



**VILNIAUS UNIVERSITETAS
MEDICINOS FAKULTETAS**

Reabilitacija

Sveikatos mokslų institutas, Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra

Karolis Daubaris, II kursas

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

**Kineziterapijos ir skausmo neuromokslo edukacijos poveikis lėtinių skausmų
valdyme: sisteminė literatūros apžvalga**

**The Impact of Physiotherapy and Pain Neuroscience Education in Chronic Pain
Management: a Systematic Literature Review**

Darbo vadovas

docentė dr. Aurelija Šidlauskienė

(pedagoginis vardas, mokslo laipsnis, vardas, pavardė)

Katedros vadovas

asistentas dr. Tomas Aukštikalnis

(pedagoginis vardas, mokslo laipsnis, vardas, pavardė)

Vilnius, 2024

Studento elektroninio pašto adresas karolis.daubaris@mf.stud.vu.lt

ANOTACIJA

Reabilitacijos magistro baigiamasis darbas „Kineziterapijos ir skausmo neuromokslo edukacijos poveikis lėtinių skausmų valdyme: sisteminė literatūros apžvalga“ atliktas 2023-2024 metais Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje.

Darbo autorius: Karolis Daubaris, Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedros Reabilitacijos studijų programos II kurso studentas

Darbo Vadovas: Doc. Aurelija Šidlauskienė, Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra.

Baigiamasis darbas apsvarstytas VU MF SMI Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedros posėdyje 2024 m. balandžio mėn. 15d., įvertintas teigiamai ir rekomenduotas viešai ginti.

Darbo recenzentas:

docentė dr. Daiva Majauskienė

Reabilitacijos magistro baigiamasis darbas „Kineziterapijos ir skausmo neuromokslo edukacijos poveikis lėtinių skausmų valdyme: sisteminė literatūros apžvalga“ ginamas viešame Reabilitacijos magistro baigiamųjų darbų gynimo komisijos posėdyje, kuris įvyks 2024 m. gegužės mėn. 30 d. 10 val..

Su darbu galima susipažinti Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje.

TURINYS

| | |
|--|----|
| SANTRAUKA | 3 |
| SUMMARY | 5 |
| SANTRUMPOS | 7 |
| DARBE PATEIKTŲ LENTELIŲ SĄRAŠAS..... | 8 |
| DARBE PATEIKTŲ PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS..... | 9 |
| 1. ĮVADAS..... | 10 |
| 2. DARBO METODIKA..... | 13 |
| 3. PAIEŠKOS STRATEGIJA | 16 |
| 4. DUOMENŲ GAVIMAS (EKSTRAKCIJA) | 18 |
| 5. ŠALTINIŲ KOKYBĖS VERTINIMAS | 21 |
| 6. ANALIZĖ (DUOMENŲ SINTEZĖ) | 23 |
| 7. TYRIMUOSE PATEIKTŲ DUOMENŲ ANALIZĖ | 27 |
| 7.1 Kineziterapijos taikomos su skausmo neuromokslo edukacija , poveikis skausmo intensyvumui..... | 27 |
| 7.2 Kineziterapijos taikomos su skausmo neuromokslo edukacija , poveikis gyvenimo kokybei | 29 |
| 7.3 Kineziterapijos taikomos su skausmo neuromokslo edukacija , poveikis kineziofobijos mažinimui. | 30 |
| 7.4 Kineziterapijos taikomos su skausmo neuromokslo edukacija , poveikis skausmo katastrofizavimui | 31 |
| 7.5 Kineziterapijos taikomos su skausmo neuromokslo edukacija , poveikis funkciniai negaliai atsiradusiai dėl nugaros skausmo..... | 32 |
| 7.6 Kineziterapijos taikomos kartu su skausmo neuromokslo edukacija, poveikis lėtinių skausmų valdyme, efekto dydžio įvertinimai. | 33 |
| 8. REZULTATŲ APIBENDRINIMAS | 36 |
| 9. IŠVADOS..... | 37 |
| 10. REKOMENDACIJOS | 38 |
| 11. LITERATŪROS SĄRAŠAS..... | 39 |

SANTRAUKA

Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas Sveikatos mokslų institutas

Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra

Reabilitacijos magistratūros studijų programa

KINEZITERAPIJOS IR SKAUSMO NEUROMOKSLO EDUKACIJOS POVEIKIS LĒTINIŲ SKAUSMŲ VALDYME: SISTEMINĒ LITERATŪROS APŖVALGA

REABILITACIJOS MAGISTRATŪROS BAIGIAMASIS DARBAS

Darbo autorius: Karolis Daubaris, Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedros Reabilitacijos studijų programos II kurso studentas

Darbo vadovas: Doc. dr. Aurelija Šidlauskienė, Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra.

Pagrindinės sąvokos (raktiniai žodžiai): kineziterapija, skausmo neuromokslo edukacija, PNE, lėtinis skausmas.

Darbo tikslas: Išanalizuoti kineziterapijos, taikomos kartu su neuromokslo edukacija, efektyvumą lėtinių skausmų valdyje.

Darbo uždaviniai:

1. Įvertinti kineziterapijos, taikomos kartu su neuromokslo edukacija, efektyvumą pacientų skausmo intensyvumui ir funkciniai negaliai.
2. Išanalizuoti kineziterapijos, taikomos kartu su neuromokslo edukacija, efektyvumą pacientų kineziobijos dydžiui, skausmo katastrofizavimui ir gyvenimo kokybei.
3. Identifikuoti efektyviausius kineziterapijos, taikomos kartu su neuromokslo edukacija, metodus valdant lėtinius skausmus.

Tyrimo metodika: Sistemine literatūros apžvalga buvo parašyta laikantis PRISMA (Preferred Reporting Item for Systematic Review and Meta-Analyses) sisteminės literatūros apžvalgos rengimo reikalavimų. Mokslinių straipsnių paieška buvo atlikta Web of Science ir PubMed duomenų bazėse vieno tyrėjo pagal kiekvienai bazei pritaikytą paieškos strategiją. Mokslinių straipsnių paieška buvo atliekama, atrenkant straipsnius nuo 2017 iki 2024 metų, publikavimo datas. Pagal sudarytus raktažodžių derinius atrinktų publikacijų skaičius siekė 987, iš kurių atlikus atranką pagal sisteminės apžvalgos įtraukimo ir atmetimo kriterijus į sisteminę apžvalgą buvo įtrauktos 6 publikacijos.

Išvados:

1. Kineziterapija, taikoma kartu su skausmo neuromokslo edukacija, statistiškai reikšmingai sumažino skausmo intensyvumą ir funkcinę negalią pacientams, jaučiantiems lėtinius nugaros skausmus.
2. Kineziofobijos sumažėjimas valdant lėtinius skausmus, buvo statistiškai reikšmingas kai neuromokslo edukacija taikoma kartu su kineziterapija, truko ilgiau nei 3 mėnesius. Neuromokslo edukacijos ir kineziterapijos kombinuoti užsiėmimai taip pat, reikšmingai sumažino pacientų skausmo katastrofizavimą, o pacientų gyvenimo kokybė pagerėjo praėjus 6 mėnesiams nuo intervencijos pradžios.
3. Fiziniai pratimai su žaismingumą ir dvigubą užduočių atlikimą bei socializaciją skatinančiais komponentais, taikomi kartu su neuromokslo edukacija, pasižymėjo didžiausiu efektyvumu lėtinių skausmų valdyje.

SUMMARY

Vilnius University Faculty of Medicine Institute of Health Sciences

Department of Rehabilitation, Physical and Sports Medicine

Master's Degree of Rehabilitation

THE IMPACT OF PHYSIOTHERAPY AND PAIN NEUROSCIENCE EDUCATION IN CHRONIC PAIN MANAGEMENT: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Rehabilitation Master's Thesis

The Author: Karolis Daubaris, 2nd year student of the Rehabilitation, Physical and Sports Medicine Department, Institute of Health Sciences, Faculty of Medicine, Vilnius University

Academic supervisor: Doc. Aurelija Šidlauskienė, Department of Rehabilitation, Physical and Sports Medicine, Institute of Health Sciences, Faculty of Medicine, Vilnius University.

Keywords: physiotherapy, pain neuroscience education, PNE, chronic pain.

The aim of research work: To highlight the effectiveness of physiotherapy combined with neuroscience education in chronic pain management.

Tasks of work:

1. To evaluate the effectiveness of physiotherapy combined with neuroscience education on patients' pain intensity and functional disability.
2. To analyze the effectiveness of physiotherapy combined with neuroscience education on the magnitude of patients' kinesiophobia, pain catastrophizing and quality of life.
3. Identify the most effective methods of physiotherapy combined with neuroscience education for chronic pain management.

Materials and methods:

The systematic literature review was written in accordance with the PRISMA (Preferred Reporting Item for Systematic Reviews and Meta-Analyses) requirements for the preparation of systematic literature reviews. The Web of science and PubMed databases were searched for research articles by

a single researcher using a search strategy tailored to each database. The search for scientific articles was performed by selecting articles from 2017 to 2024 , publication dates. The number of publications selected based on the keyword combinations was 987, of which 6 were included in the systematic review after screening according to the inclusion and exclusion criteria.

Results and conclusions:

1. Physiotherapy combined with pain neuroscience education resulted in a statistically significant reduction in pain intensity and functional disability in patients with chronic low back pain.
2. The reduction in kinesiophobia in the management of chronic pain was statistically significant when neuroscience education applied in combination with physiotherapy lasted longer than 3 months. Combined sessions of neuroscience education and physiotherapy also significantly reduced pain catastrophizing and improved quality of life 6 months after the intervention.
3. Physical exercise with playfulness and dual-tasking and socialization components, used in combination with neuroscience education, had the highest efficacy in chronic pain management.

SANTRUMPOS

PRISMA - angl. Preferred Reporting Item for Systematic Review and Meta-Analyses (liet. Pageidautini ataskaitų elementai sisteminėms apžvalgoms ir metaanalizėms).

