sumažinti kognityvinį deficitą, rekomenduoju taikyti individualius kineziterapinius užsiėmimus, fizinius pratimus atliekant kartu su protinėmis užduotimis.

SANTRAUKA

Andrionaitė D. Kineziterapijos poveikis kognityvinėms funkcijoms vyresnio amžiaus žmonėms, turintiems demencijos požymių: Kineziterapijos koleginių studijų baigiamasis darbas / darbo vadovė Doc. Dr. L. Kyguolienė; Panevėžio kolegija, Biomedicinos mokslų fakultetas. – Panevėžys, 2019 – 34 psl.

Demencija apibūdinama kaip įgyto kognityvinio deficito sindromas, kuris atsiranda dėl įvairių smegenyse vykstančių pataloginių procesų ir sutrikdo socialinį bei profesinį funkcionavimą. Liga pasireiškia sutrikimais, atsirandančiais atmintyje bei kitose kognityvinėse funkcijose. Fizinis pasyvumas yra svarbus veiksnys, įtakojantis kognityvinių funkcijų deficitą vyresnio amžiaus žmonėms bei asmenims, sergantiems demencija. Ir priešingai, fizinis aktyvumas mažina kognityvinių funkcijų regresiją, net jei jis inicijuojamas tik vyresniame amžiuje. Teigiamas fizinių pratimų poveikis smegenų veiklai ir bendrajai sveikatos būklei yra gerai žinomas, tačiau tai vis dar nėra paplitęs gydymo komplekso komponentas kovojant su demencija. Šio darbo tikslas – nustatyti kineziterapijos poveikį kognityvinėms funkcijoms vyresnio amžiaus žmonėms, turintiems demencijos požymių. Darbo objektas – kineziterapijos poveikis kognityvinėms funkcijoms vyresnio amžiaus žmonėms, turintiems demencijos požymių. Darbo uždaviniai: nustatyti ir palyginti I, II ir III grupės tiriamųjų bendrą protinę būklę prieš ir po tyrimo bei nustatyti ir palyginti I, II ir III grupės tiriamųjų kognityvines funkcijas prieš ir po tyrimo. Tyrimo metu taikyti metodai: bendros protinės būklės vertinimas pagal MMSE skalę, kognityvinių funkcijų vertinimas pagal ACE-R^{LT} skalę. Į tyrimą įtraukti 27 asmenys, 19 atitiko atrankos kriterijus ir dalyvavo intervencijoje. Suformuotos trys grupės: individualių kineziterapijos užsiėmimų - I grupė, grupinių kineziterapijos užsiėmimų - II grupė ir kontrolinė – III grupė. Tyrimą baigė 14 asmenų. Vertinant bendrą protinę būklę, nustatytas pagerėjimas I grupėje, o II ir III grupėje išliko lengvas kognityvinis sutrikimas. Vertinant kognityvines funkcijas, prieš tyrimą I, II ir III grupės tiriamųjų kognityvinės funkcijos buvo patenkinamos, o po tyrimo I ir II grupėje tiriamųjų kognityvinės funkcijos pagerėjo, o III grupėje pablogėjo.

SUMMARY

Andrionaitė D., Impact of Physiotherapy on Cognitive Function in Elderly People with signs of Dementia: Final Thesis of Physiotherapy College Studies, work supervisor: Doc. Dr. L. Kyguolienė, Panevėžys College, Faculty of Biomedical Sciences. - Panevėžys, 2019 -34 p.

Dementia is defined as a cognitive deficiency syndrome that occurs due to various pathological processes in the brain and disrupts social and occupational functioning. The disease manifests itself in disorders that occur in memory and in other cognitive functions. Physical inactivity is an important factor affecting cognitive deficits in older people and people with dementia. And vice versa, physical activity has been shown to reduce the regression of cognitive functions, even if it is initiated at an older age. The positive effects of physical exercise on brain activity and overall health are well known, but it is still not a common component of the treatment complex to cure dementia. The aim of this work is to determine the effect of physiotherapy on cognitive functions and the object of the work is the effect of physiotherapy on cognitive functions in elderly people with signs of dementia. Tasks of the work: to determine and compare overall mental state of the group I, II and III subjects before and after the study and to identify and compare cognitive functions of the group I, II and III before and after the study. Methods used in the research: evaluation of the overall mental state according to the MMSE scale and evaluation of cognitive functions by the ACE-R^{LT} scale. The study included 27 people, 19 met the selection criteria and participated in the intervention. Three groups were formed: group I - individual physiotherapy classes, group II - group physiotherapy classes, and group III - control group. 14 people completed the study. Improvements in Group I were seen in overall mental status and mild cognitive impairment remained in Groups II and III. Evaluating the cognitive functions, before the study, the cognitive functions of all subjects were below average to average. After the study, the cognitive functions of the subjects were improved in Groups I and II and deteriorated in Group III.

