

VILNIAUS UNIVERSITETAS
MEDICINOS FAKULTETAS
REABILITACIJOS, FIZINĖS IR SPORTO MEDICINOS KATEDRA

Tvirtinu:

Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto
Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedros
studijų programų komiteto pirmininkas
prof. dr. J. Raistenskis

Data:

Ieva Povilauskaitė

**GILIŲJŲ RAUMENŲ LAVINIMO PRATIMŲ EFEKTYVUMAS
ESANT APATINĖS NUGAROS DALIES SKAUSMUI**

KINEZITERAPIJOS BAKALAURO BAIGIAMASIS DARBAS

Darbo vadovas:

Lektorė, dr. Ieva Eglė Jamontaitė

Darbo priėmimo data:

Parašas

VILNIUS, 2017

DARBO ANOTACIJA

Kineziterapijos bakalauro baigiamasis darbas „Giliųjų raumenų lavinimo pratimų efektyvumas esant apatinės nugaros dalies skausmui“ atliktas 2016–2017 metais Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje bei VšĮ VUL Santariškių klinikų Ambulatorinės reabilitacijos skyriuje.

Darbo autorius: Ieva Povilauskaitė, Vilniaus universiteto Kineziterapijos bakalauro programos IV kurso studentė.

Darbo vadovas: Lektorė dr. Ieva Eglė Jamontaitė, Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra.

Darbas apsvaistytas VU MF Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedros posėdyje 2017 m. 05 mėn. 09 d., įvertintas teigiamai ir rekomenduotas viešam gynimui.

Darbo recenzantai:

1. Lekt. Dr. Algirdas Valiulis
2. Kineziterapeutė Daiva Sakalauskienė

Kineziterapijos bakalauro baigiamasis darbas „Giliųjų raumenų lavinimo pratimų efektyvumas esant apatinės nugaros dalies skausmui“ ginamas viešame Kineziterapijos bakalauro baigiamųjų darbų gynimo komisijos posėdyje, kuris įvyks 2017 m. birželio mėn. 9d. 9.00 val. VšĮ VUL Santariškių klinikos, Santariškių g. 2, Konferencijų salėje.

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

TURINYS

SANTRAUKA.....	5
SUMMARY.....	7
DARBE PANAUDOTŲ TRUMPINIŲ PAAIŠKINIMAI.....	9
DARBE PATEIKTŲ LENTELIŲ SĄRAŠAS.....	10
DARBE PATEIKTŲ PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....	11
1. ĮVADAS.....	12
2. LITERATŪROS APŽVALGA.....	14
2.1 Juosmeninis nugaros skausmas ir jo klasifikacija.....	14
2.2 Nugaros skausmo priežastys.....	15
2.2.1 Struktūriniai stuburo srities pažeidimai, sąlygojantys nugaros skausmą.....	15
2.2.2 Amžius.....	16
2.2.3 Nutukimas.....	17
2.3 Juosmeninės nugaros dalies anatominė struktūra.....	17
2.3.1 Skersinis pilvo raumuo.....	18
2.3.2 Dauginis raumuo.....	18
2.3.3. Diafragma.....	18
2.3.4 Dubens dugno raumenys.....	18
2.4 Giliųjų raumenų lavinimo pratimai.....	19
2.5 Skausmo ir raumenų jėgos bei paslankumo testavimo sąsajos validumas.....	21
2.5.1 Skausmo ir raumenų jėgos sąsajos validumas.....	21
2.5.2 Skausmo ir judesių paslankumo sąsajos validumas.....	21
2.6 Apibendinimas.....	22
3. TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODIKA.....	23
3.1 Tyrimo organizavimas.....	23
3.2 Tyrimo metodai.....	24
3.2.1 Dr. Wolff treniruoklis.....	24
3.2.2 Skaitmeninės analogijos skalė (SAS)	25
3.2.3 Sąnarių amplitudės pokyčių matavimas inklinometru.....	25
3.2.4 Modifikuotas Šobero mėginys.....	26
3.3 Statistinė duomenų analizė.....	26
4. TYRIMO REZULTATAI.....	27

4.1 Bendra tiriamųjų charakteristika.....	27
4.2 Giliųjų raumenų lavinimo pratimų ir įprastos kineziterapijos nauda juosmeninės nugaros dalies jėgos didėjimui.....	28
4.3 Giliųjų raumenų lavinimo pratimų ir įprastos kineziterapijos nauda juosmeninės nugaros dalies paslankumo didėjimui.....	31
4.4 Giliųjų raumenų lavinimo efektyvumas gydant juosmeninį nugaros skausmą.....	34
5. TYRIMO REZULTATŲ APTARIMAS.....	36
6. IŠVADOS.....	40
7. PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS.....	41
8. LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	42
9. PRIEDAI.....	49
9.1 Tiriamosios grupės kineziterapijos pratimų planas.....	49
9.2 Tyrimo protokolas.....	56

SANTRAUKA

Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas

MF Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra

Kineziterapijos bakalauro programa

GILIŲJŲ RAUMENŲ LAVINIMO PRATIMŲ EFEKTYVUMAS ESANT APATINĖS NUGAROS DALIES SKAUSMUI

Kineziterapijos bakalauro baigiamasis darbas

Darbo autorė: VU kineziterapijos bakalauro programos IV kurso studentė Ieva Povilauskaitė

Darbo vadovė: Lektorė dr. Ieva Eglė Jamontaitė, Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra.

Pagrindinės sąvokos (raktiniai žodžiai): Juosmeninis nugaros skausmas, giliųjų raumenų treniravimas

Darbo tikslas: Ištirti juosmeninio skausmo mažinimo efektyvumą naudojant giliųjų raumenų lavinimo pratimus

Darbo uždaviniai:

1. Palyginti giliųjų raumenų lavinimo pratimų ir įprastos kineziterapijos naudą juosmeninės nugaros dalies jėgos didėjimui
2. Palyginti giliųjų raumenų lavinimo pratimų ir įprastos kineziterapijos naudą juosmeninės nugaros dalies paslankumo didėjimui
3. Palyginti giliųjų raumenų lavinimo pratimų ir įprastos kineziterapijos efektyvumą gydant juosmeninį nugaros skausmą.

Tyrimo metodai. Iš viso tyrime dalyvavo 20 tiriamųjų, jaučiančių ūmų juosmeninės nugaros dalies skausmą. Tyrimas vyko 2017 m. vasario – 2017 m. balandžio mėnesiais metais Vilniaus

universiteto Medicinos fakulteto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje bei VšĮ VUL Santariškių klinikų Ambulatorinės reabilitacijos skyriuje.

Tyrimui atlikti buvo panaudotas Dr. Wolff treniruoklis, skirtas izometrinės juosmeninės nugaros dalies raumenų jėgos matavimui; Skaitmeninės analogijos skalė (SAS), skirta vertinti skausmo intensyvumą; Sėnarių amplitudės pokyčių matavimas inklinometru (juosmeninės nugaros dalies srityje).

Tiriamieji atsitiktiniu būdu buvo suskirstyti į dvi grupes – tiriamųjų ir kontrolinę. Kiekvienoje grupėje buvo po 10 asmenų, kuriems taikyta reabilitacija, paremta giliųjų raumenų treniravimu (tiriamajai grupei) ir įprasta kineziterapija (kontrolinei grupei). Tyrimo parametrai buvo imami reabilitacijos tyrimo pradžioje ir po 10 reabilitacijos procedūrų. Gauti rezultatai buvo lyginami tarpusavyje.

Duomenų analizė atlikta naudojant „IBM SPSS Statistics 22.0“ ir „Microsoft Office Excel 2010“.

Rezultatai. Tiriamosios grupės juosmeninė raumenų jėga po reabilitacijos reikšmingai pagerėjo ($p < 0,05$). Tiriamosios grupės nugaros tiesėjų raumenų jėga pagerėjo mažiau nei kontrolinės grupės ($p < 0,05$). Tiriamosios grupės judesių paslankumas pagerėjo reikšmingai geriau nei kontrolinės grupės ($p < 0,05$). Po reabilitacijos tiriamosios ir kontrolinės grupių skausmo sumažėjimas buvo vienodai reikšmingas ($p > 0,05$).

Išvados. Nustatyta, kad giliųjų raumenų mankšta yra veiksminga priemonė mažinti juosmeninį nugaros skausmą. Ji yra veiksminga priemonė raumenų jėgai, sėnarių amplitudei didinti. Tačiau giliųjų raumenų mankšta, palyginus su įprasta kineziterapija, nėra veiksmingesnė skausmo mažinimo metodika. Įprasta kineziterapija yra veiksmingesnė raumenų jėgai didinti, bet mažiau veiksminga didinant judesių amplitudes. Todėl nereikėtų naudoti vienos giliųjų raumenų lavinimo metodikos nugaros skausmui mažinti. Kombinuota su įprasta kineziterapija ir raumenų jėgos lavinimo pratimais ji yra veiksminga priemonė mažinti juosmeninį nugaros skausmą.

SUMMARY

Vilnius University

Faculty of Medicine

Department of Rehabilitation, Physical and Sports Medicine

Bachelor Degree of Physiotherapy

Efficiency of Deep Core Muscles Strengthening Exercises on Patients with Low Back Pain

Physiotherapy Bachelor's Thesis

The Author: Ieva Povilauskaitė

Academic advisor: Lecturer dr. Ieva Eglė Jamontaitė

The aim of research work: measure the efficiency of some muscles strengthening exercises in treating lower back pain

Tasks of work:

1. Compare deep core muscles strengthening exercises with conventional physiotherapy for lower back muscles strengthening.
2. Compare deep core muscles strengthening exercises with conventional physiotherapy for developing lower back range of motion.
3. Compare deep core muscles strengthening exercises with conventional physiotherapy for lowering lower back pain.

Materials and methods: The research took place in Vilnius university Medicine faculty rehabilitation, physical and sport medicine cathedral and Public Enterprise VUL Santariškių clinic ambulatory rehabilitation department.

The research included 20 people who were separated in two groups (10 people each). Group one was trained using deep core muscles strengthening exercises program, group two was trained using conventional physiotherapy. The parameters of research were taken at the beginning of the treatment and after 10 procedures. The parameters were compared to each other.

Parameters of the treatment were taken using Dr. Wolff machine used to determine the strength of lower back muscles; Digital analog scale (SAS) used to determine the intensity of pain; Inclinometers for evaluating range of motion about a joint.

Results: Muscles engaged in lower back movement in intervention group got significantly stronger ($p < 0,05$). However, strength of intervention group back extensors got significantly less stronger than the control group ($p < 0,05$). Intervention group range of motion got significantly better than control group ($p < 0,05$). Lower back pain became significantly lower. Intervention's group pain was not significantly lower than control's group ($p > 0,05$).

Conclusions: Deep core muscles exercises are reliable method for lowering lower back pain. It is also a good method for strengthening muscles engaged in lower back movement and range of motion. Both engaged group and control group methods work equally well for lowering lower back pain. Conventional physiotherapy is a better method for strengthening lower back muscles. However, deep core muscles work better for recovering lower back's range of motion. In conclusion, deep core muscles exercises is a good method for lower back pain rehabilitation but in order to have well rounded rehabilitation it should be used combined with conventional physiotherapy.

TEKSTE PANAUDOTŲ TRUMPINIŲ PAAIŠKINIMAI

CNS – centrinė nervų sistema

KMI – kūno masės indeksas

KT – kineziterapija

SAS – Skaitmeninės analogijos skalė

DARBE PATEIKTŲ LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Tiriamosios ir kontrolinės grupių palyginimas pagal amžių ir kūno masės indeksą.....	27
2 lentelė. Tiriamosios grupės amplitudės pokyčio palyginimas pirminio ir antrinio testavimo metu.....	31
3 lentelė. Skausmo intensyvumo pokyčio palyginimas pirminio ir antrinio testavimo metu tiriamojoje ir kontrolinėje grupėse.....	34

DARBE PATEIKTŲ PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Tyrime naudotos duomenų analizavimo priemonės.....	24
2 pav. Juosmeninės stuburo dalies judesių amplitudės matavimas inklinometru	26
3 pav. Kontrolinės ir tiriamosios grupės tiriamųjų pasiskirstymas pagal lytį.....	27
4 pav. Tiriamosios grupės raumenų jėgos pokyčio palyginimas.....	28
5 pav. Kontrolinės grupės raumenų jėgos pokyčio palyginimas.....	29
6 pav. Liemens raumenų jėgos padidėjimo po 10 procedūrų ciklo palyginimas tarp tiriamosios ir kontrolinės grupės.....	30
7 pav. Juosmeninės nugaros dalies judesių amplitudžių padidėjimo po 10 procedūrų ciklo palyginimas tarp tiriamosios ir kontrolinės grupės.....	32
8 pav. Juosmeninės nugaros dalies paslankumo pokyčio palyginimas po 10 kineziterapijos procedūrų tiriamojoje grupėje (tirtas Šobero modifikuotu mėginiu).....	33
9 pav. Juosmeninės nugaros dalies paslankumo pokyčio palyginimas po 10 kineziterapijos procedūrų kontrolinėje grupėje (tirtas Šobero modifikuotu mėginiu).....	33
10 pav. Vidutinių skausmo pokyčių po 10 procedūrų ciklo palyginimas tarp tiriamosios ir kontrolinės grupės....	35

1. ĮVADAS

Nugaros skausmas yra viena iš dažniausiai pasitaikančių sveikatos problemų šiuolaikinėje visuomenėje. Per savo gyvenimą nugaros skausmą patiria 80 proc. moterų bei 70 proc. vyrų. Išsivysčiusiose šalyse apie 7 proc. žmonių, besikreipiančių pas bendros praktikos gydytojus, skundžiasi nugaros skausmu [1]. Skausmas, susijęs su juosmeninės nugaros dalies patologija, yra paplitęs labiausiai. Juosmeninės nugaros dalies skausmas yra viena pagrindinių nedarbingumo priežasčių, daranti neigiamą įtaką valstybei bei jos piliečiams ne tik klinikinį, bet ir socialiniu, ekonominiu požiūriu [2–3]. Europos Sąjungoje atlikti tyrimai parodė, kad 25 proc. darbingo amžiaus žmonių patiria apatinės nugaros dalies skausmą [4]. Dėl šios priežasties ekonominės išlaidos, susijusios su juosmeniniu nugaros skausmu, Jungtinėje Karalystėje siekia 12,5 proc. bendrų valstybės medicininių išlaidų, Švedijoje – 12,5 proc. visų nedarbingumo dienų, o Olandijoje – 1,7 proc. viso valstybės vidaus produkto [5]. Didžiausia išlaidų, susijusių su šia problema, dalis atitenka būtent kineziterapijos procedūroms. Ji apima net 37 proc. viso išlaidų biudžeto, iš kurių 31 proc. tenka ligoninėms, 14 proc. – pirmajai pagalbai, 7 proc. – medikamentams ir tik 5 proc. – radiologijai ir kitoms vizualinėms priemonėms, reikalingoms ištirti pacientą [6]. Taip pat problemos, susijusios su juosmeniniu nugaros dalies pažeidimu, visuomenėje nėra linkusios trauktis. Jungtinėse Amerikos Valstijose į gydymo įstaigas dėl nugaros skausmo besikreipiančių žmonių skaičius per pastarąjį dešimtmetį beveik nepakito [7]. Į tai atsižvelgiant galima teigti, kad daug dėmesio turėtų būti skiriama juosmeninio nugaros skausmo gydymui neintervencinėmis priemonėmis.

Įprasta kineziterapija, nors ir dažnai naudojama praktikoje, yra riboto efektyvumo. Dažnai nugaros skausmą patiriantys pacientai po įprastos kineziterapijos procedūrų ieško alternatyvių gydymo būdų [8]. Nėra įrodymų dėl vienos, universalios metodikos egzistavimo, todėl bandant sumažinti ir visiškai išgydyti apatinės nugaros dalies skausmą, taikomi įvairūs terapiniai metodai, kurių įvairovė stipriai kinta klinikiniam pasaulyje [9]. Todėl problemos, susijusios su apatinės nugaros dalies skausmu, sprendimo tikslas turėtų būti naujų, inovatyvių metodikų ieškojimas, jų analizavimas bei integravimas į šiuolaikinę medicinos sistemą.

Giliųjų raumenų lavinimas pradėtas taikyti reabilitacijoje, tačiau šio metodo įtaka juosmeninio nugaros skausmo gydymui dar nėra gerai ištirta ir dokumentuota. Daugybė mokslinių tyrimų rodo, kad giliųjų raumenų disfunkcija turi tiesioginę įtaką stuburo stabilizacijai ir nugaros skausmui [10]. Šie tyrimai paskatino reabilitacijos įstaigose pradėti taikyti giliųjų raumenų stiprinimo terapiją, tačiau jos poveikis vis dar vertinamas kontraversiškai [11]. Šios terapijos metodika nagrinėjama literatūroje, bet dauguma tyrimų, tvirtinančių giliųjų raumenų mankštos neveiksmumą, lygina bendrą

stabilizuojančiųjų raumenų aktyvaciją su įprasta kineziterapija [12]. Giliųjų raumenų mankšta, skirta aktyvuoti specifinius giliuosius raumenis ir juos laipsniškai treniruoti, yra nepakankamai ištirta. Įprastoje kineziterapijoje naudojama giliųjų raumenų mankšta yra taikoma bendram organizmo stabilumui – ši metodika retai taikoma norint aktyvuoti specifinius giliuosius raumenis. Šio tyrimo metu taikoma metodika yra skirta laipsniškai lavinti pavienius giliuosius raumenis tiems pacientams, kurie jaučia ūmų juosmeninį nugaros skausmą.