VAS – angl. Visual Analogue Scale (liet. Skausmo vertinimo skalė)

PCS – angl. Pain Catastrophizing Scale (liet. Skausmo katastrofiškumo skalė)

KG – Kontrolinė grupė

EG – Eksperimentinė grupė

TSK-11 – angl. Tampa Scale for Kinesiophobia (liet. Kineziofobijos vertinimo skalė)

RMDQ – angl. Roland-Morris Disability Questionnaire (liet. Roland-Morris klausimynas)

PNE – angl. Pain Neuroscience Education (liet. Skausmo neuromokslo edukacija)

HPA – angl. Hypothalamic-Pituitary-Adrenal (liet. hipotalamo-hipofizės-antinksčiai)

CSP – angl. Chronic Spinal Pain (liet. Lėtinis nugaros skausmas)

DARBE PATEIKTŲ LENTELIŲ SĄRAŠAS

| | |
|---|----|
| 1 lentelė. Sisteminės literatūros apžvalgos protokolas..... | 13 |
| 2 lentelė. Įtrauktų mokslinių tyrimų charakteristikos..... | 18 |
| 3 Lentelė. Pagrindinės tyrimų charakteristikos..... | 23 |
| 4 Lentelė. Skausmo vertinimo rezultatai..... | 28 |
| 5 Lentelė. Gyvenimo kokybės klausimynų rezultatai..... | 29 |
| 6 lentelė. Kineziobijos (TSK-11) rezultatai..... | 30 |
| 7 lentelė. Skausmo katastrofizavimo skalės rezultatai..... | 31 |
| 8 lentelė. Roland-Morris Klausimyno rezultatai..... | 32 |
| 9 lentelė. Įtrauktų tyrimų efekto dydžiai..... | 33 |

DARBE PATEIKTŲ PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

| | |
|---|----|
| 1 pav. PRISMA literatūros paieškos ir atrankos schema. | 16 |
| 2 pav. Šališkumo kokybės vertinimas | 21 |

1. ĮVADAS

Lėtinis raumenų ir kaulų sistemos skausmas yra didelė našta sveikatos priežiūros sistemoms [1]. Pasaulyje vystosi krizė, susijusi su per dideliu opiatų ir kitų skausmą modifikuojančių vaistų, skirtų lėtiniam skausmui malšinti, išrašymu, o ilgalaikio veiksmingumo įrodymų yra nedaug [2]. Kineziterapija laikoma pagrindiniu lėtinio raumenų ir kaulų sistemos skausmo gydymo metodu ir yra rekomenduojama tarptautinėse klinikinėse gairėse [3,4,5,6]. Vis dėlto, dėl baimės vengimo sumažėjęs pratimų laikymasis dažnai turi įtakos rezultatams [7,8]. Įrodyta, kad skausmo neuromosklo edukacija (angl. pain neuroscience education - PNE) mažina baimės vengimo elgesio rodiklius, todėl manoma, kad ši intervencija gali būti naudinga, kai derinama kartu su kineziterapija [9]. Lėtinis skausmas - tai skausmas, kuris tęsiasi ilgiau nei 3 mėnesius ir kurį sukelia tokios struktūros kaip kaulai, sąnariai ir raumenys [10]. Nuo 13,5 iki 47 proc. žmonių visame pasaulyje kenčia nuo lėtinių skausmų, iš kurių dažniausi yra nugaros ir kaklo skausmai [11]. Šios būklės yra pagrindinė negalios priežastis visame pasaulyje, o naujausiose 2019 m. pasaulinės ligų naštos tyrimo ataskaitose nurodoma, kad nuo 1990 m. apatinės nugaros dalies skausmas išlieka pagrindine negalios priežastimi [12,13]. Šios išvados rodo, kad lėtiniai skausmais yra dabartinė ir vis didėjanti pasaulinė sveikatos našta [12,13].

Kineziterapija yra nefarmakologinė lėtinio skausmo gydymo priemonė, kuria siekiama sumažinti skausmą ir negalią, pagerinti miegą ir bendrą nuotaiką [14]. Tyrimai rodo, kad fiziniai pratimai sumažina lėtinio skausmu sergančių pacientų skausmo stiprumą, negalią ir pagerina gyvenimo kokybę [15]. Tačiau pagrindinė lėtinio skausmu sergančių pacientų mankštos kliūtis yra judesio baimė (kineziofobija) [16]. Didelis kineziofobijos lygis yra susijęs su mažesniu pacientų, kenčiančių nuo lėtinio skausmo, fizinio krūvio laikymusi ir didesniu skausmu bei negalia [17,18]. Įrodyta, kad pacientai, turintys mažai žinių apie skausmo neurofiziologiją, pasižymi didele kineziofobija [19]. Tai paskatino kurti naujas, švietimu pagrįstas intervencines priemones, kurios būtų nukreiptos į pacientų suvokimą apie skausmą, siekiant sumažinti baimės vengimo elgesį. Viena iš tokių intervencijų yra PNE [9]. Šia intervencija siekiama iš naujo suvokti paciento supratimą apie biologinius procesus, kuriais grindžiamas jo skausmas [9]. Įrodyta, kad skausmo neurologinis švietimas pagerina neadaptyvų skausmo suvokimą ir kliniškai reikšmingai sumažina skausmo katastrofizavimą ir baimės vengimo elgesį, esant kelioms lėtinio skausmo būklėms (pvz., nugaros skausmui ir kelio osteoartritui) [20,21]. Tačiau klinikinis lėtinio skausmo pagerėjimas paprastai pastebimas tyrimuose, kuriuose PNE buvo taikoma kartu su kitomis fizinėmis intervencijomis (pvz., manualine terapija ir kineziterapija) [22], o tai rodo, kad PNE gali būti veiksmingesnis terapijos priedas, galintis sustiprinti fizinių pratimų naudą [23].

Tyrimai parodė, kad skausmo slenksčio lygiai [24] ir raumenų jėga [25] yra pakitę asmenims po traumų, palyginti su tais, kurie nėra patyrę traumų. Ši išvada turi reikšmės PNE, nes yra ugdymo proceso dalis, padedanti pacientams suprasti, kaip atliekant veiklą reikės įveikti šiuos skausmingus prisiminimus ir perkvalifikuoti nervų sistemą [26]. Su lėtiniu skausmu susiję endokrininės funkcijos pokyčiai yra susiję su hipotalamo-hipofizės-antinksčių (angl. hypothalamic-pituitary-adrenal - HPA) ašimi, kuri tarpininkauja žmogaus atsakui į fizinį ir psichologinį stresą [27]. Nustatyta, kad HPA ašies pokyčiai turi įtakos kortizolio kiekiui, lemiančiam įvairias jautrumo skausmui problemas [28]. Endokrininiai kortizolio kiekio pokyčiai dėl miego sutrikimų ir lėtinio skausmo taip pat glaudžiai susiję su imunine sistema ir kinta su prouždegiminių citokinų gamyba. Kitas įdomus lėtinio skausmo ir miego sutrikimo ryšys yra melatonino gamyba. Kai kuriems asmenims, kenčiantiems nuo įvairių lėtinio skausmo būklių, vartojant egzogeninį melatoniną, skausmas pagerėjo [29,30]. Toks lėtinio skausmo ir miego sutrikimo sąsajų supratimas gali būti labai svarbus teikiant PNE, kad padėtų pacientams prasmingai susieti įvairius sveikatos pokyčius, susijusius su endokrininės funkcijos pokyčiais, ir pagrįsti miego higienos svarbą išsamiaje multimodalinio gydymo plane [26]. Be to, daug tyrimų atlikta dėl įvairių imuninių mediatorių ir citokinų, kurie gali keisti skausmo procesą (pvz., TNF α , IL-1 β , NGF, bradikinino, serotonino ir chemokinų). Supratimas apie sudėtingus asmens imuninės sistemos procesus atveria plačias duris, kurios yra mokymo proceso su pacientu dalis. Šio sudėtingumo įvertinimas padeda jiems toliau suprasti, kad jų organizmas nėra pažeistas, bet yra pernelyg apsaugotas ir gali būti perauklėtas [31]. Be to, imuninės sistemos dalyvavimo lėtiniame skausme supratimas taip pat susijęs su mitybos intervencijų svarba siekiant sumažinti galimą uždegimo sukeltą sutrikimą [32]. Ne tik mityba, bet ir miegas [33] bei streso mažinimas [34], taip pat turi sąsajų su imuninės sistemos funkcija ir skausmu. Šios išvados dar labiau patvirtina multimodalinio požiūrio į PNE taikymą, siekiant maksimaliai padidinti bet kurio vieno gydymo poveikį per bendrą gydymo būdų susiejimo poveikį, kad būtų pagerinta asmens sveikata įvairiais lygmenimis [26]. Ši sistemine literatūros apžvalga atlikta siekiant išanalizuoti naujausius mokslinius tyrimus, kuriuose analizuojami skausmo neuromokslo edukacijos, taikomos kartu su kineziterapija efektyvumas, pacientų jaučiančių lėtinius skausmus gydyme. Šioje sisteminėje apžvalgoje pateikti rezultatai gali būti naudingi sveikatos priežiūroje dirbantiems specialistams, kurie susiduria su lėtinius skausmus patiriančiais pacientais. Apžvelgtos metodikos gali padėti pasirinkti efektyviausius metodus gydant lėtinius skausmus taip palengvinant specialistų darbą.

Darbo klausimas: Ar kineziterapija, taikoma kartu su neuromokslo edukacija, yra efektyvi lėtinių skausmų valdyme?

Darbo tikslas: Išanalizuoti kineziterapijos, taikomos kartu su neuromokslo edukacija, efektyvumą lėtinių skausmų valdyme.

Darbo uždaviniai:

1. Įvertinti kineziterapijos, taikomos kartu su neuromokslo edukacija, efektyvumą pacientų skausmo intensyvumui ir funkciniai negaliai.
2. Išanalizuoti kineziterapijos, taikomos kartu su neuromokslo edukacija, efektyvumą pacientų kineziobijos dydžiui, skausmo katastrofizavimui ir gyvenimo kokybei.
3. Identifikuoti efektyviausius kineziterapijos, taikomos kartu su neuromokslo edukacija, metodus valdant lėtinius skausmus.

2. DARBO METODIKA

Rengiant sisteminės literatūros apžvalgos protokolą buvo remiamasi PRISMA (Preferred Reporting Item for Systematic Review and Meta-Analyses) rekomendacijomis (1 lentelė).