INFORMACIJOS ŠALTINIŲ SĄRAŠAS

- 1 ABSINTA, M. ir kt. Human and nonhuman primate meninges harbor lymphatic vessels that can be visualized noninvasively by MRI. Iš *eLIFE* [interaktyvus]. 2017, [nr.] 6 [žiūrėta 2019 m. gegužės 2 d.]. Prieiga per internetą: <<https://elifesciences.org/articles/29738#abstract>>.
- 2 AHLISKOG, J. E. ir kt. Physical Exercise as a Preventive or Disease-Modifying Treatment of Dementia and Brain Aging. *Mayo Clinic Proceedings*, 2011, nr. 86 (9), p. 876-884.
- 3 AMARIGLIO, R. E. ir kt. Tracking Early Decline in Cognitive Function in Older Individuals at Risk for Alzheimer Disease Dementia. *JAMA Neurology*, 2015, nr. 72 (4), p. 446-454.
- 4 BHERER, L.; ERICKSON, K. I.; LIU-AMBROSE, T. A Review of the Effects of Physical Activity and Exercise on Cognitive and Brain Functions in Older Adults. Iš *Journal Of Aging Research* [interaktyvus]. 2013, [nr.] 2013 [žiūrėta 2019 m. balandžio 19 d.]. Prieiga per internetą: <<https://www.hindawi.com/journals/jar/2013/657508/>>.
- 5 BIRD, T. D. Genetic aspects of Alzheimer disease. *Genetics in Medicine*, 2008, nr. 10 (4), p. 231–239.
- 6 BLEDOWSKI, C.; KAISER, J.; RAHM, B. Basic Operations in Working Memory: Contributions From Functional Imaging Studies. *Behavioural Brain Research*, 2010, nr. 214 (2), p. 172-179.
- 7 BULLAIN, S. S. Poor Physical Performance and Dementia in the Oldest Old. The 90+ Study. Iš *JAMA Neurology* [interaktyvus]. 2013, [nr.] 70 (1) [žiūrėta 2019 m. balandžio 26 d.]. Prieiga per internetą: <<https://jamanetwork.com/journals/jamaneurology/fullarticle/1384979>>.
- 8 CANONICI, A. P. ir kt. Functional dependence and caregiver burden in Alzheimer's disease: a controlled trial on the benefits of motor intervention. *Psychogeriatrics*, 2012, nr. 12, p. 186–192.
- 9 CARVALHO, A. ir kt. Physical Activity and Cognitive Function in the Elderly: a Systematic Review. *Clinical Interventions in Ageing*, 2014, nr. 9, p. 661 - 682.
- 10 CHEN W.W., ZHANG X., HUANG W.J., Role of neuroinflammation in neurodegenerative diseases (Review). *Molecular Medicine Reports*, 2016, nr. 13, p. 3391-3396.
- 11 Council of the European Union. *Supporting people living with dementia: improving care policies and practices* [interaktyvus], 2015-12-07 [žiūrėta 2017 m. gruodžio 29 d.]. Prieiga per internetą: <<http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-14953-2015-INIT/en/pdf>>
- 12 DHIKAV, V.; ANAND, K. Potential Predictors of Hippocampal Atrophy in Alzheimer's Disease. *Drugs Aging*, 2011, nr. 28(1), p. 1-11.

