

**LIETUVOS SPORTO UNIVERSITETAS
SPORTO BIOMEDICINOS FAKULTETAS**

KINEZITERAPIJOS STUDIJŲ PROGRAMA

GINTARĖ POŠKEVIČIŪTĖ

**SKIRTINGŲ KINEZITERAPIJOS METODŲ POVEIKIS SKAUSMUI IR KOJOS
FUNKCIJAI PO KELIO SĄNARIO EDOPROTEZAVIMO**

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

Darbo vadovas : doc. dr. Pavelas Zachovajevas
Darbo konsultantas: asist. Edgaras Lapinskas

Baigiamąjį darbą rengė 1 studentas

KAUNAS 2016

PATVIRTINIMAS APIE ATLIKTO DARBO SAVARANKIŠKUMĄ

Patvirtinu, kad įteikiamas magistro baigiamasis darbas
(pavadinimas).....

1. Yra atliktas mano paties/pačios (jeigu darbą rengė keli studentai, įrašoma: Yra atliktas mūsų pačių);
2. Nebuvo naudotas kitame universitete Lietuvoje ir užsienyje;
3. Nenaudojau šaltinių, kurie nėra nurodyti darbe, ir pateikiu visą naudotos literatūros sąrašą.

.....
(data)

.....
(autoriaus vardas pavardė)

.....
(parašas)

PATVIRTINIMAS APIE ATSAKOMYBĘ UŽ LIETUVIŲ KALBOS TAISYKLINGUMĄ ATLIKTAME DARBE

Patvirtinu lietuvių kalbos taisyklingumą atliktame darbe.

.....
(data)

.....
(autoriaus vardas pavardė)

.....
(parašas)

MAGISTRO BAIGIAMOJO DARBO VADOVO IŠVADOS DĖL DARBO GYNIMO

.....
(data)

.....
(vadovo vardas pavardė)

.....
(parašas)

Magistro baigiamasis darbas aprobuotas studijų programos komitete:

.....
(aprobacijos data) (Aprobacijos komisijos sekretorės/iaus vardas, pavardė) (parašas)

Magistro baigiamasis darbas yra patalpintas į ETD IS
(Gynimo komisijos sekretorės/iaus parašas)

Magistro baigiamojo darbo recenzentas:

.....
(vardas, pavardė)

.....
(Gynimo komisijos sekretorės/iaus parašas)

Magistro baigiamųjų darbų gynimo komisijos įvertinimas:

.....
(data)

.....
(Gynimo komisijos sekretorės/iaus vardas, pavardė)

.....
(parašas)

TURINYS

SANTRUMPOS	4
SANTRAUKA	5
ABSTRACT	7
ĮVADAS	9
1. LITERATŪROS APŽVALGA	11
1.1. KELIO SĄNARIO ANATOMIJA, BIOMECHANIKA.....	11
1.2. KELIO ENDOPROTEZAVIMO PRIEŽASTYS	14
1.2.1. Osteoartritas	14
1.2.2. Reumatoidinis artritas	15
1.3. GYDYMAS.....	16
1.3.1. Medikamentinis.....	16
1.3.2. Chirurginis.....	17
1.3.3. Kineziterapija	18
1.4. KINEZITERAPIJA PO KELIO SĄNARIO ENDOPROTEZAVIMO	20
1.4.1. Sąnarių mobilizacija.....	21
1.4.2. Transkutaniinė elektros nervo stimuliacija.....	23
1.5. SKAUSMAS PO KELIO SĄNARIO ENOPROTEZAVIMO.....	25
1.6. JUDĖJIMO FUNKCIJA PO KELIO SĄNARIO ENDOPROTEZAVIMO.....	25
2. TYRIMO METODAI IR ORGANIZAVIMAS	27
2.1. TIRIAMIEJI.....	27
2.2. TYRIMO METODAI	28
2.3. TYRIMO ORGANIZAVIMAS	29
2.4. REZULTATŲ STATISTINĖ ANALIZĖ	31
3. TYRIMO REZULTATAI	33
3.1. BLAUZDOS AMPLITUDĖS GONIOMETRIJOS REZULTATAI.....	33
3.1.1. Blauzdos tiesimo amplitudės per kelio sąnarį pokyčiai	33
3.1.2. Blauzdos lenkimo amplitudės per kelio sąnarį pokyčiai	34
3.2. BLAUZDOS RAUMENŲ JĖGOS REZULTATAI	35
3.2.1. Blauzdą tiesiančių raumenų jėgos pokyčiai.....	35
3.2.2. Blauzdą lenkiančių raumenų jėgos pokyčiai.....	36
3.3. WOMAC INDEKSO REZULTATAI.....	37
3.3.1. Skausmo vertinimo pagal WOMAC pokyčiai.....	37
3.3.2. Sustingimo vertinimo pagal WOMAC pokyčiai	38
3.3.3. Funkcinio pajėgumo vertinimo pagal WOMAC pokyčiai	39
3.3.4. WOMAC indekso vertinimas.....	40
3.4. SKAUSMO INTENSYVUMO POKYČIAI.....	40
3.5. “STOTIS IR EITI”TESTO REZULTATAI.....	41
4. REZULTATŲ APTARIMAS	43
IŠVADOS	46
LITERATŪRA	47

SANTRUMPOS

EP – Endoprotezas

HHS – Haris klausimynas (angl. *Haris Hip Score*)

mm – milimetrai

NRS – Tarptautinė skausmo skaitinio vertinimo skalė (angl. *numeric rating score*)

OA – Osteoartritas

PSO – Pasaulio sveikatos organizacija

RA – Reumatoidinis artritas

TENS – Transkutatinė elektros nervo stimuliacija

TUG – “Stotis ir eiti” testas

VAS – Vizualinė analoginė skausmo skalė (angl. *Visual Analog Scales for pain*)

VLK – Valstybinė ligonių kasa

WOMAC – Vakarų Ontorio ir McMaster Universitų osteoartrito indeksas (angl. *Western Ontario and McMaster (WOMAC) Universities*)

SKIRTINGŲ KINEZITERAPIJOS METODŲ POVEIKIS SKAUSMUI IR KOJOS FUNKCIJAI PO KELIO SĄNARIO ENDOPROTEZAVIMO

SANTRAUKA

Raktiniai žodžiai: kelio endoprotezavimas, sąnarių mobilizacija, transkutatinė elektros nervo stimuliacija, skausmas, funkcija.

Tyrimo problema: Senstanti visuomenė, didėjantis nutukusių žmonių kiekis, dažnos sąnarių traumos, neadekvatus ar neergonomiškas dažnai pasikartojantis fizinis krūvis didina kelio sąnario endoprotezavimo atvejus tiek nacionaliniu, tiek tarptautiniu mastu (Mak et al., 2014).

Mokslinėje literatūroje plačiai analizuojamos kompleksinės reabilitacijos poveikis kelio sąnario funkcijos atkūrimui ir skausmui pacientams po kelio sąnario endoprotezavimo. Siekiant sumažinti skausmo intensyvumą ir pagerinti judėjimo funkciją, analizavome skirtingų kineziterapijos metodų poveikį skausmo intensyvumui, šlaunies raumenų jėgai, amplitudžių per kelio sąnarį pokyčius.

Tyrimo objektas: skausmo ir kojos funkcijos pokyčiai taikant skirtingus kineziterapijos metodus.

Tyrimo hipotezė: manome, kad taikant kineziterapiją ir sąnarių mobilizaciją poveikis skausmui ir kojos funkcijai po kelio sąnario endoprotezavimo didesnis negu taikant kineziterapiją ir transkutatinę elektros nervo stimuliaciją.

Tyrimo tikslas: įvertinti skirtingų kineziterapijos metodų poveikį skausmui ir kojos funkcijai po kelio sąnario endoprotezavimo.

Tyrimo uždaviniai:

1. Įvertinti skausmo intensyvumą ir kojos funkciją po kelio sąnario endoprotezavimo prieš ir po kineziterapijos ir sąnarių mobilizacijos.
2. Įvertinti skausmo intensyvumą ir kojos funkciją po kelio sąnario endoprotezavimo prieš ir po kineziterapijos ir transkutatinės elektros nervo stimuliacijos.
3. Palyginti skirtingų kineziterapijos metodų poveikį skausmo intensyvumui ir kojos funkcijai po kelio sąnario endoprotezavimo.

Tyrimas buvo atliekamas VŠĮ Kauno klinikinėje ligoninėje, Fizinės medicinos ir reabilitacijos I skyriuje. Tyrime dalyvavo 20 pacientų po kelio sąnario endoprotezavimo. Pacientai suskirstyti į dvi grupes po 10 pacientų. I grupei buvo taikoma kineziterapija ir sąnarių mobilizacija, o II grupei kineziterapija ir transkutatinė elektros nervo stimuliacija. Tyrimo metodai: goniometrija, blauzdą tiesiančių ir lenkiančių raumenų jėgos testavimas, skausmo intensyvumo 100 mm VAS

skalė, judėjimo funkcijos vertinimas pagal WOMAC indeksą, funkcinės būklės vertinimas naudojant „Stotis ir eiti“ testą.

Išvados:

1. Kineziterapija ir sąnarių mobilizacija pacientams po kelio sąnario endoprotezavimo statistiškai reikšmingai sumažino skausmo intensyvumą ir pagerino kojos funkcijos rodiklius.
2. Kineziterapija ir transkutanišė elektros nervo stimuliacija pacientams po kelio sąnario endoprotezavimo statistiškai reikšmingai sumažino skausmo intensyvumą ir pagerino kojos funkcijos rodiklius.
3. Palyginus skirtingų kineziterapijos metodų efektyvumą, statistiškai reikšmingo skirtumo tarp skausmo intensyvumo ir kojos funkcijos rodiklių nenustatyta. Tačiau kineziterapijos ir sąnarių mobilizacijos grupės skausmo ir sustingimo skalės rezultatai statistiškai reikšmingai mažesni.

THE EFFECT OF VARIOUS PHYSICAL THERAPY METHODS ON PAIN AND LEG FUNCTION FOLLOWING TOTAL KNEE ARTHROPLASTY

ABSTRACT

Key words: total knee arthroplasty, joint mobilization, transcutaneous electrical nerve stimulation, pain, function.

The problems of the study: aging society, the growing number of obese people, frequent joint trauma, inadequate or ergonomically – unsound repetitive physical exercise is increasing the number of total knee arthroplasty surgeries both nationally and internationally (Mak et al., 2014).

Scientific literature extensively analyzes the effect of complex rehabilitation on knee function recovery and pain in patients following total knee arthroplasty. In order to reduce pain intensity and improve mobility, we analyzed the effect of different physical therapy methods on pain intensity, thigh muscle strength, amplitude changes in the knee joint.

The subject of the study: changes in pain and leg function while employing different physical therapy methods.

The hypothesis: we believe that the application of physical therapy and joint mobilization has a more significant effect of pain and leg function following total knee arthroplasty than after physical therapy and transcutaneous electrical nerve stimulation.

The objective: To assess the impact of different physical therapy methods on pain and leg function following total knee arthroplasty.

The tasks of the study:

1. Assessing the intensity of pain and leg function following total knee arthroplasty before and after physical therapy and joint mobilization.
2. Assessing the intensity of pain and leg function following total knee arthroplasty before and after physical therapy and transcutaneous electrical nerve stimulation.
3. Comparing the effect of different physical therapy methods on the intensity of pain and leg function following total knee arthroplasty.

The study was carried out in the Physical Medicine and Rehabilitation Department of Kaunas Clinical Hospital. The study included 20 patients having undergone total knee arthroplasty. The patients were divided into two groups of 10 persons. Group I was subject to physical therapy and joint mobilization, while in the second group physical therapy and transcutaneous electrical nerve stimulation was applied. Research methods: goniometry, calf muscles strength testing, pain

intensity of 100 mm on the VAS scale, movement function evaluation by the WOMAC index, functional status assessment using the "Timed Up & Go" test.

Conclusions:

1. Physical therapy and joint mobilization treatment in patients with total knee joint arthroplasty statistically significantly decreased pain intensity and improved leg function indicators.
2. Physical therapy and transcutaneous electrical nerve stimulation treatment in patients with total knee joint arthroplasty statistically significantly decreased pain intensity and improved leg function indicators.
3. Compare the effect of various physical therapy methods on pain intensity and leg function indicators was not statistically significant different. However, physical therapy and joint mobilization group on the WOMAC pain index and stiffness scale results were statistically significant lower.

IVADAS

Degeneracinės sąnarių ligos – rimta socialinė, ekonominė ir medicininė problema, sąlygojanti neįgalumą ir blogesnius gyvenimo kokybės rodiklius. Osteoartritas (OA) yra labiausiai paplitusi liga tarp skeleto – raumenų sistemos ligų. Literatūros duomenimis, radiologiniai pokyčiai rodo, kad OA serga vyresni nei 65 metų ir apie 80 proc. vyresnių nei 75 metų amžiaus asmenys (Pan et al., 2015).

Pasaulio sveikatos organizacija (PSO) prognozuoja, kad 2020 metais OA taps ketvirta pagrindine fizinės negalios priežastimi (Li et al., 2014). Remiantis moksliniais tyrimais, atliktais JAV, nustatyta, kad OA yra antra priežastis (po išeminės širdies ligos) dėl kurios vyresni nei 50 metų amžiaus vyrai turi darbo negalią (Pan et al., 2015).

Apytiksliai kelio OA serga apie 10 proc. vyresnių nei 60 metų amžiaus gyventojų (Herman et al., 2015).

Nors taikoma nemažai gydymo alternatyvų mažinti kelio sąnario degeneracinių procesų vystymąsi, tačiau tyrimai rodo, kad efektyviausias pažengusio OA gydymo metodas išlieka operacinis gydymas (Bückerl et al., 2014). Tai patvirtina Van Herck ir kt., (2010) tyrimo duomenys, kad per paskutinius 15 – 20 metų endoprotezavimas (EP) – tai dažniausiai taikomas gydymo metodas esant kelio sąnario degeneracinėms ligoms, po kurio pasiekiami puikūs rezultatai. Operacijos metu atkuriamas traumos ar ligos pažeisto sąnario funkcija, panaikinama galūnės deformacija ir sutrumpėjimas.

Pastaraisiais metais Lietuvoje ir išsivysčiusiose pasaulio šalyse nuolat didėja atliktų kelio EP operacijų skaičius. Pagal Kurtz ir kt., 2005 metais JAV buvo atlikta 0,5 mln EP operacijų, o 2030 metais prognozuojama atlikti daugiau nei 3,48 mln (Kurtz ir kt., 2009). Tam įtakos turi didėjantis pagyvenusių žmonių skaičius ir progresuojančios sąnarių degeneracinės ligos. 2012 – 2013 metais, Kanados piliečiams buvo atlikta daugiau nei 104 tūkst. klubo ir kelio EP operacijų, iš kurių 40 proc. ir 60 proc. buvo nutukę (Canadian Institute for Health Information, 2014). Autoriai teigia, kad nutukimas yra vienas iš OA rizikos veiksnių (Teichtal et al., 2015; Blagojevic et al., 2010). Valstybinės ligonių kasos duomenimis (VLK), 2014 metais Lietuvoje atlikta 2155 pirminių kelio sąnario endoprotezavimo operacijų, 5083 pacientų dar laukia kelio EP operacijos.

Remiantis Lui ir kt., (2015), Riddle ir kt., (2012) autorių duomenimis nustatyta, jog pavojingiausios pooperacinės komplikacijos: kelio EP komponentų išklibimas, išnirimas, nestabilumas, netinkama implanto padėtis sudaro 5 proc. operacijos atvejų, o infekcija, tromboembolijos reiškiniai sudaro vos 2 proc. atliekamų operacijų. Kitos komplikacijos, tokios kaip

pooperacinis skausmas kelio srityje ar ribota kelio sąnario funkcija sudaro apie 20 – 40 proc. EP operacijų atvejų ir jaučiamos nuo 6 mėn. iki 2 metų po kelio EP.

Mokslinėje literatūroje plačiai analizuojamas kompleksinės reabilitacijos poveikis kelio sąnario funkcijos atkūrimui ir skausmui pacientams po kelio EP operacijos. Atlikti tyrimai patvirtina kineziterapijos procedūrų ir fizikinių veiksnių, taikomų reabilitacijos metu, efektyvumą. Kineziterapija po sąnario EP pagerina pooperacinį atsigavimą skatinant greitesnę reabilitaciją ir pagerina funkcinis rezultatus (Tayrose et al., 2013).

Martins ir kt., (2013) nurodė, kad nuo 50 proc iki 70 proc. pacientų po operacijų patiria vidutinį arba stiprų skausmą. Daugelis užsienio autorių po kelio EP operacijų akcentuoja tinkamą skausmo kontrolę. Skausmo valdymui, autoriai Pan ir kt., (2015), Demirciouglu ir kt., (2015) po kelio EP rekomenduoja naudoti krioterapijos, elektros stimuliacijos procedūras.

Sąnarių mobilizacija taikoma stuburui ir viršutinių galūnių gydymui esant skausmui, sumažėjus amplitudei, sutrikus raumenų veiklai. Mažiau mokslinių įrodymų yra dėl veiksmingos mobilizacijos apatinėms galūnėms (Maher ir kt., 2010).

Naujumas: Kai kuriuose klinikuose tyrimuose ir gydymo įstaigų protokoluose yra minima kelio sąnario mobilizacija po kelio EP operacijos įvairiuose gydymo etapuose. Tačiau neteko rasti užsienio mokslininkų ar lietuviškų mokslinių straipsnių, kuriuose nagrinėtų sąnarių mobilizacijos efektyvumą. Todėl šiame tyrime norime išsiaiškinti ar sąnarių mobilizacijos poveikis, ar transkutaninės elektros nervo stimuliacijos poveikis skausmui ir kojos funkcijai turi reikšmingą poveikį po kelio sąnario endoprotezavimo.

Hipotezė: manome, kad taikant kineziterapiją ir sąnarių mobilizaciją poveikis skausmui ir kojos funkcijai po kelio sąnario endoprotezavimo didesnis, negu taikant kineziterapiją ir transkutaninę elektros nervo stimuliaciją.

Tyrimo tikslas: įvertinti skirtingų kineziterapijos metodų poveikį skausmui ir kojos funkcijai po kelio sąnario endoprotezavimo.

Tyrimo uždaviniai:

1. Įvertinti skausmo intensyvumą ir kojos funkciją po kelio sąnario endoprotezavimo prieš ir po kineziterapijos ir sąnarių mobilizacijos.
2. Įvertinti skausmo intensyvumą ir kojos funkciją po kelio sąnario endoprotezavimo prieš ir po kineziterapijos ir transkutaninės elektros nervo stimuliacijos.
3. Palyginti skirtingų kineziterapijos metodų poveikį skausmo intensyvumui ir kojos funkcijai po kelio endoprotezavimo.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1. Kelio sąnario anatomija, biomechanika

Kelio sąnarys yra vienas sudėtingiausių žmogaus kūno sąnarių. Jis atlieka dvi pagrindines funkcijas: atlieka judesius ir suteikia statinį stabilumą (Ribeiro et al., 2012). Sąnarį sudaro šlaunikaulio (*femur*) išgaubti ir blauzdikaulio (*tibia*) įgaubti krumpliai bei girnelė (*patella*) (1 pav.). Girnelė turi svarbų poveikį kelio mechanikai ir stabilumui. Girnelė padidina raumens jėgos momentą ir padidina blauzdą tiesiančią raumenų jėgą iki 50 proc. (Eyal et al., 2015).

Mokslinėje literatūroje dauguma autorių dažnai kelio sąnarį rekomenduoja nagrinėti funkcinės anatomijos požiūriu, t.y. į kelio sąnarį žvelgti ne kaip į vieną, bet kaip į du atskirus, tačiau tarpusavyje susijusius sąnarius, turinčius tą pačią sąnarinę ertmę. Juos reikėtų vertinti skirtingai: šlaunikaulio – blauzdikaulio (*articulatio femorotibialis*) sąnarys ir šlaunikaulio girnelės (*articulatio femoropatellaris*) sąnarys (Saavedra ir kt., 2012; Zanasi, 2011).