1 lentelė. Sisteminės literatūros apžvalgos protokolas

| | |
|--|--|
| PAVADINIMAS | Kineziterapijos ir skausmo neuromokslo edukacijos poveikis lėtinių skausmų valdyme: sisteminė literatūros apžvalga. |
| VADOVAS | Doc. Aurelija Šidlauskienė |
| VYKDYTOJAS | Karolis Daubaris |
| DARBO ATLIKIMO LAIKOTARPIS | 2022 10 – 2024 05 |
| DARBO TIKSLAS | Išanalizuoti kineziterapijos, taikomos kartu su neuromokslo edukacija, efektyvumą lėtinių skausmų valdyme. |
| DARBO KLAUSIMAS | Ar kineziterapija, taikoma kartu su neuromokslo edukacija, yra efektyvi lėtinių skausmų valdyme? |
| PAIEŠKOS STRATEGIJA | |
| Duomenų bazės, kuriose atliekama paieška | PubMed , Web of Science |
| Straipsnių Įtraukimo kriterijai | <ul style="list-style-type: none">• Straipsniai pateikti anglų kalba• Straipsnių leidimo metai nuo 2017 iki 2024 metų• Straipsniai kurie apima visus raktinius žodžius• Tyrimai atlikti bet kurioje pasaulio šalyje |

| | |
|-----------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Pilno teksto moksliniai straipsniai • Randomizuoti klinikiniai tyrimai |
| Straipsnių neįtraukimo kriterijai | <ul style="list-style-type: none"> • Neprieinamumas prie straipsnių, kuriems nėra suteikta universiteto prieiga arba tik straipsnių santraukos • Nebaigti tyrimai • Sisteminės literatūros apžvalgos arba metaanalizės • Vieno atvejo klinikiniai tyrimai |
| Vertinamosios baigtys | Intervencijų efektyvumas valdant lėtinius skausmus |
| Paieškos žodžiai | ((Physiotherapy) AND (Pain Neuroscience education) OR PNE)) AND (chronic pain) |

Sisteminė literatūros apžvalga buvo parašyta laikantis PRISMA (Preferred Reporting Item for Systematic Review and Meta-Analyses) sisteminės literatūros apžvalgos rengimo reikalavimų. Mokslinių straipsnių paieška buvo atlikta Web of Science ir PubMed duomenų bazėse vieno tyrėjo pagal kiekvienai bazei pritaikytą paieškos strategiją. Mokslinių straipsnių paieška buvo atliekama, atrenkant straipsnius nuo 2017 iki 2024 metų, publikavimo datas.

Mokslinių publikacijų paieška buvo atliekama 2023-2024 metais. Paskutinės paieškos data yra 2024 m. balandžio mėnesį. Paieškoje panaudoti raktiniai žodžiai: *physiotherapy*, *pain neuroscience education*, *PNE*, *chronic pain*. Pagal sudarytus raktažodžių derinius atrinktų publikacijų skaičius siekė 987, iš kurių atlikus atranką pagal sisteminės apžvalgos įtraukimo ir atmetimo kriterijus į sisteminę apžvalgą buvo įtrauktos 6 publikacijos.

Įtraukimo kriterijai:

1. Straipsniai pateikti anglų kalba
2. Straipsnių leidimo metai nuo 2017 iki 2024 metų
3. Straipsniai kurie apima visus raktinius žodžius

4. Tyrimai atlikti bet kurioje pasaulio šalyje
5. Pilno teksto moksliniai straipsniai
6. Randomizuoti klinikiniai tyrimai

Atmetimo kriterijai:

1. Neprieinamumas prie straipsnių, kuriems nėra suteikta universiteto prieiga arba tik straipsnių santraukos
2. Nebaigti tyrimai
3. Sisteminės literatūros apžvalgos arba metaanalizės
4. Vieno atvejo klinikiniai tyrimai

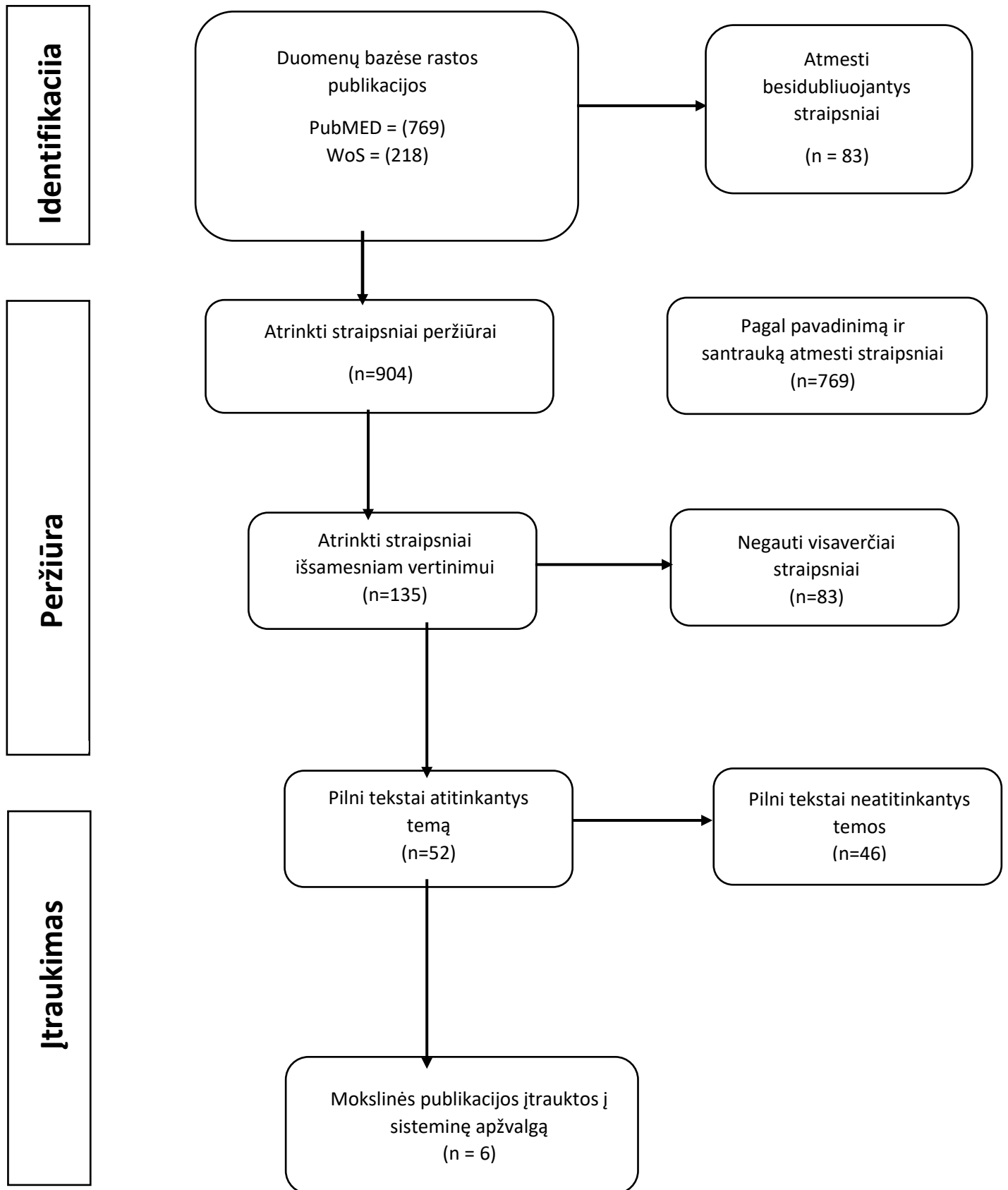
Vertinamosios baigtys:

1. Skausmo vertinimo skalė (VAS)
2. Kineziofobijos vertinimo skalė (TSK-11)
3. Skausmo katastrofiškumo skalė (PCS)
4. Roland-Morris Klausimynas (RMDQ)
5. Gyvenimo kokybės klausimynas (QoL)

3. PAIEŠKOS STRATEGIJA

Mokslinių tyrimų paieška buvo atliekama Pubmed ir Web of Science duomenų bazėse, 2023 m. lapkričio mėn. – 2024 m. kovo mėn.. Duomenų bazėse buvo pasirinkta išplėstinė paieška (ang. Advanced). Paieškos lange buvo įrašyti raktiniai žodžiai „physiotherapy AND pain neuroscience education OR PNE AND chronic pain“ (kineziterapija IR skausmo neuromokslo edukacija ARBA PNE IR lėtinis skausmas). Atlikus paiešką duomenų bazėse buvo rasti 987 literatūros šaltiniai. Sistemine straipsnių atranka buvo atlikta remiantis PRISMA paieškos strategija.

Moksliniai straipsniai buvo vertinami keturiais etapais. Mokslinių straipsnių identifikacijos etape rasta 987 publikacijų. PubMed duomenų bazėje buvo rasta 769 publikacijos ir Web of Science duomenų bazėje buvo rasta 218 publikacijų. Po pirmojo atrankos etapo pašalinus 83 dublikatus, liko 904 publikacijos. Peržiūros etape pagal pavadinimą ir santrauką atmesti 769 straipsniai, likę 135 straipsniai buvo atrinkti išsamesniam vertinimui, iš kurių 83 tyrimus sudarė negauti visateksčiai straipsniai. Įtraukimo etapo metu buvo likę 52 pilno teksto straipsniai, atitinkantys temą, iš kurių 46 buvo atmesti dėl šių priežasčių: sisteminės apžvalgos (n=28), nebaigti tyrimai (n=5), tyrimo tikslas (n=13). Iš viso į sisteminę literatūros apžvalgą buvo įtraukti 6 moksliniai straipsniai, atitinkantys įtraukimo ir atmetimo kriterijus (1 pav.)



1 pav. PRISMA literatūros paieškos ir atrankos schema.

4. DUOMENŲ GAVIMAS (EKSTRAKCIJA)

Atlikus mokslinių straipsnių atranką Web of Science ir PubMed duomenų bazėse, buvo įtraukti 6 moksliniai tyrimai, kurie atitiko paieškos įtraukimo ir atmetimo kriterijus. Atrinkti tyrimai publikuoti 2018-2023 metais. Tyrimai buvo atlikti Irane, Vokietijoje, Ispanijoje, Brazilijoje bei Čilėje. Į sisteminę apžvalgą įtraukti tyrimai, kuriuose dalyvavo žmonės besiskundžiantys įvairiais lėtiniais skausmais. Įtrauktų mokslinių tyrimų charakteristikos pavaizduotos 2 lentelėje.