- 13 DUZEL, E.; VAN PRAAG, H.; SENDTNER, M. Can physical exercise in old age improve memory and hippocampal function? *Brain*, 2016, nr. 139, p. 662-673.
- 14 EGGENBERGER, P. ir kt. Does multicomponent physical exercise with simultaneous cognitive training boost cognitive performance in older adults? A 6-month randomized controlled trial with a 1-year follow-up. *Clinical interventions in aging*, 2015, nr. 10, p. 1335–1349.
- 15 ERICKSON, K. I. ir kt. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. Iš *Proc Natl Acad Sci USA* [interaktyvus], 2011, [nr.] 108 (7) [žiūrėta 2017 m. gruodžio 29 d.]. Prieiga per internetą: <<https://www.pnas.org/content/108/7/3017>>.
- 16 HAFKEMEIJER, A. ir kt. Associations between age and gray matter volume in anatomical brain networks in middle-aged to older adults. *Aging Cell*, 2014, nr. 13, p.1068-1074.
- 17 *Harvard Health Letter*. What can you do to avoid Alzheimer's disease? [interaktyvus]. 2017, sausis [žiūrėta 2018 m. sausio 5 d.]. Prieiga per internetą: <<https://www.health.harvard.edu/alzheimers-and-dementia/what-can-you-do-to-avoid-alzheimers-disease>>
- 18 IHL, R. ir kt. Pasaulinės biologinės psichiatrijos draugijų federacijos (angl. WFSBP) Alzheimerio ligos ir kitų demencijų biologinio gydymo rekomendacijos. Versta iš *The World Journal of Biological Psychiatry*. Iš *Biological psychiatry and psychopharmacology* [interaktyvus], 2011, [nr.] 12 [žiūrėta 2018 m. sausio 2 d.]. Prieiga per internetą: <<http://biological-psychiatry.eu/wp-content/uploads/2014/06/Ralf-IHL-et-al..pdf>>.
- 19 *Jungtinių tautų ekonomikos ir socialinių reikalų departamento pranešimas*. World Population Prospects: The 2017 Revision, Key Findings and Advance Tables [interaktyvus]. New York, 2017 [žiūrėta 2018 m. sausio 2 d.]. Prieiga per internetą: <https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf>.
- 20 KARSSEMEIJER, E. G. A. ir kt. Positive effects of combined cognitive and physical exercise training on cognitive function in older adults with mild cognitive impairment or dementia: A meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 2017, nr. 40, p. 75-83.
- 21 KANG, M. G. ir kt. Proteogenomics of the human hippocampus: The road ahead. *Biochimica et Biophysica Acta*, 2015, nr. 1854, p. 788-797.
- 22 KIRKWOOD, T. B. L. Systems biology of ageing and longevity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B. Biological Sciences*, 2011, nr. 366, p. 64–70.
- 23 KOMIYAMA, T. ir kt., Cognitive function during exercise under severe hypoxia. Iš *Scientific Reports* [interaktyvus]. 2017, [nr.] 7 (1) [žiūrėta 2019 m. kovo 12 d.] Prieiga per EBSCO Publishing

- 24 KUZMICKIENĖ, J. ir kt. Dėmesys ir darbinė atmintis sergant Alzheimerio liga, remiantis kompiuterizuotų kognityvinių testų rezultatais. *Neurologijos seminarai*, 2010; nr. 14 (46), p. 242–249.
- 25 LAUTENSCHLAGER, N. T. ir kt. Effect of Physical Activity on Cognitive Function in Older Adults at Risk for Alzheimer Disease A Randomized Trial. Iš *JAMA* [interaktyvus]. 2008, [nr.] 300 (9) [žiūrėta 2019 m. kovo 15 d.]. Prieiga per internetą: <<https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/182502>>.
- 26 MAASS, A., ir kt. Vascular hippocampal plasticity after aerobic exercise in older adults. *Molecular Psychiatry*, 2015; nr. 20, p. 585–593.
- 27 MARGEVIČIŪTĖ, R. ir kt., Adenbruko kognityvinio tyrimo metodikos – taisytos adaptacija lietuviškai kalbantiems gyventojams (ACE-R^{LT}). *Neurologijos seminarai*, 2013; nr. 17 (55), p.29-36
- 28 MORIS, J. K. ir kt. Aerobic exercise for Alzheimer's disease: A randomized controlled pilot trial. Iš *Plos One* [interaktyvus]. 2017, [nr.] 12 [žiūrėta 2019 m. gegužės 3 d.] Prieiga per EBSCO Publishing.
- 29 NADEL, L.; PETERSON, M. A. The hippocampus: part of an interactive posterior representational system spanning perceptual and memorial systems. *Journal of Experimental Psychology*. 2013, nr. 142, p.1242–1254
- 30 *National Institute of Aging*. How the Aging Brain Affects Thinking? [interaktyvus]. 2017a, gegužė [žiūrėta 2018 m. sausio 5 d.]. Prieiga per internetą: <<https://www.nia.nih.gov/health/how-aging-brain-affects-thinking>>.
- 31 *National Institute of Aging*. What Happens to the Brain in Alzheimer's Disease? [interaktyvus]. 2017b, gegužė [žiūrėta 2019 m. balandžio 1 d.]. Prieiga per internetą: <<https://www.nia.nih.gov/health/what-happens-brain-alzheimers-disease>>.
- 32 POZUETA, A. ir kt. Detection of early Alzheimer's disease in MCI patients by the combination of MMSE and an episodic memory test. Iš *BMC Neurology* [interaktyvus]. 2011, [nr.] 11 (78) [žiūrėta 2019 m. balandžio 20 d.]. Prieiga per internetą: <<https://bmcneurol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2377-11-78#readcube-epdf>>.
- 33 PRINCE, M. ir kt. The World Alzheimer Report. iš *Alzheimer's Disease International* [interaktyvus] 2016 [žiūrėta 2017 m. lapkričio 30 d.]. Prieiga per internetą: <http://eprints.lse.ac.uk/67858/1/Comas-Herrera_World%20Alzheimer%20report_2016.pdf>
- 34 PSO. Global action plan on the public health response to dementia [interaktyvus] 2017, [žiūrėta 2019 m. gegužės 2 d.]. Prieiga per internetą: <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259615/9789241513487-eng.pdf;jsessionid=3F88CCCA993DFFD2F8EA4263ABDA77B3?sequence=1>>

