

**LIETUVOS SPORTO UNIVERSITETAS
SPORTO BIOMEDICINOS FAKULTETAS
KINEZITERAPIJOS STUDIJŲ PROGRAMA**

EGLĖ ADOMAITIENĖ

**PASIPRIEŠINIMO PRATIMŲ SU *THERA-BAND* JUOSTOMIS
EFEKTYVUMAS PO KELIO SĄNARIO ENDOPROTEZAVIMO**

BAKALAURO BAIGIAMASIS DARBAS

Darbo vadovas: Doc. dr. N. Masiulis

Baigiamąjį darbą rengė _____ studentas (-ai)

Baigiamųjų darbų aprobavimo komisija ginti baigiamąjį darbą: *rekomenduoja/nerekomenduoja*

Baigiamųjų darbų aprobavimo pirmininkas:

Baigiamųjų darbų ir jų gynimo vertinimo komisijos įvertinimas:

Baigiamųjų darbų ir jų gynimo vertinimo komisijos sekretorė (-ius):

KAUNAS 2013

PATVIRTINIMAS APIE ATLIKTO DARBO SAVARANKIŠKUMĄ

Patvirtinu, kad įteikiamas 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 panaudotos literatūros sąrašą.

.....
.....
(data)

(parašas)

.....
.....
(autorius vardas pavardė)

PATVIRTINIMAS APIE ATSAKOMYBĘ UŽ LIETUVIŲ KALBOS TAISYKLINGUMĄ ATLIKTAME DARBE

Patvirtinu lietuvių kalbos taisyklingumą atliktame darbe.

.....
.....
(data)

(parašas)

.....
.....
(autorius vardas pavardė)

BAIGIAMOJO DARBO VADOVO IŠVADOS DĖL DARBO GYNIMO

.....
.....
(data)

(parašas)

.....
.....
(vadovo vardas pavardė)

Baigiamasis darbas aprobuotas:

.....
.....
(aprobacijos data)

(parašas)

.....
.....
(Komisijos sekretorės/iaus vardas, pavardė)

Baigiamasis darbas yra patalpintas į ETD IS

(parašas)

(Gynimo komisijos sekretorės/iaus

Baigiamojo darbo recenzentas:

.....
.....
(vardas, pavardė)

(parašas)

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

Baigiamųjų darbų gynimo komisijos įvertinimas:

.....
.....
(data)

(parašas)

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

TURINYS

SANTRUMPOS	4
SANTRAUKA	5
SUMMARY	6
ĮVADAS	7
1. LITERATŪROS APŽVALGA	9
1.1. Kelio sąnario anatomija	9
1.2. Kelio sąnario biomechanika	10
1.3. Osteoartiro patogenezė ir etiologija.....	11
1.4. Osteoartrito klinika ir gydymas	15
1.5 Kelio sąnario endoprotezavimas	17
1.6 Reabilitacija po kelio sąnario endoprotezavimo	19
1.7 Kineziterapija	20
2. TYRIMO METODIKA IR ORGANIZAVIMAS	24
2.1. Tiriamieji	24
2.2. Tyrimo metodai	25
2.3. Tyrimo organizavimas.....	29
3. TYRIMO REZULTATAI	31
4. REZULTATŲ APTARIMAS	42
IŠVADOS.....	44
LITERATŪRA	45
PRIEDAI	49

SANTRUMPOS

OA – Osteoartritas

KMI – Kūno masės indeksas

EP - Endoprotezavimas

VAS - Vizualinė analoginė skausmo skalė

KIN - Kineziterapija

PASIPRIEŠINIMO PRATIMŲ SU *THERA-BAND* JUOSTOMIS EFEKTYVUMAS PO KELIO SĄNARIO ENDOPROTEZAVIMO

SANTRAUKA

Raktiniai žodžiai: osteoartritas, kelio sąnario endoprotezavimas, kineziterapija, *THERA-BAND* juostos.

Tyrimo objektas: pasipriešinimo pratimų su *Thera-Band* juostomis efektyvumas po kelio sąnario endoprotezavimo.

Tyrimo tikslas: nustatyti ir palyginti *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės programų efektyvumą prieš ir po kineziterapijos.

Tyrimo uždaviniai:

1. Nustatyti ir palyginti *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės klubo sąnario lenkimo, atitraukimo ir kelio sąnario lenkimo judesių amplitudes prieš ir po kineziterapijos.

2. Nustatyti ir palyginti *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės šlaunies lenkiamųjų, tiesiamųjų, atitraukiamųjų, pritraukiamųjų bei kelio tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų jėgą prieš ir po kineziterapijos.

3. Nustatyti ir palyginti *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės ėjimo greitį ir funkcinį judėjimą prieš ir po kineziterapijos.

Tyrimo hipotezė: pasipriešinimo pratimų su *Thera-Band* juostomis programa yra efektyvesnė nei įprastinė kineziterapija be *Thera-Band* juostų, po kelio sąnario endoprotezavimo.

Išvados:

1. Statistiškai reikšmingai padidėjo *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės klubo sąnario lenkimo, atitraukimo ir kelio sąnario lenkimo judesių amplitudės po kineziterapijos. Skirtumo tarp lyginamų kineziterapijos programų nenustatėme.

2. Statistiškai reikšmingai padidėjo *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės šlaunies lenkiamųjų, tiesiamųjų, atitraukiamųjų, pritraukiamųjų bei kelio tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų jėga po kineziterapijos. Skirtumo tarp lyginamų kineziterapijos programų nenustatėme.

3. Statistiškai reikšmingai padidėjo *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės ėjimo greitis ir funkcinis judėjimas bei sumažėjo skausmas po kineziterapijos. Skirtumo tarp lyginamų kineziterapijos programų nenustatėme.

THE EFFECTIVENESS OF RESISTANCE EXERCISE WITH THERA-BAND AFTER KNEE ARTHROPLASTY

SUMMARY

Keywords: osteoarthritis, knee joint arthroplasty, physiotherapy, *Thera-Band*.

Study objective: the effectiveness of resistance exercise with *Thera-Band* after knee arthroplasty.

Study purpose: to determine and compare the effectiveness of resistance exercise with *Thera-Band* and Control group programs for patients after knee arthroplasty.

Study goals:

1. To determine and compare *Thera-Band* and Control group hip flexor, abductor and knee flexor range of motion after and before physiotherapy.
2. To determine and compare *Thera-Band* and Control group femur flexor, extensor, abductor, adductor and knee flexor and extensor muscle strength after and before physiotherapy.
3. To determine and compare *Thera-Band* and Control group walking speed and functional mobility after and before physiotherapy.

Study hypothesis: Resistance exercise with *Thera-Band* program is more effective than physiotherapy without *Thera-Band* for patients after knee arthroplasty.

Conclusions:

1. Hip flexor, abductor and knee flexor range of motion had statistically significant increase in *Thera-Band* and Control groups after physiotherapy. We did not find any difference between groups hip flexor, abductor and knee flexor range of motion after and before physiotherapy.
2. Femur flexor, extensor, abductor, adductor and knee flexor and extensor muscle strength had statistically significant increase in *Thera-Band* and Control groups after physiotherapy. We did not find any difference between groups femur flexor, extensor, abductor, adductor and knee flexor and extensor muscle strength after and before physiotherapy.
3. Walking speed and functional mobility had statistically significant increase and pain had decreased in *Thera-Band* and Control KIN groups after physiotherapy. We did not find any difference between Control groups walking speed, functional mobility or pain after and before physiotherapy.

IVADAS

Sąnarių ir judėjimo aparato ligos tampa vis aktualesne medicinine ir socialine problema, kuri daugiausia paliečia pagyvenusius žmones (Jakubauskienė ir kt., 2011). Kelio sąnario osteoartritas (OA) yra dažniausia sąnarių liga, kuria serga maždaug 30% vyresnių nei 60 metų amžiaus žmonių (Rönn et al., 2011). Tai degeneracinė sąnarių liga bei pagrindinė raumenų skausmų, mobilumo apribojimų priežastis. Vienas iš pagrindinių OA simptomų yra raumenų, ypač keturgalvio šlaunies raumens silpnumas (Oliveira et al., 2012).

Progresuojant sąnarių deformacijoms, didėjant skausmui, žmogui rekomenduojama endoprotezavimo operacija, kuri ne tik išvaduoja nuo skausmo, bet ir atstato sąnario funkciją (Jakubauskienė ir kt., 2011). Visiškas kelio sąnario endoprotezavimas yra viena iš sėkmingiausių gydymo būdų, pacientams sergantiems degeneracinėmis sąnarių ligomis. Kasmet visame pasaulyje atliekama daugiau nei 500 000 visiškų sąnario endoprotezavimo operacijų ir apie 300 000 kelio sąnario endoprotezavimo operacijų Jungtinėse Amerikos Valstijose (Vogel et al., 2011).

Viena svarbiausių pagyvenusio ir senyvo amžiaus žmonių kompleksinės reabilitacijos dalių yra kineziterapija (Kriščiūnas, 2008). Kvalifikuota reabilitacija po visiško kelio sąnario endoprotezavimo operacijos yra labai svarbi siekiant padidinti judesių amplitudes, jėgą bei gyvenimo kokybę. Rowe, P., ir Nutton, R. (2005), atlikto tyrimo rezultatai parodė, jog po reabilitacijos, pacientų kelio sąnario lenkimo, tiesimo bei klubo sąnario lenkimo amplitudės, ir gyvenimo kokybė statistiškai reikšmingai ($p < 0,05$) pagerėjo.

Thera-Band mankštos juostos yra nebrangi, portatyvi ir visapusiška priemonė mankštai. Naudojant mankštos juostas progresyviai, t.y. nuo mažesnio pasipriešinimo mankštos juostų palaipsniui pereinant prie didesnio pasipriešinimo mankštos juostų, galima individualiai pasirinkti fizinį krūvį ir sulaukti gerų rezultatų (Buscher et al., 2009). Pasipriešinimo pratimai naudojami reabilitacijos metu yra efektyviausia priemonė raumenų jėgos didinimui (Cirolac et al., 2011). Okoro ir kt. (2013) atliko tyrimą, siekdami išsiaiškinti kokios kineziterapijos programos yra dažniausiai naudojamos Jungtinėje Karalystėje reabilitacijos metu, pacientams po klubo sąnario endoprotezavimo. Tyrimo rezultatai parodė, jog įprasti pratimai be pasipriešinimo yra naudojami dažniau palyginus su pasipriešinimo pratimų programa. Teigiama, jog tai gali būti ilgalaikės sąnario funkcijos neatsistatymo priežastis po operacijos. Taigi nors ir daugėja mokslinių įrodymų, jog pasipriešinimo pratimai yra efektyvi priemonė, siekiant padidinti raumenų jėgą bei funkcinį mobilumą, jie vis dar retai taikomi reabilitacijos metu senyvo amžiaus pacientams (Suetta et al., 2008).

Taigi moksliniai tyrimai įrodo, jog kineziterapijos pratimai yra efektyvi priemonė norint padidinti judesių amplitudes, raumenų jėgą ir funkcinį judėjimą. Tačiau skirtingų kineziterapijos

programų efektyvumas gali skirtis. Todėl kol kas neaišku, kuris gydymo būdas, pacientams po kelio sąnario endoprotezavimo operacijos yra efektyvesnis.

Tyrimo tikslas: nustatyti ir palyginti *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės programų efektyvumą prieš ir po kineziterapijos.

Tyrimo hipotezė: pasipriešinimo pratimų su *Thera-Band* juostomis programa yra efektyvesnė nei įprastinė kineziterapija be *Thera-Band* juostų, po kelio sąnario endoprotezavimo.

Tyrimo uždaviniai:

1. Nustatyti ir palyginti *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės klubo sąnario lenkimo, atitraukimo ir kelio sąnario lenkimo judesių amplitudes prieš ir po kineziterapijos.

2. Nustatyti ir palyginti *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės šlaunies lenkiamųjų, tiesiamųjų, atitraukiamųjų, pritraukiamųjų bei kelio tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų jėgą prieš ir po kineziterapijos.

3. Nustatyti ir palyginti *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės ėjimo greitį ir funkcinį judėjimą prieš ir po kineziterapijos.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1. Kelio sąnario anatomija

Kelio sąnarys (1 pav.) yra didžiausias ir sudėtingiausias žmogaus kūno sąnarys (McLean et al., 2003), pagal sandarą sudėtingasis klumplinis dviašis. Jį sudaro šlaunikaulio ir blauzdikaulio sąnariniai paviršiai ir girnelės bei šlaunikaulio sąnariniai paviršiai (Edmond, 2012). Sąnario galvą sudaro krumpliai *condyli femoris*. Krumplių sąnariniai paviršiai ovoidiniai, kiek platesni priekyje ir siauresni užpakalyje, išsigaubę spirališkai (Česnys ir kt., 2009).

Kelio sąnario kapsulė yra plona ir laisva. Jos skaidulinė plėvė prie blauzdikaulio ir girnelės tvirtinasi palei sąnarių paviršių pakraščius, prie šlaunikaulio – priekyje aukštai, 1 cm virš šlaunikaulio girmelinio paviršiaus, *facies patellaris*, eidama į šonus leidžiasi žemyn, išorėje palikdama antkrumplius, o pakinklio duobėje giliai įlenda į tarpkrumplinę duobę (Česnys ir kt., 2009).

Sąnarinė kremzlė yra plona, lygi ir aukšto elastingumo slenksčio medžiaga. Jos storis – vos keli milimetrai. Kremzlė pasižymi ypač geromis atsparumo spaudimui charakteristikomis. Fiziologinė ir mechaninė kremzlės struktūrinių komponentų sąveika užtikrina normalų jos funkcionavimą ir apsaugo nuo priešlaikinio susidėvėjimo. Tačiau ir nedideli sąnarių paviršių pažeidimai suardo fiziologinį ir biocheminį kremzlinio audinio vientisumą, dėl to prasideda degeneraciniai procesai (Gudas ir kt., 2002).

Kelio sąnarį sutvirtina išoriniai ir vidiniai raiščiai. Girnelės raištis, *lig. patellae*, yra keturgalvio šlaunies raumens sausgyslės tęsinys. Kelio sąnarį šonuose sutvirtina šalutinis blauzdikaulio raištis, *lig. collaterale tibiale* ir šalutinis šėvikaulio raištis, *lig. collaterale fibulare*. Abu šalutiniai raiščiai užtikrina kelio sąnario stabilumą – ištiesus koją jie yra labiausiai įtempti, neleidžia pritraukti ir atitraukti blauzdikaulio (Česnys ir kt., 2009).