2 lentelė. Įtrauktų mokslinių tyrimų charakteristikos

| Nr. | Straipsnis | Šalis | Imtis | Tiriamųjų amžius | Lėtinio skausmo tipas |
|-----|--------------------------------|-----------|-------|------------------|---------------------------|
| 1 | Gorji et al., 2022 [35] | Iranas | 37 | 50-60 m. | Apatinės nugaros skausmas |
| 2 | Meise et al., 2022 [36] | Vokietija | 82 | 18-66 m. | Migrena |
| 3 | Galan-Martin et al., 2020 [37] | Ispanija | 170 | 18-70 m. | Griaučių raumenų skausmas |
| 4 | Tavares et al., 2023 [38] | Brazilija | 104 | 18-55 m. | Apatinės nugaros skausmas |
| 5 | Nunez-Cortes et al., 2023 [39] | Čilė | 25 | 18-60 m. | Riešo tunelinis sindromas |
| 6 | Pardo et al., 2018 [40] | Ispanija | 56 | 20-75 m. | Apatinės nugaros skausmas |

Penkiuose įtrauktuose straipsniuose dalyvių amžius svyravo nuo 18 iki 70 metų, o Gorji et al., tyrimas apėmė siauresnius amžiaus režius 50-60 metų bei tyrė tik moteris. Visi į sisteminę apžvalgą įtraukti tyrimai yra randomizuoti klinikiniai tyrimai. Iš šešių mokslinių tyrimų, trys analizavo lėtinį apatinės nugaros skausmą, likę trys tyrimai apėmė galvos, griaučių raumenų ir riešo lėtinius skausmus.

Gorji et al., tyrimą buvo įtraukti 50-60 metų amžiaus lėtinio apatinės nugaros skausmu sergantys asmenys. Buvo taikomi šie įtraukimo kriterijai: 1) persiškai kalbančios 50-60 metų amžiaus moterys 2) pirminiai nusiskundimai dėl apatinės nugaros dalies skausmo (ilgiau nei 3 mėnesius, dažniausiai tarp apatinių šonkaulių ir sėdmenų dalies be nespėcinės patoanatominės priežasties), diagnozuoto kineziterapeuto. Atmetimo kriterijai buvo šie: 1) bet kokia anamnezė apie stuburo operacijas, 2) patologiniai stuburo įrašai (liga), 3) ortopedinės ir neurologinės traumos. Be to, dalyviai

buvo pašalinti iš tyrimo, jei užsiėmė lygiagrečiu gydymu, specialia darbine veikla arba reguliariai mankštinosi [35].

Meise et al., 18-66 metų amžiaus dalyviai, kuriems diagnozuota migrena (migrena >4 dienas per mėnesį) su arba be kaklo skausmo, buvo įtraukti į tyrimą. Pacientai, sergantys papildomomis psichiatrinėmis ar neurologinėmis ligomis arba kartu sergantys kitais galvos skausmo tipais (išskyrus epizodinį įtampos tipo galvos skausmą), nebuvo įtraukti. Dalyviams buvo nurodyta tęsti pradėtą profilaktinį gydymą be jokių pakeitimų ir nepradėti jokio papildomo gydymo, pavyzdžiui, fizioterapijos, dalyvaujant tyrime [36].

Galan-Martin et al., tyrime dalyvavo 18-70 metų amžiaus pacientai, kuriems nespecifinis griaučių raumenų skausmas trunka ilgiau nei 6 mėnesius. Atmetimo kriterijai buvo šios sąlygos: vėžinis skausmas, stuburo lūžis ar chirurginė intervencija per pastaruosius metus, kognityviniai sutrikimai, dėl kurių nebuvo galima laikytis PNE programos fizinė būklė, trukdanti atlikti PNE programą (minimalus reikalavimas: atlikti per normalų laiką (<1000) laiko testą „stokis ir eik“, nėštumas, lėtinis nuovargio sindromas, fibromialgija, kompleksinis regioninis skausmo sindromas, pacientai, sergantys gretutinėmis patologijomis, dėl kurių neįmanoma atlikti kineziterapijos programos (miopatijos ir neurologiniai sutrikimai) ir gydymas alternatyviais gydymo būdais. Skausmas kitose anatomicinėse srityse, be stuburo skausmo, nebuvo pašalinimo priežastis [37].

Tavares et al., tyrime abiejų lyčių dalyviai buvo atrinkti pagal šiuos įtraukimo kriterijus: 1) amžius - nuo 18 iki 55 metų 2) lėtinis apatinės nugaros skausmas trunkantis ne mažiau kaip tris mėnesius, ir 3) atitiktis bent trims iš šių klinikinės stuburo manualinės terapijos prognozavimo taisyklių: 1) klubo sąnario vidinė rotacija >35°; 2) vieno ar daugiau juosmens segmentų hipomobilumas; 3) simptomų nebuvimas distaliai nuo kelio sąnario. Atmetimo kriterijai buvo šie: (1) nėštumas, (2) raudonosios vėliavėlės (pvz., lūžis ar infekcija), (3) disko išvarža su radikulopatija, (4) per pastaruosius metus buvusi fizioterapija dėl apatinės nugaros dalies arba anksčiau gydyta pagal bet kokią sveikatos arba skausmo ugdymo strategiją. Pacientams buvo nurodyta intervenciniu šio tyrimo laikotarpiu nevartoti skausmą malšinančių vaistų, o jei kokie nors vaistai buvo vartojami, dalyviai buvo raginami apie tai pranešti [38].

Nunez-Cortes et al., tyrime įtraukimo kriterijai buvo šie: 1) amžius nuo 18 iki 60 metų, 2) vidutinio sunkumo arba sunkaus riešo tunelinio sindromo medicininė diagnozė pagal Ortopedijos fizinės terapijos akademijos ir Rankų ir viršutinių galūnių fizinės terapijos akademijos klinikinės praktikos gaires (t. y. anamnezė, fizinė apžiūra ir testai / matavimai), 3) simptomai, trunkantys ne mažiau kaip tris mėnesius, 4) vienpusiai arba abipusiai simptomai; 5) galimybė naudotis išmaniuoju telefonu su interneto prieiga, ir sutikimas dalyvauti tyrime. Neįtraukimo kriterijai buvo šie:

nesugebėjimas suprasti instrukcijų, neurologinės būklės centrinės nervų sistemos ligos (pvz., insultas, nugaros smegenų pažeidimas), pacientai, kuriems gydomi alternatyviais gydymo būdais, ankstesnis dalyvavimas telereabilitacijos programoje ir ankstesnė pažeistos viršutinės galūnės operacija [39].

Pardo et al., tyrime dalyviai buvo atrinkti pagal šiuos įtraukimo kriterijus: 20-75 m. amžiaus, 6 mėn. patiria nespecifinį juosmeninės nugaros dalies skausmą ir jų gimtoji kalba yra ispanų.. Dalyviai nebuvo įtraukti į tyrimą, jei jiems buvo diagnozuota juosmeninės dalies radikulopatija, tyrimo metu jie buvo gydomi bet koku kitu lėtinių skausmų gydymu arba jautė skausmą dėl navikų ar infekcijų, metastazių, osteoporozės, uždegiminio artrito ar lūžių. Be to, tyrime nedalyvavo pacientai, kuriems gydytojas diagnozavo žinomus psichikos sutrikimus [40].

5. ŠALTINIŲ KOKYBĖS VERTINIMAS

Atrinktų 6 mokslinių tyrimų šališkumo kokybės vertimas buvo atliekamas naudojantis Cochrane Collaboration įrankį randomizuotiems tyrimams „A revised tool to assess risk of bias in randomized trials (RoB 2)“.

Šališkumo vertinimo įrankis yra sudarytas iš penkių klausimų pagal kuriuos yra atliekamas rezultatų kokybės vertinimas:

1. Šališkumas, atsirandantis dėl atsitiktinės atrankos proceso;
2. Šališkumas dėl nukrypimų nuo numatytų intervencijų;
3. Šališkumas dėl trūkstamų rezultatų duomenų;
4. Šališkumas rezultatų matavimo paklaida
5. Šališkumas atrenkant rezultatus, apie kuriuos pranešama.

Šališkumui įvertinti kiekviena skiltis buvo žymima simboliais „+“ – žema rizika, „-“ – galima šališkumo rizika ir „X“ – aukšta šališkumo rizika. Šaltinių kokybės vertinimas pateikiamas „šviesoforo“ grafiko pavidalu 2 paveiksle.

| | | Šališkumo kokybės vertinimo klausimai | | | | | |
|---------|---------------------------|---------------------------------------|----|----|----|----|---------|
| | | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | Overall |
| Tyrimai | Gorji et al., 2022 | + | + | + | + | + | + |
| | Meise et al., 2022 | - | + | + | + | + | + |
| | Galan-Martin et al., 2020 | + | + | + | + | + | + |
| | Tavares et al., 2023 | + | + | + | + | + | + |
| | Nunez-Cortes et al., 2023 | + | + | + | - | + | + |
| | Pardo et al., 2018 | + | + | + | - | + | + |

D1: 1 Šališkumas, atsirandantis dėl atsitiktinės atrankos proceso
 D2: 2 Šališkumas dėl nukrypimų nuo numatytų intervencijų
 D3: 3 Šališkumas dėl trūkstamų rezultatų duomenų
 D4: 4 Šališkumas rezultatų matavimo paklaida
 D5: 5 Šališkumas atrenkant rezultatus, apie kuriuos pranešama

Vertinimas
 - Galima šališkumo rizika
 + Žema rizika

2 pav. Šališkumo kokybės vertinimas

Vertinant pirmą punktą dėl šališkumo, atsirandant dėl atsitiktinės atrankos proceso (D1), antras tyrimas buvo įvertintas galima šališkumo rizika. Analizuojant šališkumą dėl nukrypimų nuo numatytų intervencijų (D2), visi tyrimai buvo įvertinti žema šališkumo rizika. Vertinant šališkumą dėl trūkstamų rezultatų (D3) visi šeši tyrimai buvo įvertinti žema rizika. Penktas ir šeštasis tyrimai, buvo įvertinti galima šališkumo rizika, vertinant rezultatų matavimo paklaidas (D4). Analizuojant

šališkumą atrenkant rezultatus, apie kuriuos pranešama (D5) visi šeši tyrimai buvo įvertinti žema rizika. Susumavus gautus klausimų rezultatus visi šeši moksliniai tyrimai buvo įvertinti žema rizika.