Hipotezė. Giliųjų raumenų lavinimas yra efektyvi metodika siekiant mažinti juosmeninės nugaros dalies skausmą.

Tyrimo objektas. Juosmeninio nugaros skausmo gydymas giliųjų raumenų lavinimo pratimų pagalba.

Tyrimo subjektas. Asmenys, jaučiantys juosmeninės nugaros dalies skausmą.

Darbo tikslas. Įvertinti juosmeninio nugaros skausmo gydymo efektyvumą naudojant giliųjų raumenų lavinimo metodiką.

Uždaviniai:

1. Palyginti giliųjų raumenų lavinimo pratimų ir įprastos kineziterapijos naudą juosmeninės nugaros dalies jėgos didėjimui.
2. Palyginti giliųjų raumenų lavinimo pratimų ir įprastos kineziterapijos naudą juosmeninės nugaros dalies paslankumo didėjimui.
3. Palyginti giliųjų raumenų lavinimo pratimų ir įprastos kineziterapijos efektyvumą gydant juosmeninį nugaros skausmą.

2. LITERATŪROS APŽVALGA

2.1 Juosmeninis nugaros skausmas ir jo klasifikacija

Juosmeninis nugaros skausmas yra itin opi ir ekonomiškai nuostolinga visuomenės problema. Pastaruoju metu šis skausmas tampa epidemija, kuri aprėpia apie 35 proc. pasaulio populiacijos. [13]. Nors kartą gyvenime nugaros skausmą patiria apie 80 proc. gyventojų [14]. Juosmeninio stuburo skausmo priežastis yra sunkiai nustatoma, nes dažnai ją sukelia kompleksiniai stuburo struktūros pažeidimai [15]. Net 70 proc. šio skausmo atvejų jo etimologija ir patogenezė nėra aiški, tačiau nereta priežastimi tampa kaulinių sričių pakitimai bei raumenų ir raiščių patologijos [16]. Nors tarp veiksnių, darančių įtaką juosmeniniam stuburo skausmui, yra veikla, keičianti stuburo linkius, nutukimas bei nėštumas, tačiau 97 proc. atvejų priežastys yra mechaninės ir susijusios su stuburo statinės bei dinaminės funkcijos sutrikimais. Tai siejama su stuburo segmentų degeneraciniais procesais [17]. Dauguma žmonių, patiriančių fizinį aktyvumą limituojantį nugaros skausmą, jį patiria pasikartojančiais epizodais. Skausmo epizodų pasikartojimas per vienerius metus varijuoja nuo 23 proc. iki 80 proc. [14]. Pagal trukmę nugaros skausmas skirstomas į tris rūšis: ūmus skausmas – tai skausmas, trunkantis iki 6 savaičių; poūmis – tai skausmas, kuris tęsiasi 6–12 savaičių; bei lėtinis – trunkantis virš 12 savaičių [14]. Ūmaus skausmo atsiradimą dažniausiai lemia nekoordinuoti ir per greitai atliktas judesys, sukeliantis ūminį raumens ir raiščio pažeidimą (patempimą ar plyšimą) arba raumens spazmą, dėl kurio sutrinka judamojo aparato veikla [18]. Ūminio skausmo atveju pats organizmas padeda kovoti su jaučiamu skausmu: nugaros smegenyse jis vykdo chemines reakcijas, slopinančias dėl ligos ar audinio pažeidimo į galvos smegenis siunčiamą skausmo signalą [18]. Ūmus nugaros skausmas trunka trumpiau, dėl to šio skausmo priežastis dažniausiai yra žinoma. Lėtinis skausmas vystosi ilgą laiką, todėl jis įgyja daug neuropatinių bruožų ir jo priežasties įvardyti beveik neįmanoma [19]. Ščiupokas, aprašydamas lėtinio skausmo gydymą, įvardija, kad lėtinio skausmo sukelti signalai ilgą laiką veikia sensorines nugaros smegenų dalis ir galvos smegenis. Dėl smegenų neuroplastiškumo, kuris keičia siunčiamų signalų plitimą bei atsiradimą įvairiose skausmo sensorinės grandinės vietose, galvos smegenis skausmas pasiekia gerokai sustiprėjęs. Todėl gydant lėtinį nugaros skausmą labai svarbu iš pradžių kovoti su jaučiamu skausmu, paveikiant įvairius skausmo neurosensorinius grandinės lygius, o tik tada imtis gydyti skausmą sukėlusią priežastį [20]. Pacientams, kenčiantiems nuo ūminio nugaros skausmo, rekomenduojama pirmąsias dvi dienas (pačiu ūmiausiu skausmo periodu) laikytis lovos

rėžimo, vartoti raumenų reflektorius ir nesteroidinius priešuždegiminius vaistus bei raumenų refleksorius, mažinančius jaučiamą skausmą ir uždegimą. Vėliau siūloma imtis aktyvios kineziterapijos [14].

Nugaros skausmo gydymui dažniausiu atveju skiriama konservatyvi terapija. Papildomas gydymas skiriamas tik tuomet, kai juosmeninis stuburo skausmas yra lydimas kitų patologijų: papildomų traumų, karščiavimo, didelio svorio kritimo, esant vėžinių susirgimų rizikai, po ilgalaikio steroidų ar psichotropinių medžiagų naudojimo, motinos narkotinių medžiagų vartojimo nėštumo metu [21]. Anot Valeikienės, apie 60 proc. visų pacientų, patyrusių ūmų nugaros skausmą, į darbą gali grįžti per mėnesį ir net 90 proc. pacientų darbingumas atstatomas per tris mėnesius [14].

Anot N. Bogduk [22], juosmeninio nugaros skausmo terapijos būdai gali būti skirstomi į tris rūšis:

1. Monoterapiją – jos metu skiriama vienos rūšies terapija, turinti padėti kovoti su nugaros skausmu;
2. Multidisciplininė terapija – terapija, kurios metu parenkamas skirtingų metodikų kompleksas. Šios metodikos, papildydamos viena kitą, padeda užtikrinti efektyviausią kovos su nugaros skausmu būdą;
3. Redukcija – bet kokios terapijos atsisakymas, norint išvengti nugaros skausmo ūmėjimo.

2.2 Nugaros skausmo priežastys

Nugaros skausmą gali nulemti daug priežasčių, tačiau net 70 proc. atvejų skausmo etimologija ir patogenezė nėra aiški [16]. Dažniausiai juosmeninio nugaros skausmo vystymasis yra veikiamas amžiaus, ekonominės padėties, psichosocialinių faktorių, nutukimo [23]. Nugaros skausmą gali sukelti kauliniai pakitimai, raiščių, raumenų patologijos [16].

Taip pat Arya teigia, kad juosmeninis nugaros skausmas gali atsirasti dėl skausmo pilvo srityje, dubens dugne, krūtinėje. Skausmo atsiradimui įtakos gali daryti apendicitas, aneurizma, kepenų sutrikimai, šlapimo pūslės infekcija, šlapimo fibrozė, kiaušidžių patologijos, endometrioze. Sukelti skausmą gali ir nėštumas – jo metu yra dirginamas nervinis audinys arba tempiami apatinės nugaros dalies raumenys [24].

2.2.1 Struktūriniai stuburo srities pažeidimai, sąlygojantys nugaros skausmą

Yra manoma, kad 97 proc. ūminio juosmeninio nugaros skausmo atsiradimų priežasčių yra

sąlygoti struktūrinio stuburo dalių pažeidimų (raumenų, raiščių, diskų, kaulų ir sąnarių, nervinio audinio pažeidimų) [15]. Jungtinėse Amerikos Valstijose nespecifiniai mechaniniai juosmens nugaros skausmai yra penkta pagal dažnumą priežastis, lemianti pacientų apsilankymą pas gydytojus, ir dažniausia simptominė priežastis, dėl kurios pacientai kreipiasi į reabilitacijos gydytojus [25]. Mechaniniai pažeidimai dažniausiai paveikia stuburo funkciją, nervinį bei kraujagyslinius audinius ir sukelia jų funkcijos sutrikimus [15]. Mechaniniai pakitimai, lemiantys nugaros skausmą, paprastai paūmėja judesio metu ir pagerėja ramybės metu, tačiau ilgas sėdėjimas taip pat provokuoja skausmą [26].

Geriausias būdas nustatyti juosmeninio nugaros skausmo patologijas ir struktūrines deformacijas yra radiologija [27]. Tačiau anot Cohen [26] atliktų juosmens skausmo tyrimų, skirtingi judesiai ar pakitimai lumbalinėje nugaros dalyje taip pat indikuoja skirtingą mechaninį nugaros pažeidimą. Pacientų su diskų išvaržomis jaučiamą skausmą dažniausiai provokuoja juosmeninis lenkimas ir sėdėjimas. Skausmas, atsiradęs dėl stuburo kanalo susiaurėjimo, gali būti atpalaiduotas lenkiantis į priekį, o pastiprinamas tiesiantis per juosmenį – tokiems pacientams lengva eiti ar važiuoti dviračiu į įkalnę. Vis dėlto, jei jaučiamas tirpimas, nejautra ar kiti sensoriniai pakitimai, galima įtarti nervinių šaknelių pažeidimą stuburo kanale.

2.2.2 Amžius

Vyresnis amžius yra viena pagrindinių lėtinio nugaros skausmo rizikos priežasčių. Daugiau nei 50 proc. vyresnio nei 60 metų amžiaus žmonių jaučia nuolatinį nugaros skausmą [14]. Nugaros skausmo progresija dažniausiai yra tolygi didėjančiam amžiui ir pasiekia aukščiausią tašką ties šešiasdešimtais gyvenimo metais [28]. Tačiau daugybė naujų tyrimų įrodo, kad juosmeninio skausmo didėjimas nesustoja ties šešiasdešimtais gyvenimo metais – jis tiesiog įgauna kitokio pobūdžio skausmą, galintį radijuoti į kitas šalia skausmo šaltinio esančias kūno vietas [23]. Didžiausias juosmeninio skausmo didėjimo pikas atsiranda trisdešimtais ir keturiasdešimtais gyvenimo metais [23]. Juosmeninio nugaros skausmo atsiradimas pasiekus keturiasdešimties metų amžių pasireiškia apytiksliai 40 proc. pasaulio žmonių [29]. Būtent dėl amžiaus įtakos didėjančiam nugaros skausmui, juosmeninio skausmo problema itin aktuali visuomenei senstant [30].

Patrik teigia, kad degeneraciniai stuburo pakitimai randami didelėje dalyje vyresnio amžiaus pacientų, besiskundžiančių nugaros skausmu. Slankstelių kompresija – viena priežasčių, lemiančių su amžiumi atsirandantį juosmeninį nugaros skausmą [23].

2000 metais Tokijoje (Japonija) atliktoje apklausoje apie dažniausius sveikatos nusiskundimus

išryškėjo tokios tendencijos. Pirmoje vietoje, kaip dažniausiai pasitaikantis sveikatos sutrikimas bet kokiame amžiuje, yra apatinės nugaros dalies skausmas, kuriuo skundžiasi 93 iš 1000 žmonių. Net 201 iš 1000 žmonių, vyresnių nei 65 metų amžiaus, skundžiasi juosmeniniu nugaros skausmu. Nesunkiai galima pastebėti akivaizdžią amžiaus didėjimo ir juosmeninio nugaros skausmo paplitimo koreliaciją [30]. Tame pačiame tyrime Hayashi, tyręs apatinės nugaros dalies skausmo paplitimą tarp 18535 darbingo amžiaus žmonių, įrodė, kad didėjantis skausmas ir amžius yra neatsiejami kriterijai ir net 43 proc. aktyvų darbą dirbančių žmonių (šiuo atveju, statybos darbuotojų), pasiekę 55–59 metų amžių, patiria juosmeninį nugaros skausmą [30].

2.2.3 Nutukimas

Buckwalter ir kiti tyrėjai teigia, kad daugybė medicininių problemų, susijusių su per dideliu svoriu, turi įtaką raiščių, sausgyslių ir sąnarių degeneracijai, kuri gali sukelti juosmeninį nugaros skausmą [31]. Koyanagi [32] atlikti tyrimai Suomijoje, Lenkijoje, Ispanijoje, Rusijoje bei Pietų Afrikoje rodo, kad žmonės, sulaukę daugiau nei 50 metų, turi žymiai didesnę riziką patirti nugaros skausmą, jei jie yra nutukę. Šie tyrimai įrodo, kad nutukimas yra tiesiogiai susijęs su juosmeniniu nugaros skausmu. Daug tyrimų įrodo nutukimo ir viršsvorio koreliaciją su juosmeniniu nugaros skausmo atsiradimu, tačiau reikia atlikti daugiau tyrimų, kurie analizuotų nutukimo ir viršsvorio tiesioginę įtaką skausmo atsiradimui. Svarbu ištirti ir šio poveikio mechanizmą, kuris įrodytų tiesioginę įtaką juosmeninio nugaros skausmo atsiradimui [33].

2.3 Juosmeninės nugaros dalies anatominė struktūra

Už juosmeninės nugaros dalies fiziologinę funkciją atsakingi raumenys, raiščiai, esantys pilvo ir nugaros srityje, kūno centro raumenys, kaulinės nugaros struktūros – slanksteliai – ir tarp slankstelių esantys sąnariniai audiniai. Per mažas kūno centro raumenų stiprumas yra pagrindinė nugaros dalis, atsakinga už jo juosmeninės nugaros dalies stabilumą [34].

Kūno centras gali būti apibūdintas kaip dėžutė, kurios priekis išklotas abdominaliniais raumenimis, iš nugaros – paraspinaliniais raumenimis, iš viršaus – diafragma, o iš apačios – dubens dugno raumenimis [35]. Iš jų giliaisiais stabilizuojančiais raumenimis yra laikomi skersinis pilvo raumuo, dauginis raumuo, diafragma ir dubens dugno raumenys – šie raumenys atsakingi už maksimalų pilvo srities ir juosmeninės srities stabilumą bei rankų, kojų, stuburo koordinuotus judesius [36]. Be šių raumenų stuburas taptų mechaniškai nestabilus net veikiamas mažiausios kompresijos (nuo 90 N) ir nepajėgtų atlaikyti savo viršutinės kūno dalies svorio [34]. Kai visas

giliųjų raumenų kompleksas dirba sistematiškai, stuburą veikiančios jėgos yra paskirstomos tolygiai ir taip judesį atliekančiuose sąnariuose užtikrinama didžiausia jėga, nereikalaujanti didelio spaudimo ir translokacijos [37].

2.3.1 Skersinis pilvo raumuo

Bogduk tyrė skersinio pilvo raumens ypatumus ir nustatė, kad šis raumuo tvirtinasi prie vidurinės bei užpakalinės torakolumbalinės fascijos. Ją galima vadinti kilpa, juosiančia liemenį, jungiančia viršutines bei apatines galūnes ir veikiančia kaip proprioreceptorius, kuris siunčia į galvos smegenis atsaką apie liemens padėtį [36]. Skersinis pilvo raumuo yra lokalus raumuo, funkcionuojantis ir gebantis susitraukti atskirai nuo kitų, globaliųjų pilvo raumenų [38]. Šis raumuo aktyvuojamas rotacijos judesio metu, taip kontroliuodamas baltosios pilvo linijos judėjimą [39].

2.3.2 Dauginis raumuo

Dauginis raumuo yra tiesiogiai susijungęs su juosmeniniais stuburo slanksteliais [40]. Dauginiai raumenys yra vieni svarbiausių stuburo stabilizatorių, kurių disfunkcija daro tiesioginę įtaką juosmeniniam nugaros skausmui [41]. Magnetinio rezonanso tyrimai rodo, kad dauginių raumenų atrofiją turi 80 proc. pacientų, kenčiančių juosmeninį stuburo skausmą [42]. Nusilpę dauginiai raumenys yra tiesiogiai susiję su stuburo disfunkcija ir statinėje, ir dinaminėje padėtyje [43]. Taip pat ultragarso tyrimai įrodo, kad dauginio raumens atrofija skaudamoje stuburo vietoje yra didesnė nei likusiame stubure. Atsižvelgiant į tai galima teigti, kad šis raumuo linkęs atrofuotiis lokalizuotai [44].

2.3.3. Diafragma

Diafragmos susitraukimas yra atsakingas už intra-abdominalinį slėgį, kuris prisideda prie stuburo stabilumo judesio metu [45]. P. Kolar 2012 metais atliktas tyrimas įrodo, kad diafragmos judėjimo amplitudė sumažėja jaučiant juosmeninį nugaros skausmą. Dėl šios priežasties padidėja vidurinės-vidinės diafragmos dalies kampas ir tai daro įtaką didėjančiai įtampai ventralinėje (priekinėje) stuburo kanalo dalyje [46].