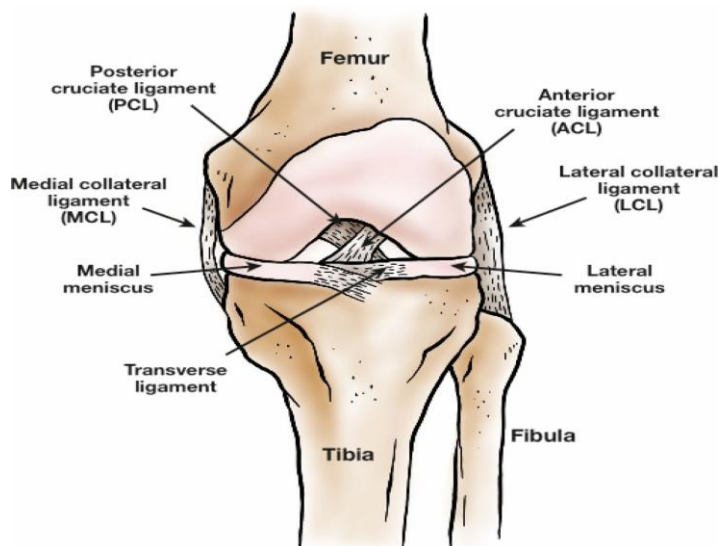
Užpakalyje kelio sąnarį sutvirtina įstrižinis pakinklio raištis, *lig. popliteum obliquum* ir lankinis pakinklio raištis, *lig. popliteum arcuatum* (Česnys ir kt., 2009).

Vidiniai kelio sąnario raiščiai: priekinis kryžminis raištis, *lig. cruciatum anterius* ir užpakalinis kryžminis raištis, *lig. cruciatum posterius*. Šie kelio raiščiai yra apgaubti sąnario tepalinės plėvės. Tai labai stiprūs kryžminiai raiščiai, *lig. cruciata*, tvirtai surišantys blauzdikaulį su šlaunikauliu (Česnys ir kt., 2009).

Skersinis kelio raištis, *lig. transversum genus*, priekyje suriša kelio sąnario meniskus (Česnys ir kt., 2009).

Kelio sąnario meniskai, tai du iš skaidulinės kremzlės sudaryti trikampio skerspjūvio pjautuvo formos pusžiedžiai, įsiterpiantys tarp blauzdikaulio ir šlaunikaulio. Kelio sąnarį sudaro du meniskai: (1pav.) vidinis meniskas, *meniscus medialis*, kuris yra ilgesnis, platesnis ir mažiau lenktas, priaugęs

prie šalutinio blauzdikaulio raiščio ir šoninis meniskas, *meniscus lateralis*, kuris yra trumpesnis ir beveik žiedo formos. Nuo jo užpakalinio galo prie šlaunikaulio medialinio krumplio kyla priekinis ir užpakalinis šlauniniai raiščiai, *lig. meniscomemorale anterius et posterius*. Neretai šių raiščių nebūna (Česnys ir kt., 2009).



1 pav. Kelio sąnario anatomija. Vaizdas iš priekio. (Markins et al., 2011).

1.2. Kelio sąnario biomechanika

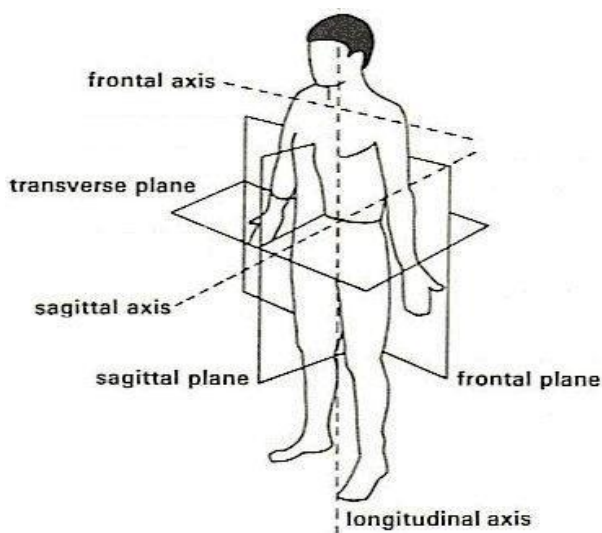
Anatominės kelio sąnario savybės garantuoja kojos atraminę funkciją, didelę, apie 170° (nuo 10° ištisus iki 165° sulenkus) judesių amplitudę, atlaiko apkrovas iki 24 kartų didesnes nei kūno masė (Tarasevičius ir kt., 2011). Kasdieninėje veikloje žmogui reikalingas mažiausiai 90° kelio sąnario lenkimas, 65° kelio sąnario lenkimas reikalingas ėjimo metu ir 106° sąnario lenkimas laisvam atsikėlimui nuo kėdės ar batų raištelių užsirišimui (Jaiswal et al., 2012).

Kelio sąnario judesiai vyksta visose trijose plokštumose (2 pav.), tačiau didžiausias judesys – sagitalinėje plokštumoje kampas tarp kelio ištiesimo ir visiško sulenkimo sudaro 140° (Muckus, 2006). Lenkimo pradžioje blauzdikaulis slysta per šlaunikaulio krumplius. Sulenkus kelį 20°, kryžminiai raiščiai sustabdo slydimą, prasideda riedėjimas. Lenkimo judesio amplitudė yra apie 150°, kuri pasiekama tupint. Tačiau jauni žmonės, sportininkai gali pasiekti iki 165° lenkimą. Tokį platų lenkimą lemia tai, kad sąnarinis šlaunikaulio galas yra atgalinėje padėtyje (Tarasevičius ir kt., 2011).

Judesys horizontalioje plokštumoje, t.y blauzdos sukimas į vidų ir į išorę, priklauso nuo sąnario padėties sagitalinėje plokštumoje. Visiškai ištisus koją pasukti beveik neįmanoma dėl

šlaunikaulio ir blauzdikaulio krumplių sukibimo. Sukimosi amplitudė yra didžiausia, kai kelis sulenktas 90° kampu. Koją šia padėtimi pasukti į išorę galima iki 45° , į vidų – iki 30° .

Judesys frontalinėje plokštumoje, t.y blauzdos atitraukimas ir pritraukimas, taip pat priklauso nuo kelio sulenkimo kampo. Ištiesus koją, judesys šioje plokštumoje yra beveik neįmanomas. Didžiausias judesys frontalinėje plokštumoje galimas, kai kelis sulenktas 30° kampu, tačiau siekia vos kelis laipsnius (Muckus, 2006).



2 pav. *Kūno plokštumos ir ašys (Sato et al., 2010).*

1.3. Osteoartrito patogenezė ir etiologija

Osteoartritas (OA) yra labiausiai paplitusi artrito forma (Neogi & Zhang, 2011), sąlygojanti mobilumo, persikėlimo ant skirtingų paviršių, kasdienės įprastos veiklos ribojimą (Juocevičius ir kt., 2010). OA, tai lėtinė ir degeneracinė sąnarių liga, kuri yra laikoma viena iš labiausiai paplitusių skeleto raumenų sutrikimų pasaulyje (Mascarin et al., 2012). OA serga apie 43 mln. Jungtinėse Amerikos Valstijose gyvenančių žmonių ir apie 15 proc. viso pasaulio gyventojų (Egloff et al., 2012). Dažniausiai Osteoartritas pažeidžia kelio sąnarį (3 pav.) (Rosneck et al., 2007).

OA tai viso sąnario liga, pažeidžianti raumenis, sausgysles, raiščius, sinovijas bei kaulus (Egloff et al., 2012). Sveika kremzlė leidžia kaulams laisvai slysti vienas per kitą ir ji sušvelnina judesio sukeltą „šoką“. Sergant osteoartritu kremzlės paviršius suskyla ir nusidėvi, o kaulai ima trintis vienas į kitą, sukeldami skausmą, patinimą ir sąnario nejudrumą. Laikui bėgant sąnarys gali iškrypti (D'Adamo & Whitney, 2008). Degeneracinis procesas pažeidžia kremzlinį audinį, prasideda kremzlės atrofija. Vėliau į procesą įtraukiamas pokremzlinis kaulas, atsiranda kaulo sklerozė, formuojasi kaulinės išaugos, atsiranda cistinių – degeneracinių kaulo pokyčių, pakinta sąnario kapsulė, raiščiai, meniskai (Tarasevičius ir kt., 2011).

Ortopedai dažnai skirtingai apibūdina kremzlinius defektus, dėl to sunku tiksliai apibrėžti patologijos pobūdį – būtent dėl šios priežasties sukurta daugybė klasifikacinių sistemų. Dažniausiai iš jų naudojama *Outerbridge* sistema. Remiantis ja nustatyti penki kremzlės degeneracijos laipsniai:

0 – normali sąvarinė kremzlė;

I – kremzlės suminkštėjimas, pabrinkimas;

II – sąvarinio paviršiaus suaižėjimas mažiau nei pusė diametro;

III – suaižėjimas iki subchondrinio kaulo, bet kaulas nėra eksponuotas daugiau nei pusė kremzlės diametro;

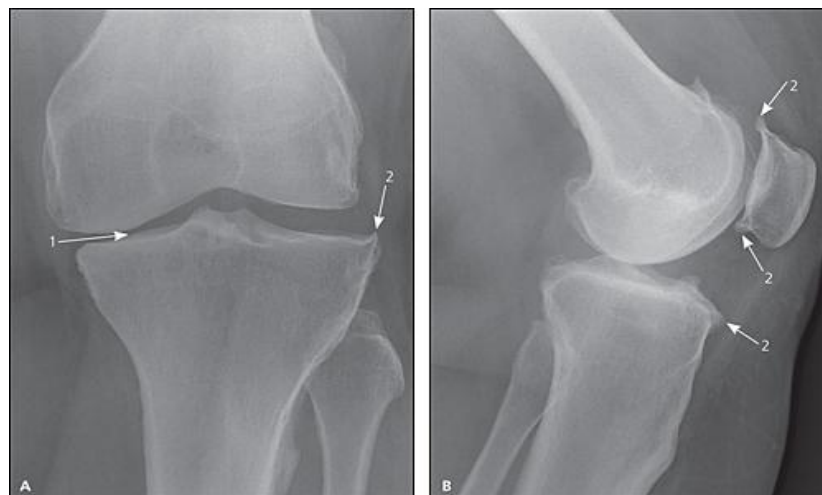
IV – kremzlės erozijos iki subchondrinio kaulo (Gudas ir kt., 2002).

Dabartiniu požiūriu, OA – biochemiškai inicijuota liga, kuri apima ne tik sąvario kremzlę, bet ir visą sąvario struktūrą. Biocheminiai pokyčiai dažnai priskiriami prie pirminių OA patogenezę inicijuojančių signalų. Daugelis biocheminių tyrimų rodo padidėjusią kolageno ir proteoglikanų sintezę OA kremzlėje. Tačiau, nepaisant padidėjusio biosintezės aktyvumo, proteoglikanų praradimas yra vienas anksčiausių patologinių OA požymių visose kremzlės degeneracijos stadijose. Dėl jų netekimo ne tik sumažėja audinio elastingumas, bet ir liga progresuoja, kadangi šie irimo produktai yra antigeniški ir gali stimuliuoti sinovijos uždegimą (Leonavičienė ir kt., 2008).

Tarp pokyčių, kurie vyksta OA pažeistame sąvaryje, yra ir uždegiminis komponentas. Šio mažo laipsnio uždegimo nerodo uždegiminių rodiklių pokyčiai, pvz., padidėjęs eritrocitų nusėdimo greitis ar C reaktyvusis baltymas. Uždegiminiai paūmėjimai, kai sustiprėja skausmas bei sąstingis. Esant lėtiniam OA kartais esama lengvo sinovito požymių, kurie dažnai susiję su neįprasta sąvarių apkrova ar lengva trauma (Dickson & Hosie, 2006). Dėl pasikartojančių uždegimų prasideda randėjimo procesai, sąvario kapsulė sustorėja, išveši sinovija, meniskuose atsiranda degeneracinių pokyčių, pakinta jų struktūra, galimi plyšimai. Ligai progresuojant, formuojasi kaulo defektai, dėl ko išsivysto kelio sąvario deformacija, pakinta raiščių struktūra, galimas sąvario nestabilumas. Tada nukenčia kelio sąvario funkcija, sumažėja judesių amplitudė, pakinta eisena, vystosi raumenų atrofija (Tarasevičius ir kt., 2011).

Ahlbäck kelio sąvario OA klasifikacija:

- I laipsnio OA – sąvarinio tarpo susiaurėjimas < 3 mm;
- II laipsnio OA – sąvarinio tarpo išnykimas;
- III laipsnio OA – nedidelis kaulų nudilimas (0 – 5 mm);
- IV laipsnio OA – vidutinis kaulų nudilimas (5 – 10 mm);
- V laipsnio OA – didelis kaulų nudilimas (> 10 mm) (Peterson et al., 1997).



3 pav. Kelio sąnario rentgeno nuotrauka iš priekio (A) ir iš šono (B). (1) tarp sąnarinio tarpo susiaurėjimas, (2) osteofitų formavimasis (Sinusas, 2012)

Osteoartrito etiologija.

Tiksli OA etiologija nėra žinoma. Tačiau tokie veiksniai kaip paveldimumas, trauma ar viršsvoris gali turėti įtakos jos vystymuisi (Hinton et al., 2002). OA rizikos veiksnius galima suskirti į egzogeninius ir endogeninius. Egzogeniniams veiksniams priskiriama: maktotraumos, pasikartojusios mikrotraumos, antsvoris, anksčiau atliktos kelio sąnario operacijos, gyvenimo faktoriai (rūkymas, alkoholio vartojimas). Prie endogeninių veiksnių priskiriamas: amžius, lytis, genetiniai veiksniai, etninės kilmės (dažniau Europos kilmės žmonėms), pomenopauziniai organizmo pokyčiai (Michael et al., 2010).

Amžius. Tai yra vienas iš svarbiausių OA rizikos faktorių. Osteoartrito paplitimas didėjant su amžiumi yra įvairių rizikos veiksnių ir biologinių pokyčių, kurie atsiranda senstant ir sukelia sąnario neatsparumą, kovojant su kremzlės plonėjimu, raumenų jėgos silpnumu, prasta propriocepcija ir oksidacine žala, pasėkmė (Zhang & Jordan, 2010). Be to nustatyta, jog vyresnio amžiaus žmonėms OA progresuoja daug greičiau (Mahajam et al., 2005).

Lytis. Iki 50 metų amžiaus OA yra daug dažnesnis vyrams, bet vėliau juo dažniau serga moterys ir šis lyties skirtumas yra tuo didesnis, kuo vyresnis amžius. Taip pat įrodyta, jog moterų OA dažnai būdinga labiau išplitusi lokalizacija negu vyrų OA, kai pažeidžiama daug skirtingų sąnarių (Dickson & Hosie, 2006). Tonelli et al., (2011), nustatė, jog moterys, sergančios OA jaučia didesį skausmą nei vyrai, tačiau vertinant fizinį aktyvumą, didelio skirtumo nerasta. Tyrimų duomenimis osteoartritas tarp 60-64 metų vyrų statistiškai dažniau pažeidžia dešinės (23%) nei kairės kojos kelio sąnarį (16,3%), o moterų tarpe didelio skirtumo tarp pažeidžiamo kelio sąnario nepastebima (dešinysis kelio sąnarys, 24,2%, kairysis kelio sąnarys, 24,7%) (Joern et al., 2010).

Genetiniai veiksniai. Keli tyrimai nustatė, jog OA yra paveldima liga ir gali skirtis pažeidžiamo sąnario puse. Tyrimais apskaičiuota, jog OA paveldimumas yra 50 - 60 % ir turi

didesnę tikimybę pažeisti klubo bei kelio nei rankos sąnarius (Zhang & Jordan, 2010). Sergant pirmine osteoartritoze, gydytojas visada aptinka ligonio šeimoje giminių, sergančių šia liga (Astašenko, 2008).