6. ANALIZĖ (DUOMENŲ SINTEZĖ)

Šioje sisteminėje literatūros analizėje buvo analizuojami moksliniai straipsniai įrodantys kineziterapijos, taikomos kartu su skausmo neuromokslo edukacija efektyvumą. Sisteminėje literatūros apžvalgoje buvo analizuoti šeši randomizuoti klinikiniai tyrimai, kurie tyrė kineziterapijos, taikomos kartu su skausmo neuromokslo edukacija poveikį lėtinių skausmų valdyme. Visiems tyrimuose dalyvavusiems pacientams, buvo diagnozuoti lėtiniai skausmai. Trijuose (Sahar Modares Gorji ir kt., 2022, Fernando Augusto Goncalves Tavares ir kt., 2023, Gema Bodes Pardo ir kt., 2018) tyrimuose buvo analizuojamas lėtinis apatinės nugaros skausmas. Kituose trijuose tyrimuose buvo analizuojami kiti lėtiniai skausmai, tunelinis riešo sindromas (Rodrigo Nunez-Cortes ir kt., 2023), lėtinis nugaros skausmas (Miguel Angel Galan-Martin ir kt., 2020) ir migrena (Ruth Meise ir kt., 2022). Visi tyrimai turėjo eksperimentines grupes, kuriose buvo taikoma kineziterapija kartu su skausmo neuromokslo edukacija ir kontrolines grupes, kurioms buvo taikoma tik kineziterapija. Tyrimų taikytos intervencijos, skausmo tipas, intensyvumas vizualinėje analoginėje skalėje, dalyvių amžius ir skaičius, atlikti vertinimo testai pateikti 3 lentelėje.

3 lentelė. Pagrindinės tyrimų charakteristikos.

| Tyrimas | Lėtinio skausmo tipas | Taikytos intervencijos (EG/KG) | Skausmo trukmė | Skausmo intensyvumas (VAS) SN | Atlikti testai |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--|----------------|-------------------------------|--|
| Sahar Modares Gorji ir kt., 2022 [35] | Lėtinis apatinės nugaros skausmas | Skausmo neuromokslo edukacija + Judesių kontrolės pratimai | >3 mėn. | 5.16 ± 0.70 | Vizualinė analoginė skalė (VAS) Roland-Morris Klausimynas (RMDQ) Stokis ir Eik (TUG) Vientisos statinės svarstyklės (USB) |
| | | Kūno stabilizavimo pratimai | | 5.10 ± 0.80 | |

| | | | | | |
|---|---------------------------------------|---|----------------------|-------------|---|
| Ruth Meise ir kt., 2022 [36] | Migrena | Skausmo neuromosklo edukacija + Kaklo ir pečių raumenų stiprinimo pratimai Kaklinės ir krūtininės stuburo dalies mobilizacijos Koordinacijos ir laikysenos pratimai Minkštųjų audinių mobilizacijos. | >4 kartai per mėnesį | 6.4 | Vizualinė analoginė skalė (VAS) Migrenos klausimynas(MIDAS) Gyvenimo kokybės klausimynas(QoL) Kaklo negalios indeksas (NDI) |
| | | Kaklo ir pečių raumenų stiprinimo pratimai Kaklinės ir krūtininės stuburo dalies mobilizacijos Koordinacijos ir laikysenos pratimai Minkštųjų audinių mobilizacijos | | 5.2 | |
| Miguel Angel Galan-Martin ir kt., 2020 [37] | Lėtinis nugaros skausmas (angl. CSP) | Skausmo neuromosklo edukacija + Fiziniai pratimai su žaismingą, dvigubą užduočių atlikimą, ir socializaciją skatinančiais komponentais | >6 mėn. | 7.41 ± 1.45 | Vizualinė analoginė skalė (VAS) Kineziofobija (TSK-11) Gyvenimo kokybės klausimynas(QoL) Roland-Morris Klausimynas (RMDQ) Skausmo katastrofiškumo skalė (PCS) |

| | | | | | |
|--|-----------------------------------|---|---------|-------------|---|
| | | Fiziniai pratimai su žaismingą, dvigubą užduočių atlikimą, ir socializaciją skatinančiais komponentais | | 6.72 ± 1.43 | |
| Fernando Augusto Goncalves Tavares ir kt., 2023 [38] | Lėtinis apatinės nugaros skausmas | Skausmo neuromosklo edukacija + Stuburo manipuliacinė terapija | >3 mėn. | 6.96 ± 2.23 | Vizualinė analoginė skalė (VAS) Skausmo katastrofiškumo skalė (PCS) Kineziofobija (TSK-11) |
| | | Stuburo manipuliacinė terapija | | 6.63 ± 1.92 | |
| Rodrigo Nunez-Cortes ir kt., 2023 [39] | Riešo tunelinis sindromas | Skausmo neuromosklo edukacija + Aerobiniai pratimai Sausgyslių tempimo pratimai Neurodinaminiai pratimai namuose Tempimo pratimai | >3 mėn. | 6.8 ± 1.9 | Vizualinė analoginė skalė (VAS) Kineziofobija (TSK-11) Skausmo katastrofiškumo skalė (PCS) Gyvenimo kokybės klausimynas(QoL) |
| | | Aerobiniai pratimai Sausgyslių tempimo pratimai Neurodinaminiai pratimai namuose Tempimo pratimai | | 5.8 ± 2.1 | |

| | | | | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|--|---------|-----------|--|
| Gema Bodes Pardo ir kt., 2018 [40] | Lėtinis apatinės nugaros skausmas | Skausmo neuromosklo edukacija + Motorinės kontrolės pratimai Tempimo pratimai Aerobiniai pratimai. | >6 mėn. | 7.8 ± 1.2 | Vizualinė analoginė skalė (VAS) Kineziofobija (TSK-11) Skausmo katastrofiškumo skalė (PCS) Roland-Morris Klausimynas (RMDQ) |
| | | Motorinės kontrolės pratimai Tempimo pratimai Aerobiniai pratimai. | | 8.0 ± 1.2 | |

7. TYRIMUOSE PATEIKTŲ DUOMENŲ ANALIZĖ

Įtraukti į sisteminę literatūros apžvalgą straipsniai, kaip pirminį kriterijų vertino pacientų suvokiamą skausmą pagal VAS (vizualinė analoginė skalė). Kaip antraeilius vertinimo veiksnius tyrėjai pasirinko vertinti, kineziofobiją, suvokiamo skausmo katastrofiškumą, gyvenimo kokybę ir funkcinę negalią pagal Roland-Morris klausimyną. Didžiausias skausmo intensyvumo vidurkis prieš intervencijas pagal VAS buvo 7.9, o mažiausias 5.1. Skausmo katastrofiškumo skalės vidurkis prieš intervenciją didžiausias buvo 34.1, o mažiausias 25.5. Lyginant kineziofobijos skales, didžiausias vidurkio rezultatas siekė 28.9, o mažiausias 17.8.

7.1 Kineziterapijos taikomos su skausmo neuromokslo edukacija , poveikis skausmo intensyvumui

Sahar Modares Gorji ir kt. tyrime tiriamieji prieš testą reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$). 4 lentelėje pateikiamas 8 savaičių intervencijos poveikis ir palyginimai tarp laiko ir grupių. Abiejose grupėse buvo pastebėtas reikšmingas pagerėjimas nuo pradinio lygio ir po 8 savaičių. VAS parodė statistiškai reikšmingus skirtumus tarp grupių. Palyginus abi pratimų programas, paaiškėjo, kad motorinės kontrolės su kognityviniu tikslu pratimai turėjo didesnę poveikį jaučiamam skausmui, lyginant su stabilumo pratimais. Ruth Meise ir kt. tyrime skausmo intensyvumo rezultatai, parodė statistišką reikšmingumą ($p < 0,002$) grupių rezultatuose, tačiau reikšmingo skirtumo tarp grupių neparodė. Miguel Angel Galan-Martin ir kt. tyrime VAS rezultatai statistiškai reikšmingai skyrėsi tarp grupių ($p < 0,001$) eksperimentinės grupės naudai, skausmo skirtumas tarp grupių 3.17. Fernando Augusto Goncalves Tavares ir kt. tyrime nustatyta statistiškai reikšmingi pokyčiai grupėse ($p < 0,001$), susiję su skausmo intensyvumu. Mažas skirtumas tarp grupių pagal skausmo intensyvumą buvo 0,42 atitinkamai kontrolinės grupės naudai, tačiau nebuvo statistiškai reikšmingas ($p > 0,05$). Rodrigo Nunez-Cortes ir kt. tyrime statistiško reikšmingumo skausmo sumažėjime nesustatyta ($p > 0,05$) abiejose grupėse po intervencijų. Gema Bodes Pardo ir kt. tyrime statistinis reikšmingumas nustatytas abiejose grupėse ($p < 0,01$) po intervencijų skausmo intensyvumo skalėse. Taip pat nustatytas statistinis reikšmingumas skausmo intensyvumo skirtumus eksperimentinėje grupėje, lyginant su kontroline grupe (VAS balas: 2.2 nuo 2.93 iki 1.28 $p < 0,001$). Rezultatai pateikti 4 lentelėje.

4 lentelė. Skausmo vertinimo rezultatai.

| Skausmo vertinimo skalė (VAS) | | | | | | | | |
|---|----------------------|---------------|------------------|--------------|-------------------|------------------|-----------------------|------------------|
| Tyrimas | EG PT+PNE (SN) | | KG PT (SN) | | P reikšmė grupėse | | P reikšmė tarp grupių | |
| | Prieš | Po | Prieš | Po | EG | KG | Prieš | Po |
| Sahar Modares Gorji ir kt., 2022 | 5.16 ± 0.70 | 2.16 ± 0.072 | 5.10 ± 0.80 | 2.94 ± 0.91 | 0.001* | 0.001* | - | 0.024* |
| Ruth Meise ir kt., 2022 | 5.2(4.6-5.9) | 4.4 (3.7-5.1) | 6.4(5.9-7.0) | 5.1(4.6-5.6) | 0.002* | 0.002* | 0.14 | 0.91 |
| Miguel Angel Galan-Martin ir kt., 2020 | 7.41 ± 1.45 | 2.67 ± 1.8 | 6.96 ± 2.23 | 5.84 ± 1.77 | 0.001* | 0.001* | - | 0.001* |
| Fernando Augusto Goncalves Tavares ir kt., 2023 | 6.63 ± 1.92 | 2.77± 2.25 | 6.96 ± 2.23 | 2.80 ± 2.67 | 0.001* | 0.001* | - | - |
| Rodrigo Nunez-Cortes ir kt., 2023 | 6.8 ± 1.9 | 5.4 ± 2.0 | 5.8 ± 2.1 | 4.9 ± 2.5 | - | - | - | 0.174 |
| Gema Bodes Pardo ir kt., 2018 | 7.9 (7.4-8.4) | 2.7(2.0-3.4) | 7.8 (7.5-8.4) | 4.8(4.1-5.5) | <0.01* | <0.01* | - | <0.001 |

7.2 Kineziterapijos, taikomos su skausmo neuromokslo edukacija - poveikis gyvenimo kokybei

Ruth Meise ir kt. tyrime gyvenimo kokybės klausimynas, parodė statistišką reikšmingumą ($p < 0,001$) grupių rezultatuose 10.7 balų eksperimentinėje grupėje ir 8 balus kontrolinėje, tačiau reikšmingo skirtumo tarp grupių neparodė. Tyrimas neparodė, kad kineziterapijos ir skausmo neuromokslo edukacijos derinimas buvo pranašesnis už vien tik taikomą kineziterapiją. Miguel Angel Galan-Martin ir kt. tyrime su sveikata susijusios gyvenimo kokybės rezultatai statistiškai reikšmingai skyrėsi tarp grupių ($p < 0,001$) eksperimentinės grupės naudai, po intervencijų vidurkių skirtumas buvo 34,8. Rodrigo Nunez-Cortes ir kt. tyrime gyvenimo kokybei statistiško reikšmingumo nesustatyta ($p > 0,05$) abiejose grupėse po intervencijų. Rezultatai pateikti 5 lentelėje.