Kelio sąnarį veikia dvi stambios raumenų grupės – tiesiamieji raumenys, pagrindinis keturgalvis šlaunies raumuo ir lenkiamieji raumenys (šlaunies dvigalvis, pusgyslinis ir pusplėvinis raumenys).

Keturgalvio šlaunies raumens (*m. quadriceps femoris*) funkcija – tiesti blauzdą. Tai stambus plunksninis raumuo. Šį raumenį sudaro keturios galvos:

1. Tiesusis šlaunies raumuo (*m. rectus femoris*),
2. Vidinis platusis raumuo (*m. vastus medialis*),
3. Šoninis platusis raumuo (*m. vastus lateralis*),
4. Tarpinis platusis raumuo (*m. vastus intermedius*).

Visos keturios keturgalvio šlaunies raumens galvos šlaunies apatiniame trečdalyje sueina į bendrą sausgyslę, į kurią įsiterpia įterptinis kaulas – kelio girnelė ir baigiasi ant blauzdikaulio šiurkštumos (sausgyslės dalis nuo kelio girnelės iki blauzdikaulio šiurkštumos vadinama girnelės raiščiu) (Zachovajevs, 2011).

Pusgyslinis raumuo (*m. semitendinosus*) ir pusplėvinis raumuo (*m. semimembranosus*) funkcija – tiesti šlaunį, lenkti blauzdą, sulenktą blauzdą sukti į vidų (Česnys ir kt., 2009). Dvigalvis šlaunies raumuo (*m. biceps femoris*) sudarytas iš dviejų galvų- ilgosios ir trumposios. Šis raumuo tiesia šlaunį, lenkia blauzdą ir suka ją į išorę (Zachovajevs, 2011).

Sąnarį stabilizuoja keturi pagrindiniai raiščiai, sudaryti iš jungiamojo audinio – šonuose esantys išorinis bei vidinis šalutiniai raiščiai ir sąnario viduje esantys priekinis, užpakalinis kryžminiai raiščiai (Turner, 2011). Kiekvienas raištis suteikia stabilumą keliui judesio metu daugiau

nei viename laisvės laipsnyje, o bendras sąnarių stabilumas priklauso nuo kiekvieno raiščio ir jų tarpusavio sąveikos (Madeti et al., 2015).

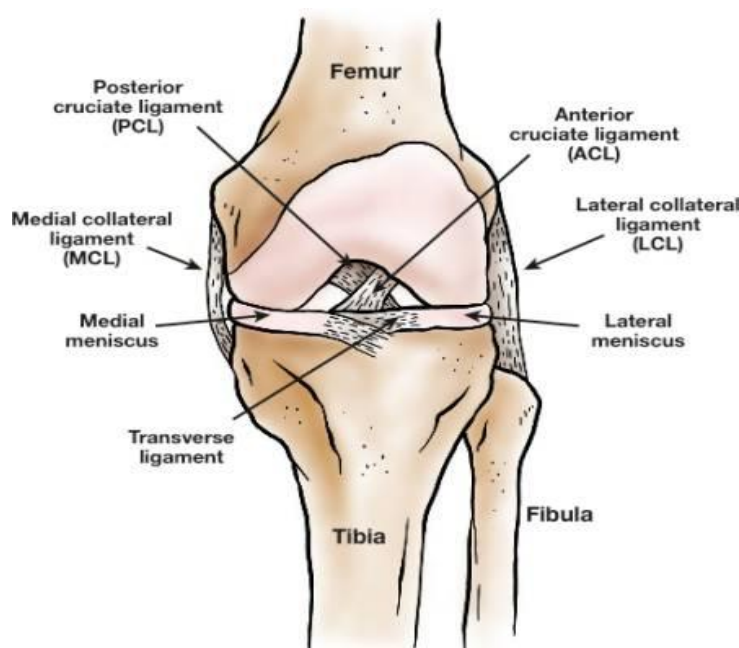
Vidinis šalutinis raištis (*medial collateral ligament*) prasideda nuo vidinio šlaunikaulio antkrumplio ir prisitvirtina prie vidinio šoninio blauzdikaulio krašto. Vidinis šalutinis raištis riboja per didelę valgus (atitraukimo) jėgą. Dažniausiai pažeidžiamas veikiant valgus (atitraukimo) jėgai į kelią. Jis apsaugo nuo traumų, kai jėgos veikia iš išorinės kelio sąnario pusės. Kadangi šis raištis jungiasi su vidiniu menisku, tai pertempus raištį dažnai galimas ir vidinio menisko pažeidimas (Ombregt, 2013).

Išorinis šalutinis raištis (*lateral collateral ligament*) eina nuo išorinio antkrumplio prie šėivikaulio galvos. Raištis riboja per didelę varus (pritraukimo) jėgą. Jis apsaugo nuo traumų, kai jėgos veikiamos iš vidinės kelio sąnario dalies (Ombregt, 2013).

Kryžminiai raiščiai (*lig. cruciate*) susikryžiuodami jungia šlaunikaulį su blauzdikauliu. Priekinis kryžminis raištis (*lig. cruciate anterior*) prasideda nuo šoninio šlaunikaulio krumplio medialinės pusės ir prisitvirtina prie blauzdikaulio tarpkrumplinės pakylos (*eminentia intercondylaris*). Raištis neleidžia blauzdikauliui slinkti šlaunikaulio atžvilgiu į priekį (raiščiui trūkus blauzdikaulis gali nuslysti į priekį, tai vadinamas „priekinio stalčiaus“ simptomais). Užpakalinis kryžminis raištis (*lig. cruciate posterior*) sukryžiuoja priekinį raištį iš nugarinės pusės. Jis neleidžia blauzdikauliui slinkti atgal (nutraukus raištį, atsiranda „užpakalinio stalčiaus“ simptomai) (Česnys ir kt., 2009).

Kelio viduje yra dvi puslankio, pleišto formos kremzlės – meniskai – kurių dėka blauzdikaulis gali judėti šlaunikaulio atžvilgiu be didelės trinties. Meniskas atlaiko skirtingas jėgas: šlyties, tempimo ir spaudimo. Tai pat atlieka svarbų vaidmenį: amortizacijos, stabilizacijos, užtikrina sąnario kremzlės mitybą ir tepimą. Vidinis meniskas dengia 51 – 74 proc. blauzdikaulio ploto, o išorinis – 75 – 93 proc, todėl didesnis tiesioginis sąlytis tarp šlaunikaulio ir blauzdikaulio yra vidinėje sąnario dalyje (Makris et al., 2011). Nustatyta, kad vidinis meniskas pažeidžiamas 2 – 4 kartus dažniau nei šoninis (Tutkus, 2011).

Aplink sąnarį yra keli skysčio pilni maišeliai, vadinami bursomis, atliekantys amortizacinę funkciją, padedantys sausgyslėms ir raumenims laisvai judėti (Turner, 2011). Norint, kad kelio sąnarys pilnai funkcionuotų, visos jo dalys turi būti sveikos.



1 pav. Kelio sąnarys (Makris et al., 2011)

Kelio sąnarys (*articulatio genus*) yra dviašis: lenkimo (sagitalinėje plokštumoje apie transversalinę ašį) metu sąnariniai paviršiai vienas kito atžvilgiu juda riedėjimo ir slydimo būdu, o sulenkus koją galimas nedidelio masto sukimas. Šlaunikaulis frontalinėje plokštumoje stovi įstrižai ir su blauzdikauliu sudaro į išorę atvirą apie 170° kampą (Česnys ir kt., 2009).

Ištiesus kelio sąnarį, įsitempia šoniniai šalutiniai raiščiai, priekinis kryžminis raištis bei raiščiai kelio sąnario užpakalyje, todėl sąnario padėtį palaikančių raumenų įsitempimas minimalus - padėtį išlaiko sąnariniai paviršiai ir įsitempę raiščiai. Normalus tiesimas galimas iki 180°, vaikams ir paaugliams galima ir nedidelė (iki 5°) hiperekstenzija – atlinkęs kelias, *genu recurvatum*. Tiesimą varžo kapsulės, šalutinių ir kryžminių raiščių įsitempimas (Česnys ir kt., 2009).

Aktyvus kelio sąnario lenkimas galimas iki 130°, bet toliau įmanomas pasyvus lenkimas iki 160°; lenkimą riboja kojų užpakalinės pusės minkštieji audiniai ir keturgalvio šlaunies raumens įsitempimas.

Sulenkus koją apie 5°, atpalaiduojami šalutiniai ir priekinis kryžminis raiščiai; tada blauzdą galima horizontalinėje plokštumoje apie vertikalinę ašį atgręžti ir nugręžti (pasukti į vidų ir į išorę). Vidinis sukimas galimas iki 5 – 10°, nes greitai įsitempia kryžminiai raiščiai, išorinis – iki 45° - 60°. Stipriai sulenkus koją per kelio sąnarį, šalutiniai raiščiai įsitempia ir sukimas nebegalimas (Česnys ir kt., 2009).

1.2. Kelio endoprotezavimo priežastys

1.2.1. Osteoartritas

Osteoartritas (OA) – labiausiai paplitusi liga tarp skeleto – raumenų ligų. Pasaulio sveikatos organizacija (PSO) prognozuoja, kad 2020 metais OA taps ketvirta pagrindine neįgalumo priežastimi (Li et al., 2014).

2010 m. Framingham Osteoartrito studijų duomenimis, kelio OA paplitimas per paskutinius 20 metų maždaug patrigubėjo tarp vyrų ir beveik padvigubėjo tarp moterų. Tai yra didelė sveikatos priežiūros sistemos problema (Allen et al., 2014).

Kelio OA – lėtai progresuojanti liga, kuriai būdingas sąnarių kremzlių irimas ir pokremzlinio kaulo pokyčiai, pakenkiama aplinkiniams audiniams: pakinta sąnario kapsulė, raiščiai, meniskai (Logerstedt et al., 2014; Tarasevičius ir kt., 2011).

Šie struktūriniai pokyčiai sukelia sąnario skausmą, sumažėjusią keturgalvio šlaunies raumenų jėgą, sumažėjusią judesių amplitudę ir sąnario nestabilumą (Logerstedt et al., 2014). Kelio sąnario OA daro didelį poveikį funkciniam aktyvumui ir savarankiškumui. Daugiau nei 80 proc. pacientų jaučia kasdieninio gyvenimo apribojimus, mobilumo sumažėjimą, sunkumus atliekant namų ruošos darbus, profesinėje veikloje bei didina medicininės išlaidas (Silvernail et al., 2011).

OA klinikiniai simptomai:

- skausmas;
- tinimas;
- sustingimas;
- krepitacija;
- sąnario funkcijos praradimas;
- sumažėjęs aktyvumas;
- kaulo deformacija (Lohmann – Jensen et al., 2014, Iversen, 2012).

Amerikos reumatologų kolegijos (angl. *American College of Rheumatology*, 2015) duomenimis, kelio OA rizikos veiksniai yra šie:

- Vyresnis amžius. Kelio OA serga apie 10 proc. vyresnių nei 60 metų amžiaus gyventojų (Herman et al., 2015).

- Paveldimumas.

- Nutukimas. Mokslinėje literatūroje autoriai teigia, kad nutukimas yra pripažintas rizikos veiksnys klubo ir kelio OA (Teichtahl et al., 2015). Nuolatinė didelio kelio sąnario apkrova skatina sąnario kremzlės irimą, raiščių ir kitų sąnarių palaikančių struktūrų pakitimą. Blagojevic ir kt., (2010) atliko metaanalizę, kurios metu padarė išvadą, kad asmenys, kurie buvo nutukę arba turi

antsvorio, turėjo 2,96 karto didesnę riziką sirgti kelio osteoartritu palyginti su tais, kurie buvo normalaus svorio.

- Prieš tai įvykusios traumos, sužalojimai, sunkus fizinis krūvis. Menisko sužalojimas ir atroskopinės operacijos viena iš priežasčių atsirasti kelio OA (Englund et al., 2012; Menta & Howitt, 2014). Pollard ir kt., (2008) teigia, kad praėjus dešimt metų po priekinio kryžminio raiščio traumos bus matomi klinikiniai OA pokyčiai. Michael ir kt., (2010) tyrime nurodė, kad rizika sirgti kelio OA didesnė nuo 1,9 iki 13,0 kartų požeminių anglies kasyklų darbininkams lyginant su kontroline grupe.

- Bendros deformacijos (nevienodas kojų ilgis, sąnarių padėtis). Pagal Bruyere ir kt., (2014). varus arba valgus sąnario padėtis yra OA rizikos veiksnys arba skatiną progresavimą.

Dauguma epidemiologinių tyrimų parodė, kad moteriška lytis taip pat yra rizikos veiksnys OA. Moterys netenka sąnario kremzlės normos dažniau nei vyrai artimajame blauzdikaulio gale ir tris kartus girdelėje (Hanna et al., 2009). Moterys ne tik dažniau serga OA, bet joms pasireiškia aštresni simptomai. Didelė dalis moterų suseraga osteoartritu prasidėjus menopauzei. Nors šių skirtumų priežastys nėra visiškai aiškios, tačiau manoma, kad tai lemia mechaniniai, hormoniniai ir nervų sistemos skirtumai (Litwic et al., 2013).

Kai kurie autoriai mano, kad kelio OA dažniau pasireiškia dešinėje pusėje, nes ji yra dominuojanti galūnė. Tačiau ši prielaida buvo neįrodyta atliktame Yan ir kt., (2011) tyrime, galbūt dėl to, kad imties dydis buvo per mažas, kad būtų parodytas statistiškai reikšmingas skirtumas.

Radiologinių tyrimų būdu OA nustatomas dažniau nei pagal klinikinius požymius. Kelio radiologiniai spinduliai ir Kellgren – Lawrence'as klasifikacija yra naudojama planuojant kelio endoprotezavimo operacijas (Herman et al., 2015).

1.2.2. Reumatoidinis artritas

Reumatoidinis artritas (RA) – lėtinė autoimuninė liga, kurios paplitimas 0,5 proc. – 1 proc. populiacijoje. Atsiradimo priežastys nėra žinomos. Vieni autoriai nurodo, kad tam gali turėti įtakos autoimuninės reakcijos, genetika, aplinkos faktoriai. RA pradžia, paprastai pasireiškia 45 – 65 metų, ypatingai moteriškai lyčiai. Kūno imuninė sistema puola sveiką audinį, priežastis – sąnario paviršiaus uždegimas, o visa tai veda į sąnario pažeidimą. Tai sukelia sąnarių deformaciją ir sutrikusią fizinę funkciją, sumažėja sąnarių judrumas. Sutrikusi fizinė funkcija ir sumažėjęs bendras mobilumas kartu su sumažėjusia raumenų jėga ir aerobiniu pajėgumu tarp RA sergančių pacientų, gali sukelti sunkumų atliekant kasdienes gyvenimo užduotis ir turėti neigiamą poveikį psichosocialiniai veiklai (Vaks & Sjöström, 2015).

Pagal Amerikos reumatologų kolegijos apibrėžimą ir kai kurių autorių teigimu, pagrindinis RA gydymo tikslas – pasiekti ligos remisiją. Vaistai yra pagrindinis RA gydymas siekiant sumažinti ligos aktyvumą (American College of Rheumatology, 2015; Vaks & Sjöström, 2015). Labai svarbu kuo greičiau gydyti šį uždegimą, nes jei gydoma iškart atsiradus sąnario pažeidimui, jis gali būti sėkmingai išgydytas. Šis tikslas turi būti pasiektas per 6 mėnesius, tačiau jeigu per 3 mėnesius pagerėjimo nėra, gydymas turi būti keičiamas.

RA gydymas yra kompleksinis: medikamentinis, nemedikamentinis bei esant indikacijų – chirurginis.

1.3. Gydymas

1.3.1. Medikamentinis

Tarptautinė osteoartrito tyrimų asociacija ir daugelis studijų nurodo kelio OA gydymą: nesteroidiniai priešuždegiminiai vaistai (NVNU), acetaminofenas (paracetamolis), ciklooksigenazė-2 (COX-2) inhibitoriai (McAlindon et al., 2014). Nors kiekvienas iš šių vaistų sumažina skausmą ir pagerina funkciją, tačiau gali pasireikšti šalutinis poveikis virškinimo traktui, širdies ir kraujagyslių sistemai, komplikacijos inkstams ir kepenims (Deyle et al., 2012; Skou et al., 2012).

Šiuo laikotarpiu vis daugėja autorių mokslinių straipsnių apie injekcijas į kelio sąnarį: kortizono, hialurono rūgšties bei autologinio koncentruoto serumo efektyvumą (Hochberg et al., 2012; García-Escudero & Trillos, 2015). Chen ir kt., (2013) teigia, kad injekcijos į kelio sąnarį nuo 3 iki 5 savaičių gali sumažinti skausmą ir pagerinti funkcinį efektyvumą pacientams, sergantiems kelio OA ir jaučiantiems vidutinį skausmą. Tačiau autoriai teigia, kad injekcijos į sąnarį yra invazinė procedūra, o tai gali sukelti skausmą ir turi padidintą riziką infekcijai.

Mankšta ir gliukozamino sulfato derinys – dažniausiai rekomenduojamas gydymas, sergantiems kelio OA. Atliktas tyrimas, kuriame dalyvavo 37 moterys, kurios suskirstytos į dvi grupes: viena grupė dalyvavo 12 savaičių trukmės jėgos pratimų programoje, kita grupė dalyvavo tokioje pat programoje papildomai gaunant gliukozamino sulfato (1500 mg/ per dieną). Pratimų programą sudarė: aktyvūs judesių amplitudės pratimai, tempimo pratimai, izometriniai ir izotoniniai jėgos pratimai. Abi grupės parodė pagerėjimą įskaitant WOMAC skausmo ir funkcinio pajėgumo skales, raumenų jėgos, nueito atstumo, tačiau nebuvo rasta reikšmingo skirtumo tarp grupių (Roos & Juhl, 2012).

J.B García-Escudero ir Trillos įvertino autologinio koncentruoto serumo injekcijų efektyvumą po reabilitacijos, kuri buvo taikyta pacientams, sergantiems kelio OA. Reabilitacijos programą sudarė: kineziterapija (raumenų stiprinimo, sąnarių judesių amplitudės (mobilumo) pratimai bei fizioterapija (TENS – transkutatinė elektros nervo stimuliacija)). 118 pacientų dalyvavo

programoje: 1 kartą per savaitę buvo leidžiama autologinio koncentruoto serumo injekcija, tai truko 4 savaites. Vėliau taikoma reabilitacijos programa, kuri truko 10 savaitių ir vykdoma 3 kartus per savaitę. Būklės įvertinimui buvo naudojama skausmo intensyvumo vertinimas (NRS). Vidutinis skausmas (NRS) po 3, 6, 12 ir 24 mėnesių buvo statistiškai reikšmingas, nes skausmas sumažėjo – 63 proc, - 66 proc, - 65 proc. ir - 63 proc. lyginant prieš reabilitaciją (García-Escudero & Trillos, 2015).

1.3.2. Chirurginis

Senstanti visuomenė, didėjantis nutukusių žmonių kiekis, dažnos sąnarių traumos, neadekvatus ar neergonomiškas dažnai pasikartojantis fizinis krūvis didina kelio sąnario endoprotezavimo atvejus tiek tarptautiniu, tiek nacionaliniu mastu (Mak et al., 2013).

Nors taikoma nemažai gydymo alternatyvų mažinti kelio sąnario degeneracinių procesų vystymąsi, tačiau tyrimai rodo, kad efektyviausias pažengusio OA gydymo metodas išlieka operacinis gydymas (Bückerl et al., 2014). Tai patvirtina Van Herck ir kt., (2010) tyrimo duomenys, kad per paskutinius 15 – 20 metų endoprotezavimas – dažniausiai taikomas gydymo metodas, esant kelio sąnario degeneracinių ligų, po kurio pasiekiami puikūs rezultatai. Operacijos metu atkuriamas traumas ar ligos pažeisto sąnario funkcija, panaikinama galūnės deformacija ir sutrumpėjimas. Kelio sąnario endoprotezavimas patikimai sumažina skausmą, susijusį su paskutinės stadijos kelio OA ir 90 proc. pacientų praneša apie sumažėjusį skausmą, pagerėjusius funkcinis sugebėjimus ir geresnę sveikata, įtakojanti gyvenimo kokybę po kelio EP operacijos (Pozzi et al., 2013).