Nutukimas. Svoris yra svarbus OA rizikos veiksnys, nes didėjant KMI (1 lentelė), didėja ir OA susirgimo tikimybė (Neogi & Zhang, 2011). Akivaizdu, jog kai kurie veiksniai, tokie kaip paveldimumas, vyresnis amžius ar lytis, negali būti pakeisti, tačiau kai kurie rizikos veiksniai gali būti sušvelninti. Nutukimas yra koreguojamas rizikos veiksnys. Tyrimai parodė, ne tik tai, kad kelio OA dažniau pasireiškia esant antsvoriui, bet ir tai, jog nutukimas atsiranda anksčiau negu išsivysto kelio sąnario OA (Dickson & Hosie, 2006). Jarvenpaa et al. (2012) tyrimo rezultatai parodė, jog pacientai, kurie turi viršsvorį, pasiekia blogesnių rezultatų po visiško kelio sąnario endoprotezavimo operacijos. Tyrimų duomenimis moterų netekusios 5 kg sumažina OA vystymosi riziką 50 % (Zhang & Jordan, 2010).

1 lentelė. Nutukimo laipsniai pagal Pasaulinę Sveikatos Organizaciją (PSO) (Lozano et al., 2012).

KMI	Laipsnis
25-29,99 kg/m ²	0 nežymus nutukimas
30-34,99 kg/m ²	1 laipsnio nutukimas
35-39,99 kg/m ²	2 laipsnio nutukimas
40 > kg/m ²	3 laipsnio nutukimas

Etninės grupės. Kalbant apie populiacijų skirtumus, įrodyta, jog OA juodaodžių ir azijiečių populiacijose sergama rečiau negu baltųjų, nors teigiama, kad kelio OA juodaodėms moterims pasitaiko dažniau negu baltosioms. Šių akivaizdžių skirtumų priežastys dar nesuprastos (Dickson & Hosie, 2006)

Traumos bei operacijos. Daugybė tyrimų parodė, jog kelio trauma yra viena iš stipriausių OA rizikos veiksnių. Sunkios sąnario traumos, ypač menisko plyšimas, lūžiai, kryžminių raiščių plyšimai labai padidina riziką susirgti OA (Zhang et al., 2010).

Taip pat įrodyta, jog OA dažniau suseraga žmonės, kurie dirba sunkų fizinį darbą ir ypač tie, kuriems darbo metu dažnai tenka klūpoti, sėdėti ar lankstyti kojas per kelio sąnarius (Hunter & Eckstein, 2009).

1.4. Osteoartrito klinika ir gydymas

Osteoartrito klinika.

Sąnarių skausmas. Dažniausias klinikinis Osteoartrito simptomas yra sąnario skausmas, dėl pataloginių pakitimų sąnarių kremzlėse (Goncharov, 2011). Skausmas persekioja žmogų beveik nuolat. Ryte pabudus jaučiamas skausmas, kuris susijęs su ilga nejudria padėtimi miego metu. Truputį pavaikščiojus, skausmas išnyksta, bet neilgam. Esant ilgalaikiai sąnario apkrovai (pavyzdžiui į dienos pabaigą), skausmas vėl kyla. Sąnario judesiai apsunkinti, tarsi sulėtinti (Astašenko, 2008). Ankstyvose OA stadijose skausmas jaučiamas einant, vėlyvosiose OA stadijose skausmas dažniausiai pasireiškia poilsio metu (Vuorenmaa et al., 2008).

Helminen et al. (2013) teigia, jog lėtinis skausmas yra susijęs su padidėjusiu psichologiniu stresu, tokiu kaip nerimas ar depresija.

OA pažeisto sąnario patinimas. Pagrindinė tinimo, matomo sergant OA, priežastis yra ties sąnario kraštais esantys osteofitai. Kitos priežastys: kapsulės sustorėjimas, periartikulinis tinimas ir retai nedidelė neuždegiminė eksudacija (Dickson & Hosie, 2006).

Sąnario sąstingis taip, pat vienas iš pagrindinių OA simptomų, kuris sukelia sunkumų atliekant kasdieninės veiklos darbus (Helminen et al., 2013). Paprastai sąnario sąstingis pasireiškia ryte, kuris dažniausiai praeina per 30 minučių (Hinton et al., 2002).

Raumenų silpnumas bei raumenų atrofija taip pat neatsiejama nuo OA (Egloff et al., 2012). Raumenų jėga OA ligos pradžioje sumažėja 15% - 18%, esant antrajai OA stadijai - 24% (atsižvelgiant į Kellgren & Lawrence OA skalę) ir 38% ketvirto laipsnio OA (Oliveira et al., 2012).

Varus – valgus deformacijos. Esant ėtiniam sunkiam OA, kai yra žymi kremzlės ir po ja esančio kaulo destrukcija, sąnarys gali akivaizdžiai deformuotis. Kai šis procesas vyksta medialinėje kelio dalyje, galiausiai koja išsilenkia į išorę ir susiformuoja tipiška varus deformacija. Esant uždegiminiam artritui, paprastai esti valgus tipo deformacija, kai kojos linksta į vidų (Dickson & Hosie, 2006).

Lėtesnis ėjimo greitis. Pacientai, sergantys kelio sąnario osteoartritu yra linkę vaikščioti lėčiau, kas susiję su sąnarių skausmais, sąnarinio tarpo susiaurėjimu bei uždegimo mediatorių koncentracijos padidėjimu (Bafghi et al., 2012).

Osteoartrito gydymas.

Pradinis OA gydymas turėtų būti konservatyvus ir tik jei simptomai neišnyksta po konservatyvaus gydymo, apsvaustoma chirurgė gydymo galimybė (Rönn et al., 2011). Konservatyvaus gydymo metodai: kineziterapija, kūno svorio mažinimas, farmakoterapija, injekcijos

į pažeistą sąnarį. Pratimai yra laikomi viena iš pagrindinių konservatyvaus gydymo intervencijų, pacientams sergantiems kelio sąnario OA (Oliveira et al., 2012).

Pagrindiniai OA gydymo tikslai:

- Sumažinti skausmą;
- Pagerinti funkciją;
- Mokyti pacientą ir suteikti informaciją;
- Patarti, kaip apsisaugoti nuo vėlesnės žalos (Dickson & Hosie, 2006).

Oficialioji medicina OA gydymui skiria analgetikus ir nesteroidinius priešuždegiminius vaistus, kortikosteroidus. Patys šiuolaikiškiausi yra preparatai, kurie modifikuoja kremzlės struktūrą. Jų dėka lėtėja kremzlės degeneracija ir netgi galima šiek tiek atstatyti kremzlės audinį (Ostašenko, 2008).

Osteoartrito gydymo pagrindą sudaro praktinis bei teorinis pacientų mokymas, arba informacijos suteikimas, fiziniai pratimai ir kūno svorio mažinimas. Toks gydymas turi būti pasiūlytas ir pradėtas kuo anksčiau kiekvienam, pajutusiam ligos simptomus. Minėto gydymo – informavimo, fizinių pratimų ir svorio mažinimo – efektyvumas gali prilygti gydymui vaistais, tačiau be šalutinių poveikių (Thorstensson, 2007). Nustatyta, jog OA sergantys pacientai yra mažiau fiziškai aktyvūs, nei kiti vyresnio amžiaus žmonės, todėl kineziterapija yra pirminis gydymo būdas siūlomas šiems pacientams (Svege et al., 2012). Oliveira et al. (2012) nustatė, jog keturgalvio šlaunies raumenų stiprinimo pratimai atliekami 8 savaites (2 kartus per savaitę) yra efektyvus būdas norint sumažinti skausmą bei padidinti funkcinį mobilumą.

Dieta ir svorio metimas yra svarbi gydymo priemonė, nes svoris susijęs su didele apkrova apatinių galūnių sąnariams ėjimo ir stovėjimo metu (Egloff et al., 2012).

Chirurginis gydymas pasirenkamas atsižvelgiant į ligos simptomus (skausmą ir kelio sąnario funkcijas), OA ligos laipsnį ir su pacientu susijusius faktorius tokius kaip amžius, fizinis aktyvumas, gretutinės ligos (Rönn et al., 2011). Osteotomija – gydymo metodas susijęs su kelio sąnario valgus bei varus deformacijomis. Šios procedūros tikslas yra ištaisyti netaisyklingas galūnės ašis bei nesuderinamumus, apkraunamo sąnario paviršiumi, sulėtinti degeneracinį procesą ir atidėti sąnarių endoprotezavimo operaciją (Rönn et al., 2011).

Visiškas sąnario endoprotezavimas – gydymo būdas, naudojamas nebesant efekto taikant konservatyvų gydymo būdą, reabilitacines priemones. Ji sumažina artrozės sukeltą sąnario skausmą ir pagerina funkcinį savarankiškumą 90 % pacientų (Juocevičius ir kt., 2010).

Pacientų mokymas, reabilitacija, pratimai, kasdieninės gyvenimo veiklos koregavimas, farmakoterapija, alternatyvi medicina ir chirurgija, tai gydymo metodai kurie turi būti apsvaistomi pacientams sergantiems osteoartritu. Šeimos gydytojai turėtų būti gerai susipažinę su konservatyvaus

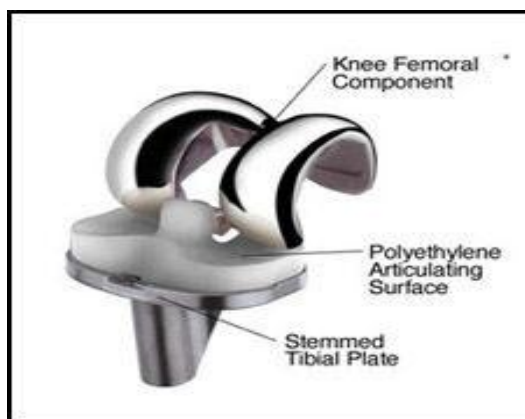
ir nekonzervatyvaus gydymo būdais bei galimomis trumpalaikėmis ir ilgalaikėmis komplikacijomis (Hinton et al., 2002).

1.5. Kelio sąnario endoprotezavimas

Kelio sąnario endoprotezavimas, tai patikima chirurginė procedūra, kuri sumažina sąnarių skausmus, sugrąžina apatinių galūnių funkcijas bei pagerina su sveikata susijusią gyvenimo kokybę (Vogel et al., 2011). Tai operacija, kurios metu pažeista sąnario dalis pakeičiama endoprotezu (5 pav.) (Tarasevičius ir kt., 2011).

Egzistuoja keli sąnario EP tipai: vienpusis, girnelės – šlaunikaulio sąnario, visiškas (4 pav.), vyrinis endoprotezai (Tarasevičius ir kt., 2011). Visiškas kelio sąnario endoprotezas sudarytas iš plokščios metalo plokštelės ir stiebo, kuris yra implantuojamas į blauzdikaulio kaulą. Viršutinė endoprotezo dalis sudaryta iš metalinio skydo, kuris implantuojamas į apatinę šlaunikaulio dalį (Verma et al., 2008). Daugelis šiuolaikinių kelio sąnario EP padeda pasiekti gerų klinikinių rezultatų, bei yra ilgaamžiai. Jų dizainas pritaikytas gražinti normalią kelio anatomiją: yra kelių dydžių, dažniausiai nuo 1 iki 6, šlaunikaulio komponentas pritaikytas kairei ir dešinei pusei, blauzdikaulio komponentas dažniausiai yra universalus. Polietileno intarpas būna kelių storų, bei gali būti fiksuotas prie blauzdikaulio komponento arba ne, pagal tai skiriami kelio sąnario EP su stabilia ar judria platforma (Tarasevičius ir kt., 2011). Kelio sąnario endoprotezai dar skiriami į: cementinius ir becementinius. Tyrimais nustatyta, jog cementinis endoprotezavimas yra ilgaamžis ir techniškai paprastesnis metodas lyginant su becementiniu, nes nereikia visiškai pašalinti kaulinių galų defektų, kuriuos cementinis endoprotezavimas užpildo pats (Rönn et al., 2011).

Visiško kelio sąnario endoprotezavimo metu, sukuriama kinematiškai stabilus, tvirtas ir gerai funkcionuojantis kelio sąnarys. Sėkminga endoprotezavimo operacija priklauso nuo geros technikos, minkštųjų audinių balansavimo ir mechaninės ašies atkūrimo (Rosneck et al., 2007).



4 pav. Kelio sąnario endoprotezas (Verma et al., 2008).

Bendros sąnario endoprotezavimo indikacijos:

- nuolatinis skausmas;
- prasta judesių amplitudė sąnaryje;
- stiprūs sąnario funkcinės būklės sutrikimai (Kriščiūnas, 2008).

Pagrindinės sąnario endoprotezavimo kontraindikacijos:

- nuolatinis skausmas;
- prasta judesių amplitudė sąnaryje;
- stiprūs sąnario funkcinės būklės sutrikimai (Kriščiūnas, 2008).

Dažniausia kelio sąnario endoprotezavimo priežastis yra OA (Zhang et al., 2010). Operacija atliekama siekiant sumažinti skausmą bei kelio sąnario judėjimo apribojimus, kuriuos sukelia artritas. Tyrimai patvirtina, jog skausmas pacientams po endoprotezavimo operacijos žymiai sumažėja, kas pagerina gyvenimo kokybę ir bendrą mobilumą (Rowe et. al., 2005). Gydomo rezultatai, endoprotezuojant sąnarį, priklauso ne vien nuo operacijos technikos ar protezų modernumo, bet ir nuo tinkamos pooperacinės reabilitacijos. Visais atvejais siekiama sumažinti tiek intraoperacines, tiek pooperacines komplikacijas (Grinienė ir Smailytė, 2002).



5 pav. *Visiškas kelio sąnario endoprotezavimas (Brady et al., 2000).*

Po kelio sąnario endoprotezavimo operacijos, galimos šios komplikacijos:

- Gili venų trombozė;
- Plaučių embolija;
- Žaizdos infekcija;
- Plaučių uždegimas;

- Miokardo infarktas (Rosneck et al., 2007).

1.6. Reabilitacija po kelio sąnario endoprotezavimo

Tinkamas pacientų reabilitavimas padeda sugrąžinti judėjimo funkcijas, darbingumą bei gyvenimo kokybę. Taip pat padeda sutrumpinti gydymą stacionare bei sumažinti suvartojamų vaistų kiekį (Jakubauskienė ir kt., 2011).

Reabilitacijos priemonės:

- **Medikamentai:** skausmo kontrolei skiriami analgetikai arba nesteroidiniai vaistai nuo uždegimo, stebint bei kontroliuojant jų nepageidaujamą poveikį ir galimas komplikacijas (Jakubauskienė ir kt., 2011). Tačiau nemedikamentinis gydymas, reabilituojant svarbesnis nei medikamentinis. Jo tikslai: gerinti judėjimo funkciją, stiprinti raumenis, mažinti skausmą, audinių patinimą ir uždegimą (Kriščiūnas, 2004).
- **Kineziterapija:** kiekvienam pacientui sudaroma individuali tausojanti – treniruojanti arba treniruojanti programa raumenų stiprinimui, operuoto sąnario funkcijos gerinimui. Pratimai atliekami išvengiant sunkio jėgos. Pilnai sugijus žaizdai, gali būti skiriama kineziterapija baseine.
- **Fizioterapija :** (magnetoterapija, elektrostimuliacija, *Bioptron* šviesos terapija, krioterapija ir kt.).
- **Hidroterapija:** vietinės perlinės vonelės, perlinės vonios, vertikalios vonios.
- **Pilnai sugijus pooperacinei žaizdai:** masažas – klasikinis, povandeninis, kompresinis; ergoterapija – mokymas apsitarnauti buityje: apsimauti kojines, apsiauti batus ir kt. ; psichoterapija (individuali bei muzikos terapijos grupėse) (Jakubauskienė ir kt., 2011).