5 lentelė. Gyvenimo kokybės klausimynų rezultatai.

| Gyvenimo kokybės klausimynas (QoL) | | | | | | | | |
|--|----------------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------------|---------------|--------------------------|---------------|
| Tyrimas | EG PT+PNE (SN) | | KG PT (SN) | | P reikšmė grupėse | | P reikšmė tarp grupių | |
| | Prieš | Po | Prieš | Po | EG | KG | Prieš | Po |
| Ruth Meise ir kt., 2022 | 35.6(31.7-39.4) | 24.9(20.5-29.0) | 33.3(28.9-37.6) | 25.3(20.4-30.4) | 0.001* | 0.001* | 0.44 | 0.175 |
| Miguel Angel Galan-Martin ir kt., 2020 | 30.1±18.1 | 76.2 ± 15 | 36.1 ± 19.4 | 41.4 ± 22.1 | 0.001* | - | - | 0.001* |
| Rodrigo Nunez-Cortes ir kt., 2023 | 56.3 ± 13.9 | 70.5 ± 14.8 | 57.2 ± 16.4 | 55.6 ± 15.9 | - | - | - | 0.063 |

7.3 Kineziterapijos taikomos su skausmo neuromokslo edukacija , poveikis kineziobijos mažinimui.

Miguel Angel Galan-Martin ir kt. tyrime kineziobijos rezultatai statistiškai reikšmingai skyrėsi tarp grupių ($p < 0,001$) eksperimentinės grupės naudai, vidurkių skirtumas tarp grupių rezultatų buvo 9 balai. Fernando Augusto Goncalves Tavares ir kt. tyrime statistiškai reikšmingų pokyčių ($p > 0,05$) nebuvo rasta nei grupėse nei tarp grupių. Rodrigo Nunez-Cortes ir kt. tyrime statistinis reikšmingumas nustatytas tarp grupių ($p < 0,05$), kineziobijos sumažėjime eksperimentinės grupės naudai, skirtumas tarp grupių sudarė 5.7 balus. Gema Bodes Pardo ir kt. tyrime statistinis reikšmingumas nustatytas kineziobijos sumažėjime abiejose grupėse ($p < 0,05$), taip pat nustatytas statistiškai reikšmingas pokytis ($p < 0,001$) tarp grupių 8 balai. Rezultatai pateikti 6 lentelėje.

6 lentelė. Kineziobijos (TSK-11) rezultatai.

| Kineziobija (TSK-11) | | | | | | | | |
|---|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|------------------|--------------------------|-------------------|
| Tyrimas | EG PT+PNE (SN) | | KG PT (SN) | | P reikšmė grupėse | | P reikšmė tarp grupių | |
| | Prieš | Po | Prieš | Po | EG | KG | Prieš | Po |
| Miguel Angel Galan- Martin ir kt., 2020 | 28.9 ± 6.6 | 17.1 ± 4 | 27.5 ± 7.1 | 26.1 ± 6.3 | 0.001* | - | - | 0.001* |
| Fernando Augusto Goncalves Tavares ir kt., 2023 | 17.80 ± 11.53 | 14.69 ± 10.69 | 20.40 ± 11.30 | 14.51 ± 11.97 | - | - | - | - |
| Rodrigo Nunez- Cortes ir kt., 2023 | 31.1 ± 5.6 | 23.4 ± 5.9 | 29.4 ± 4.3 | 29.1 ± 6.6 | - | - | - | <0.05* |
| Gema Bodes Pardo ir kt., 2018 | 28.7 (26.1- 30.9) | 16.1(15.2- 16.9) | 28.1(26.0- 30.2) | 24.1(22.0- 26.1) | <0.05* | <0.05* | - | <0.001* |

7.4 Kineziterapijos taikomos su skausmo neuromokslo edukacija , poveikis skausmo katastrofizavimui

Miguel Angel Galan-Martin ir kt. tyrime skausmo katastrofiškumo skalės rezultatai statistiškai reikšmingi buvo tik eksperimentinėje grupėje ($p < 0.001$). Taip pat nustatytas reikšmingas skirtumas tarp grupiniuose rezultatuose ($p < 0,001$), vidurkių skirtumas buvo 11.2. Fernando Augusto Goncalves Tavares ir kt. tyrime nustatyta statistiškai reikšmingi pokyčiai grupėse ($p < 0.001$), susiję su jaučiamu skausmo katastrofizavimu, tačiau tarp grupių reikšmingo rezultato nenustatyta. Rodrigo Nunez-Cortes ir kt. tyrime statistiško reikšmingumo nesustatyta ($p > 0.05$) abiejose grupėse po intervencijų. Gema Bodes Pardo ir kt. tyrime nustatytas reikšmingas pokytis PCS skalėse po intervencijų abiejose grupėse ($p < 0.05$), eksperimentinėje grupėje vidurkio skirtumas buvo 15.9, o kontrolinėje 5.2. Taip pat nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp abiejų grupių po intervencijos ($p < 0.001$), vidurkių skirtumas tarp grupių 10.7. Rezultatai pateikti 7 lentelėje.

7 lentelė. Skausmo katastrofizavimo skalės rezultatai.

| Skausmo katastrofiškumo skalė (PCS) | | | | | | | | |
|---|----------------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------------|------------------|--------------------------|---------------|
| Tyrimas | EG PT+PNE (SN) | | KG PT (SN) | | P reikšmė grupėse | | P reikšmė tarp grupių | |
| | Prieš | Po | Prieš | Po | EG | KG | Prieš | Po |
| Miguel Angel Galan-Martin ir kt., 2020 | 30.3 ± 8.7 | 15.4 ± 7.3 | 27.9 ± 9.1 | 26.6 ± 9.7 | 0.001* | - | - | 0.001* |
| Fernando Augusto Goncalves Tavares ir kt., 2023 | 26.69 ± 14.41 | 13.03 ± 11.35 | 28.61 ± 16.53 | 13.83 ± 12.17 | 0.001* | 0.001* | - | - |
| Rodrigo Nunez-Cortes ir kt., 2023 | 25.5 ± 11.8 | 16.8 ± 11.5 | 26.4 ± 15.9 | 19.8 ± 115.7 | - | - | - | 0.115 |
| Gema Bodes Pardo ir kt., 2018 | 34.1(31.2-37.0) | 18.2(15.4-21.0) | 32.1(30.2-34.1) | 26.9(24.8-29.0) | <0.05* | <0.05* | - | 0.001 |

7.5 Kineziterapijos taikomos su skausmo neuromokslo edukacija , poveikis funkciniai negaliai atsiradusiai dėl nugaros skausmo.

Sahar Modares Gorji ir kt. tyrime buvo pastebėtas reikšmingas pagerėjimas ($p < 0.001$) abiejose grupėse. RMDQ rezultatuose. Kontrolinėje grupėje po intervencijos rezultatas siekė 7.77, o kontrolinėje 5.52, tačiau lyginant rezultatus tarp grupių statistinio reikšmingumo nerasta ($p > 0.08$). Miguel Angel Galan-Martin ir kt. tyrime RMDQ rezultatai statistiškai reikšmingai skyrėsi tik eksperimentinėje grupėje gautas rezultatas siekė 5.8. Tarp grupių nustatytas reikšmingas skirtumas ($p < 0.001$) 4.4 eksperimentinės grupės naudai. Gema Bodes Pardo ir kt. tyrime statistinis reikšmingumas nustatytas abiejose grupėse ($p < 0.05$) po intervencijų RMDQ klausimyno rezultatuose. RMDQ balų skirtumus tarp grupių 2.4, parodė statistinį reikšmingumą ($p < 0.001$).

8 lentelė. Roland-Morris Klausimyno rezultatai.

| Roland-Morris Klausimynas (RMDQ) | | | | | | | | |
|--|----------------------|--------------|------------------|---------------|----------------------|------------------|--------------------------|-------------------|
| Tyrimas | EG PT+PNE (SN) | | KG PT (SN) | | P reikšmė grupėse | | P reikšmė tarp grupių | |
| | Prieš | Po | Prieš | Po | EG | KG | Prieš | Po |
| Sahar Modares Gorji ir kt., 2022 | 14.38 ± 1.94 | 6.61 ± 0.92 | 14.57 ± 2.77 | 9.05 ± 3.55 | 0.001* | 0.001* | - | 0.08 |
| Miguel Angel Galan-Martin ir kt., 2020 | 9.2 ± 4.8 | 3.3 ± 3.5 | 8 ± 4.7 | 7.6 ± 4.6 | 0.001* | - | - | 0.001* |
| Gema Bodes Pardo ir kt., 2018 | 12.0(11.4-12.6) | 6.4(5.5-7.2) | 12.6(12.1-13.1) | 9.8(8.9-10.6) | <0.05* | <0.05* | - | <0.001* |

7.6 Kineziterapijos taikomos kartu su skausmo neuromokslo edukacija, poveikis lėtinių skausmų valdyme, efekto dydžio įvertinimai.

Siekiant įvertinti kineziterapijos ir skausmo neuromokslo poveikį pacientų lėtinių skausmų valdyme, buvo skaičiuojamas efekto dydis. Efekto dydis buvo apskaičiuotas naudojant Cohen d koeficientą, kurio formulė:

$$\text{Cohen's } d = (M_2 - M_1) / SD_{\text{vidurkis}},$$

Kur M_2 – eksperimentinės grupės vidurkis po intervencijos, M_1 – kontrolinės grupės vidurkis po intervencijos, SD – standartinio nuokrypio vidurkis.