2.3.4 Dubens dugno raumenys

Dubens dugno raumenys yra giliųjų raumenų, atsakingų už stuburo stabilumą, dalis. Taip pat jie atsakingi už šlapinimosi ir seksualines funkcijas bei kartu su diafragma padeda palaikyti intra-abdominalinį slėgį [47]. Dubens dugno raumenys yra aktyvuojami kartu su skersiniu pilvo raumienu [45]. Tyrimai rodo, kad dubens dugno raumenų aktyvavimas, į judesį neįtraukiant giliųjų pilvo

raumenų, reikalauja itin stipraus savo kūno judesių modelio suvokimo ir yra beveik neįmanomas [48]. Reguliari mankšta, kurios metu aktyvinami dubens dugno raumenys turi teigiamą įtaką atstatant juosmeninės nugaros dalies funkcinį judesių judėjimą ir mažinant lumbalinio skausmo intensyvumą [49].

2.4 Giliųjų raumenų lavinimo pratimai

Koordinuoti giliųjų raumenų susitraukimai yra reikalingi optimaliam stuburo judėjimui [50]. Panjabi apibūdina klinikinį stuburo nestabilumą kaip stuburo negebėjimą išlaikyti savo fiziologiškai natūralaus judėjimo bei struktūros veikiant fiziologinei apkrovai [51]. Už stuburo stabilumą yra atsakingi raumenys ir raiščiai, supantys stuburą ir kūno centrą, bei centrinė nervų sistema – jų disfunkcija gali turėti įtakos apatinės nugaros dalies skausmo atsiradimui ir traumoms [52]. Giliųjų raumenų stabilizavimo pratimai yra būtina priemonė mažinant juosmeninį nugaros skausmą. Radiologiniai tyrimai tai tik patvirtina: stuburo nestabilumas ir slankstelių translokacija yra tiesiogiai susijusi su šių raumenų nusilpimu [50].

Stuburo kontrolė yra susijusi su pratimais, paremtais giliųjų raumenų funkcijos ir sveikatos atstatymu ir centrinės nervų sistemos (CNS) stuburo judėjimo judesio modelio suvokimu – CNS gebėjimu įsitraukti į koordinuotą ir sukontroliuotą judesį [53]. Kai centrinė nervų sistema suvokia daromo judesio modelį ir stuburą veikiančias vidines ir išorines jėgas, ji gali kontroliuoti taisyklingą stuburo segmentų judėjimą ir į darbą įtraukti raumenis, padedančius veiksmą atlikti sistemiskai stuburo segmentus apkraunant mažiausia galima jėga. Sukontroliuoti kūno judesiai padeda išvengti kompensacijos kitose kūno dalyse ir užkirsti kelią stuburo traumoms, atsirandančioms dėl netaisyklingo judesio modelio [52].

Giliųjų raumenų mankšta ir yra paremta CNS lavinimu suvokti taisyklingą nugaros segmentų judėjimą. Giliųjų raumenų stabilizacijos pratimai gali būti apibūdinti kaip neuroraumeninės sistemos stabilumo ir kontrolės atstatymas, norint apsaugoti stuburą nuo traumų [43].

Pasak Okubo, skersinis pilvo raumuo ir dauginis raumuo priklauso lokaliajai raumenų sistemai. Globalieji raumenys, tokie kaip tiesusis pilvo ir įstrižiniai pilvo raumenys, tiesiogiai su stuburo slanksteliais nesijungia ir neveikia pavienių slankstelių judėjimo. Jie yra atsakingi už didelių nugaros segmentų stabilumą. Todėl, norint sumažinti sąstingį juosmeninėje nugaros dalyje ir pagerinti jos slankstelių stabilumą bei kontroliuojamą judėjimą, būtina stiprinti giliuosius nugaros raumenis [54]. Naujausiai tyrimai įrodo, kad žmonės, kurie turi sutrikusią diafragmos ir dubens dugno raumenų veiklą, jaučia apatinės nugaros dalies skausmą. Akivaizdu, kad pratimai,

aktyvuojantys dubens dugno raumenis, bei diafragminis kvėpavimas yra svarbūs kriterijai kovojant su juosmeniniu nugaros skausmu [45].

Motorinė kontrolė yra pagrindinė priemonė, užtikrinanti stuburo stabilumą [55]. Į motorinės kontrolės sistemą įeina trys faktoriai: pasyvi stabilumo palaikymo sistema, už kurią yra atsakingi raiščiai, fascijos ir raumenys, supantys stuburą; aktyvių susitraukimų sistema, kuri juosmeninės stuburo dalies veikimo metu yra palaikoma susitraukiančiųjų raumenų; ir centrinė nervų sistema – pagrindinė priemonė, atsakanti už motorinę stuburo kontrolę [56].

Kūno centro raumenų stiprinimo pratimais (angl. *core strengthening exercises*) galima sustiprinti giliuosius stuburo raumenis. Nepaisant daugybės skirtingų šių raumenų stiprinimo metodų, tokio pobūdžio treniravimas yra sudėtinga užduotis. Šiuo metu nėra nė vienos standartizuotos sistemos, kuri būtų paremta kūno centro raumenų jėgos didinimo treniravimo ir treniravimo su pasipriešinimu tyrimu rezultatų analize ir palyginimu [57]. Vis dėlto galima išskirti kelis pagrindinius stuburo giliųjų raumenų treniravimo metodikos būdus:

1. Juosmens raumenų balanso lavinimo pratimai (angl. *trunk balance exercises*) skirti didinti juosmeninės nugaros dalies stabilumą treniruojant giliųjų raumenų jėgą [58];
2. Stabilizacijos pratimai (angl. *stabilisation exercises*) yra progresyvi kūno centro raumenų treniravimo technika, kurios metu pratimai dažniausiai daromi iš gulimos, klupimos padėties [59];
3. Segmentinės stabilizacijos pratimai (angl. *segmental stabilization*) skirta treniruoti pavienius giliuosius raumenis [60];
4. Motorinės kontrolės pratimai (angl. *motor control*) paremti motorinės kontrolės teorijomis [61]. Shumway-Cook teigia, kad motorinė kontrolė – tai gebėjimas sukontroliuoti savo kūno sistemas, atsakingas už žmogaus judėjimą. Egzistuoja daugybė teorijų, aiškinančių motorinės kontrolės procesą. Tradicinės motorinės kontrolės teorijos (taip pat ir hierarchinė teorija), apibūdina motorinę kontrolę kaip rigidišką procesą, už kurio kontrolę atsakinga centrinė nervų sistema [62].

Tyrimai rodo, kad giliųjų raumenų stabilizacijos pratimų programos padeda sumažinti juosmeninį nugaros skausmą 39–76,8 proc., o tradicinė raumenų stiprinimo treniruotė – apie 61,6 proc. [63] Gordon tyrė skirtingų raumenų lavinimo pratimų rūšis, skirtas padėti kovoti su juosmeniniu nugaros skausmu. Jis lygino giliųjų raumenų mankštą su įprastais juosmeninio nugaros skausmo mažinimo pratimais, skirtais stiprinti didžiuosius pilvo ir nugaros raumenis. Jis nustatė, kad giliųjų raumenų mankšta šiam skausmui mažinti veiksmingesnė net 14 proc. (giliųjų raumenų mankšta padeda sumažinti skausmą 76,8 proc., o įprasti pratimai – 62,8 proc.). Tai rodo, kad nors

abi mankštos rūšys yra veiksmingos kovojant su juosmeniniu nugaros skausmu, giliųjų raumenų lavinimas išties turi didelę naudą juosmeninio skausmo mažėjimui [64].

2.5 Skausmo ir raumenų jėgos bei paslankumo testavimo sąsajos validumas

2.5.1 Skausmo ir raumenų jėgos sąsajos validumas

Tyrimai įrodo, kad skausmo mažėjimas yra tiesiogiai susijęs su didėjančia raumenų jėga. Vienas tokių tyrimų buvo atliktas Hannibal ir kitų mokslininkų: jame buvo matuojama nugaros raumenų jėgos padidėjimo sąsaja su juosmeniniu nugaros skausmu. Tyrėjai naudojo dinamometrą, kurio pagalba testavo dinaminę nugaros raumenų tiesėjų jėgą, o skausmą matavo pasirinkę skaitmeninę analogijos skalę (SAS). Nustatyta, kad nepriklausomai nuo tiriamųjų asmenų amžiaus ir lyties, skausmo mažėjimas ir raumenų jėgos didėjimas turi statistiškai reikšmingą sąsają [65]. Prie tokių pačių išvadų priėjo ir Indijos kineziterapijos ir reabilitacijos instituto mokslininkai. Verma, tirdama chroniško nugaros skausmo pokyčius po mobilizacijos pratimų naudojo ANOVA tyrimo modelį. Ji nustatė, kad apatinės nugaros dalies skausmo mažėjimas yra tiesiogiai susijęs su raumenų, atsakingų už juosmeninės nugaros dalies judesius, jėgos didėjimu [66].

2.5.2 Skausmo ir judesių paslankumo sąsajos validumas

Sumažėjęs judesių paslankumas taip pat yra galimo skausmo indikacija. Beattie ir kiti atliko tyrimą, kurio tikslas buvo nustatyti juosmeninės nugaros dalies lenkimo judesio ir tos pačios nugaros dalies skausmo sąsają. Tyrimo metu ji matavo duomenis asmenų, neįsivaikusių skausmo juosmeninio nugaros lenkimo judesio metu, ir lygino juos su asmenų, kovojančių su juosmeniniu nugaros skausmu, lenkimosi amplitudėmis. Nugaros skausmą jaučiantys asmenys buvo suskirstyti į dvi grupes (kiekviena po 100 asmenų) su vidutiniu ir dideliu nugaros skausmu. Abi jos patvirtino, kad amplitudė lenkimosi judesio metu statistiškai reikšmingai priklauso nuo jaučiamo skausmo, o mažėjant skausmui, ši amplitudė didėja [67]. Tokią pačią skausmo ir judesių amplitudės sąsają nagrinėjo ir Michele bei kiti. Jos tyrimo metu buvo bandoma nustatyti nugaros lankstumo sąsają su kitomis asmens kūno charakteristikomis. Tyrime dalyvavo virš 3000 tiriamųjų, kurie modifikuoto Šobero testo pagalba buvo testuojami dėl juosmeninės nugaros dalies paslankumo sumažėjimo, o tai buvo lyginama su jaučiamu skausmu. Tyrimo metu pavyko nustatyti modifikuoto Šobero testo rodmenų sąsają su juosmeniniu nugaros skausmu [68]. Taip pat tokį tyrimą, kurio metu matuota judesių amplitudė juosmeninėje nugaros dalyje, atliko ir Verma. Šio tyrimo metu taip pat pasitelktas

Šobero modifikuotas testas, kurį taikant lygintas nugaros mobilizacijos pratimų metodo reikšmingumas nugaros skausmo mažėjimui. Tyrimas parodė, kad po treniruočių ciklo juosmeninės nugaros dalies amplitudė padidėjo, o skausmas sumažėjo, taigi sąsaja tarp šių rodmenų yra reikšminga [66].

2.6 Apibendrinimas

Matyti, kad juosmeninis nugaros skausmas yra itin opi problema šiuolaikinėje visuomenėje. Šį skausmą patiria iki 80 proc. pasaulio gyventojų. Vis dėlto kineziterapijos specialistai neturi vienos metodinės priemonės, padedančios kovoti su šia problema. Juosmeninį skausmą sukelti gali įvairūs faktoriai – struktūriniai stuburo pažeidimai, nutukimas, amžius. Viena svarbiausių už juosmeninę stuburo dalies funkciją atsakingų stuburo dalių yra gilieji raumenys. Tyrimai įrodo, kad juos lavinant didėja stuburo judesių jėga, paslankumas, o skausmas sumažėja. Literatūroje giliųjų raumenų lavinimo metodika kovojant su juosmeniniu skausmu nėra pakankamai išnagrinėta. Todėl norint gerinti kineziterapijos srities naudą kovojant su juosmeniniu nugaros skausmu svarbu treniruoti giliuosius raumenis.

3. TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODIKA

3.1 Tyrimo organizavimas

Tyrimas buvo atliktas Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje bei VšĮ VUL Santariškių klinikų Ambulatorinės reabilitacijos skyriuje.

Tyrimo trukmė: 2017 m. vasario mėn. – 2017 m. balandžio mėn. Tyrime dalyvavo 20 (n=20) pacientų, kurių 30 proc. sudarė moterys ir 70 proc. vyrai. Tiriamųjų amžiaus vidurkis $39,85 \pm 14,35$ metų. Tiriamųjų kūno masės indekso vidurkis $24,94 \pm 4,55$ – normalus. Tiriamieji skundėsi juosmeninės nugaros dalies skausmu.

Tiriamieji atrinkti vadovaujantis šiais kriterijais:

- Darbingo amžiaus (18–65 m.) asmenys, besiskundžiantys juosmeniniu nugaros skausmu;
- Gebantys suvokti jiems duodamas komandas ir jas tiksliai vykdyti;
- Jaučiantys ne didesnę nei 8 balų skausmą (pagal SAS);
- Jaučiantys ūmų juosmeninės nugaros dalies skausmą.

Neįtraukimo į tyrimą kriterijai:

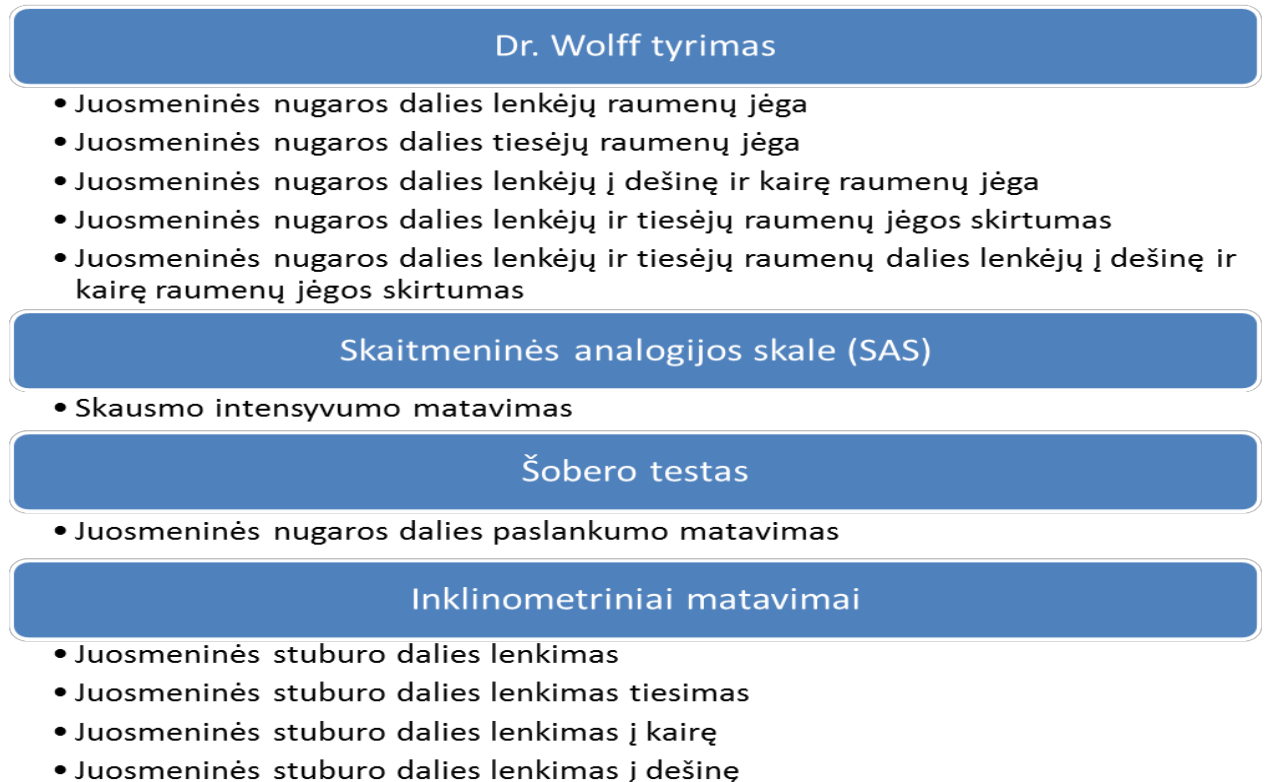
- Papildomos nugaros patologijos (skoliozė, osteochondrozė, spondiloartrozė, osteofitai ir kt.).

Pacientai, kurie atitiko šiuos kriterijus, buvo įtraukti į tyrimą. Jie atsitiktiniu atrankos metodu buvo suskirstyti į dvi grupes (tiriamąją ir kontrolinę) po 10 (n=10) tiriamųjų. Tiriamųjų testavimas buvo atliekamas 2 kartus: prieš tyrimą bei jo pabaigoje, po 10-tos kineziterapijos procedūros. Tyrimo protokole užfiksuoti testavimo rezultatai ir pacientų duomenys (1 priedas).

Tiriamosios ir kontrolinės grupės pacientai dalyvavo 10 individualių kineziterapijos (KT) procedūrų po 45 min., kurių tikslas buvo mažinti paciento juosmeninį nugaros skausmą ir užkirsti kelią jo plitimui. Kontrolinė grupė gavo įprastą grupinių KT procedūrų ciklą. *Įprasta grupinių KT procedūrų programa*: bendrą organizmo ištvermę lavinantys pratimai, pilvo raumenų bei nugaros raumenų jėgą lavinantys fiziniai pratimai. Tiriamajai grupei buvo taikyta KT užsiėmimų programa, kurios tikslas buvo laipsniškai lavinti giliuosius nugaros ir pilvo raumenis. *Tiriamųjų grupės KT procedūrų programa*: programa 10 procedūrų periode daloma į tris dalis – pradedama tikslingu pavienių giliųjų raumenų aktyvavimu (1–2 procedūra), progresuojama atliekant uždaros kinetinės grandinės pratimus (3–5 procedūra) ir baigiama (6–10 procedūra) atviros kinetinės grandinės pratimais (1 priedas). Abi pacientų grupės gavo multikompleksinį reabilitacinį gydymą, kuris susideda iš masažo, fizioterapijos, kineziterapijos salėje ir baseine.