2005 metais JAV buvo atlikta 0,5 mln EP, o 2030 metais prognozuojama atlikti daugiau nei 3,48 mln (Kurtz et al., 2007). Gali būti, kad EP poreikis išaugęs jauniems pacientams dėl padidėjusio nutukusių žmonių skaičiaus. 2012 - 2013 m. buvo atlikta daugiau nei 104 tūkst. klubo ir kelio EP operacijų Kanados piliečiams, iš kurių 40 proc ir 60 proc buvo nutukę (Canadian Institute for Health Information, 2014).

Valstybinės ligonių kasos duomenimis, 2014 metais Lietuvoje atlikta 2155 pirminių kelio EP operacijų, 5083 žmonių dar laukia kelio EP (VLK, 2015).

Nors rezultatai po kelio sąnario EP operacijos geri, tačiau pasitaiko pooperacinių komplikacijų. Pagal Lui ir kt., 2015; Riddle ir kt., 2012 nustatyta, kad pavojingiausios pooperacinės komplikacijos: kelio EP komponentų išklibimas, išnirimas, nestabilumas, netinkama implanto padėtis sudaro apie 5 proc. operacijos atvejų, o infekcija, tromboembolijos reiškiniai sudaro vos 2 proc. atliekamų operacijų. Kitos komplikacijos, tokios kaip pooperacinis skausmas kelio srityje ar ribota kelio sąnario funkcija sudaro apie 20 – 40 proc. EP atvejų ir jaučiamos nuo 6 mėn. iki 2 metų.

Svarstant apie kelio EP operaciją, ortopedijos chirurgai turi galimybę atlikti totalinę kelio arba dalinę EP operaciją (Zanasi, 2011):

Dalinis kelio sąnario EP. Kadangi kelio sąnarys sudarytas iš trijų atskirų dalių, kartais OA išsivysto vienoje kelio dalyje, o kitos dalys lieka nepažeistos. Paprastai ši operacija atliekama, jei susidėvėjusi tik viena kelio sąnario dalis.

- Viepusis. Naudojamas, kai pažeista viena kelio sąnario pusė (dažniausiai tai būna vidinė šlaunikaulio – blauzdikaulio dalis) bei sveiki šoniniai ir kryžminiai kelio raiščiai. Šio tipo endoprotezai tinka pradinėse artrozės stadijose. Kontraindikacija – visos uždegiminio artrito formos (Tarasevičius ir kt., 2011).

- Girelės – šlaunikaulio sąnario. Naudojamas pacientui sergant izoliuota girelės šlaunikaulio sąnario atroze. Kontraindikacijos: įvairios uždegiminio artrito formos, bei esant įdingai girelės padėčiai šlaunikaulio vagos atžvilgiu (Tarasevičius ir kt., 2011).

Beard ir kt., (2013) nurodė, kad visame pasaulyje atliekama mažiau kaip 5 proc. dalinio kelio EP. Nors manoma, kad beveik 30 proc. visų kelio EP operacijų turėtų būti atliktas dalinis kelio EP.

Dalinis kelio EP gali suteikti šiuos privalumus lyginant su totaliniu: (1) mažesnis pjūvis jei buvo naudojama minimali invazinė operacija; (2) lengvesnė pooperacinė rehabilitacija; (3) trumpesnis buvimas ligoninėje; (4) mažesnis kraujo netekimas operacijos metu; (5) mažesnė infekcijos rizika; (6) mažesnis sąnarių sustingimas; (7) mažesnė rizika venų tromboembolijos (Zanasi, 2011).

Totalinis. Dažniausiai naudojamas. Daugelyje studijų teigia, kad vidutinė pirminės EP trukmė yra nuo 10 iki 15 metų, todėl yra geriau palaukti, kol pacientas bus vyresnis nei 55 metų amžiaus ir tuomet atlikti operaciją (Forsythe et al., 2008). Šio tipo EP būtini išlikę šoniniai kelio raiščiai (Tarasevičius ir kt., 2011). Kelio implantas pagamintas iš metalo (chromo ar titano) ar plastiko. Dažniausiai sudarytas iš 3 komponentų:

1. Kelio šlaunikaulio galva pagaminta iš stipraus, gerai poliruoto metalo;
2. Blauzdikaulio komponentas pagamintas iš plastiko;
3. Girelės komponentas pagamintas iš plastiko (Turner, 2011).

1.3.3. Kineziterapija

Pacientams, sergantiems kelio sąnario OA, kineziterapija yra labiausiai paplitusi ir efektyvi gydymo priemonė, didinant kelio sąnario funkciją ir siekiant sumažinti skausmą taip pat yra labiau ekonomiškai efektyvi nei kitų rūšių medicininių intervencijų. Tačiau jos mechanizmas nėra visiškai suprantamas (Ju et al., 2015).

Pagal Amerikos reumatologijos kolegijos rekomendacijas, kurios buvo paskelbtos 2012 metais, nemedikamentinis kelio OA gydymas turėtų būti sudarytas iš: aerobinių ir jėgos pratimų, vandens terapijos ir svorio reguliavimo (Hochberg et al., 2012).

Autorė Iversen teigia, kad pacientų švietimas, atsipalaidavimo metodai, svorio reguliavimas, streso mažinimas, motyvacija ir socialinė parama gali padėti pacientams, sergantiems OA valdyti simptomus ir laikantis gydymo režimo gyventi su lėtine liga (Iversen, 2012).

Tikslios informacijos apie dažnumą, intensyvumą, trukmę ir pratimų tipą (aerobinis, lankstumo, pusiausvyros, dinaminiai ar statiniai jėgos) nėra smulkiai išnagrinėta. Helmark su kolegomis atliko tyrimą, kuriame dalyvavo moterys sergančios kelio OA. Autoriai nustatė, kad atliekant mankštą jos metu padidėja tiek tarp sąnarinio ir prieš sąnarinio skysčių koncentracija, tokių medžiagų kaip: interleukin- 10 ir prieš uždegiminio citokino, kuris apsaugo chondrocitus (kremzlines ląsteles) (Iversen, 2012).

Ligų kontrolės ir prevencijos centras, pacientams sergantiems kelio OA, rekomenduoja 150 minučių per savaitę atlikti vidutinio intensyvumo aerobinę veiklą arba 75 minutes per savaitę didelio intensyvumo aerobinę veiklą, jėgos pratimus atlikti 2 ar daugiau treniruotes per savaitę bei 3 dienas per savaitę pusiausvyros pratimus, siekiant sumažinti griuvimo riziką (Iversen, 2012).

Tyrimai parodė, kad atliekant aerobinius pratimus yra užtikrinama geresnė ilgalaikė funkcija aktyviems pacientams, sergantiems pirminiu kelio OA. Namų pratimų programos gali sumažinti skausmą ir pagerinti funkciją. Tam tikrų raumenų stiprinimas, tokių kaip tempiamasis plačiosios fascijos raumuo, pagerina kelio biomechaniką. Tačiau jei nėra laikomasi režimo atliekant aerobinius ir jėgos pratimus, efektyvumas sumažėja po 6 mėnesių (Van Manen et al., 2012).

Sevick ir kt., 2009 atliko tyrimą, kuriame dalyvavo pacientai vyresni nei 65 metų amžiaus, sergantys kelio OA. Šiame tyrime dieta ir pratimų programa buvo lyginama atliekant tik pratimų programą. Autoriai nustatė, kad dieta derinama su pratimų programa yra ekonomiškai efektyvesnė lyginant tik su pratimų programa (Iversen, 2012).

Sudarant kineziterapijos programą, daugelis autorių akcentuoja keturgalvį šlaunies raumenį. Pacientams, sergantiems kelio OA, sumažėja keturgalvio šlaunies raumens jėga, sutrinka propriocepcija ir pusiausvyra. Sutrikusi propriocepcija silpnina šlaunies raumenų jėgą, apriboja ėjimą ir dinaminę pusiausvyrą. Sąnario skausmas turi neigiamą poveikį raumenų jėgai ir aktyvacijai, sutrikus proprioceptorių jautrumui sutrinka ir pusiausvyra. Kuo blogesnė kelio sąnario propriocepcija, tuo mažesnė blauzdos tiesiamųjų raumenų jėga (Ju et al., 2015).

J. Calatayud ir kolegos (2016) atliko tyrimą, kuris parodė, kad atliekant priešoperacines treniruotes pacientams, sergantiems OA, pagerėja ankstyvieji pooperaciniai rezultatai. Didelio intensyvumo jėgos treniruotės priešoperaciniu laikotarpiu sumažina skausmą, pagerina apatinių

galūnių raumenų jėgą, padidina judesių amplitudę, funkcinį užduočių atlikimą prieš operaciją, todėl sutrumpėja buvimo trukmė ligoninėje ir greitesnis fizinis bei funkcinis atsigavimas po kelio EP.

Nėra įmanoma sustabdyti degeneracinių procesų, nepaisant daugelio gydymo būdų. Kiekvienas gydymas turi akivaizdžių trūkumų, kalbant apie ilgalaikį veiksmingumą ir tinkamumą (Li et al., 2014).

1.4. Kineziterapija po kelio sąnario endoprotezavimo

Bükerl ir kt., (2014) teigia, jog chirurgai nukreipia savo pacientus atlikti reabilitaciją po chirurginės intervencijos, esant sumažėjusiai sąnarių amplitudei, keturgalvio šlaunies raumens atrofijai, audinių edemai, vaikščiojimo, stabilumo, skausmo, pusiausvyros ir funkciniam apribojimams.

Daugelyje pasaulio šalių atliekami įvairūs tyrimai, siekiant rasti ir pritaikyti efektyviausias reabilitacijos priemones, kad kuo greičiau atkurti prarastą kelio sąnario funkciją, sumažinti skausmą bei sugrąžinti prieš EP operaciją buvusį paciento fizinį aktyvumo lygį.

Dauguma kineziterapeutų po kelio EP operacijų taiko įprastinę kineziterapijos programą, o ne intensyvią. Svarbiausia priežastis – bijo pakenkti pacientui. Tačiau vis dažniau yra taikoma intensyvi kineziterapija, kurios veiksmingumas ne mažesnis nei įprastinės. Autoriaus teigimu, atliekant intensyvią kineziterapiją po kelio EP yra naudinga ir efektyvi remiantis AKSS (angl. *American Knee Society Score*) ir WOMAC indekso balais, sumažėja analgetikų poreikis, sutrumpėja buvimo laikas ligoninėje (Den Hertog et al., 2012).

Judesių amplitudė yra pirminis rodiklis, rodantis ar tinkamai buvo atliktas kelio EP ir tiesiogiai yra susiję su funkcija. Pasaulinėje literatūroje yra nurodyta tikslios kelio sąnario judesio amplitudės, reikalingos kasdieninėje veikloje. Analizė rodo, kad 55° blauzdos lenkimo per kelio sąnarį reikalinga, kad žmogus galėtų eiti lygiu paviršiumi, 100° užlipti ir nultipti laiptais, 105° atsistoti iš sėdimos pozicijos ir 120° ir daugiau, atsistoti nuo grindų ar išlipti iš vonios. Pilnas blauzdos ištiesimas per kelio sąnarį ir 120° kelio sulenkimas – optimalus funkcinis rezultatas po kelio EP (Lee, 2014; Mau-Moeller et al., 2014).

Judesių amplitudės didinimui kai kurie gydytojai rekomenduoja naudoti nuolatinį pasyvių judesių (CPM – angl. *Continuous Passive Motion*) įrenginį. Dažniausiai yra naudojamas pooperaciniu laikotarpiu po kelio EP siekiant padidinti kelio sąnario mobilumą (Mau - Moeller et al., 2014). Pagal Ghazinauri ir Rubin (2012) tyrimo duomenimis, pasyvaus judesio terapiją geriausia naudoti, kai kelio judesio amplitudė stipriai ribota dėl pakartotinės ar rekonstrukcinės operacijos, jaučiamas didelis pooperacinis skausmas, galūnių edema, sumažėjęs gebėjimas atlikti

judesių amplitudės pratimus. Rekomenduojama naudoti CPM 1 – ają dieną po operacijos nustačius 45° kelio lenkimą, 2 – ają dieną – 60°, 3- ają – 90°, 4 ir 5 – ają dienomis – 110° (Büker et al., 2014).

Go´mez-Barrena ir kt., (2010) rekomenduoja atlikti pratimus antrąją pooperacinę parą – sėdint, 3-ąją parą – stovint, 4- ają parą po operacijos atlikti pasyvią ir aktyvią kineziterapiją (naudojant krioterapiją, girnelės, šlaunikaulio – blauzdikaulio aktyvius ir pasyvius judesius, jėgos pratimus, izometrinius ir izotoninius pratimus), 4 – ają – 7 – ają parą mokinti pacientą taisyklingos eisenos modelio ir mokinti lipti laiptais (6 žingsniai) su 2 ramentais.

Lohmann – Jensen ir kt., (2014) autoriai nurodo keletą veiksnių, tokių kaip pooperacinė uždegimo reakcija, raumenų pažeidimai, prieš operaciją esamų raumenų silpnumas ir patinimas gali įtakoti gydymo laiką. Šie veiksniai gali neigiamai paveikti fizinę veiklą ankstyvuojų po operacijos laikotarpiu.

Holm ir kt., (2010) atliko tyrimą, kuriame dalyvavo 24 pacientai. Padarė išvadą, kad sumažėjo blauzdos tiesimo jėga, kuri sumažina funkcinį efektyvumą netrukus po EP. Tam įtakos turi pooperacinis kelio patinimas.

Kaip teigia autoriai, intensyvesnė kineziterapija po kelio EP pradama vėlesniu (2- 4 savaitė) pooperaciniu laikotarpiu, o tai gali įtakoti didelį raumenų funkcijos netekimą (Bandholm & Kehlet, 2012). Praėjus 1 mėn. po kelio EP, keturgalvio šlaunies raumens jėga sumažėja iki 60 proc. priešoperacinio lygio, nors buvo taikoma pooperacinė rehabilitacija praėjus 24 val. po operacijos (Stevens – Lapsley et al., 2010).

Įvairios rehabilitacijos programos naudoja keturgalvio šlaunies raumens stiprinimo procedūras, pacientams sergantiems kelio OA prieš ir po kelio EP operacijos. Pratimų programą sudaro: izometriniai pratimai, paprasti jėgos pratimai, teisingos eisenos mokymas ir uždaros kinematinės grandinės pratimai gerinantys jėgą ir funkcinį atsigavimą (Demircioglu, 2015).

Atliktas tyrimas, kurio metu dalyvavo 23 moterys po kelio EP operacijos. Moterys 13 savaičių atliko jėgos pratimus. Tyrimai parodė, kad jėgos pratimai dalinai atstatė pusiausvyrą, funkcinį ir apatinių galūnių krūvio trūkumą (Ciolac et al., 2015).

T. Liebs et al., (2012) žurnale Archives of Physical Medicine and Rehabilitation paskelbė, kad pradėjus vandens terapiją 6 pooperacinę parą vietoj 14 paros, gali pagerėti funkcinis atsigavimas po kelio endoprotezavimo, tačiau tai nepasitvirtina po klubo endoprotezavimo operacijos.

1.4.1. Sąnarių mobilizacija

Sąnarių mobilizacijos sąvoką pasiūlė Maitland: mažos amplitudės pasyvūs judesiai, skirti sukelti sąnarių paviršių slydimą ir atitraukimą. JAV kineziterapeutai pateikia tokį mobilizacijos apibrėžimą: manualinės terapijos technika sąnariams ir (ar) aplinkiniams minkštiesiems audiniams,

susidedanti iš nenutrūkstamų pasyvių judesių, atliekamų įvairiu greičiu ir amplitudėmis, įskaitant maža amplitudę ir dideliu greičiu atliekamus judesius (Edmond, 2012).

Šnarių mobilizacija, kuri yra dažnai naudojama gydant įvarias ligas neurologijoje, traumatologijoje ar sporto medicinoje gali būti suskirstyta į slydimo metodą pagal Maitland ir nepertraukiamą distrakcijos metodą pagal Kaltenborn.

Maitland metodas: I laipsnis: lėtas, mažos amplitudės judesys neliečiant šnario kapsulės, iki galimo judesio pabaigos. II laipsnis: lėtas, tačiau didesnės amplitudės judesys nesiekiant šnario kapsulę iki galimo judesio pabaigos. III laipsnis: lėtas, didelės amplitudės judesys, truputi toliau galimo judesio ribos, pasiekiant audinių pasipriešinimą; IV laipsnis: lėtas, mažos amplitudės judesys, atliekamas toliau nuo galimo judesio ribos, pasiekiant audinių pasipriešinimą. V laipsnis: didelio greičio, mažos amplitudės, ne slydimo judesys, kuris prasideda ties galimo judesio riba ir pasiekia audinių pasipriešinimą (Edmond, 2012; Do Moon et al., 2015). I – II laipsnis yra naudojamas siekiant sumažinti skausmą, o III – IV laipsniai norint padidinti judesių amplitudę (Silvernail et al., 2011).

Kaltenborn metodas: I laipsnis: lėtas, mažos amplitudės judesys neliečiant šnario kapsulės, iki galimo judesio ribos; naudojamas siekiant sumažinti skausmą; II laipsnis: lėtas, didesnės amplitudės judesys liečiant šnario kapsulę, iki galimo judesio pabaigos; III laipsnis: lėtas, dar didesnės amplitudės judesys, toliau galimo judesio ribos pasiekiant audinių pasipriešinimą; naudojamas siekiant padidinti judesių amplitudę (Edmond, 2012; Do Moon et al., 2015).

Moksliniais tyrimais nustatyta, kad norint efektyviai sumažinti skausmą, pagerinti raumenų veiklą, skatinti fiziologinius pokyčius ir koreguoti netaisyklingas padėtis, turi būti taikoma III laipsnio mobilizacija (Edmond, 2012).

Atliekant šnarių mobilizaciją skausmas mažėja dėl skausmą slopinamųjų mechanizmų aktyvacijos arba skausmo valdymo centrų centrinėje bei periferinėje nervų sistemoje, arba dėl cheminių pokyčių periferiniuose receptoriuose. Tikėtina, kad skausmo mažėjimas po mobilizacijos procedūrų yra daugiaaspektis fenomenas. Efektyvumas priklauso nuo to, kokia technika naudojama, kuris šnarys gydomas, kokio pobūdžio sutrikimas (Edmond, 2012).

Autorius, Do Moon ir kt., (2015) teigia, kad šnarių mobilizacija reguliuoja skausmą dėl neurofiziologinio poveikio, skatinant II tipo mechanoreceptorius, o slopina IV tipo nociceptorius. Pasyvi šnarių mobilizacija aktyvina Goldžio organų veiklą po šnario mobilizacijos ir slopina pataloginio reflekso aktyvumą.

Šnarių mobilizacija taikoma stuburui ir viršutinių galūnių gydymui esant skausmui, sumažėjus amplitudei, sutrikus raumenų veiklai. Mažiau mokslinių įrodymų yra dėl veiksmingos mobilizacijos apatinėms galūnėms (Maher et al., 2010).

Moss ir kt., (2007) atliko tyrimą, kuriame analizavo kelio sąnario mobilizacijos poveikį OA hiperalgezijai ir nustatė reikšmingą pokytį skausmui.

2010 m. Mičigano ortopedijos klinikoje atliktas tyrimas, kuriame dalyvavo 13 pacientų su kelio skausmu (totalinis kelio endoprotezavimas n= 2, blauzdikaulio lūžis n= 2, menisko rezekcija n= 4, girkelės lūžis n= 1, šlaunikaulio – blauzdikaulio osteoartritas n= 4). Buvo atliktos 7 sesijos blauzdikaulio – šlaunikaulio trakcijos. Vertinant judesių amplitudę prieš ir po mobilizacijos duomenų reikšmingai padidėjo pasyvus blauzdos lenkimas – 25,9° (Maher et al., 2010).