Efekto dydis yra interpretuojamas pagal gautus rezultatų koeficientus. Koeficientai tarp 0,2 ir 0,5 yra laikomi mažais, tarp 0,5 ir 0,8 vidutiniais, o didesni nei 0,8 dideliais. Atrinktų tyrimų efekto dydžiai pateikti 5 lentelėje.

9 lentelė. Įtrauktų tyrimų efekto dydžiai

| Vertinimo rodikliai | Tyrimas | Eksperimentinė grupė po intervencijos SD | Kontrolinė grupė po intervencijos SD | Efekto dydis (Cohen's d) |
|----------------------------------|--|--|--------------------------------------|--------------------------|
| Vizualinė vertinimo skalė (VAS) | Sahar Modares Gorji ir kt., 2022 [35] | 2.16 ± 0.072 | 2.94 ± 0.91 | 1.2*** |
| | Ruth Meise ir kt., 2022 [36] | 4.4 ± 1.8 | 5.1 ± 1.5 | 0.42** |
| | Miguel Angel Galan-Martin ir kt., 2020 [37] | 2.67 ± 1.8 | 5.84 ± 1.77 | 1.77*** |
| | Fernando Augusto Goncalves Tavares ir kt., 2023 [38] | 2.77 ± 2.25 | 2.80 ± 2.67 | 0.01 |
| | Rodrigo Nunez-Cortes ir kt., 2023 [39] | 5.4 ± 2.0 | 4.9 ± 2.5 | 0.22* |
| | Gema Bodes Pardo ir kt., 2018 [40] | 2.7 ± 1.28 | 4.8 ± 2.93 | 0.92*** |
| Roland-Morris Klausimynas (RMDQ) | Sahar Modares Gorji ir kt., 2022 [35] | 6.61 ± 0.92 | 9.05 ± 3.55 | 0.94*** |
| | Miguel Angel Galan-Martin ir kt., 2020 [37] | 3.3 ± 3.5 | 7.6 ± 4.6 | 1.05*** |
| | Gema Bodes Pardo ir kt., 2018 [40] | 6.4 ± 1.4 | 9.8 ± 3.9 | 1.16*** |

| | | | | |
|-------------------------------------|--|-----------------|-----------------|---------|
| Gyvenimo kokybė (QoL) | Ruth Meise ir kt., 2022 [36] | 24.9(20.5-29.0) | 25.3(20.4-30.4) | 0.31* |
| | Miguel Angel Galan-Martin ir kt., 2020 [37] | 76.2 ± 15 | 41.4 ± 22.1 | 1.84*** |
| | Rodrigo Nunez-Cortes ir kt., 2023 [39] | 70.5 ± 14.8 | 55.6 ± 15.9 | 0.97*** |
| Kineziofobija (TSK-11) | Miguel Angel Galan-Martin ir kt., 2020 [37] | 17.1 ± 4 | 26.1 ± 6.3 | 1.7*** |
| | Fernando Augusto Goncalves Tavares ir kt., 2023 [38] | 14.69 ± 10.69 | 14.51 ± 11.97 | 0.1 |
| | Rodrigo Nunez-Cortes ir kt., 2023 [39] | 23.4 ± 5.9 | 29.1 ± 6.6 | 0.91*** |
| | Gema Bodes Pardo ir kt., 2018 [40] | 16.1 ± 6.0 | 24.1 ± 8.5 | 1.08*** |
| Skausmo katastrofiškumo skalė (PCS) | Miguel Angel Galan-Martin ir kt., 2020 [37] | 15.4 ± 7.3 | 26.6 ± 9.7 | 1.30*** |
| | Fernando Augusto Goncalves Tavares ir kt., 2023 [38] | 13.03 ± 11.35 | 13.83 ± 12.17 | 0.06 |
| | Rodrigo Nunez-Cortes ir kt., 2023 [39] | 16.8 ± 11.5 | 19.8 ± 15.7 | 0.21* |
| | Gema Bodes Pardo ir kt., 2018 [40] | 18.2 ± 8.06 | 26.9 ± 13.1 | 0.79** |

*- mažas efektas (0.2-0.4), **- vidutinis efektas(0.5), ***- didelis efektas (>0.8), Cohen's $d = (M_2 - M_1) / SD_{vidurkis}$, SD – standartinio nuokrypio vidurkis.

Efekto dydis buvo skaičiuojamas vertinant kineziterapijos, taikomos kartu su neuromokslo edukacija, poveikį lėtinių skausmų valdyje. Efekto dydžiai buvo matuojami penkiems vertinimo rodikliams, taip siekiant išskirti didžiausią efektą turinčias kineziterapijos metodikas.

Efekto dydis buvo skaičiuojamas vertinant kineziterapijos, taikomos kartu su skausmo neuromokslo edukacija efektyvumą skausmo vertinimo skalės rezultatams. Efekto dydis buvo nustatytas šešiose publikacijose. Didelis efekto dydis 1.77-0.92 buvo nustatytas trijuose tyrimuose [35,37,40]. Vidutinis efekto dydis 0.42 buvo nustatytas viename tyrime [36] ir mažas efekto dydis 0.22 nustatytas, taip pat viename tyrime[39].

Kineziterapijos, taikomos kartu su skausmo neuromokslo edukacija, efektyvumo vertinimui buvo apskaičiuotas Roland-Morris Klausimyno efekto dydis. Efekto dydis buvo apskaičiuotas trijose įtrauktuose straipsniuose [35,37,40], jų efekto dydis 1.16-0.94 buvo įvertintas dideliu efektu.

Kineziterapijos, taikomos kartu su skausmo neuromokslo edukacija, efektyvumo vertinimui buvo apskaičiuotas Gyvenimo kokybės efekto dydis. Efekto dydis buvo apskaičiuotas trijose įtrauktuose straipsniuose, iš jų dviejuose tyrimuose [37,39] efekto dydis buvo aukštas 1.84 - 0.97, o vienoje publikacijoje [36] mažas efektas.

Taip pat efekto dydis buvo skaičiuojamas vertinant kineziterapijos, taikomos kartu su neuromokslo edukacija, efektyvumą kineziofobijos rezultatams. Kineziofobijos efekto dydis buvo apskaičiuotas keturiuose tyrimuose, iš jų trijuose [37,39,40] efekto dydis buvo aukštas 0.91 – 1.7, o vienas [38] neturėjo jokio efekto 0.1.

Efekto dydis buvo skaičiuojamas vertinant kineziterapijos, taikomos kartu su skausmo neuromokslo edukacija efektyvumą skausmo katastrofiškumo skalės rezultatams. Efekto dydis buvo nustatytas keturiose publikacijose. Didelis efekto dydis 1.30 buvo nustatytas viename tyrime [37]. Vidutinis efekto dydis 0.79 buvo nustatytas viename tyrime [40] ir mažas efekto dydis 0.21 nustatytas, taip pat viename tyrime[39].

8. REZULTATŲ APIBENDRINIMAS

Šioje sisteminėje apžvalgoje išanalizuoti tyrimai ir apskaičiuoti efekto dydžiai leidžia, išskirti efektyviausius kineziterapijoje naudojamus gydymo metodus valdant lėtinius skausmus. Apibendrinant galima teigti, jog iš analizuotų metodų, labiausiai rekomenduojama rinktis fizinius pratimus su žaismingu, dvigubų užduočių atlikimu bei socializaciją skatinančiais komponentais. Šis kineziterapijos metodas kartu taikomas su skausmo neuromokslo edukacija parodė didžiausią efektyvumą. Tuo tarpu, raumenų stiprinimo pratimai, tempimo pratimai bei stabilizavimo pratimai, kartu taikomi su PNE, rekomenduojami kaip antraeilis metodo pasirinkimas, nes jų efektyvumas svyruoja nuo vidutinio iki aukšto. Aerobiniai pratimai ir stuburo manipuliacinė terapija, parodė mažą arba labai mažą efektyvumą skausmų valdyme, todėl šios dvi metodikos nėra rekomenduojamos naudoti kartu su PNE, norint valdyti lėtinius skausmus.

Apibendrinant kineziterapijos taikomos kartu su PNE rezultatus nugaros skausmo sukeltai fizinei negaliai mažinti, pastebėta, kad visos analizuotos metodikos buvo aukšto efektyvumo ir yra rekomenduojamos. Kalbant apie gyvenimo kokybę, galima išskirti aerobinius pratimus ir tempimo pratimus atliekamus namuose bei fizinius pratimus su žaismingu, dvigubų užduočių atlikimu bei socializaciją skatinančiais komponentais. Šios dvi metodikos turėjo didžiausią efektą gyvenimo kokybei. Kineziobijos mažinimui didžiausiu efektyvumu išsiskyrė fiziniai pratimai su žaismingu, dvigubų užduočių atlikimu bei socializaciją skatinančiais komponentais, kartu taikomi su PNE. Taip pat aukštas efektyvumas pastebėtas gydant riešo tunelinio sindromo sukeltus skausmus, pasitelkiant neurodinaminius pratimus ir tempimo pratimus bei aerobinius pratimus. Skausmo katastrofizavimo aukštas sumažėjimas pastebėtas, tik grupėje kuri atliko fizinius pratimus su žaismingu, dvigubų užduočių atlikimu bei socializaciją skatinančiais komponentais, kartu taikomais su PNE. Likusios metodikos parodė vidutinį arba mažą efektyvumą, vertinant skausmo katastrofizavimą.

Taigi iš visų analizuotų kineziterapijos metodų, taikomų kartu su PNE, savo rezultatais išsiskyrė fiziniai pratimai su žaismingais, dvigubų užduočių atlikimai bei socializaciją skatinančiais komponentais. Ši metodika statistiškai reikšmingai pagerino visus vertintus kriterijus lyginant su grupėmis kurios negavo PNE. Taip pat šios metodikos efekto dydžiai buvo didžiausi lyginant su kitomis intervencijomis.