Po operacijos stacionare ligoniai gydomi keletą dienų. Siekiant išvengti komplikacijų, jau kitą dieną po operacijos pacientai pradeda pagal galimybes mankštintis ir vaikščioti. Po to skiriama 30 dienų reabilitacija (Kriščiūnas, 2004).

Įvykdžius kompleksinę reabilitacijos programą po kelio sąnario endoprotezavimo operacijos, pagerėja pacientų aktyvumas ir dalyvumas, ribojęs juos dėl osteoartrozės ar kitos sąnario ligos. Pacientai po atliktos endoprotezavimo operacijos gydomi trumpiau ir į reabilitacijos įstaigas atvyksta rečiau (Juocevičius ir kt., 2010).

1.7. Kineziterapija

Kineziterapija (gr. *kinesis* – judesys, *therapia* – gydymas) – gydymas judesiu (fiziniais pratimais) (Poderys, 2004). Tai viena svarbiausių pagyvenusio ir senyvo amžiaus žmonių kompleksinės reabilitacijos dalių (Kriščiūnas, 2008). Kineziterapijos metodo esmė – judesio kaip natūralaus biologinio veiksnio naudojimas organizmo funkcijoms sugrąžinti ar gerinti. Tinkamas judesys padeda pagerinti ir išlaikyti judamojo aparato, širdies ir kraujagyslių ir kitų sistemų funkcinę būklę (Poderys, 2004). Kineziterapija daugeliu atvejų yra patogenetinio gydymo metodas. Sistemingai atliekami fiziniai pratimai turi įtaką bendram organizmo aktyvumui, o į bendrą organizmo reakciją įtraukiami tie fiziologiniai mechanizmai, kurie dalyvauja patologinio proceso metu (Kriščiūnas ir kt., 2008). Kineziterapeutas ir pacientas tarpusavyje bendradarbiaudami gydo sutrikusias organizmo funkcijas. Atliekant kineziterapijos procedūras, pacientas yra aktyvus dalyvis ir pats padeda šalinti ligos pasekmes ir tumpina gyjimo laikotarpį (Poderys, 2004).

Kineziterapiją sudaro įvairių rūšių gydomieji pratimai, tokie kaip: tempimo, jėgos (izotoninis, izokinetinis, izometrinis), aerobiniai pratimai ar elektrostimuliacija (Mascarin et al., 2012). Taikoma metodika, pratimai, krūvio dozavimas priklauso nuo paciento amžiaus, organizmo ypatumų, ligos pobūdžio bei gydymo etapo, esamo defekto, taikomų kompleksinių poveikio priemonių (Poderys, 2004).

Kineziterapijos uždaviniai:

- Gerinti organizmo ir centrinės nervų sistemos tonusą.
- Gerinti medžiagų apykaitą.
- Stimuliuoti širdies ir kraujagyslių, kvėpavimo ir kitų sistemų veiklą.
- Stiprinti judėjimo ir atramos aparato funkciją
- Skatinti normalų aktyvumą buityje, profesinėje veikloje (Kriščiūnas, 2008).

Kineziterapija po kelio sąnario endoprotezavimo

Kineziterapija reabilitacijos metu yra itin svarbi raumenų stiprinimui, judesių amplitudžių didinimui, gyvenimo kokybės gerinimui bei komplikacijų prevencijai (Labraca et al., 2011). Sergant atraminėmis bei judamojo aparato ligomis, labai svarbu atlikti tinkamus, tausojančius pažeistam sąnariui arba raumeniui pratimus. Labai svarbu, kad raumenų ir sveikų sąnarių aktyvumas nemažėtų, nes tai ateityje padės organizmui greičiau adaptuotis po ligos. Aprimus uždegimo procesui sąnaryje, teisingai parinktas fizinių pratimų kompleksas leidžia grąžinti sąnariui funkcinę svarbą (Astašenko, 2008). Bade et al. (2011) tyrimo rezultatai parodė, jog pacientų, kuriems buvo taikyta intensyvi reabilitacijos programa, fizinio darbingumo, šlaunies keturgalvio

raumenų jėgos bei judesių mobilumo rezultatai buvo geresnis, nei pacientams, kuriems buvo taikyta mažo intensyvumo reabilitacijos programa.

Po operacijos pacientai turi būti skatinami išlaikyti fiziškai aktyvų gyvenimo būdą, nes tai padės jiems išlaikyti geresnę gyvenimo kokybę bei sumažins endoprotezuoto sąnario ankstyvaus susidėvėjimo tikimybę (Vogel et al., 2011). Kelio sąnario endoprotezavimo operacijos tikslas yra kuo greičiau sugrąžinti pacientą į normalią kasdieninę veiklą. Iš kart po operacijos pradedama reabilitacija, kurios tikslas yra keturgalvio šlaunies raumenų jėgos stiprinimas, kelio patinimo kontrolė, saugaus vaikščiojimo mokymas bei kelio sąnario judesių amplitudžių didinimas (Scott, 2011). Judesių amplitudžių didinimo bei jėgos stiprinimo pratimus paprastai rekomenduojami atlikti bent 6 savaites po visiško kelio sąnario endoprotezavimo operacijos (Brady et al., 2000).

Kineziterapijos uždaviniai prieš operaciją:

1. Mokyti ligonį vaikščioti, naudojant pagalbines priemones (vaikštynę, ramentus, lazdelę.
2. Mažinti atsvorį.
3. Stiprinti šlaunies keturgalvio raumens jėgą.
4. Stiprinti šlaunies atitraukiamųjų raumenų jėgą (Kriščiūnas ir kt., 2008).

Kineziterapijos uždaviniai po operacijos:

1. Mažinti skausmą.
2. Stiprinti raumenų jėgą.
3. Tromboembolijų profilaktika (Kriščiūnas ir kt., 2008).

Esant ūminiai pooperacinei fazei reabilitacijos metu, kelio sąnario lenkimas dažnai pasiekia 90°-120° (Cademartiri & Soncini, 2004).

Reabilitacijos laikotarpiu, kineziterapijos pratimai pradedami taikyti jau pirmąją dieną po operacijos (Heiberg et al., 2010).

Kineziterapija stacionare:

Pirmoji diena. Gulėdamas ant nugaros ligonis atlieka aktyvius pėdų ir blauzdų raumenų pratimus (Kriščiūnas, 2011). Atliekami kelio sąnario lenkimo – tiesimo judesiai 0°-40° amplitudėmis, izometriniai pratimai šlaunies keturgalvio raumens stiprinimui, atliekant 5 sekundžių įtempimą-atsipalaidavimą, kvėpavimo pratimai (Labraca et al., 2011).

Antroji diena. Padedamas kineziterapeuto, ligonis pradeda eiti antrąją parą po operacijos, pasiremdamas aukšta vaikštyne (Kriščiūnas, 2011). Atliekami tie patys pratimai kaip ir pirmąją dieną sėdint (Labraca et al., 2011).

Trečioji diena. Atliekami tie patys pratimai didinant jų intensyvumą bei ėjimo atstumą, pacientas mokomas atlikti kasdieninę gyvenimo veiklą (Labraca et al., 2011).

Ketvirtąją dieną po operacijos: atliekami visi prieš tai taikyti pratimai, pacientas mokomas lipti laiptais bei vaikščioti su dvejais alkūniniais ramentais, didinamas ėjimo atstumas, pratimų atlikimo intensyvumas (Labraca et al., 2011).

Vengiant kelio kontraktūros, svarbu per pirmąsias dvi savaites po operacijos sulenkti kelį 90° kampu. Praėjus 6 – 10 dienų, ligonis tęsia kineziterapiją reabilitacijos įstaigose. Reabilitacijos trukmė – 24 – 30 dienų (Kriščiūnas, 2011).

Nuo 2 iki 6 pooperacinės savaitės, pacientas vaikšto su dvejais alkūniniais ramentais, o nuo 6 iki 12 pooperacinės savaitės su vienu alkūniniu ramentu. Nuo trečio mėnesio pabaigos, pacientas gali vaikščioti be pagalbinių priemonių ir pilnai statyti operuotą koją visu svoriu (Cademartiri & Soncini, 2004). Pacientui taip pat neleidžiama bėgioti ar šokinėti bei vairuoti 4 - 6 savaites. Fizinės veiklos intensyvumas po kelio sąnario endoprotezavimo operacijos turėtų būti didinamas palaipsniui (Cademertiri & Soncini, 2004). Kelio sąnario lenkimas praėjus maždaug 2 savaitėms po operacijos padidėja iki 90°, o penktąją savaitę iki 110° (Cademertiri & Soncini, 2004).

Praėjus 3 mėnesiams po kelio sąnario endoprotezavimo, dauguma pacientų gali sugrįžti į savo ankstesnę veiklą ir paprastai sugrįžti į darbą. Vaikščiojimas, važinėjimas dviračiu ar plaukimas yra leistina veikla pacientams. Bėgimas, slidinėjimas ar tenisas yra nerekomenduojama veikla (Brady et al., 2000).

***Thera-Band* juostos**

Thera-Band mankštos juostos yra nebrangi, portatyvi ir visapusiška priemonė manštai. Jos lengvai atpažįstamos iš prekinio ženklo *Thera-Band* spalvinių kodų: gelsvai rudos, geltonos, raudonos, žalios, mėlynos ir juodos bei sportininkams skirtų spalvinių kodų – sidabro ir aukso. Naudojant mankštos juostas progresyviai, t.y. nuo mažesnio pasipriešinimo mankštos juostų, palaipsniui pereinant prie didesnio pasipriešinimo mankštos juostų, galima individualiai pasirinkti fizinį krūvį ir sulaukti gerų rezultatų (Buscher et al., 2009). Elastinių juostų pasipriešinimas išreiškiamas procentais (6 pav.), kiek elastinė juosta gali išsitempti (pailgėti). Pavyzdžiui, raudonos juostos ilgis 50 cm, ją galima ištempti iki 100 cm, vadinasi guma gali pailgėti 100 %. Taigi raudonos mankštos juostos pasipriešinimas yra 1,8 kg. (Buscher et al., 2009).

	Geltona	Raudona	Žalio	Mėlyna	Juoda	Sidabro	Aukso
25%	0,5	0,7	0,9	1,3	1,6	2,3	3,6
50%	0,8	1,2	1,5	2,1	2,9	3,9	6,3
75%	1,1	1,5	1,9	2,7	3,7	5,0	8,2
100%	1,3	1,8	2,3	3,2	4,4	6,0	9,8
125%	1,5	2,0	2,6	3,7	5,0	6,9	11,2
150%	1,8	2,2	3,0	4,1	5,6	7,8	12,5
175%	2,0	2,5	3,3	4,6	6,1	8,6	13,8
200%	2,2	2,7	3,6	5,0	6,7	9,5	15,2
225%	2,4	2,9	4,0	5,5	7,4	10,5	16,6
250%	2,6	3,2	4,4	6,0	8,0	11,5	18,2

6 pav. *Thera-Band* juostų pailgėjimas % ir pasipriešinimas Kg (Buscher et al., 2009).

Pasipriešinimo pratimai su elastingomis juostomis yra saugūs ir patogūs būdas didinant raumenų jėgą vyresnio amžiaus žmonėms. Šie pratimai yra tokie pat veiksmingi didinant raumenų jėgą, kaip ir pratimai atliekami su įprastais jėgos treniruokliais ar svarmenimis (Page & Ellenbecker, 2003). Pasipriešinimo pratimų taikymas yra veiksmingas metodas apatinių galūnių raumenų jėgos stiprinimui, moterims sergančioms kelio sąnario OA, po kelio sąnario endoprotezavimo operacijų (Ciola & Greve, 2011).). Prieš atliekant pasipriešinimo pratimus su *Thera-Band* juostomis, kineziterapeutas turi nustatyti reikiamą pasipriešinimo lygį, tai reiškia, jog juostos spalva bei ilgis turi atitikti paciento būklę ir gydymo tikslus (Fletcher & Bandy, 2007).

Mankštinantis su *Thera-Band* juostomis judesius reikia atlikti lėtai ir juos kontroliuoti. Stebėti laikyseną prieš atliekant judesius, pratimo eigą bei pabaigus pratimą. Prieš pradėdant judesį juosta turi būti šiek tiek įtempta. Tai padeda apsaugoti sąnarius ir raumenis. Pratimų atlikti nerekomenduojama jaučiant skausmą. Pradėjus jausti skausmą reikia nutraukti pratimą (Buscher et al., 2009).

2. TYRIMO METODIKA IR ORGANIZAVIMAS

2.1. Tiriamieji

Tyrimas buvo atliktas VŠĮ Marijampolės ligoninėje, Ankstyvosios Reabilitacijos skyriuje 2013 metais. Pasirinkti pacientai po visiško kelio sąnario endoprotezavimo operacijos, sergantys kelio sąnario osteoartritu. Visi tiriamieji buvo informuoti apie atliekamo tyrimo metodus, jo eigą ir apie rezultatų anonimiškumą.

Iš viso tyrime dalyvavo 20 tiriamųjų (2 lentelė) (14 moterų ir 6 vyrai), kuriems visiško kelio sąnario endoprotezavimo operacija buvo atlikta VŠĮ Marijampolės ligoninėje. Tiriamųjų amžiaus vidurkis 71,75 metai ($\pm 7,25$ metai). Tiriamieji atsitiktine tvarka buvo suskirstyti į dvi grupes po 10 žmonių: (1) *Thera-Band* grupė, kuriai buvo taikomi pasipriešinimo pratimai su *Thera-Band* juostomis ir (2) Kontrolinė grupė, kuriai buvo taikomi pratimai be pasipriešinimo. Tyrime dalyvaujantys pacientai buvo atrinkti pagal atrankos ir atmetimo kriterijus (3 lentelė). Buvo analizuojami bendri visų tiriamųjų rezultatai bei palyginti *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės rezultatai prieš ir po kineziterapijos. Pacientai buvo ištirti praėjus 5 – 7 dienoms po operacijos, atvykus į Ankstyvosios Reabilitacijos skyrių ir po kineziterapijos programos taikymo.

2 lentelė. Tiriamųjų anketiniai duomenys

Tiriamieji	Lytis	Amžius (metai)	Ūgis (m)	Svoris (kg.)	KMI	Operuota koja
<i>Thera-Band</i> grupė (n=10)	6 moterys; 4 vyrai	70,7 $\pm$ 4,3	1,72 $\pm$ 0,08	76,5 $\pm$ 7,9	27,5 $\pm$ 1,3	3 - kairė; 7 - dešinė
Kontrolinė grupė (n=10)	8 moterys; 2 vyrai	72,8 $\pm$ 4	1,67 $\pm$ 0,08	70,7 $\pm$ 6,2	25,7 $\pm$ 1,2	4 – kairė 6 – dešinė

* KMI – kūno masės indeksas (Kūno masė (kg) / Ūgis (m²)).

