



KLAIPĖDOS
VALSTYBINĖ
KOLEGIJA

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

Julija Šimkutė

**MAITLAND IR NEURODINAMINĖS MOBILIZACIJOS METODŲ POVEIKIS
JUOSMENINĖS STUBURO DALIES FUNKCIJAI ESANT RADIKULOPATIJAI:
SISTEMINĖ LITERATŪROS APŽVALGA**

Profesinio bakalauro baigiamasis darbas

Kineziterapijos studijų programos

6531GX006

Reabilitacijos studijų krypties

Autorius: Julija Šimkutė

(parašas)

(data)

Vadovas: Lekt. Martynas Ramanauskas

(parašas)

(data)

Klaipėda, 2021

Santrauka

Julija Šimkutė „Maitland ir Neurodinaminės mobilizacijos metodų poveikis juosmeninės stuburo dalies funkcijai esant radikulopatijai: sisteminė literatūros apžvalga“, **Kineziterapijos studijų programa, Sveikatos mokslų fakultetas, Klaipėdos valstybinė kolegija.**

Tyrimo problema. Radikulopatija kaip nervinės šaknelės pažeidimas, kuris gali lemti stiprų skausmą, psichologinį stresą ir negalią, dažniausiai diagnozuojama juosmeninėje stuburo dalyje. Būdingi juosmens radikulopatijos simptomai: plintantis į koją skausmas, sustingimas, tirpimas, silpnumas. Tarp įvairių konservatyvaus gydymo būdų tiek ūmioje, tiek lėtinėje radikulopatijos stadijoje kaip kompleksinės intervencijos dalis gali būti taikoma stuburo manualinė terapija. Lietuvoje vykdomi „Maitland Manualinės Terapijos“ bei „Klinikinės Neurodinamikos“ metodikų apmokymai, tačiau nei mokslinių tyrimų, kurie nagrinėtų šių metodų poveikį tokio dažnai pasitaikančio sutrikimo kaip juosmens radikulopatija atveju, nei sisteminių literatūros apžvalgų Lietuvoje dar nebuvo atliekama. **Tyrimo objektas** – Maitland ir Neurodinaminės mobilizacijos metodų poveikis juosmens funkcijai esant radikulopatijai. **Tyrimo tikslas** – įvertinti Maitland ir Neurodinaminės mobilizacijos metodų poveikį juosmens funkcijai esant radikulopatijai. **Tyrimo metodas** – mokslinės literatūros analizė taikant aprašomąjį – analitinį metodą. **Išvados:**

1. Radikulopatinis sindromas atskiriamas nuo nespecifinio juosmens skausmo pagal nervo šaknelės dirginimo/ kompresijos simptomus esant teigiamiems specialioms neurologiniams testams, jutimo pagal dermatomas, raumenų jėgos pagal miotomas sutrikimą. Prieš taikant bet kokias intervencijas esant juosmens skausmui būtina turi būti įvertintos raudonosios vėliavėlės. Tiek Maitland, tiek Neurodinaminės mobilizacijos metodai gali būti taikomi esant juosmens radikulopatijai.
2. Išnagrinėjus šešias publikacijas, kuriose kiekybiškai eksperimento būdu buvo tiriamas Neurodinaminės mobilizacijos metodo poveikis pacientams su poūmia/ lėtine juosmens radikulopatija galima teigti esant palankią intervencijos įtaką juosmens funkcijos pagerėjimui.
3. Išnagrinėjus tris publikacijas, kuriose buvo tiriamas Maitland mobilizacijos metodo poveikis pacientams su ūmia/ poūmia/ lėtine juosmens radikulopatija galima teigti palankią Maitland mobilizacijos, kaip dalies kompleksinės reabilitacijos priemonių intervencijos, įtaką juosmens funkcijos pagerėjimui.

Raktiniai žodžiai: Maitland, Neurodinaminė mobilizacija; juosmens skausmas, radikulopatija.

Summary

Julija Simkute „The Effect of Maitland and Neurodynamic Mobilisation Methods for Lumbar Spine Function with Radiculopathy: A Systematic Review“, **Physiotherapy Study Programme, Faculty of Health Science, Klaipeda State University of Applied Sciences.**

Research problem. Radiculopathy as nerve root disorder, which may cause intensive pain, psychologic stress and disability, is mostly diagnosed in lumbar spine. Symptoms include lumbar pain, radiating to lower limb, stiffness, weakness, numbness. As one of many conservative treatment strategy in acute or chronic radiculopathy stage manual therapy may be applied. „Maitland Manual Therapy“ and „Clinical Neurodynamics“ courses are being organized, however no scientific research or systematic review about the effect of these methods for lumbar radiculopathy was done in Lithuania.

Research object – the effect of Maitland and Neurodynamic mobilisation methods for lumbar spine function with radiculopathy. **Research aim** – to evaluate the effect of Maitland and Neurodynamic mobilisation methods for lumbar spine function with radiculopathy. **Research method** – scientific literature analysis by descriptive – analytic method. **Conclusions:**

1. Radiculopathy can be identified from non-specific low back pain throw nerve root compression symptoms provoked by specific neurologic tests, sensory dermatome or motor myotome damage. Before application of any intervention red flags must be evaluated. Both Maitland and Neurodynamic mobilisation methods can be applied with low back radiculopathy.
2. After analysis of six quantitative experiment publications, in which the effect of Neurodynamic mobilisation method for patients with subacute/ chronic lumbar radiculopathy was explored it may be declared positive effect of intervention for lumbar function improvement.
3. After analysis of three publications, where the effect of Maitland mobilisation method for patients with acute/ subacute/ chronic lumbar radiculopathy was explored it may be declared positive effect of „Maitland“ mobilisation as a part of complex rehabilitation treatment intervention for lumbar function improvement.

Key words: Maitland, Neurodynamic mobilisation; low back pain; radiculopathy.

Sąvokų žodynėlis

Šaknelinis skausmas – simptomas, atsiradęs dėl sutrikusio nervinio impulso generacijos šaknelėje. Jaučiamas kaip aštrus, iš juosmens plintantis į sėdmenį/ apatinę galūnę tarsi juosta pagal dermatomą tiek odos paviršiuje, tiek giliau.

Radikulopatija – neurologinis nugaros nervo sutrikimas (dirginimas/ kompresija), reiškiantis objektyvų jėgos/ jutimų sumažėjimą.

Raudonosios vėliavėlės – potencialiai labai pavojingos būklės, kurias būtina identifikuoti prieš taikant bet kokias intervencijas.

Mobilizacija – meistriški, dažniausiai pasyvūs (teisingai apmokius pacientą galimi ir aktyvūs), specifiniai trakcijos ir osciliaciniai („nesmūginiai“) terapiniai judesiai sąnariui/ aplinkiniams minkštiesiems/ nervų sistemos audiniams įvairiais greičiais ir amplitudėmis.

Neurodinaminė mobilizacija – pasyvios arba aktyvios nervų sistemos mobilizacijos technika, skatinanti nervinio audinio paslankumą aplinkinių audinių atžvilgiu bei mažinanti nervo mechaninį jautrumą, taikant nervo slydimo/ tempimo bei kaulinės ir fascijinės sandūros aplink nervų šaknelę atidarymo technikas.

Maitland mobilizacija – pasyvi keturių laipsnių stuburo facetinių ir tarpslankstelių sąnarių mobilizacijos technika, kuriai būdinga osciliaciniai judesiai, dažnis – dvi/ trys osciliacijos per sekundę. Standartiškai per procedūrą atliekamos trys – keturios sąnario mobilizacijos, kurių viena trunka apie 30 sekundžių.

Lentelių sąrašas

<i>Lentelė</i>	<i>Pavadinimas</i>	<i>Puslapiai</i>
1	Ūminę lumbalgiją galintys sukelti veiksniai pagal A. Ščiupoką ir R. Bražėnienę (2005).	7
2	Skausmas jaučiamas kaip juntamųjų neuronų dirginimo simptomas. Skausmo rūšys pagal I. Avižonienę ir kt. (1998).	10
3	Radikulopatijos priežastys pagal N. Bogduk (2012).	11
4	Stuburo disko išvaržos riziką didinantys veiksniai	13
5	Juosmens disko išvaržų skirstymas pagal F. Postacchini (1999)	14
6	Juosmens disko išvaržų rūšys pagal skaidulio žiedo įtrūkimo vietą, pagal F. Postacchini (1999)	14-15
7	Facetinio sąnario pažeidimo etiologija pagal Skausmo ABC (2005)	17
8	„Raudonosios vėliavėlės“ esant juosmens skausmui kai reikalingas tolesnis tyrimas pagal G. Cooper (2015)	18-19
9	Įtariant radikulopatiją kineziterapinio ištyrimo metu taikomi testai	19-20
10	Juosmens – kryžmens neurologinis testavimas pagal nervų šakneles pagal J.M. Gross ir kt. (2009)	21
11	Specialieji neurologiniai testai	22-24
12	Sąnario mobilumo vertinimas (Edmond, 2012)	27
13	Intervencinės grupės tiriamieji pagal amžių ir lytį	34
14	Mobilizacijos metodų poveikio tyrimų detalių apžvalga	36-37
15	Mobilizacijos metodų poveikio tyrimuose nustatytų skausmo pokyčių apžvalga.	37-38
16	Mobilizacijos metodų poveikio tyrimuose nustatytų funkcijos sutrikimo pokyčių apžvalga	39
17	Kiekybinių tyrimų dalyvių atmetimo ir įtraukimo kriterijai	40-41

Paveikslų sąrašas

<i>Paveikslas</i>	<i>Pavadinimas</i>	<i>Puslapis</i>
1	Apatinės galūnės dermatomos ir raktiniai jutimų sutrikimo testavimo taškai	20
2	Mobilizacijos laipsniai pagal Maitland metodą	27
3	Publikacijų atrankos schema	33

TURINYS

ĮVADAS	2
TEORINĖ DALIS.....	4
1. JUOSMENS KINEZIOLOGIJOS, SKAUSMO, RADIKULOPATIJOS IR GYDYMO MANUALINĖ TERAPIJA APŽVALGA.....	4
1.1. Juosmens anatominiai ir kineziologiniai aspektai.....	4
1.2. Juosmens skausmo etiologija bei rūšys.....	6
1.3. Juosmens radikulopatijos etiologija bei požymiai	10
1.4. Juosmens tarpslankstelinio disko išvaržų etiologija bei rūšys	12
1.5. Juosmens stenozės etiologija bei požymiai.....	15
1.6. Juosmens spondilolistezės etiologija bei požymiai.....	16
1.6. Juosmens facetinių sąnarių sindromo etiologija bei požymiai.....	17
1.7. Kineziterapinis juosmens radikulopatijos ištyrimas.....	18
1.8. Manualinės terapijos metodai ir jų taikymas radikulopatijos atveju.....	24
1.9. Maitland mobilizacijos metodas	26
1.10. Neurodinaminės mobilizacijos metodas	29
EMPIRINĖ DALIS	32
2.1. TYRIMO METODOLOGIJA.....	32
2.1.1. Tyrimo organizavimas	32
2.1.2. Analizuojamų straipsnių atrankos kriterijai	32
2.1.3. Informacija apie tiriamuosius.....	33
2.2. TYRIMO REZULTATAI IR APTARIMAS	34
2.2.1. Sisteminės literatūros apžvalgos rezultatai	34
2.2.2. Išsamus išanalizuotų publikacijų apibūdinimas	39
2.2.3. Apžvalgos rezultatų aptarimas	46
IŠVADOS	50
REKOMENDACIJOS	51
LITERATŪRA	52

IVADAS

Lietuvoje apie sergamumą radikulopatija galima spręsti iš diagnozių statistikos duomenų, kuriuose teigiama, esą 2019 metais iš 1000 sveikatos priežiūros įstaigose prisirašusių pacientų 32 registruota radikulopatija (Higienos institutas, 2021). Užsienio autoriai nurodo panašų radikulopatijos paplitimą – nuo 30 iki 50 iš 1000 žmonių (Berry ir kt., 2019). Radikulopatija kaip nervinės šaknelės pažeidimas, kuris gali lemti stiprų skausmą, psichologinį stresą ir negalią, dažniausiai diagnozuojama juosmeninėje stuburo dalyje (Efsthathiou ir kt., 2014). Būdingi juosmens radikulopatijos simptomai: plintantis į koją skausmas, sustingimas, tirpimas, silpnumas. Dažniausia radikulopatijos priežastis jaunesniems pacientams – ūmi disko išvarža, vyresniems – degeneracinių stuburo pokyčių visuma. Radikulopatijai taip pat palankias sąlygas gali sukurti facetinių sąnarių artropatija/ cista, pooperacinis randinis audinys, geltonųjų raiščių sustorėjimas (Cooper, 2015). Juosmens-kryžmens radikulopatija yra dažna klinikinė problema, kuri apima L5-S1 nervų šakneles, sukelia nuolatinius šaknelinius simptomus ir eisenos problemas, kurios reikalauja plataus medicininio ištyrimo ir agresyvaus gydymo bei reabilitacijos (Al-Abdulwahab, 2016).

Tarp įvairių konservatyvaus gydymo būdų tiek ūmioje, tiek lėtinėje radikulopatijos stadijoje kaip kompleksinės intervencijos dalis gali būti taikoma stuburo manualinė terapija (Satpute ir kt., 2018). Pasak Robert W. Sydenham, stuburo manualinės terapijos metodai skirstomi į dvi pagrindines grupes – tai stuburo mobilizacinės ir manipuliacinės technikos (Donatelli, Wooden, 2001). Sąvoka „mobilizacija“ dažnai naudojama kalbant apie „nesmūgines“ technikas, o sąvoka „manipuliacija“ kalbant apie didelio greičio ir mažos amplitudės „smūgines“ technikas (Wise, 2015). Įvairūs stuburo manualinės terapijos metodai esant tarpslankstelinio disko išvaržai vertinami prieštaringai, tačiau yra objektyvių, teigiamą poveikį liudijančių mokslinių įrodymų, kurie dokumentuoti magnetinio rezonanso tomografija (Gibbons, Tehan, 2016). Pagal galiojančią Medicinos normą Lietuvoje kineziterapeutas gali atlikti tik stuburo/ sąnarių/ minkštųjų audinių mobilizaciją (*Lietuvos medicinos norma MN 124:2016*), bet ne manipuliaciją, todėl apžvalgai pasirinkti stuburo mobilizacijos („nesmūginiai“) metodai. Lietuvoje vykdomi „Maitland Manualinės Terapijos“ bei „Klinikinės Neurodinamikos“ mobilizacijos metodų apmokymai (Kineziterapijos klinika, 2021), tačiau nei mokslinių tyrimų, kurie nagrinėtų šių metodų poveikį tokio dažnai pasitaikančio sutrikimo kaip juosmens radikulopatija atveju, nei sisteminių literatūros apžvalgų Lietuvoje dar nebuvo atliekama.

Apžvalgai pasirinkta vieno iš šiuolaikinės manualinės kineziterapijos pradininkų Geoffrey D. Maitland mobilizacijos metodika, apibūdinama kaip pakankamai švelni, lengvai kontroliuojama paciento, įvairuojanti nuo I iki IV laipsnio, svarbus detalus paciento ištyrimas (Donatelli, Wooden,

2001). Apie kitą apžvalgoje nagrinėjamą mobilizacijos metodiką pagal David S. Butler bei Michael Shacklock teigiama, esą Neurodinaminė mobilizacija mažina vidinę nervo edemą ir skatina hipoalgeziją (Efsthathiou ir kt., 2014). Pasak metodikos autorių, nervų sistemos mobilizacija gali būti taikoma netgi esant ūmiai disko išvaržai su minimaliu poveikiu sąveikaujančioms struktūroms (Butler, Jones, 1994).

Tyrimo tikslas – įvertinti Maitland ir Neurodinaminės mobilizacijos metodų poveikį juosmens funkcijai esant radikulopatijai.

Tyrimo uždaviniai:

1. Apžvelgti juosmens kineziologiją, skausmo ir radikulopatijos etiologiją, požymius, ištyrimą bei Maitland ir Neurodinaminės mobilizacijos metodų ypatybes.
2. Išnagrinėti Neurodinaminės mobilizacijos metodo poveikį juosmens funkcijai esant radikulopatijai.
3. Išnagrinėti Maitland mobilizacijos metodo poveikį juosmens funkcijai esant radikulopatijai.

Tyrimo metodas – mokslinės literatūros analizė taikant aprašomąjį – analitinį metodą.

Reikšminiai žodžiai: Maitland, Neurodinaminė mobilizacija; juosmens skausmas, radikulopatija.

TEORINĖ DALIS

1. JUOSMENS KINEZIOLOGIJOS, SKAUSMO, RADIKULOPATIJOS IR GYDymo MANUALINE TERAPIJA APŽVALGA

1.1. Juosmens anatominiai ir kineziologiniai aspektai

Stuburas panašus į burlaivio stiebą. Kaulai yra stiebas. Raumenys, sausgyslės ir raiščiai, prisijungę prie stuburo yra virvės, kurios prijungtos prie stiebo ir palaiko, jog nenuvirstų. Taigi stuburą palaiko prie jo prisijungę minkštieji audiniai, kurie jį nukrauna ir leidžia optimaliai funkcionuoti (Bogduk, 1999). Juosmeninės stuburo dalies kaulai atlieka tris pagrindines funkcijas. Jie išlaiko stuburo svorį, saugo nervinius audinius stuburo kanale ir jungiasi tarpusavyje sąnariais, jog būtų galimi didesnės amplitudės judesiai (lenkimas, tiesimas, sukimas). Yra penki juosmens slanksteliai, penktas jungiasi su kryžkauliu. Du apatiniai juosmens segmentai – L4-L5 ir L5-S1 dėl natūralaus juosmens lordozinio linkio biomechanikos palaiko didžiausią stuburo svorį ir dėl to daugiausia patiria sužalojimus bei bendrus degeneracinius pokyčius (Adams, Dolan, 1995).

Kiekvienas juosmens slankstelis turi po keturias sąnarinės ataugas: kairę ir dešinę apatines bei kairę ir dešinę viršutines. Apatinių šoninis ir viršutinių vidinis paviršiai padengti sąnarine kremzle. Susijungusios viršutinės vieno slankstelio ir apatinės žemiau esančio slankstelio sąnarinės briaunelės sudaro du facetinius (kairį ir dešinį užpakalinius tarpslankstelinius), kapsule apsuptus sąnarius. Jų anatominė sandara leidžia pakankamai ribotus slydimo judesius pirmyn, atgal bei sukimą (Bogduk, 2012). Facetinio sąnario kapsulė viršutinėje ir vidinėje dalyse susimaišo su geltonaisiais raiščiais, o užpakalinėje kapsulės dalyje persipina su dauginių raumenų pluoštais. Tai laikoma kapsulės apsauga, kuri neleidžia kapsulei būti sugnybtai sąnario tarpe (Bellew, 2016). Facetinė jungtis yra sinovialinė, hialininės kremzlės dengiamu paviršiumi, o sąnarinis tarpas yra fibrozinėje kapsulėje. Facetinės jungties kryptis, palyginti su sagitaline plokštuma, yra įstrižinė, o palyginti su skersine plokštuma, sudaro statų kampą. Dėl to, jog facetinė jungtis yra užpakalinėje stuburo judesio segmento dalyje ji labai svarbi stuburo biomechanikai ir dinamikai. Ji atsakinga už stuburo segmento fleksiją ir ekstensiją, riboja rotaciją ir apsaugo tarpslankstelinius diskus ir raiščius nuo sužalojimo. Facetinę sąnarį įnervuoja nugarinio nervo užpakalinės šakos medialinė šaka. Kadangi šios šakos įnervacija tenka trimis pagrečiams esančioms facetinėms jungtims, vienoje facetinėje jungtyje atsiradusi sensorinė iritacija gali išplisti per tris segmentus ir pasireikšti skausmo bei neurologinė simptomatika trijų nugarinių nervų įnervacijos zonose (Skausmo ABC, 2005). Facetiniai sąnariai ne tik perduoda kompresines apkrovas palei stuburą, palaiko sukimosi stangrumą, priešinasi šoniniam ir priekiniam – užpakaliniui slankstelio vertimuisi bei sąnario distrakcijai, bet ir padeda palaikyti stuburo stabilumą. Mechaninis stabilumas

pasiekiamas kai paraspinalinis raumenynas efektyviai veikia prieš išorines apkrovas (Jaumard ir kt., 2011). Pažeisti facetiniai sąnariai ne tiesiogiai diktuoja, jog stuburas yra mechanškai nestabilus. Propriocepcinės ir nocicepcinės nervų galūnėlės facetiniuose sąnariuose gali atsakyti į perkrovą/ pažeidimą ir pakeisti raumenyno atsaką palaikant stuburo stabilumą. Pažeisti nervai gali tapti neatsakantys į apkrovą/ judesį arba klaidingai atsakantys, kas gali sukelti nenormalią reakciją iš centrinės nervų sistemos, kuri koordinuoja įvairius stuburo audinius bei paraspinalinius raumenis dėl mechaninio stabilumo palaikymo (Panjabi, 2003).

Susijungę (kremzlėmis padengti) dviejų slankstelių kūnai su tarp jų esančiu disku sudaro priekinį tarpslankstelinį sąnarį. Jame galimi judesiai visomis kryptimis (pirmyn/ atgal/ į šonus): slydimas, svyravimas, sukimas, distrakcija, kompresija. Tapslankstelinį diską sudaro centre esantis minkštasis branduolys, apsuptas skaidulinio žiedo plokštelių. Branduolys turi atlaikyti ir paskirstyti apkrovą judesio metu, o žiedas tarsi raištis varžo judesius ir stabilizuoja sąnarį (Bogduk, 2012). Tarpslankstelinį diską ir stuburo raiščių funkcija – sugerti smūgius, amortizuoti ir įvairiomis kryptimis paskirstyti veikiančias jėgas. Disko savybės lemia minkštajame branduolyje esantis didelis vandens kiekis, kuris padeda atremti vertikalias spaudimo jėgas ir tolygiai paskirstyti elastingam fibroziniam žiedui, kurio priešingomis kryptimis išsidėsčiusios skaidulos padeda atremti sukamąsias jėgas (Swezey, Callin, 2010). Prie juosmeninės stuburo dalies slankstelių keterinės, skersinės, priedinės ir speninės ataugų prisijungia raumenys (Bogduk, 2012). Juosmens raumenys lenkia, tiesia ir suka stuburą. Stuburo stabilumui svarbesni lenkiantys ir sukantys raumenys, ypač skersiniai bei tiesūs pilvo, įstrižiniai. Segmentiniam stabilumui, judėjimui, propriocepciniam atsakui svarbūs daugiašakiai bei sukamieji raumenys (Macintosh ir kt., 1986). Laikyseną stabilizuoja ir dalyvauja juosmens judesiuose dviejų tipų raumenys: mažieji – tarpketeriniai ir tarpskersiniai raumenys; polisegmentiniai – daugiašakis ir nugaros tiesiamasis raumenys. Klubus bei apatinės galūnės liemens atžvilgiu stabilizuoja ir mobilizuoja sėdmenų raumenys (Swezey, Callin, 2010).

Kryžkaulis – didelis trikampis kaulas, kuriame susilieję penki segmentai. Kryžkaulio apačioje yra uodegikaulis. Kai asmuo sėdi tenka apkrova kryžkaulio – uodegikaulio jungčiai. Kryžkaulis perduoda viršutinės kūno dalies jėgas apatinėms galūnėms per kryžmeninį klubo sąnarį (Vleeming ir kt., 1990). Kryžmeninio klubo sąnario esminė funkcija yra efektyvus apkrovų paskirstymas tarp nugaros ir kojų (Vora ir kt., 2010). Ne tiesiogiai jungia stuburą su apatinėmis galūnėmis, o per dubenį nugarinėje jo dalyje, (priekinėje – gaktinė sąvarža). Kryžmeninis klubo sąnarys užtikrina, jog dubuo nėra vientisas kaulinis žiedas, kuris galėtų lengvai lūžti paveiktas didelių krūvių dažnai vaikstant ant dviejų kojų ar dėl traumos (Lovejoy, 1988). Tarsi amortizuoja dubenį, judesio metu suteikia elastingumą. Jame vyksta minimalūs 2° judesiai trijose plokštumose (Vleeming ir kt., 2012). Taigi

sąnarys dalinai judrus, tačiau visomis įmanomomis kryptimis. Judesiai jame (nutacija ir kontranutacija) sąlygoja judėjimą tarpslankstelinėse stuburo jungtyse. Priekinis/ užpakalinis kryžmens pakreipimas tarp klubakaulių veikia L5-S1 ir aukštesnius stuburo sąnarius (Vleeming, Stoeckart, 2007). Skersinių pilvo raumenų, kurie jungiasi prie klubakaulio, susitraukimas per krūtininę juosmens fasciją įtempia kryžmens klubinį raištį ir taip stabilizuoja kryžmeninį klubo sąnarį, tai kaip ir ankstyva raumenų aktyvacija prieš judesį per daugybę funkcinį užduočių svarbu stuburo stabilizacijai (Richardson ir kt., 2002). Didžiųjų sėdmens raumenų susitraukimas gali įtempti kryžmeninį gumburo raištį ir prisidėti prie kryžmeninio klubo sąnario stabilizavimo, nes raištis jungiasi prie apatinės raumens dalies (Hungerford ir kt., 2004). Kaip teigia E. Murakami (2019), yra išskiriamos dvi kryžmeninį klubo sąnarį stabilizuojančios raumenų grupės: vidinė ir išorinė. Vidinė sutampa su vadinamais „kūno šerdis“ raumenimis, tai skersinis pilvo, dauginiai, diafragma, dubens dugno raumenys. Išorinę sudaro keturios raumenų grupių sistemos: viena įstrižai nugarinėje dalyje – platusis nugaros per krūtininę juosmens fasciją sujungtas su priešingos pusės didžiuoju sėdmens raumeniu. Kita įstrižai pilvo dalyje – vidinis ir išorinis įstrižinis pilvo per priekinę pilvo fasciją sujungtas su priešingos pusės šlaunų pritraukiamuoju. Trečia sistema giliai vertikaliai nugarinėje pusėje – tiesusis nugaros, gilusis krūtininės juosmens fascijos sluoksnis, kryžmens gumburo raištis ir dvigalvis šlaunies raumuo. Paskutinė yra šoninė sistema – sėdmens vidurinis ir mažasis raumenys bei priešingoje pusėje šlaunies pritraukiamasis raumuo.