3.2 Tyrimo metodai

Tyrimo dalyvavusios kontrolinė ir tiriamoji grupės buvo testuojamos du kartus – pradžioje tyrimo ir po 10 procedūrų ciklo. Abu kartus tyrimui naudotas Dr. Wolff diagnostinis aparatas, skaitmeninė analogijos skalė, Šobero testas ir inklinometriniai matavimai. Siekiant išanalizuoti raumenų jėgos, paslankumo bei skausmo pokytį abiejose grupėse, tyrimo rezultatai palyginti tarpusavyje (1 pav.).



1 pav. Tyrime naudotos duomenų analizavimo priemonės

3.2.1 Dr. Wolff treniruoklis

Izometrinės juosmeninės nugaros dalies raumenų jėgos matavimas – diagnostinė priemonė, skirta testuoti liemenį lenkiančių, tiesiančių bei lenkiančių į šoną giliųjų ir išorinių raumenų izometrinę jėgą. Tiriamieji atlieka judesį (juosmeninį lenkimą ir tiesimą, šoninį lenkimą į kairę bei dešinę) maksimalia jėga vertikalioje padėtyje. Daromi trys pakartojimai [69]. Dinamometras, esantis aparate, perkelia tyrimo duomenis į USB laikmeną. Šie duomenys įkeliami į kompiuterį, kuriame įdiegta duomenų analizės programinė įranga. Ji pateikia analizę apie atlikto tyrimo duomenis:

maksimalią izometrinę giliųjų ir išorinių juosmeninės srities raumenų jėgą, palygina ją su normomis ir nustato raumenų disbalansą [70]. Tyrimas kartojamas reabilitacijos pradžioje ir po dešimtos – paskutinės– procedūros. Gauti rezultatai lyginami tarpusavyje, taip analizuojant giliųjų raumenų jėgos didėjimą tyrimo metu.

3.2.2 Skaitmeninės analogijos skalė (SAS)

Vertinant skausmo intensyvumą pagal SAS, paciento prašoma įvertinti jaučiamą skausmą nuo 0 iki 10 balų skalėje, kai 0 rodo visišką skausmo nebuvimą, o 10 – patį stipriausią, nepakeliamą skausmą [71]. Viso tyrimo procedūrų metu pacientų prašoma įvardyti jaučiamą skausmą. Procedūra nutraukiama arba modifikuojama pacientui pradedant jausti didesnę nei 4 balų skausmą.

3.2.3 Sąnarių amplitudės pokyčių matavimas inklinometru

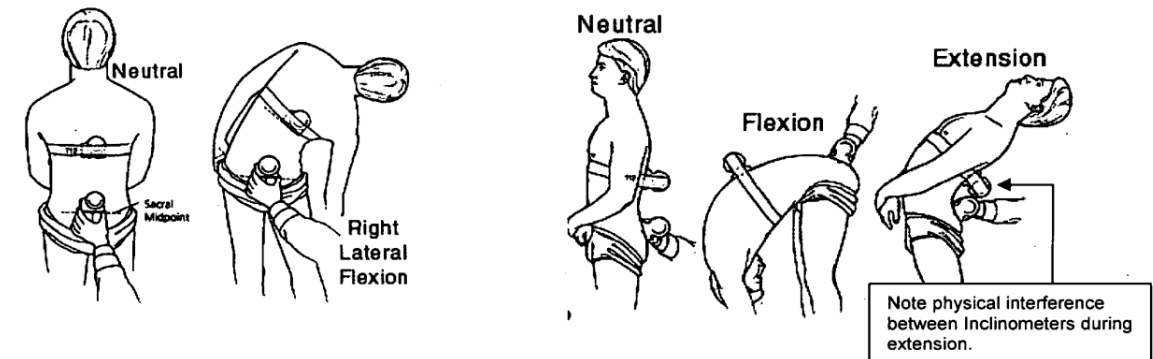
Inklinometras tvirtinamas prie gretimų kūno grandžių per sąnarį. Jis matuoja posvyrio kampą, taip nustatant maksimalų sąnario lenkimo kampą. Kiekvienam sąnariui yra būdinga tam tikra pradinė padėtis, iš kurios vykdomas tiriamasis matavimas [72]. Tiriant juosmeninės stuburo dalies paslankumą, stovinčio žmogaus kojos yra pečių plotyje su fiksuotu dubeniu. Juosmeninis nugaros dalies lenkimas ir tiesimas yra matuojamas išvedant vidurkį tarp L5-S1 slankstelių kampo bei T12-L1 slankstelių kampo. Tiriamojo prašoma lenktis ir tiestis per liemenį maksimalia amplitude. Užfiksuojamas didžiausias pasiektas ROM. Dešinys bei kairys šoninis lenkimas matuojamas stovint toje pačioje pradinėje padėtyje. Inklinometras priglaudžiamas stačiai žemės, nugaros T12-L1 slankstelių vietoje. Tiriamojo prašoma atlikti dešinį bei kairį lateralinį lenkimą maksimalia amplitude. Gautas ROM užfiksuojamas [73] (1 pav.).

Matavimai atliekami tyrimo pradžioje bei pabaigoje. Gauti duomenys palyginami – juose gautas skirtumas parodo tyrimo įtaką juosmeninės nugaros dalies sąnarių amplitudės pokyčiams.

Figure Three

Body placement for extremity and total spine range of motion testing.

Using Standard Dual Inclinometers for total spine ROM:



2 pav. Juosmeninės stuburo dalies judesių amplitudės matavimas inklinometru [74]

3.2.4 Modifikuotas Šobero mėginys

Ties apatinį ir viršutinį klubakaulio dyglius jungiančia linija stovinčiam pacientui uždedama centimetrinė juostelė ties vieta, žyminčia 10 cm. Ant nugaros pažymimos vietos, kuriose juostelė kerta 0 cm ir 15 cm ribas. Tiriamasis lenkiasi maksimalia amplitude, tyrėjui stebint, kada juostelė kerta 15 cm ribą. Aapskaičiuojamas atstumas nuo šios žymos ir tos vietos, kurioje juostelė kerta 15 cm žymą. Testas laikomas teigiamu, kai atstumas mažesnis už 7 cm – paslankumas yra ribotas. Testas yra neigiamas, jei atstumas yra daugiau arba lygus 7 cm – juosmeninės stuburo dalies paslankumas geras [75].

3.3 Statistinė duomenų analizė

Statistinė duomenų analizė pateikta „IBM SPSS Statistics 22.0“ ir „Microsoft Office Excel 2010“ programomis. Duomenys pateikiami lentelėse ir paveikslėliuose su nurodytomis vidurkių reikšmėmis ir standartiniu nuokrypiu. $<0,05$ skirtumas laikytas statistine paklaida. Skirsnio reikšmingumui įvertinti taikomas Šapyro-Vilko testas. Nepriklausomų ir priklausomų skirtumų reikšmingumas skaičiuojamas pagal Mann-Whitney U ir Wilcoxon kriterijus.

4. TYRIMO REZULTATAI

4.1 Bendra tiriamųjų charakteristika

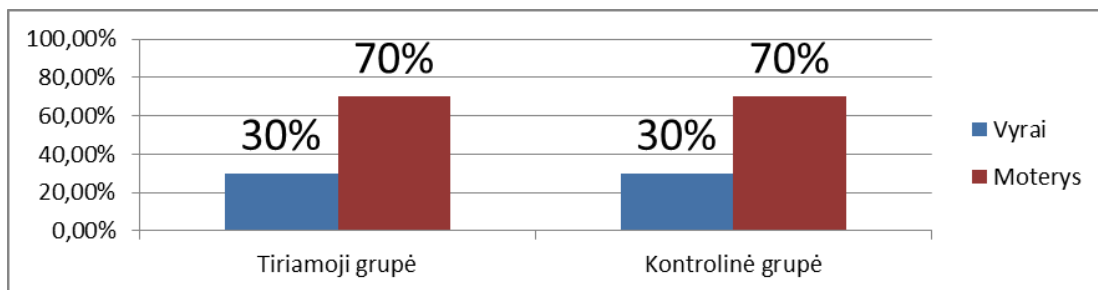
Įvertinus vidutinius 20 tyrime dalyvavusių pacientų amžiaus bei kūno masės indekso matmenis statistiškai reikšmingas skirtumas tarp tiriamosios ir kontrolinės grupių nebuvo nustatytas ($p>0,05$). Vidutinis visų pacientų kūno masės indeksas 22,47, o tarp grupių kūno masės indekso vidurkio skirtumas neviršijo 1 balo. Vidutinis abiejų grupių asmenų amžius – ± 33 metai. Minimalaus ir maksimalaus amžiaus skirtumas grupėse ne didesnis nei 2 metai, taigi statistiškai reikšmingas skirtumas tarp grupių amžiaus skirtumo nebuvo nustatytas ($p>0,05$). (1 lentelė).

1 lentelė. Tiriamosios ir kontrolinės grupių palyginimas pagal amžių ir kūno masės indeksą

	Tiriamoji grupė			Kontrolinė grupė		
	Vidurkis $\pm$ SN	Min	Max	Vidurkis $\pm$ SN	Min	Max
Amžius	33,1 $\pm$ 3,12	22	55	33,6 $\pm$ 3,45	20	53
Kūno masės indeksas (KMI)	22,74 $\pm$ 3,53	19,0	32,2	22,2 $\pm$ 3,76	18,5	32,2

SN – standartinis nuokrypis; Min – matmens minimumas; Max – matmens maksimumas

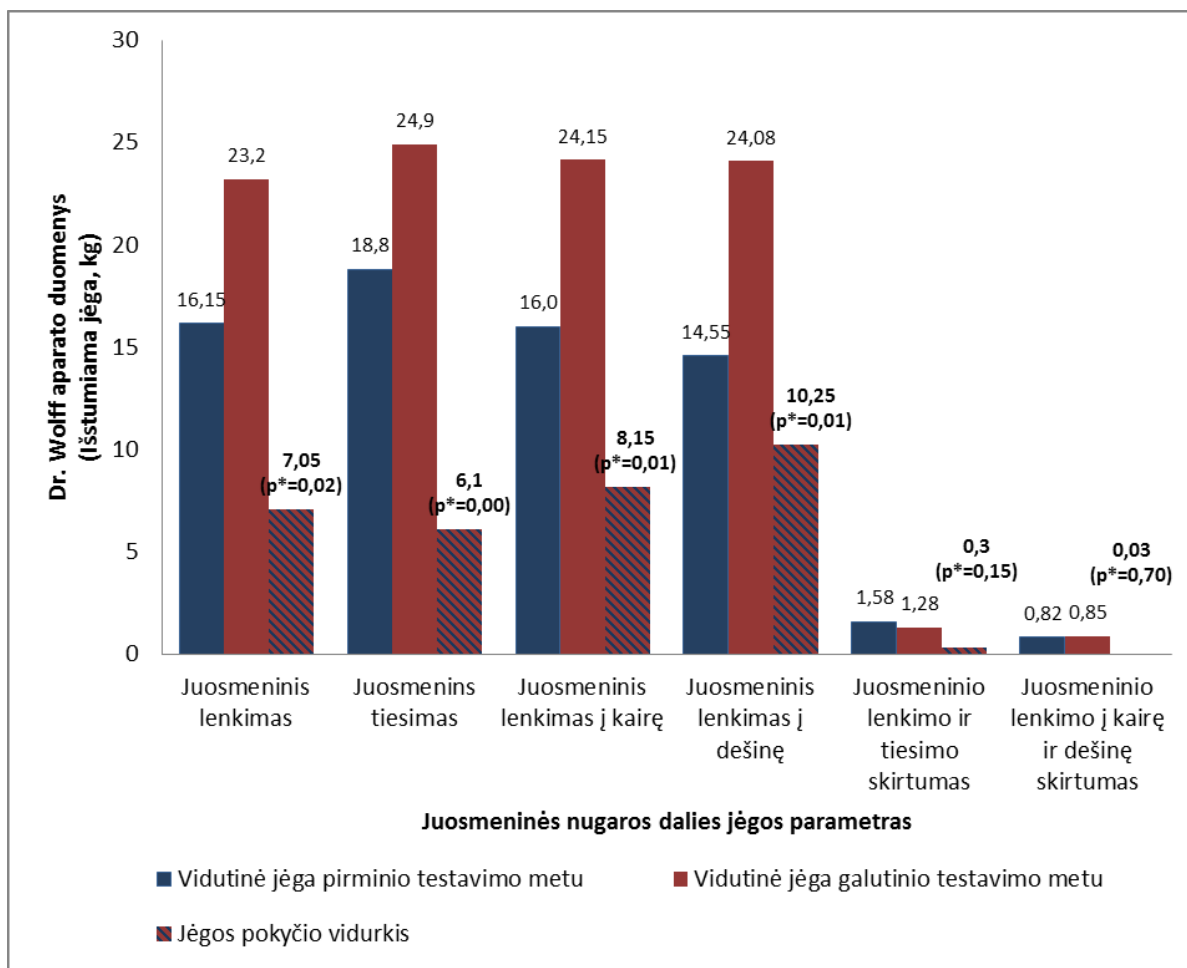
Įvertinus tiriamųjų pasiskirstymą pagal lytį, statistiškai reikšmingas skirtumas tarp tiriamosios ir kontrolinės grupių nebuvo nustatytas ($p>0,05$). Abiejose grupėse dalyvavo po 7 moteris ir po 3 vyrus (3 pav.).



3 pav. Kontrolinės ir tiriamosios grupės tiriamųjų pasiskirstymas pagal lytį

4.2 Giliųjų raumenų lavinimo pratimų ir įprastos kineziterapijos nauda juosmeninės nugaros dalies jėgos didėjimui

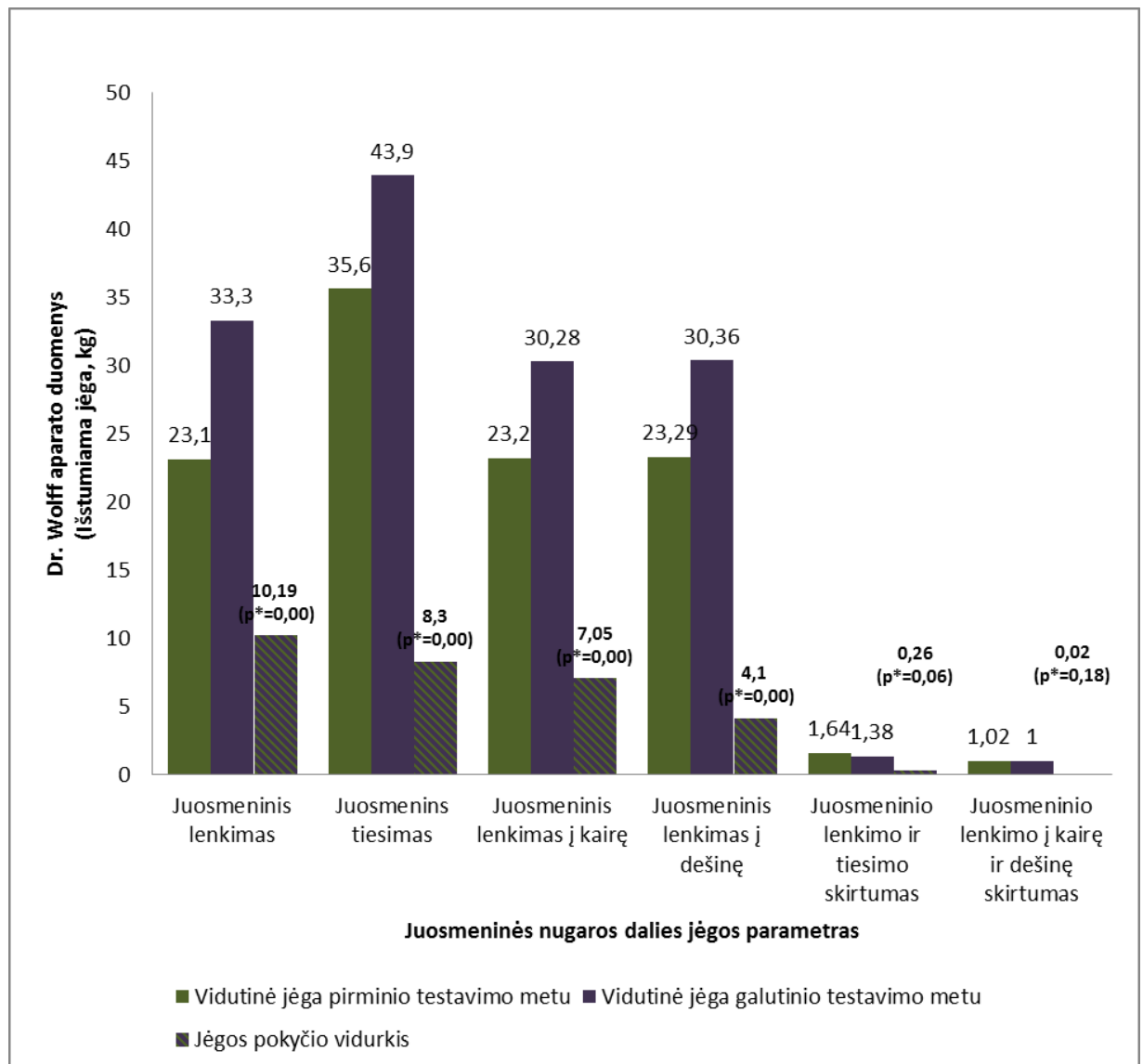
Išanalizavus tiriamosios grupės izometrinės raumenų jėgos matmenis prieš reabilitaciją ir po 10 giliųjų raumenų treniravimo procedūrų gautas reikšmingas raumenų jėgos didėjimo pokytis. Vis dėlto raumenų disbalansas tarp liemens lenkėjų ir tiesėjų bei liemens lenkėjų į kairę pusę ir liemens lenkėjų į dešinę pusę statistiškai reikšmingai nepakito (tiriamosios $p < 0,05$). Didžiausias jėgos pokytis pastebėtas raumenyse, dalyvaujančiuose juosmens lenkime į dešinę pusę (jis siekia 70,45 proc. jėgos padidėjimo) ir juosmeninio lenkimo į kairę pusę (siekia 50,94 proc. jėgos padidėjimo) (4 pav.).