3 lentelė. Tyrimo atrankos ir atmetimo kriterijai

Atrankos kriterijai	Atmetimo kriterijai
Amžius: 65 metai ir vyresni	Atlikta revizinė (pakartotina) kelio sąnario endoprotezavimo operacija
Lytis: vyrai ir moterys	Buvo atlikta kito kojų sąnario endoprotezavimo operacija
Atlikta kelio sąnario endoprotezavimo operacija, dėl osteoartrozės	Buvo taikyta kineziterapija prieš operaciją
Kelio sąnarys keičiamas pirmą kartą	Silpna bendra fizinė būklė
Sutinka dalyvauti tyrime	Kitos sąnarių ligos: Reumatinis artritas, Bechterevo liga, Podagra ir kt.

2.2. Tyrimo metodai

Atliekant tyrimą naudojome šiuos tyrimo metodus:

1. Anketinė apklausa;
2. Raumenų jėgos vertinimas *Lowett* 'o skale;
3. Judesių amplitudžių matavimas goniometru;
4. Skausmo vertinimas VAS (vizualinė analoginė skalė);
5. Funkcinio judėjimo vertinimas modifikuotu *Keitel* indeksu;
6. Ėjimo greitis naudojant „Stotis ir eiti“ testą;

1. Anketinė apklausa

Prieš pradedant taikyti kineziterapijos programą, pacientų buvo paprašyta užpildyti anketą (1 priedas), kuri leido išsiaiškinti ir palyginti tiriamųjų amžių, svorį, ūgį, KMI ir kurios kojos kelio sąnario endoprotezavimas buvo atliktas. Pacientų buvo prašoma pasirašyti, jog jie sutinka dalyvauti tyrime.

2. Raumenų jėgos vertinimas

Raumenų jėga buvo matuojama 5 balų sistemos *Lowett* 'o skale (4 lentelė). Buvo matuojama sveikos ir operuotos kojos šlaunies: atitraukiamųjų, pritraukiamųjų, lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų jėgos, blauzdos sveikos ir operuotos kojos: lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų jėga. Raumenų jėga buvo išmatuota prieš ir po kineziterapijos.

Šlaunies lenkiamųjų raumenų (*m. iliopsoas*; *m. rectus femoris*) jėgos matavimas.

Pacientas sėdi ant kušetės krašto. Kojos nuleistos, rankos atremtos, tam, kad fiksuoti dubenį. Paprašyti pacientą sulenkti koją, tada uždėti rankas ant distalinio šlaunies galo ir priešintis judesiui, kurį atlieka pacientas. Reikia stebėti, kad pacientas atlikdamas judesį nesigultų ant kušetės

Šlaunies tiesiamojo raumens (*m. gluteus maximus*) jėgos matavimas.

Pacientas guli ant pilvo. Koją sulenkta per kelio sąnarį. Viena tyrėjo ranka dedama ant kryžkaulio tam, kad fiksuoti dubenį. Paprašyti pakelti sulenktą koją. Tuo metu kita ranka, uždėta ant šlaunies. Priešintis judesiui.

Šlaunies atitraukiamųjų raumenų (*m. gluteus medius*; *m. gluteus minimus*) jėgos matavimas.

Pacientas guli ant nugaros, kojos atitrauktos. Paprašyti pritraukti kojas, tuo pat metu priešintis šiam judesiui. Tyrėjo rankos uždėtos iš vidinės kojų pusės.

Šlaunies pritraukiamųjų raumenų (*m. adductor*; *m. adductor brevis*; *m. adductor magnus*; *m. pectineus*; *m. gracilis*) jėgos matavimas.

Pacientas guli ant nugaros, kojos atitrauktos apytiksliai 20°. Rankas dėti iš lateralinės kojų pusės ir priešintis atitraukimui. Tiriant šiuo būdu abiejų pusių atitraukėjai dirba vienu metu (Krutulytė, 1999).

Kelio lenkiamųjų raumenų (m. semitendinosus; m. semimembranosus; m. biceps femori (ilgoji galva); m. biceps femori (trumpoji galva) jėgos matavimas.

Pacientas guli ant pilvo. Viena ranka fiksuoti šlaunį. Paprašyti lenkti blauzdą, o tyrėjo kita ranka uždėta ant blauzdos, turi priešintis šiam judesiui (Krutulytė, 1999).

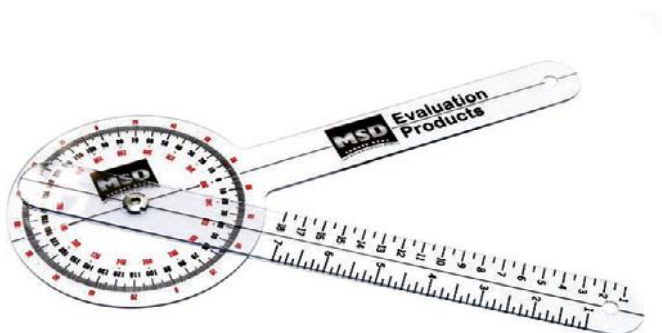
4 lentelė. Raumenų jėgos vertinimas Lovett'o skale (Bumblauskytė, 2011).

5 balai (norma)	Pilna judesio amplitudė nugalint gravitacijos jėgas ir tiprų pasipriešinimą
4 balai (gerai)	Pilna judesio amplitudė nugalint gravitacijos jėgas ir nedidelį pasipriešinimą
3 (patenkinamai)	Pilna judesio amplitudė nugalint gravitacijos jėgas
2 (blogai)	Pilna judesio amplitudė pašalinus gravitacijos jėgų veikimą
1	Nėra judesio, tik raumens susitraukimas
0	Nėra raumens susitraukimo

3. Judesių amplitudžių matavimas

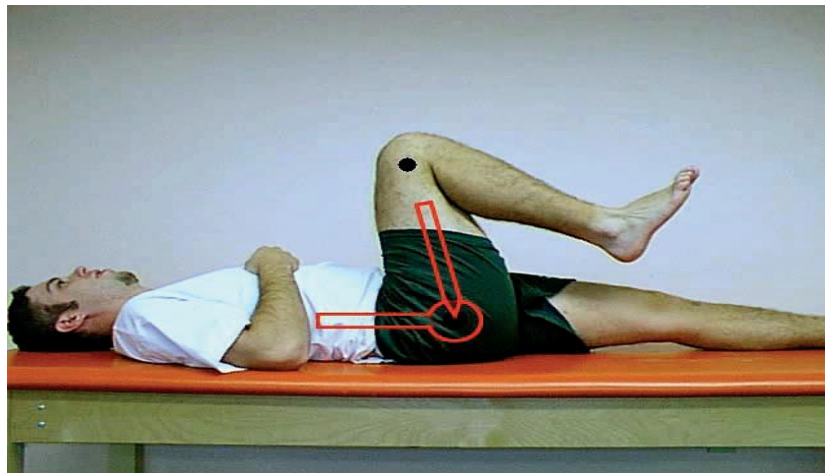
Judesių amplitudes matavome mechaniniu goniometru (7 pav.) Goniometrinis matavimo būdas pasižymi paprastumu, tikslumu ir universalumu (Grisevičius ir Daunoravičienė, 2012).

Buvo išmatuota: klubo lenkimo, atitraukimo bei kelio sąnario lenkimo judesių amplitudės. Judesių amplitudes matavome prieš ir po kineziterapijos.



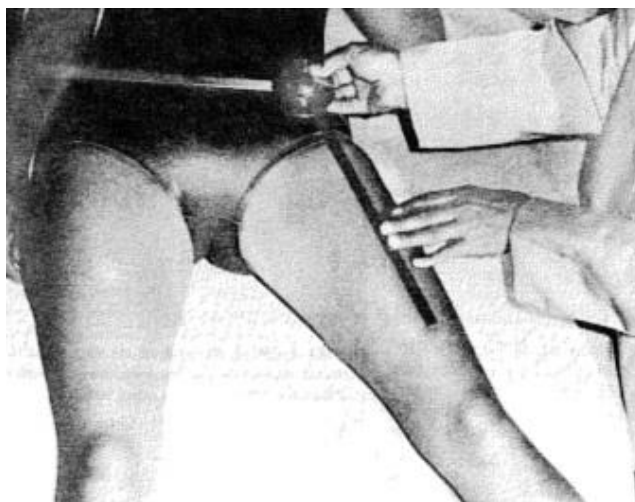
7 pav. Goniometras (Grisevičius ir Daunoravičienė, 2012).

Klubo sąnario lenkimo amplitudės matavimas (8 pav.). Goniometro išdėstymas: ašis sutampa su didžiuoju šlaunikaulio gūbriu, stacionari svirtis – su dubens vidurio linija, judanti svirtis – su šlaunikaulio lateraliu krumpliu (Grisevičius ir Daunoravičienė, 2012).



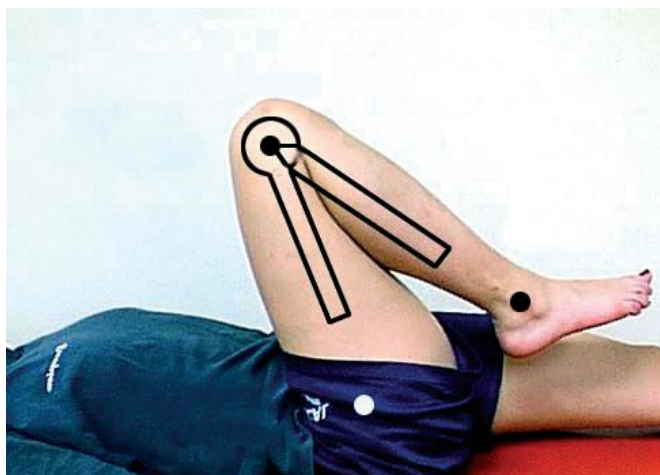
8 pav. Klubo sąnario lenkimo amplitudės matavimas (Grisevičius ir Daunoravičienė, 2012).

Klubo atitraukimas (9 pav.) Goniometro išdėstymas: ašis sutapatinama su matuojamos galūnės priekiniu viršutiniu klubikaulio dygliu, stacionari svirtis – su virtualia linija, jungiančią priešingos galūnės priekinius viršutinius klubakaulio dyglius, o judanti svirtis – su priekine šlaunikaulio vidurio linija, naudojant ginkelės vidurio liniją kaip orientyrą (Grisevičius ir Daunoravičienė, 2012).



9 pav. Klubo sąnario atitraukimo amplitudės matavimas (Grisevičius ir Daunoravičienė, 2012).

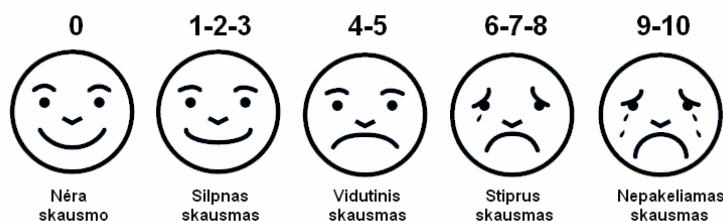
Kelio sąnario lenkimas (10 pav.) Goniometro išdėstymas: ašis sutapatinama su šlaunikaulio išoriniu krumpliu, stacionari svirtis – su šlaunies vidurio linija naudojant didįjį gūbrį orientacijai, judančią svirtį – su šėivikaulio vidurio linija, naudojant šėivikaulio galvą orientacijai (Grisevičius ir Daunoravičienė, 2012).



10 pav. Kelio sąnario lenkimas (Grisevičius ir Daunoravičienė, 2012).

4. Skausmo vertinimas

Skausmas buvo matuojamas naudojant vizualinę analoginę skausmo skalę (VAS) (11 pav.). Pacientų buvo prašoma pažymėti skausmą, vertinamą balais nuo 0 (nėra skausmo) iki 10 balų (nepakeliamas skausmas). Skausmas buvo matuojamas prieš ir po kineziterapijos.



11 pav. Vizualinė analoginė skausmo skalė (VAS) (Tikuišis ir kt., 2011).

5. Funkcinio judėjimo vertinimas

Funkciniam judėjimui nustatyti buvo naudojamas Keitel indeksas, kurį sudarė 12 užduočių (2 priedas). Maksimali galima Keitel indekso balų suma – 45 balai. Funkcinis judėjimas buvo vertinamas prieš ir po kineziterapijos.

6. „Stotis ir eiti testas“

Pacientų ėjimo greičiui nustatyti buvo naudojamas „Stotis ir eiti“ testas. Testo atlikimas: pasakius „op“ pacientas atsistoja nuo kėdės, (sėdynės aukštis 46 cm) (jeigu reikia naudojasi pagalbine priemone pvz. alkūniniais ramentais) nueina tris metrus, apsisuka, grįžta atgal ir atsisėda. Laikas matuojamas nuo stojimosi iki atsisėdimo ant kėdės. Pacientų buvo prašoma šį testą atlikti

kaip galima greičiau. Prieš ištiriant buvo atliktas vienas bandomasis testas. Pacientai buvo testuojami prieš ir po kineziterapijos.

2.3. Tyrimo organizavimas

Tyrimas buvo atliktas VŠĮ Marijampolės ligoninėje, Ankstyvosios Reabilitacijos skyriuje 2013 metais. Tiriamieji į Ankstyvosios Reabilitacijos skyrių atvyko praėjus 5 – 7 dienoms po atliktos visiško kelio sąnario endoprotezavimo operacijos. Pacientai buvo testuojami pirmąją dieną atvykus į Ankstyvosios Reabilitacijos skyrių, prieš pradedant kineziterapijos taikymą ir paskutiniąją kineziterapijos programos dieną. Vidutiniškas reabilitacijos laikotarpis buvo apie 30 dienų.

Visiems tiriamiesiems be kineziterapijos pratimų buvo taikomi šie reabilitacijos metodai:

1. Medikamentai skausmo kontrolei;
2. Fizioterapija (elektrostimuliacija, magnetorepija, *Bioptron* šviesos);
3. Ergoterapija;
4. Psichoterapija;
5. Klasikinis masažas.

Kineziterapijos pratimai abiejose grupėse buvo atliekami salėje, grupinėse kineziterapijos užsiėmimuose. *Thera-Band* grupei buvo taikomi pasipriešinimo pratimai naudojant elastines *Thera-Band* juostas, Kontrolinės grupės pacientai atliko įprastus kineziterapijos pratimus be pasipriešinimo taikomus pacientams po visiško kelio sąnario endoprotezavimo.

Thera-Band ir Kontrolinės grupės pratimai (3 priedas) buvo atliekami 5 kartus per savaitę po 45 minutes. Pasirenkant skirtingos *Thera-Band* juostos spalvą bei didinant pratimų serijų skaičių, buvo didinamas pasipriešinimo pratimų intensyvumas (5 lentelė). Kontrolinės grupės intensyvumas visas 4 savaites nesikeitė (6 lentelė).

Tyrimo duomenų apdorojimas

Visi tyrimo duomenys buvo apdoroti „Microsoft Office Excel 2010“ programa. Buvo skaičiuojami duomenų: aritmetiniai vidurkiai, standartiniai nuokrypiai bei aritmetinių vidurkių skirtumų patikimumai. Tyrimo duomenų apdorojimo metu vertinant rezultatų patikimumą pasirenkamas reikšmingumo lygmuo $p = 0,05$ (95% patikimumas). Reikšmingumo lygmeniui p apskaičiuoti buvo naudojamas Stjudento t kriterijus. Skirtumas tarp grupių rezultatų laikomas reikšmingai patikimu, kuomet rezultatų skirtumai yra $p < 0,05$. Skirtumas tarp grupių rezultatų laikomas statistiškai nepatikimu jei $p \leq 0,05$.