- 35 SAHAKIAN, B. J. ir kt. The impact of neuroscience on society: cognitive enhancement in neuropsychiatric disorders and in healthy people. iš *The Royal Society* [interaktyvus]. 2015, [nr.] 370 (1677) [žiūrėta 2019 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internetą: <https://core.ac.uk/download/pdf/77408574.pdf>
- 36 SINK, K. M. ir kt. Effect of a 24-Month Physical Activity Intervention vs Health Education on Cognitive Outcomes in Sedentary Older Adults: The LIFE Randomized Trial. *JAMA*, 2015, nr. 314 (8), p. 781-90.
- 37 SKURVYDAS A. *Judesių mokslas*. Kaunas, 2017.
- 38 SKURVYDAS A. *Modernioji neuromobiliacija: judesių valdymas ir proto treniruotė*. LKKA, 2011.
- 39 SMITH, J. C. ir kt. Physical activity reduces hippocampal atrophy in elders at genetic risk for Alzheimer's disease. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 2014, nr. 6, p. 1-7.
- 40 SUO, C. ir kt. Therapeutically relevant structural and functional mechanisms triggered by physical and cognitive exercise. *Molecular Psychiatry*, 2016, nr. 21, p.1633-1642.
- 41 TOLPPANEN, A. M. ir kt. Leisure-time physical activity from mid- to late life, body mass index, and risk of dementia. Iš *Alzheimers Dement* [interaktyvus]. 2015, [nr.] 11 [žiūrėta 2019 m. gegužės 18 d.] Prieiga per EBSCO Publishing.
- 42 TRICCO, A. C. ir kt. Efficacy and safety of cognitive enhancers for patients with mild cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. Iš *CMAJ* [interaktyvus]. 2013, [nr.] 185(16) Prieiga per PubMed.
- 43 VALENZUELA, J. F. ir kt. Health and disease phenotyping in old age using a cluster network analysis. Iš *Scientific Reports* [interaktyvus]. 2017, [nr.] 7 [žiūrėta 2019 m. balandžio 11 d.] Prieiga per EBSCO Publishing.
- 44 VAN CAUWENBERGHE, C.; VAN BROECKHOVEN, C.; SLEEGERS, K. The genetic landscape of Alzheimer disease: clinical implications and perspectives. Iš *Genetics in medicine* [interaktyvus]. 2016, [nr.] 5 [žiūrėta 2019 m. kovo 21 d.]. prieiga per internetą <https://www.nature.com/articles/gim2015117.pdf>
- 45 VU Neurologijos klinika. Demencijų diagnostiniai kriterijai ir vertinimo skalės. Vilnius, 2000
- 46 WATTS A. ir kt. Intra-Individual Variability of Physical Activity in Older Adults With and Without Mild Alzheimer's Disease. Iš *PLoS ONE* [interaktyvus]. 2016, [nr.] 11 (4) [žiūrėta 2019 m. balandžio 29 d.] Prieiga per EBSCO Publishing.
- 47 WYSS-CORAY, T. Ageing, neurodegeneration and brain rejuvenation. *Nature*, 2016, nr. 539, p.180-186.