p* - „Paired Samples T test“ statistinis reikšmingumas

4 pav. Tiriamosios grupės raumenų jėgos pokyčio palyginimas

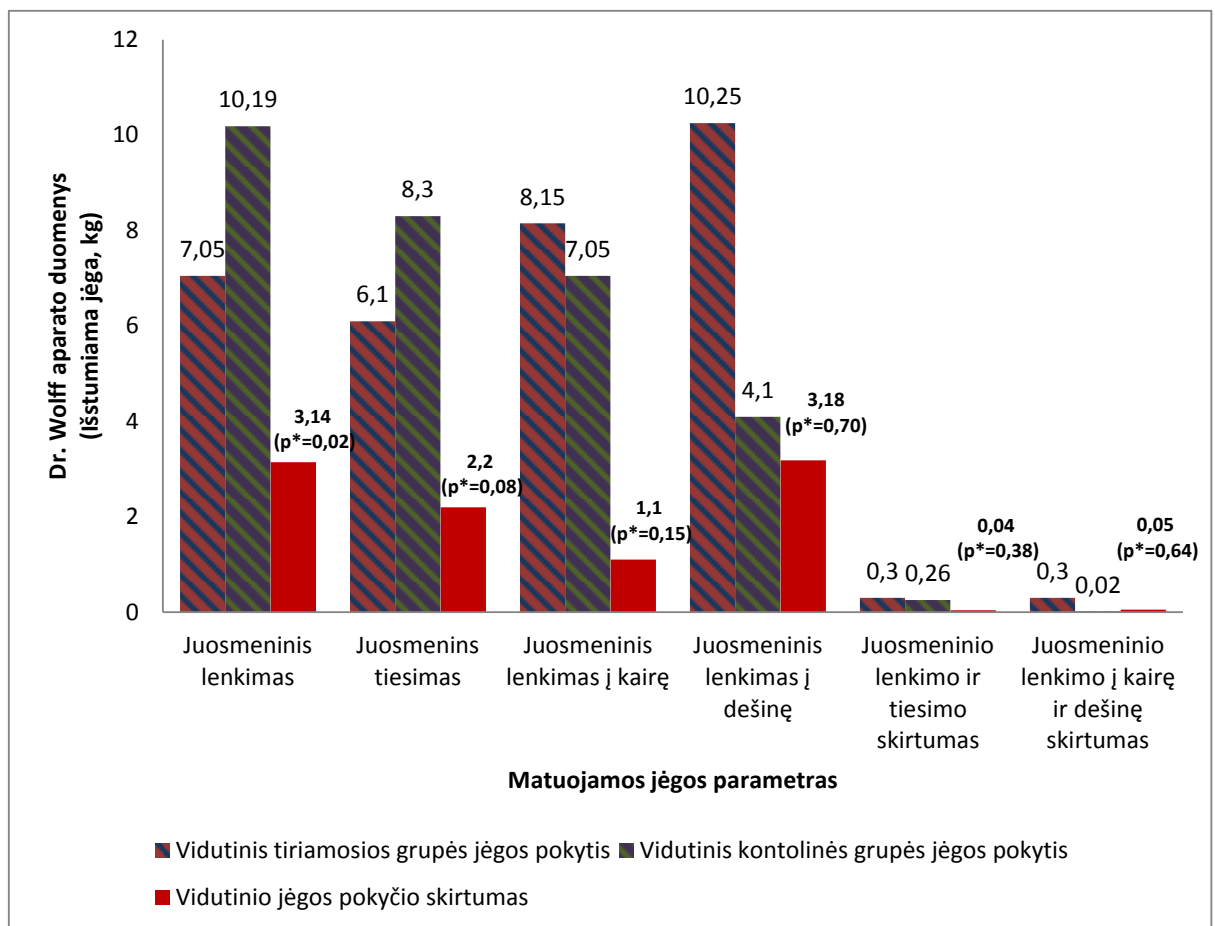
Išanalizavus kontrolinės grupės dr. Wolff izometrinės raumenų jėgos matmenis prieš reabilitaciją ir po 10 įprastos kineziterapijos procedūrų, gautas rezultatas parodė tokį patį rezultatą – reikšmingą raumenų jėgos didėjimo pokytį. Tyrimas parodė ir tai, kad raumenų disbalansas tarp liemens lenkėjų ir tiesėjų bei liemens lenkėjų į kairę pusę ir liemens lenkėjų į dešinę pusę statistiškai reikšmingai nepakito (tiriamosios $p < 0,05$). Kitaip nei tiriamojoje grupėje, didžiausias jėgos pokytis pastebėtas juosmeninio lenkimo metu – jis siekia 44,11 proc. jėgos padidėjimo (5 pav.).



p^* - „Paired Samples T test“ statistinis reikšmingumas

5 pav. Kontrolinės grupės raumenų jėgos pokyčio palyginimas

Dr. Wolff diagnostinio aparato duomenys parodė, kad abiejų kontrolinės ir tiriamosios grupių naudotos raumenų stiprinimo metodikos buvo veiksmingos didinant juosmeninės stuburo dalies izometrinę jėgą ($p < 0,05$) ir neveiksmingos mažinant disbalansą tarp raumenų agonistų ($p > 0,05$) (6 pav., 7 pav.). Palyginus už liemens judėjimą atsakingų raumenų jėgos padidėjimo po 10 procedūrų ciklo rodmenis tarp abiejų grupių, buvo nustatytas statistiškai reikšmingai didesnis kontrolinės grupės liemens lenkėjų vidutinis raumenų jėgos pokytis (kontrolinės grupės vidutinio lenkimo jėga padidėjo $3,14 \pm 1,38$ kg daugiau nei tiriamosios). Juosmeninės nugaros dalies raumenų jėgos skirtumas tiesimo, šoninio lenkimo į kairę ir šoninio lenkimo į dešinę metu tarp kontrolinės ir tiriamosios grupių nebuvo statistiškai reikšmingas ($p^* > 0,05$). Statistiškai reikšmingas skirtumas juosmens lenkėjų ir tiesėjų raumenų bei liemens lenkėjų į kairę ir dešinę raumenų disbalanso mažėjimo tarp tiriamosios ir kontrolinės grupės taip pat nebuvo pastebėtas ($p > 0,05$) (6 pav.).



p* – „Two Independent Samples Test“ statistinis reikšmingumas

6 pav. Liemens raumenų jėgos padidėjimo po 10 procedūrų ciklo palyginimas tarp tiriamosios ir kontrolinės grupių

4.3 Giliųjų raumenų lavinimo pratimų ir įprastos kineziterapijos nauda juosmeninės nugaros dalies paslankumo didėjimui

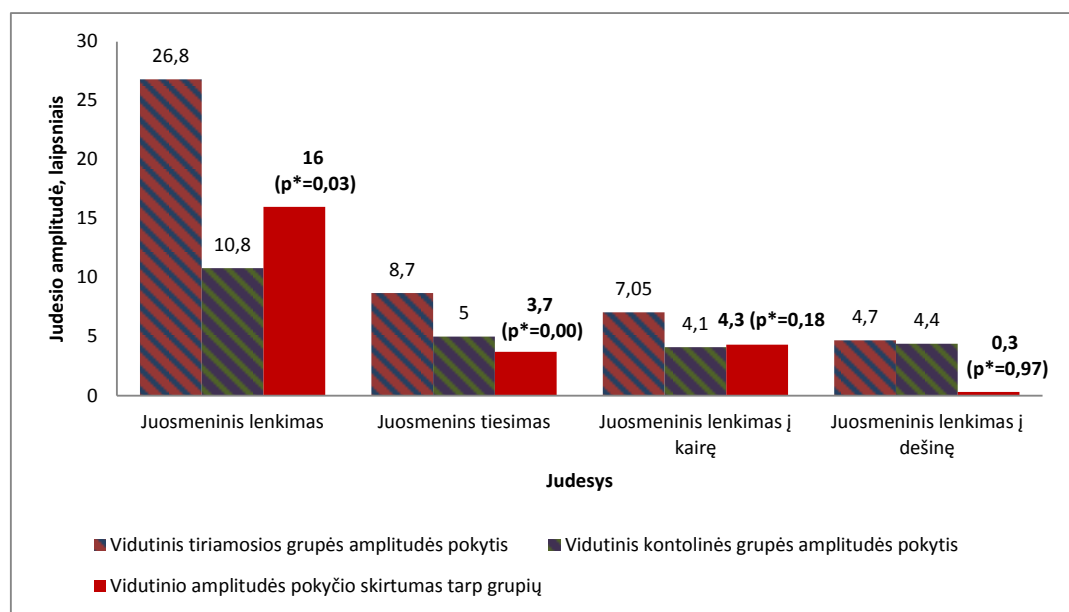
Atliekant inklinometrinius matavimus buvo palygintas juosmeninės nugaros dalies amplitudės pokytis pirminio ir galutinio testavimo metu tiriamojoje ir kontrolinėje grupėse. Po 10 procedūrų ciklo statistiškai reikšmingas juosmeninės nugaros dalies amplitudės didėjimas visomis keturiomis liemens judėjimo kryptimis pastebėtas abiejose grupėse ($p < 0,05$). Didžiausias amplitudės pokytis tiriamojoje grupėje įvyko liemens lenkimo judesyje – pokytis siekė 65,5 proc. (kontrolinės grupės – 16,05 proc.). Didžiausias amplitudės pokytis kontrolinėje grupėje įvyko liemens tiesimo judesyje (31,25 proc., o tiriamosios grupės – 55 proc.). Lenkimas į kairę pusę tiriamojoje grupėje pakito 43,65 proc., o kontrolinėje – 19,52 proc. Lenkimas į dešinę pusę tiriamojoje grupėje pakito 25 proc., o kontrolinėje grupėje – 23,5 proc. (2 lentelė).

2 lentelė. Tiriamosios grupės amplitudės pokyčio palyginimas pirminio ir antrinio testavimo metu

	Tiriamoji grupė				Kontrolinė grupė			
	Vidutinė amplitudė pirminio testavimo metu $\pm$ SN, laipsniais	Vidutinė amplitudė galutinio testavimo metu $\pm$ SN, laipsniais	Amplitudės pokyčio vidurkis $\pm$ SN, laipsniais	p*	Vidutinė amplitudė pirminio testavimo metu $\pm$ SN, laipsniais	Vidutinė amplitudė galutinio testavimo metu $\pm$ SN, laipsniais	Amplitudės pokyčio vidurkis $\pm$ SN, laipsniais	p*
Juosmeninis lenkimas	41,2 $\pm$ 6,29	68,0 $\pm$ 9,14	26,8 $\pm$ 2,55	0,00	67,3 $\pm$ 8,77	78,1 $\pm$ 8,85	10,8 $\pm$ 2,82	0,00
Juosmeninis tiesimas	15,7 $\pm$ 3,9	24,4 $\pm$ 4,65	8,7 $\pm$ 6,3	0,00	16,00 $\pm$ 1,7	21,0 $\pm$ 3,37	5,00 $\pm$ 2,62	0,00
Juosmeninis lenkimas į kairę	16,15 $\pm$ 3,16	23,2 $\pm$ 2,92	7,05 $\pm$ 2,17	0,01	21,00 $\pm$ 3,65	25,1 $\pm$ 2,69	4,1 $\pm$ 2,92	0,00
Juosmeninis lenkimas į dešinę	18,8 $\pm$ 3,13	23,4 $\pm$ 3,2	4,7 $\pm$ 2,19	0,01	18,7 $\pm$ 5,7	23,4 $\pm$ 3,2	4,4 $\pm$ 3,63	0,00

SN – standartinis nuokrypis; p* – „Paired Samples T test“

Analizuojant inklinometrinių matavimų duomenis paaiškėjo, kad abi naudotos metodikos yra veiksmingos didinant juosmeninės nugaros dalies lankstumą ($p < 0,05$) (2 lentelė). Tačiau šie rodmenys įrodė, kad įprastą 10 procedūrų kineziterapijos ciklą turėjusios kontrolinės grupės juosmeninio lenkimo ir tiesimo amplitudė pakito statistiškai reikšmingai mažiau ($p < 0,05$) – kontrolinės grupės juosmeninis lenkimas vidutiniškai pakito $16,00 \pm 6,56$ cm mažiau nei tiriamosios grupės. Juosmeninis tiesimas taip pat pakito $3,7 \pm 5,46$ cm mažiau nei tiriamosios grupės. Reikšmingas šoninio juosmeninio lenkimo į kairę ir dešinę puses amplitudžių pokyčio skirtumas tarp tiriamosios giliųjų raumenų treniravimo programą atlikusios grupės ir įprastą kineziterapijos programą atlikusios kontrolinės grupės nebuvo pastebėtas ($p > 0,05$) (7 pav.).

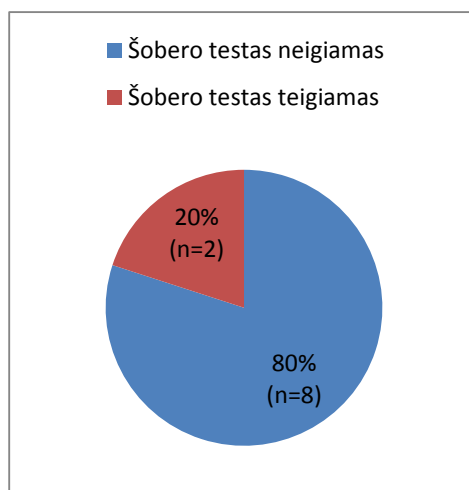


p* – „Two Independent Samples Test“ statistinis reikšmingumas

7 pav. Juosmeninės nugaros dalies judesių amplitudžių padidėjimo po 10 procedūrų ciklo palyginimas tarp tiriamosios ir kontrolinės grupės

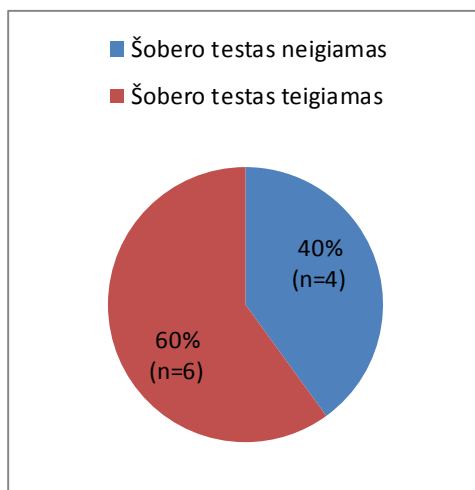
Pirmo testavimo metu visų tyrime dalyvavusių pacientų (100 proc. $n=20$) Šobero modifikuoto mėginio rezultatai buvo teigiami. Šiuo tyrimu lygintas juosmeninis nugaros paslankumas po 10 kineziterapijos procedūrų ciklo. Gauti duomenys palyginti – „Paired Samples T test“ įrodė, kad abiejų grupių juosmeninis paslankumas pagerėjo statistiškai reikšmingai ($p < 0,05$). Tačiau

kokybinis skirtumas parodė tiriamosios grupės pacientų atgavusių normalų juosmeninės stuburo dalies paslankumą skaičius tapo du kartus didesnis nei kontrolinės grupės (80 proc. pacientų tiriamojoje grupėje paslankumas grįžo į normalumo ribą, o kontrolinėje grupėje paslankumas atsistatė tik 40 proc. pacientų) ir šis skirtumas tarp juosmeninio paslankumo pagerėjimo buvo statistiškai reikšmingas („Independed Samples T test“ $p < 0,05$) (8 pav., 9 pav.).