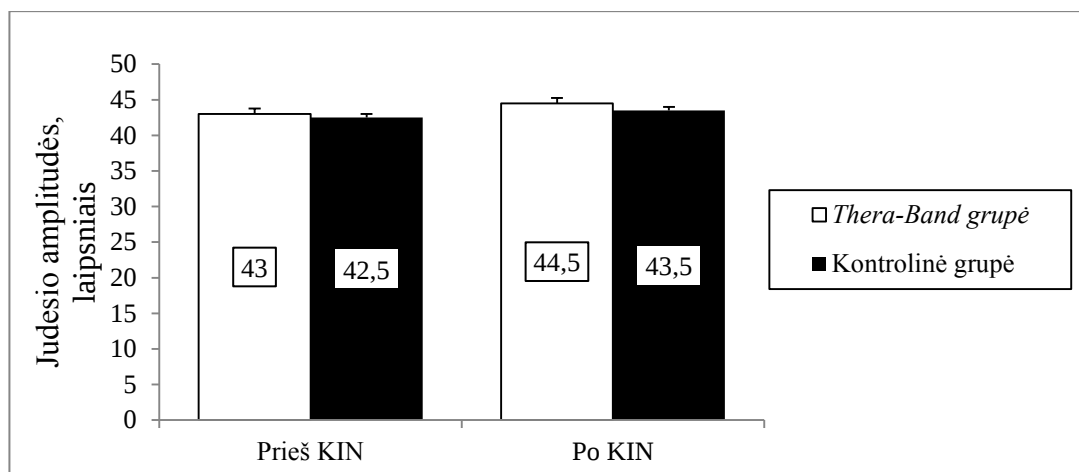
5. lentelė. Thera-Band pasipriešinimo pratimų dozavimas

	1 savaitė	2-3 savaitė	4 savaitė
Apšilimas	5 minutės lėto ėjimo	5 minutės lėto ėjimo	5 minutės lėto ėjimo
Pagrindinė mankštos dalis	1 serija po 10 pakartojimų	2 serijos po 10 pakartojimų	3 serijos po 10 pakartojimų
Atsipalaidavimas	5 minutės lėto ėjimo	5 minutės lėto ėjimo	5 minutės lėto ėjimo
<i>Thera-Band</i> juosta	Raudona	Žalia	Mėlyna

6 lentelė. Kontrolinės grupės pratimų dozavimas

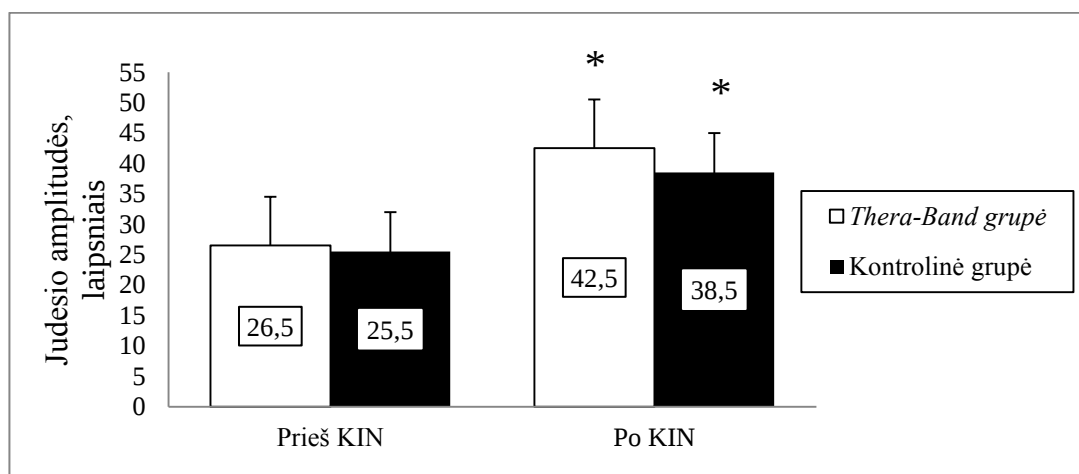
	1 savaitė	2-3 savaitė	4 savaitė
Apšilimas	5 minutės apšilimo pratimams	5 minutės apšilimo pratimams	5 minutės apšilimo pratimams
Pagrindinė mankštos dalis	1 serija po 10 – 15 pakartojimų		
Atsipalaidavimas	5 minutės dviračio minimas	5 minutės dviračio minimas	5 minutės dviračio minimas

3. TYRIMO REZULTATAI



12 pav. Sveikos kojos klubo sąnario atitraukimas

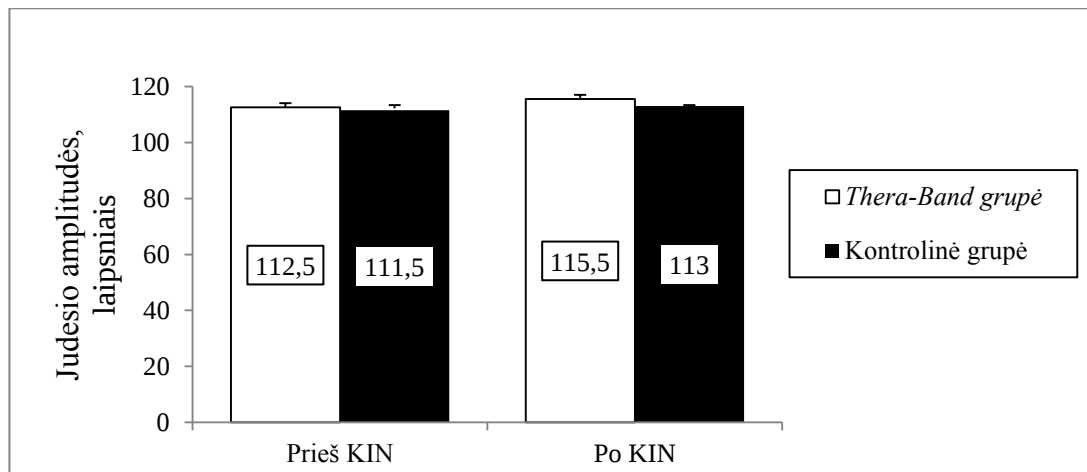
Vertinant sveikos kojos klubo sąnario atitraukimo amplitudes (12 pav.) prieš ir po kineziterapijos, *Thera-Band* grupės amplitudės prieš KIN buvo $43^\circ \pm 2,5^\circ$, po KIN – $44,5^\circ \pm 1,5^\circ$; Kontrolinės grupės: prieš KIN – $42,5^\circ \pm 2,5^\circ$, po KIN – $43,5^\circ \pm 2,3^\circ$. *Thera-Band* grupės amplitudės po kineziterapijos padidėjo $1,5^\circ \pm 2,4^\circ$, Kontrolinės grupės – $1^\circ \pm 2,1^\circ$.



13 pav. Operuotos kojos klubo sąnario atitraukimas

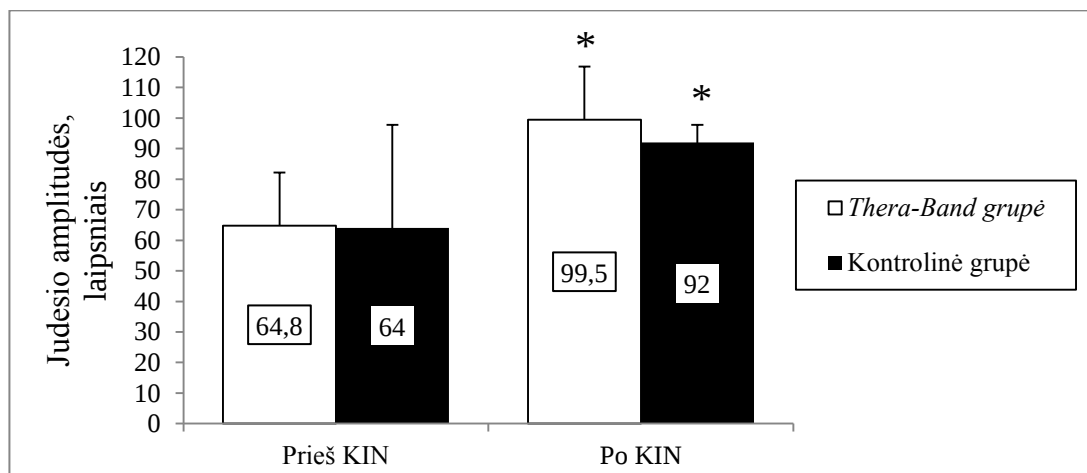
* - statistiškai patikimas ($p < 0,05$) skirtumas lyginant prieš ir po kineziterapijos

Vertinant operuotos kojos klubo sąnario atitraukimo amplitudes prieš kineziterapiją (13 pav.), *Thera-Band* grupės amplitudės buvo $26,5^\circ \pm 4,1^\circ$; Kontrolinės grupės amplitudės – $25,5^\circ \pm 4,4^\circ$. Nustatėme, jog statistiškai patikimai ($p < 0,05$) padidėjo *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės, operuotos kojos klubo sąnario atitraukimo amplitudės po kineziterapijos. *Thera-Band* grupės amplitudės po kineziterapijos padidėjo $16^\circ \pm 6,1^\circ$, Kontrolinės grupės amplitudės padidėjo $13^\circ \pm 4,8^\circ$.



14 pav. Sveikos kojos klubo sąnario lenkimas

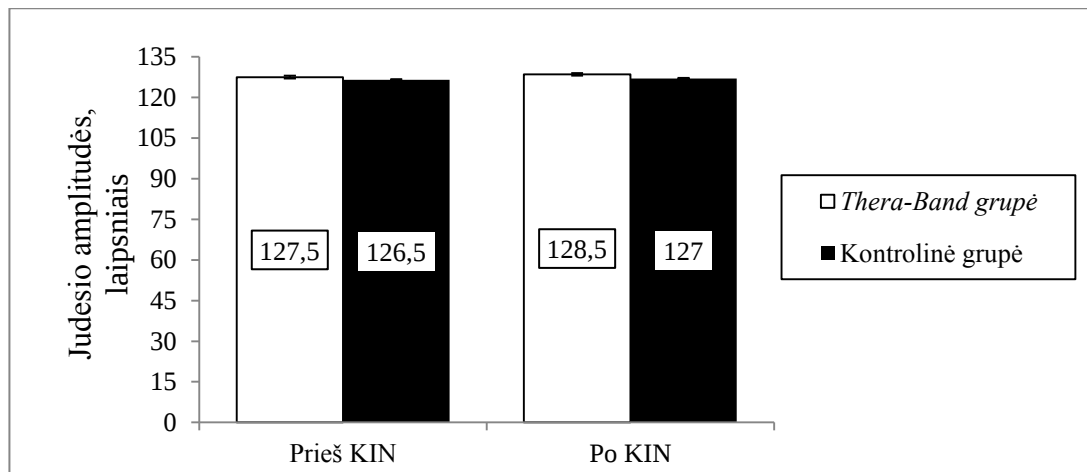
Vertinant sveikos kojos klubo sąnario lenkimo amplitudes (14 pav.) prieš ir po kineziterapijos, *Thera-Band* grupės amplitudės prieš KIN buvo $112,5^{\circ} \pm 4,6^{\circ}$, po KIN – $115,5^{\circ} \pm 3,5^{\circ}$, Kontrolinės grupės: prieš KIN – $111,5^{\circ} \pm 5,9^{\circ}$, po KIN – $113^{\circ} \pm 4,6^{\circ}$. *Thera-Band* grupės amplitudės po kineziterapijos padidėjo $3^{\circ} \pm 2,6$, Kontrolinės grupės – $2,5^{\circ} \pm 3,5^{\circ}$.



15 pav. Operuotos kojos klubo sąnario lenkimas

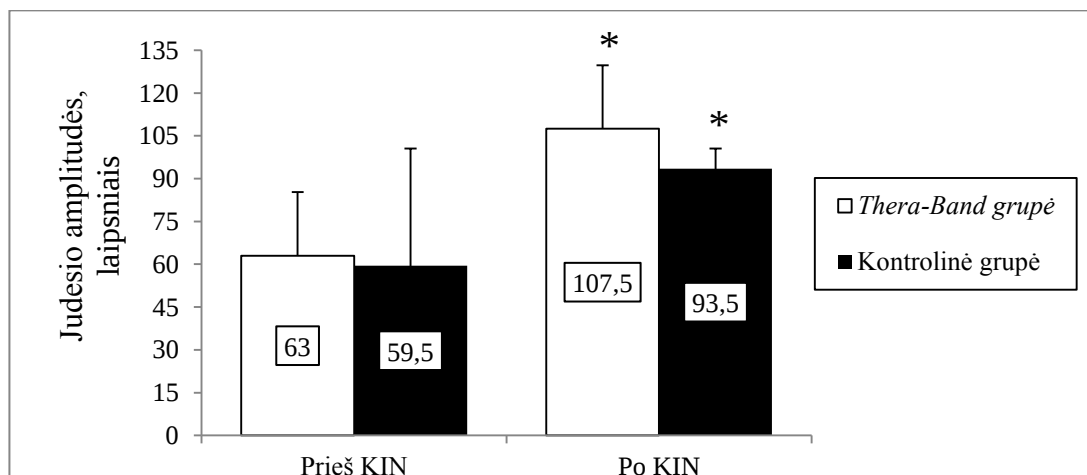
* - statistiškai patikimas ($p < 0,05$) skirtumas lyginant prieš ir po kineziterapijos

Vertinant operuotos kojos klubo sąnario lenkimo amplitudes (15 pav.) prieš kineziterapiją, *Thera-Band* grupės amplitudės buvo – $64,8^{\circ} \pm 11,7^{\circ}$, Kontrolinės grupės - $64^{\circ} \pm 8,6^{\circ}$. Nustatėme, jog statistiškai patikimai ($p < 0,05$) padidėjo *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės, operuotos kojos klubo sąnario lenkimo amplitudės po kineziterapijos. *Thera-Band* grupės amplitudės po kineziterapijos padidėjo $34,5^{\circ} \pm 7,6^{\circ}$, Kontrolinės grupės amplitudės padidėjo $28^{\circ} \pm 5,1^{\circ}$.