Juosmeniniai nervai perduoda sensorinius ir motorinius impulsus iš apatinių galūnių. Nugaros smegenys baigiasi ties L2 slanksteliu, toliau nerviniai pluoštai sudaro „arklio uodegą“. Užpakalinėmis šaknelėmis eina aferentinės (sensorinės) skaidulos, o priekinėmis šaknelėmis – eferentinės (motorinės) skaidulos (Swezey, Callin, 2010).

1.2. Juosmens skausmo etiologija bei rūšys

Skausmą Europos šalyse rekomenduojama skirstyti pagal skausminio sindromo trukmę: *ūmus* – trunka be pertraukų iki 6 sav., *poūmis* – kai skausmas užtrunka ilgiau kaip 6 sav., bet trumpiau nei 12 sav., *lėtinis* – trukmė viršija 12 sav. laikotarpį (Tulder ir kt., 2006). Esant ūmiam juosmens skausmui taikoma diagnostika, jog diferencijuoti nespėcinį juosmens skausmą, radikulopatinį sindromą ir specifines patologines būkles (Olson, 2016). Dažniausi juosmens skausmo šaltiniai yra tarpslanksteliniai diskai (40%), facetiniai sąnariai (15%), kryžmeninis klubakaulio sąnarys (15%) (Bogduk, 1999).

Juosmens skausmas (lumbalgija) yra viena pagrindinių priežasčių, dėl kurių pacientai kreipiasi į gydytoją (Ščiupokas, Bražėnienė, 2005). Lietuvoje apie juosmens skausmo paplitimą galima spręsti

iš diagnozių statistikos duomenų, kuriuose teigiama, esą 2019 metais iš 1000 sveikatos priežiūros įstaigose prisirašusių pacientų 15 registruotas apatinės nugaros dalies skausmas (Higienos institutas, 2021). 90 proc. atvejų ūminė lumbalgija praeina per keturias savaites, tačiau taip pat gali būti apie sunkią ligą. Stuburo struktūrų patologija sukelia *vertebrogeninį* skausmą, o vidaus organų pažeidimas – *viscerogeninį* skausmą. Iki 10 proc. mechaninės kilmės lumbalgijos atvejų, susijusių su spondilolisteze, disko išvarža, spinaline stenoze, sukelia stuburo funkcijos sutrikimus. Dažnai ūminė lumbalgija kyla disko minkštojo branduolio fragmentui įstrigus skaidulinio žiedo įtrūkime. Gali būti pertempti išoriniai žiedo sluoksniai arba pasislinkęs visas diskas gali pertempti užpakalinį išilginį raištį. Būdinga ryški juosmens raumenų įtampa, išsilyginęs juosmens linkis ir antalginė skoliozė (Ščiupokas, Bražėnienė, 2005). Dėl juosmens – kryžmens radikulitinių skausmų ligonis vaikščiodamas saugo skaudamą koją, sėdėdamas ant kėdės remiasi sveikąja sėdynės puse, stovėdamas ar gulėdamas skaudamą koją laiko pusiau sulenktą per kelio ir klubo sąnarius. Dėl skausmų stovint stuburas būna persilenkęs į vieną ar kitą pusę (Avižonienė ir kt., 1998).

1 lentelė. Ūminę lumbalgiją galintys sukelti veiksniai pagal A. Ščiupoką ir R. Bražėnienę (2005).

Mechaninio stuburo pažeidimo kilmės priežastys – 97 proc.	Facetinių sąnarių pažeidimas dėl per didelio fizinio krūvio/ svorio kėlimo. Jaučiamas aštrus, sukaustantis, judant stiprėjantis skausmas.	Tokios stuburo juosmeninį linkį keičiančios būklės, kaip nutukimas/ nęštumas.
	Staigus ir nekoordinuotas judesys.	Bėgimas asfaltuotu takeliu.
	Ilgalaikė nefiziologinė poza (ilgas sėdėjimas automobilyje/ nepatogioje kėdėje).	Stuburo (diskų, sąnarių, raiščių) degeneraciniai pokyčiai.
	Peršalimas.	Trauma.
	Stuburo struktūrų pažeidimas (vystantis radikulopatijai dėl disko išvaržos). Jaučiamas <i>neuropatinis</i> , stiprus, ūminis, šaudančio pobūdžio, plintantis į vieną ar abi kojas skausmas (išialgija).	Minkštųjų audinių pažeidimas dėl netreniruotos raumenų grupės ilgalaikės apkrovos (raumenų spazmas, raiščių/ raumenų pertempimas). Jaučiamas labiau išplitęs, ne vienoje srityje, mažiau intensyvus, dažniau bukas ir maudžiantis skausmas.
Nemechaninio stuburo pažeidimo ar visceralinės kilmės priežastys – 3 proc.	Neoplazma (metastazės stubure, dauginė mieloma, limfoma ar leukemija, nugaros smegenų retroperitoniniai augliai).	Uždegiminiai procesai (artritas, ankilozinis/ psoriazinis spondilitas, Reiterio sindromas, reumatinė polimialgija).
	Infekcijos (osteomielitas, discitas, paraspinalinis/ epidūrinis abscesas).	Dubens organų ligos (prostatitas, endometrioze, lėtinis mažojo dubens uždegimas).
	Inkstų ligos (akmenligė, pielonefritas, perinefrinis abscesas).	Virškinamojo trakto ligos (pankreatitas, cholecistitas, žarnyno ligos).
	Kraujagyslių ligos (pilvo aortos aneurizma).	

Pažeidimu pagrįsta juosmens skausmo klasifikacijos sistema taikoma kineziterapijoje: juosmens ir susijęs kojos skausmas, kuris centralizuojasi kartojant judesius; juosmens radikulopatija,

kuri nesicentralizuoja kartojant judesius; juomens hipomobilumas; juosmens – dubens nestabilumas; lėtinis juosmens skausmas (Olson, 2016).

Pagrindinis juosmens radikulopatijos dėl tarpslankstelinio disko išvaržos pacientų nusiskundimas yra *plintantis* skausmas, aštraus, buko, veriančio, deginančio, tvinkčiojančio pobūdžio, didėjantis lenkiantis pirmyn, sėdantis, kosint, sumažėjantis einant bei gulint. O priešingai esant juosmens radikulopatijai dėl stenozės lenkiantis pirmyn skausmas mažėja, o einant didėja (Lin ir kt., 2014). Radikulopatijai būdingas žemyn kojomis plintantis skausmas, kurį pacientai apibūdina kaip elektrinį/ deginantį/ aštrų (Berry ir kt., 2019).

Radikulopatija kaip neurologinis pažeidimas nesukelia nugaros ar apatinių galūnių skausmo. Su radikulopatija susijusio skausmo mechanizmo priežastis gali būti arba nebūti ta pati, kuri sukelia radikulopatiją (Bogduk, 2012). Dažnai disko išvarža, sukėlus nervų šaknelės uždegimą, lemia ir dėl raumenų spazmo kilusį juosmens skausmą (Cooper, 2015). Segmentinių raumenų spazmas apsaugo stuburą, nes imobilizuoja pažeistą stuburo segmentą, tačiau ilgai tokiu būdu raumenų spazmas pats sukelia skausmą (Ščiupokas, Bražėnienė, 2005). Nugaros skausmas ir būdingi trigeriniai taškai gali būti dėl nugaros tiesiamojo arba dažniau dėl kvadratinio juosmens raumenų spazmų. Gali skaudėti palpuojant klubinės skiauterės viduryje. Skausmas gali plisti iš slankstelių facetinių sąnarių arba diskų dėl jų apkrovos ties nugaros tiesiamojo raumens prisitvirtinimo ar pabaigos vietomis. Skausmas iš juosmens ir kryžmens sričių dažniausiai plinta į vidurines sėdmens raumenų dalis, dengiančias kriaušinį raumenį. Giliai palpuojant nustatomas lokalus, skausmingas raumenų sukietėjimas (Swezey, Callin, 2010). Kaip paaiškina V. Grečka (2004), net ir mechaniškai neatitaisius disko išvaržos skausmas gali atslūgti jei nervo šaknelė atsipalaiduoja nuo įtempimo ir spaudimo.

Dažniausia lėtinio juosmens skausmo priežastis – *diskogeninis* juosmens skausmas (Schwarzer ir kt., 1995). Minkštasis branduolys yra pripildytas baltymų su uždegiminėmis savybėmis, o išoriniame trečdalyje (kartais dvejuose trečdaliuose) skaidulinio žiedo – nervinės skaidulos. Esant diskogeniniam juosmens skausmui, į įplyšusį skaidulinio žiedo išorinį sluoksnį iš plyšusio minkštojo branduolio išsilieję uždegiminiai baltymai gali chemiškai ir mechaniškai dirginti nervines skaidulas (nociceptorius) ir taip sukelti skausmą net kol dar išvarža išoriškai nepastebima ir nedirgina nervų šaknelių (Bogduk, 1991). Nocicepcinė sistema susijusi su skausmo jutimų atsiradimu ir generuoja skausmo suvokimą. Nociceptoriai – sensoriniai, specifiniai (laisvosios nervinės galūnėlės) skausmo receptoriai, priimančios ir surenkantys skausmo dirginimus, pasklidę daugelyje kūno audinių, išskyrus galvos smegenis ir kepenų parenchimą (*Skausmo ABC*, 2005).

Juosmens radikulopatija kaip daugelio faktorių liga gali apimti įvairius tarpusavyje susijusius skausmo tipus: mechaninį, išeminį, uždegiminį, neuropatinį skausmą. Pasireiškia *mechaninis* disko

išvaržos/ stenozės poveikis kaip pažeidimas nerviniam audiniui – padidėja nervo vidinis spaudimas ir kaip pasekmė sumažėja kraujo patekimas (dėl išemijos sutrinka medžiagų apykaita) į nervą ir kyla daug žalingų histologinių pokyčių (nervo sienelės edema, hipoksija, užrūgštėjimas), kurie sutrikdo nervinio impulso plitimą (sumažėja greitis, padidėja jaudrumas). Be to dar gali būti mechaniškai spaudžiamas greta esantis veninis rezginys ir sukeliamas kraujotakos stazė, kuri padidina neigiamą poveikį neuronui. Išemija gali sukelti ne tik *išeminį* skausmą, bet ir neurono pažeidimą/ žūtį. Tada kaip pasekmė gali kilti *neuropatinis* skausmas. Cheminis pažeidimas sukelia uždegimą apie nervines šakneles ir uždegiminiai mediatoriai skatina *uždegiminį* skausmą. Uždegimo pažeistas (edeminis) nervas užstringa slankstelio angose ir nebevyksta natūralus 2-8 mm nervo slydimas, taigi padidėja nervinės šaknelės jautrumas tempimui ir kompresijai atliekant Lasego (tiesios kojos pakėlimo) testą (Lin ir kt., 2014).

Juosmens skausmas sukeliamas kai pakitimai kapiliaruose kaip kompresijos pasekmė priveda prie padidinto uždegiminių mediatorių atsako į dirginimą. Uždegimas gali paskatinti disko išvaržos ir nervų šaknelės sukibimą, dėl ko sutrinka nervo slydimas. Ūmioje ir poūmioje nervų šaknelės kompresijos stadijose būdingas nervo laidumo sutrikimas, vidinė nervo edema, mechaninis įjautrinimas, natrio kanalų tankio padidėjimas (Kobayashi ir kt., 2004). Nervo šaknelė gali sulipti su išvarža, netgi įaugti į ją, įsitvirtinti skaiduliniam/ rando audinyje. Tada ji pasidaro labai jautri bet kokiam slankstelių poslinkiui, ligonį dėl to kankina skausmai (Grečka, 2004).

Radikulopatija kaip šaknelės liga, diagnozuojama kai sutrinka aksoninis laidumas nugariniame nerve ar jo šaknelėse ir dėl to sutrinka motorinės ir sensorinės funkcijos, gali būti ir be skausmo arba su šakneliniu skausmu/ atspindžio skausmu/ stuburiniu skausmu. *Šaknelinis* skausmas liemenyje ar galūnėje – simptomas, atsiradęs dėl ektopinio (nenormalaus, nevalingo) impulso generacijos šaknelėje. Jaučiamas kaip aštrus, siaurai plintantis tarsi juosta pagal dermatomą tiek odos paviršiuje, tiek giliau, gali būti epizodinis, grįžtamasis, atsitiktinis. *Atspindžio* skausmas – nustatomas tam tikroje kūno dalyje, įnervuojamoje sensoriniais nervais ir jų šakomis, tiesiogiai nesusijusiomis su skausmo šaltiniu. Taip įvyksta dėl sensorinių skaidulų konvergencijos – smegenys negali nustatyti iš kur tiksliai gauna audinių pažeidimo informaciją, nes impulsai į tą patį antrąjį jutiminį neuroną (nugaros smegenų užpakaliniuose raguose) ateina ne tik iš stubure esančių audinių receptorių, bet ir iš toliau esančių audinių. Taigi skausmas kaip smegenų atsakas kyla ne tiesioginėje pažeidimo vietoje. *Stuburinio* skausmo sąvoka vartojama tik skausmo lokalizacijai nusakyti. Skirstoma pagal stuburo dalis: kaklo, krūtinės, juosmens, kryžmens, uodegikaulio skausmas. Paciento atžvilgiu skausmas yra sensorinis ir emocinis potyris, visada subjektyvus ir individualiai nusakomas (Ščiupokas, 2005). Todėl svarbu tinkama, kuo objektyvesnė diagnostika nustatant ar jaučiamo juosmens, plintančio į apatines galūnes,

skausmo priežastis tikrai yra radikulopatija.

2 lentelė. Skausmas jaučiamas kaip juntamųjų neuronų dirginimo simptomas. Skausmo rūšys pagal I. Avižonienę ir kt. (1998).

<i>Vietinis</i>	skauda dirginimo vieta.
<i>Projekcinis</i>	dirginama proksimalinė nervo dalis, o skauda inervacijos zonoje.
<i>Iradijuojantis</i>	dirginant vieną nervo šaką skauda kitos to paties nervo šakos inervacijos zonoje.
<i>Atsispindintis</i>	dėl pataloginių procesų vidaus organuose skausmas jaučiamas atitinkamoje odos srityje (Zachrjino-Hedo zonoje).
<i>Kauzalgija</i>	intensyvus, deginantis skausmas dėl ne visiškai nutraukto nervo, paskui susiformavęs randas dirgina ne tik juntamąsias, bet ir simpatines skaidulas.

Juosmens tarpslankstelinio disko išvaržos formavimosi pradinėje stadijoje vargina *vietinis* ir *atspindžio* skausmas, kuris gali plisti į kryžmeninį klubo sąnarį, kryžmenį, stuburgalį, kapšėlį ar tarpvietę, tik vėliau pasireiškia *šaknelinis* skausmas. Disko išvaržos sukeltas skausmas dažnai gali kilti po staigaus judesio, pasilenkus, pakėlus svorį ar nukritus (Ščiupokas, Bražėnienė, 2005).

1.3. Juosmens radikulopatijos etiologija bei požymiai

Iš pacientų, kurie skundžiasi juosmens skausmu nuo 1 iki 10 procentų patiria juosmens radikulopatiją (Stochkendahl ir kt., 2018).

Radikulopatija apibūdinama kaip neurologinis nugaros nervo sutrikimas (pvz., kompresija), reiškiantis objektyvų jėgos ar jutimų sumažėjimą. Sąvoka „radikulitas“ reiškia nugaros nervo uždegimą, kuris gali lemti tik skausmą arba subjektyvų tirpimo, sustingimo jutimą/ silpnumą (Cooper, 2015). Radikulopatija – neurologinė būklė kai sutrikęs nugaros nervo aksono ar jo šaknelių laidumas. (Bogduk, 2009). Nervų šaknelių/ ganglijų kompresija nesukelia skausmo, tačiau sutrikdo motorinę ir sensorinę funkcijas (Swezey, Callin, 2010). Dirginant nervo, nervinio rezginio ar šaknelių juntamąsias skaidulas atsiranda periferinė parastezija. Ji pasireiškia įvairiai: adatėlių badymo/ vabaliukių rėpliojimo/ nutirpimo/ šalčio/ karščio/ deginimo jutimu (Avižonienė ir kt., 1998). Sveiko nervo spaudimas sukelia tik parestezijas, jutimo, motorikos ir (ar) refleksų sutrikimus. Kad šiuos simptomus papildytų šaknelinio pobūdžio skausmas, būtinas nervo šaknelės dirginimas, uždegimas ar edema dėl užspaustų venų (Uvarovas ir kt., 2003). Sensorinio aksono laidumo sutrikimo pasekmė – sustingimas, o motorinio aksono – silpnumas. Radikulopatiją gali sukelti paveiktų aksonų kompresija arba išemija (Bogduk, 2012). Juosmens radikulopatijos atveju kompresinė jėga gali pasireikšti kietajame dangale nervų šaknelei esant prieš/ ties ir išėjus pro tarpslankstelinę angą. Gali būti susiję su disko išvarža, briaunelės ar raiščio hipertrofija, spondilolisteze, navikiniu ar infekciniu procesu (Berry ir kt., 2019). Pagrindiniai nervų šaknelės kraujotaką trikdančio kompresinio streso šaltiniai yra disko išvaržos,

tarpslankstelių sąnarių osteofitai, stuburo kanalo stenozė (Kabayashi ir kt., 2003). Pirminė juosmens radikulopatijos priežastis yra degeneracinės spondiloartropatijos (Tarulli, Raynor, 2007). Radikulopatijos priežastys: veiksniai, sukeliantys nervinio laidumo bloką tiesiogiai – kompresija, netiesiogiai – uždegimas dėl tarpslankstelinio disko išvaržos (90% atvejų), stenozės, lėtinio nervinių dangalų uždegimo (Ščiupokas, 2005). Nugaros smegenų šaknelę gali traumuoti ne tik disko išvarža, bet ir osteofitai, sustorėję stuburo raiščiai bei sąaugos. Reikšmingi ir nugaros smegenų dangalų, gaubiančių šaknelę, reakciniai uždegiminiai pakitimai, ypač kietojo dangalo, jo sustorėjimas. Susidaro dangalų, gaubiančių šaknelę, fibrozė; ji gali sukelti šaknelės kompresinį sindromą. Šaknelė dar labiau traumuojama, kai dėl išvaržos sutrinka veninio kraujo, limfos nutekėjimas, atsiranda edema, hiperemija, veninė stazė (Avižonienė ir kt., 1998). Osteoartritiniai slankstelių ir facetinių sąnarių pokyčiai, osteofitai, facetinių tarpslankstelių sąnarių pasislinkimai bei tarpslankstelių diskų išvaržos gali suspausti nervų šakneles ir sukelti šaknelinius simptomus. Kartais dėl facetinių sąnarių uždegimo susiformavusi sinovinė cista gali išsiveržti iš sąnario ertmės ir suspausti greta einančias nervų šakneles (Swezey, Callin, 2010).

3 lentelė. Radikulopatijos priežastys pagal N. Bogduk (2012).

<i>Būklė</i>	<i>Priežastys</i>
Tarpslankstelinio disko išvarža	
Stuburo kanalo stenozė	Vertikali slankstelio subliuksacija; Osteofitai iš disko/ tarpslankstelinio sąnario; Geltonųjų raiščių cista; Sustorėję geltonieji raiščiai; Ganglionas; Tepalinės plėvės auglys; Stuburo infekcijos ir augliai; Tarpslankstelinio sąnario lipoma; Pageto liga.
Epidūrinės ertmės pažeidimas	Lipoma; Angioma; Infekcijos.
Meninginiai (dangalo) sutrikimai	Nervo šaknelės rankovės cistos; Kietojo dangalo osifikacija.
Neurologiniai sutrikimai	Cukrinis diabetas; Cistos ir augliai; Infekcijos; Nugaros smegenų džiūtis (Tabes dorsalis).

Dėl to, jog pasitaiko piktybinės ir infekcinės radikulopatijos priežastys reikia jas visada įtarti, nes šiuos pacientus būtina nukreipti medikams ir netaikyti jokios rūšies kineziterapijos (Stafford ir kt., 2007).

Radikulopatijos simptomai vyrams tipiškausiai pasireiškia 40-ais, o moterims 50-60-ais gyvenimo metais (Berry ir kt., 2019). Pozityvūs radikulopatijos simptomai, kurie rodo neuronų hiperaktyvumą: skausmas ir parestezijos. Negatyvūs, kurie gali kilti dėl aksonų pažeidimo/ žūties (impulso laidumo bloko): silpnumas ir sustingimas (Lin ir kt., 2014). Radikulopatijos požymiai: jėgos sumažėjimas bei sausgyslinių refleksų galūnėse pakitimai pagal atitinkamas miotomas, sustingimo pojūtis, parestezijos pagal atitinkamas dermatomas (Ščiupokas, 2005).

Dažniausiai būna juosmeninės – kryžmeninės radikulopatijos (Avižonienė ir kt., 1998).

Dažniausiai tarpslankstelinio disko išvaržos pasitaiko juosmeninėje stuburo dalyje. Dauguma atvejų nukenčia nugaros smegenų nervų šaknelės, ypač juntamosios skaidulos, jutimo sutrikimai gali išlikti visam gyvenimui. Pasitaiko klubo, kelio sąnarių, dubens organų, kojų raumenų, pėdos sausgyslių komplikacijų. Gali būti raumenų atrofija ir judėjimo pažeidimai. Jei disko išvarža spaudžia nugaros smegenis, sergantis žmogus gali pasidaryti irzlus, greit nuvargstantis, kankina nemiga (Grečka, 2004). Dažniausiai juosmens radikulopatija paveikia L4-L5/ L5-S1 stuburo segmentus (Murphy ir kt., 2009). Kai nervo šaknelė apimta uždegimo neretai palei nervo eigą esantys raumenys spazmuojasi/ įsitempia. Dėl to kriaušinis ir juosmens raumenys dažnai labai įsitempę ir jautrūs pacientams su L5-S1 radikulopatija (Cooper, 2015).

1.4. Juosmens tarpslankstelinio disko išvaržų etiologija bei rūšys

Viena iš priežasčių – organizmui senstant vykstantys osteochondroziniai pakitimai stubure, kuriuos gali lemti hipodinamija. Pasak V. Grečkos (2004), su amžiumi labai kinta tarpslankstelių diskų sandara. Po 30 metų tiek disko branduolyje, tiek skaiduliniame žiede mažėja vandens. Mažiausiai jo būna 50-60 metų amžiaus žmonėms. Dėl to sumažėja stuburo elastingumas. Vandens mažėjimui diskuose daro įtaką medžiagų apykaitos sutrikimai, kurie priklauso nuo žmogaus judrios gyvensenos. Kuo daugiau žmogus juda, tuo sparčiau maisto medžiagos skverbiasi į diską ir šalinami apykaitos produktai. Kai judama mažiau medžiagų apykaitos procesas labai sulėtėja. Tada dėl cheminių pakitimų išdžiūvusiam diske jis tampa nebeatsparus įvairiems žalingiems veiksniams. Suirus minkštam branduoliui sutrinka disko funkcijos: branduolys nebeatremia judančių slankstelių ir nebepaskirsto krūvių skaiduliniam žiedui, kuris tampa nuolat suspaustas. Žiedo skaidulos pradeda irti nuo vidinių link išorinių sluoksnių. Diske atsiranda įtrūkimų, plyšių. Įtrūkus žiedui branduolį išlaiko tik stuburo raiščiai. Didesnis fizinis krūvis skatina branduolį slinkti link įtrūkimo. Kai branduolys išlenda pro skaidulinio žiedo įtrūkimą susidaro disko išvarža.

Tarpslankstelinio disko degradaciją gali sukelti netinkamas apkrovų paskirstymas diske veikiant kompresinėms jėgoms lenkiantis pirmyn arba sukančiam juosmenį. Juosmens diskai padeda palaikyti kompresines apkrovas ir yra veikiami tempimo ir kirpimo jėgos lenkiantis į priekį bei sukančiam. Išorinis trečdalis yra inervuojamas (ten esti sensoriniai į audinio pažeidimą reaguojantys receptoriai) ir gali būti skausmo šaltinis. Skaidulinis žiedas gali būti pažeistas juosmens sukimo ir lenkimo metu ir sukelti simptomus panašius kaip pažeidus raištį. Kompresiniai disko pažeidimai iš pradžių būna besimptomiai, bet per laiką vykstanti degradacija suardo diską iš vidaus ir pasireiškia skausmo simptomai (Bogduk, 1991).

Kitas stuburo disko išvaržą galintis sukelti sutrikimas – nepakankama juosmens raumenų

stabilizacija. Juosmenį stabilizuojantys raumenys palaiko stuburą ir jeigu jie yra silpni, nesubalansuoti ar neintegruoti maksimaliai – stuburas patiria nereikalingą stresą ir priešlaikinę degeneraciją (Adams, Dolan, 1995). Kaip teigia M.M. Panjabi (1992), nenormali raumenų aktyvacija gali sumažinti stuburo stabilumą ir sukelti diskų bei kitų minkštųjų audinių pažeidimą. Neuroraumeninė liemens kontrolė svarbi ne tik stuburo judesiams atlikti, bet ir stabilizacijai (Grabner ir kt., 1992). K.L. Newcomer ir kt. (2002) tyrimas patvirtino, jog nepakankama liemens raumenų aktyvacija būdinga asmenims, besiskundžiantiems lėtiniu juosmens skausmu.