Šobero testas teigiamas – paslankumas sumažėjęs; n – pacientų skaičius

8 pav. Juosmeninės nugaros dalies paslankumo pokyčio palyginimas po 10 kineziterapijos procedūrų tiriamojoje grupėje (tirtas Šobero modifikuotu mėginiu)



Šobero testas teigiamas – paslankumas sumažėjęs; n – pacientų skaičius

9 pav. Juosmeninės nugaros dalies paslankumo pokyčio palyginimas po 10 kineziterapijos procedūrų kontrolinėje grupėje (tirtas Šobero modifikuotu mėginiu)

4.4 Giliųjų raumenų lavinimo efektyvumas gydant juosmeninį nugaros skausmą

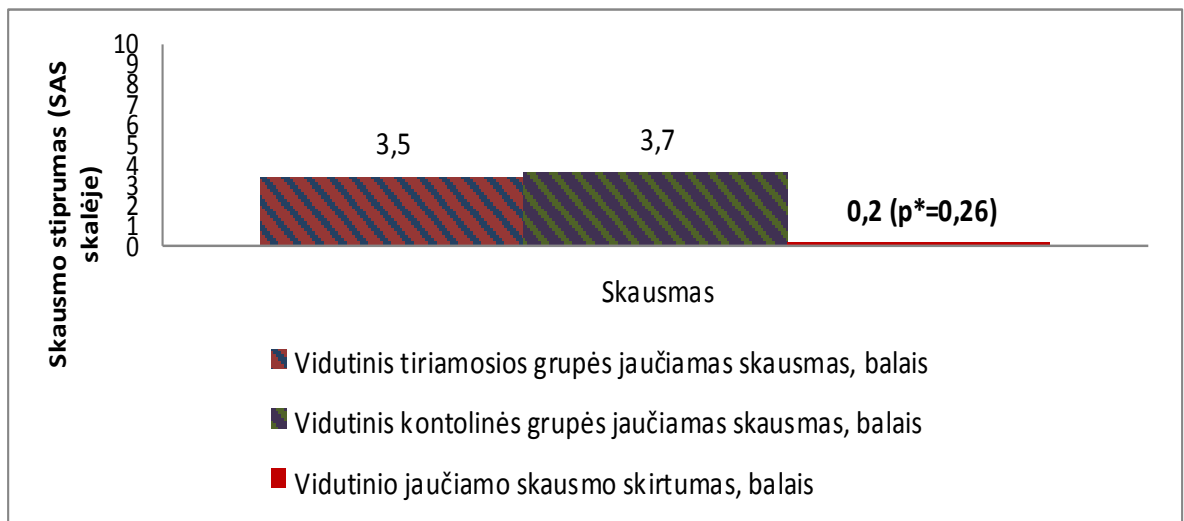
Pirminio ir antrinio testavimo metu matuoti skausmo intensyvumo pokyčio rodmenys parodė, kad vidutiniškai skausmo mažėjimas buvo pastebėtas abiejose tyrimo grupėse. Abiejų grupių skausmo sumažėjimas buvo statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$). Po 10 tyrimo procedūrų tiriamojoje grupėje skausmas vidutiniškai sumažėjo 60,34 proc. Kontrolinėje grupėje skausmo sumažėjimas siekė 80,43 proc. Abiejų grupių skausmo mažėjimas buvo statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$) (3 lentelė).

3 lentelė. Skausmo intensyvumo pokyčio palyginimas pirminio ir antrinio testavimo metu tiriamojoje ir kontrolinėje grupėse

	Tiriamoji grupė				Kontrolinė grupė			
	Vidutinis skausmo intensyvumas pirminio testavimo metu +/- SN, balais	Vidutinis skausmo intensyvumas galutinio testavimo metu +/- SN, balais	Skausmo pokyčio vidurkis +/- SN, balais	p*	Vidutinis skausmo intensyvumas pirminio testavimo metu +/- SN, balais	Vidutinis skausmo intensyvumas galutinio testavimo metu +/- SN, balais	Skausmo pokyčio vidurkis +/- SN, balais	p*
Skausmas	5,8+/-1,39	2,3+/-2,16	3,5+/-2,01	0,00	4,6+/-0,84	0,9+/-0,57	3,70+/-1,16	0,01

SN – standartinis nuokrypis p* – „Two Related Samples Test“ statistinis reikšmingumas

Vidutinių skausmo pokyčių po 10 procedūrų ciklo sumažėjimas tarp grupių skyrėsi 0,2 skaitmeninės skausmo skalės balais. Nors vidutiniškai kontrolinės grupės skausmas sumažėjo stipriau, skirtumas tarp vidutinio abiejų grupių skausmo intensyvumo mažėjimo nėra statistiškai reikšmingas ($p > 0,05$) (10 pav.).



SN – standartinis nuokrypis; p* – „Two Independent Samples Test“ statistinis reikšmingumas

10 pav. Vidutinių skausmo pokyčių po 10 procedūrų ciklo palyginimas tarp tiriamosios ir kontrolinės grupės

5. TYRIMO REZULTATŲ APTARIMAS

Tyrimo metu gauti rezultatai parodė, kad į sveikatos įstaigas dėl jaučiamo juosmeninio nugaros skausmo dažniausiai kreipiasi 30 iki 40 metų amžiaus asmenys. Ir kontrolinės, ir tiriamosios grupės vidutinis tyrime dalyvavusių asmenų amžius buvo 33 metai. Tai patvirtina ir Hoy [17] 2010 metais darytas juosmeninio nugaros skausmo tyrimas, kuriame teigiama, kad statistiškai dažniausias laikas, kai asmuo pradeda jausti juosmeninį nugaros skausmą, yra tarp trisdešimtų ir keturiasdešimtų gyvenimo metų.

Vidutinis visų pacientų kūno masės indeksas 22,47 balo – normalus. Ir kontrolinėje, ir tiriamojoje grupėse KMI neviršijo normos (KMI 18,50–24,99 balai – normalus, taigi atsvario nėra) [76]. Hershkovich [77] atliktas tyrimas, kuriame buvo lyginama kūno masės indekso ir juosmeninio nugaros skausmo koreliacija, nustatė, kad vidutiniškai nugaros skausmą jaučia vyrai, kurių KMI 22,04, ir moterys, kurių KMI 21,8. Vidutinis kūno masės indekso vidurkio skirtumas tarp grupių neviršijo 1 balo, abi grupės vidutiniškai išliko normalaus svorio kategorijoje – skirtumas tarp grupių KMI buvo statistiškai nereikšmingas ($p>0,05$).

Įvertinus grupių tiriamųjų pasiskirstymą pagal lytį, statistiškai reikšmingas skirtumas tarp tiriamosios ir kontrolinės grupių nebuvo nustatytas ($p>0,05$). Abiejose grupėse vyravo moterys, kurios sudarė po 70 proc. grupės dalies. Tyrimai rodo, kad juosmeninio nugaros skausmo paplitimas tarp moterų statistiškai yra didesnis [78].

Statistiškai nereikšmingi ($p>0,05$) skirtumai tarp abiejų grupių pacientų amžiaus, lyties ir KMI įrodo, kad tyrimo metu daryti palyginimai tarp tiriamosios ir kontrolinės grupės nedarė įtakos tyrimo rezultatų tikslumui. Pacientų vidutinio amžiaus, lyties ir KMI atitikimas statistiniam juosmeninio nugaros skausmo išsivystymui šiose kategorijose leidžia teigti, kad tyrimo rezultatai, gauti tiriant pasirinktą 20 asmenų grupę, atitinka vidutinį statistinį juosmeninio nugaros skausmo paplitimą pasaulyje. Dėl šių priežasčių tyrimo rezultatai yra reikšmingi tiriant giliųjų raumenų treniravimo metodikos įtaką juosmeninio nugaros skausmo mažinimui.

Tyrimo metu gauti teigiami statistiškai reikšmingi raumenų jėgos didėjimo rezultatai įrodo, kad giliųjų raumenų treniravimas daro teigiamą įtaką už juosmeninį stabilumą atsakingų raumenų vystymuisi. Tai patvirtino šio tyrimo metu jėgos pokyčio analizavimui pasitelktas dr. Wolff diagnostinis aparatas. Jo pagalba buvo išmatuota tiriamosios ir kontrolinės grupių pacientų juosmeninės nugaros dalies raumenų izometrinės jėgos pokyčiai po 10 reabilitacijos procedūrų. Abiejose grupėse visomis juosmeninės stuburo dalies amplitudėmis izometrinė raumenų jėga pakito statistiškai reikšmingai. Vis dėlto atliekant giliųjų raumenų lavinimo pratimus tiriamojoje grupėje už

šoninės kūno ašies judesius (lenkimą į šoną) atsakingų raumenų jėga vystėsi labiau nei už skersinės ašies judesius (lenkimą ir tiesimą) atsakingų raumenų jėga. Raumenų jėga šoninėje ašyje vidutiniškai pakito 60,7 proc., o skersinėje – 38,1 proc. (juosmeninio lenkimo į dešinę pusę siekia 70,45 proc. jėgos padidėjimo, o juosmeninio lenkimo į kairę pusę – 50,94 proc. jėgos padidėjimo, kai liemens lenkimo jėga pakito 43,67 proc., o juosmeninio tiesimo – 32,44 proc.). Kontrolinėje grupėje skirtumas tarp jėgos vystymosi skirtingose ašyse yra 12,19 proc. mažesnis (kontrolinės grupės raumenų jėga po 10 kineziterapijos procedūrų šoninėje ašyje vidutiniškai pakito 24 proc., o skersinėje ašyje 33,71 proc.). Nėgana to, vidutinis juosmens tiesėjų jėgos padidėjimo palyginimas tarp abiejų grupių parodė, kad kontrolinės grupės nugaros tiesėjų raumenų jėga pakito statistiškai reikšmingiau ($p < 0,05$) nei tiriamosios grupės. Matoma, kad giliųjų raumenų mankšta yra mažiau veiksminga stiprinant nugaros tiesėjų jėgą. Tokį patį fenomenalų raumenų jėgos pokytį pastebėjo Richard A. ir kiti. Jis tyrė giliųjų raumenų treniravimo metodikos validumą. Šio tyrimo metu Richard A. nustatė, kad kai kuriose jo tirtų pacientų grupėse, gavusiose mažo intensyvumo giliųjų raumenų treniravimo ciklą, pasireiškė juosmeninių tiesiamųjų raumenų hipertrofija [79]. Atlikti darbai rodo, kad juosmens tiesimo judesį atliekančio dauginio raumens jėgos didėjimas yra tiesiogiai susijęs su juosmeninio nugaros skausmo mažėjimu, todėl jo jėgos didėjimui reabilitacijos metu turėtų būti skiriama daug dėmesio [79].

Ištirus paaiškėjo, kad giliųjų raumenų lavinimo pratimai nėra veiksminga priemonė juosmeninės nugaros dalies raumenų disbalanso tarp lenkėjų ir tiesėjų bei lenkėjų į šoną mažėjimui ($p > 0,05$). Tačiau reikšmingas šių kriterijų pokytis nepastebėtas ir kontrolinėje grupėje ($p > 0,05$).

Giliųjų raumenų treniravimo metu juosmeninės nugaros dalies judesių amplitudės didėjimo pokyčiai buvo statistiškai reikšmingi ($p < 0,05$). Pirminio ir galutinio testavimo metu inklinometru buvo matuojamas juosmeninės stuburo dalies paslankumas. Tarpusavyje palyginti gautieji rezultatai parodė statistiškai reikšmingą judesių amplitudės didėjimą ir skersinėje, ir šoninėje ašyse. Shivalika taip pat analizavo juosmeninių stabilizacijos pratimų efektyvumą nugaros skausmo mažinimui. Vienu iš stuburo skausmo mažėjimo tyrimo kriterijų jis taip pat pasirinko juosmeninės nugaros srities judesių amplitudžių didėjimą. Jo prielaida, teigusi, kad juosmeninio stuburo amplitudės didėjimas yra susijęs su juosmens skausmo mažėjimu, pasitvirtino, o tyrimo metu gauti rezultatai įrodė giliųjų raumenų treniravimo sąsają su juosmeninės stuburo amplitudės didėjimu [66].

Įprastą kineziterapijos ciklą gavusios grupės juosmeninės nugaros dalies judesių amplitudžių padidėjimas taip pat buvo reikšmingas. Nors abi tirtos metodikos įrodė teigiamą įtaką juosmeninės stuburo dalies amplitudės didėjimui, giliųjų raumenų treniravimo ciklo metu buvo pasiektas

reikšmingesnis šio pokyčio rezultatas – kontrolinės grupės juosmeninis lenkimas vidutiniškai pakito $16,00 \pm 6,56$ cm mažiau nei tiriamosios grupės, o juosmeninis tiesimas $3,7 \pm 5,46$ cm mažiau nei tiriamosios grupės. Akivaizdu, kad skirtumai tarp grupių reikšmingi ($p < 0,05$).

Juosmeninės nugaros dalies amplitudės didėjimo ir skausmo mažėjimo sąsaja, nustatyta Shivalika [80] atliktame tyrime, leidžia teigti, kad abi giliųjų raumenų treniravimo ir įprastos kineziterapijos metodikos padeda mažinti juosmens skausmą. Tačiau didesnis juosmeninės stuburo dalies amplitudės pokytis tiriamojoje grupėje įrodo didesnę giliųjų raumenų treniravimo efektyvumą.

Giliųjų raumenų treniravimo įtaka stuburo paslankumo didėjimui buvo įrodyta ir Šobero modifikuoto mėginio tyrimu. Gautais duomenimis nustatyta, kad tiriamosios ir kontrolinės grupių juosmeninis paslankumas pagerėjo statistiškai reikšmingai ($p < 0,05$). Tačiau taip pat kaip ir inklinometrinis tyrimas, Šobero mėginio rezultatai po 10 procedūrų įrodė, kad tiriamosios grupės pacientų, atgavusių normalų stuburo paslankumą, skaičius du kartus didesnis nei kontrolinės grupės (80 proc. pacientų tiriamojoje grupėje paslankumas grįžo į normalumo ribą, o kontrolinėje grupėje paslankumas atsistatė tik 40 proc. pacientų). Šis skirtumas tarp grupių taip pat yra statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$).

Teigiama giliųjų raumenų treniravimo įtaka juosmeninio stuburo skausmo mažėjimui buvo įrodyta ne tik juosmeninio stuburo dalies paslankumo didėjimu. Tai matyti ir iš skausmo intensyvumo pokyčio rodmenų, matuotų skaitmeninės analogijos skale SAS. Jos rodmenys įrodė statistiškai reikšmingą skausmo sumažėjimą po 10 procedūrų ir tiriamojoje, ir kontrolinėje grupėse. Abiejų grupių skausmo sumažėjimas buvo statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$). Palyginus šių skausmo mažėjimo vidurkius paaiškėjo, kad skirtumas tarp grupių yra vos 0,2 skaitmeninės skausmo skalės balo ir jis nėra statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$). Todėl rezultatai patvirtino, kad giliųjų raumenų treniravimo metodika yra veiksminga, tačiau įrodyti, kad ši metodika yra efektyvesnė už įprastą kineziterapiją, nepavyko. Tokias pačias išvadas galima matyti daugelyje giliųjų raumenų treniravimo ir juosmeninio nugaros skausmo mažėjimo koreliacijos tyrimų. Analogiškame Chang atliktame tyrime, kurio metu lygintas giliųjų raumenų treniravimo ir įprastos kineziterapijos metodikų skirtumas skausmo mažėjimui, skausmo intensyvumas buvo tirtas SAS ir McGill skausmo klausimynu. Tyrimo rezultatai įrodė, jog abi tirtos metodikos yra naudingos priemonės mažinant juosmeninį stuburo skausmą, tačiau nė vienas iš šių būdų nėra statistiškai veiksmingesnis už kitą [57].

Fritz ir kiti tyrė įvairių metodų, skirtų mažinti su juosmeniniu nugaros skausmu, validumą. Jis nustatė, kad raumenų stiprinimas, pasitelkiant juosmeninės nugaros dalies stabilizacijos pratimus,

yra veiksminga priemonė mažinti segmentinį stuburo hipermobilumą, kuris gali turėti įtakos juosmeninio stuburo dalies skausmo atsiradimui [81]. Tokią pačią išvadą patvirtino ir šis tyrimas. Apibendrinant tyrimo rezultatus galima teigti, kad iškelta hipotezė pasitvirtino – giliųjų raumenų lavinimo pratimai mažina juosmeninį stuburo skausmą. Vis dėlto jie nėra veiksmingesni nei įprastos kineziterapijos procedūros.

6. IŠVADOS

1. Nustatyta, kad giliųjų raumenų mankšta didina juosmeninės nugaros dalies jėgą. Po 10 procedūrų ciklo raumenų jėgos padidėjimas buvo statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$). Taip pat pastebėtas netolygus juosmeninės nugaros dalies raumenų jėgos didėjimas tarp šoninėje ir skersinėje ašyje atliekamų judesių. Tai parodė, kad taikant šią metodiką, juosmeninės nugaros dalies lenkiamųjų ir tiesimo raumenų jėga didėjo lėčiau. Skersinėje ašyje atliekami judesiai kontrolinėje grupėje buvo statistiškai reikšmingesni: tai įrodė, kad raumenų jėgos didėjimui giliųjų raumenų mankšta yra ne tokia naudinga kaip įprasta kineziterapija. Raumenų disbalanso mažėjimui giliųjų raumenų treniravimo įtaka nebuvo statistiškai reikšminga ($p > 0,05$), tačiau statistiškai reikšmingas pokytis nepastebėtas ir kontrolinėje grupėje. Atsižvelgiant į tai nustatyta, kad abi metodikos nėra tinkamos kovoti su nugaros skausmu, kuris pasireiškia dėl juosmeninės nugaros dalies disbalanso.