16 pav. Sveikos kojos kelio sąnario lenkimas

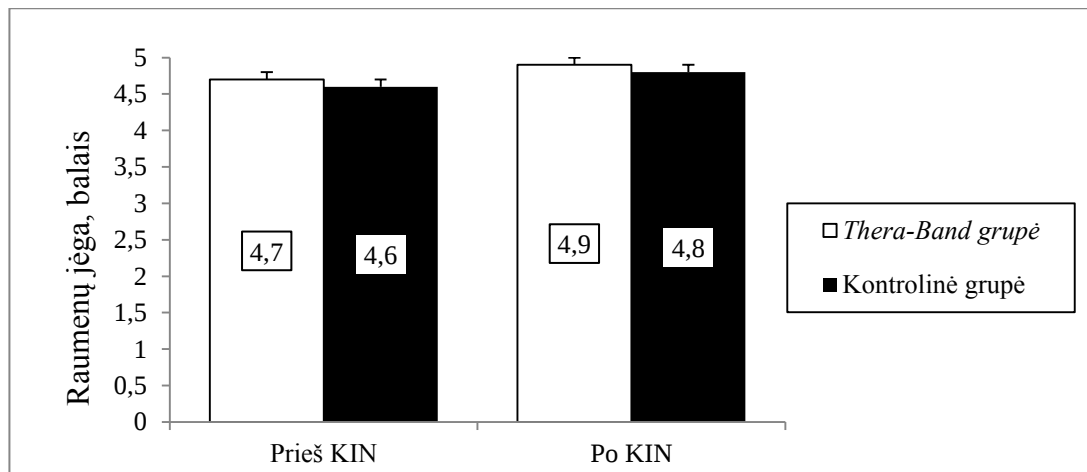
Vertinant sveikos kojos kelio sąnario lenkimo amplitudes (16 pav.) prieš ir po kineziterapijos, *Thera-Band* grupės amplitudės prieš KIN buvo $127,5^{\circ} \pm 6^{\circ}$, po KIN – $128,5^{\circ} \pm 5,5^{\circ}$, Kontrolinės grupės: prieš KIN – $126,5^{\circ} \pm 5,9^{\circ}$, po KIN – $127^{\circ} \pm 5,6^{\circ}$. *Thera-Band* grupės sveikos kojos kelio sąnario amplitudės po kineziterapijos padidėjo $1^{\circ} \pm 2,1^{\circ}$, Kontrolinės grupės padidėjo $0,5^{\circ} \pm 1,6^{\circ}$.



17 pav. Operuotos kojos kelio sąnario lenkimas

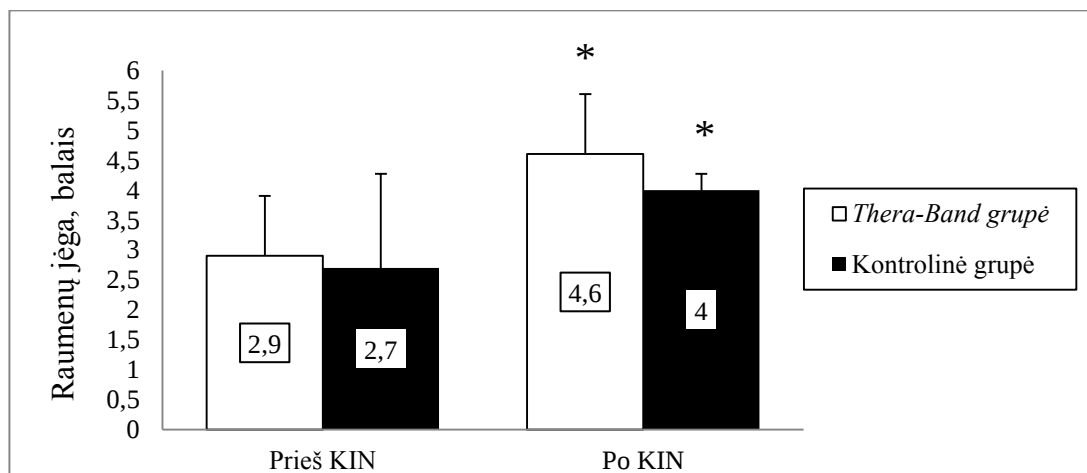
* - statistiškai patikimas ($p < 0,05$) skirtumas tarp amplitudžių prieš ir po kineziterapijos

Vertinant operuotos kojos klubo sąnario lenkimo amplitudes (17 pav.) prieš kineziterapiją, *Thera-Band* grupės amplitudės buvo – $63^{\circ} \pm 11^{\circ}$, Kontrolinės grupės – $59,5^{\circ} \pm 11,9^{\circ}$. Nustatėme, jog statistiškai patikimai ($p < 0,05$) padidėjo *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės, operuotos kojos kelio sąnario lenkimo amplitudės po kineziterapijos. *Thera-Band* grupės amplitudės po kineziterapijos padidėjo $44,5^{\circ} \pm 5,9^{\circ}$, Kontrolinės grupės padidėjo $34^{\circ} \pm 8,1^{\circ}$.



18 pav. Sveikos kojos šlaunies atitraukiamųjų raumenų jėga

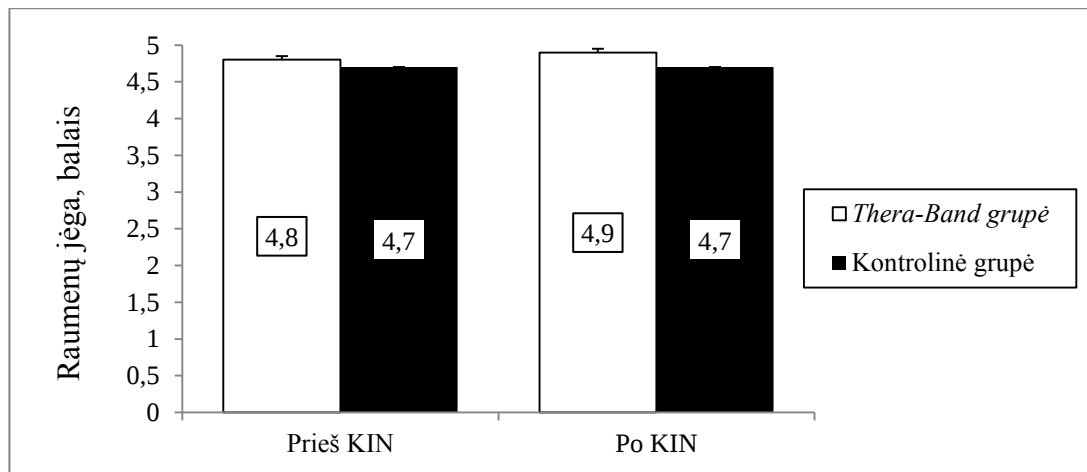
Vertinant sveikos kojos šlaunies atitraukiamųjų raumenų jėgą (18 pav.) prieš ir po kineziterapijos, *Thera-Band* grupės raumenų jėga prieš KIN buvo $4,7 \pm 0,4$ balai, po KIN – $4,9 \pm 0,3$ balai, Kontrolinės grupės: prieš KIN – $4,6 \pm 0,5$ balai, po KIN – $4,8 \pm 0,4$ balai. *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės amplitudės po kineziterapijos padidėjo $0,2 \pm 0,4$ balais.



19 pav. Operuotos kojos šlaunies atitraukiamųjų raumenų jėga

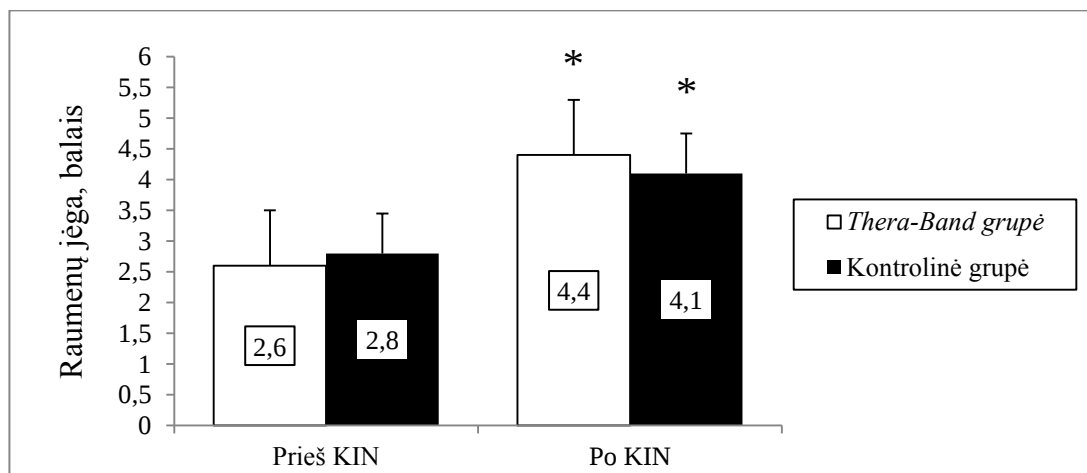
* - statistiškai patikimas ($p < 0,05$) skirtumas tarp raumenų jėgos prieš ir po kineziterapijos

Vertinant operuotos kojos šlaunies atitraukiamųjų raumenų jėgą (19 pav.) prieš kineziterapiją, *Thera-Band* grupės šlaunies atitraukiamųjų raumenų jėga buvo $2,9 \pm 0,3$ balai, Kontrolinės grupės – $2,7 \pm 0,4$ balai. Nustatėme, jog statistiškai patikimai ($p < 0,05$) padidėjo *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės operuotos kojos šlaunies atitraukiamųjų raumenų jėga po kineziterapijos. *Thera-Band* grupės jėga po kineziterapijos padidėjo $1,7 \pm 0,4$ balais, Kontrolinės grupės padidėjo $1,3 \pm 0,4$ balais.



20 pav. Sveikos kojos šlaunies pritraukiamųjų raumenų jėga

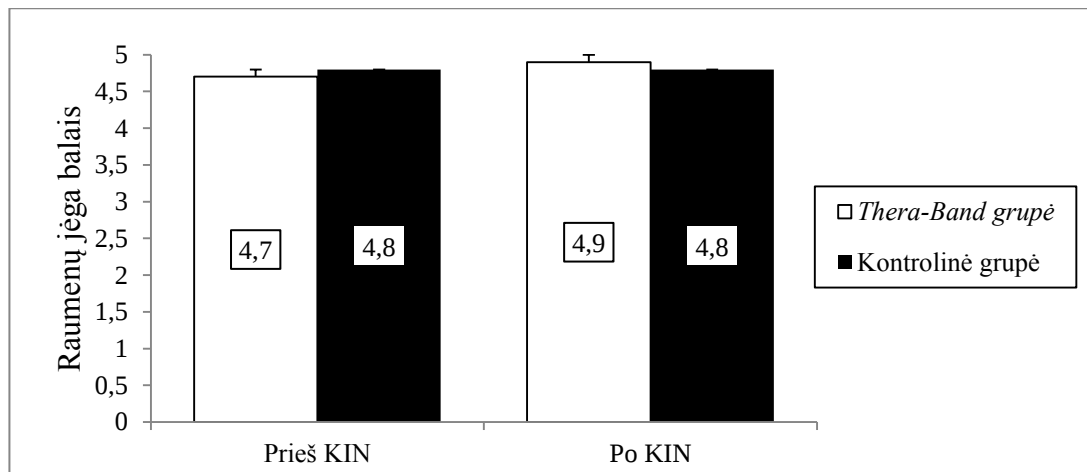
Vertinant sveikos kojos šlaunies pritraukiamųjų raumenų jėgą (20 pav.) prieš ir po kineziterapijos, *Thera-Band* grupės jėga prieš KIN buvo $4,8 \pm 0,4$ balai, po KIN – $4,9 \pm 0,3$ balai; Kontrolinės grupės: prieš ir po KIN buvo $4,7 \pm 0,4$ balai. *Thera-Band* grupės sveikos kojos šlaunies pritraukiamųjų raumenų jėga po kineziterapijos padidėjo $0,1 \pm 0,3$ balais.



21 pav. Operuotos kojos šlaunies pritraukiamųjų raumenų jėga

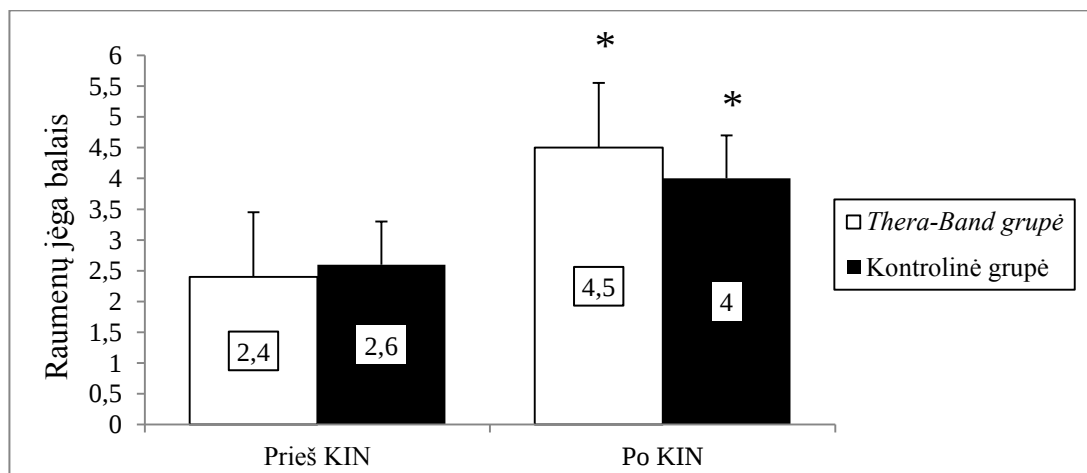
* - statistiškai patikimas ($p < 0,05$) skirtumas tarp raumenų jėgos prieš ir po kineziterapijos

Vertinant operuotos kojos šlaunies pritraukiamųjų raumenų jėgą (21 pav.), prieš kineziterapiją, *Thera-Band* grupės jėga buvo $2,6 \pm 0,5$ balai, Kontrolinės grupės - $2,8 \pm 0,4$ balai. Nustatėme, jog statistiškai patikimai ($p < 0,05$) padidėjo *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės operuotos kojos šlaunies pritraukiamųjų raumenų jėga po kineziterapijos. *Thera-Band* grupės jėga po kineziterapijos taikymo padidėjo $1,8 \pm 0,4$ balais, Kontrolinės grupės $1,3 \pm 0,7$ balais.



22 pav. Sveikos kojos šlaunies lenkiamųjų raumenų jėga

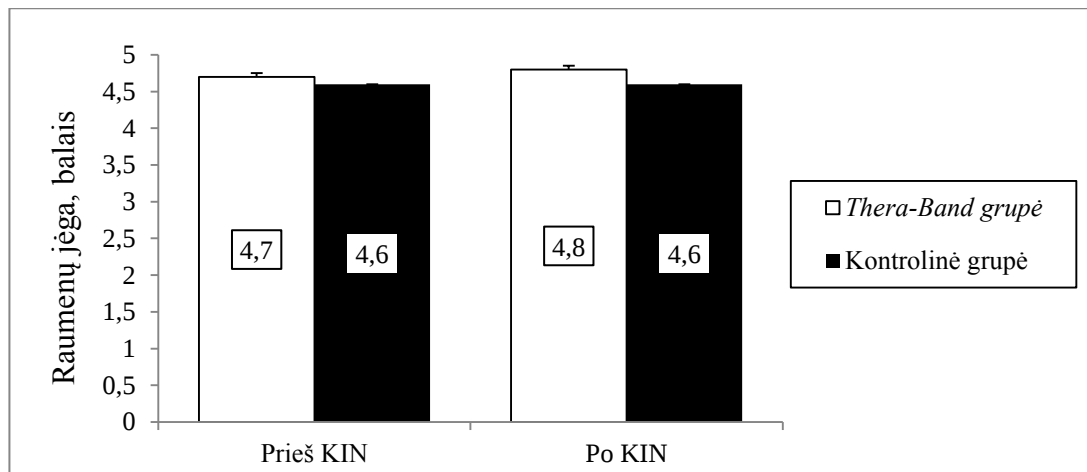
Vertinant sveikos kojos šlaunies lenkiamųjų raumenų jėgą (22 pav.) prieš ir po kineziterapijos, *Thera-Band* grupės jėga prieš KIN buvo $4,8 \pm 0,4$ balai, po KIN – $4,9 \pm 0,3$ balai, Kontrolinės grupės jėga prieš KIN – $4,7 \pm 0,5$ balai, po KIN – $4,8 \pm 0,4$ balai. *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės šlaunies lenkiamųjų raumenų jėga po kineziterapijos padidėjo $0,1 \pm 0,3$ balais.