4 lentelė. **Stuburo disko išvaržos riziką didinantys veiksniai.**

<i>Rizikos veiksnys</i>	<i>Išsamiau</i>
Svorio kėlimas	Padėtyje stovint tiesiais keliais, palenktu pirmyn juosmeniu/ sukančias keliant daiktus sveriančius daugiau kaip 11 kg. (Mundt ir kt., 1993).
Transporto priemonių vairavimas	Daugiau kaip pusė darbo dienos praleidžiama vairuojant (Kelsey, Hardy, 1975).
Cigarečių rūkymas	Didina disko išvaržos riziką 20 proc. kai per dieną surūkoma 10 cigarečių (Kelsey ir kt., 1984).
Tam tikros sporto rūšys	Profesionali gimnastika, krepšinis, golfas, kriketas (Postacchini, 1999)
Tam tikrų profesijų darbas	Vairuotojo, slaugytojo, sunkus fizinis ūkininko/ statybininko/ pramonės darbininko darbas (Heliovaara, 1988).
Nėštumas	Mechaninis stresas juosmeninei stuburo daliai dėl padidėjusio lordozinio linkio (Heckman, 1994).
Biomechaniniai faktoriai	Juosmens hiperfleksijos – kompresijos krūvis (Adams, Hutton, 1982); ašinio sukimo momentas didesnis nei 1.5° facetinio sąnario lūžio/ kapsulės plyšimo metu (Liu ir kt., 1985).

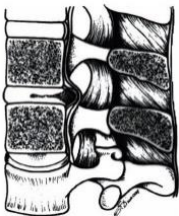
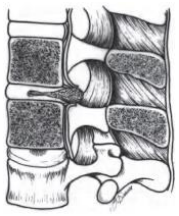
Ortopedinės chirurgijos profesorius F. Postacchini (1999) išsamiai apibūdina tarpslankstelines juosmens disko išvaržas ne tik pagal jų padėtį stuburo kanalo atžvilgiu, bet ir pagal jų formavimąsi. Išskiriamos sulaikyta, išstumta ir migravusi išvaržos (žiūrėti 5 lentelę).

- *Sulaikyta* – dažniausia forma. Patologinis mechanizmas susijęs su skaidulinio žiedo periferinio pakraščio įtrūkimais. Degeneravęs minkštojo branduolio audinys patenka į skaidulinio žiedo įtrūkimus ir liečia tolimiausią plokštelę, bet neprasiskverbia per ją. Periferinė skaidulinio žiedo dalis išsikiša po užpakaliniu išilginiu raiščiu ribotoje disko zonoje.
- *Išstumta (ekstrūzinė)* – išvaržos audinys dalinai arba pilnai išeina iš disko ribų, bet nemigruoja. Skaidulinio žiedo įtrūkimas tęsiasi iki tolimiausios žiedo plokštelės, minkštasis branduolys spontaniškai per jį prasiskverbia. *Subligamentinė* – dažniausia išstumtų išvaržų forma, kai dalis minkštojo branduolio išeina iš disko, bet nepraduria užpakaliniu išilginiu raiščiu ir neprasiskverbia į stuburo kanalą. *Transligamentinė* – kai dalis išvaržos audinio praduria užpakalinį išilginį raištį ir prasiskverbia į stuburo kanalą, o likusi dalis išlieka po

raiščiu. *Retroligamentinė* – kai išvarža praduria užpakalinį išilginį raištį ir lieka laisva stuburo kanale nemigruodama tolyn nuo disko.

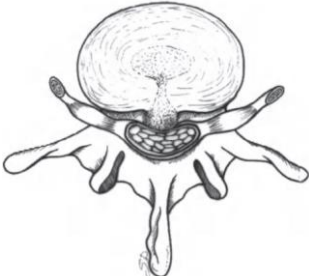
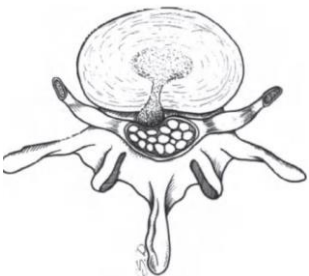
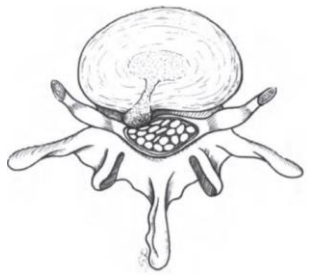
- *Migravusi* – išvaržos fragmentas migruoja tolyn nuo disko viršun/ žemyn/ link kietojo dangalo/ tarpslankstelinės angos.

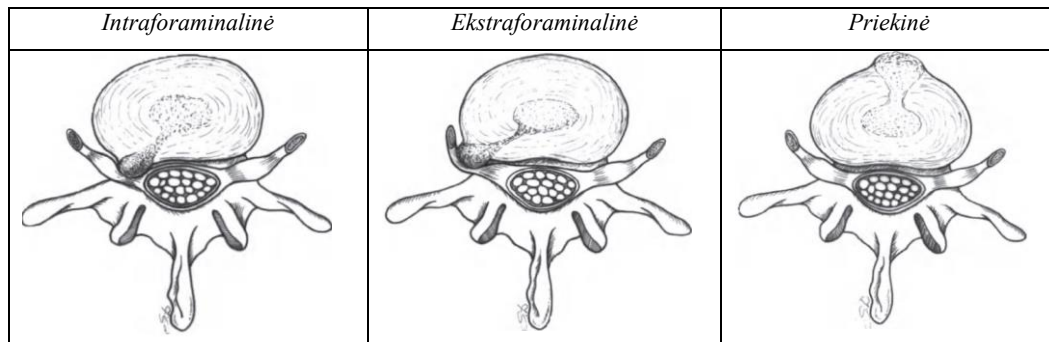
5 lentelė. Juosmens disko išvaržų skirstymas pagal F. Postacchini (1999).

<i>Sulaikyta</i>	<i>Ištumta</i>	<i>Migravusi</i>
		

Taip pat detaliai profesorius F. Postacchini (1999) paaiškina juosmens disko išvaržų skirstymą pagal skaidulinio žiedo įtrūkimo vietą (žiūrėti 6 lentelę). Disko išvaržai būdinga pradurti tą raiščio dalį, kuri silpniausia. Vidurinė užpakalinio išilginio raiščio dalis yra storesnė, todėl išstumtos išvaržos rečiau būna *vidurio (centrinės)*. Dažnai dalis išstumtos išvaržos audinio pasklinda į kairę/ dešinę pusę, o likusi dalis pasilieka po raiščiu ties viduriu. *Paramedianinės (centrolateralinės)* irgi dažnai būna sulaikytos išvaržos. *Užpakalinė šoninė (posterolateralinė)* dažniausiai būdinga L4-L5 stuburo segmentuose kaip išstumta transligamentinė ir retroligamentinė išvarža, neigiamai veikianti nervo šaknelę ir sukelianti stipresnius šaknelinius simptomus. *Infraforaminalinė ir ekstraforaminalinė (lateralinės)* prasiveržia raiščiu neapsaugotoje vietoje ir taip pat spaudžia ir neigiamai veikia nervo šaknelę. Kai prasiveržia dvi disko išvaržos viename lygyje skirtingose pusėse, tai vadinama *reta bilaterale* išvarža. Ne tokios retos, kaip dažnai manoma, yra *priekinė/ priekinė šoninė* L5-S1 išvaržos, kurios retai diagnozuojamos, nes gali sukelti tik nugaros skausmą.

6 lentelė. Juosmens disko išvaržų rūšys pagal skaidulinio žiedo įtrūkimo vietą, pagal F. Postacchini (1999).

<i>Vidurio/ centrinė</i>	<i>Paramedianinė</i>	<i>Užpakalinė šoninė</i>
		



Kliniškai pasireiškia užpakalinės ir užpakalinės šoninės disko išvaržos. Jos gali, patekusios į stuburo kanalą, spausti nugaros smegenis arba patekusios į tarpslankstelinę angą – spausti nervo šaknelę (Grečka, 2004). Užpakalinės šoninės kaip ir paramedialinės lokalizacijos išvarža gali pažeisti šaknelę, kuri išeina pro žemiau išvaržos esančią tarpslankstelinę angą. Medialinės kaip ir paramedialinės lokalizacijos gali pažeisti keletą šaknelių, kurios išeina pro žemiau išvaržos esančias tarpslankstelines angas. Šoninės išvaržos atveju pažeidžiama šaknelė, kuri išeina pro tą pačią, kur yra išvarža, tarpslankstelinę angą (Avižonienė ir kt., 1998). Užpakalinė šoninė užpakalinio išilginio raiščio dalis yra silpnesnė, todėl dauguma išvaržų susiformuoja į šonus nuo raiščio vidurio linijos ir gali užspausti nervines šakneles (Swezey, Callin, 2010).

1.5. Juosmens stenozės etiologija bei požymiai

Facetinių sąnarių artropatija/ cista, spondilolistezė, geltonųjų raiščių hipertrofija ir sustorėjimas, tarpslankstelinė disko išvarža gali prisidėti prie stuburo kanalo stenozės su radikulopatija pasireiškimo. Kita vertus, visi šie pokyčiai gali vykti asmeniui, kuriam visiškai nepasireiškia simptomai. Stenozė – stuburo kanalo susiaurėjimas, būdingas daugeliui virš 65 metų amžiaus žmonėms. Kai stenozė sukelia simptomus, jie kyla ne dėl užspausto nugaros nervo, bet dėl sumažėjusios erdvės stuburo kanale, dėl ko kyla nervo šaknelių uždegimas. Retais atvejais kai mechanškai užspaudžiamas nervas simptomai greitai progresuoja. Būdingas iš juosmens į koją plintantis skausmas, sustiprėjantis stovint ir einant, o palengvėjantis atsisėdus ar lenkiantis pirmyn. Taip pat gali pasireikšti kojų sustingimas ir tirpimas (Cooper, 2015). Stuburo arba tarpslankstelinio angų, pro kurias išeina nugaros nervai stenozė gali būti įgimta/ pirminė/ antrinė. Gali dėl vienos arba kelių priežasčių tokių kaip spondilolistezė, tarpslankstelinio disko išvarža, raiščių osifikacija ir sustorėjimas. Stuburo stenozės atveju jaučiamą nugaros skausmą ar sustingimą (ypač būdingą keičiant kūno padėtį) gali lemti osteofitai (Swezey, Callin, 2010). Juosmens stenozė yra dažna degeneracinė pagyvenusiųjų būklė, susijusi su stuburo kanalo ir nervų šaknelių kanalų susiaurėjimu. Sukelia degeneraciniai artritiniai facetinių sąnarių ir tarpslankstelinio disko pokyčiai. Susijusi su lėtiniu

juosmens skausmu ir simptomais kojose. Manoma, jog simptomus kojose (išeminį skausmą ir nuovargį einant) sukelia stuburo veninio rezginio kompresija. Stuburo tiesimas dažnai ribotas. Sėdėjimas arba lenkimosi į priekį padėtis dažnai palengvina simptomus kojose. Būdingas klinikinis sindromas, vadinamas neurogeninė klaudikacija – apatinių galūnių skausmas, spazmai ir parestezijos, kylantys vaikstant ir palengvėjantys sėdint (Olson, 2016). Neurogeninė klaudikacija aiškinama išemijos, mechaninio spaudimo bei veninės stazės teorijomis. Dažniau pasitaiko stuburo kanalo susiaurėjimas keliuose lygiuose. Dėl degeneracinių procesų mažėja stuburo segmento judesiai, tai lemia didesnę aplinkinių segmentų apkrovą bei degeneraciją. Ligoniiui einant, tarpe tarp dviejų stenozių susidaro slankstelių vidinių veninių rezginių stazė. Padidėjęs veninis spaudimas dirgina arklio uodegos nervų šaknelės, sukeldamas abiejų kojų neurogeninės klaudikacijos simptomatiką. Kai viename lygyje yra stuburo kanalo (centrinė) stnozė, o kitame – nervinės šaknelės (lateralinė) stnozė, susidaro vienos nervinės šaknelės veninė stazė, pasireiškianti vienos kojos neurogenine klaudikacija (Uvarovas ir kt., 2003).

1.6. Juosmens spondilolistezės etiologija bei požymiai

Esant degeneracinei spondilolistezei, fleksijos metu padidėja facetinių sąnarių panirimas ir foramen intervertebrale srities nervo šaknelės spaudimas. Todėl šiuo atveju ryškus pagerėjimo lenkimo metu gali ir nebūti. Kojų simptomatika paprastai esti abipusė. Vyrauja skausmas, o ne parestezijos ar raumenų silpnumas. Sustojus kojų skausmas sumažėja, tačiau ne taip greitai (Uvarovas ir kt., 2003).

Degeneracinė juosmens spondilolistezė būdinga vyresniems nei 50 metų asmenims, moterims 6 kartus dažniau nei vyrams, dažniausiai ties L4-L5 slanksteliais. Manoma, jog įvyksta dėl trąpslankstelinio disko degeneracijos, kas paskatina nugrimzti judantį segmentą ir taip susiaurinti disko erdvę, kas sukelia mikro nestabilumą, slankstelio pasislinkimą pirmyn (anterolistezė) arba atgal (retrolistezė). Netrukus judančiame segmente pasireiškia degeneraciniai pokyčiai, tokie kaip osteofitų formavimasis, raiščių hipertrofija ir facetinių sąnarių artrozė. Esant spondilolistezei skausmas jaučiamas dėl daugelio aspektų, priežastys varijuoją nuo mechaninio juosmens skausmo dėl degeneracinių pokyčių iki neurogeninės klaudikacijos dėl stnozės ir šaknelinio skausmo dėl nervo šaknelės kompresijos šoninėje nervo angoje (Bydon ir kt., 2019).

Degeneracinė juosmens spondilolistezė apibūdinama kaip priekinis slankstelio pasislinkimas žemesniojo atžvilgiu dėl degeneracinių pakitimų, tačiau be slankstelio žiedo defektų. Simptomai apima epizodinį ir pasikartojantį juosmens skausmą, plintantį į apatinę galūnę. Apie 10–15 procentų juosmens spondilolistezės pacientų pasireiškia progresuojantys neurologiniai sutrikimai ir prireikia

operacijos. Standartiškai taikomas konservatyvus gydymas vaistais nuo uždegimo, steroidų injekcijomis, kineziterapija (išorinis įtvaras, lenkimu pagrįsti pratimai, pilvo raumenų stiprinimas, aerobiniai pratimai) (Jones, Bux, 2021).

1.6. Juosmens facetinių sąnarių sindromo etiologija bei požymiai

Juosmens į koją plintantis skausmas gali atsirasti dėl facetinės jungties sindromo, dažnai L4/L5 bei L5/S1 stuburo segmentuose. Būdingi simptomai: juosmens, sėdmens ir šlaunies skausmas, ypač stiprėjantis tiesiant juosmenį. Taip pat juosmens sustingimo jausmas bei kojos raumenų mėšlungiai (ypač apatinėje šlaunies dalyje). Testuojant gali būti pseudolasego simptomas, refleksų susilpnėjimas, judesių ribojimas bei paravertebralinis raumenų hipertonusas ties pažeistais segmentais, atliekant ekstenziją dubuo atsikiša į priekį ir krypsta į šoną, o fleksijos metu – liemuo sukasi į skausmo pusę (Skausmo ABC, 2005).

7 lentelė. Facetinio sąnario pažeidimo etiologija pagal Skausmo ABC (2005).

<i>Rūšis</i>	<i>Priežastis ir eiga</i>
Trauminė	Hiperfleksija ar hiperekstenzija su rotacija, sukelia raiščių sužalojimus, kyla sąnarių paviršių bei bursų uždegimas.
Degeneracinė	Tarpslankstelinio disko ir facetinės jungties degeneracinis procesas. Paviršiai sklerozuojasi, raukšlėjasi.
Padėties	Ydingi lenkimo – tiesimo ar sukimo judesiai, esant stabilizuojančių raumenų disfunkcijai (palankias sąlygas sudaro aukštakulnių batų avėjimas, juosmeninė hiperlordozė, krūtinės kifoze, įtemptas tempiamasis plačiosios fascijos raumuo bei nepakankamai išvystytas didysis sėdmens raumuo).

Facetės audinių degeneracija ne tik paveikia sąnario mechanines funkcijas ir savybes, bet turi ir neurologinių pasekmių. Progresuojant osteoartrozei vyksta sąnarinio paviršiaus kremzlės erozija. Slankstelių judesiai gali sukelti skausmą kai praradęs apsaugančią kremzlę kaulas trinasi į priešingą kaulą. Dėl to kyla mechaninis stresas degeneravusiai kapsulei, kuriai plyšus išsilieja uždegiminiai citokinai, kurie gali dirginti nervų šaknelę ir sukelti skausmą (Jaumard ir kt., 2011).

Facetinio sąnario pažeidimo mechanizmas dažnai staigus, nesukontroliuotas tiesimo, šoninio lenkimo, hiperlenkimo, sukimo judesys. Tuoj pat kyla intensyvus juosmens skausmas, kuris gali didėti per 24-48 valandas. Juosmens facetinės kapsulės dirginimas gali sukelti panašius kaip ir sėdimojo nervo ar disko sindromo simptomus: nuo juosmens, per sėdmenį ir klubą iki kelio plintantis skausmas, paūmėjantis keliant tiesią koją, judant, tiesiant stuburą ir praeinantis nejudant; juosmens sustingimas, paravertebraliųjų raumenų įtampa. Facetinį sindromą predisponuojantys faktoriai: facetinių sąnarių asimetrija; nevienodas kojų ilgis; sekclus juosmens – kryžmens kampas; per didelis dubens pakrypimas;

skoliozė (Bellew, 2016).

1.7. Kineziterapinis juosmens radikulopatijos ištyrimas

Juosmens tarpslankstelinio disko išvarža gali egzistuoti asmeniui, kuriam nepasireiškia jokie simptomai (Cooper, 2015). Todėl nieko keisto, jog į medikus asmuo gali kreiptis jau su labai padidėjusia disko išvarža kai ji jam sukelia skausmo/ jutimo/ jėgos sutrikimo simptomus ir nežinoti apie tikrąją priežastį. Radikulopatiją diagnozuoja gydytojas, remdamasis ne tik subjektyviais paciento nusiskundimais, bet ir objektyvių fizinio ištyrimo bei aparatinių tyrimų rezultatais. Nervų šaknelės kompresiją gali parodyti magnetinio rezonanso arba kompiuterinės tomografijos tyrimai. Taip pat diagnozuojant gali būti pasitelkiami elektromiografinis, nervo laidumo greičio arba somatosensorikos sukeltų potencialų testavimas (Berry ir kt., 2019). Esant tik ūmiam juosmens skausmui be neurologinių simptomų ar „raudonųjų vėliavėlių“ nėra būtina vaizdinė diagnostika (Cooper, 2015). Jei dėl būdingų simptomų dar nežinodamas savo ligos diagnozės asmuo kreipiasi pagalbos į kineziterapeutą šis turi gebėti nustatyti galimą kineziterapinę diagnozę, o esant „raudonosioms vėliavėlėms“ ar atitinkamiems neurologiniams simptomams, kurie nepriklauso kineziterapeuto kompetencijai, siųsti pacientą konsultuotis ir gydytis pas kompetentingą specialistą (*Lietuvos medicinos norma MN 124:2016*).

Nors skausmas ūminės lumbalgijos atveju turi specifinius simptomus pirmiausia svarbu išsiaiškinti, ar nėra potencialiai labai pavojingų būklių, vadinamųjų „raudonųjų vėliavėlių“. Galima „arklio uodegos“ sindromą įtarti kai nustatomi aiškūs kojų neurologinio pažeidimo simptomai kartu su dubens organų funkcijos sutrikimais. Infekcinę juosmens skausmo kilmę reikia įtarti jei yra neseniai buvusi bakterinė infekcija, pacientas vartoja intraveninių narkotikų, nusilpęs imunitetas, pasireiškia naktinis skausmas. Galimą vėžinį procesą rodo vėžio anamnezė bei nepaaiškinamas svorio kritimas. Osteoporozė įtariama kai yra nustatomi stuburkaulio lūžiai (Ščiupokas, Bražėnienė, 2005).

8 lentelė. „Raudonosios vėliavėlės“ esant juosmens skausmui kai reikalingas tolesnis tyrimas pagal G. Cooper (2015).

Simptomas	Reikšmė
<i>Peršalimas/ gripas.</i>	Galima infekcijos rizika.
<i>Nesenas nepaaiškinamas svorio sumažėjimas daugiau kaip 4,5 kg.</i>	Piktybinio auglio tikimybė.
<i>Dubens nejautra.</i>	„Arklio uodegos“ sindromo požymis.
<i>Šlapimo ar išmatų nelaikymas.</i>	„Arklio uodegos“ sindromo arba stuburo kanalo pažeidimo simptomai.
<i>Progresuojantis silpnumas ir tirpimas, dilgčiojimas, deginimas.</i>	Nervo pažeidimo požymis.
<i>Plintantis į koją skausmas.</i>	Nervo šaknelės pažeidimo požymis.
<i>Imunodeficitinė liga/ užsitęsęs kortikosteroidų vartojimas/ vėžio istorija.</i>	Imuniteto susilpnėjimo priežastys, kurios gali sukelti infekciją/ piktybinį auglį.

<i>Nedidelė trauma, sukėlusį skausmą pacientui su osteoporoze.</i>	Galimas kaulinis pažeidimas.
<i>Neseniai keliauta į tuberkuliozės išplitimo zoną.</i>	Galima stuburo tuberkuliozė (angl. „Pott“ liga).
<i>Stiprus skausmas naktimis ir pagerėjimas dieną veiklų metu.</i>	Piktybinio auglio tikimybė.
<i>Ašinis juosmens ir sėdmens skausmas vyrui jauname amžiuje (20-30 m.) bei pernelyg didelis sustingimas, pablogėjantys rytais ir trunkantys >30 min. Palengvėja pajudėjus dienos metu.</i>	Ankilozinio spondilito (Bechterevo ligos) simptomai.
<i>Neseniai patirta trauma/pasikartojanti trauma, kuri pagreitino skausmą.</i>	

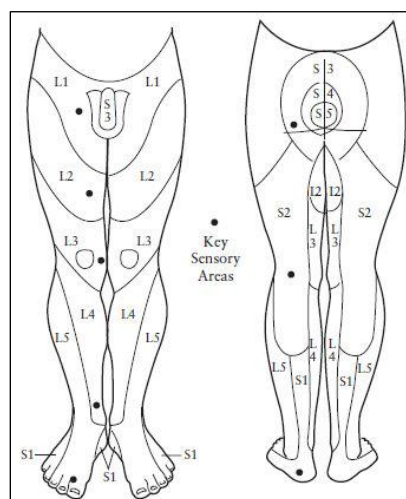
Prieš taikant kineziterapines procedūras būtina įvertinti paciento būklę. Surenkama anamnezė ir tiriama: laikysena, eiseną, konstitucija, judesių amplitudė, papildomi judesiai, raumenų jėga, atliekama minkštųjų audinių palpavimas, neurologinis ištyrimas bei specialieji testai. Tiriant rentgeno nuotraukas simptomai turi atitikti diagnozę. Pagal diagnozę, atsižvelgiant į pažeidimo stadiją, medicininius, chirurginius, psichosocialinius bei finansinius aspektus, sudaromas kineziterapinis planas (Edmond, 2012).