Siekiant išvengti komplikacijų, svarbu atgauti normalų girkelės mobilumą po kelio sąnario operacijos: priekinio kryžminio raiščio rekonstrukcijos ar po pilno kelio EP. Girkelės nejudrumas turi poveikį sumažėjusiai judesių amplitudei, keturgalvio šlaunies raumens jėgai, pakitusį eisenos modelį ir ilgiau trunkančią reabilitaciją. Autoriaus teigimu, atliekant įvairiomis kryptimis girkelės mobilizaciją ir keturgalvio šlaunies raumens pratimus ankstyvuojų pooperaciniu laikotarpiu pagerėja girkelės mobilumas, keturgalvio šlaunies raumens funkcija (Kanomato et al., 2015). Sutrikęs girkelės mobilumas gali sukelti kelio sąnario sutrikimus: priekinis kelio skausmas (chondromaliacija), girkelės – šlaunikaulio skausmas, artrofibrozė (Keshmiri et al., 2015).

Vieni autoriai teigia, kad girkelės mobilizaciją galima pradėti taikyti iš karto po operacijos, kiti, kad kelio sąnario (šlaunikaulio – blauzdikaulio) mobilizaciją praėjus 2-3 savaitėms po kelio EP (Stevens-Lapsley et al., 2012).

Edmond (2012) nurodė, kad atliekant girkelės mobilizaciją siekiama šių tikslų:

- Iširti girkelės ir šlaunikaulio sąnario judesių sutrikimus.
- Didinti papildomą judesį atliekant slydimą aukštyn/žemyn/šoninis/vidinis ir atliekant pasvirimą vidine kryptimi.
- Didinti girkelės ir šlaunikaulio sąnario judesio amplitudę.
- Mažinti skausmą.
- Gerinti aplinkinių minkštųjų audinių būklę.

1.4.2. Transkutatinė elektros nervo stimuliacija

TENS (transkutatinė elektros nervo stimuliacija) – nemedikamentinis, nebrangus ir saugus pooperacinio skausmo gydymas, kuris gali būti naudojamas po tokių sąnarių pažeidimų: priekinio kryžminio raiščio plyšimo ir rekonstrukcijos, OA, totalinio kelio sąnario EP, ūminio čiurnos patempimo ir lėtinio čiurnos nestabilumo. Nervų ir raumenų pakitimai po čiurnos ir kelio traumų atlieka svarbią funkciją keičiant funkcinį efektyvumą ir gali įtakoti negalią skirtingose populiacijose. Pagal klinikinius nustatymus elektros stimuliacija gali būti naudojama siekiant

pagerinti raumenų jėgą, padidinti judesių amplitudę, sumažinti tinimą, sumažinti atrofiją bei skausmą (Beckwee et al., 2014; Pietrosimone et al., 2012) .

Atlikta keletas sisteminių apžvalgų apie TENS, kurios rodo, kad TENS – veiksmingas esant raumenų ir pooperaciniams skausmams bei vadovaujantis Jungtinės Karalystės Nacionalinio sveikatos ir klinikinės kompetencijos instituto (NICE) rekomendacijomis, kad TENS yra ekonomiškai efektyvus esant reumatoidiniam artritui, OA, skeleto – raumenų skausmui (Johnson, 2012).

J. O. Barr, apžvelgdamas įvairių autorių tyrimų duomenis apie TENS skausmą malšinantį efektą, pateikia, jų manymu, galimus poveikio mechanizmus. Remiantis jų duomenimis, TENS poveikis siejamas su: aferentinių nervinių skaidulų sudirginimo slenksčio padidėjimu; reaktyvinės ir funkcinės hiperemijos poveikiu, kuris didina O₂ pasisavinimą kraujyje; aferentinės (plintančios A delta ir C skaidulomis) skausminės neurotransmisijos blokavimu, kalio jonų tėkmės stabdymu; autonominės nervų sistemos funkcijos suaktyvėjimu, kuriam turi įtakos periferinis arba centrinis mechanizmas; endogeninių opioidų (endorfinų ir enkefalinų) hiperprodukavimu; refleksų suaktyvėjimu; „vartų“ teorijos fenomenu (Kibiša ir kt., 2004).

Kerai ir kt., (2014) atlikęs siteminę apžvalgą apie TENS teigia, jog dauguma tyrimų parodė kliniškai reikšmingą poveikį skausmo intensyvumui ir suvartojamų vaistų kiekiui. Tačiau pabrėžia, jog šie tyrimai skiriasi TENS parametrais (trukmė, intensyvumas, stimuliacijos dažnumas, elektrodų išdėstymo vieta).

Pietrosimone ir kt., (2012) teigia, kad standartiniai pratimai negali tinkamai padidinti raumenų jėgą ir raumenų aktyvumą. Literatūros duomenys rodo, kad vystymasis naujų gydymo metodų, siekiant atkurti nervų sistemos funkciją gali turėti reikšmingą poveikį nervų – raumenų kontrolei ir pacientų funkcijai .

Pagal dabartines kliniškes gaires, TENS naudojama tiesiogiai virš pažeisto sąnario, dažniausiai aplink girnelę, siekiant sumažinti kontaktą su gretimais raumenimis (Pietrosimone et al., 2012).

Literatūroje aprašyta įvairių TENS taikymo rekomendacijų, kurių trukmė svyruoja nuo 20 iki 45 min (Harkey et al., 2014).

Pietrosimone ir kt., (2011) atlikto tyrimo duomenimis nurodė, jog kineziterapija derinama su TENS, pacientams sergantiems šlaunikalio – blauzdikaulio OA, padidėjo keturgalvio šlaunies raumens jėga bei pagerėjo eisenos modelis.

1.5. Skausmas po kelio sąnario enoprotezavimo

Nors literatūros šaltiniai rodo, kad kelio EP operacija padėjo tūkstančiai asmenų pagerinti aktyvų gyvenimą, tačiau yra asmenų, kurie vis dar nesiryžta atlikti kelio EP operacijos. Viena iš labiausiai paplitusių priežasčių, dėl kurios atidedama operacija, tai didelė pooperacinio skausmo baimė (Ranawat & Ranawat, 2007).

Skausmas yra apibūdinamas kaip nemalonus sensorinis ir emocinis pojūtis, kuris susijęs su esamu arba galimu audinių pažeidimu. Ūmus skausmas yra apibūdimas kaip: skausmas, kuris trunka mažiau nei 3 mėnesius (Walsh et al., 2011).

Autoriai teigia, kad didelis pooperacinis skausmas yra susijęs su paciento psichologiniais veiksniais (nerimu) – kuo stipriau pacientai išgyvena nerimą priešoperaciniu ir pooperaciniu laikotarpiu, tuo jiems būdingas didelis pooperacinis skausmas (Pan et al., 2015; Piščialkienė, 2011).

Pagal Parvataneni, Ranawat ir Ranawat (2007), daugiau nei 50 proc. po kelio EP pacientai patiria netinkamą skausmo reguliavimą, pusė šių pacientų patiria didelius skausmus. Kaip teigia autorius, didelis pooperacinis skausmas didina riziką išsivystyti lėtiniam skausmui (Chan et al., 2013).

Tinkama skausmo kontrolė ne tik pagerina paciento savijautą, bet ir skatina ankstyvą mobilizaciją, kuri sumažina tikimybę pooperacinių komplikacijų, tokių kaip pneumonija ir giliųjų venų trombozė, sutrumpina laiką ligoninėje ir didina pacientų pasitenkinimą (Parvataneni et al., 2007).

O. Djahami su kolegomis (2013) apžvalginiame straipsnyje įvardino dažniausias priežastis, dėl kurių pacientams po kelio sąnario EP ankstyvuojū pooperaciniu laikotarpiu jaučia skausmą:

- ūmi infekcija;
- nestabilumas dėl netinkamo minkštųjų audinių balanso;
- minkštųjų audinių suspaudimas ir sugnybimas į endoprotezą.

1.6. Judėjimo funkcija po kelio sąnario endoprotezavimo

Pagal autorių, kelio EP operacijos rezultatas yra ilgalaikis sumažėjęs skausmas ir pacientų pasitenkinimas. Nepaisant šių rezultatų, daugelis žmonių patiria pablogėjimą ir funkcinius apribojimus lyginant su atitinkamo amžiaus kontrolinėmis grupėmis. Šie sutrikimai ir funkciniai apribojimai išlieka ilgiau nei 6 mėnesius po operacijos. Žmonės po kelio EP operacijos nuo 30 proc. iki 115 proc. ilgiau užtrunka atliekant „Laiptų lipimo“ testą (SCT), reikalauja daugiau laiko nuo 20

proc. iki 62 proc. siekiant pabaigti "Stotis ir eiti" testą (TUG), nueina nuo 17 proc. iki 27 proc. mažesnį atstumą, atliekant „Šešių minučių ėjimo“ testą (Alnahdi et al., 2014).

Blauzdos lenkimo per kelio sąnarį trūkumas (< 90 laipsnių lenkimo) nesukelia kliniškai reikšmingo eisenos sutrikimo, tačiau sukelia sunkumą sėdint ant kėdės, atsistojant iš sėdimos pozicijos, lipant ar nulipant laiptais, važiuojant dviračiu (Bhave et al., 2005).

Sumažėjus keturgalvio šlaunies raumens jėga įtakoja funkcinį judėjimą: sumažėjęs ėjimo greitis, sutrikusi pusiausvyra, lipimas laiptais, atsistojimas nuo kėdės yra susijęs su padidėjusia kritimo rizika po kelio EP operacijos (Jæger et al., 2013; Thomas & Stevens Lepsley, 2012). Nors keturgalvio šlaunies raumens jėga yra svarbus rodiklis fizinei funkcijai, tačiau tai visiškai nepaaiškina, kaip įtakoja fizinę funkciją po kelio EP ir siūlo apsvarstyti kitus veiksnius. Klubo atitraukėjų raumenys turi galimybę daryti įtaką, atliekant funkcinės užduotis pvz: ėjimas. Klubo atitraukėjų raumenų funkcija stabilizuoti dubenį frontaliajoje plokštumoje einant ir neleidžia dubeniui pasvirti laisvosios kojos pusėn (Alnahdi et al., 2014).

Bade ir kt., (2014) atliko tyrimą, kurio tikslas – įvertinti funkcinę veiklą ir judesių amplitudę po kelio EP operacijos. Autoriai nustatė, kad ikioperacinė judesių amplitudė turi didžiausią įtaką pooperacinei judesių amplitudei. Be to pažymi, kad tam įtakos turi: amžius, lytis, nutukimas, prieš tai įvykusios kelio sąnario operacijos, tiesiojo raumens silpnumas, diagnozė, operacijos metu esanti judesių amplitudė, naudojamas užpakalinės kapsulės atpalaidavimas ir pooperacinis šlaunikaulio – blauzdikaulio kampas .

Buvo nustatyta keletas veiksnių, kurie yra susiję su neigiamais rezultatais: netinkami lūkesčiai, priešingo kelio skausmas, didelis psichologinis stresas, aukštas kūno masės indeksas, vyresnis amžius, moteriška lytis, antrinė kelio OA klasė ir skydliaukės ligos yra reikšmingai susiję su blogesne fizine funkcija po EP (Lungu et al., 2014).

Funkcinis atlikimas pacientams, praėjus 1 metams po kelio sąnario endoprotezavimo, išlieka žemesnis nei sveikų suaugusiųjų: 18 proc. ilgesnis ėjimo greitis, 51 proc. ilgesnis laiptų lipimo greitis ir beveik 40 proc. mažesnė keturgalvio šlaunies raumens jėga. Praėjus 1 metams po kelio EP, pacientai pranešė turintys didesnių sunkumų nusileidžiant, tupiant, judant į šonus, tempiant, atliekant apatinių galūnių stiprinimo pratimus, žaidžiant tenisą, dalyvaujant seksualinėje veikloje lyginant su sveikais suaugusiais (Bade et al., 2010.).

2. TYRIMO METODAI IR ORGANIZAVIMAS

2.1. Tiriamieji

Tyrime dalyvavo 20 tiriamųjų po totalinio kelio sąnario endoprotezavimo operacijos – 3 vyrai (15 proc.) ir 17 moterų (85 proc.). Iš 20 tiriamųjų 13 buvo atliktos dešinės kojos kelio endoprotezavimo operacijos (65 proc.) ir 7 kairės (35 proc.). Pacientai, atsitiktine tvarka buvo suskirstyti į 2 grupes po 10 ligonių. I grupės (taikoma kineziterapija ir sąnarių mobilizacija) amžiaus vidurkis – (71,40±7,1), o II grupės (taikoma kineziterapija ir TENS) amžiaus vidurkis – (64,90±9,5). Iš duomenų matyti, kad I grupės vyriausiam pacientui – 78 metai, jauniausiam – 59 metai. II grupės vyriausiam – 81 metai, jauniausiam – 51 metai. Antrapometriniai duomenys nebuvo statistiškai skirtingi ($p>0,05$) (pateikiama 1 lentelėje).

1 lentelė. Tiriamųjų antropometriniai duomenys ($p>0,05$)

Parametrai	Kineziterapija su mobilizacija (n=10)	Kineziterapija su TENS (n=10)	Skirtumo tarp grupių patikimumas
<i>Lytis (n / proc.)</i>			
Vyrai	1 / 10,0 (proc.)	2 / 20,0 (proc.)	0,531
Moterys	9 / 90,0 (proc.)	8 / 80,0 (proc.)	
<i>Operuota koja (n / proc.)</i>			
Dešinė	5 / 50,0 (proc.)	8 / 80,0 (proc.)	0,350
Kairė	5 / 50,0 (proc.)	2 / 20,0 (proc.)	
<i>Amžius, metai (m±SN)</i>	71,40±7,1	64,90±9,5	0,105
Min	59	51	
Max	78	81	
<i>Kūno masė, kg (m±SN)</i>	89,70±17,5	86,40±10,4	0,971
Min	75	70	
Max	134	100	
<i>KMI (m±SN)</i>	32,44±6,4	29,63±3,7	0,393
Min	25,39	25,71	
Max	47,48	36,00	

2.2. Tyrimo metodai

Tyrimo metodai buvo parinkti siekiant išsiaiškinti tiriamųjų skausmo intensyvumo ir kojos funkcijos pokyčius prieš ir po kineziterapijos.

Goniometrija. Pagrindinis kriterijus vertinant judėjimo funkciją. Po čiurna padedamas rankšluostis, kad kelio sąnarys būtų visiškai ištiestas. Stabilizuojamas šlaunikaulis (kad nevyktų rotacija, atitraukimas ir pritraukimas). Lenkiant koją per kelio sąnarį šlaunis pakeliama nuo paviršiaus apytiksliai 90° kampu ir išlaikoma tokioje padėtyje. Sąnario judesio amplitudės pabaiga – kai juntamas pasipriešinimas tolesniam judesiui ir kai stengiantis nugalėti šį pasipriešinimą papildomai lenkiamas klubas. Goniometro išdėstymas: ašis sutapatinama su šlaunikaulio išoriniu krumpliu, stacionari svirtis – su šlaunies vidurio linija naudojant didįjį gūbrį orientacijai, judančią svirtį- su šėivikaulio vidurio linija, naudojant šėivikaulio galvą orientacijai (Griškevičius & Daunoravičienė, 2012).

Blauzdą lenkiančių ir tiesiančių raumenų jėgos. Manualinis raumenų testavimas (Oxford skalė).

Blauzdos tiesimas. Pacientas sėdi ant kušetės krašto. Viena tyrėjo ranka fiksuoja paciento šlaunį. Paprašyti paciento pilnai ištiesti koją, kita tyrėjo ranka dedama žemiau kelio sąnario. Pacientas priešinasis šiam judesiui.

Blauzdos lenkimas. Pacientas guli ant pilvo. Viena tyrėjo ranka fiksuoja paciento šlaunį. Paciento prašoma lenkti blauzdą, o tyrėjas kita ranka uždėta ant blauzdos, turi priešintis šiam judesiui (Ciesla et al., 2011).

Verinimas:

5 balai - pilna judesio amplitudė nugalint gravitacijos jėgas ir stiprų pasipriešinimą.

4 balai - pilna judesio amplitudė nugalint gravitacijos jėgas ir nedidelį pasipriešinimą.

3 balai - pilna judesio amplitudė nugalint gravitacijos jėgas.

2 balai - pilna judesio amplitudė pašalinus gravitacijos jėgų veikimą.

1 balas - nėra judesio tik raumens susitraukimas.

0 balų - nėra raumens susitraukimo.

Funkcinės būklės vertinimas naudojant „Stotis ir eiti“ testas (angl. *Timed Up and Go Test*) nustato paciento judėjimo funkciją ir naudojama įvertinti ėjimo ir pusiausvyros sutrikimą. Šio testo metu buvo matuojamas laikas (s), kiek tiriamieji užtrukdavo atsistoti nuo kėdės, nueiti 3 metrų atstumą, apsisukti, grįžti atgal ir atsistoti ant kėdės. Nustatyta, kad atliekant testą „Stotis ir eiti“ ilgiau nei 14 sekundžių padidėja kritimo rizika. (Dobson et al., 2013; Warne, 2015). Pacientai buvo testuojami 2 kartus, rezultatui imamas vidurkis.

Skausmo intensyvumo vertinimas Vizualinė analoginė skausmo skalė (VAS) (angl. *Visual Analog Scales for pain*) – dažniausiai naudojama vienmatė skausmo intensyvumo ir stiprumo skalė. Naudojant VAS, galima palyginti skausmą prieš gydymo kursą ir po jo. Tai yra 100 mm tiesės atkarpa, kurioje jos pradžia reiškia skausmo nebuvimą („skausmo nėra“), pabaiga – „nepakeliamą skausmą“. Paciento pažymėtas skausmas išreiškiamas „atstumu“ milimetrais nuo 0 iki 100. (http://www.physio-pedia.com/Visual_Analogue_Scale).



2 pav. Vizualinė skausmo skalė (http://www.physio-pedia.com/Visual_Analogue_Scale)

Judėjimo funkcijai vertinti naudojamas WOMAC (*Western Ontario and McMaster (WOMAC) Universities*) **indeksas**. WOMAC yra plačiai naudojamas, patentuotas standartizuotų klausimynų rinkinys, kuriuo vertinama pacientų su kelio ar klubo OA būklė trimis aspektais: jaučiamas skausmas, sąnarių sustingimas ir bendras funkcinis pajėgumas. WOMAC indeksas sudarytas iš 24 klausimų, atitinkamai suskirstytų į 3 dalis:

- skausmas – 5 klausimai,
- sustingimas – 2 klausimai,
- funkcinis pajėgumas – 17 klausimų.

Kiekvienas klausimas vertinamas pagal skalę nuo 0 iki 4 (0 – jokio skausmo, 4 – labai didelis), bendra balų suma varijuoja nuo 0 iki 96 (Sveikata ir kt., 2015). (Pacientams buvo duota savarankiškai atsakyti).

2.3. Tyrimo organizavimas

Tiriamasis darbas buvo atliekamas VŠĮ Kauno klinikinėje ligoninėje, Fizinės medicinos ir reabilitacijos I skyriuje nuo 2015 m. 12 mėn iki 2016 m. 03 mėn. Gautas FMR I – ojo skyriaus vedėjos leidimas atlikti tyrimą. Buvo gautas LSU bioetikos leidimas atlikti tyrimą.

Tiriamųjų įtraukimo į tyrimą kriterijai:

- pacientai po totalinio kelio endoprotezavimo;
- amžius 45 – 85 metai;

- sutikimas dalyvauti tyrime (raštiškas).