2. Nustatyta, kad giliųjų raumenų mankšta yra naudinga priemonė juosmeninės nugaros dalies paslankumo didinimui ($p < 0,05$). Statistiškai reikšmingas amplitudžių pokytis pastebėtas ir kontrolinėje grupėje, tačiau tiriamojoje grupėje šis pokytis buvo statistiškai reikšmingai ($p < 0,05$) didesnis. Tai įrodė, kad giliųjų raumenų treniravimas yra efektyvi priemonė atstatyti dėl juosmeninio skausmo atsiradusį juosmeninio paslankumo sumažėjimą.

3. Įvertinus juosmeninio nugaros skausmo sumažėjimą po 10 giliųjų raumenų treniravimo procedūrų ciklo, pavyko įrodyti statistiškai reikšmingą šios metodikos poveikį juosmeninio skausmo mažėjimui ($p < 0,05$). Tačiau skausmo sumažėjimas įprastą kineziterapijos ciklą gavusiems pacientams nuo tiriamosios grupės statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$). Dėl šios priežasties galima daryti išvadą, kad giliųjų raumenų treniravimo įtaką skausmo mažinimui galima laikyti teigiama, tačiau ne efektyvesne nei įprastos kineziterapijos įtaka.

7. PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS

Remiantis atlikto tyrimo ir literatūros apžvalgos duomenimis, galima teigti, kad giliųjų raumenų lavinimo pratimai turėtų būti svarbi juosmeninės nugaros dalies skausmo reabilitacijos dalis. Norint sumažinti juosmeninį nugaros skausmą, šiuos pratimus rekomenduojama naudoti kartu su įprasta kineziterapija ir jėgos lavinimo pratimais.

8. LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Samėnienė J, Morkevičius T, Medzevičiūtė R, Valančiūtė A, Brazauskaitė L, Narauskas R. Nugaros skausmo įtaka pacientų funkicinei būklei ir gyvenimo kokybei bei jo vertinimas reabilitacijoje. *Skausmo medicina* 2005; 2(11); 11–13.
2. Andersson GBJ. The Epidemiology of Spinal Disorders. In Frymoyer JW (ed.) *The Adult Spine: Principles and Practice*. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1997 pp. 93–141.
3. Taimela S, Kujala UM, Salminen JJ, Viljanen T. The prevalence of low back pain among children and adolescents: a nationwide, cohort-based questionnaire survey in Finland. *Spine* 1997; 22; 1132–1136.
4. Harms M C, Peers C E, Chase D. Low back pain: what determines functional outcome at six months? An observational study. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2010; 11; 236.
5. Lenickienė S, Juocevičius A, Skvereckaitė V. Kompleksinės ambulatorinės reabilitacijos programos efektyvumas. *Gerontologija* 2010; 11(4); 211–218.
6. Maniadakis N, Gray A. The economic burden of back pain in the UK. *Pain* 2000; 84; 95–103.
7. Deyo, Richard A., Mirza, Sohail K, Martin, Brook I. Back Pain Prevalence and Visit Rates: Estimates From U.S. National Surveys, 2002. *Spine* 2006; 31(23); 2724–2727.
8. Cherkin DC, Sherman KJ, Deyo RA, Shekelle PG. A Review of the Evidence for the Effectiveness, Safety, and Cost of Acupuncture, Massage Therapy, and Spinal Manipulation for Back Pain. *Ann Intern Med*. 2003; 138; 898–906.
9. Tulder M, Malmivaara A, Esmail R, Koes B. Exercise Therapy for Low Back Pain A Systematic Review Within the Framework of the Cochrane Collaboration Back Review Group. *SPINE* 2000. 25(21), 2784–2796.
10. Smith BE, Littlewood C, May S. An update of stabilisation exercises for low back pain: a systematic review with meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2014;15(416).
11. Richardson C, Jull G, Hodges P, Hides J. Therapeutic Exercise for Spinal Segmental Stabilization: In *Lower Back Pain*. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1999.
12. Smith BE, Littlewood C, May S. An update of stabilisation exercises for low back pain: a systematic review with meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2014;15(416);
13. Raspe H, Hueppe A, Neuhauser H. Back pain a communicable disease? *Int J Epidemiol*. 2008; 37(1):69–74.

14. Valeikienė V, Mereckas G. Ūmūs ir lėtiniai nugaros skausmai vyresnio amžiaus pacientams. *Gerontologija* 2006; 7(3): 154–157.
15. Ščiupokas A, Bražėnienė R. Juosmens skausmo diagnostika ir gydymas. *Skausmo medicina* 2005; 2 (11): 19–20.
16. Tamošaitienė G, Jamontaitė I E. Kineziterapijos programų, taikomų sergantiems juosmeninės dalies radikulopatoja, efektyvumas. *Sveikatos mokslai*. 2012; 22(3): 31–35.
17. Hoy D, Brooks P, Bryth F, Buchbinder R The Epidemiology of low back pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 2010; 24: 769–781.
18. O. van Hecke, N. Torrance, B. H. Smith; Chronic pain epidemiology and its clinical relevance. *Br J Anaesth* 2013; 111 (1): 13–18.
19. Slaninienė G. SKAUSMO LIGŲ GYDYMAS. *Skausmo medicina* 2005, 4 (13); 25–26.
20. Ščiupokas A. MEDIKAMENTINIS LĖTINIO SKAUSMO GYDYMAS: MULTIMODALUS SPRENDIMAS. *Skausmo medicina* 2006, Nr. 1 (14); 17–20.
21. Bratton RL. Assessment and management of acute low back pain. *Am Fam Physician*. 1999; 60(8): 2299–308.
22. Bogduk N, McGuirk B. Medical management of acute and chronic low back pain: an evidence-based approach. Amsterdam: Elsevier, 2002.
23. Nathan Patrick N, Emanski E, Knaub M A. Acute and Chronic Low Back Pain. *Med Clin N Am*. 2014. 98: 777–789.
24. Arya, R. Low Back Pain—Signs, Symptoms, and Management. *Journal, Indian Academy of Clinical Medicine* 2014; 15: 31.
25. Chou R, Huffman LH. Evaluation and Management of Low Back Pain. American Pain Society, Publisher Glenview, IL, cia nekreipk demesio, kad raudona, pasta man paciai
26. Cohen SP, Argoff CE, Carragee EJ. Management of low back pain. *BMJ*. 2008; 337: 2718
27. Koes BW, Tulder MW, Thomas S. Diagnosis and treatment of low back pain. *BMJ*. 2006; 332(7555): 1430–1434
28. Legrain V, Lejean S, Taieb A, et al. Infantile acute hemorrhagic edema of the skin: study of ten cases. *J Am Acad Dermatol* 1991; 24:17–22.
29. TAGUCHI T. Low Back Pain in Young and Middle-Aged People 2003. *JMAJ* 46(10): 417–423
30. Hayashi Y. Classification, Diagnosis, and Treatment of Low Back Pain 2004. *JMAJ* 47(5): 227–233.

31. Buckwalter JA, Goldberg VM, Woo SL. Musculoskeletal Soft Tissue Aging: Impact on Mobility. 1993, American Academy of Orthopedic Surgeons Symposium. Rosemont, IL.
32. Koyanagi, A., Stickley, A., Garin, N., Miret, M., Ayuso-Mateos, J. L., Leonardi, M., Haro, J. M. The association between obesity and back pain in nine countries: a cross-sectional study. *BMC Public Health* 2015; 15(1).
33. Janke EA, Collins A, Kozak AT, Hines E. Overview of the relationship between pain and obesity: What do we know? Where do we go next?. *Journal of Rehabilitation Research & Development* 2007; 44(2):245–262.
34. Crisco J J, Panjabi M M, Yamamoto I, Oxland T Y. Stability of the human ligamentous lumbar spine. Part II: experiment 1992. *Clin. Biomech.* 7: 27.
35. Richardson C, Jull G, Hodges P, Hides J. Therapeutic exercise for Spinal Segmental Stabilization in Low Back Pain: Scientific Basis and Clinical Approach. Edinburgh, NY: Churchill Livingstone, 1999.
36. Bogduk, N. Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum, 3rd ed. New York: Churchill Livingstone, 1997.
37. Fredericson M, aMoore T. Muscular balance, core stability, and injury prevention for middle- and long-distance runners 2005. *Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am.* 16:669.
38. Hodges PW, Richardson CA. Feedforward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement. *Exp Brain Res* 1997;114:362–70
39. Hodges P. Transversus abdominis: a different view of the elephant. *Br J Sports Med* December 2008. 42 (12):941–944.
40. Aluko A, DeSouza L, Peacock J. The effect of core stability exercises on variations in acceleration of trunk movement, pain, and disability during an episode of acute nonspecific low back pain: a pilot clinical trial. *J Manipulative Physiol Ther*, 2013, 36: 497–504.
41. Freeman MD, Woodham MA, Woodham AW. The role of the lumbar multifidus in chronic low back pain: a review. *Clin J Pain.* 1993; 9(3): 157–225.
42. Kader DF, Wardlaw D, Smith FW. Correlation between the MRI changes in the lumbar multifidus muscles and leg pain. *Clin Radiol.* 2000; 55(2): 145–149.
43. Kliziene I, Sipaviciene S, Klizas S, Imbrasiene D. Effects of core stability exercises on multifidus muscles in healthy women and women with chronic low-back pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 2015: 1–7.

44. Hides JA, Gilmore C, Stanton W, Bohlscheid E. Multifidus size and symmetry among chronic LBP and healthy asymptomatic subjects. *Man Ther.* 2008; 13: 43–49.
45. Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, Fredericson M. Core Stability Exercise Principles. *Current Sports Medicine Reports* 2008; 7(1): 39–44.
46. Kolar P, Šilc J, Kuncel M, Šanda J, Cakrt O, Andel R, Kumagai K, Kobesova A. Postural Function of the Diaphragm in Persons With and Without Chronic Low Back Pain. *journal of orthopaedic & sports physical therapy* 2012; (42)4: 352–362.
47. Sapsford R. Rehabilitation of pelvic floor muscles utilizing trunk stabilization. *Manual Therapy* 2004; 9: 3–12.
48. Bø K, Mørkved S, Frawley H, Sherburn M. Evidence for benefit of transversus abdominis training alone or in combination with pelvic floor muscle training to treat female urinary incontinence: a systematic review. *Neurourol Urodyn* 2009; 28:368–373.
49. Ghaderi F, Mohammadi K, Sasan R, Kheslat S N, Oskouei A E. Effects of Stabilization Exercises Focusing on Pelvic Floor Muscles on Low Back Pain and Urinary Incontinence in Women. *Urology* 2016: 1–5.
50. Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2004; 85: 86.
51. Panjabi, M.M. Clinical spinal instability and low back pain. *J. Electro- myogr. Kinesiol.* 2013; 13: 371–379.
52. Cholewicki J, McGill S M. Mechanical stability of the in viva lumbar spine: implications for injury and chronic low back pain. *Biomechanics* 1996; 11(1): 1–15.
53. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part 1. Function, dysfunction, adaptation, and enhance- ment. *J Spinal Disord* 1992;5(4):383–9.
54. Okubo Y, Kaneoka K, Imai A, Shiina I, Tatsumura M, Izumi S, Miyakawa S. Electromyographic Analysis of Transversus Abdominis and Lumbar Multifidus Using Wire Electrodes During Lumbar Stabilization Exercises. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 2015; 28(4).
55. Borghuis J, Hof AL, Lemmink KA.: The importance of sensory-motor control in providing core stability: implications for measurement and training. *Sports Med*, 2008, 38: 893–916.
56. Huang JT, Chen HY, Hong CZ, et al. : Lumbar facet injection for the treatment of chronic piriformis myofascial pain syndrome: 52 case studies. *Patient Prefer Adherence*, 2014, 8: 1105–1111.

57. Chang W-D, Lin H-Y, Lai P-T. Core strength training for patients with chronic low back pain. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015;27(3):619–622.
58. Gatti R, Faccendini S, Tettamanti A, et al. : Efficacy of trunk balance exercises for individuals with chronic low back pain: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2011, 41: 542–552.
59. Andrusaitis SF, Brech GC, Vitale GF, et al. Trunk stabilization among women with chronic lower back pain: a randomized, controlled, and blinded pilot study. *Clinics (Sao Paulo)*, 2011.
60. França FR, Burke TN, Hanada ES, et al. Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain: a comparative study. *Clinics (Sao Paulo)*, 2010, 65: 1013–1017.
61. Akbari A, Khorashadizadeh S, Abdi G. The effect of motor control exercise versus general exercise on lumbar local stabilizing muscles thickness: randomized controlled trial of patients with chronic low back pain. *J Back Musculoskeletal Rehabil*, 2008, 21: 105–112.
62. Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor control: translating research into clinical practice*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
63. Kim, J.D.; Oh, H.W.; Lee, J.H.; Cha, J.Y.; Ko, I.G.; Jee, Y.S. The effect of inversion traction on pain sensation, lumbar flexibility and trunk muscles strength in patients with chronic low back pain. *Isokinet. Exerc. Sci*. 2013; 21:237–246.
64. Gordon R, Bloxham S. A Systematic Review of the Effects of Exercise and Physical Activity on Non-Specific Chronic Low Back Pain. *Healthcare* 2016; 4(22):1–19.
65. Hannibal III, Sharon Ann Plowman, Marilyn A. Looney, and Jason Brandenburg: Reliability and Validity of Low Back Strength/Muscular Endurance Field Tests in Adolescents. *Journal of Physical Activity & Health*, 2006; 3(2), S78–S89.
66. Verma Y, Goyal M, Dr. Narkeesh. Pain, Range of Motion and Back Sthenght in Chronic Mechanical Low Back Pain Before & Afrel Lumbar Mobilisation. *International Journal of Physiotherapy and Research, Int J Physioth Res*. 2013 (3):48–57.
67. Paul Beattie, Jules M Rothstein and Robert L Lamb: Reliability of the Attraction Method for Measuring Lumbar Spine Backward Bending *Phys Ther*.1987; 67:364–369
68. Michele C., Batti'e,Stanley J., Bigos,Ann Sheehy, and Mark D. Wortley. Spinal Flexibility and Individual Factors That Influence It. *Phys Ther*. 1987; 67:653–658
69. Mockeviciene D, Bakanoviene T, Savenkoviene A, Vaitkevicius JV, Miliūnienė L. Asmenų, turinčių nugaros skausmus, izometrinės raumenų jėgos pusiausvyros vertinimas. *Sveikatos mokslai*. 2012; 22(5);9–12.

70. TEIDA. Skaitmeninis izometrinės raumenų jėgos dinamometras Back-check 607. 2013 [cited 2017-02-22]; Available from: <http://www.teida.lt/Reabilitacijai/Treniruokliai/DR-WOLFF-terapiniai-treniruokliai/Diagnostika/Skaitmeninis-izometrinės-raumenų-jėgos-dinamometras-Back-check-607.html>
71. Sasnauskaitė A, Kubilius D, dr. Petrikonis K, doc. Ščiupokas A. Skausmo vertinimas teikiant būtinąją pagalbą. Skausmo medicina 2006; 1(14):12–15.
72. Reese NB, Bandy WD. Use of an Inclinator to Measure Flexibility of the Iliotibial Band Using the Ober Test and the Modified Ober Test: Differences in Magnitude and Reliability of Measurements. J Orthop Sports Phys Ther. 2003;33(6):326–30.
73. Joseph KF, Richardson CA, Kippers V and Parnianpour M. Comparison Of Lumbar Range Of Movement And Lumbar Lordosis In Back Pain Patients And Matched Controls. J Rehabil Med 2002;34:109–113.
74. Gagne, R. J. (Jan 1, 2009). U.S. Patent No. US20090005709 A1. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
75. Bacevičienė R, Janušonienė L, Valonytė L. Nugaros raumenų jėgos ištvermės ir stuburo paslankumo kitimas taikant kineziterapiją sergantiems Šauermano liga ir kifozinės laikysenos paaugliams. Sporto mokslas. 2012; 4(70): 67–72.
76. Shameela, T. Correlation Of Low Back Pain With Body Mass Index, Functional Reach Test Among Female Nursing Professionals. International Journal of Physiotherapy. (2015). 2(6). doi:10.15621/ijphy/2015/v2i6/80745.
77. Oded HersHKovich, Alon Friedlander, Barak Gordon, Harel Arzi, Estela Derazne, Dorit Tzur, Ari Shamis, Arnon Afek; Associations of Body Mass Index and Body Height With Low Back Pain in 829,791 Adolescents. Am J Epidemiol 2013; 178 (4): 603-609. doi: 10.1093/aje/kwt019
78. LeResche L. Gender Considerations in the Epidemiology of Chronic Pain. Epidemiology of Pain. J.K. Crombie, IASP Press, Seattle, 1999.
79. Richard A et al.; Surface Electromyographic Analysis of the Low Back Muscles During Rehabilitation Exercises; Journal of Orthopedic & sports physical therapy; 2008.
80. Narain, A., Singh, J., & Bhowmik, S. (2013). To Compare The Effect Of Core Stability Exercises And Muscle Energy Techniques On Low Back Pain Patients. IOSR Journal of Sports and Physical Education, 1(2), 09-15. doi:10.9790/6737-0120915.