9 lentelė. Įtariant radikulopatiją kineziterapinio ištyrimo metu taikomi testai:

Testas	Aprašymas
VAS	Juosmens į koją plintančio skausmo intensyvumo lygis matuojamas pagal 10 cm horizontalią vizualinę analoginę skalę, kurioje 0 reiškia skausmo nebuvimą, o 10 – nepakeliamą skausmą (Satpute ir kt., 2018; Stochkendahl ir kt., 2018).
NPRS	Juosmens į koją plintančio skausmo intensyvumo lygis matuojamas pagal 10 cm horizontalią skaičių skausmo nominalinę skalę, kurioje 0 reiškia skausmo nebuvimą, o 10 – nepakeliamą skausmą (Jones, Bux, 2021).
Skausmo plitimo galūnėje matavimas	Matuojamas skausmo plitimo galūnėje plotas, kurį pacientas pažymi ant specialios kūno schemos. Joje koja padalinama į 3 zonas: šlaunies, blauzdos ir pėdos. Pagerėjimas vertinamas pagal simptomų centralizaciją proksimaliai stuburo atžvilgiu (Satpute ir kt., 2018).
Oswestry negalios indekso, Roland–Morris negalios klausimynai	Subjektyviai suvokiamai negaliai nustatyti pacientas pildo Oswestry negalios indekso arba Roland–Morris negalios klausimyną. Juose atsako į įvairius klausimus apie tai, kiek nugaros skausmas riboja kasdienės veiklas (Bayraktar, 2015; Stochkendahl ir kt., 2018).
SF-36 klausimynas	Gyvenimo kokybė vertinama pagal SF-36 klausimyną. Tai trumpa sveikatos apklausos forma, kuri susideda iš 36 klausimų, atspindinčių aštuonias sveikatos sritis: fizinį aktyvumą, veiklos apribojimą dėl fizinių negalavimų ir emocinių sutrikimų, socialinius ryšius, emocinę būseną, energingumą/gyvybingumą, skausmą ir bendrąjį sveikatos vertinimą (Lizis et al., 2017).
JA matavimas	Burbuliniu inklinometru matuojama pasyvaus tiesios kojos kėlimo ir aktyvaus juosmens lenkimo judesių amplitudės (Satpute ir kt., 2018).
Liemens raumenų ištvermės testai pagal McGill	Liemens raumenų statinė ištvermė vertinama trimis testais: liemenį tiesiančių raumenų ištvermės (Sorensen testas – gulint ant pilvo, dubuo stabilus, viršutinė kūno dalis už stalo krašto išlaikoma ore), tada lenkiančių raumenų ištvermės (sėdint 60° sulenkus liemenį tiesia nugara, keliai ir klubai

	sulenkti stačiais kampais) bei šoninės lentos (išsilaikymo laikas tiesioje padėtyje ant šono pakėlus dubenį) (Bayraktar, 2015).
--	---

Svarbiausi klausimai tiriant juosmens radikulopatiją yra nugaros skausmo intensyvumas, kojos skausmo intensyvumas, su nugaros skausmo susijusios veiklos ribojimas ir neurologiniai deficitai (Stochkendahl ir kt., 2018). Nustatyta didžiausia apkrova juosmens diskams, tenkanti padėtyje sėdint lenkiantis pirmyn bei stovint lenkiantis pirmyn 30°, taip pat padėtyje ilgai sėdint. Todėl šiose padėtyse esant diskogeniniam juosmens skausmui dažnai skausmas padidėja. Juosmens tiesimo padėtys, kurios sumažina diskui tenkančią apkrovą sumažina ir diskogeninį juosmens skausmą. Jei stuburo stenozė sukelia simptomus kojoje, jie turi pasireikšti einant, bet važiuojant pasilenkus dviračiu išnykti, nes liemens lenkimo padėtis sumažina nervams tenkanti spaudimą (Cooper, 2015). Kineziterapinio tyrimo metu įtariant radikulopatiją atliekamas neurologinis ištyrimas. Kaip atlikti neurologinį ištyrimą pataria J.A. Goodfellow (2014), atliekant bendrąją apžiūrą svarbu nustatyti nukrypimus nuo normos, raumenų silpnumą ir jutimų, refleksų, raumenų tonuso, laikysenos sutrikimus. Įtariant juosmens radikulopatiją, pirminis ištyrimas turi apimti pilną ligos istoriją ir fizinį ištyrimą įskaitant manualinį raumenų testavimą, jutimų testavimą, giliuosius sausgyslių refleksus ir Lasego požymį (Kreiner ir kt., 2014). Klasikiniu atveju kai radikulopatiją sukelia nervų šaknelės kompresija, skausmas ir jutimų sutrikimai pasireiškia pagal dermatominį modelį. Motorikos sutrikimai gali pasireikšti pagal miotominį modelį (Berry ir kt., 2019). Dėl to paties disko išvaržos skirtingiems asmenims radikulopatijos klinika gali skirtis. Nervų šaknelių kompresija gali pasireikšti tik sensorikos arba tik motorikos sutrikimais, rečiau ir sensorine ir motorine disfunkcija. Disfunkcijos mastas ir sunkumas priklauso nuo kompresijos laipsnio ir trukmės (Swezey, Callin, 2010).



1 paveikslas¹. Apatinės galūnės dermatomos ir raktiniai jutimų sutrikimo testavimo taškai.

¹*Šaltinis:* Gross, J.M., Fetto, J., Rosen, E. (2009). *Musculoskeletal Examination. 3rd Edition.* Wiley-Blackwell. A John

Pasak J.M. Gross ir kt. (2009), juosmens – kryžmens patologija yra dažna. Tiksliai stuburo pažeidimo vietai nustatyti atliekamas neurologinis testavimas. Apatinės galūnės raumenys inervuojami atitinkamomis nervų šaknelėmis. Raumenys, kuriuos inervuoja ta pati nervų šaknelė yra toje pačioje miotomoje. Apatinės galūnės oda inervuojama periferiniais nervais, išeinančiais iš atitinkamos nervų šaknelės. Odos regionas, kuris inervuojamas tos pačios nervų šaknelės yra toje pačioje dermatomoje (žr. 1 pav.). Kiekvieną dermatomą inervuoja atskira nervinė šaknelė, tačiau skirtingos dermatomos sueina tose pačiose vietose, tarsi „užklodamos viena kitą“, todėl yra įvairių dermatomų žemėlapių versijų (Swezey, Callin, 2010). Pagal J. Cipriano (2003), būdingi juosmens nervų šaknelės dirginimo simptomai: juosmens skausmas, apatinės galūnės šaknelinis skausmas, sumažėję apatinės galūnės refleksai, susilpnėjusi apatinės galūnės raumenų jėga, sutrikę apatinės galūnės jutimai.

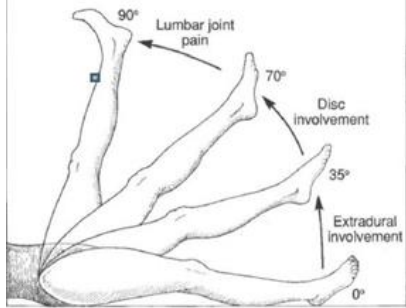
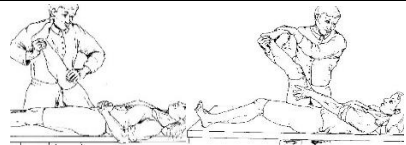
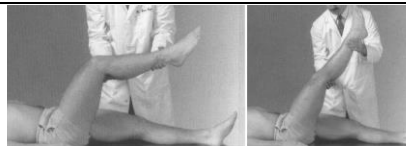
10 lentelė. Juosmens – kryžmens neurologinis testavimas pagal nervų šakneles pagal J.M. Gross ir kt. (2009)

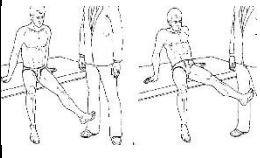
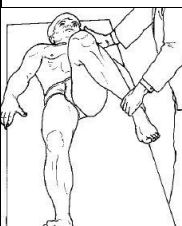
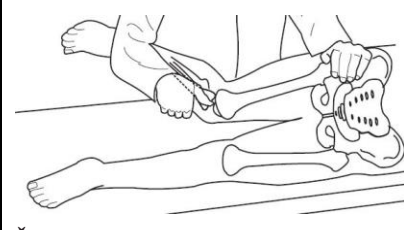
Nervų šaknelė	Nervas	Miotoma		Dermatoma	Refleksas
		Raumuo	Judesys	Jutimų raktinis taškas	
L1-L2	Šlauninis	Klubinis juosmens	Šlaunies lenkimas	Vidinė šlaunies dalis	-
L3		Keturgalvis šlaunies	Blauzdos tiesimas	Ties vidine girmelės dalimi	
L4	Gilusis šėivinis	Priekinis blauzdos	Pėdos tiesimas	Virš vidinės kulkšnies	Girmelės sausgysl.
L5		Tiesiamasis ilgasis kojos nykščio	Kojos nykščio tiesimas	Nugarinėje pėdos dalyje ties pirmaisiais pirštais	Pusgyslinio ir pusplėvinio raum.
S1	Blauzdinis	Plekšninis, dvilypis	Pėdos lenkimas	Šoninėje kulno dalyje	Achilo sausgysl.

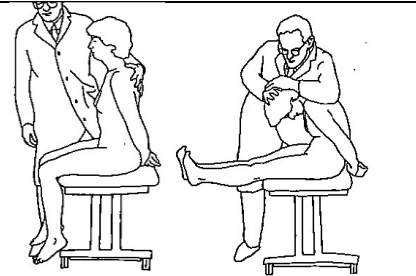
Apatinės galūnės skausmas gali atspindėti nuo juosmens – dubens/ vidaus organų audinių, tada juosmens skausmas bus stipresnis nei kojos, neaiškios lokalizacijos, buko pobūdžio. Kai esti šaknelinis apatinės galūnės skausmas dėl nervų šaknelių dirginimo/ tempimo / kompresijos, bus stipresnis kojos skausmas nei nugaros, aiškios lokalizacijos, aštraus pobūdžio. Taikant specialiuosius neurologinius juosmens nervų šaknelių ir sėdimosio nervo testus reikia nustatyti ar skausmas atspindžio, ar šaknelinis (Cipriano, 2003). Disko išvarža dažnai sukelia šaknelinį skausmą. Skausmas kryžmenyje ir kojoje padidėja kosėjant, čiaudėjant, stumiant ar tiesiog einant. Stuburo mobilumas labai ribotas ir žymi juosmens raumenų įtampa. Taip pat dėl nervų šaknelių kompresijos gali susilpnėti refleksai bei sutrikti jutimai. Parestezijos ir plintantis skausmas pagal dermatomą. Dažnos išvaržos 4-5, retesnės 3, ypač retos 2-1 juosmens diskų. Teigiamas Lasego ir kontralateralinis Lasego požymiai esant L5-S1 nervų šaknelių, sėdimosio nervo kompresijai sukelia skausmą juosmenyje ir kojoje net ir iki 20-30° pasyviai keliant tiek paveiktą, tiek normalią koją. Kai L1-L4 nervų šaknelių, šlauninio nervo kompresija teigiamas priešingas Lasego požymis. Pseudošaknelinį skausmą, kuris mažiau apribotas

nei šaknelinis skausmas, dažnai gali sukelti facetinių sąnarių artritas, kryžmeninio klubakaulio sąnario sindromas, spondilolistezė, stenozė, podispektominis sindromas (Buckup, 2004).

11 lentelė. **Specialieji neurologiniai testai.**

Testas	Teigiamo testo požymiai	Eiga
 Tiesios kojos kėlimo testas (Cipriano, 2003) įtempia sėdimąjį nervą (L5-S1 nervų šakneles).	Aštraus sėdmens skausmo, plintančio į koją, parestezijų sustiprėjimas kai koja pakelta tarp 35-70° šlaunies lenkimo – nervų šaknelė įsitempia virš tarpslankstelinio disko. Jeigu skauda pakėlus žemiau – spazmuotas kriaušinis raumuo/ kryžkaulinio klubakaulio sąnario pažeidimas. Jei skausmas tarp 70-90° – galimai kyla iš juosmens sąnario. Jei bukas užpakalinės šlaunies dalies skausmas, pasireiškiantis abejose kojose – įsitempę užpakaliniai šlaunies raumenys.	PADĖTIS: pacientui gulint ant nugaros tiesiomis kojomis. TECHNIKA: pasyviai kelti vieną tiesią koją aukštyn iki išprovokuojamo/ padidiamo skausmo ir parestezijų lygio, o kita tiesi guli ant gulimo paviršiaus.
Lasego, pseudo-Lasego, Kernig ir Turyn požymiai (Buckup, 2004)	Tiesios kojos kėlimo testu pasireiškia tikras Lasego požymis – tikra išialgija – kai skausmas/ padidėjęs skausmas staigiai šauna į koją pagal paveiktos nervų šaknelės dermatomą. Pacientas stengiasi išvengti skausmo pakeldamas dubenį. Atliekant tiesios kojos kėlimo testą Kernig požymis – galvos pakėlimas, Turyn – didžiojo kojos piršto tiesimas žymiai padidina sėdimąjo nervo dirginimą. Pseudo-Lasego požymis kai keliant tiesią koją kryžmens/ juosmens/ plintantis į užpakalinę šlaunies dalį skausmas didėja lėtai – gali būti dėl facetinio sindromo/ dubens raiščių dirginimo (tendinito)/ užpakalinės šlaunies dalies raumenų įsitempimo.	
 Tiesios kojos kėlimo testo variantas (Gross ir kt., 2009) Bragardo testas (Buckup, 2004, Cipriano, 2003) įtempia sėdimąjį nervą.	Norint atskirti užpakalinės šlaunies dalies raumenų įsitempimą nuo neurologinio skausmo reikia pasyviai šiek tiek (5°) nuleisti koją žemiau negu pacientas skundžiasi kojos skausmu, jog jis sumažėtų. Tada jei atliktas pilnos amplitudės pasyvus pėdos tiesimas padidina skausmą (sukelia Lasego požymį) – jis dėl sėdimąjo nervo įtempimo. Jeigu pėdos tiesimas sukelia skausmą sulenkus šlaunį 0-35° galimas ekstraduralinis nervo dirginimas, 35-70° – galima intraduralinė problema dėl disko išvaržos. Bukas tempimo blauzdoje pojūtis gali reikšti ne tik dvilypio raumens kontraktūrą, bet ir trombozę.	
Tiesios kojos kėlimo testo variantai (Butler, 1994)	Teigiamas testas kai padidėjęs skausmas ir parestezijos pasireiškia pėdoje. Blauzdinį nervą galima įtempti pirma atlikus pėdos tiesimą ir eversiją ir tada tiesios kojos kėlimą. Šeivinį nervą galima įtempti pirma atlikus pėdos lenkimą ir inversiją ir tada tiesios kojos kėlimą. Padidinti nervų sistemos tempimą galima tiesios kojos kėlimo testu atlikus pasyvų šlaunies pritraukimą/ vidinę rotaciją/ pasyviai keliant vienu metu abi kojas.	
 Lasego testas (Buckup, 2004, Cipriano, 2003) įtempia sėdimąjį nervą.	Jokio skausmo/ toks pat skausmas kai šlaunis ir blauzda sulenkta. Skausmas kyla/ padidėja kai šlaunis sulenkta, o blauzda tiesiama. Jeigu sulenkus blauzdą ir šlaunį skausmas kirkšnyje išlieka, o daugiau sulenkus šlaunį didėja – galimas klubo sutrikimas.	PADĖTIS: pacientui gulint ant nugaros tiesiomis kojomis. TECHNIKA: pasyviai lenkti vienos kojos šlaunį sulenkus blauzdą. Tada išlaikant sulenktą šlaunį tiesti blauzdą.

 Lasego testas pacientui sėdint (Buckup, 2004) rodo nervų šaknelių dirginimą.	Pacientas vengia skausmo atsilošdamas atgal ir pasiremdamas rankomis. Naudojamas patikrinti Lasego požymį. Galima atlikti pasyviai.	PADĖTIS: pacientui sėdint ant testavimų stalo. TECHNIKA: prašoma aktyviai sulenkti vienos kojos šlaunį išlaikant tiesią blauzdą.
 Bonnet/ Kriaušinio raumens požymis (Buckup, 2004) įtempia sėdimąjį nervą.	Išprovokuojamas Lasego požymis, padidinamas šaknelinis skausmas įtempus per kriaušinį raumenį einantį sėdimąjį nervą.	PADĖTIS: pacientui gulint ant nugaros, abi kojos tiesios. TECHNIKA: pasyviai sulenkiamą vieną blauzdą ir šlaunį. Tada šlaunis pritraukiamas ir sukama į vidų.
 Atvirkščias Lasego testas (Buckup, 2004) Kelio lenkimas padėtyje ant pilvo (Butler, 1994) įtempia šlauninį nervą.	Vienos ar abiejų pusių juosmens, kryžmens ar priekinės šlaunies dalies šaknelinis skausmas yra L3-L4 segmento nervų šaknelės dirginimo požymis. Reikia atskirti nuo degeneracinės klubo ligos/ tiesiojo šlaunies ar klubinio juosmens raumenų sutrumpėjimo.	PADĖTIS: pacientui gulint ant pilvo, galva pasukta į terapeuto pusę, abi kojos tiesios. TECHNIKA: pasyviai sulenkiamą vieną kojos blauzdą, tada tiesiama šlaunis. Galimas šlaunies pritraukimas/ atitraukimas/ išorinė ar vidinė rotacija.
 Slump/ kelio lenkimas (Butler, 1994)	Tempiamų nervų sistemos nuo ne nervų sistemos struktūrų diferenciacijos būdas. Išprovokavus nervų šaknelių dirginimo dėl nervų sistemos tempimo simptomus ištiesti kaklą. Testas teigiamas jeigu simptomai kojoje pakinta ir pasikartoja vėl sulenkus kaklą.	PADĖTIS: pacientui gulint ant netestuojamo šono, rankomis prisitraukus šlaunį ir blauzą prie krūtinės. TECHNIKA: paremiant apatinės galūnės svorį ranka pasyviai ištiesti šlaunį ir sulenkti blauzdą. Padėjėjas laiko liemenį ir kaklą lenkimo padėtyje
 Šlauninio nervo tempimo testas (Gross ir kt., 2009) įtempia L2-L4 nervų šakneles.	Jeigu manevras sukelia skausmą arba parestezijas priekinėje vidinėje šlaunies dalyje – galima L2-L4 nervų šaknelių kompresija dėl disko išvaržos. Jeigu sumažinus blauzdos lenkimo amplitudę ir padidinus šlaunies tiesimą skausmas didėja – jis nervinės kilmės. Jeigu ne – galimas tiesiojo šlaunies raumens sutrumpėjimas.	PADĖTIS: pacientui gulint ant netestuojamo šono. TECHNIKA: paremiant apatinės galūnės svorį ranka pasyviai ištiesti šlaunį ir sulenkti blauzdą.
 Ėjimo ant pirštų galų/ kulnų testas (Cipriano, 2003)	Kai L5-S1 disko išvarža spaudžia S1 nervų šaknelę – dėl užpakalinių blauzdos raumenų silpnumo negali paeiti ant kojų pirštų. Kai L4-L5 disko išvarža spaudžia L5 nervų šaknelę – dėl priekinių blauzdos raumenų silpnumo negali paeiti ant kulnų.	PADĖTIS: pacientui stovint. TECHNIKA: skatinti pacientą vaikščioti ant kojų pirštų, tada ant kulnų. Stebėti ar pacientas gali išlaikyti kūno svorį ant abiejų kojų pirštų ar ant abiejų kulnų.

 Slump testas (Butler, 1994, Gross ir kt., 2009). Provokuoja nugaros skausmo simptomus, ištempia ir mobilizuoja nervų sistemą.	Testas etapiškai atliekamas kol išprovokuojami neurologiniai simptomai. Normalus atsakas pagal stadijas: 2. – skausmas ties T8-T9 segmentais. 4. – tempimo pojūtis užpakalinėje kojos dalyje, blauzdos tiesimo ribojimas. 5. – pėdos tiesimo ribojimas. 6. – atleidus kaklo lenkimą visų atsakų išnykimas ir pėdos bei blauzdos tiesimo amplitudės padidėjimas. Neurologinių simptomų pablogėjimas dėl nervų sistemos tempimo gali reikšti patologiją.	PADETIS: pacientui sėdint ant kėdės sunėrus rankas už nugaros. STADIJOS: 1. Pacientas skatinamas susmukti. 2. Nugaros išrietas gali būti pasyviai padidintas. 3. Tada pacientas skatinamas lenkti kaklą link krūtinės. 4. Jeigu dar nekilo simptomai prašoma paciento ištiesti blauzdą. 5. Tada ištiesti pėdą. 6. Tiesi kaklą. Kartojama eiga su kita koja. 7. Tada abi blauzdos ir pėdos tiesiamos vienu metu.
---	---	--

1.8. Manualinės terapijos metodai ir jų taikymas radikulopatijos atveju

Juosmens – kryžmens radikulopatija sudaro didžiąją dalį dienos krūvio reabilitacijos gydytojams ir ji suvaldoma įvairiais konservatyviais gydymo metodais (Al-Abdulwahab, 2016). Juosmens radikulopatijos konservatyvus gydymas apima paciento mokymą, pratimų/ aktyvumo palaikymą, nesteroidinius vaistus nuo uždegimo, steroidines injekcijas bei manualinę terapiją (Berry ir kt., 2019). Kaip teigia V. Grečka (2004), paplitęs juosmens radikulopatijos gydymo be vaistų metodas yra manualinė terapija. Manipuliacine technika veikiamas visas stuburas ar atskiri jo segmentai. Rankomis spustelint slankstelius, stuburo juosmeninę dalį traukiant vertikaliai ir kitais būdais siekiama pašalinti pernelyg didelį raumenų, raiščių, sąnarių kapsulių įtempimą, pagerinti arterinę ir veninę kraujotaką bei limfotaką, koreguoti laikyseną atkuriant/ kompensuojant funkcijas. Būtinai išankstinis rūpestingas sveikatos ištyrimas ir kontraindikacijų identifikavimas.

Manipuliacija ir mobilizacija yra meistriški pasyvūs judesiai sąnariui ir/ ar aplinkiniams minkštiesiems audiniams įvairiais greičiais ir amplitudėmis, apimant mažos amplitudės (osciliacinius) ir „smūginius“ terapinius judesius. Manualinė terapija apibūdinama kaip klinikinis požiūris naudojant meistriškas, specifines technikas rankomis apimant, bet neapsiribojant manipuliacija/ mobilizacija; naudojama kineziterapeutų diagnozuojant ir gydant minkštuosius audinius ir sąnarinę struktūrą siekiant moduluoti skausmą, didinti judesio amplitudę, mažinti minkštųjų audinių uždegimą, skatinti relaksaciją, gerinti kontraktilinio ir nekontraktilinio audinio gijimą, ištesiamumą ir/ ar stabilumą, lengvinti judesį ir gerinti funkciją (American Physical Therapy Association, 2003).

Mobilizacinės technikos patrauklios savo efektyvumu ir mažomis laiko sąnaudomis. Mobilizacija daugiausia naudojama gydyti funkciniais, reversiniais stuburo sąnarių ar segmentų judesių apribojimams. Indikacijos gydymui pagrįstos ne ligos diagnoze, bet ištyrimo duomenimis.

Jeigu galvos skausmas dėl raumenų įtampos, tada svarbiausia raumenų atpalaidavimas. Jeigu ši raumenų įtampa susijusi su sąnario apribojimu, tada indikuotina mobilizacija, jeigu priežastis netaisyklinga laikysena, tada ji turi būti pataisyta. (Lewit, 2010).

Manualinė terapija yra nuo Hipokrato laikų praktikuojamas menas. Augantis susidomėjimas sąveika tarp biomechaninio manualinės terapijos poveikio ir neurofiziologinio mechanizmo lėmė efektyvumo tyrinėjimus siekiant nustatyti veikimo mechanizmą (Donatelli, Wooden, 2001). Išanalizavus 18 konservatyvaus juosmens radikulopatijos gydymo tyrimų rezultatus, kuriuose dalyvavo 1671 pacientas, teigiama esant vidutinio lygio įrodymams, kad manipuliacijos terapija efektyvesnė nei pseudomanipuliacija (Hahne ir kt., 2010). G. McMorland ir kt. (2010) savo tyrimo išvadose teigia, esą stuburo manipuliacija gali būti taikoma ir kaip alternatyva operacijai po nepavykusio 3 mėnesių disko išvaržos konservatyvaus gydymo. Būklė reikšmingai pagerėjo ir išliko po vienerių metų lygiai tokia pati kaip ir operacijos grupėje daugiau kaip pusei (60 proc.) pacientų.

Konservatyviam radikulopatijos gydymui rekomenduojami pratimai bei nervų ir stuburo mobilizacijos, kurios skatina nervų šaknelės dekompresiją ir mažina nervinio audinio jautrumą (Schafer ir kt., 2011). Poūmės juosmens radikulopatijos gydymo programoje prie struktūruotų pratimų ir TENS pridėjus stuburo mobilizaciją su kojos judesiu reikšmingai sumažėjo kojos ir juosmens skausmas bei negalia, pagerėjo tiesios kojos kėlimo amplitudė bei paciento pasitenkinimas po 2 savaičių intervencijos ir po 6 mėnesių laikotarpio (Satpute ir kt., 2018).

Jau prieš devynerius metus Šiaurės Amerikoje stuburo manipuliacija („smūginė“ technika) buvo oficialiai pripažinta kaip galimas rinktis metodas simptomų mažinimui pacientams su radikulopatija dėl disko išvaržos (North American Spine Society, 2012). Informacijos apie stuburo manipuliacijos taikymą disko išvaržos gydymui apžvalgoje rašoma, jog retai įvyksta sužalojimas manipuliacijos metu ir tai yra saugi technika jeigu atliekama tinkamai apmokyto specialisto (Snelling, 2006). Aptariant pasitaikančius stuburo sužalojimo atvejus nežinoma ar disko išvarža būtų progresavusi ir be manipuliacijos, ar būtent manipuliacijos jėga ir sukimo momentas buvo veiksnys (Gibbons, Tehan, 2016). Nustatyta rizika stuburo manipuliacija pabloginti disko išvaržos būklę ar sukelti „arklio uodegos“ sindromą – 1 iš 3.7 milijono žmonių (Oliphant, 2004).

Pagrindinės įrodymais grįstos indikacijos sąnarių mobilizacijai/ manipuliacijai atlikti pagal S. L. Edmond (2012): skausmo mažinimas, sąnario mitybos gerinimas, raumenų atsipalaidavimo skatinimas, sąnario paslankumo ir judesio amplitudės didinimas, padėties defektų koregavimas.

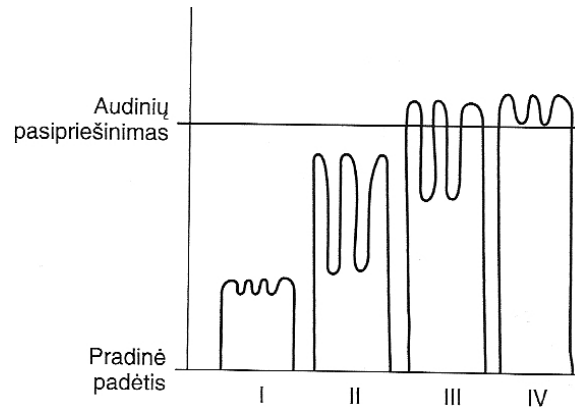
Manualinės terapijos kontraindikacijos pagal V. Grečką (2004): patinimai; infekcinės ligos; lūžiai ir stuburo iškrypimai; turberkuliozinis spondilitas; Bechterevo liga; pilnoji disko išvarža; poliartritas; daugiau kaip 12 sav. nėštumas.