Pacientai gavo po 15 kineziterapijos procedūrų, kurios vyko 5 dienas per savaitę, o trukmė buvo nuo 30 iki 45 minučių. Kineziterapijos uždaviniai: didinti nusilpusių raumenų jėgą, ištvermę bei sumažėjusias judesių amplitudes per kelio sąnarį. Kineziterapijos programą sudarė: judesių amplitudės didinimo pratimai, pratimai raumenų (šlaunies tiesiamųjų, lenkiamųjų, klubo sąnario pritraukiamųjų ir atitraukiamųjų) jėgai gražinti, propriocepcijos treniravimas, eisenos lavinimas, treniruotės stacionariu dviračiu.

I grupei penkiolika dienų buvo taikyta kineziterapija ir sąnarių mobilizacija. Taikoma:

1. Girelės slydimas aukštyn kryptimi.
2. Girelės slydimas žemyn kryptimi.
3. Girelės vidinis slydimas.
4. Girelės šoninis slydimas.
5. Girelės pasvirimas vidinia kryptimi.
6. Girelės pasvirimas šonine kryptimi.
7. Šoninio sąnarinio tarpo didinimas.

Girelės mobilizacijos kryptys pavaizduotos (3 pav.).

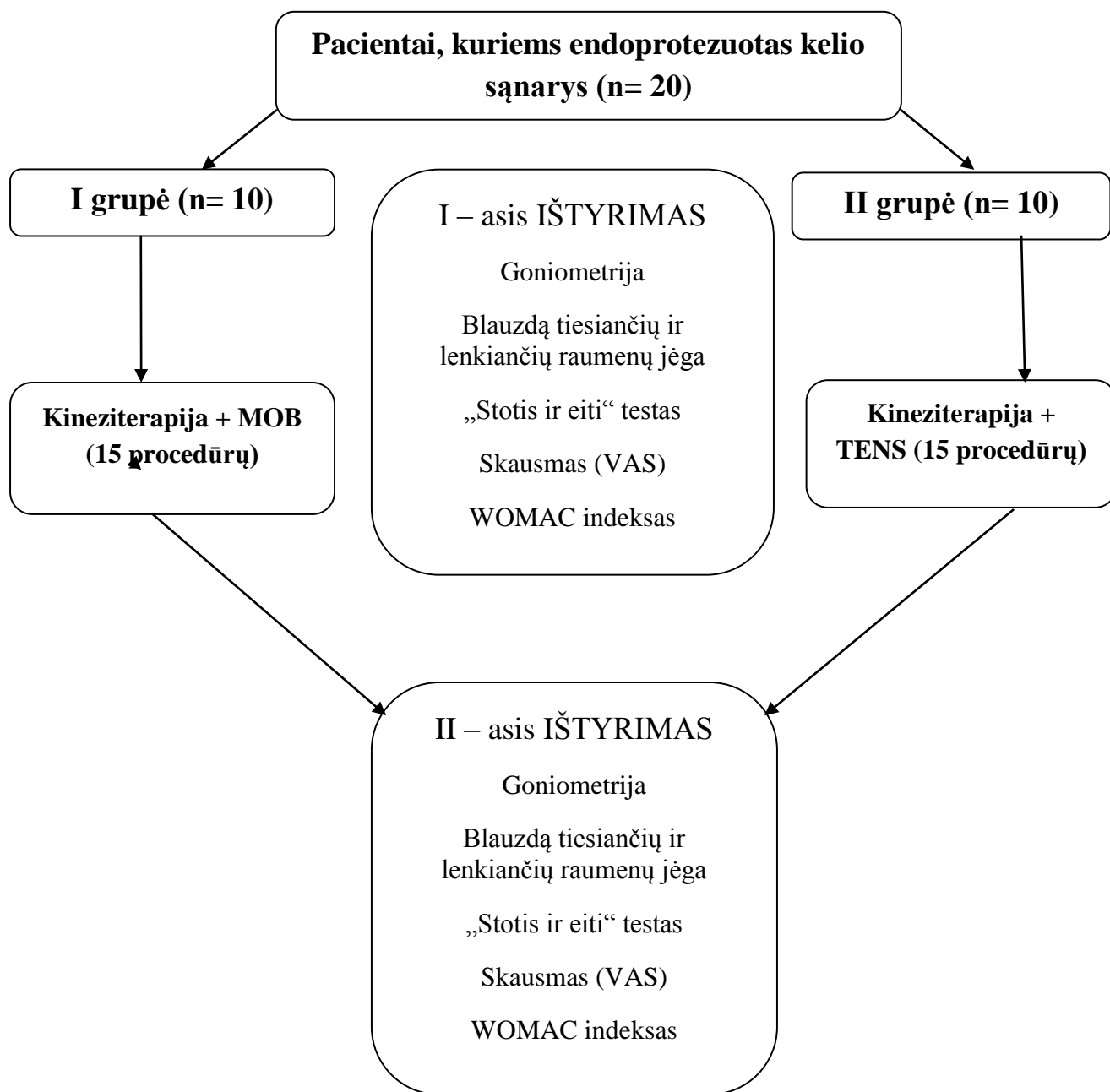
Pirmąsias 5 procedūras buvo taikoma II laipsnio mobilizacija, likusias 10 procedūrų – III laipsnio mobilizacija po 3 serijas.



3 pav. Girelės mobilizacija (Menta & Howitt, 2014)

II grupei penkiolika dienų buvo taikyta kineziterapija ir 20 min TENS (transkutaninė elektros nervo stimuliacija). Naudojant TENS naudojami 4 elektrodai, kurie buvo dedami aplink kelio sąnarį.

Testavimas vyko 2 kartus: pirmąjį kartą – tik atvykus į Fizinės medicinos ir reabilitacijos I skyrių, antrąjį kartą – po 15 procedūrų. Tyrimo schema pavaizduota 6 paveiksle.



4 pav. Tyrimo organizavimo schema

2.4. Rezultatų statistinė analizė

Statistinė tyrimo duomenų analizė atlikta SPSS 17.0 (angl. *Statistical Package for the Social sciences*) programa ir MS Exel 2010 programa. Nagrinėjamų požymių pasiskirstymui pasirinktoje imtyje įvertinti taikyta aprašomoji duomens statistika – absoliutūs (n) ir procentiniai dažniai (proc).

Kiekybiniai duomenys pateikiami, kaip aritmetiniai vidurkiai (m) su standartiniu nuokrypiu (SN_{\pm}), nurodomos jų mažiausios (Min) ir didžiausios (Max) reikšmės. Požymių priklausomybei nustatyti sudarytos susijusių požymių lentelės, skaičiuotas Chi – kvadrato kriterijus, kai duomenys aprašomi keturlauke (2×2) dažnių lentele ir kai nors vienas tikėtinas stebėjimų skaičius mažiau penkių, papildomai skaičiuojamas tikslus Fišerio (*Fisher's*) kriterijus. Dviejų priklausomų imčių neparametrinių kintamųjų vidutinėms reikšmėms palyginti – porinis Wilcoxon Z testas. Dviejų nepriklausomų imčių neparametrinių kintamųjų vidutinėms reikšmėms palyginti naudotas Mann – Whitney U testas. Kai reikšmingumo lygmuo $p \leq 0,05$, požymių skirtumas tiriamųjų grupėse laikytas statistiškai reikšmingu.

Rezultatai pateikti diagramose ir lentelėse.

3. TYRIMO REZULTATAI

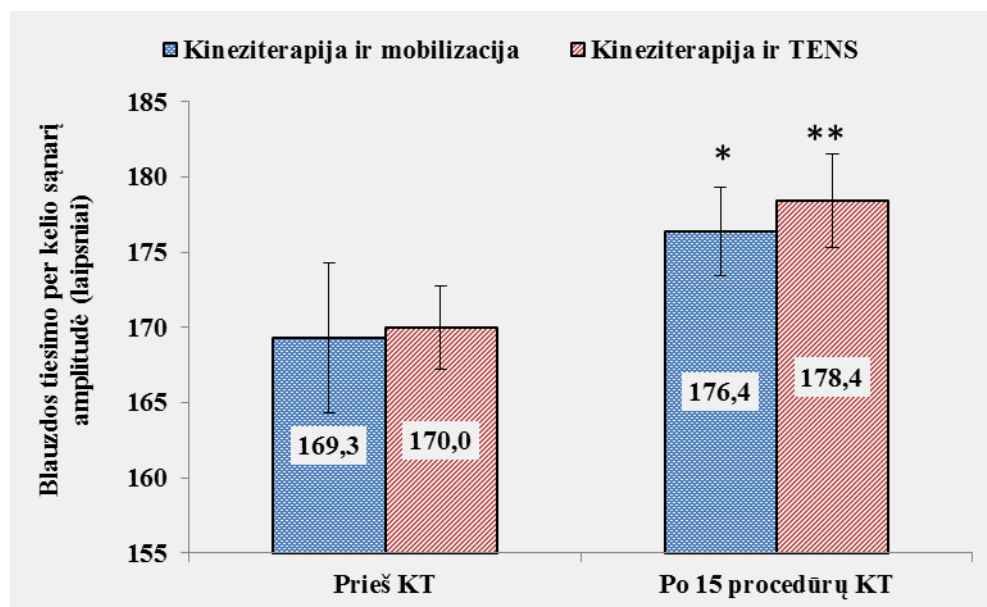
3.1. Blauzdos amplitudės goniometrijos rezultatai

3.1.1. Blauzdos tiesimo amplitudės per kelio sąnarį pokyčiai

Pacientams po kelio sąnario endoprotezavimo buvo matuojama blauzdos tiesimo amplitudė per kelio sąnarį prieš ir po kineziterapijos. Blauzdos tiesimo per kelio sąnarį amplitudė – 180 laipsnių. Tyrimo pradžioje kineziterapijos ir mobilizacijos grupės tiriamųjų blauzdos tiesimo amplitudės vidurkis buvo $169,3 \pm 5,0$ laipsniai (mažiausia reikšmė – 158 laipsniai, didžiausia – 175 laipsniai). Po tyrimo buvo $176,4 \pm 2,8$ laipsniai (mažiausia reikšmė – 172 laipsniai, didžiausia – 180 laipsnių). Apžvelgus gautus rezultatus galima teigti, kad blauzdos tiesimo amplitudės laipsnių skirtumo vidurkis prieš ir po 15 kineziterapijos procedūrų statistiškai reikšmingai padidėjo ($p < 0,05$) (6 pav.)

Tyrimo pradžioje kineziterapijos ir TENS tiriamųjų blauzdos tiesimo judesių amplitudės vidurkis buvo $170,0 \pm 2,9$ laipsniai (mažiausia reikšmė – 165 laipsniai, didžiausia – 176 laipsniai). Po tyrimo buvo $178,4 \pm 3,0$ laipsniai (mažiausia reikšmė – 170 laipsniai, didžiausiai – 180 laipsniai). Apžvelgus rezultatus galima teigti, kad blauzdos tiesimo amplitudės laipsnių skirtumo vidurkis prieš ir po 15 kineziterapijos procedūrų statistiškai reikšmingai padidėjo ($p < 0,05$) (6 pav.).

Blauzdos tiesimo amplitudės laipsnių skirtumo vidurkis prieš ir po 15 kineziterapijos procedūrų tarp abiejų tiriamųjų grupių statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$) (6 pav.).



6 pav. Blauzdos tiesimo amplitudės per kelio sąnarį pokyčiai grupėse po kineziterapijos

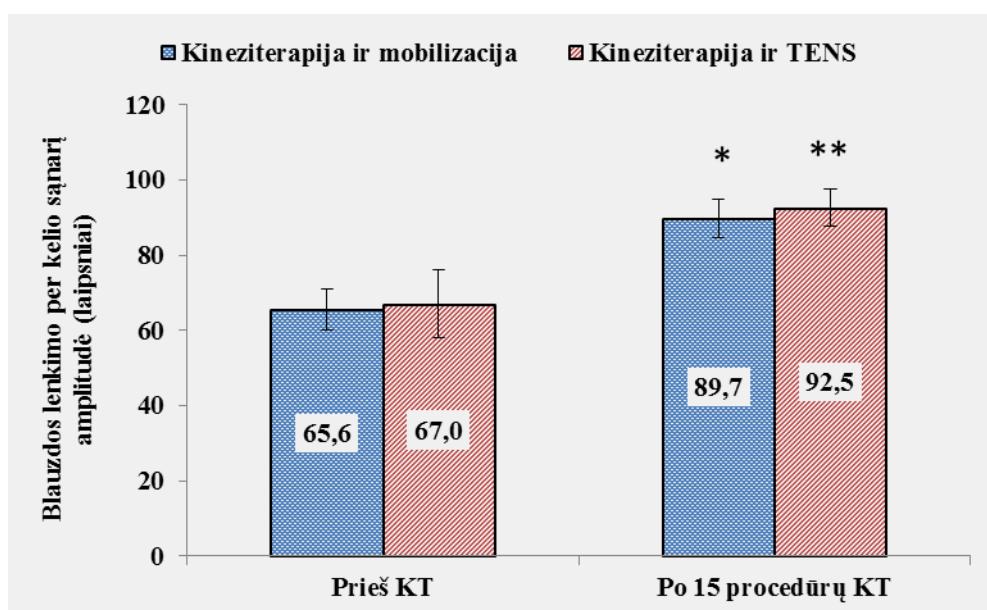
(*- $p < 0,05$ lyginant prieš kineziterapiją su mobilizacija; **- $p < 0,05$, lyginant prieš kineziterapiją su TENS).

3.1.2. Blauzdos lenkimo amplitudės per kelio sąnarį pokyčiai

Pacientams po kelio sąnario endoprotezavimo buvo matuojama blauzdos lenkimo per kelio sąnarį amplitudė prieš ir po kineziterapijos. Tyrimo pradžioje kineziterapijos ir mobilizacijos tiriamųjų blauzdos lenkimo judesių amplitudės vidurkis buvo $65,5 \pm 5,4$ laipsniai (mažiausia reikšmė – 55 laipsniai, didžiausia – 70 laipsniai). Po tyrimo buvo $89,7 \pm 9,0$ laipsniai (mažiausia reikšmė – 76 laipsniai, o didžiausia – 108 laipsniai). Įvertinus rezultatus galima teigti, jog blauzdos lenkimo amplitudės laipsnių skirtumo vidurkis prieš ir po 15 kineziterapijos procedūrų statistiškai reikšmingai padidėjo ($p < 0,05$) (7 pav.).

Prieš tyrimą kineziterapijos ir TENS tiriamųjų blauzdos lenkimo amplitudės vidurkis buvo $67,0 \pm 5,2$ laipsniai (mažiausia reikšmė – 58 laipsniai, didžiausia – 73 laipsniai). Po tyrimo kineziterapijos ir TENS grupės tiriamųjų amplitudės vidurkis – $92,5 \pm 9,9$ laipsniai (mažiausia reikšmė – 82 laipsniai, o didžiausia – 98 laipsniai). Rezultatai rodo, kad blauzdos lenkimo amplitudės laipsnių vidurkis statistiškai reikšmingai padidėjo ($p < 0,05$) (7 pav.)

Blauzdos lenkimo amplitudės laipsnių skirtumo vidurkis prieš ir po 15 kineziterapijos procedūrų tarp abiejų tiriamųjų grupių statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$) (7 pav.).



7 pav. Blauzdos lenkimo per kelio sąnarį amplitudės pokyčiai grupėse po kineziterapijos

(*- $p < 0,05$, lyginant prieš kineziterapiją su mobilizacija; **- $p < 0,05$, lyginant prieš kineziterapiją su TENS)

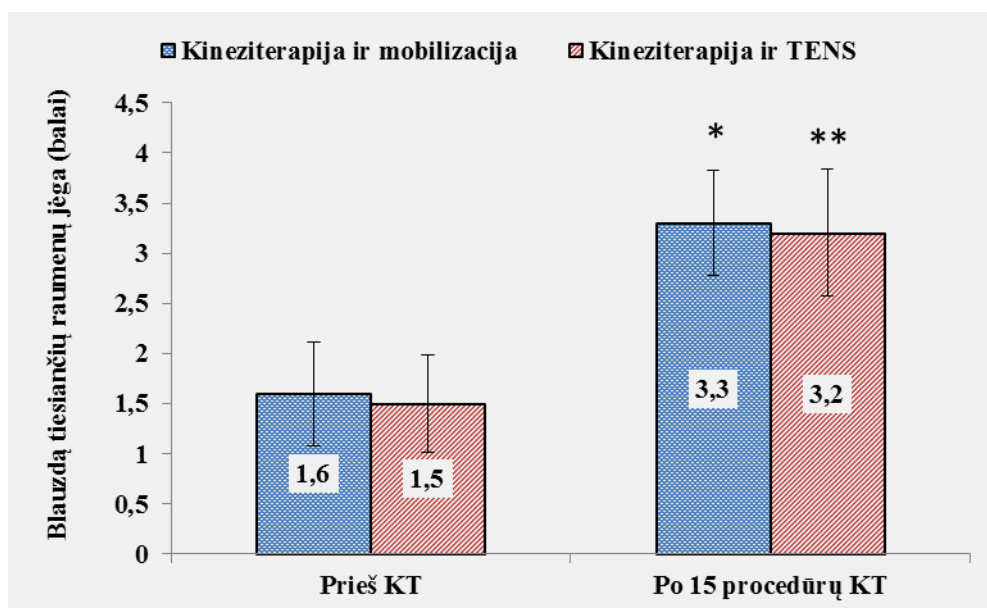
3.2. Blauzdos raumenų jėgos rezultatai

3.2.1. Blauzdą tiesiančių raumenų jėgos pokyčiai

Pacientams po kelio sąnario endoprotezavimo buvo matuojama blauzdą tiesiančių raumenų jėga prieš ir po kineziterapijos. Tyrimo pradžioje kineziterapijos ir mobilizacijos tiriamųjų blauzdos tiesiančių raumenų jėgos vidurkis buvo $1,6 \pm 0,5$ balai (mažiausia reikšmė – 1 balas, didžiausia – 2 balai). Po tyrimo buvo $3,3 \pm 0,5$ balai (mažiausia reikšmė – 3 balai, didžiausia – 4 balai). Įvertinus rezultatus galima teigti, jog blauzdos tiesiančių raumenų jėgos balų skirtumo vidurkis statistiškai reikšmingai padidėjo ($p < 0,05$) (8 pav.).

Tyrimo pradžioje kineziterapijos ir TENS tiriamųjų blauzdą tiesiančių raumenų jėgos vidurkis – $1,5 \pm 0,5$ balai (mažiausia reikšmė – 1 balas, didžiausia – 2 balai). Po tyrimo kineziterapijos ir TENS tiriamųjų – $3,2 \pm 0,6$ balų (mažiausia reikšmė – 2 balai, didžiausia – 4 balai). Gauti rezultatai rodo, jog blauzdą tiesiančių raumenų jėgos balų skirtumo vidurkis statistiškai reikšmingai padidėjo ($p < 0,05$) (8 pav.).

Blauzdą tiesiančių raumenų jėgos balų skirtumo vidurkis tarp abiejų tiriamųjų grupių statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$) (8 pav.).