9. IŠVADOS

1. Kineziterapija, taikoma kartu su skausmo neuromokslo edukacija, statistiškai reikšmingai sumažino skausmo intensyvumą ir funkcinę negalią pacientams, jaučiantiems lėtinius nugaros skausmus.
2. Kineziofobijos sumažėjimas valdant lėtinius skausmus, buvo statistiškai reikšmingas kai neuromokslo edukacija taikoma kartu su kineziterapija, truko ilgiau nei 3 mėnesius. Neuromokslo edukacijos ir kineziterapijos kombinuoti užsiėmimai taip pat, reikšmingai sumažino pacientų skausmo katastrofizavimą, o pacientų gyvenimo kokybė pagerėjo praėjus 6 mėnesiams nuo intervencijos pradžios.
3. Fiziniai pratimai su žaismingumą ir dvigubą užduočių atlikimą bei socializaciją skatinančiais komponentais, taikomi kartu su neuromokslo edukacija, pasižymėjo didžiausiu efektyvumu lėtinių skausmų valdyme.

10. REKOMENDACIJOS

1. Specialistams, kurie dirba su lėtiniais skausmais, rekomenduojama į kineziterapijos programas įtraukti skausmo neuromokslo edukacijos mokymus.
2. Remiantis išanalizuotais tyrimų rezultatai, pastebėtas poreikis atlikti daugiau klinikinių tyrimų, kuriuose būtų tiriamas skausmo neuromokslo edukacijos taikomos kartu su kineziterapija poveikis skausmų valdyme. Todėl rekomenduojama tęsti šių metodų efektyvumo vertinimo tyrimus.
3. Remiantis išanalizuotais tyrimais, rekomenduojama į ateities tyrimus įtraukti trečia tiriamųjų grupę, kurioje būtų analizuojamas tik skausmo neuromokslo edukacijos poveikis, norint gauti tikslesnius rezultatus.

11. LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Health AIO, Welfare. Chronic pain in Australia. Canberra: AIHW, 2020.
2. Chou R, Turner JA, Devine EB, Hansen RN, Sullivan SD, Blazina I. The effectiveness and risks of long-term opioid therapy for chronic pain: a systematic review for a National Institutes of Health Pathways to Prevention Workshop. *Ann Intern Med* 2015;162:276–86.
3. Daenen L, Varkey E, Kellmann M, Nijs J. Exercise, not to exercise, or how to exercise in patients with chronic pain? Applying science to practice. *Clin J Pain* 2015;31:108–14.
4. Hooten MT D, Hora J, Johnson C, Bianco J, Schweim K, Walker N, Clavel A, Nooman MP, Reznikoff C, Bonte B, Wainio J, Kirksson E, Hansen A, Dvorkin J, Hadzik S, Institute for Clinical Systems Improvement. Pain: Assessment, Non-Opioid Treatment Approaches and Opioid Management Care for Adults, 2017.
5. Scottish Intercollegiate Guidelines Network S. Management of chronic pain 2013, 2019. Accessed 18 November 2020.
6. Society NAS. Diagnosis and treatment of low back pain, 2020. Accessed 18 November 2020.
7. Slade SC, Patel S, Underwood M, Keating JL. What are patient beliefs and perceptions about exercise for nonspecific chronic low back pain? A systematic review of qualitative studies. *Clin J Pain* 2014;30:995–1005.
8. Taulaniemi A, Kankaanpää M, Rinne M, Tokola K, Parkkari J, Suni JH. Fear-avoidance beliefs are associated with exercise adherence: secondary analysis of a randomised controlled trial (RCT) among female healthcare workers with recurrent low back pain. *BMC Sports Sci Med Rehabil* 2020;12:28.
9. Moseley GL, Butler DS. Fifteen years of explaining pain: the past, present, and future. *J Pain* 2015;16:807–13.
10. Perrot S, Cohen M, Barke A, Korwisi B, Rief W, Treede RD. The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic secondary musculoskeletal pain. *PAIN* 2019;160:77–82.
11. Cimmino MA, Ferrone C, Cutolo M. Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2011;25:173–83.
12. Briggs AM, Woolf AD, Dreinhofer K, Homb N, Hoy DG, Kopansky-Giles D. Reducing the global burden of musculoskeletal conditions. *Bull World Health Organ* 2018;96:366–8.
13. Diseases GBD, Injuries C. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet* 2020;396:1204–22.
14. Ambrose KR, Golightly YM. Physical exercise as non-pharmacological treatment of chronic pain: why and when. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2015;29:120–30.

15. Geneen LJ, Moore RA, Clarke C, Martin D, Colvin LA, Smith BH. Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database Syst Rev* 2017;4:CD011279.
16. Larsson C, Ekvall Hansson E, Sundquist K, Jakobsson U. Impact of pain characteristics and fear-avoidance beliefs on physical activity levels among older adults with chronic pain: a population-based, longitudinal study. *BMC Geriatr* 2016;16:50.
17. Luque-Suarez A, Martinez-Calderon J, Falla D. Role of kinesiophobia on pain, disability and quality of life in people suffering from chronic musculoskeletal pain: a systematic review. *Br J Sports Med* 2019;53:554–9.
18. Vlaeyen JW, Linton SJ. Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. *PAIN* 2000;85:317–32.
19. Fletcher C, Bradnam L, Barr C. The relationship between knowledge of pain neurophysiology and fear avoidance in people with chronic pain: a point in time, observational study. *Physiother* 2016;32:271–6.
20. Nijs J, Paul van Wilgen C, Van Oosterwijck J, van Ittersum M, Meeus M. How to explain central sensitization to patients with 'unexplained' chronic musculoskeletal pain: practice guidelines. *Man Ther* 2011;16:413–8.
21. Watson JA, Ryan CG, Cooper L, Ellington D, Whittle R, Lavender M. Pain neuroscience education for adults with chronic musculoskeletal pain: a mixed-methods systematic review and meta-analysis. *J Pain* 2019;20:1140 e1–e22.
22. Louw A, Zimney K, Puentedura EJ, Diener I. The efficacy of pain neuroscience education on musculoskeletal pain: a systematic review of the literature. *Physiother* 2016;32:332–55.
23. Moseley L. Combined physiotherapy and education is efficacious for chronic low back pain. *Aust J Physiother* 2002;48:297–302.
24. Sueki, D.G.; Dunleavy, K.; Puentedura, E.J.; Heard, L.; Van Der Heide, P.; Cheng, M.-S. The Differing Effects of Nociception and Pain Memory on Pain Thresholds in Participants with and without a History of Injury: A Pretest-Posttest Quasi Experimental Study. *J. Behav. Brain Sci.* 2022, 12, 359–379.
25. Sueki, D.G.; Dunleavy, K.; Puentedura, E.J.; Heard, L.; Van der Heide, P.; Cheng, M.-S. The differing effects of nociception and pain memory on isometric muscle strength in participants with and without a history of injury: A quasi-experimental study. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 2023.
26. Zimney, K.; Van Bogaert, W.; Louw, A. The Biology of Chronic Pain and Its Implications for Pain Neuroscience Education: State of the Art. *J. Clin. Med.* 2023, 12, 4199.

27. Haack, M.; Simpson, N.; Sethna, N.; Kaur, S.; Mullington, J. Sleep deficiency and chronic pain: Potential underlying mechanisms and clinical implications. *Neuropsychopharmacology* 2020, 45, 205–216.
28. Balbo, M.; Leproult, R.; Van Cauter, E. Impact of sleep and its disturbances on hypothalamo-pituitary-adrenal axis activity. *Int. J. Endocrinol.* 2010, 2010, 759234.
29. Citera, G.; Arias, M.; Maldonado-Cocco, J.; La'zaro, M.; Rosemffet, M.; Brusco, L.; Scheines, E.; Cardinalli, D. The effect of melatonin in patients with fibromyalgia: A pilot study. *Clin. Rheumatol.* 2000, 19, 9–13.
30. Mozaffari, S.; Rahimi, R.; Abdollahi, M. Implications of melatonin therapy in irritable bowel syndrome: A systematic review. *Curr. Pharm. Des.* 2010, 16, 3646–3655.
31. Leake, H.B.; Moseley, G.L.; Stanton, T.R.; O'Hagan, E.T.; Heathcote, L.C. What do patients value learning about pain? A mixed methods survey on the relevance of target concepts following pain science education. *Pain* 2021, 162, 2558–2568.
32. Totsch, S.K.; Waite, M.E.; Sorge, R.E. Dietary influence on pain via the immune system. *Prog. Mol. Biol. Transl. Sci.* 2015, 131, 435–469.
33. Besedovsky, L.; Lange, T.; Born, J. Sleep and immune function. *Pflügers Arch. Eur. J. Physiol.* 2012, 463, 121–137.
34. Garrard, C.T. *The Effect of Therapeutic Touch on Stress Reduction and Immune Function in Persons with AIDS*; The University of Alabama at Birmingham: Birmingham, AL, USA, 1995.
35. Gorji SM, Mohammadi Nia Samakosh H, Watt P, Henrique Marchetti P, Oliveira R. Pain Neuroscience Education and Motor Control Exercises versus Core Stability Exercises on Pain, Disability, and Balance in Women with Chronic Low Back Pain. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2022; 19(5):2694
36. Meise R, Carvalho GF, Thiel C, Luedtke K. Additional effects of pain neuroscience education combined with physiotherapy on the headache frequency of adult patients with migraine: A randomized controlled trial. *Cephalgia.* 2023;43(2).
37. Galan-Martin MA, Montero-Cuadrado F, Lluch-Girbes E, Coca-López MC, Mayo-Iscar A, Cuesta-Vargas A. Pain Neuroscience Education and Physical Therapeutic Exercise for Patients with Chronic Spinal Pain in Spanish Physiotherapy Primary Care: A Pragmatic Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Medicine.* 2020; 9(4):1201.
38. Tavares FAG, Rossiter JVA, Lima GCL, de Oliveira LG, Cavalcante WS, Ávila MA, George SZ, Chaves TC. Additional effect of pain neuroscience education to spinal manipulative therapy on pain and disability for patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther.* 2023 Sep-Oct;27(5):100555.

39. Núñez-Cortés R, Cruz-Montecinos C, Torreblanca-Vargas S, Tapia C, Gutiérrez-Jiménez M, Torres-Gangas P, Calatayud J, Pérez-Alenda S. Effectiveness of adding pain neuroscience education to telerehabilitation in patients with carpal tunnel syndrome: A randomized controlled trial. *Musculoskelet Sci Pract.* 2023 Oct;67:102835.
40. Bodes Pardo G, Lluch Girbés E, Roussel NA, Gallego Izquierdo T, Jiménez Penick V, Pecos Martín D. Pain Neurophysiology Education and Therapeutic Exercise for Patients With Chronic Low Back Pain: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2018 Feb;99(2):338-347.