I-IV laipsnio sąnarių mobilizacijos absoliučios kontraindikacijos pagal C.H. Wise, D.T. Gulick (2009): įtariant sąnario hiperomobilumą ar nestabilumą; sąnario uždegimas; kietas judesio pabaigos jausmas; esant ūmiam skausmui, kuris blogėja kartojant mobilizaciją; ūmi radikulopatija; kaulų liga ar lūžis; stuburo artropatija (ankilozinis spondilitas, spondiloartropatija); blogėjanti centrinės nervų sistemos patologija; kraujo krešėjimo sutrikimas; po sąnario fuzijos. Santykinės kontraindikacijos: piktybinis auglys (>50 metų amžius, netikėtas svorio netekimas); visiškas sąnario pakeitimas; kaulų liga (osteoporozė, steroidų naudojimas, lėtinis inkstų nepakankamumas, moterų pomenopauzė); sisteminiai jungiamojo audinio sutrikimai (reumatoidinis artritas, Dauno sindromas); nėštumas; nesena trauma, radikulopatija (distaliai į kelį ar alkūnę), „arklio uodegos“ sindromas; anktyvoje gijimo stadijoje naujai vystantis jungiamajam audiniui; negalintys komunikuoti, atsakyti į intervenciją asmenys (pagyvenę, maži vaikai, su suvokimo sutrikimais, su kalbiniais barjeriais); ilgalaikis kortikosteroidų naudojimas; elgesio sutrikimai (priklausomumas, įtariamų simptomų padidinimas, dirglumas); atviros žaizdos ar odos pažeidimai gydymo zonoje; aukštas skausmo lygis, dėl kurio neracionalu atlikti palpaciją ir stabilizaciją.

1.9. Maitland mobilizacijos metodas

Maitland koncepcijai būdingas specifinis mąstymo būdas ir asmeninis atsidavimas siekiant suprasti pacientą. Nuoširdus noras suprasti, ką kenčia pacientas, aktyviai klausytis kai jis apibūdina simptomų vietą ir pasireiškimą. Klausomasi atviru, neteisiančiu būdu tikint, jog viskas, ką pacientas išreiškia yra tiesa, svarbu, pirmą kartą. Terapeuto gebėjimas perskaityti ir interpretuoti tiek verbalinę, tiek neverbalinę komunikaciją yra daugiausiai lemiantis veiksnys identifikuojant disfunkciją, parenkant intervenciją ir pasiekiant optimalius paciento atžvilgiu rezultatus (Wise, 2015).

Pasak S. L. Edmond (2012), G. D. Maitland yra vienas iš šiuolaikinės sampratos apie sąnarių mobilizaciją kūrėjų. Jis sukūrė ne tik sistemą kaip nustatyti simptomų intensyvumą bei kaip jie susiję su funkciniais judesiais, bet ir keturių laipsnių mobilizacijos techniką. I-II laipsnis indikuotinas jei skausmas pasireiškia prieš pasyvaus judesio amplitudės pabaigą, o skausmo simptomai lengvai sukeliami ir ilgai išlieka. III-IV laipsnis – jei skausmas pasireiškia po pasyvaus judesio amplitudės pabaigos arba pasyvus judesys neskausmingas/ simptomai pasireiškia tik po vidutinio aktyvumo ir trunka neilgai. Jei skausmas stiprėja darant kompresiją ir mažėja atliekant distrakciją – galima vertinti sąnarių paviršių pažeidimą. Jei priešingai – galima įtarti raiščių ar kitų kapsulės struktūrų pažeidimą. Gydymo sąnarių mobilizacija agresyvumas (audinių pasipriešinimo atžvilgiu) priklauso nuo simptomų pasireiškimo. Mobilizacijos kryptis nustatoma paciento tyrimo metu sukeliant simptomus. Siekiant sumažinti skausmą sąnario mobilizacija daroma skausmo kryptimi.

2 paveikslas². Mobilizacijos laipsniai pagal Maitland metodą.

I laipsnis – lėtas, mažos amplitudės judesys neliečiant sąnario kapsulės, iki galimo judesio ribos. II – lėtas, didesnės amplitudės judesys nesiekiant sąnario kapsulės, iki galimos judesio ribos. III – lėtas, didelės amplitudės judesys, truputį toliau galimo judesio ribos pasiekiant audinių pasipriešinimą. IV – lėtas, mažos amplitudės judesys, atliekamas toliau galimos judesio ribos pasiekiant audinių pasipriešinimą (Maitland, 1991). Maitland sąnarių mobilizacijos technikai būdinga osciliaciniai judesiai, dažnis – dvi/ trys osciliacijos per sekundę. Per procedūrą atliekamos trys – keturios sąnario mobilizacijos, kurių viena trunka apie 30 sekundžių (Wise, 2015).

12 lentelė. Sąnario mobilumo vertinimas (Edmond, 2012)

<i>Hipomobilumas</i>	Chroninė adhezija/ kontraktūra. Rekomenduojama mobilizaciją atlikti per audinių pasipriešinimą.
<i>Normalus mobilumas su skausmu</i>	Galima vidutinio laipsnio sąnario kapsulės skaidulų patempimas. Nerekomenduojama tempti aplinkinių audinių, geriau atlikti švelnią, mažinančią skausmą ir skatinančią normalų naujai besiformuojančių kolageno skaidulų išsidėstymą mobilizaciją.
<i>Per didelis mobilumas su skausmu</i>	Galimas dalinis sąnario kapsulės skaidulų patempimas. Rekomenduojamos stabilizavimo technikos bei švelni mobilizacija iki audinių pasipriešinimo mažinti skausmą ir skatinti normalų naujai besiformuojančių kolageno skaidulų išsidėstymą.

Mobilizacijos metu terapeuto rankos atlieka osciliacinius judesius (I-IV laipsnio) vienam juosmens slanksteliui (Mehyar ir kt., 2017). Sąnario mobilizacija gali sukelti tokius fiziologinius atsakus kaip skausmo sumažėjimas, pagerėjęs sąnario mobilumas, raumenų aktyvumo/ susitraukimo pokyčiai (Bialosky ir kt., 2009). Juosmens skausmas susijęs su nenormaliai aukštu paviršinių raumenų ir žemu giliųjų stuburą stabilizuojančių raumenų aktyvumu (Freeman ir kt., 2010). Toks nenormalus nugaros raumenų aktyvumas gali paveikti asmens gebėjimą optimaliai judėti, sukelti skausmą ir funkcinį apribojimą. Pavyzdžiui, juosmens dauginis raumuo yra stuburą stabilizuojantis raumuo ir jo disfunkcija susijusi su pasikartojančiu juosmens skausmu. Panašiai padidėjusi tiesiamojo nugaros

²Šaltinis: Maitland, G.D. (1991). *Peripheral Manipulation*, 3rd ed.. Butterworth-Heinemann.

raumens aktyvacija gali sukelti padidėjusią stuburo sąnarių vidinę kompresiją. Todėl nugaros raumenų aktyvacijos normalizacija yra svarbu skausmo sumažinimui ir funkcijos optimalizavimui. Yra manoma, jog sąnario mobilizacija stimuliuoja mechanoreceptorius, kurie gali keisti raumens aktyvumą stimuliuodami alfa motorinius neuronus stubure bei neuronus ties smegenų vandentiekiu vidurinėse smegenyse. Tačiau tyrimo su sveikais asmenimis rezultatai parodė, jog atlikus IV laipsnio L4 slankstelio mobilizaciją juosmens dauginių raumenų susitraukimo skirtumas (lyginant su placebo grupe) buvo mažas, o tiesiamojo nugaros raumens aktyvumas nepasikeitė (Mehyar ir kt., 2017).

Maitland postero-anterior stuburo mobilizacija yra dažna ir pakankamai saugi kineziterapinė intervencija juosmens skausmo gydymui. Ji gali sukelti staigiai apčiuopiamą skausmo sumažėjimą ir judėjimo funkcijų atsigavimą (Thiry ir kt., 2018). Manoma, jog Maitland postero-anterior mobilizacinė technika naudinga pacientams, kuriems būdingas mechaninis juosmens skausmas, nes ja stimuliuojami sąnario mechanoreceptoriai. Šie receptoriai keičia skausmo – spazmo ciklą slopindami presinapsines nociceptines skaidulas susijusiose struktūrose bei mažindami raumenų hipertonusą (Colloca, Keller, 2011). Postero-anterior III laipsnio (didelės amplitudės osciliacijų) mobilizacijos pagal Maitland metodiką poveikio 19 nugaros skausmu be radikulopatinų simptomų besiskundusių asmenų tyrimo išvadose teigiama, jog iškart po 3 ciklų (ciklo trukmė – 60 sekundžių) mobilizacijos reikšmingai sumažėjo nugaros sustingimas ir skausmas (Shum ir kt., 2013). Didelės amplitudės osciliacijos gali stimuliuoti mechanoreceptorius dėl ko sumažėja skausmas (Griensven, 2005).

Maitland rotacinė juosmens mobilizacija pagrįsta požiūriu, jog juosmens rotacija gali būti naudinga skatinant nervo šaknelės mobilumą (Butler, 2000).

Klinikinėje praktikoje tiek mobilizacijos, tiek manipuliacijos metodai rekomenduojami esant nespecifiniam mechaniniam lėtiniam juosmeninės stuburo dalies skausmui. Kontraindikacijos mobilizacijai tokios pačios kaip ir manipuliacijai: raudonosios vėliavėlės – karčiavimas; nerimstantis naktinis skausmas ar skausmas ilsintis; skausmas su kojos tirpimu ir silpnumu žemiau kelio; kojos silpnumas; sutrikusi tuštinimosi ir šlapinimosi kontrolė; progresuojantis neurologinis sutrikimas; tiesioginė trauma; nepaaiškinamas svorio kritimas; vėžio istorija. Kitos specifinės kontraindikacijos: lūžis; sunki osteoporozė; trauma sukėlusis audinių pažeidimą gydomoje zonoje. Netinkama pacientams, kurie negali didinti veiklumo, yra fiziškai dekonciziški, turi psichosocialinių barjerų (Bronfort ir kt., 2008).

Tarp indikacijų juosmeninės stuburo dalies „postero-anterior central slankstelio spaudimo“ mobilizacijai G. D. Maitland (2005) ne tiesiogiai pamini radikulopatiją, bet tokius būdingus sutrikimus kaip juosmens nervo šaknelės skausmas/ tarpslankstelinio disko pažeidimas. Skausmas, raumenų jėgos ir jutimų sutrikimas dėl nervo šaknelės kompresijos nėra mobilizacijos kontraindikacija, nes laikantis

saugumo reikalavimų galimos švelnios mobilizacinės technikos. Švelni mobilizacija taip pat galima netgi esant osteoporozei ar reumatoidiniam artritui, hipermobilumui ar sąnario nestabilumui. Visiškos kontraindikacijos: šlapimo ir tuštinimosi funkcijos sutrikimas, tarpvietės nejautra (Maitland ir kt., 2005).

1.10. Neurodinaminės mobilizacijos metodas

Neurodinaminės mobilizacijos (NM) technikos naudojamos diagnozuoti ir gydyti įvairius neuropatinį skausmą sukeliančius kompresijos sindromus. Jos apima specifinę seką sąnarių judesių, kuriais terapeutas pailgina nervą per vieną sąnarį ir tuo pat metu sumažina jo ilgį per gretimą sąnarį, jog sukeltų nervinių struktūrų slydimo judesius gretimų audinių atžvilgiu. Jos žinomos kaip *slydimo technikos*. Agresyvesnis manevras yra *tempimo technika*, kuri padidina atstumą tarp nervo trakto vibraciniu būdu. *Dinaminės/statinės atidarymo technikos*, kurios atlieka kaulinės ir fascijinės sandūros atidarymą aplink nervų šaknelę, mažina nervų šaknelės mechaninį jautrumą (Shacklock, 2005).

Manualinės terapijos technika, kuri gali būti potencialiai naudojama pacientų su juosmens radikulopatija gydymui yra NM. Ji apima tiek slydimo, tiek tempimo maneivrus. Nervo slydimo intervencijos tikslas yra paskatinti nervo kamieno slydimą aplinkinių audinių atžvilgiu. Nervo slydimo technika pritaiko sąnarių judesius proksimaliai struktūros atžvilgiu ir paleidžia judesį distaliai, ką seka atvirkštinė kombinacija. Priešingai, nervo tempimo intervencijos tikslas yra paskatinti nervo kamieno tempimą aplinkinių audinių atžvilgiu. Nervo tempimo technika panaudoja sąnarių judesius vienu metu proksimaliai ir distaliai struktūros atžvilgiu ta pačia kryptimi link padidėjusio nervo tempimo. Teigiama, jog kai juosmens nervo šaknelė yra dirginama gali pasireikšti nervo edema, išemija ir fibrozė, vedanti prie tolesnės žalos, kuri sukelia skausmą ir sumažina funkciją. Pagrindinis nervo mobilizacijos intervencijos mechanizmas apima homeostazės nerve ir apie nervą atstatymą ir vidinės nervo edemos sumažinimą per skysčio nervo šaknelės ir aksono viduje išsisklaidymą (Plaza-Manzano ir kt., 2020).

NM poveikio mechanizmas aiškinamas remiantis atliktų eksperimentų su gyvais gyvūnais bei žmonių palaikais rezultatais. Pastebėta, jog pasyvi NM sukėlė reikšmingą skysčių dispersijos (sklaidos) padidėjimą nerve – taip paaiškinamas vidinės nervo edemos mažinimo poveikis. Hipoalgezija aiškinama pastebėjus greitą terminio skausmo slopinimą nugaros smegenų užpakaliniuose raguose (Efsthathiou ir kt., 2014)

„Neurodinamika“ dabar yra daugiau priimamas terminas, liečiantis integruotą biomechaninę, fiziologinę ir morfologinę nervų sistemos funkciją. NM naudojama sutrikusiai neurodinamikai gydyti. Jos pirminis vaidmuo yra dinaminės pusiausvyros atstatymas tarp nervinio audinio judesio ir

aplinkinių mechaninių sąsajų, leidžiant sumažintą spaudimą nerviniam audiniui ir taip skatinant optimalią fiziologinę funkciją (Ellis ir kt., 2008).

Sėdimąjo nervo mobilizacija atliekama pacientui gulint ant nugaros, atsipalaidavus, liemuo ir klubai neutralioje padėtyje. Terapeutas vieną ranką deda po Achilo sausgysle, o kitą virš kelio. Sėdimąjo nervo išilginis tempimas – koja keliama virš stalo viena ranka virš kelio neleidžiant lenkti blauzdos, judesys iš klubo sąnario. Tiesią koją pasyviai pakėlus aukštyje tarp 35-70° – per sėdimąjį nervą skatinamas nugaros smegenų kietojo dangalo judėjimas. Tempiant sėdimąjį nervą, taip pat gali būti tempiamos juosmens-kryžmens nervų šaknelės ir kietasis nugaros smegenų dangalas. Nepalankus nervo tempimas išprovokuoja simptomus nuo juosmens ploto, plintančius pagal sėdimąjį nervą į apatinę galūnę. Norint paskatinti papildomą tempimą (sensitizaciją) porksimaliai sėdimajam nervui, prie tiesios kojos kėlimo pridedamas šlaunies pritraukimas, vidinė rotacija ir pėdos tiesimas (Butler, Jones, 1994).

NM technikos apima sąnario judesių kombinacijas, kurios skatina nervo slydimą arba tempimą. Naudojamos esant disko ligai, jog sukontroliuoti plintantį skausmą ir ypač mobilizacinės technikos sėdimąjo nervo kompresijos ir nervų sistemos mechaninio jautrumo, juosmens skausmo sumažinimui, nervinio audinio paslankumo pagerinimui. NM palengvina pažeisto sėdimąjo nervo struktūrą ir pagerina judesio amplitudę sąnarių struktūroje. Sėdimąjo nervo mobilizacijos technikų metu atliekant nervų sistemos įtempimą sumažėja nervų skerspjūvis, dėl ko smulkių, epineuriumą kertančių kraujagyslių lygmenyje kyla obstrukcija. Pakinta nervinės skaidulės pasiekiantis kraujo tūris. Paveikiama aksonalinė transportavimo sistema. Padidinus sutrumpėjusių nervų bei aplinkinių sąnarių struktūrų lankstumą padidėja raumenų jėga. Tokiomis aplinkybėmis pagrindinis sėdimąjo nervo paslankumo pagerinimo tikslas yra sumažinti nervų sistemos mechaninį jautrumą (Alatawi, 2019).

NM laikoma efektyvia metodika pacientams su nervo mechaninio jautrumo požymiais, kurie gali būti kliniškai įvertinti provokuojančiais testais, tikrinančiais nervinio audinio gebėjimą toleruoti įtempimą. NM procedūros metu naudojamos specifinės padėtyje, aktyvūs ir pasyvūs juosmeninės stuburo dalies bei apatinių galūnių judesiai, jog mobilizuoti tiek aplinkinius nervų sistemos audinius, tiek pačią nervų sistemą (Ferreira ir kt., 2016).

NM technikos yra pasyvūs arba aktyvūs judesiai, kurie padeda atstatyti nervų sistemos gebėjimą toleruoti normalias kompresines, trinties, tempimo jėgas, susijusias su kasdiene ir sportine veikla. Jos sukurtos nervų sistemos plastiškumo atstatymui, kuris gali būti apibūdinamas kaip nervo gebėjimas slysti aplinkinių struktūrų atžvilgiu. Šių laikų manualinėje terapijoje dauguma kineziterapeutų mobilizuoja nervų sistemą to nežinodami. Pavyzdžiui, tempiant užpakalinės šlaunies

dalies raumenis taip pat įtempiamas ir pajudinamas sėdimasis nervas, jo šakos ir dalis nervinio rezginio. Klinikoje NM naudojama juosmenyje ir kojoje pasireiškiančių simptomų gydymui, susijusių su nervo šaknele ir periferiniais nervais (Ahmed ir kt., 2013).

EMPIRINĖ DALIS

2.1. TYRIMO METODOLOGIJA

2.1.1. Tyrimo organizavimas

Ieškant straipsnių buvo naudojamos per KVK tinklo nuotolinės prieigos prie duomenų bazių paslauga prieinamų duomenų bazių sąrašą, kuriame tinkamos temos atžvilgiu:

- EBSCO;
- SpringerLINK;
- Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy (JOSPT);
- Taylor & Francis;
- PUBMED;
- Cochrane Library.

Kiekvienos iš šių duomenų bazės paieškos laukelyje buvo vedami raktiniai žodžiai arba keletas iš jų deriniai (anglų kalba):

- Radiculopathy;
- Low back/ lumbar pain/ radiating leg pain;
- Neurological/ sensory or muscle strength deficit;
- Sciatica/ nerve root irritation/ spinal stenosis/ disc herniation;
- Mobilisation/ manual therapy;
- Maitland/ Neurodynamic.

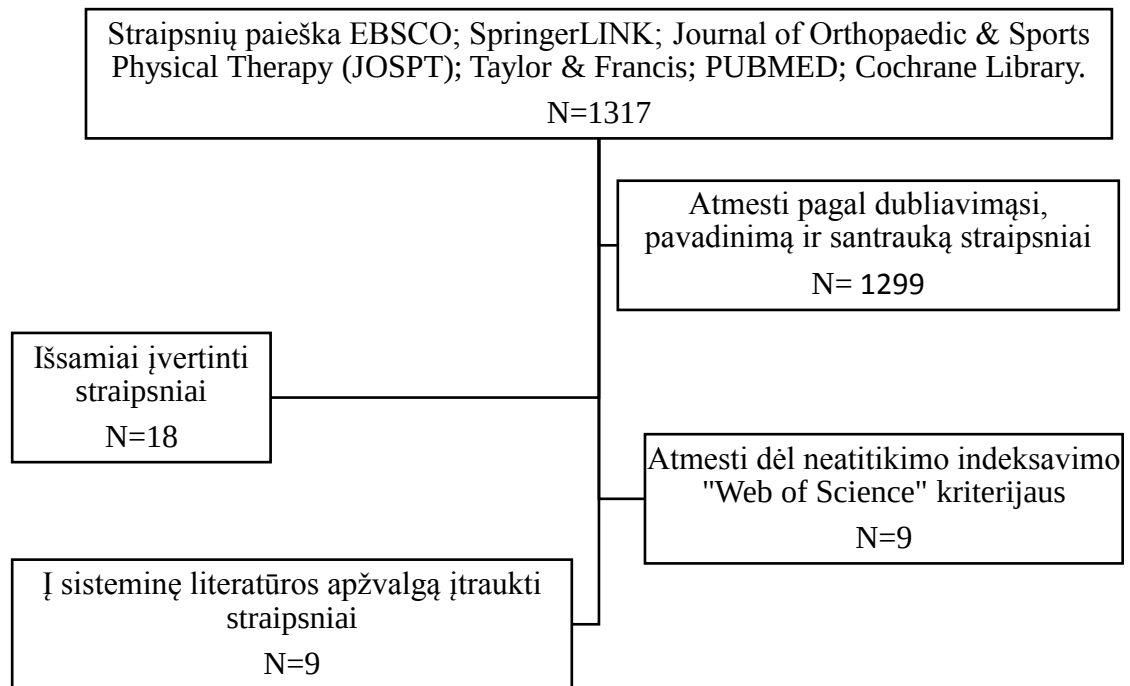
Paieškos sistemos pateikė ne visai adekvačius pagal raktinius žodžius rezultatus, todėl reikėjo kruopščiai peržiūrėti ir atmesti daugybę neatitinkančių atrankos kriterijų straipsnių.

2.1.2. Analizuojamų straipsnių atrankos kriterijai

Įtraukimo kriterijai: moksliniuose žurnaluose per pastarąjį dešimtmetį (nuo 2011 metų) publikuoti kiekybiniai ir kokybiniai tyrimai anglų kalba, kuriuose nurodyta juosmeninės stuburo dalies radikulopatijos simptomatika bei taikyta intervencija Maitland arba Neurodinaminės mobilizacijos metodas.

Atmetimo kriterijai: apžvalga; kita užsienio kalba; senesnė nei 2011 m. publikacija; kaklinės/ krūtininės stuburo dalies radikulopatija; tik juosmens skausmas be radikulopatijos simptomų; konkrečiai nenurodyti arba kiti manipuliacijos/ mobilizacijos metodai.

Žurnalas, kuriame publikuotas straipsnis, pagal ISSN numerį turi būti „Web of Science“³ indeksuojamų, patikimų mokslinių leidinių sąraše.



3 pav. Publikacijų atrankos schema.

Pagal suformuluotus atrankos kriterijus pavyko surasti devynis mokslinius straipsnius (žiūrėti 3 pav.), iš kurių trijuose atskleidžiamos Maitland mobilizacijos technikos tyrimų detalės ir šešiuose aprašoma apie Neurodinaminės mobilizacijos metodo efektyvumo esant juosmeninės stuburo dalies radikulopatijai tyrimų eigą bei rezultatus.

2.1.3. Informacija apie tiriamuosius

Pagal atrankos kriterijus tinkamuose straipsniuose iš viso Maitland ir Neurodinaminės mobilizacijos technikų efektyvumo prie juosmens radikulopatijos tyrimuose dalyvavo 153 tiriamieji, 30-67 metų amžiaus (13 lentelė). Ne visų tyrimų autoriai savo straipsniuose nurodė tikslų moterų ir vyrų pasiskirstymą, todėl negalimas apibendrinimas. Atrankos kriterijus atitikusiuose Maitland mobilizacijos metodo tyrimuose, kurių du iš trijų sudarė kokybinės atvejo analizės ir tik vienas kiekybinis tyrimas iš viso dalyvavo 25 asmenys. Išanalizuoti Neurodinaminės mobilizacijos metodo tyrimai, kurie išpildė atrankos kriterijus buvo kiekybiniai eksperimentai, todėl intervencinės grupės imtis beveik penkiskart didesnė – 128 asmenys.

³ Prieiga internetu: <https://mjl.clarivate.com/home>

13 lentelė. Intervencinės grupės tiriamieji pagal amžių ir lytį.

Tyrimo autoriai, metai	Tiriamųjų amžius metais	Tiriamųjų lytis		Intervencinės grupės tiriamųjų imtis
		vyrų	moterys	
Riley, 2011	47	-	1	1
Jones, Bux, 2021	53	1	-	1
Mobeen ir kt., 2018	44.09±13.18	14	9	23
Iš viso „Maitland“ mobilizacijos metodo tyrimuose		15	10	25
Plaza-Manzano ir kt., 2020	47.0 ± 8.0	8	8	16
Geethika ir kt., 2015	30-50	nenurodyta		15
Alatawi, 2019	52.27±14.30	nenurodyta		15
Ferreira ir kt., 2016	43.9 (14.5)	nenurodyta		27
Ahmed ir kt., 2013	53.00±1.90	8	7	15
Rezk-Allah ir kt., 2011	35-50	nenurodyta		40
Iš viso „Neurodinaminės“ mobilizacijos metodo tyrimuose				128
Iš viso „Maitland“ ir „Neurodinaminės“ mobilizacijos metodo tyrimuose				153

2.2. TYRIMO REZULTATAI IR APTARIMAS

2.2.1. Sisteminės literatūros apžvalgos rezultatai

Detaliai apžvelgus 9 straipsnius (žiūrėti 14 lentelę), esančius „Web of Science“ indeksuotų mokslinių žurnalų sąrašė matoma, jog tiriant mobilizacijos metodų poveikį daugiausia buvo taikomas eksperimento būdas, tiriamus metodus įtraukus į kompleksinę kineziterapijos ir fizioterapijos priemonių programą. Tiriamieji nebuvo kankinami apgaulės „netikros mobilizacijos“, placebo ar kitais būdais, todėl tuo atžvilgiu buvo laikomasi medicinos tyrimų etikos reikalavimų. Taip pat straipsniuose nebuvo pateikta informacijos apie tiriamųjų patirtas traumas mobilizacijos metu, galimai dėl to, jog mobilizacines intervencijas taikė ilgametę patirtį ir kompetenciją turintys specialistai, todėl galima šiuos metodus laikyti esant sąlyginai saugius.