8 pav. Blauzdą tiesiančių raumenų jėgos pokyčiai grupėse po kineziterapijos

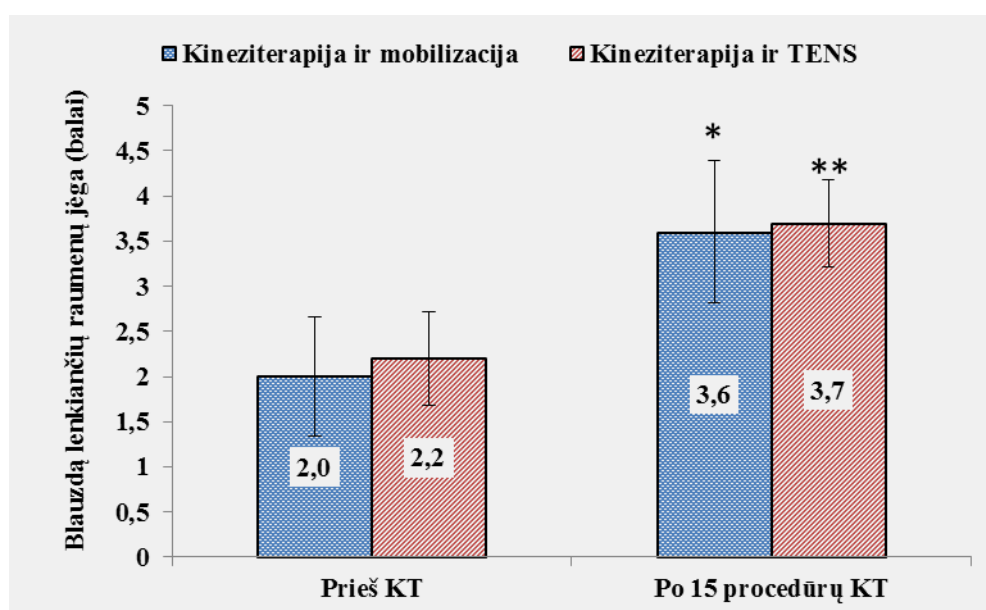
(* - $p < 0,05$, lyginant prieš kineziterapiją su mobilizacija; ** - $p < 0,05$, lyginant prieš kineziterapiją su TENS)

3.2.2. Blauzdą lenkiančių raumenų jėgos pokyčiai

Pacientams po kelio sąnario endoprotezavimo buvo matuojama blauzdos lenkiančių raumenų jėga prieš ir po kineziterapijos. Prieš tyrimą kineziterapijos ir mobilizacijos tiriamųjų blauzdos lenkiančių raumenų jėga buvo $2,0 \pm 0,7$ balai (mažiausia reikšmė – 1 balas, didžiausia – 3 balai). Po tyrimo buvo $3,6 \pm 0,8$ balai (mažiausia reikšmė – 3 balai, didžiausia – 4 balai). Kineziterapijos ir mobilizacijos grupėje blauzdą lenkiančių raumenų jėgos balų skirtumo vidurkis statistiškai reikšmingai padidėjo ($p < 0,05$) (9 pav.).

Tyrimo eigoje kineziterapijos ir TENS grupės tiriamųjų blauzdos lenkiančių raumenų jėgos vidurkis – $2,2 \pm 0,8$ balai (mažiausia reikšmė – 1 balas, didžiausia – 3 balai). Po tyrimo buvo $3,7 \pm 0,5$ balai (mažiausia reikšmė – 3 balai, didžiausia – 4 balai). Apžvelgiant rezultatus galima teigti, jog kineziterapijos ir TENS grupės blauzdą lenkiančių raumenų jėgos balų skirtumo vidurkis yra statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$) (9 pav).

Blauzdą lenkiančių raumenų jėgos balų skirtumo vidurkis prieš ir po tyrimo tarp abiejų grupių statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$) (9 pav).



9 pav. Blauzdą lenkiančių raumenų jėga ir jos pokytis grupėse po kineziterapijos

(* - $p < 0,05$, lyginant prieš kineziterapiją su mobilizacija; ** - $p < 0,05$, lyginant prieš kineziterapiją su TENS)

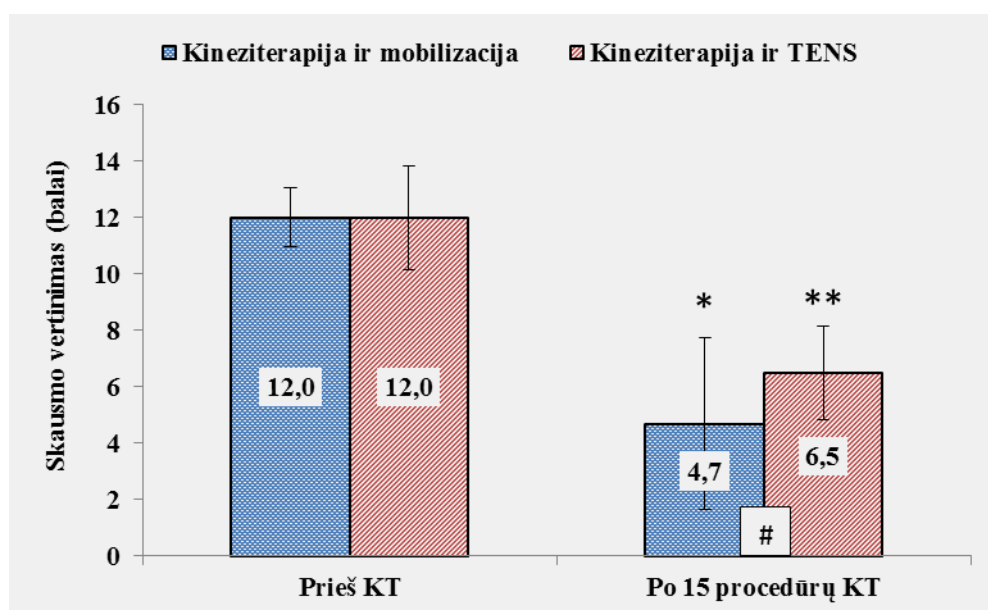
3.3.WOMAC indekso rezultatai

3.3.1. Skausmo vertinimo pagal WOMAC pokyčiai

Pacientams po kelio sąnario endoprotezavimo buvo vertinamas skausmas pagal WOMAC balais prieš ir po kineziterapijos. Tyrimo pradžioje kineziterapijos ir mobilizacijos tiriamųjų skausmo balų vidurkis buvo $12,0 \pm 1,1$ balai (mažiausia reikšmė – 11 balų, didžiausia – 14 balų). Po tyrimo buvo $4,7 \pm 1,8$ balai (mažiausia reikšmė – 2 balai, didžiausia – 7 balai). Tiriamųjų grupės skausmo vertinimo pagal WOMAC balų vidurkis statistiškai reikšmingai sumažėjo ($p < 0,05$) (10 pav.).

Prieš tyrimą kineziterapijos ir TENS grupės skausmo vertinimas pagal WOMAC balų vidurkis buvo $12,0 \pm 3,1$ balų (mažiausia reikšmė – 6 balai, didžiausia – 17 balų). Po tyrimo kineziterapijos ir TENS grupės – $6,5 \pm 1,7$ balai (mažiausia reikšmė – 4 balai, didžiausia – 9 balai). Gauti rezultatai rodo, jog skausmo vertinimo balų vidurkis statistiškai reikšmingai sumažėjo ($p < 0,05$) (10 pav.).

Skausmo vertinimo pagal WOMAC balų skirtumo vidurkis prieš ir po kineziterapijos procedūrų tarp abiejų tiriamųjų grupių statistiškai reikšmingai skiriasi ($p < 0,05$) (10 pav.).



10 pav. Skausmo vertinimo pagal WOMAC pokyčiai grupėse po kineziterapijos

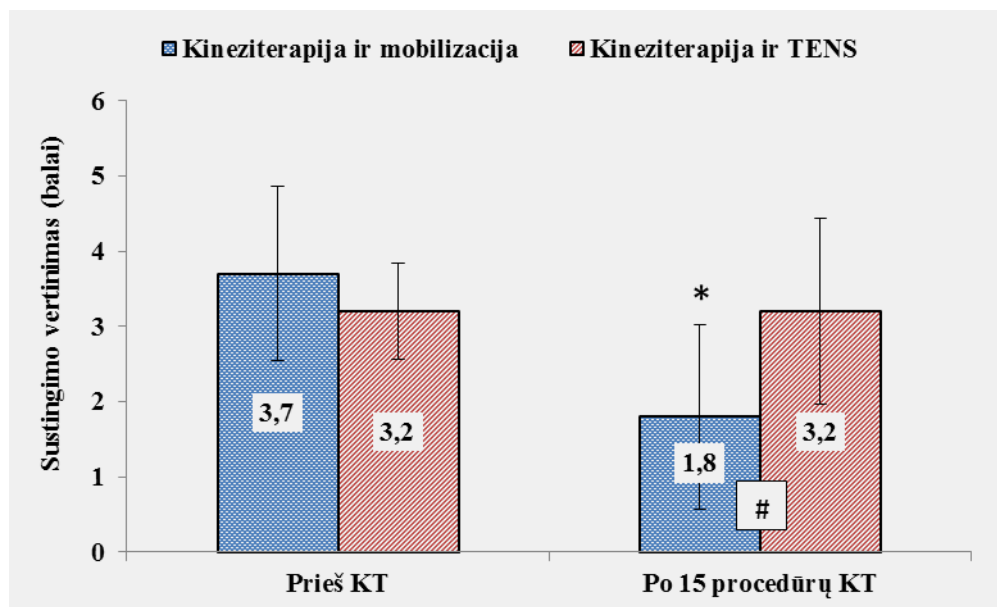
(*- $p < 0,05$, lyginant prieš kineziterapiją su mobilizacija; **- $p < 0,05$, lyginant prieš kineziterapiją su TENS; #- $p < 0,05$, lyginant grupes po 15 procedūrų kineziterapijos).

3.3.2. Sustingimo vertinimo pagal WOMAC pokyčiai

Pacientams po kelio sąnario endoproteavimo buvo vertinamas sustingimas pagal WOMAC balais prieš ir po kineziterapijos. Prieš tyrimą kineziterapijos ir mobilizacijos tiriamųjų sustingimo balų vidurkis buvo $3,7 \pm 1,2$ balai (mažiausia reikšmė – 2 balai, didžiausia – 6 balai). Po tyrimo sustingimo balų vidurkis – $1,8 \pm 1,3$ balai (mažiausia reikšmė – 1 balas, didžiausia – 3 balai). Tyrimo eigoje, pastebimas kineziterapijos ir mobilizacijos tiriamųjų sustingimo vertinimo balų statistiškai reikšmingas sumažėjimas ($p < 0,05$) (11 pav).

Kineziterapijos ir TENS grupės prieš tyrimą sustingimo balų vidurkis buvo $3,2 \pm 1,0$ balai (mažiausia reikšmė – 1 balas, didžiausia – 5 balai). Po tyrimo kineziterapijos ir TENS grupės tiriamųjų – $3,2 \pm 1,2$ balai (mažiausia reikšmė – 1 balas, didžiausia – 5 balai). Gauti rezultatai rodo, kad sustingimo vertinimo balai statistiškai reikšmingai nesumažėjo ($p > 0,05$) (11 pav).

Sustingimo vertinimo pagal WOMAC balų skirtumo vidurkis prieš ir po kineziterapijos procedūrų tarp abiejų tiriamųjų grupių statistiškai reikšmingai skiriasi ($p < 0,05$). Kineziterapijos ir mobilizacijos grupės balų vidurkis yra statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$) (11 pav.).



11 pav. Sustingimo vertinimo pagal WOMAC pokyčiai grupėse po kineziterapijos

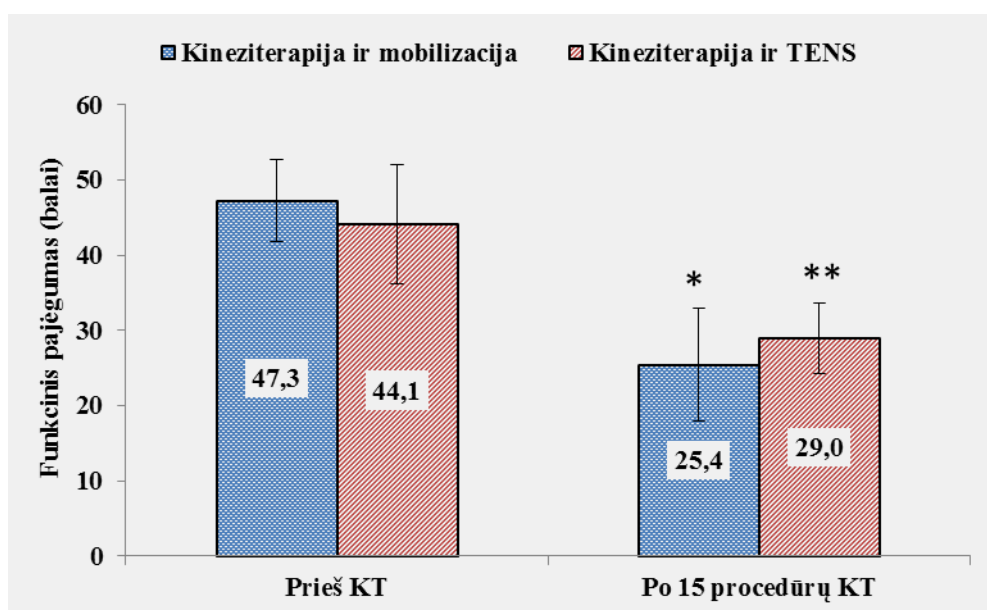
(*- $p < 0,05$, lyginant prieš kineziterapiją su mobilizacija; #- $p < 0,05$, lyginant grupes po 15 procedūrų kineziterapijos)

3.3.3. Funkcinio pajėgumo vertinimo pagal WOMAC pokyčiai

Pacientams po kelio sąnario endoprotezavimo buvo vertinamas funkcinis pajėgumas pagal WOMAC balus prieš ir po kineziterapijos. Prieš tyrimą kineziterapijos ir mobilizacijos funkcinio pajėgumo balų vidurkis buvo $47,3 \pm 5,4$ balai (mažiausia reikšmė – 40 balų, didžiausia – 56 balai). Po tyrimo buvo – $25,4 \pm 7,9$ balai (mažiausia reikšmė – 14 balų, didžiausia – 39 balai). Nustatyta, jog funkcinio pajėgumo balų vidurkio reikšmingas pokytis ($p < 0,05$) (12 pav).

Prieš tyrimą kineziterapijos ir TENS tiriamųjų funkcinio pajėgumo balų vidurkis buvo $44,1 \pm 7,5$ (mažiausia reikšmė – 34 balai, didžiausia – 56 balai). Po tyrimo buvo $29,0 \pm 4,7$ balai (mažiausia reikšmė – 20 balų, didžiausia – 38 balai). Nustatytas statistiškai reikšmingas balų vidurkio pokytis ($p < 0,05$) (12 pav).

Funkcinio pajėgumo vertinimo pagal WOMAC baalų skirtumo vidurkis prieš ir po 15 kineziterapijos procedūrų tarp abiejų tiriamųjų grupių statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$) (12 pav.).



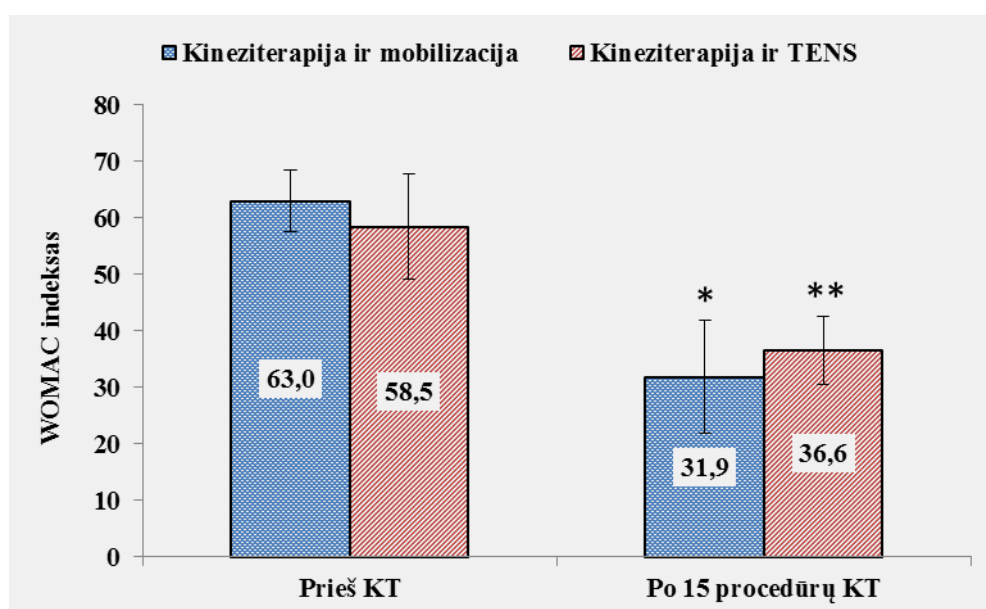
12 pav. Funkcinio pajėgumo vertinimo pagal WOMAC pokytis grupėse po kineziterapijos (*- $p < 0,05$, lyginant prieš kineziterapiją su monilizacija, **- $p < 0,05$, lyginant prieš kineziterapiją su TENS)

3.3.4. WOMAC indekso vertinimas

Įvertinus WOMAC indekso atsakymus gauti rezultatai matomi lentelėje. Tyrimo pradžioje kineziterapijos ir mobilizacijos tiriamųjų WOMAC vidutinė reikšmė buvo $63,0 \pm 5,5$ balai (mažiausia reikšmė – 55 balai, o didžiausia – 71 balai). Po tyrimo vidurkis buvo – $31,9 \pm 11,3$ balai (mažiausia reikšmė – 17 balų, didžiausia – 45 balai). Pagal gautus rezultatus galima teigti, jog balų vidurkis statistiškai reikšmingai sumažėjo ($p < 0,05$) (13 pav.).

Prieš tyrimą kineziterapijos ir TENS grupės vidutinė reikšmė buvo $58,5 \pm 10,1$ balai (mažiausia reikšmė – 44 balai, o didžiausia – 76 balai). Po tyrimo vidutinė reikšmė – $36,6 \pm 6,0$ balai (mažiausia reikšmė – 24 balai, o didžiausia – 47 balai). Įvertinus rezultatus galima teigti, jog balų vidurkis statistiškai reikšmingai sumažėjo ($p < 0,05$) (13 pav.).

Balų skirtumo vidurkis prieš ir po tyrimo tarp abiejų tiriamųjų grupių statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$) (13 pav.).



13 pav. WOMAC indekso vertinimas ir jo pokytis grupėse po kineziterapijos

(* - $p < 0,05$, lyginant prieš kineziterapiją su mobilizacija, ** - $p < 0,05$, lyginant prieš kineziterapiją su TENS)

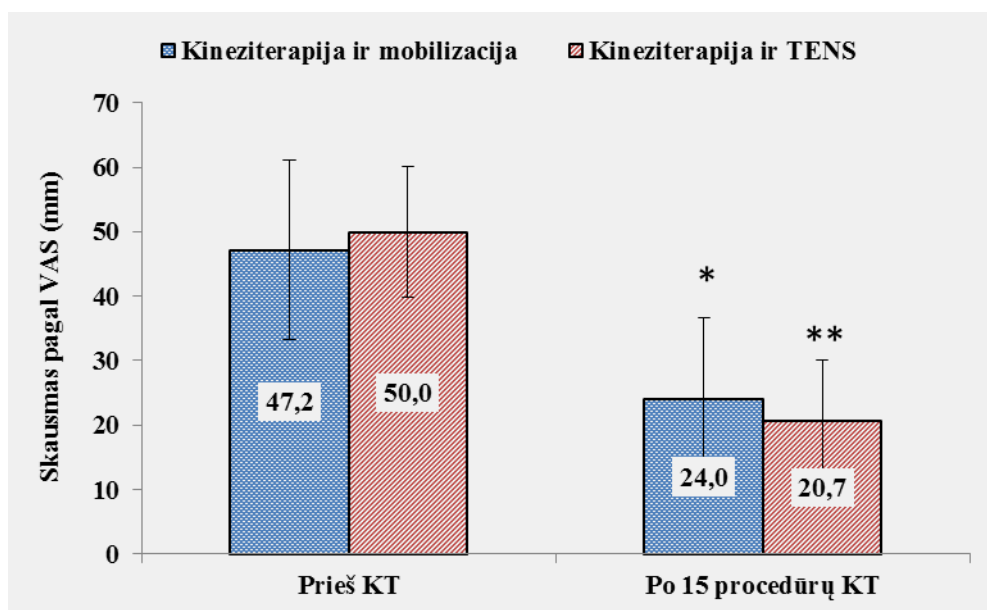
3.4. Skausmo intensyvumo pokyčiai

Prieš tyrimą kineziterapijos ir mobilizacijos tiriamųjų skausmo intensyvumas pagal VAS, vidutinė reikšmė buvo $47,2 \pm 13,9$ mm (mažiausia reikšmė – 30 mm, o didžiausia – 70 mm). Po tyrimo buvo $24,0 \pm 10,2$ mm (mažiausia reikšmė – 11 mm, didžiausia – 38 mm). Pagal pateiktus

duomenis galime teigti, kad skausmo intensyvumas statistiškai reikšmingai sumažėjo ($p < 0,05$) (14 pav.).