81. Fritz JM, Whitman JM, Childs JD. Lumbar spine segmental mobility assessment: an examination of validity for determining intervention strategies in patients with low back pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86:1745–1752
82. Pilates UK Limited. *Pratimų ant kilimėlio vadovas*. Vilnius: UAB Pilates Centras; 2014.
83. Pankys D. *Stuburo stabilizavimo pratimai su terapiniais kamuoliais*. Lietuva: Vitae Litera; 2011.
84. Hart JM, Weltman A, Ingersoll CD. Quadriceps activation following aerobic exercise in persons with low back pain and healthy controls. *Clinical Biomechanics.* 2010;25; 847-851
85. McKenzie RA. *Treat Your Own Back*. Orthopedic Physical Therapy Products. 9th edition. New Zealand: Spinal Publications New Zealand Ltd. 2011
86. Filho MB, Mauro Luis Barbosa Júnior. The Role of Physiotherapy in the Pre and Post Treatment Interventions in Prostate Cancer Patients, *Advances in Prostate Cancer*. 2013 (cituota 2017-02-22). Dr. Gerhard Hamilton (Ed.). InTech, DOI: 10.5772/52441.
87. Boyle KL, Olinick J, Lewis C. THE VALUE OF BLOWING UP A BALLOON. *North American Journal of Sports Physical Therapy: NAJSPT.* 2010; 5(3), 179–188.
88. Vera-Garcia FJ, Barbado D, Moya M. Trunk stabilization exercises for healthy individuals. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2014, 16(2):200–211.

9. PRIEDAI

1 PRIEDAS. Tiriamosios grupės kineziterapijos pratimų planas

1–2 procedūra – procedūros pradžioje pacientui paaiškinama giliųjų raumenų (dauginio raumens, skersinio pilvo raumens, dubens dugno raumenų bei diafragmos) vieta bei struktūra, paaiškinamas jų veikimo principas. Kiekvieno pratimo metu pacientui nurodoma, kuris raumuo turėtų gauti pagrindinį krūvį, ir paprašoma mintyse pamėginti tą raumenį aktyvuoti.

1. Kvėpavimas

Pagrindinis krūvis: Skersinio pilvo raumuo

Pradinė padėtis: Gulint ant nugaros

Viena ranka ant pilvo, įkvėpimo metu jaučiama, kaip pilvas išsipučia (įkvepiama diafragminiu kvėpavimu). Iškvepiant sutraukiami pilvo raumenys, prašoma įsivaizduoti bambos priartėjimą link stuburo [82].

2. Pilvo liftai

Pagrindinis krūvis: Skersinis pilvo raumuo, dubens dugno raumenys.

Pradinė padėtis: Gulint ant nugaros.

Juosmuo stabilus, padėtas ant kryžkaulio, iškvėpimo metu paciento prašoma įsivaizduoti palaipsniui augantį pilvo raumenų įsitempimą link bambos, jį sulyginant su lifto kilimu. Įkvėpimo metu pilvo raumenys atpalaiduojami [82].

3. Pilvo laikrodžiai

Pagrindinis krūvis: Skersinis pilvo raumuo, dubens dugno raumenys, dauginis raumuo.

Pradinė padėtis: Gulint ant nugaros, svorį laikant ant kryžkaulio.

Paciento prašoma perkelti svorį nuo kryžkaulio ant juosmens, tuomet palaipsniui ant kairiojo klubakaulio, stuburgalio, dešiniojo klubakaulio, grįžtant prie svorio pernešimo ant juosmeninės nugaros dalies. Paciento prašoma įsivaizduoti laikrodžio rodyklės sukimąsi [82].

4. Kojų lenkimai gulint

Pagrindinis krūvis: Skersinis pilvo raumuo.

Pradinė padėtis: Gulint ant nugaros, prispaudus juosmeninę stuburo dalį, kojos sulenktos 90 laipsnių kampu per kelio ir klubo sąnarius.

Paciento prašoma išlaikant stabilų dubenį iškvėpimo metu lėtai tiesti dešinę koją per klubo sąnarį, išlaikant įtampą pilvo raumenyse. Gražinti koją į pradinę padėtį. Kartoti judesį kaire koja [83].

5. Kojų perkėlimai į šalis

Pagrindinis krūvis: Skersinis pilvo raumuo.

Pradinė padėtis: Gulint ant nugaros, kojos sulenktos 90 laipsnių kampu per klubų ir kelių sąnarius, rankos ištiestos į šalis.

Paciento prašoma laikyti kelius kartu ir svorį pernešti į dešinę kūno pusę iki tol, kol kairė nugaros pusė atkyla iki apatinio mentės krašto. Tuomet, iškvėpimo metu, naudojantis pilvo raumenų pagalba, kojas prašoma gražinti į pradinę padėtį. Pratimas kartojamas, svorį pernešant į kairią kūno pusę [83].

6. Dauginio raumens aktyvacija

Pagrindinis krūvis: Dauginis raumuo.

Pradinė padėtis: Gulint ant pilvo.

Tiriantysis palpuoja ir lengvai spusteli dauginį raumenį lateraliai skersinių slankstelių ataugų juosmeninėje stuburo dalyje. Paciento prašoma priešintis spaudimui [84].

7. Kobra

Pagrindinis krūvis: Dauginis raumuo.

Pradinė padėtis: Gulint ant pilvo, delnai laikomi ant žemės pečių aukštyje, dilbiai padėti ant žemės.

Tiriamąjį prašoma iškvėpimo metu, išlaikant stabilų dubenį, kelti krūtininę nugaros dalį nuo kilimėlio, neleidžiant alkūnėms pakilti nuo grindų [85].

8. Kojos ir rankos kėlimas

Pagrindinis krūvis: Dauginis raumuo.

Pradinė padėtis: Ant pilvo, rankos ištiestos priešais save.

Paciento prašoma iškvėpimo metu kelti priešingą ranką ir koją nuo žemės išlaikant užrakintą kelio ir

alkūnės sąnarius, kartojama keliant kitas galūnes [85].

9. Dubens dugno aktyvavimas ant kamuolio

Pagrindinis krūvis: Dubens dugno raumenys.

Pradinė padėtis: Sėdima ant *Gymnic* kamuolio, kojos plačiau klubų pločio, delnai sudėti kartu, alkūnės plačiau pečių pločio.

Paciento prašoma pajusti savo dubens dugno raumenis, tuomet kelti rankas (tiesiant jas per peties sąnarį, delnus laikant suglaustus) ir jausti dubens dugno įsijungimą į judesį. Nuleisti rankas ir kartoti pratimą [86].

10. Baliono pūtimas

Pagrindinis krūvis: Skersinis pilvo raumuo, dubens dugno raumenys, diafragma.

Pradinė padėtis: Gulint ant nugaros, kojos pečių plotyje priglautos prie sienos, keliai ir klubai sulenkti 90 laipsnių kampų. 10/15 cm skersmens kamuoliukas laikomas tarp kelių, dešinė ranka ištiesta virš galvos ir padėta ant žemės pečių plotyje, kairėje rankoje laikomas balionas.

Paciento prašoma įkvėpti per nosį ir iškvėpimo per burną metu lengvai pakelti dubenį, taip priglaudžiant juosmenį prie kilimėlio. Prašoma kojomis nesispausti į sieną. Lengvai suspaudžiamas kamuoliukas, tarp kelių ir jaučiama įtampa vidinėse šlaunyse. Ši pozicija išlaikoma viso pratimo metu.

Vėl įkvėpiama per nosį ir iškvėpimo metu prašoma pūsti į balioną, laikomą kairėje rankoje. Kvėpavimas užlaikomas 3 sekundėms, liežuvis prispaudžiamas prie gomurio, oras iš baliono neišleidžiamas. Nesuspaudžiant baliono kaklelio ir laikant liežuvį ant gomurio vėl įkvėpiama per nosį, ir iškvėpimo metu toliau lėtai pučiamas balionas. Kakle bei žanduose neturi būti jaučiama įtampa. Po ketvirto įpūtimo oras iš baliono išleidžiamas ir pratimas kartojamas [87].

2–5 procedūra – tęsiami pratimai iš pirmų dviejų procedūrų, juos modifikuojant, siekiant didinti apkrovą giliesiems raumenims, pridedami uždaros kinetinės grandinės kompleksiniai pratimai, skirti į giliųjų raumenų treniravimą įtraukti kitas raumenų grupes. Kiekvieno pratimo metu pacientui nurodoma, kuris raumuo turėtų gauti pagrindinį krūvį ir paprašoma mintyse pamėginti tą raumenį aktyvuoti.

Modifikuoti 1–2 užsiėmimų pratimai

1. Kvėpavimas

Modifikuojamas padedant nestabilią plokštumą po juosmenine nugaros dalimi.

2. Pilvo liftai

Modifikuojamas padedant nestabilią plokštumą po juosmenine nugaros dalimi.

3. Pilvo laikrodžiai

Modifikuojamas padedant nestabilią plokštumą po juosmenine nugaros dalimi.

4. Kojų lenkimai gulint

Modifikuojamas iškvėpimo metu leidžiant abi kojas vienu metu.

5. Kojų perkėlimai į šalis

Modifikuojamas pacientui svorį pernešus į dešinę pusę, laikant kelius kartu ištiesti dešinę koją per kelio sąnarį. Į pradinę padėtį grįžti tiesia koja, ją vėl sulenkti per kelio sąnarį. Pratimą kartoti į kairę kūno pusę.

6. Dauginio raumens aktyvacija

Modifikuojamas tiriančiajam didinant jėgą, kuria spaudžiamas dauginis raumuo.

7. Kobra

Modifikuojamas kūnui leidžiant pakilti nuo alkūnių ant riešų.

8. Kojos ir rankos kėlimas

Modifikuojamas į ranką įdedant 5 kg svarelį.

9. Dubens dugno aktyvavimas ant kamuolio

Modifikuojamas pratimo metu atkeliant po vieną koją pakaitomis.

10. Baliono pūtimas

Nemodifikuojamas.

Uždaro kinetinės grandinės kompleksiniai pratimai:

1. Dubens kėlimas gulint ant šono

Pagrindinis krūvis: Skersinis pilvo raumuo, kvadratinis juosmeninis raumuo.

Pradinė padėtis: Gulint ant šono, 90 laipsnių kampu sulenktomis kojomis. Dilbiu ir keliais atsirėmus į žemę, žastas vertikalioje padėtyje.

Iškvėpimo metu paciento prašoma lėtai kelti dubenį į viršų, iškvėpimo metu nuleisti jį žemyn [83].

2. Tiltas

Pagrindinis krūvis: dauginis raumuo, skersinis pilvo raumuo. Taip pat tiesusis pilvo raumuo, platusis nugaros raumuo.

Pradinė padėtis: Ant keturių, kojos klubų plotyje, keliai toliau klubų (klubai 0 laipsnių kampu), keliai ir kojų pirštai padėti ant kilimėlio, rankos sulenktos per alkūnių sąnarį, dilbiai padėti ant žemės.

Iškvėpimo metu paciento prašoma atkelti kelius nuo kilimėlio išlaikant stabilų juosmenį ir dubenį, įtraukti pilvo ir nugaros raumenis [88].

3. Kojų lenkimas ir tiesimas

Pagrindinis krūvis: Skersinis pilvo raumuo, dauginis raumuo. Taip pat tiesusis pilvo raumuo, išorinis įstrižinis pilvo raumuo, vidinis įstrižinis pilvo raumuo.

Pradinė padėtis: Rankos tiesios, blauzdos ant *Gymnic* kamuolio, veidu į žemę.

Iškvėpimo metu lenkti kojas per klubo ir kelio sąnarį link kūno, išlaikyti tiesią nugarą. Įkvepiant grįžti į pradinę padėtį [83].

4. Kojų perkėlimai į šalis

Pagrindinis krūvis: Skersinis pilvo raumuo. Taip pat išorinis įstrižinis pilvo raumuo, vidinis įstrižinis pilvo raumuo.

Pradinė padėtis: Gulint ant nugaros, rankos pečių aukštyje, ištiestos ir padėtos ant žemės. Kojos sulenktos 90 laipsnių kampu ant per kelių ir klubų sąnarius, blauzdos padėtos ant *Gymnic* kamuolio.

Paciento prašoma iškvėpimo metu neatkeliant kojų nuo kamuolio, leisti jas į dešinę pusę. Įkvėpimo metu grąžinti kojas į pradinę padėtį. Pratimą kartoti į kairę kūno pusę [83].

5. Kamuolio atitraukimas-pritraukimas

Pagrindinis krūvis: Skersinis pilvo raumuo, dauginis raumuo. Taip pat, tiesusis pilvo raumuo

Pradinė padėtis: klupint ant grindų, dilbiai ir plaštakos remiasi į *Gymnic* kamuolį. Laikant tiesią juosmeninę nugaros dalį ir įtemptus pilvo raumenis.

Paciento prašoma įkvėpimo metu suimti kamuolį į priekį nuo savęs, tiesiant kelio sąnarius, o čiurnas išlaikant ant kilimėlio. Iškvepiant grįžti į pradinę padėtį [83].

5–10 procedūra – tęsiami pratimai iš pirmų 5 procedūrų, jie modifikuojami siekiant dar labiau didinti apkrovą giliesiems raumenims. Uždaros kinetinės grandinės pratimai keičiami, didesnę apkrovą giliesiems raumenims turinčiais, atviros kinetinės grandinės pratimai. Kiekvieno pratimo metu pacientui nurodoma kuris raumuo turėtų gauti pagrindinį krūvį ir paprašoma mintyse pamėginti tą raumenį aktyvuoti.

1. Kvėpavimas

Modifikuojamas padedant nestabilią plokštumą po juosmenine nugaros dalimi.

2. Pilvo liftai

Modifikuojamas padedant nestabilią plokštumą po juosmenine nugaros dalimi.

3. Pilvo laikrodžiai

Modifikuojamas padedant nestabilią plokštumą po juosmenine nugaros dalimi.

4. Kojų lenkimai gulint

Modifikuojamas padedant nestabilią plokštumą po juosmenine nugaros dalimi.

5. Kojų perkėlimai į šalis

Modifikuojamas laikant 10/15 cm kamuoliuką tarp kelių, pasvirus į dešinę kūno pusę ištiesti abi kojas. Į pradinę kūno padėtį kojas grąžinti ištiestas, jas sulenkti 90 laipsnių kampų. Pratimą kartoti į kairę kūno pusę.

6. Dauginio raumens aktyvacija

Modifikuojamas tiriamajam didinant jėgą, kuria spaudžiamas dauginis raumuo.

7. Kobra

Modifikuojamas esant padėtyje ant riešų lenkiant kojas per kelio sąnarį ir kulnais siekiant pečių, taip didinant juosmeninės nugaros dalies lanką ir skatinant stipresnį multifidinių raumenų susitraukimą.

8. Kojos ir rankos kėlimas

Modifikuojamas papildomai ant čiurnų uždedant po 1 kg svorį.

9. Dubens dugno aktyvavimas ant kamuolio

Modifikuojamas pratimą atliekant užsimerkus.

10. Baliono pūtimas

Nemodifikuojamas.

Atviros kinetinės grandinės kompleksiniai pratimai:

1. Dubens kėlimas gulint ant šono

Modifikuojamas kūno atremtį perkeliant ant tiesios rankos ir pėdų bei pakėlus viršutinę koją.

2. Tiltas

Modifikuojamas pratimą atliekant vieną koją ištiesus per kelio sąnarį. Kojos keičiamos pratimo metu.

3. Kojų lenkimas ir tiesimas

Modifikuojamas vieną koją laikant tiesiai, pakeltą nuo kamuolio, kitos kojos lenkimo metu. Kojos keičiamos.

4. Kojų perkėlimai į šalis

Modifikuojamas sulenkiant kojas per klubo sąnarį 90 laipsnių kampu, Gymnic kamuolys laikomas tarp blauzdų, jį lengvai įspaudus. Kojos lėtai leidžiamos kairėn ir dešinėn.

5. Kamuolio atitraukimas-pritraukimas

Modifikuojamas stumiant kamuolį į priekį, dešinę koją tiesiant per klubo ir kelio sąnarį iki 0 laipsnių kampo klubo ir kelio lenkimo. Grąžinant kamuolį atgal, grįžta ir dešinė koja. Pratimas kartojamas tiesiant kairę koją.

2 PRIEDAS. Tyrimo protokolas

TYRIMO PROTOKOLAS

Anketos Nr.

Pildymo data

Vardas, Pavardė

Gimimo data

Antropometriniai duomenys:

Ūgis cm Kūno masė kg KMI kg/m²

Amžius m

Modifikuokas Šobero testas

Kelinta Procedūra	Įvertinimas (teigiamas (>7cm) / neigiamas (<7cm))	Atstumas (cm)

Dr. Wolff izometrinės jėgos matavimas

Parametras	Jėga (1 procedūra)	Jėga (10 procedūra)
TF - liemens lenkimas		
TE - liemens tiesimas		
TFL - šoninis lenkimas į kairę		
TFR - šoninis lenkimas į dešinę		
P/N - lenkimo/tiesimo santykis		
D/K – dešinio/kairio lenkimo santykis		

Skaitmeninės analogijos skalė (SAS)

Kelinta procedūra	Skausmas 10 balų skalėje

Sąnarių amplitudės pokyčių matavimas inklinometru (juosmeninės nugaros dalies srityje)

Parametras	Paslankumas laipsniais (1 procedūra)	Paslankumas laipsniais (10 procedūra)
F - lenkimas		
E - tiesimas		
FR - lenkimas į Dešinę		
FL - lenkimas į Kairę		