Apžvelgtos devynios publikacijos (Riley, 2011; Rezk-Allah ir kt., 2011; Ahmed ir kt., 2013; Geethika ir kt., 2015; Ferreira ir kt., 2016; Mobeen ir kt., 2018; Alatawi, 2019; Plaza-Manzano ir kt., 2020; Jones, Bux, 2021) moksliniuose žurnaluose išleistos paskutinio dešimtmečio laikotarpyje 2011-2021 metais. Imtis varijuoja nuo 1 iki 40 tiriamųjų, kuriems buvo taikomi Maitland ir Neurodinaminės

mobilizacijų metodai. Mobilizacijos poveikio tyrimuose procedūrų skaičius varia nuo 4 iki 13 sesijų. Nė viename tyrime procedūros nebuvo atliekamos kasdien (kaip yra Lietuvoje reabilitacijos praktikoje), bet buvo atliekama po dvi-tris procedūras per savaitę.

Kompleksinėse įvairių terapinių priemonių programose taikytos labai skirtingos papildomos intervencijos. Nuo triggerinių taškų ir atpalaiduojančio masažo, fizioterapinių TENS, krioterapijos, infraraudonųjų spindulių šildymo, smūginės bangos, dekompresijos/ traukijos terapijos ant specialaus stalo procedūrų iki ergonomikos bei aktyvumo palaikymo patarimų. Kineziterapinės intervencijos įvairavo nuo skersinio pilvo raumens aktyvacijos, juosmens lenkimo, sėdmenų/ užpakalinės šlaunies dalies/ liemens raumenų ištempimo, tiesimo pagal McKenzie metodą, lenkimo pagal Williams metodą, juosmens stabilizacijos, motorinės kontrolės, nugaros/ pilvo/ kojų/ dubens stiprinimo bei dinaminės pusiausvyros treniravimo pratimų iki net bėgtakio bei namų pratimų programos.

Testavimui apžvelgtuose tyrimuose parinktos taip pat ganėtinai skirtingos metodikos. Daugelyje tyrimų sutapo skausmo vertinimo būdai – NPRS, tik viename (Geethika ir kt., 2015) aptiktas VAS taikymas. Taip pat daugumoje tyrimų vertintas funkcionalumo sutrikimas dėl nugaros skausmo pagal originalų ar modifikuotą Oswestry negalios indeksą. Viename tyrime (Plaza-Manzano ir kt., 2020) aptiktas Roland-Morris negalios klausimynas ir dar viename (Ahmed ir kt., 2013) – SF-12 klausimynas, o tyrime (Rezk-Allah ir kt., 2011) ir atvejo analizėje (Riley, 2011) negalios indeksas nebuvo vertinamas. Vienuose tyrimuose neurologinis ištyrimas atliekamas prieš ir po mobilizacijos intervenciją, o kituose tik neurologo tyrimo atrankos metu, bet ne vertinant mobilizacijos poveikį. Gal todėl tik keturiuose iš devynių tyrimų (Riley, 2011; Jones, Bux, 2021; Plaza-Manzano ir kt., 2020; Geethika ir kt., 2015;) tiesios kojos kėlimo testas pritaikytas galutinio mobilizacijos poveikio vertinimo metu. Kai kuriuose tyrimuose (Rezk-Allah ir kt., 2011; Ahmed ir kt., 2013; Alatawi, 2019) tiriama intervencija buvo identiška tiesios kojos kėlimo testui, galimai dėl to galutiniam vertinimui jo nenaudojo. Juosmens judesių amplitudė matuota tik trijuose iš septynių tyrimų (Jones, Bux, 2021; Mobeen ir kt., 2018; Alatawi, 2019). Atvejo analizėse (Riley, 2011; Jones, Bux, 2021) matoma netgi laikysenos, pilvo raumenų tonuso, apatinės galūnės raumenų jėgos įvertinimas, triggerinių taškų palpacija. Kiekybiniuose tyrimuose taip pat buvo bandoma taikyti keletą išsamesnė pacientų būklę nusakančių mobilizacijos poveikio vertinimo metodų tokių kaip ėjimo laikas (Mobeen ir kt., 2018); Leeds subjektyvių neuropatinių simptomų ir požymių vertinimo skalė bei nervo spaudimo taško jautrumo matavimas algometru (Plaza-Manzano ir kt., 2020); H reflekso latencijos matavimas elektromiografu (Rezk-Allah ir kt., 2011); specifinės paciento funkcijos skalė, simptomų lokalizacija, siekiant nustatyti centralizaciją bei bendrai gautas efektas (Ferreira ir kt., 2016).

14 lentelė. Mobilizacijos metodų poveikio tyrimų detalių apžvalga.

Tyrimo autoriai, metai	Imtis; sutrikimas	Procedūrų skaičius	Mobilizacijos metodas	Papildomos intervencijos	Ištyrimas
Riley, 2011	N=1; Ūmi juosmens radikulopatija	7	I-III ^o Maitland rotacinė technika	Juosmens – sėdmens masažas ir trigerinių taškų atpalaidavimas; skersinio pilvo raumens aktyvacija; sėdmenų tempimo pratimai; ergonomikos mokymas.	Tiesios kojos kėlimo, miotomų ir dermatomų, refleksų testavimas; laikysenos bei pilvo raumenų tonuso vertinimas; trigerinių taškų palpacija; NPRS.
Jones, Bux, 2021	N=1; Poūmė radikulopatija+ degeneracinė juosmens spondilolistezė	13	II-III ^o Maitland antero-posterior technika	Pilvo ir dubens, kojų raumenų stiprinimo, juosmens lenkimo, dinaminės pusiausvyros treniravimo pratimai.	Juosmens judesių amplitudė; kojos raumenų jėga; tiesios kojos kėlimo, Slump testai; Goverio požymis; NPRS; Oswestry negalios indeksas.
Mobeen ir kt., 2018	N=23; Lėtinė juosmens radikulopatija+ disko išvarža	4	Maitland central postero-anterior technika	TENS ir infraraudonųjų spindulių šildymas; bėgtakis, kineziterapija, dekompresijos terapija.	Juosmens judesių amplitudė; ėjimo laikas; NPRS; Modifikuotas Oswestry negalios indeksas.
Plaza-Manzano ir kt., 2020	N=16; Lėtinė juosmens radikulopatija+ disko išvarža	8	Neurodinaminė – sėdimojo nervo slydimo technika	Motorinės kontrolės pratimų programa.	NPRS; tiesios kojos kėlimo testas; Leeds subjektyvių neuropatinių simptomų ir požymių vertinimo skalė; Roland-Morris negalios klausimynas; spaudimo taško jautrumo matavimas algometru.
Geethika ir kt., 2015	N=15; Poūmė/ lėtinė juosmens radikulopatija	9	Neurodinaminė – sėdimojo nervo ištempimo technika	Protarpinė juosmens trakcija ant specialaus mechaninio stalo; krioterapija, užpakalinės šlaunies dalies raumenų ištempimas; trigerinių taškų atpalaidavimas; nugaros stiprinimo pratimai.	VAS; Oswestry negalios indeksas; tiesios kojos kėlimo testas.
Alatawi, 2019	N=15; Lėtinė juosmens radikulopatija	12	Neurodinaminė – sėdimojo nervo, SLUMP, bei savi-mobilizacijos technikos	Juosmens stabilizavimo pratimai; „Radial Extracorporeal“ smūginės bangos terapija.	NPRS; Modifikuotas Oswestry negalios indeksas; juosmens lenkimo amplitudė pagal Schober metodą.

<i>Ferreira ir kt., 2016</i>	N=27; Lėtinė juosmens radikulopatija	4	Neurodinaminės ištempimo ir slydimo technikos	Patarimas išlikti aktyviems; namų pratimų programa.	NPRS; Oswestry negalios indeksas; specifinės paciento funkcijos skalė; simptomų lokalizacija; bendrai gautas efektas.
<i>Ahmed ir kt., 2013</i>	N=15; ūmi/ poūmė juosmens radikulopatija	6	Neurodinaminė – tiesios kojos kėlimo su blauzdinio/ šėivinio nervo įtraukimu technika	Tiesimo pratimai pagal McKenzie metodą; lenkimo pratimai pagal Williams metodą; TENS.	NPRS; funkcinio statuso vertinimas pagal trumpos formos SF-12 klausimyną.
<i>Rezk-Allah ir kt., 2011</i>	N=40; lėtinė juosmens radikulopatija+ L5-S1 disko išvarža	12	Neurodinaminės SLUMP ir tiesios kojos kėlimo nervo tempimo technikos	-	VAS; H reflekso latencijos matavimas elektromiografu.

Dėl didelės esant juosmeninės stuburo dalies radikulopatijai taikomų tiek Maitland, tiek Neurodinaminės mobilizacijos metodų rūšių įvairovės apie jų adekvatumą esamo sutrikimo atveju galima spręsti pagal tyrimų rezultatus, kurie visi rodo didesnę ar mažesnę paciento būklės pagerėjimą.

Visuose tyrimuose nustatytas skausmo sumažėjimas (žiūrėti 15 lentelę) varijuoja nuo dvigubotrigubo sumažėjimo kiekybiniuose tyrimuose iki netgi nuo sunkaus nepakeliamo (8-9 balų pagal NPRS) skausmo iki lengvo ar visiško skausmo nebuvimo (0-1 balai pagal NPRS) ūmios bei poūmės radikulopatijos pasireiškimo atvejų analizėse. Keturių tyrimų (Ahmed ir kt., 2013; Geethika ir kt., 2015; Mobeen ir kt., 2018; Rezk-Allah ir kt., 2011) autoriai nenurodė nei skausmo provokacijos būdo, nei konkrečios skausmo lokalizacijos. Dviejuose atvejo analizės tyrimuose skausmas buvo provokuojamas juosmens judesiais (Riley, 2011; Jones, Bux, 2021) neprovokuojamas, bet esant pacientams ramybės padėtyje (Plaza-Manzano ir kt., 2020) taip pat teiraujamasi apie skausmą nurodant skausmo lokalizaciją – juosmuo arba koja bei laikotarpį – per paskutines 24 val. (Ferreira ir kt., 2016; Alatawi, 2019).

15 lentelė. Mobilizacijos metodų poveikio tyrimuose nustatytų skausmo pokyčių apžvalga.

Mobilizacijos metodas	Tyrimo autoriai, metai	Skausmo provokacijos būdas	VAS/ NPRS balai prieš intervenciją	VAS/ NPRS balai po intervencijos
Maitland	<i>Jones, Bux, 2021</i>	Juosmens lenkimas	8	0
		Juosmens tiesimas	5	1
		Juosmens šoninis lenkimas į dešinę	5	0

		Juosmens sukimas į dešinę	8		0	
	Riley, 2011	Juosmens lenkimas	9		0	
		Juosmens lenkimas į kairę	9		0	
	Mobeen ir kt., 2018	Nenurodyta	7 (2)		3 (2)	
Neurodinaminis	Plaza-Manzano ir kt., 2020	Ramybės padėtis	5.9±1.4		2.5 ± 0.8	
	Geethika ir kt., 2015;	Nenurodyta	+3.27		-3.27	
	Alatawi, 2019;	Juosmens skausmo intensyvumas	6.47± 1.06		1.80±0.67	
	Ferreira ir kt., 2016;	Kojos skausmo vidutinis intensyvumas per paskutines 24 val.	6.1 (1.6)		3.7 (2.6)	
		Juosmens skausmo vidutinis intensyvumas per paskutines 24 val.	5.5 (2.3)		4.2 (2.5)	
	Ahmed ir kt., 2013	Nenurodyta	7.67 ± 0.9		3.47 ± 1.12	
	Rezk-Allah ir kt., 2011	Nenurodyta	8.095±0.696	7.795±0.69	2.345±1.716	2.670±1.4523

Funkcionalumo pakenkimas nebuvo matuojamas dvejuose (Rezk-Allah ir kt., 2011; Riley, 2011) iš devynių tyrimų. Kituose (žiūrėti 16 lentelę) tyrėjai taikė standartizuotus klausimynus – Oswestry negalios indeksą, Modifikuotą Oswestry negalios indeksą, SF-12 bei Roland-Morris negalios klausimyną. Rezultatai rodo reikšmingą funkcionalumo pagerėjimą, ypač atvejo analizėje (Jones, Bux, 2021) neįtikėtinai geras rezultatas – nuo sunkios negalios (62%) prie minimalios (4%). Galimai dėl to, jog atvejais buvo dar nespėjusi įsisenėti ir sąlyginai greičiau pasiduodanti intervencijoms, poūmė radikulopatija. Kiekybiniuose tyrimuose, kurių imtį sudarė daugiausia lėtine radikulopatija sergantys pacientai, skaitine išraiška nustatyta nuo dvigubo iki trečdaliao buvusios funkcionalumo būklės pagerėjimo. Vertinant pagal Oswestry negalios indekso normatyvus, tiriamiesiems pritaikius mobilizacines intervencijas sunki negalia sumažėjo iki vidutinės negalios (Mobeen ir kt., 2018; Alatawi, 2019).

16 lentelė. Mobilizacijos metodų poveikio tyrimuose nustatytų funkcijos sutrikimo pokyčių apžvalga

Mobilizacijos metodas	Tyrimo autoriai, metai;	Taikytas klausimynas	Negalios indekso įvertis prieš intervenciją	Negalios indekso įvertis po intervencijos
Maitland	<i>Jones, Bux, 2021;</i>	Oswestry	62%	4%
	<i>Mobeen ir kt., 2018;</i>	Modifikuotas Oswestry	62(22)%	40(16)%
Neurodinaminis	<i>Plaza-Manzano ir kt., 2020</i>	Roland-Morris (max 24)	11.2 ± 1.5 balai	5.6 ± 1.1 balai
	<i>Geethika ir kt., 2015;</i>	Oswestry	+28.7%	-28.7%
	<i>Alatawi, 2019;</i>	Modifikuotas Oswestry	43.71±3.16 balai	26.67±3.30 balai
	<i>Ferreira ir kt., 2016;</i>	Oswestry (max 100)	29 (8) balai	20 (12) balų
	<i>Ahmed ir kt., 2013</i>	SF-12	36.48 ± 8.68	65.57 ±12.00

2.2.2. Išsamus išanalizuotų publikacijų apibūdinimas

Septynios iš devynių publikacijų buvo kiekybinės, kuriose buvo siekiama kuo objektyviau įvertinti intervencijos poveikį tarp eksperimentinės ir kontrolinės grupių, todėl dalyviai buvo atrenkami pagal griežtus įtraukimo ir atmetimo kriterijus (žiūrėti 17 lentelę). Tik vienas tyrimas (Alatawi, 2019) apsiribojo vienu įtraukimo kriterijumi – „lėtinis juosmens skausmas su radikulopatija“, kuris nenurodė tikslesnės radikulopatijos priežasties. Tačiau atmetimo kriterijai apėmė ne tik „raudonąsias vėliavėles“ (kaip ir daugumoje tyrimų), bet ir didesnę nei 30 kg/m² kūno masės indeksą. Tiksliausiai kokia turėtų būti dalyvių radikulopatijos priežastis nurodė Mobeen ir kt. (2018) – posterolateralinė juosmens disko išvarža. Du tyrimai nurodė, jog disko išvarža turėtų būti tarp L4–S1 (Plaza-Manzano ir kt., 2020) bei L5–S1 (Rezk-Allah ir kt., 2011) segmentų. Trijuose tyrimuose (Rezk-Allah ir kt., 2011; Mobeen ir kt., 2018; Plaza-Manzano ir kt., 2020), kurie sukonkretino pageidaujamą radikulopatijos priežastį prie atmetimo kriterijų buvo spondilolistezė bei dvejuose (Ahmed ir kt., 2013; Mobeen ir kt., 2018) – stenozė. Dvejuose tyrimuose (Rezk-Allah ir kt., 2011; Plaza-Manzano ir kt., 2020) buvo atmesti atvejai, kai juosmenyje yra ne viena, o keletas disko išvaržų. Skausmo atžvilgiu visuose tyrimuose buvo nurodomas juosmens skausmas, plintantis į apatinę galūnę. Ahmed ir kt. (2013) bei Ferreira ir kt. (2016) tyrimuose apatinės galūnės skausmas turėjo būti didesnis nei 3 balai pagal NPRS, o Alatawi (2019) nuolatinis skausmas negalėjo būti didesnis nei 5 balai pagal VAS. Ahmed ir kt. (2013) šaknelinis kojos skausmas turėjo būti didesnis nei nugaros. Chirurginės intervencijos atžvilgiu Ferreira ir kt. (2016) bei Alatawi (2019) tyrimuose buvo atmetami asmenys, jau patyrę operacijas, o Ahmed ir

kt. (2013) bei Plaza-Manzano ir kt. (2020) tyrimuose – indikuotini chirurginei intervencijai. Dvejų tyrimų autoriams (Geethika ir kt., 2015; Plaza-Manzano ir kt., 2020) prailgintas steroidų vartojimas buvo atmetimo kriterijus. Visuose tyrimuose nurodyti skirtingi ribojamo amžiaus kriterijai, mažiausias galimas amžius – 18 metų, o didžiausias – 80 metų. Dvejuose tyrimuose (Mobeen ir kt., 2018; Plaza-Manzano ir kt., 2020) buvo reikalaujama, jog juosmens disko išvarža būtų patvirtinta MRT, viename (Rezk-Allah ir kt., 2011) – elektromiografija. Dvejuose tyrimuose buvo reikalaujama, jog būtų teigiamas tiesios kojos kėlimo testas, tačiau viename iš jų (Geethika ir kt., 2015) jis kaip nervo šaknelės kompresijos požymis turėjo būti <70 laipsnių, o kitame (Ahmed ir kt., 2013) >35 laipsniai. Tik vienas tyrimas (Ferreira ir kt., 2016) kaip kriterijų įtraukė teigiamą SLUMP testą.

17 lentelė. Kiekybinių tyrimų dalyvių atmetimo ir įtraukimo kriterijai

Tyrimo autoriai, metai	Įtraukimo kriterijai	Atmetimo kriterijai
Mobeen ir kt., 2018	18-66 metų amžius; posterolateralinė juosmens disko išvarža patvirtinta magnetinio rezonanso tyrimu (MRT); plintantis nugaros skausmas ir susiję simptomai.	Disko išvarža nepatvirtinta MRT; diagnozuota juosmens spondilolistezė/ stenozė/ slankstelio lūžis/ auglys/ ankilozinis spondilitas.
Plaza-Manzano ir kt., 2020	18-60 metų amžius; disko išvarža tarp L4-S1 segmentų, patvirtinta MRT; patiria juosmens skausmą, plintantį į vieną galūnę, įskaitant pėdą; skauda mažiausiai 3 mėnesius; skausmas padidėja kosėjant, čiaudant; teigiamas tiesios kojos kėlimo testas su pasireiškiančiais simptomais tarp 40-70 laipsnių.	Chirurginės intervencijos indikacijos (refleksų nebuvimas, raumenų atrofija, juosmens mielopatijos požymiai); dar viena patvirtinta disko išvarža kituose juosmens segmentuose; yra turėję spondilolistezę, stuburo auglį, cauda equina sindromą; buvo gydomi kineziterapeuto dėl šio sutrikimo per praėjusius 6 mėnesius; nėštumas; reumatinis artritas; osteoporozė; sunki kraujagyslių liga; prailgintas steroidų vartojimas.
Geethika ir kt., 2015	30-50 metų amžius; skausmas ir parestzijų juosmenyje, plintančios mažiausiai į vieną galūnę; abi lytys; poūmis lėtinis juosmens skausmas; bent vienas nervo šaknelės kompresijos požymis (teigiamas ipsilateralinis arba kontralateralinis tiesios kojos kėlimo testas <70 laipsnių/ sumažėjusi ipsilateralinės apatinės galūnės jėga pagal miotomą/ sumažėję simptominių galūnės refleksai).	Stuburo auglys; metabolinės ligos; reumatinis artritas; osteoporozė; stuburo kompresinis lūžis; prailgintas steroidų vartojimas.
Alatawi, 2019	Lėtinis juosmens skausmas su radikulopatija.	Nuolatinis didesnis nei 5 balų pagal VAS skausmas; mažesnis nei 18 m. amžius; buvo gydomi kineziterapija per paskutinius 6 mėnesius; patyrė chirurginę intervenciją; kenčia nuo struktūrinių anomalijų; nugaros smegenų

		kompresija; didelis nestabilumas; sunki osteoporozė; ūmi infekcija; sunki širdies ir kraujagyslių ar metabolinė liga; besilaukianti motina; kūno masės indeksas virš 30kg/m ² .
<i>Ferreira ir kt., 2016</i>	18-80 metų amžius; lėtinis unilateralinis neurologinis kojos skausmas mažiausiai 12 savaitių, plintantis žemiau sėdmens raukšlės; kojos skausmas mažiausiai 3 balų pagal NPRS; kojos simptomai išprovokuojami SLUMP testu ir pakinta atleidus kaklo lenkimą ar pėdos tiesimą.	Cauda equina sindromo požymiai; bilateralinės kojos skausmas; teigiamas kryžminis Lasego požymis; buvusi juosmeninės stuburo dalies ar simptominės kojos operacija; uždegiminė artropatija; lūžis; darbuotojų kompensacijos pareiškimas; testavimo metu buvo taikomas kineziterapinis gydymas.
<i>Ahmed ir kt., 2013</i>	45-64 metų amžius; vyrai ir moterys; išialgija su ar be juosmens skausmo; simptomai pasireiškia nuo 2 savaitių iki 3 mėnesių kai šaknelinis kojos skausmas didesnis nei nugaros; teigiamas tiesios kojos kėlimo testas >35 laipsniai su pastoviu, plintančiu į apatinę galūnę skausmu.	Raudonosios vėliavėlės dėl rimtų stuburo būklių (infekcija, auglys, metastazės, osteoporozė, slankstelio lūžis, cauda equina sindromas); indikuotina operacija ar epidūriniai steroidai disko išvaržai; juosmens kanalo stenoze; teigiamas tiesios kojos kėlimo testas mažiau kaip 35 laipsnių; psichinių ar sisteminių ligų istorija; kojos skausmas mažesnis nei 3 balai pagal NPRS.
<i>Rezk-Allah ir kt., 2011</i>	Lėtinė juosmens disko išvarža L5-S1; pirmas nusiskundimas prieš 6 mėnesius; šaknelinis skausmas apatinėje galūnėje; teigiami elektromiografijos rezultatai; prailginta H reflekso latencija >30 msec.	Ūmi disko išvarža; skausmas mažiau nei 6 mėnesių trukmės; spondilolistezė; dar viena disko išvarža kitame juosmens segmente.

Atvejo analizėje (Jones, Bux, 2021) aprašomas teigiamas Maitland antero-posterior mobilizacijos poveikis 53 metų amžiaus pacientui su juosmens radikulopatija ir degeneracine spondilolisteze. Pasireiškė 10 savaitių pastovus juosmens skausmas, o 6 savaites ir progresuojantis dešinės apatinės galūnės skausmas, kuris nesicentralizavo. Juosmens judesių metu kilo 5 balų pagal NPRS juosmens skausmai ir dešinės apatinės galūnės 8 balų skausmas pagal NPRS, dėl ko jie buvo riboti. Postero-anterior mobilumo vertinimas ties L4-L5 sukėlė juosmens ir dešinio sėdmens skausmą. Dešinės apatinės galūnės raumenų jėga 3 balai. Teigiami pasyvus ir aktyvus tiesios kojos kėlimo, „Slump“ testai, „Goverio“ požymis. Oswestry negalios indekso rezultatas 62 procentai. Magnetinio rezonanso tyrimo rezultatai rodė pirmo laipsnio anterolistezę ir angos susiaurėjimą ties L4-L5 dėl disko išsikišimo ir facetinių sąnarių hipertrofijos. Atlikus 13 kompleksinių konservatyvaus gydymo procedūrų paskutinio apsilankymo metu nebepasireiškė juosmens skausmas juosmens lenkimo, sukimo ir šoninio lenkimo metu, bet juosmens tiesimo ketvirtadalis amplitudės liko ribota dėl nedidelio skausmo. Neurologiniai testai tapo neigiami. Oswestry negalios indekso rezultatas 4 procentai. Procedūros metu iki 6 apsilankymo buvo atliekama II laipsnio „postero-anterior“ mobilizacija, kuri nedavė teigiamų pokyčių ir dėl to nuo 6 apsilankymo buvo pakeista į II laipsnio „antero-posterior“

mobilizaciją, atliktą tris kartus po 30 sek., kuri iškart sumažino juosmens skausmą sukantis per juosmenį ir lenkiantis į šoną. Po sekančių procedūrų pagerėjo ir juosmens lenkimas bei tiesimas. Iš viso pacientui buvo atlikta 5 II-III laipsnio „antero-posterior“ mobilizacijos intervencijos. Taip pat pacientas atliko pilvo ir dubens raumenų stiprinimo, juosmens judesių, užpakalinio dubens pasvirimo, modifikuoto planko, pritūpimų, įtūpstų, „hip hinge“, dinaminės pusiausvyros treniravimo pratimus. Teigiama, jog teigiamas poveikis išliko po dvejų mėnesių. Abejonių sukėlė tyrimo autorių tekste aprašyta nuomonė vienoje vietoje, jog pacientui nėra kojos raumenų silpnumo, o kitoje pateikta raumenų jėgos pirmo ištyrimo metu vertinimo lentelė balais, kurioje dešinės šlaunies lenkimas ir tiesimas – 3 balai; atitraukimas ir vidinė rotacija – 3+; o išorinis sukimas – 4 balai. Apie kojos raumenų jėgą po intervencijos straipsnyje informacijos nėra.