Prieš tyrimą vidutinė reikšmė $50,0 \pm 12,5$ mm (mažiausia reikšmė – 38 mm, o didžiausia – 80 mm). Po tyrimo skausmo vidutinė reikšmė – $20,7 \pm 9,9$ mm (mažiausia reikšmė – 12 mm, o didžiausia reikšmė – 41 mm). Pagal rezultatus matome, jog skausmo intensyvumas statistiškai reikšmingai sumažėjo ($p < 0,05$) (14 pav.).

Skausmo intensyvumo vidurkis tarp abiejų tiriamųjų grupių statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$) (14 pav.).



14 pav. Skausmo intensyvumo vertinimas ir jo pokytis grupėse po kineziterapijos (*- $p < 0,05$, lyginant prieš kineziterapiją su mobilizacija; **- $p < 0,05$, lyginant prieš kineziterapiją su TENS)

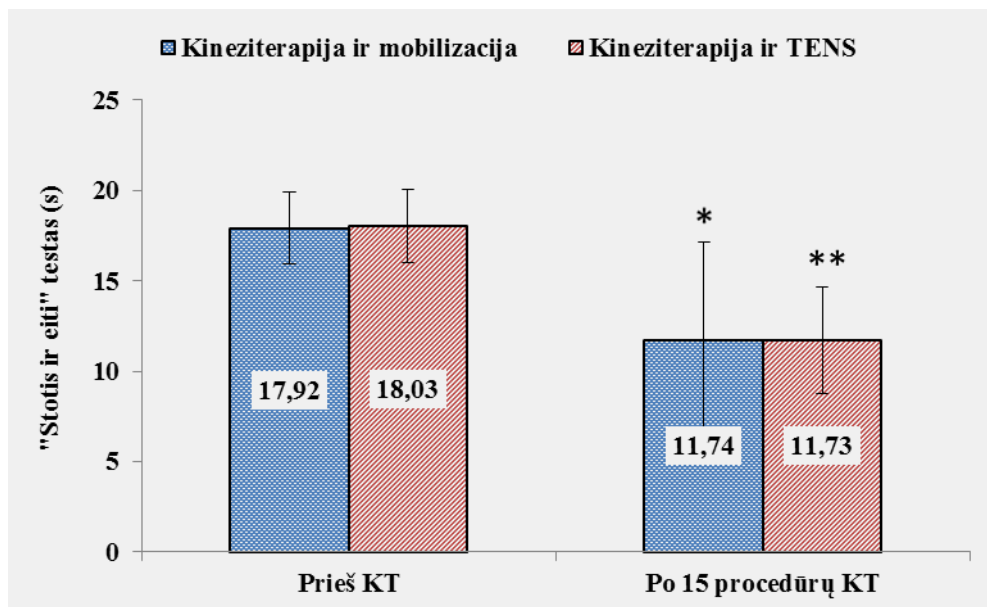
3.5. „Stotis ir eiti”testo rezultatai

Testas buvo matuojamas prieš kineziterapiją ir po 15 kineziterapijos procedūrų. „Stotis ir eiti“ testas matuojamas sekundėmis. Prieš tyrimą kineziterapijos ir mobilizacijos vidurkis buvo $17,92 \pm 1,97$ s (mažiausia reikšmė – 14,86 s, o didžiausia – 20,49 s). Po tyrimo kineziterapijos ir mobilizacijos grupės testo laiko vidurkis buvo $11,74 \pm 6,04$ s (mažiausia reikšmė – 8,53 s, didžiausia – 16,13 s). Pagal matomus rezultatus galima teigti, jog „Stotis ir eiti“ testo laikas statistiškai reikšmingai sutrumpėjo ($p < 0,05$) (15 pav.).

Kineziterapijos ir TENS tiriamųjų testo atlikimo laikas buvo $18,02 \pm 5,4$ sekundės (mažiausia reikšmė – 13,13 s, didžiausia - 29, 53 s.). Po tyrimo buvo $11,74 \pm 2,95$ s (mažiausia reikšmė – 9,32

s, o didžiausia – 18,77 s) (13 pav.). Gauti rezultatai atskleidė, kad statistiškai reikšmingai sutrumpėjo atlikimo laikas ($p < 0,05$) (15 pav.).

Laiko skirtumo vidurkis prieš ir po tyrimo tarp abiejų tiriamųjų grupių statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$) (15 pav.).



15 pav. „Stotis ir eiti“ testo rezultatai ir jų pokytis grupėse po kineziterapijos

(* - $p < 0,05$, lyginant prieš kineziterapiją su mobilizacija; ** - $p < 0,05$, lyginant prieš kineziterapiją su TENS)

4. REZULTATŲ APITARIMAS

Literatūros šaltiniuose yra daug straipsnių, kuriuose nagrinėjama kineziterapijos efektyvumas po kelio sąnario endoprotezavimo. Šio tyrimo tikslas – įvertinti skirtingų kineziterapijos metodų poveikį skausmui ir kojos funkcijai po kelio sąnario endoprotezavimo.

Autoriai nurodo, kad dažniausia kelio sąnario endoprotezavimo operacijas atlieka 60 – 70 metų amžiaus pacientams, dažniausiai moteriškos lyties. (Juocevičius ir kt., 2010; Mizner et al., 2011). Mūsų tyrime didžioji dalis 17 tiriamųjų (85 proc.) buvo moterų, o amžiaus vidurkis kineziterapijos ir mobilizacijos grupės tiriamųjų – $71,4 \pm 7,0$ metai, o kineziterapijos ir TENS – $64,9 \pm 9,5$ metai.

Remiantis užsienio autoriais, pagrindinis tikslas po kelio endoprotezavimo – sumažinti skausmą, pagerinti judėjimo funkciją ir sugrįžti į prieš tai buvusią fizinę veiklą (Meier et al., 2008).

Pagal gautus rezultatus nustatyta, kad po kineziterapijos procedūrų blauzdos tiesimo amplitudė statistiškai reikšmingai padidėjo tiek kineziterapijos ir mobilizacijos ($p < 0,05$), tiek kineziterapijos ir TENS ($p < 0,05$) grupėse. Tačiau geresnis rezultatas buvo kineziterapijos ir TENS grupėje. Tarp grupių rezultatų statistiškai skirtumo nenustatyta ($p > 0,05$).

Tyrime nustatėme, kad abiejų grupių blauzdos lenkimo amplitudė per kelio sąnarį statistiškai reikšmingai skiriasi prieš ir po kineziterapijos ($p < 0,05$), tačiau geresnis rezultatas matomas kineziterapijos ir TENS grupėje. Tačiau statistiškai reikšmingo skirtumo tarp kineziterapijos ir mobilizacijos tiriamųjų bei tarp kineziterapijos ir TENS grupės neradome ($p > 0,05$).

Mūsų atlikto tyrimo judesių amplitudės gauti duomenys leidžia teigti, jog kineziterapijos ir mobilizacijos bei kineziterapijos ir TENS grupės rezultatai, statistiškai reikšmingai padidėjo. Maher ir kt., (2010) atliktame tyrime nurodo, kad gavo statistiškai reikšmingą pasyvaus blauzdos lenkimo per kelio sąnarį skirtumą, kai buvo taikoma šlaunikaulio – blauzdikaulio sąnario mobilizacija.

A. Bhave ir kt., (2005); E. Finger ir F. B. Willis (2008) teigia, kad sąnarių mobilizacijos technikos naudojimas, esant lenkimo kontraktūrai po kelio sąnario endoprotezavimo, didina blauzdos lenkimą per kelio sąnarį.

Nustatyta, kad po kineziterapijos procedūrų blauzdos tiesiančių raumenų jėga statistiškai reikšmingai pagerėjo abiejose grupėse ($p < 0,05$). Prieš kineziterapiją, kineziterapijos ir mobilizacijos tiriamųjų grupės jėga buvo $1,6 \pm 0,5$ balų, o kineziterapijos ir TENS grupės – $1,5 \pm 0,5$ balų. Tą patvirtina autoriai, kad sergantiems kelio osteoartritu ir pacientams, po kelio sąnario endoprotezavimo būdingas keturgalvio šlaunies raumens jėgos sumažėjimas (Stevens – Lepsley et al., 2010; Holm et al., 2010). Po kineziterapijos procedūrų, kineziterapijos ir mobilizacijos blauzdą tiesiančių raumenų vidutinė jėga buvo $3,3 \pm 0,5$ balų, o kineziterapijos ir TENS – $3,2 \pm 0,6$ balų. Statistiškai reikšmingo skirtumo tarp grupių nenustatyta ($p > 0,05$). G. Chen ir kt., (2012) atliko

tyrimą ir nustatė, kad atliekant reabilitacijos programą ir derinant su TENS, pacientams po kelio sąnario endoprotezavimo, sumažėjo skausmas, padidėjo ištvermė, pagerėjo pacientų motyvacija taip pat pagreitėjo kelio sąnario funkcijos atsigavimas.

Mūsų tyrimo rezultatai parodė, kad subjektyviai vertinant skausmo skalę pagal WOMAC indeksą balais, kineziterapijos ir mobilizacijos grupė surinko mažiau balų ($p < 0,05$) nei kineziterapijos ir TENS grupė ($p < 0,05$). Skirtumas tarp grupių buvo statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$).

Išanalizavus gautus duomenis matome, jog sustingimo skalė pagal WOMAC indeksą, kineziterapijos ir mobilizacijos grupės statistiškai reikšmingai sumažėjo po kineziterapijos ($p < 0,05$), o kineziterapijos ir TENS statistiškai reikšmingo skirtumo nenustatyta ($p > 0,05$). WOMAC indekso sustingimo skalės balų vidurkiai tarp grupės tiriamųjų buvo statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$).

Įvertinus funkcinės būklės skalės pagal WOMAC indeksą, balų pokyčius prieš ir po kineziterapijos, abiejų grupių rezultatai pagerėjo statistiškai reikšmingai ($p < 0,05$). Nors kineziterapijos ir mobilizacijos grupė surinko mažiau balų, tačiau tarp grupių vidurkių skirtumas buvo statistiškai nereikšmingas ($p > 0,05$). Tai rodo, kad kineziterapija ir mobilizacija, tiek kineziterapija ir TENS yra efektyvios.

Tyrime taip pat buvo vertinamas skausmo intensyvumas. Įvertinus tyrimo rezultatus prieš tyrimą pacientai jautė vidutinio intensyvumo skausmą, o po kineziterapijos – nestiprų, nedidelį. Skausmo intensyvumas po kineziterapijos statistiškai reikšmingai sumažėjo tiek kineziterapijos ir mobilizacijos ($p < 0,05$), tiek ir kineziterapijos ir TENS ($p < 0,05$) grupėse. Pagal gautus duomenis, kineziterapijos ir TENS grupės skausmo intensyvumas buvo mažesnis, tačiau statistiškai reikšmingo skirtumo tarp grupių neradome ($p > 0,05$).

G. Do Moon ir kt., (2015) teigia, kad sąnarių mobilizacija reguliuoja skausmą dėl neurofiziologinio poveikio, skatinant II tipo mechanoreceptorius, o slopina IV tipo nociceptorius. Pasyvi sąnarių mobilizaciją aktyvina Goldžio organų veiklą po sąnario mobilizacijos ir slopina patulinio reflekso aktyvumą.

B. Rakel ir kt., (2014) atliktame tyrime nurodo, kad TENS sumažina skausmą po kelio endoprotezavimo judėjimo metu (vaikstant), jei yra derinama kartu su farmakologiniu gydymu pooperaciniu laikotarpiu, tačiau nebuvo rasta reikšmingo skirtumo tarp TENS grupės ir TENS – placebo grupės gydymo.

Vertinant autorių pateikiamas išvadas apie TENS efektyvumą mažinant skausmą tiriamiesiems, rezultatai priešaringi. Autoriai (Breit & Van der Wall, 2004; Fisher et al., 2008) nustatė, kad TENS nėra efektyvus pooperaciniu laikotarpiu skausmui mažinti po kelio endoprotezavimo.

Funkcinei būklei vertinti buvo naudojamas „Stotis ir eiti testas“. Po kineziterapijos grupėse, statistiškai reikšmingai sutrumpėjo atlikimo laikas ($p < 0,05$). Nustatyta, kad atliekant testą „Stotis ir eiti“ ilgiau nei 14 s padidėja kritimo rizika (Warne, 2014). Palyginus mūsų atlikto tyrimo „Stotis ir eiti“ vertinimo duomenis su Mizner ir kt., (2011) gautais duomenimis, kuris buvo atliktas vienas mėnuo po kelio endoprotezavimo – $11,3 \pm 2,9$ s, rezultatai panašūs.

Remiantis užsienio tyrimais, sąnarių mobilizaciją taiko po klubo sąnarių operacijų (Howard & Levitsky, 2007; Crow et al., 2008). J. B. Crow ir kt., (2008) teigia, jog derinant sąnarių mobilizaciją ir namų pratimų programą, kliniškai reikšmingai padidėjo Harris klausimyno skalės balai ir klubo pasyvių judesių amplitudės.

Neradome mokslinių straipsnių, kuriuose būtų lyginama sąnarių mobilizacijos ir TENS metodų poveikis skausmui ir kojos funkcijai po kelio sąnario endoprotezavimo.

Gauti tyrimo rezultatai rodo, jog kineziterapijos ir sąnarių mobilizacijos bei kineziterapijos ir transkutatinės elektros nervo stimuliacijos grupėse taikytos metodikos, statistiškai reikšmingai mažina skausmo intensyvumą ir gerina kojos funkciją po kelio endoprotezavimo. Taigi galima rekomenduoti sąnarių mobilizaciją ir transkutatinę elektros nervo stimuliaciją po kelio sąnario endoprotezavimo siekiant sumažinti skausmą ir pagerinti kojos funkcijos rodiklius.

Mūsų tyrimo hipotezė nepasitvirtino. Tyrime, duomenų rezultatai tarp grupių skausmo intensyvumui ir kojos funkcijai skyrėsi statistiškai nereikšmingai.

IŠVADOS

1. Kineziterapija ir sąnarių mobilizacija pacientams po kelio sąnario endoprotezavimo, statistiškai reikšmingai sumažino skausmo intensyvumą ir pagerino kojos funkcijos rodiklius.
2. Kineziterapija ir transkutatinė elektros nervo stimuliacija pacientams po kelio sąnario endoprotezavimo, statistiškai reikšmingai sumažino skausmo intensyvumą ir pagerino kojos funkcijos rodiklius.
3. Palyginus skirtingų kineziterapijos metodų efektyvumą, statistiškai reikšmingo skirtumo tarp skausmo intensyvumo ir kojos funkcinių rodiklių nenustatyta. Tačiau kineziterapijos ir sąnarių mobilizacijos grupės skausmo ir sustingimo skalės rezultatai statistiškai reikšmingai mažesni.

LITERATŪRA

1. Allen, K. D., Bosworth, H. B., Chatterjee, R., et al. (2014). Clinic variation in recruitment metrics, patient characteristics and treatment use in a randomized clinical trial of osteoarthritis management. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15:413.
2. Alnahdi, A. H., Zeni, J. A., & Snyder-Mackler, L. (2014). Hip Abductor Strength Reliability and Association With Physical Function After Unilateral Total Knee Arthroplasty: A Cross-Sectional Study. *Physical Therapy*, 94(8), 1154–1162.
3. Bade, M. J., Kittelson, J. M., Kohrt, W. M., et al. (2014). Predicting Functional Performance and Range of Motion Outcomes After Total Knee Arthroplasty. *American journal of physical medicine & rehabilitation/Association of Academic Physiatrists*, 93(7): 579 – 89.
4. Bade, M. J., Kohrt, W. M., & Stevens - Lapsley, J. E. (2010). Outcomes Before and After Total Knee Arthroplasty Compared to Healthy Adults. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 40(9), 559–567.
5. Bandholm, T., Kehlet, H. (2012). Physiotherapy exercise after fast-track total hip and knee arthroplasty: time for reconsideration? *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*, 93:1292-4.
6. Beard, D., Price, A., Cook, J., et al. (2013). Total or Partial Knee Arthroplasty Trial - TOPKAT: study protocol for a randomised controlled trial. *BioMed Central Trials*, 14:292.
7. Beckwée, D., Bautmans, I., Swinnen, E., et al. (2014). A systematic review investigating the relationship between efficacy and stimulation parameters when using transcutaneous electrical nerve stimulation after knee arthroplasty. *SAGE Open Med*, 16;2:2050312114539318.
8. Beswick, A. D., Wylde, V., Gooberman – Hill, R., et al. (2012). What proportion of patients report long- term pain after totalhip or knee replacement for osteoarthritis? A systematic review of prospective studies in unselected patients. *BMJ Open*;2:e000435.
9. Bhave, A., Mont, M., Tennis, S., et al. (2005). Functional Problems and Treatment Solutions After Total Hip and Knee Joint Arthroplasty. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 87(2): 9 – 21.
10. Blagojevic, M., Jinks, C., Jeffrey, A., et al. (2010). Risk factors for onset of osteoarthritis of the knee in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage*, 18:24–33.
11. Breit, R., Van der Wall, H. (2004). Transcutaneous electrical nerve stimulation for postoperative pain relief after total knee arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, 19(1): 45 – 48.

12. Bruyère, O., Cooper, C., Pelletier, J. P., et al. (2014). An algorithm recommendation for the management of knee osteoarthritis in Europe and internationally: a report from a task force of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO). *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 44(3): 253–263.
13. Büklerl, N., Akkaya, S., Akkaya, N., et al. (2014). Comparison of Effects of Supervised Physiotherapy and a Standardized Home Program on Functional Status in Patients with Total Knee Arthroplasty: A Prospective Study. *The Society of Physical Therapy Science*, 26(10): 1531–1536.
14. Calatayud, J., Casaña, J., Ezzatvar, Y. et al. (2016). High-intensity preoperative training improves physical and functional recovery in the early post-operative periods after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, Jan 14.
15. Canadian Institute for Health Information . Hip and knee replacements in Canada: Canadian Joint Replacement Registry 2014 Annual Report. 2014.
16. Česnys, G., Tutkuvienė, J., Barkus, A., et al. (2009). *Žmogaus anatomija (I tomas)*. Vilniaus universiteto leidykla, Vilnius. ISBN 978-9955-33-361-6. 664 psl.
17. Chen, G., Gu, R.X., Xu, D.D. (2012). The application of electroacupuncture to postoperative rehabilitation of total knee replacement. *Zhongguo Zhen Jiu*, (4):309-12. Bone-setting Rehabilitation Medicine Department of Wuhan Puai Hospital, China.
18. Chen, W. L., Hsu, W. C., Lin, Y.J., et al. (2013). Comparison of Intra-articular Hyaluronic Acid Injections With Transcutaneous Electric Nerve Stimulation for the Management of Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94:1482-9.
19. Ciesla, N., Dinglas, V., Fan, E., et al. (2011). Manual Muscle Testing: A Method of Measuring Extremity Muscle Strength Applied to Critically Ill Patients. *Journal of Visualized Experimentis*, (50): 2632.
20. Ciolac, E. G., Rodrigues da Silva, J. M., Greve, J. M. (2015). Effects of resistance training in older women with knee osteoarthritis and total knee arthroplasty. *Clinics*, 70(1):7-13.
21. Crow, J. B., Gelfand, B., & Su, E. P. (2008). Use of Joint Mobilization in a Patient With Severely Restricted Hip Motion Following Bilateral Hip Resurfacing Arthroplasty. *Physical Therapy*, 88(12), 1591-1600.
22. Demircioglu, D. T., Paker, N., Erbil, E., et al. (2015). The effect of neuromuscular electrical stimulation on functional status and quality of life after knee arthroplasty: a randomized controlled study. *Journal of Physical Therapie Science*, 27(8): 2501–2506.