Atvejo analizėje (Riley, 2011) aprašomas teigiamas Maitland rotacinės mobilizacijos poveikis 47 metų pacientei su ūmia juosmens radikulopatija. Pasireiškė plintantis į kairį sėdmenį ir šlaunį 9 balų pagal NPRS skausmas, teigiamas tiesios kojos kėlimo testas, trigeriniai taškai kairiuose juosmens bei sėdmenų raumenyse, kojos pirštus tiesiančių ir pėdą lenkiančių raumenų silpnumas, susilpnėjęs achilo sausgyslės refleksas. Atlikus 7 kompleksines konservatyvaus gydymo sesijas jau paskutinio užsiėmimo metu nebesireiškė nei skausmas nei kiti neurologinio pažeidimo simptomai. Sesijos metu buvo atliekama pasyvi L5-S1 segmento Maitland rotacinė mobilizacija į dešinę po tris kartus po 30 sek. palaipsniui progresuojant nuo I iki III laipsnio, švelnus kairės pusės kvadratinio juosmens, vidurinio ir mažojo sėdmens, kriaušinio raumenų masažas bei trigerinių taškų atpalaidavimas. Pacientė buvo mokoma aktyvuoti savo skersinį pilvo raumenį ir sėdmenų tempimo pratimų. Jai buvo patariama vengti veiklos pasilenkus, o keliant daiktus sulenkti kelius ir laikyti nugarą neutralioje padėtyje, darbo kėdėje naudoti volelį ties juosmens linkiu ir vengti ilgo sėdėjimo. Teigiama, jog teigiamas poveikis išliko po trijų mėnesių.

Kiekybiniame tyrime (Mobeen ir kt., 2018) aprašomas teigiamas Maitland central postero-anterior mobilizacijos poveikis 23 vidutinio amžiaus pacientams su radikulopatija esant užpakalinei šoninei juosmeninės stuburo dalies disko išvaržai. Mažiau kaip pusei tiriamųjų pasireiškė apatinės galūnės tirpimas, daugeliui daugiau nei metus trunkantis 7 balų pagal NPRS skausmas, plintantis į apatinę galūnę, bei raumenų spazmai. Testuojant nustatyta ribota juosmens judesių amplitudė. Modifikuoto Oswestry negalios indekso rezultatas 62 procentai. Atlikus 4 kompleksines konservatyvaus gydymo sesijas skausmas sumažėjo iki 3 balų pagal NPRS, juosmens judesių amplitudė padidėjo, o Modifikuoto Oswestry negalios indekso rezultatas pagerėjo iki 40 procentų. Pasyvi Maitland central postero-anterior mobilizacija L1-L5 segmentui 3 serijos po 10 kartojimų taikyta prieš kineziterapiją. Taip pat TENS ir infraraudonųjų spindulių šildymas 10 min. bei bėgtakis

10 min. Tada kineziterapija ir po jos – dekompresijos terapija 25 min ir dar kartą infraraudonųjų spindulių šildymas 10 min. Kadangi buvo ir adekvati kontrolinė grupė ($n=21$), kuri negavo mobilizacijos intervencijos, testavimo rezultatų palyginimas tarp grupių rodo žymų būklės pagerėjimą į kompleksinę terapiją įtraukus juosmeninės stuburo dalies mobilizaciją.

Kiekybiniame tyrime (Plaza-Manzano ir kt., 2020) aprašomas teigiamas Neurodinaminės mobilizacijos poveikis 16 vidutinio amžiaus pacientų su juosmens radikulopatija esant disko išvaržai L4-S1 stuburo segmentuose. Tiriamiesiems pasireiškė ilgiau kaip 3 mėnesius trunkantis 5.9 ± 1.4 balų pagal NPRS skausmas, plintantis į apatinę galūnę bei teigiamas tiesios kojos kėlimo testas iki $55.2 \pm 6.5^\circ$. Pagal Leeds subjektyvių neuropatinių simptomų ir požymių vertinimo skalę surinko 12.0 ± 1.1 (>12 rodo neuropatinius skausmo komponentus). Pagal Roland-Morris negalios klausimyną 11.2 ± 1.5 (max 24 balai). Blauzdinio nervo spaudimo taško jautrumo matavimas algometru $3.2 \pm 0.6 \text{ kg/cm}^2$, šėivinio nervo $2.1 \pm 0.9 \text{ kg/cm}^2$. Atlikus 8 kompleksines konservatyvaus gydymo sesijas skausmas sumažėjo iki 2.5 ± 0.8 balų pagal NPRS, tiesios kojos kėlimo testo amplitudė padidėjo iki $73.9 \pm 10.1^\circ$. Neuropatinių skausmo komponentų sumažėjo dvigubai, iki 6.6 ± 0.8 . Pagal Roland-Morris negalios klausimyną tiriamieji surinko dvigubai mažiau balų 5.6 ± 1.1 . Blauzdinio nervo spaudimo taško jautrumo matavimas algometru rodė pagerėjimą iki $4.1 \pm 0.7 \text{ kg/cm}^2$, šėivinio nervo $3.0 \pm 0.7 \text{ kg/cm}^2$. 8 savaites taikyta Neurodinaminė mobilizacija – nervo slydimo intervencija sėdmens nervui, sudaroma pasyvių judesių seka – šlaunies lenkimas, pritraukimas, vidinė rotacija, blauzdos tiesimas ir pėdos tiesimas. Iš šios padėties buvo dinamiškai atliekamas vienu metu pasyvus šlaunies ir blauzdos lenkimas bei pasyvus šlaunies ir blauzdos tiesimas. Greitis ir amplitudė turėjo nesukelti skausmo. Atliekamos 3 serijos po 10 kartojimų 5 min. prieš motorinės kontrolės pratimų programą. 30 min. trukmės motorinės kontrolės pratimų programa (skersinio pilvo ir dauginio raumenų kontrakcija skirtingose padėtyse), kurią atliko 2 kartus per savaitę per 4 savaitių laikotarpį. Apmokytus pratimus tiriamieji turėjo kasdien po 20 min. atlikti namuose per 8 savaitių intervencijos laikotarpį. Pakartotinai ištestavus dar po 2 mėnesių pokyčių rezultatuose nebuvo rasta. Gal pokyčiai buvo nežymūs dėl to, jog Neurodinaminės mobilizacijos intervencija taikyta itin retai – tik kartą per savaitę, o pratimai buvo atliekami kasdien? Kadangi buvo ir adekvati kontrolinė grupė ($n=16$), kuri negavo mobilizacijos intervencijos, tyrimo rezultatų palyginimas tarp grupių rodo tiesios kojos kėlimo testo amplitudės pagerėjimą ir neuropatinių skausmo komponentų sumažėjimą į kompleksinę terapiją įtraukus Neurodinaminę mobilizaciją. Rezultatai rodo, jog Neurodinaminės mobilizacijos sėdmens nervo slydimo technika galimai turi poveikį nervinio audinio mechaninio jautrumo sumažėjimui.

Kiekybiniame tyrime (Geethika ir kt., 2015) aprašomas teigiamas Neurodinaminės mobilizacijos poveikis 15 vidutinio amžiaus pacientų su juosmens radikulopatija. Tiriamiesiems pasireiškė poūmis/ lėtinis juosmens skausmas, plintantis į apatinę galūnę. Nustatytas bent vienas nervų šaknelės kompresijos požymis, teigiamas tiesios kojos kėlimo testas $<70^\circ$, sumažėjusi apatinės galūnės raumenų jėga pagal miotomą, susilpnėję apatinės galūnės refleksai. Sutrikęs funkcionalumas pagal Oswestry negalios indeksą. Atlikus 9 kompleksines konservatyvaus gydymo sesijas, po 3 kartus per savaitę trijų savaitių laikotarpyje, skausmas sumažėjo -3.27 balo pagal VAS, Oswestry negalios indekso rezultatas pagerėjo 28.7 procento, neskausminga tiesios kojos kėlimo amplitudė padidėjo 10.3° . Buvo taikoma pasyvi 10 min. trukmės Neurodinaminė sėdmens nervo mobilizacijos išilginio ištempimo technika. Taip pat tiriamieji atliko standartinę kineziterapijos procedūrą – protarpinę juosmens trauką ant specialaus mechaninio stalo 15 min., ir dar per 15 min. – krioterapiją, užpakalinės šlaunies dalies raumenų ištempimą, triggerinių taškų atpalaidavimą, nugaros stiprinimo pratimus. Kadangi buvo ir adekvati kontrolinė grupė ($n=15$), kuri negavo nervinio audinio mobilizacijos intervencijos, tyrimo rezultatų palyginimas tarp grupių rodo statistiškai reikšmingą ($p<0.05$) būklės pagerėjimą prie standartinės kineziterapijos procedūros pridėjus Neurodinaminės mobilizacijos sėdmens nervo ištempimo techniką.

Kiekybiniame tyrime (Alatawi, 2019) aprašomas teigiamas Neurodinaminės mobilizacijos poveikis 15 vidutinio amžiaus pacientų su juosmens radikulopatija. Tiriamiesiems pasireiškė daugiau kaip 3 mėnesius 6.47 ± 1.06 balų skausmas pagal NPRS, plintantis į apatinę galūnę taip pat skausmas naktimis, liemens lenkimo amplitudė buvo 2.87 ± 1.13 , o funkcinis pakenkimas pagal Modifikuoto Oswestry negalios klausimyną 43.71 ± 3.16 . Atlikus 12 kompleksinių konservatyvaus gydymo sesijų, kurių kiekviena 45 minučių trukmės, po 2 kartus per savaitę, 6 savaites iš eilės, skausmas sumažėjo iki 1.80 ± 0.67 balų, liemens lenkimo amplitudė pagal Schober metodą padidėjo iki 7.12 ± 1.51 , funkcionalumo sutrikimas sumažėjo iki 26.67 ± 3.30 . Buvo taikomas Neurodinaminės mobilizacijos metodas – ne tik pasyvios „sėdmens nervo“ ir „SLUMP“, bet ir aktyvi „savi-mobilizacijos“ technikos. Taip pat tiriamieji atliko juosmens stabilizacijos programą (vieno ir abiejų sėdmenų, kriausinio, užpakalinės šlaunies dalies, kvadratinio juosmens, įstrižinių šoninių raumenų ištempimo bei dubens pakreipimo pratimai). Pratimų atlikimo krūvis buvo parenkamas individualiai pagal kiekvieno paciento klinikinę būklę, programos trukmė – 30 minučių. Po to tiriamiesiems buvo atliekama „Radial Extracorporeal“ smūginės bangos terapija juosmens skausmo plote, padėtyje gulint ant pilvo. Kadangi buvo ir adekvati kontrolinė grupė ($n=15$), kuri negavo Neurodinaminės mobilizacijos intervencijos, tyrimo rezultatų palyginimas tarp grupių rodo statistiškai reikšmingą ($p<0.05$) liemens lenkimo

amplitudės bei funkcionalumo sutrikimo pagerėjimą prie standartinės kineziterapijos procedūros pridėjus Neurodinaminės mobilizacijos techniką po pirmų trijų savaičių. Teigiama, jog po šešių savaičių skirtumų tarp grupių nebeliko.

Kiekybiniame tyrime (Ferreira ir kt., 2016) aprašomas teigiamas Neurodinaminės mobilizacijos poveikis 27 vidutinio amžiaus pacientams su juosmens radikulopatija. Tiriamiesiems pasireiškė daugiau kaip 3 mėnesius trunkantis juosmens 5.5 (2.3) balų bei plintantis apatinės galūnės 6.1 (1.6) balų pagal NPRS skausmas. Oswestry negalios indekso (max 100) rezultatas – 29 (8) balai, o specifinės paciento funkcijos skalė (max 30) – 14 (5.2) balai. Po per 2 savaites įvykusių 4 sesijų, kurių viena truko 25 minutes, bei namuose kasdien atliekamų pratimų ir dar 2 savaičių (leidus laisvai pasirinkti daryti pratimus ar ne) laikotarpio Neurodinaminės intervencijos sumažėjo juosmens iki 4.2 (2.5) balo ir kojos iki 3.7 (2.6) balo pagal NPRS skausmo intensyvumą. Oswestry negalios indekso rezultatas sumažėjo iki – 20 (12) balų, o specifinės paciento funkcijos skalė padidėjo iki 19 (5.9), tai pat buvo reikšmingas bendrai gauto efekto įvertinimas - 2.0 (1.5). Teigiama, jog intervencija neturėjo statistiškai reikšmingo poveikio skausmo centralizacijai. Buvo taikoma Neurodinaminė mobilizacija - III^o juosmens angos atidarymo mobilizacija po tris serijas po 30 osciliacijų, kurių dažnis 0.5 Hz ir pasyvūs bei aktyvūs neurodinaminiai slydimai. Tyrimo dalyviai buvo informuoti, jog nervo jautrumas prisideda prie kojos simptomų ir šios procedūros tikslas yra sumažinti to nervo jautrumą. Pasyvius neurodinaminis slydimus atliko padėtyje ant neskausmingo šono šlaunies ir blauzdos lenkimą keičiant šlaunies ir blauzdos tiesimu dvi serijas po 30 kartojimų. Progresija – aktyvi slydimo technika „Slump“ padėtyje viena serija po 30 kartojimų kaklo ir blauzdos lenkimą keičiant kaklo ir blauzdos tiesimu iki simptomų provokacijos. Namų pratimų programą sudarė aktyvios slydimo „Slump“ padėtyje ir tempimo (blauzdos tiesimas gulint ant nugaros) technikos, kiekvieną pratimą reikėjo atlikti po vieną seriją dukart dienoje po 10 kartojimų neskausmingos amplitudės ribose, o atlikimą registruoti žurnale. Taip pat tiriamieji gavo konsultaciją, kurioje jiems buvo patariama, jog per ilgas poilsis, dienos veiklų vengimas ir perdėtas raumenų įtvėrimas judant gali turėti žalingą poveikį, o lengvos veiklos ir judesiai padėtų sumažinti skausmą. Kadangi buvo ir adekvati kontrolinė grupė (n=27), kuri negavo Neurodinaminės intervencijos, tyrimo rezultatų palyginimas tarp grupių rodo statistiškai reikšmingą būklės pagerėjimą prie standartinio patarimo išlikti aktyviems pridėjus Neurodinaminę techniką.

Kiekybiniame tyrime (Ahmed ir kt., 2013) aprašomas teigiamas Neurodinaminės mobilizacijos poveikis 15 vidutinio amžiaus pacientams su juosmens radikulopatija. Tiriamiesiems pasireiškė 2-12 savaičių trunkantis juosmens, plintantis apatinės galūnės 7.67 ± 0.9 balų pagal NPRS skausmas. Tiesios

kojos kėlimo testas teigiamas daugiau kaip 35°. Funkcinės būklės SF-12 klausimyno rezultatas – 36.48 ± 8.68 balai. Po per 2 savaites įvykusių 6 sesijų intervencijos laikotarpio skausmo intensyvus reikšmingai sumažėjo iki 3.47 ± 1.12 balų pagal NPRS, o funkcinė būklė pagerėjo iki 65.57 ± 12.00 balų. Buvo taikoma Neurodinaminės mobilizacijos „tiesios kojos kėlimo įtraukiant šėvinį/ blauzdinį nervą pasyvi technika – 2 serijos po 20 kartojimų lėtu, ritmišku tempu. Blauzdinio nervo įtraukimui buvo pridėdama pėdos tiesimas ir eversija, o šėvinio nervo – pėdos lenkimas ir inversija. Taip pat tiriamieji buvo apmokyti ir savarankiškai turėjo atlikti namų programą: katės – kupranugario bei nervo slydimo pratimus. Be to dar buvo kiekvienam tiriamajam pritaikoma pagal individualią būklę: tiesimo pratimai pagal McKenzie metodą/ lenkimo pratimai pagal Williams metodą 2-3 serijos po 5 kartojimus, 1 minutės pertrauka tarp serijų, trukmė – kasdien po 30 min.; 100 Hz TENS pagal sėdimojo nervo eigą kasdien po 30 min. Kadangi buvo ir adekvati kontrolinė grupė ($n=15$), kuri negavo Neurodinaminės intervencijos, tyrimo rezultatų palyginimas tarp grupių rodo statistiškai reikšmingą būklės pagerėjimą prie standartinės kineziterapijos programos pridėjus Neurodinaminę techniką.

Kiekybiniame tyrime (Rezk-Allah ir kt., 2011) aprašomas teigiamas dviejų Neurodinaminės mobilizacijos technikų poveikis 40 vidutinio amžiaus pacientų su juosmens radikulopatija dėl L5-S1 disko išvaržos. Tiriamiesiems pasireiškė daugiau kaip 6 mėnesius trunkantis juosmens, plintantis apatinės galūnės 8.095 ± 0.696 bei 7.795 ± 0.69 balų pagal VAS skausmas. H reflekso latencija – SLUMP grupė 32.310 ± 1.043 msec, o tiesios kojos kėlimo grupė 31.570 ± 1.117 msec. Po per 4 savaites įvykusių 12 sesijų intervencijos laikotarpio skausmo intensyvus reikšmingai sumažėjo iki 2.345 ± 1.716 bei 2.670 ± 1.4523 balų pagal VAS, o H reflekso latencija – SLUMP grupė 27.770 ± 2.39 msec, o tiesios kojos kėlimo grupė 29.670 ± 1.652 msec. Buvo taikomos dvi skirtingos Neurodinaminės mobilizacijos technikos su tikslu tarpusavyje palyginti jų poveikį. Vienai grupei – pasyvi „tiesios kojos kėlimo“ nervo tempimo technika, o kitai – pasyvi „SLUMP“ iš 7 žingsnių sudaryta technika išlaikant padėtį 60 sekundžių, kartojama 5 kartus. Tyrimo autoriai teigia, jog skausmo intensyvumas reikšmingai sumažėjo abejoms tiriamųjų grupėms, H reflekso latencijos rodikliai taip pat pagerėjo be skirtumo tarp grupių.

2.2.3. Apžvalgos rezultatų aptarimas

Įrodymais pagrįsta praktika – sveikatos priežiūros specialistų klinikinio mąstymo procesas. Šis terminas vartojamas nuo 1970 m. Kritinis sveikatos priežiūros teorijų ir metodikų vertinimas, remiantis geriausiais moksliniais tyrimais, yra nuolatinis judėjimas link įrodymais grįstos praktikos. Įrodymais grįstą praktiką sudaro ne tik geriausių mokslinių tyrimų rezultatų pritaikymas pacientui, bet ir integruojamos klinikinė ekspertizė bei paciento vertybės į klinikinio mąstymo procesą (Sackett ir kt.,

2000). Todėl prieš renkant kineziterapinę metodiką juosmens radikulopatijos gydymui buvo reikalinga atlikti sisteminę literatūros analizę, kurioje išsamiai išnagrinėta patologija bei dvejų populiarių metodikų poveikis, remiantis nedideliu publikacijų skaičiumi ir maža tiriamųjų imtimi.

Sąnarių mobilizacija labai efektyvi gydant vieno pobūdžio nugaros skausmą, bet nepakankamai efektyvi gydant kitokio pobūdžio nugaros skausmą. Studijos, kuriose tiriamieji klasifikuojami ne pagal reikiamą kriterijų, neatskleis teigiamo mobilizacijos poveikio. Daugelyje studijų netgi nebandoma klasifikuoti tiriamųjų, tik nurodoma skausmo vieta (Edmond, 2012). Todėl, jog daugelyje kiekybinių lyginamųjų mokslinių tyrimų taikant Maitland metodikas nurodomas tik „juosmens skausmas“, bet ne detalesnės funkcijos sutrikimo priežastys buvo sudėtinga surasti daugiau nei vieną atrankos kriterijų atitinkančių kiekybinių lyginamųjų publikacijų apie Maitland mobilizacijos poveikį juosmens radikulopatijai. Maitland manualinės terapijos koncepcijai būdingas individualizuotas požiūris į pacientą, galimai dėl to pavyko daugiau rasti kokybinius tyrimus – atvejų analizes (Jones, Bux, 2021; Riley, 2011), kuriose visą dėmesį skiriant vienam pacientui ir taikant kompleksinę priemonių visumą, pasiektas žymiai geresnis rezultatas skausmo (Jones, Bux, 2021; Riley, 2011), neurologinių sutrikimų (Riley, 2011) sumažėjimui ir funkcijos pagerėjimui (Jones, Bux, 2021) nei kiekybiniame tyrime (Mobeen ir kt., 2018). Taip par reikia atsižvelgti į tai, jog atvejo analizėse nagrinėjami ūmus ir poūmis atvejai, kurie dar nėra įsisenėję ir galimai lengviau pasiduodantys manipuliacijoms. Kita galima priežastis, dėl mažo Maitland metodikos tiriamumo juosmens radikulopatijos atveju yra paties G. D. Maitland reikalavimas atlikti intervenciją švelniai ir su dideliu atsargumu.

Visuose Maitland metodikos tyrimuose (Jones, Bux, 2021; Riley, 2011; Mobeen ir kt., 2018) pacientams su juosmens radikulopatija buvo taikomos skirtingos technikos (I-III laipsnio): rotacinė, antero-posterior, postero-anterior. Gautas labai teigiamas rezultatas, kuris atvejų analizėse negali būti priskiriamas vien mobilizacijos intervencijai, taigi poveikis priklauso ir nuo parinktų gretutinių intervencijos priemonių: juosmens – sėdmens masažas ir triggerinių taškų atpalaidavimas; skersinio pilvo raumens aktyvacija; sėdmenų tempimo pratimai; ergonomikos mokymas (Riley, 2011) pilvo ir dubens, kojų raumenų stiprinimo, juosmens lenkimo, dinaminės pusiausvyros treniravimo pratimai (Jones, Bux, 2021).

Lyginamajame tyrime (Mobeen ir kt., 2018) pacientams su lėtine radikulopatija esant užpakalinei šoninei juosmeninės stuburo dalies disko išvaržai pritaikyta ir teigiamus rezultatus davė, palyginus su standartine kineziterapija, postero-anterior mobilizacijos technika, kuri įprastai naudojama (nenuosprendžiant) juosmens skausmui be radikulopatinio simptomų bei sustingimui mažinti (Shum ir kt., 2013). Tiksliai pagal patologiją atrinkti pacientai galimai davė pakankamai teigiamus rezultatus mobilizacijos atžvilgiu. Maitland postero-anterior mobilizacijos kartu su atsispaudimais

poveikį juosmens skausmui be nervo šaknelės kompresijos požymių tyrę specialistai (Beattie ir kt., 2010) nustatė, jog staigus juosmens skausmo intensyvumo sumažėjimas susijęs su dėl intervencijos padidėjusia vandens difuzija L5-S1 tarpslankstelinuose diskuose. O naujesniame tyrime ta pačia tema (Thiry ir kt., 2018) atliekant mobilizaciją pagal ūmų juosmens skausmą jaučiančio paciento nusakomą skausmingiausią anatomicinę vietą buvo nustatyta padidėjusi vandens difuzija visuose juosmens tarpslankstelinuose diskuose, išskyrus L5-S1. Šis fiziologinis atsakas buvo susijęs su skausmo sumažėjimu ir mobilumo pagerėjimu.

Įvairių mobilizacijos metodų, tokių kaip I-IV laipsnio osciliacijos, poveikio daugiausia nespecifiniam nugaros skausmui apžvalgoje (Slaven ir kt., 2013) teigiama, jog jau po vienos stuburo sąnarių mobilizacijos sesijos yra staigus efektas skausmui tiek poilsio, tiek skausmingiausio judesio padėtyse. O apie I-IV laipsnio mobilizacijos poveikį lėtiniam juosmens skausmui kitoje apžvalgoje (Chambers, 2013) teigiama, jog nepavyko rasti kriterijus atitinkančių publikacijų, nes daugelyje rastų tyrimų buvo naudojamas V laipsnis, kuris turi būti priskiriamas stuburo manipuliacijos kategorijai. Praėjusių metų apžvalgoje (Almushaiqeh ir kt., 2020) aptarus daugiausia (4 iš 5) Maitland mobilizacijos technikų poveikio lėtiniam juosmens skausmui tyrimus buvo prieita prie išvados, jog manualinės terapijos programa juosmens skausmui gali būti efektyvi mažinant skausmą ir didinant nugaros judesių amplitudę. Naujausioje apžvalgoje (Singh, 2021), analizuojančioje įvairių kineziterapijos intervencijų poveikį gydant juosmens tarpslankstelinio disko prolapsą yra įtrauktas ir vienas (iš vienuolikos skirtingų) Maitland mobilizacijos poveikio tyrimas (Mobeen ir kt., 2018), kurio teigiami rezultatai leidžia jį laikyti viena iš efektyvių kineziterapijos metodikų strategijų gydant juosmens radikulopatiją. Taigi konkrečiai radikulopatijos atveju Maitland mobilizacijos poveikio juosmens funkcijai netgi atmetus mokslinių žurnalų patikimumo kriterijų, sisteminių apžvalgų nepavyko rasti, todėl galima teigti, jog jų iki šiol nebuvo atlikta dėl realaus tokių tyrimų trūkumo.

Neurodinaminės mobilizacijos metodo poveikio juosmens funkcijai radikulopatijos atveju tyrimai nėra itin populiarūs patikimuose moksliniuose leidiniuose, todėl pagal atrankos kriterijus nepavyko surasti didesnio publikacijų skaičiaus, jog pagal didesnę bendrą tiriamųjų imtį galima būtų daryti patikimesnes išvadas. Tačiau tai gerokai plačiau ištirta metodika juosmens radikulopatijos atveju nei Maitland. Pagal esamus rezultatus matoma, jog Neurodinaminė mobilizacija palankiai veikia juosmens funkcinę būklę, sumažina skausmą, tačiau lyginant su kitomis intervencijos priemonėmis ne visuose tyrimuose fiksuojamas reikšmingas skirtumas, kuris priklauso ir nuo mobilizacijos taikymo laikotarpio bei parinktų gretutinių priemonių, su kuriomis (kartu jas atliekant procedūros metu) lyginamas mobilizacijos poveikis. Tyrimas (Ferreira ir kt., 2016), kuriame nagrinėtas beveik izoliuotas (pridėtas tik patarimas išlikti aktyviems) Neurodinaminės mobilizacijos

poveikis taikant paciento informavimą apie atliekamos intervencijos prasmę, juosmens angos atidarymą bei pasyviuos ir aktyviuos neurodinaminius slydimus, atskleidžia teigiamą poveikį juosmens skausmo sumažėjimui ir funkcijos pagerėjimui pacientams su lėtine radikulopatija. Tačiau palyginus su kitais tyrimais (Plaza-Manzano ir kt., 2020; Geethika ir kt., 2015; Alatawi, 2019), kuriuose šalia mobilizacijos kompleksiškai taikytos ir kitos priemonės, skausmo sumažėjimas ir funkcijos pagerėjimas buvo gerokai mažesnis.

Vienintelėje, kurią pavyko aptikti, kritinėje apžvalgoje (Efsthathiou ir kt., 2014) apie Neurodinaminės mobilizacijos efektyvumą esant nugaros radikulopatijai teigiama, jog „negalime prieiti prie aiškių išvadų dėl Neurodinaminės mobilizacijos efektyvumo pacientams su radikulopatija“. Tuo metu buvo atlikta tik keletas lyginamųjų tyrimų, o kituose ši intervencija buvo tik dalis kompleksinės programos be kontrolinės grupės.

Neurodinaminės mobilizacijos efektyvumo įvairiems sutrikimams gydyti apžvalgoje (Basson ir kt., 2017) aptariamas ir faktais pagrindžiamas teigiamas poveikis esant lėtiniam juosmens skausmui ir funkciniam sutrikimui, kuris daugelyje tyrimų nesusijęs su nervo šaknelės dirginimu/ kompresija. Apžvalgoje įtraukti ir straipsniai iš tų žurnalų, kurie nėra įtraukti į „Web of Science“ indeksuojamų, patikimų mokslinių leidinių sąrašą, tačiau ji publikuojama „JOSPT“ žurnale ir teigiama, jog įrodymų lygis yra 1a.

IŠVADOS

1. Apatiniai juosmeninės stuburo dalies segmentai palaiko didžiausią stuburo svorį ir dėl to daugiausia patiria sužalojimus bei bendrus degeneracinius pokyčius, dėl kurių dažnai pasireiškia juosmens skausmas. Radikulopatinis sindromas atskiriamas nuo nespecifinio juosmens skausmo pagal nervo šaknelės dirginimo/ kompresijos simptomus esant teigiamiems specialioms neurologiniams testams, jutimo pagal dermatomas ir raumenų jėgos pagal miotomas sutrikimą. Taip pat prieš taikant bet kokias intervencijas būtina turi būti įvertintos raudonosios vėliavėlės. Tiek Maitland, tiek Neurodinaminės mobilizacijos metodai galėtų būti taikomi esant juosmens radikulopatijai, tačiau labai atsižvelgiant į individualią paciento būklę, kiek pažengusi jo radikulopatijos patologija bei pagal asmeninę terapeuto kompetenciją, jog manualinės terapijos metodais nesukelti būklės pablogėjimo.
2. Neurodinaminės mobilizacijos metodas pacientams su poūmia/ lėtine juosmens radikulopatija gali prisidėti prie juosmens funkcijos pagerėjimo. Visiems tyrimų dalyviams reikšmingai sumažėjo skausmo intensyvumas, o dvejuose tyrimuose – sumažėjo mechaninis nervinio audinio jautrumas atliekant tiesios kojos kėlimo testą ir viename – padidėjo juosmens lenkimo amplitudė. Tiriamiesiems mobilizacija buvo taikoma kartu su kitomis reabilitacijos priemonėmis kompleksiskai per 3–8 savaitių laikotarpį. Galutinio testavimo duomenų palyginimo su kontroline grupe rezultatai rodo Neurodinaminės mobilizacijos metodo efektyvumą siekiant gerinti pacientų juosmens funkciją.
3. Maitland mobilizacijos metodas pacientams su ūmia/ poūmia/ lėtine juosmens radikulopatija gali prisidėti prie juosmens funkcijos pagerėjimo. Visiems tyrimų dalyviams reikšmingai sumažėjo skausmas bei neurologiniai nervo šaknelės dirginimo simptomai ir padidėjo juosmens judesių amplitudė. Atvejų analizėse fiksuotas poveikis yra kompleksinės įvairių reabilitacijos priemonių intervencijos pasekmė. Kiekybinio tyrimo su kontroline grupe rezultatai irgi teigia Maitland mobilizacijos metodo efektyvumą siekiant gerinti pacientų juosmens funkciją.

REKOMENDACIJOS

1. Kineziterapeutams rekomenduojama sertifikuotuose kursuose išmokti ir taikyti pasyvų Maitland mobilizacijos metodą klinikinėje praktikoje kaip kompleksinės intervencijos priemonę adekvačiai įvertinus bendrą paciento būklę, juosmens funkciją ir siekiant ją pagerinti esant juosmeninės stuburo dalies radikulopatijai.
2. Kineziterapeutams rekomenduojama sertifikuotuose kursuose išmokti ir taikyti pasyvų bei aktyvų Neurodinaminės mobilizacijos metodus klinikinėje praktikoje kaip kompleksinės intervencijos priemonę adekvačiai įvertinus bendrą paciento būklę, juosmens funkciją ir siekiant ją pagerinti esant juosmeninės stuburo dalies radikulopatijai.
3. Juosmeninės stuburo dalies radikulopatija sergantiems pacientams, kuriems indikuotinos mobilizacinės intervencijos, rekomenduojama naudoti aktyvią Neurodinaminės mobilizacijos techniką juosmens, į apatinę galūnę plintančio skausmo bei sėdimąjo nervo mechaninio jautrumo mažinimui.
4. Lietuvos mokslininkams rekomenduojama tęsti mobilizacijos metodų poveikio juosmeninės stuburo dalies funkcijai tyrimus esant radikulopatijos simptomams.

LITERATŪRA

1. Adams, M.A., Dolan, P. (1995). Recent advances in lumbar spinal mechanics and their clinical significance. *Clin Biomech*, 10:3–19.
2. Adams, M.A., Hutton, W.C. (1982). Prolapsed intervertebral disc. A hyperflexion injury. *Spine*, 7:184-191.
3. Ahmed, N., Tufel, S., Khan, M.H., Khan, P.B. (2013). Effectiveness of neural mobilization in the management of sciatica. *J Musculoskelet Res.*, 16. DOI: 10.1142/S0218957713500127.
4. Al-Abdulwahab, S. (2016). Back extension exercises decompress the spinal root and improve standing mobility in patients with sub-acute lumbosacral radiculopathy. *Somatosensory & Motor Research*, DOI: 10.1080/08990220.2016.1251895.
5. Alatawi, S.F. (2019). Effectiveness of neural mobilization in the management of chronic low back pain with radiculopathy: a randomized controlled trial. *Int J Physiother*, 6(5):217-223.
6. Almushaiqeh, N.A., Almeshari, O.M., Almarshad, S.A., Alhusayni, A.A. (2020). Effectiveness of Manipulation and Mobilization in Chronic Back Pain-A Systematic Review. *International Journal of Recent Innovations in Medicine and Clinical Research*, 4(2): 84-91.
7. American Physical Therapy Association. (2003). *Guide to Physical Therapist Practice, Rev. 2nd ed.* Alexandria, VA: APTA.
8. Avižonienė, I., Barkauskas, E., Bičkuvienė, I. et al. (1998). *Nervų ligos*. Vilnius: „Avicena“.
9. Bayraktar, D., Guclu-Gunduz, A., Lambeck, J., et al. (2015). A comparison of water-based and land-based core stability exercises in patients with lumbar disc herniation: a pilot study. *Disability and Rehabilitation*, DOI: 10.3109/09638288.2015.1075608.
10. Basson, A., Olivier, B., Ellis, R. et al. (2017). The Effectiveness of Neural Mobilization for Neuromusculoskeletal Conditions: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 9(47):593-621.
11. Beattie, P.F., Arnot, C.F., Donley, J.W. et al (2010). The Immediate Reduction in Low Back Pain Intensity Following Lumbar Joint Mobilization and Prone Press-ups Is Associated With Increased Diffusion of Water in the L5-S1 Intervertebral Disc. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 5(40):256-264.
12. Bellew, J.W. (2016). Lumbar Facets: An Anatomic Framework for Low Back Pain. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 4(4):149-156.
13. Berry, J.A., Elia, C., Saini, H.S. Miulli, D.E. (2019). A Review of Lumbar Radiculopathy, Diagnosis, and Treatment. *Cureus* 11(10). DOI: 10.7759/cureus.5934.
14. Bialosky, J.E., Bishop, M.D., Price, D.D., et al. (2009). The mechanisms of manual therapy in the

- treatment of musculoskeletal pain: a comprehensive model. *Man Ther*, 14(5):531-538.
15. Bydon, M., Alvi, M.A., Goyal, A. (2019). Degenerative lumbar spondylolisthesis: definition, natural history, conservative management, and surgical treatment. *Neurosurg Clin N Am*, 30:299-304.
 16. Bogduk, N. (1991). The lumbar disc and low back pain. *Neurosurg Clin N Am*, 2:791–806.
 17. Bogduk, N. (1999). *Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum*. 3rd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone.
 18. Bogduk, N. (2009). On the definitions and physiology of back pain, referred pain and radicular pain. *Pain*, 147:17–19.
 19. Bogduk, N. (2012). *Clinical and Radiological Anatomy of the Lumbar Spine*. Fifth Edition. Elsevier Ltd.
 20. Bronfort, G., Haas, M., Evans R. et al. (2008). Evidence-informed management of chronic low back pain with spinal manipulation and mobilization. *The Spine Journal*, 8:213–225.
 21. Buckup, K. (2004). *Clinical Tests for the Musculoskeletal System*. Georg Thieme Verlag.
 22. Butler, D.S. (2000). *The Sensitive Nervous System*. Noigroup Publications, Adelaide.
 23. Butler, D.S., Jones, M.A. (1994). *Mobilisation of the Nervous System*. Longman Group UK limited.
 24. Chambers, H. (2013). Physiotherapy and Lumbar Facet Joint Injections as a Combination Treatment for Chronic Low Back Pain. A Narrative Review of Lumbar Facet Joint Injections, Lumbar Spinal Mobilizations, Soft Tissue Massage and Lower Back Mobility Exercises. *Musculoskelet. Care*, 11:106–120.
 25. Cipriano, J. (2003). *Photographic manual of regional orthopaedic and neurological tests*. 4th ed. Lippincott Williams & Wilkins.
 26. Colloca, C.J., Keller, T.S. (2011). Electromyographic reflex responses to mechanical forces, manually assisted spinal manipulative therapy. *Spine*, 26:1117-1124.
 27. Cooper, G. (2015). *Non-Operative Treatment of the Lumbar Spine*. Springer International Publishing Switzerland.
 28. Donatelli, R.A., Wooden, M.J. (2001). *Orthopaedic Physical Therapy*. Third Edition. Churchill Livingstone.
 29. Edmond, S.L. (2012). *Sąnarių mobilizacija, manipuliacija. Technikos, skirtos galūnių sąnariams ir stuburui*. Vitae Litera.
 30. Efstathiou, M.A., Stefanakis, M., Savva, C., Giakas, G. (2014). Effectiveness of neural mobilization in patients with spinal radiculopathy: A critical review *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. DOI: 10.1016/j.jbmt.2014.08.006.

31. Ellis, R.F. et al. (2008). Neural Mobilization: A Systematic review of randomized controlled trials with an analysis of therapeutic efficacy. *Journal of manual & manipulative therapy*, 16(1):8-22.
32. Ferreira, G., Stieven, F., Araujo, F., et al. (2016). Neurodynamic treatment did not improve pain and disability at two weeks in patients with chronic nerve-related leg pain: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 62:197–202.
33. Freeman, M.D., Woodham, M.A., Woodham, A.W. (2010). The role of the lumbar multifidus in chronic low back pain: a review. *PM R*, 2(2):142-146.
34. Geethika, V.B., Kameswari, G., Srikumari, V., Madhavi, K. (2015). Effectiveness of neural tissue mobilisation on pain free passive SLR range of motion and functional disability in low back ache subjects with sciatica. *International Journal of Physiotherapy*, 2(5):712-717.
35. Gibbons, P., Tehan, P. (2016). *Manipulation of the Spine, Thorax and Pelvis. Fourth Edition.* Elsevier Ltd.
36. Goodfellow, J. A. (2014). *Neurologinis ištyrimas.* UAB „Vaistų žinios“.
37. Grabiner, M.D., Koh, T.J., El Ghazawi, A. (1992). Decoupling of bilateral paraspinal excitation in subjects with low back pain. *Spine*, 17:1219-23.
38. Grečka, V. (2004). Apie kaklo osteochondrozę. Juosmens osteochondrozė. „Avicena“.
39. Gross, J.M., Fetto, J., Rosen, E. (2009). *Musculoskeletal Examination. 3rd Edition.* Wiley-Blackwell. A John Wiley & Sons, Ltd., Publication.
40. Hahne, A.J., Ford, J.J., McMeeken. (2010). Conservative management of lumbar disc herniation with associated radiculopathy. A systematic review. *Spine*, 35(11):488-504.
41. Heckman, J.D., Sassard, R. (1994). Musculoskeletal considerations in pregnancy. *J. Bone Joint Surg*, 76-A:1720-1730.
42. Heliovaara, M. (1988). *Epidemiology of sciatica and herniated lumbar intervertebral disc.* The Social Insurance Institution, Finland, ML:76, Helsinki.
43. Higienos institutas (2021). *Sergančių asmenų skaičius pagal diagnozių grupes.* [žiūrėta 2021-01-19]. Prieiga internetu: https://stat.hi.lt/default.aspx?report_id=237
44. Hungerford, B. et al. (2004). Altered patterns of pelvic bone motion determined in subjects with posterior pelvic pain using skin markers. *Clin Biomech*, 19:456–64
45. Jaumard, N.V., Welch, W.C., Winkelstein, B.A.. (2011). Spinal Facet Joint Biomechanics and Mechanotransduction in Normal, Injury and Degenerative Conditions. *Journal of Biomechanical Engineering*, 133.
46. Jones, B., Bux, C. (2021). Clinical Utility of Lumbar Anteroposterior Mobilizations in a Patient With Degenerative Lumbar Spondylolisthesis: A Case Report. *Journal of Orthopaedic & Sports*

Physical Therapy, 1(1):42-48.

47. Kelsey, J.L., Githens, P.B., O'Conner T. et al. (1984). Acute prolapsed lumbar intervertebral disc. An epidemiologic study with special reference to driving automobiles and cigarette smoking. *Spine*, 9:608-613.
48. Kelsey, J.L., Hardy, R. (1975). Driving of motor vehicles as a risk factor for acute herniated lumbar intervertebral disc. *Am. J. Epidemiol.* 102:63-73.
49. Kineziterapijos klinika (2021). *Maitland Manualinė Terapija*. [žiūrėta 2021-02-05]. Prieiga internetu: <https://www.kineziterapijosklinika.com/lt/product/maitland-manualine-terapija/> bei <https://www.kineziterapijosklinika.com/lt/product/klinikine-neurodinamika-su-michael-shacklock/>
50. Kobayashi, S., Yoshizawa, H., Yamada, S. (2004). Pathology of lumbar nerve root compression part 2: morphological and immunohistochemical changes of dorsal root ganglion. *J. Orthop. Res*, 22:180-188.
51. Kobayashi, S., Shizu, N., Suzuki, Y. et al. (2003). Changes in nerve root motion and intraradicular blood flow during an intraoperative straight-leg-raising test. *Spine*, 28:1427-1434.
52. Kreiner, D.S., Hwang, S.W., Easa, E.J., et al. (2014). An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy. *Spine J.*, 14:180-191.
53. Lewit, K. (2010). *Manipulative Therapy. Musculoskeletal Medicine*. Elsevier.
54. Lietuvos medicinos norma MN 124:2016. *Kineziterapeutas. Teisės, pareigos, kompetencija ir atsakomybė* [žiūrėta 2021-01-19]. Prieiga internetu: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/f9639d10cf7011e59019a599c5cbd673/asr>
55. Lin, J.H., Chiang, Y.H., Chen, C.C. (2014). Lumbar radiculopathy and its neurobiological basis. *World J Anesthesiol*, 3(2):162-173.
56. Liu, Y.K., Goel, V.K., Dejong, A. et al. (1985). Torsional fatigue of the lumbar intervertebral joints. *Spine*, 10: 894-900.
57. Lizis, P., Wiater, S., Kobza, W. (2017). Manual Therapy vs. Kinesiotherapy for People with Lumbar Discopathy: A Pilot Randomized Trial. *Rehabilitation Science*, 2(1):6-11. DOI: 10.11648/j.rs.20170201.12.
58. Lovejoy, C.O. (1988). Evolution of human walking. *Sci Am*, 259:118–125.
59. Macintosh, J.E., Valencia, F., Bogduk, N., Munro, R.R. (1986). The morphology of the lumbar multifidus muscles. *Clin Biomech*, 1:196–204.
60. Maitland, G.D. (1991). *Periferal Manipulation. Third Edition*. London, Butterworth – Heinemann.
61. Maitland, G.D., Hengeveld, E., Banks, K., English, K. (2005). *Maitland's Vertebral Manipulation. Seventh Edition*. Elsevier Ltd

62. McMorland, G., Suter, E., Casha, S., et al. (2010). Manipulation or microdisectomy for sciatica? A prospective randomized clinical study. *J Manipulative Physiol Ther*, 33(8):576–84.
63. Mehryar, F., Santos, M., Wilson, S.A., et al. (2017). Immediate Effect of Lumbar Mobilization on Activity of Erector Spinae and Lumbar Multifidus Muscles. *Journal of Chiropractic Medicine*, 4(16):271-278.
64. Mobeen, A., Javed, M., Sajjad, A.G. et al. (2018). Effect of spinal decompression with and without segmental mobilization in patients with posterolateral lumbar disc protrusion. *Rawal Medical Journal*, 2 (43):294-297.
65. Mundt, D.J., Kelsey, J.L., Golden, A.N. et al. (1993). An epidemiologic study of non-occupational lifting as a risk factor for herniated lumbar intervertebral disc. *Spine*, 18:595-602.
66. Murakami, E. (2019). *Sacroiliac Joint Disorder. Accurately Diagnosing Low Back Pain*. Springer Nature Singapore Pte Ltd.
67. Murphy, R.D., Hurwitz, L.E., McGovern, E.E. (2009). A non-surgical approach to the management of patients with lumbar radiculopathy secondary to herniated disk: a prospective observational cohort study with follow-up. *J. Manip. Physiol. Ther*, 32: 723-733.
68. Newcomer, K.L., Jacobson, T.D., Gabriel, D.A., et al. (2002). Muscle activation patterns in subjects with and without low back pain. *Arch Phys Med Rehabil*, 83:816–21.
69. North American Spine Society. (2012). *Evidence-Based Clinical Guidelines Committee. Clinical Guidelines for Diagnosis and Treatment of Lumbar Disc Herniation with Radiculopathy*. Burr Ridge, IL: NASS.
70. Oliphant, D. (2004). Safety of spinal manipulation in the treatment of lumbar disk herniations: A systematic review and risk assessment. *J Manipulative Physiol Ther*, 27(3):197–210.
71. Olson, K.A. (2016). *Manual Physical Therapy of the Spine. Second edition*. Elsevier Inc.
72. Panjabi, M.M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord*, 5:383-9.
73. Panjabi, M.M. (2003). Clinical Spinal Instability and Low Back Pain. *J. Electromyogr. Kinesiol.*, 13(4):371–379.
74. Plaza-Manzano, G., Cancela-Cilleruelo, I., Fernández-de-las-Peñas, C. et al. (2020). Effects of Adding a Neurodynamic Mobilization to Motor Control Training in Patients With Lumbar Radiculopathy Due to Disc Herniation. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 2(99):124-132.
75. Postacchini, F. (1999). *Lumbar Disc Herniation*. Springer-Verlag Wien GmbH.
76. Rezk-Allah, S.S., Shehata, L.A., Gharib, N.M. (2011). Slump stretching versus straight leg raising

- in the management of lumbar disc herniation. *Egypt J Neurol Psychiatr Neurosurg.*, 48:345-349.
77. Richardson, C.A. et al. (2002). The relation between the transversus abdominis muscles, sacroiliac joint mechanics, and low back pain. *Spine*, 27:399–405.
78. Riley, J.A. (2011). Manual therapy treatment of lumbar radiculopathy: A single case report. *SA Journal of Physiotherapy*, 3(67):41-45.
79. Sackett, D.I., Strauss, S.E., Richardson, W.S. et al. (2000). *Evidence-Based Medicine: How to Practice and Teach EBM*, 2nd ed. Philadelphia, Churchill Livingstone.
80. Satpute, K., Hall, T., Bisen, R., Lokhande, P. (2018). The Effect of Spinal Mobilization with Leg Movement in Patients with Lumbar Radiculopathy. A Double-Blind Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. DOI: 10.1016/j.apmr.2018.11.004.
81. Schafer, A., Hall, T., Muller, G., Briffa, K. (2011). Outcomes differ between subgroups of patients with low back and leg pain following neural manual therapy: a prospective cohort study. *Eur Spine J*, 20:482-90.
82. Schwarzer, A.C., Aprill, C.N., Derby, R., et al. (1995). The prevalence and clinical features of internal disc disruption in patients with chronic low back pain. *Spine*, 20:1878–83.
83. Shacklock, M.O. (2005). *Clinical Neurodynamics: a New System of Musculoskeletal Treatment*. Elsevier Health Sciences, Edinburg, UK.
84. Shum, G.L., Tsung, B.Y., Lee, R.Y. (2013). The immediate effect of posteroanterior mobilization on reducing back pain and the stiffness of the lumbar spine. *Arch. Phys. Med Rehabil.*, 94:673–679.
85. Shum, G.L., Tsung, B.Y., Lee, R.Y. (2013). The Immediate Effect of Posteroanterior Mobilization on Reducing Back Pain and the Stiffness of the Lumbar Spine. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94.
86. Singh, V., Malik, M., Kaur, J. et al (2021). A systematic review and meta-analysis on the efficacy of physiotherapy intervention in management of lumbar prolapsed intervertebral disc. *International Journal of Health Sciences*, 2(15):49-57.
87. Skausmo ABC. (2005). *Skausmo medicina*, 1(10):14.
88. Slaven, E.J., Goode, A.P., Coronado R.A. et al. (2013). The relative effectiveness of segment specific level and non-specific level spinal joint mobilization on pain and range of motion: results of a systematic review and meta-analysis. *Journal of Manual and Manipulative Therapy*, 1(21):7-17.
89. Snelling, N. (2006). Spinal manipulation in patients with disc herniation: A critical review of risk and benefit. *Int J Osteopath Med*, 9(3):77–84.
90. Stafford, A.M., Peng, P., Hill, A.D. (2007). Sciatica: a review of history, epidemiology, pathogenesis, and the role of epidural steroid injection in management. *Br. J. Anaesth*, 99:461-473.

91. Stochkendahl, M.J., Kjaer, P., Hartvigsen, J. et al. (2018). National Clinical Guidelines for non-surgical treatment of patients with recent onset low back pain or lumbar radiculopathy. *European Spine Journal*, 27:60–75.
92. Swezey, R.L., Callin A. (2010). *Greiti faktai: juosmens skausmas*. Vilnius: „Nacionalinis medicinos mokymų centras“.
93. Ščiupokas, A. (2005). Stuburinis ir šaknelinis skausmas. Klinikinio vertinimo ir diagnostikos teoriniai pagrindai. *Skausmo medicina*, 1(10):9-11.
94. Ščiupokas, A., Bražėnienė, R. (2005). Juosmens skausmo diagnostika ir gydymas. *Skausmo medicina*, 2(11):19-24.
95. Tarulli, A.W., Raynor, E.M. (2007). Lumbosacral radiculopathy. *Neurol Clin*, 25(2):387–405.
96. Thiry, P., Reumont, F., Brismée, J.M., Dierick, F. (2018). Short-term increase in discs' apparent diffusion is associated with pain and mobility improvements after spinal mobilization for low back pain. *Scientific Reports*. DOI:10.1038/s41598-018-26697-7.
97. Tulder, M.V., Becker, A., Bekkering, T., et al. (2006). COST B13 Working Group on Guidelines for the Management of Acute Low Back Pain in Primary Care. Chapter 3. European guidelines for the management of acute nonspecific low back pain in primary care. *Eur Spine J*, 15.
98. Uvarovas, V., Kvederas, G., Šatkauskas, I. (2003). Stuburo juosmeninės dalies kanalo stenožė: klinikinė anatomija, diagnostika (I dalis). *Lietuvos chirurgija*, 4(1):373–384.
99. van Griensven, H. (2005). *Pain in practice: theory and treatment strategies for manual therapists*. New York: Butterworth-Heinemann Ltd.
100. Vleeming, A., Schuenke, M.D., Masi, A.T. et al. (2012). The sacroiliac joint: an overview of its anatomy, function and potential clinical implications. *Journal of Anatomy*, 221:537—567.
101. Vleeming, A., Stoeckart, R. (2007). *The role of the pelvic girdle in coupling the spine and the legs: a cinical-anatomical perspective on pelvic stability*. In: *Movement, Stability and Lumbopelvic Pain: Integration and Research*. Edinburgh: Churchill Livingstone. 113–137.
102. Vleeming, A., Volkers, A.C.W., Snijders, C.J., Stoeckhart, R. (1990). Relation between form and function in the sacroiliac joint. Part II: Biomechanical aspects. *Spine*, 15:133–5.
103. Vora, A.J., Doerr, K.D., Wolfer, L.R. (2010). Functional anatomy and pathophysiology of axial low back pain: disc, posterior elements, sacroiliac joint, and associated pain generators. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 21:679–709.
104. Wise, C.H. (2015). *Orthopaedic Manual Physical Therapy. From Art to Evidence*. F.A. Davis Company.
105. Wise, C.H., Gulick, D.T. (2009). *Mobilization Notes: A Rehabilitation Specialist's Pocket*

Guide. Philadelphia, PA: FA Davis.