23. Den Hertog, A., Gliesche, K., Timm, J., Mühlbauer, B., & Zebrowski, S. (2012). Pathway-controlled fast-track rehabilitation after total knee arthroplasty: a randomized prospective clinical study evaluating the recovery pattern, drug consumption, and length of stay. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 132(8), 1153–1163.
24. Deyle, G. D., Gill, N. W., Allison, S. C., et al. (2012). Knee OA: which patients are unlikely to benefit from manual PT and exercise? *The Journal of family practice*, 61(1): E1 – 8.
25. Djahani, O., Rainer, S., Pietsch, M., Hofmann, S. et al. (2013). Systematic analysis of painful total knee prosthesis, a diagnostic algorithm. *The archives of bone and joint surgery*, 2(1): 48 – 52.
26. Do Moon, G., Lim, J. Y., Kim, D. Y., & Kim, T. H. (2015). Comparison of Maitland and Kaltenborn mobilization techniques for improving shoulder pain and range of motion in frozen shoulders. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(5), 1391–1395.
27. Dobson, F., Hinman, R. S., Ross, E. M., et al. (2013). Recommended performance-based tests to assess physical function in people diagnosed with hip or knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 21(8):1042-52.
28. Edmond, S. (2012). Sąnarių mobilizacija, manipuliacija. Technikos skirtos galūnių sąnariams ir stuburui.(p. 3 – 28) Kaunas: UAB „ Vitae Litera“.
29. Englund, M., Roemer, F. W., Hayashi, D., et al. (2012). Meniscus pathology, osteoarthritis and the treatment controversy. *Nature Reviews Rheumatology* 8, 412-419.
30. Eyal, S., Blitz, E., Schwartz, Y., et al. (2015). On the development of the patella. *Development*, 142, 1831-1839.
31. Finger, E., Willis, F. B. (2008). Dynamic splinting for knee flexion contracture following total knee arthroplasty: a case report. *Cases Journal*, 29;1(1):421.
32. Fischer, H. B. J., Simanski, C. J. P., Sharp, C., et al. (2008). A procedure-specific systematic review and consensus recommendations for postoperative analgesia following total knee arthroplasty. *Anaesthesia*, 63(10):1105-23.
33. Forsythe, M. E., Dunbar, M. J., Hennigar, A. W., et al. (2008). Prospective relation between catastrophizing and residual pain following knee arthroplasty: Two-year follow-up. *Pain Res Manage*, 13(4):335-341.
34. García-Escudero, J. B., Trillos, P. M. H. (2015). Treatment of Osteoarthritis of the Knee with a Combination of Autologous Conditioned Serum and Physiotherapy: A Two-Year Observational Study. *PLoS ONE*, 10(12): e0145551.

35. Go´mez-Barrena, E., Fernandez-Garci´a, C., Fernandez-Bravo, A., et al. (2010). Functional Performance with a Single-radius Femoral Design Total Knee Arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research*, 468(5):1214-20.
36. Griškevičius, J., Daunoravičienė, K. (2012). Biomechanikos praktikumas. 1 dalis: laboratorinių darbų metodikos nurodymai. (p. 70 – 71). Vilnius: Technika, 2012,.
37. Hanna, F. S., Teichtahl, A. J., Wluka, A. E., et al. (2009). Women have increased rates of cartilage loss and progression of cartilage defects at the knee than men: a gender study of adults without clinical knee osteoarthritis. *Menopause*, 16:666–670.
38. Harkey, M. S., Gribble, P. A., Pietrosimone, B. G. (2014). Disinhibitory Interventions and Voluntary Quadriceps Activation: A Systematic Review. *Journal of Athletic Training*, 49(3):411–421.
39. Herman, A., Chechik, O., Segal, G. et al. (2015). The correlation between radiographic knee OA and clinical symptoms—do we know everything? *Clinical Rheumatology*, 34:1955–1960.
40. Hochberg, C. M., Altamont, R. D., Toupin April, K., et al. (2012). American College of Rheumatology 2012 Recommendations for the Use of Nonpharmacologic and Pharmacologic Therapies in Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis Care & Research*, 64 (4): 465–474.
41. Holm, B., Kristense, M. T., Myhrmann, L., et al. (2010). The role of pain for early rehabilitation in fast track total knee arthroplasty. *Disability and Rehabilitation*, 32(4): 300–306.
42. Howard, P. D., Levitsky, B. (2007). Manual Therapy Intervention for a Patient With a Total Hip Arthroplasty Revision. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 37(12): 763 – 768.
43. Iversen, M, D. (2012). Rehabilitation interventions for pain and disability in osteoarthritis. *The American journal of nursing*, 112(3 Suppl 1):S32-7.
44. Jæger, P., Zaric, D., Fomsgaard, J. S., et al. (2013). Adductor Canal Block Versus Femoral Nerve Block for Analgesia After Total Knee Arthroplasty. A Randomized, Double-blind Study. *American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 38(6): 526–532.
45. Johnson, M., I. (2012). Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS). eLS. John Wiley & Sons Ltd, Chichester.
46. Ju, S.-B., Park, G. D., & Kim, S.-S. (2015). Effects of proprioceptive circuit exercise on knee joint pain and muscle function in patients with knee osteoarthritis. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(8), 2439–2441.

47. Juocevičius, A., Michailovienė, I., Burzdžienė, R., ir kt. (2010). Pacientų, reabilituotų po klubo ir kelio sąnario endoprotezavimo operacijų trijose reabilitacijos paslaugas teikiančiose įstaigose, charakteristika. *Gerontologija*, 11(2): 77–83.
48. Kanamoto, T., Tanaka, Y., Yonetani, Y., et al. (2015). Patellar mobility can be reproducibly measured using ultrasound. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 16(1):55-58.
49. Kerai, S., Saxena, K. N., Taneja, B., & Sehrawat, L. (2014). Role of transcutaneous electrical nerve stimulation in post-operative analgesia. *Indian Journal of Anaesthesia*, 58(4), 388–393.
50. Keshmiri, A., Maderbacher, G., Baier, C., et al. (2015). The influence of component alignment on patellar kinematics in total knee arthroplasty: an in vivo study using a navigation system. *Acta Orthopaedica*, 86 (4): 444–450.
51. Kibiša, R., Kriščiūnas, A., Šarauskaitė, J. (2004). Reumatoidiniu artritu sergančių ligonių skausmo malšinimas transkutanine elektrine nervų stimuliacija. Kauno medicinos universiteto Reabilitacijos klinika. *Medicina*, 40 tomas, Nr. 1.
52. Kurtz, S. M., Lau, E., Ong, K. (2009). Future Young Patient Demand for Primary and Revision Joint Replacement: National Projections from 2010 to 2030. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 467(10): 2606 – 2612.
53. Lee, T. Q. (2014). Biomechanics of Hyperflexion and Kneeling before and after Total Knee Arthroplasty. *Clinics in Orthopedic Surgery*, 6:117-126.
54. Li, C. S., Karlsson, J., Winemaker, M., Sancheti, P., Bhandari, M. (2014). Orthopedic surgeons feel that there is a treatment gap in management of early OA: international survey. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA*, 22(2):363-78.
55. Liebs, T. R., Herzberg, W., Ruther, W., et al. (2012). Multicenter randomized controlled trial comparing early versus late aquatic therapy after total hip or knee arthroplasty. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93:192-9.
56. Litwic, A., Edwards, M., Dennison, E., et al. (2013). Epidemiology and burden of osteoarthritis. *British medical bulletin*, 105: 185–199.
57. Logerstedt, D., Zeni, J., Snyder-Mackler, L. (2014). Sex differences in patients with different stages of knee osteoarthritis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95(12): 2376–2381.
58. Lohmann-Jensen, R., Holsgaard-Larsen, A., Emmeluth, C., et al. (2014). The efficacy of tourniquet assisted total knee arthroplasty on patient-reported and performance based

- physical function: a randomized controlled trial protocol. *BioMed Central Musculoskeletal Disorders*, 15:110.
59. Lui, M., Jones, A., Westby, M. D. (2015). Effect of non-surgical, non-pharmacological weight loss interventions in patients who are obese prior to hip and knee arthroplasty surgery: a rapid review. *Systematic Reviews*, 4: 121.
 60. Lungu, E., Desmeules, E., Dionne, E. C., et al. (2014). Prediction of poor outcomes six months following total knee arthroplasty in patients awaiting surgery. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15:299.
 61. Madeti, B. K., Chalamalasetti, S. R., Bolla Pragada S. K. S. S. R. (2015). Biomechanics of knee joint — A review. *Frontiers of Mechanical Engineering-springer link*, 10(2): 176–186.
 62. Maher, S., Creighton, D., Kondratek, M., et al. (2010). The effect of tibio-femoral traction mobilization on passive knee flexion motion impairment and pain: a case series. *Journal of Manual and Manipulative Therapy*, 18(1):29-36.
 63. Mak, J. C., Fransen, M., Jennings, M., et al. (2014). Evidence-based review for patients undergoing elective hip and knee replacement. *ANZ journal of surgery*, 84(1-2):17-24.
 64. Makris, E. A., Hadidi, A., Athanasiou, K. A. (2011). The knee meniscus: structure-function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration. *Biomaterials*, 32(30); 7411 – 7431.
 65. Martins, D. F., Mazzardo – Martins, L., Cidral – Filho, F., et al. (2013). Ankle mobilization affects postoperative pain through peripheral and central adenosine A₁ receptors. *Physical Therapy*, 93(3):401 – 412.
 66. Mau – Moeller, A., Behrens, M., Finze, S., et al. (2014). The effect of continuous passive motion and sling exercise training on clinical and functional outcomes following total knee arthroplasty: a randomized active-controlled clinical study. *Health and Quality of Life Outcomes*, 12:68.
 67. McAlindon, T. E., Bannuru, R. R., Sullivan, M. C., et al. (2014). OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*, 22: 363-388.
 68. Meier, W., Mizner, R., Marcus, R., Dibble, L., Peters, R., Lastayo, P. C. (2008). Total knee arthroplasty: muscle impairments, functional limitations, and recommended rehabilitation approaches. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 38(5): 246 – 256.
 69. Menta, R., Howitt, S. (2014). Meniscal allograft transplant in a 16-year-old male soccer player: A case report. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 58(4): 436–443.

70. Michael, J. W., Schlüter-Brust, K. U., Eysel, P. (2010). The epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment of osteoarthritis of the knee. *Deutsches Ärzteblatt International*, 107(9): 152–162.
71. Mizner, R. L., Petterson, S. C., Clements, K. E., et al. (2011). Measuring functional improvement after total knee arthroplasty requires both performance – based and patient – report assessments: a longitudinal analysis of outcomes. *The Journal of Arthroplasty*, 26(5): 728 – 737,
72. Moss, P., Sluka, K., Wright, A. (2007) The initial effects of knee joint mobilization on osteoarthritic hyperalgesia. *Manual Therapy*, 12: 109–118.
73. Ombregt, L. (2013). A system of orthopaedic medicine.(pp. 265 – 266). 3rd Edition.
74. Pan, L., Hou, D., Liang, W., Hong, Z. (2015). Comparison the effects of pressurized salt ice packs with water ice packs on patients following total knee arthroplasty. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 8(10): 18179- 18184.
75. Parvataneni, H. K., Shah, P. V., Howard, H., et al. (2007). Controlling pain after total hip and knee arthroplasty using a multimodal protocol with local periarticular injections: A prospective randomized study. *The Journal of Arthroplasty*, 22(6), 33–38.
76. Pietrosimone, B. G., McLeod, M. M., Lepley, A. S., et al. (2012). A Theoretical Framework for Understanding Neuromuscular Response to Lower Extremity Joint Injury. *Sports Health*, 4(1): 31–35.
77. Pietrosimone, B. G., Saliba, S. A., Hart, J. M. et al. (2011). Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation and Therapeutic Exercise on Quadriceps Activation in People With Tibiofemoral Osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 41(1): 4- 12.
78. Piščalkienė, V. (2011). Pooperacinio skausmo ypatumai pagal operacijos pobūdį bei sociodemografines pacientų grupių charakteristikas. *Sveikatos mokslai*, 21(5):152-157.
79. Pollard, H., Ward, G., Hoskins, W., Hardy, K. (2008). The effect of a manual therapy knee protocol on osteoarthritic knee pain: a randomised controlled trial. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 52(4): 229–242
80. Pozzi, F., Snyder-Mackler, L., Zeni, J. (2013). Physical exercise after knee arthroplasty: a systematic review of controlled trials. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 49(6):877-92.
81. Rakel, B., Zimmerman, M. B., Geasland, K., Embree. (2014). Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) for the Control of Pain during Rehabilitation Following Total

- Knee Arthroplasty (TKA): A Randomized, Blinded, Placebo-Controlled Trial. *Pain*, 155(12), 2599–2611.
82. Ranawat, A. S., Ranawat, C. S. (2007). Pain management and accelerated rehabilitation for total hip and total knee arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, 22(7), 12–15.
 83. Ribeiro, A., Rasmussen, J., Flores, P., et al. (2012). Modeling of the condyle elements within a biomechanical knee model. *Multibody System Dynamics*, 28:181–197.
 84. Riddle, D. L., Keefe, F. J., Ang, A., et al. (2012). A phase III randomized three – arm trial of physical therapist delivered pain coping skills training for patients with total knee arthroplasty : the KAST Pain protocol. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 13: 149.
 85. Robertsson, O., Bizjajeva, S., Fenstad, A. M. (2010). Knee arthroplasty in Denmark, Norway and Sweden. A pilot study from the Nordic Arthroplasty Register Association. *Acta Orthopaedica*, 81 (1): 82–89.
 86. Roos, E. M., Juhl, C. B. (2012). Osteoarthritis 2012 year in review: rehabilitation and outcomes. *Osteoarthritis and Cartilages*, 20(12): 1477- 1483.
 87. Saavedra, M. Á., Navarro- Zarca, J. E., Villaseñor- Ovies, P., et al. (2012). Clinical Anatomy of the Knee. *Reumatologia Clinica*, 8(S2): 39- 45.
 88. Silvernail, J, L., Gill, N, W., Teyyhen, D, S., Allison, S, C. (2011). Biomechanical measures of knee joint mobilization. *Journal of Manual and Manipulative Therapy*, 19(2): 162 – 171.
 89. Skou, S. T., Roos, E. M., Laursen, M. B., et al. (2012). Total knee replacement plus physical and medical therapy or treatment with physical and medical therapy alone: a randomised controlled trial in patients with knee osteoarthritis (the MEDIC-study). *BMC Musculoskeletal Disorders*, 13:67
 90. Stevens – Lapsley, J. E., Balter, J. E., Kohrt, W. M., Eckhoff, D. G. (2010). Quadriceps and hamstrings muscle dysfunction after total knee arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research*, 468(9): 2460 – 8.
 91. Stevens – Lapsley, J. E., Balter, J. E., Wolfe, P., et al. (2012). Early Neuromuscular electricalstimulation to improve quadriceps muscle strength after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Physical therapy*, 92(2): 210 -226.
 92. Sveikata, T., Brogaitė – Martikėnienė, V., Porvanekas, N., et al. (2015). Esminė charakteristikos pacientų, atvykstančių į pirminę kelio sąnario endoprotezavimo operaciją. *Medicinos teorija ir praktika*, 21(3.2) 383 – 389.
 93. Tarasevičius, Š., Stučinskas, J., Juosponis, R., Smailys, A. (2011). Kelio sąnario endoprotezavimas (p. 20 – 23). Mokomoji knyga Lietuvos Sveikatos Mokslų Universitetas. Kaunas. ISBN: 978-9955-15-210-1.

94. Tayrose, G. N., Newman, D., Slover, J. et al. (2013). Rapid mobilization decreases length-of- stay in joint replacement patients. *Bulletin of the Hospital for Joint Disease*, 71(3):222-6.
95. Teichtahl, A. J., Quirk, E., Harding, P., et al. (2015). Weight change following knee and hip joint arthroplasty – a six-month prospective study of adults with osteoarthritis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 7;16:137.
96. Thomas, A. C., Judd, D. L., Davidson, B. S. et al. (2014). Quadriceps/hamstrings co-activation increases early after total knee arthroplasty. *The Knee*, 21(6):1115-9.
97. Thomas, A. C., & Stevens-Lapsley, J. E. (2012). Importance of Attenuating Quadriceps Activation Deficits after Total Knee Arthroplasty. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 40(2), 95–101.
98. Turner, M., L. (2011). Joint adventures: The path to total knee replacement. *American Nurse Today*, 6 (3), 27 – 32.
99. Tutkus V. (2011). Kelio sąnario meniskų pažeidimai: klinikiniai, amžiniai ir lytiniai ypatumai bei sąsajos su blauzdikaulio atraminio paviršiaus morfologija. Daktaro disertacijos santrauka, biomedicinos mokslai, medicina 07 B Vilnius: Vilniaus universitetas.
100. Vaks, K., Sjöström, R. (2015). Rheumatoid arthritis patients' experience of climate care. *Journal of Exercise Rehabilitation* , 11(6).
101. Van den Dolder, P. A., Roberts, D. L. (2006). Six sessions of manual therapy increase knee flexion and improve activity in people with anterior knee pain: a randomised controlled trial. *Australian Journal of Physiotherapy*, 52(4): 261–264.
102. Van Herck, P., Vanhaecht, K., Deneckere, S., et al. (2010). Key interventions and outcomes in joint arthroplasty clinical pathways: a systematic review. *Journal of evaluation in clinical practice*, 16(1): 39 - 49.
103. Van Manen, M. D., Nace, J., Mont, M., A. (2012). Management of Primary Knee Osteoarthritis and Indications for Total Knee Arthroplasty for General Practitioners. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 112(11):709 - 715.
104. Vuorenmaa, M., Ylinen, J., Kiviranta, I., et al. (2008). Changes in pain and physical function during waiting time and 3 months after knee joint arthroplasty. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 40(7):570-575.
105. Walsh, D. M., Howe, T. E., Johnson, M. I., et al., (2011). Transcutaneous electrical nerve stimulation for acute pain (Review). *The Cochrane Library*, Published by JohnWiley & Sons, Ltd.

106. Warne, K. J. (2015). Case Report—Physical Therapy After Total Knee Replacement Surgery: A Comparison of Two Patients. *Home Health Care Management & Practice*, 27(2) 54 – 63.
107. Yan, C. H., Chiu, K. Y., Ng, F. (2011). Total knee arthroplasty for primary knee osteoarthritis: changing pattern over the past 10 years. *Hong Kong Medicine Journal*, 17:20-5.
108. Zachovajevas, P. (2011). Žmogaus anatomija. Raumenys: studijų knyga (p. 46 – 49). Kaunas. Lietuvos kūno kultūros akademija. ISBN: 9786098040623.
109. Zanasi S. (2011). Innovations in total knee replacement: new trends in operative treatment and changes in peri-operative management. *European Orthopaedics and Traumatology*, 2(1-2): 21–31.
110. Duomenų bazė: Valstybinė ligonių kasa. [Žiūrėta 2015 – 12 – 15]. Prieiga per: http://www.vlk.lt/veikla/veiklos-sritys/sanariu-endoprotezavimas/Documents/vlk_ataskaita.pdf
111. Duomenų bazė: American College of Rheumatology [interaktyvus]. Žiūrėta [2015 11 25]. Prieiga per internetą: <http://www.rheumatology.org/I-Am-A/Patient-Caregiver/Diseases-Conditions/Rheumatoid-Arthritis>
112. Duomenų bazė: American College of Rheumatology [interaktyvus]. Žiūrėta [2015 12 03]. Prieiga per internetą:
113. <http://www.rheumatology.org/I-Am-A/Patient-Caregiver/Diseases-Conditions/Osteoarthritis>
114. Duomenų bazė: VAS pain scale. [Žiūrėta 2015 – 11 – 24]. Prieiga per internetą:
a. http://www.physio-pedia.com/Visual_Analogue_Scale