23 pav. Operuotos kojos šlaunies lenkiamųjų raumenų jėga

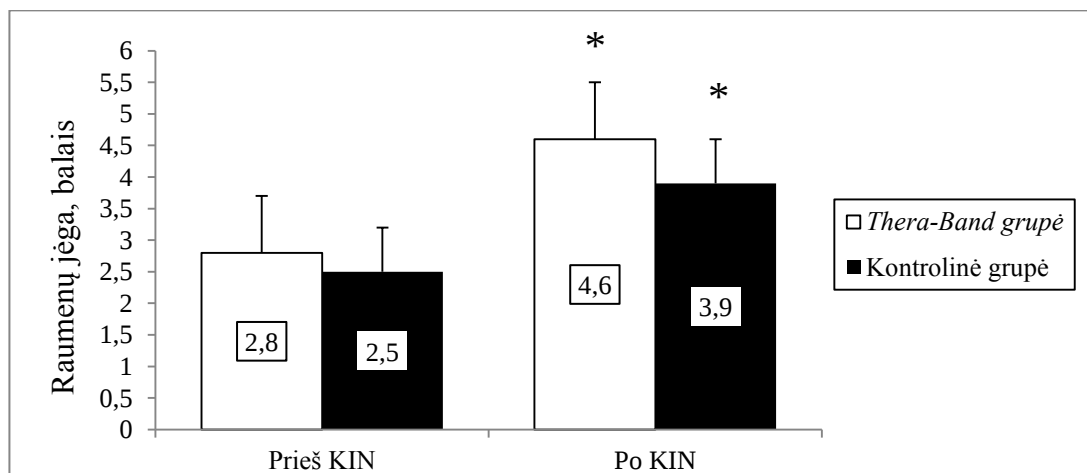
* - statistiškai patikimas ($p < 0,05$) skirtumas tarp raumenų jėgos prieš ir po kineziterapijos

Vertinant operuotos kojos šlaunies lenkiamųjų raumenų jėgą (23 pav.) prieš kineziterapiją, *Thera-Band* grupės jėga buvo $2,6 \pm 0,5$ balai, Kontrolinės grupės – $2,4 \pm 0,5$ balai. Nustatėme, jog statistiškai patikimai ($p < 0,05$) padidėjo *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės operuotos kojos šlaunies lenkiamųjų raumenų jėga po kineziterapijos. *Thera-Band* grupės raumenų jėga padidėjo $1,9 \pm 0,6$ balais, Kontrolinės grupės – $1,6 \pm 0,7$ balais.



24 pav. Sveikos kojos šlaunies tiesiamųjų raumenų jėga

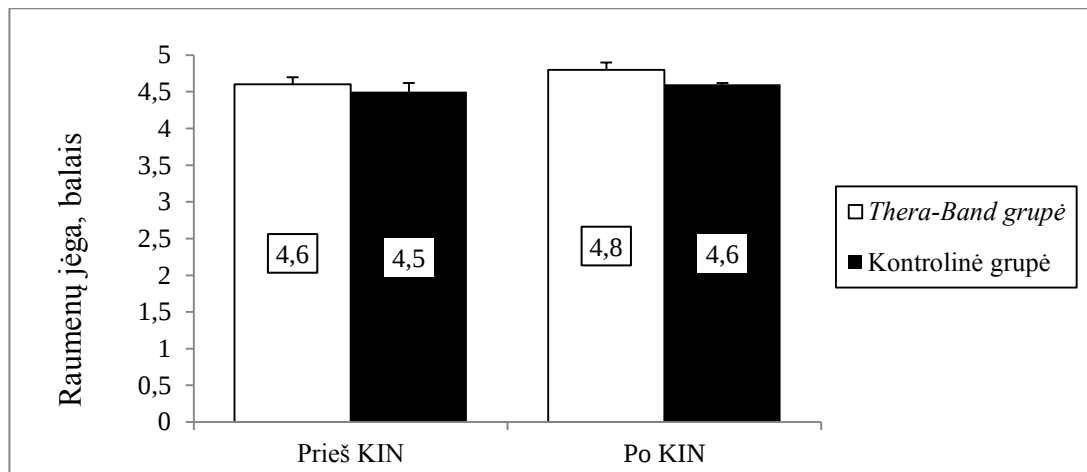
Vertinant sveikos kojos šlaunies tiesiamųjų raumenų jėgą (24 pav.) prieš ir po kineziterapijos, *Thera-Band* grupės jėga prieš KIN buvo $4,7 \pm 0,5$ balai, po KIN – $4,8 \pm 0,4$ balai, Kontrolinės grupės jėga prieš ir po KIN buvo $4,6 \pm 0,5$ balai. *Thera-Band* grupės sveikos kojos šlaunies atitraukiamųjų raumenų jėga po kineziterapijos padidėjo $0,1 \pm 0,3$ balais.



25 pav. Operuotos kojos šlaunies tiesiamųjų raumenų jėga

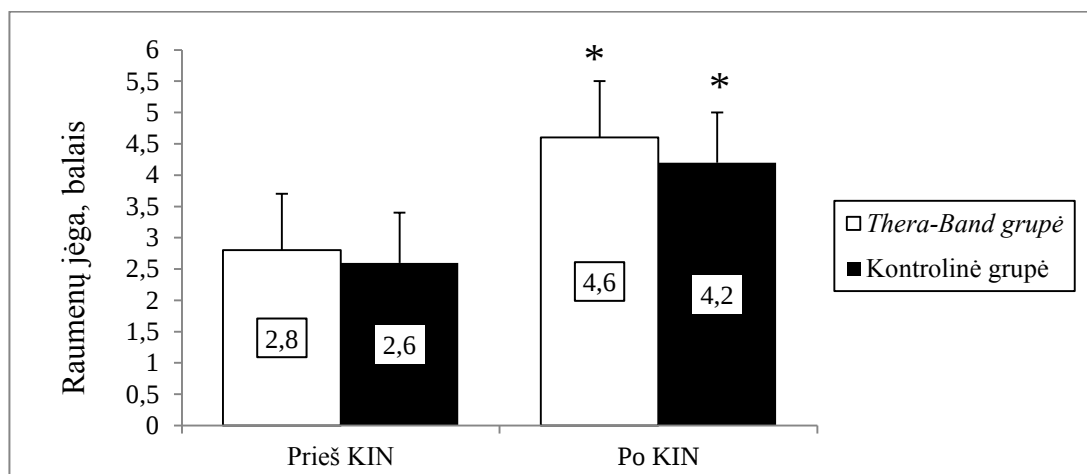
* - statistiškai patikimas ($p < 0,05$) skirtumas tarp raumenų jėgos prieš ir po kineziterapijos

Vertinant operuotos kojos šlaunies tiesiamųjų raumenų jėgą (25 pav.) prieš kineziterapiją, *Thera-Band* grupės raumenų jėga buvo $2,8 \pm 0,4$ balai, Kontrolinės grupės – $2,5 \pm 0,5$ balai. Nustatėme, jog statistiškai patikimai ($p < 0,05$) padidėjo *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės operuotos kojos šlaunies tiesiamųjų raumenų jėga po kineziterapijos. *Thera-Band* grupės šlaunies tiesiamųjų raumenų jėga po kineziterapijos padidėjo $1,8 \pm 0,4$ balais, Kontrolinės grupės – $1,4 \pm 0,5$ balais.



26 pav. Sveikos kojos blauzdos lenkiamųjų raumenų jėga

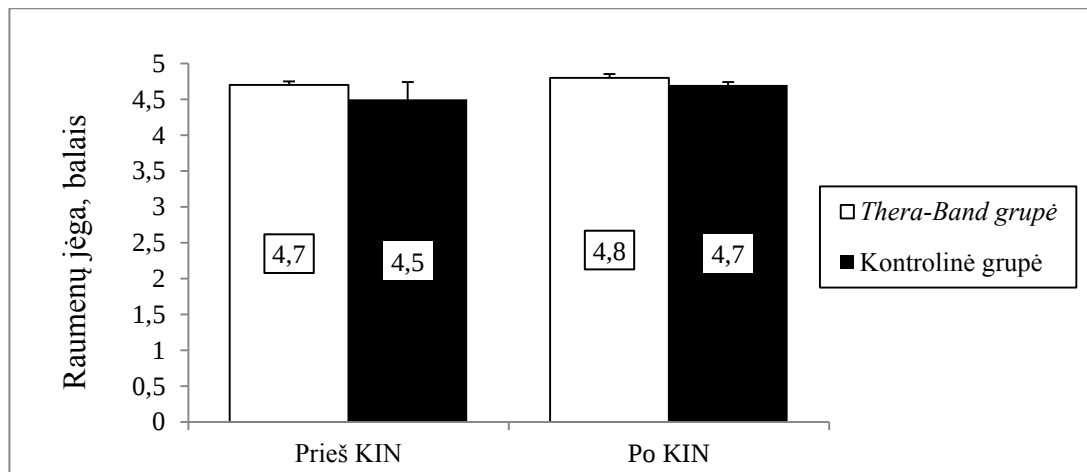
Vertinant sveikos kojos blauzdos lenkiamųjų raumenų jėgą (26 pav.) prieš ir po kineziterapijos, *Thera-Band* grupės jėga prieš KIN buvo $4,6 \pm 0,5$ balai, po KIN – $4,8 \pm 0,4$ balai, Kontrolinės grupės prieš KIN – $4,5 \pm 0,5$ balai, po KIN $4,6 \pm 0,5$ balai. *Thera-Band* grupės blauzdos lenkiamųjų raumenų jėga po kineziterapijos taikymo padidėjo $0,2 \pm 0,4$ balais, Kontrolinės grupės padidėjo $0,1 \pm 0,3$ balais.



27 pav. Operuotos kojos blauzdos lenkiamųjų raumenų jėga

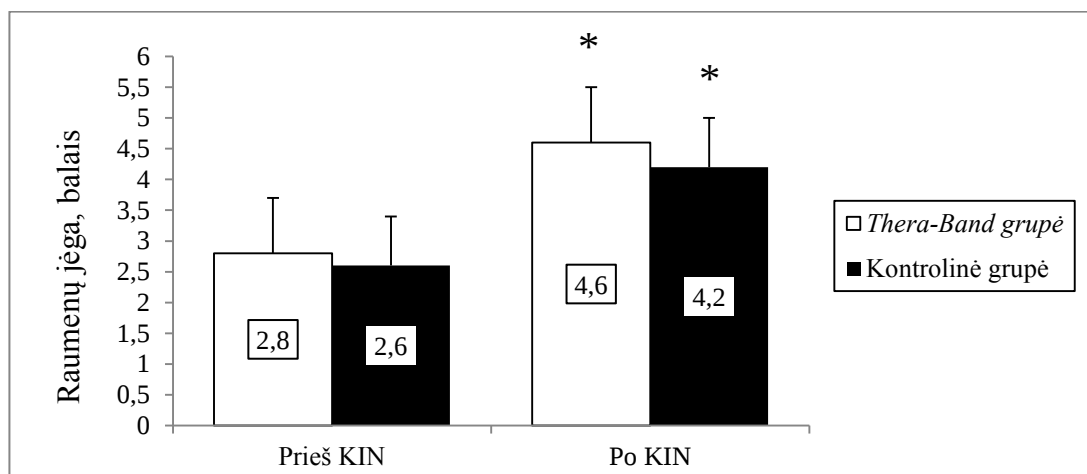
* - statistiškai patikimas ($p < 0,05$) skirtumas tarp raumenų jėgos prieš ir po kineziterapijos

Vertinant operuotos kojos blauzdos lenkiamųjų raumenų jėgą (27 pav.) prieš kineziterapiją, *Thera-Band* grupės jėga buvo $2,8 \pm 0,4$ balai, Kontrolinės grupės – $2,6 \pm 0,5$ balai. Nustatėme, jog statistiškai patikimai ($p < 0,05$) padidėjo *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės operuotos kojos blauzdos lenkiamųjų raumenų jėga po kineziterapijos. *Thera-Band* grupės blauzdos lenkiamųjų raumenų jėga po kineziterapijos padidėjo $1,8 \pm 0,6$ balais, Kontrolinės grupės – $1,6 \pm 0,7$ balais.



28 pav. Sveikos kojos blauzdos tiesiamųjų raumenų jėga

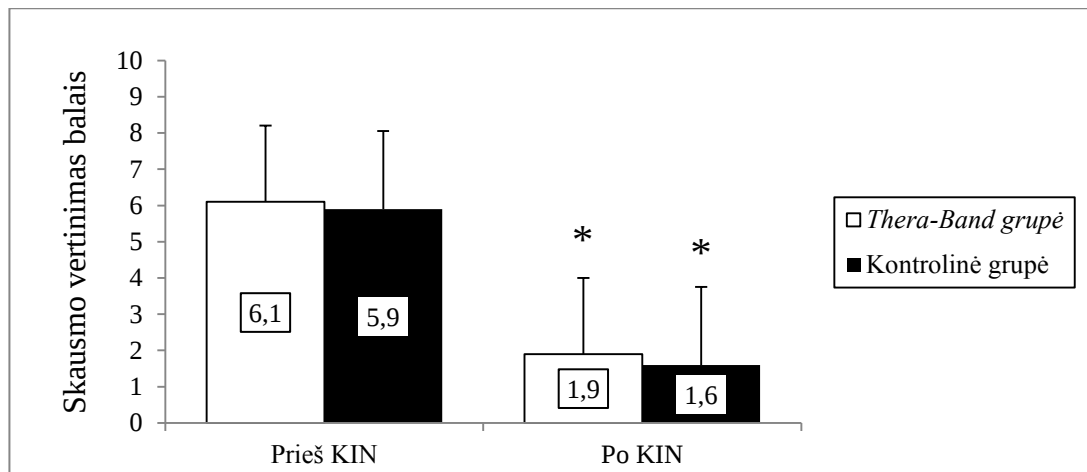
Vertinant sveikos kojos blauzdos tiesiamųjų raumenų jėgą (28 pav.) prieš ir po kineziterapijos, *Thera-Band* grupės raumenų jėga prieš KIN buvo $4,7 \pm 0,5$ balai, po KIN – $4,9 \pm 0,3$ balai, Kontrolinės grupės prieš KIN – $4,5 \pm 0,5$, po KIN – $4,7 \pm 0,5$ balai. *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės blauzdos tiesiamųjų raumenų jėga po kineziterapijos taikymo padidėjo $0,2 \pm 0,4$ balais



29 pav. Operuotos kojos blauzdos tiesiamųjų raumenų jėga

* - statistiškai patikimas ($p < 0,05$) skirtumas tarp raumenų jėgos prieš ir po kineziterapijos

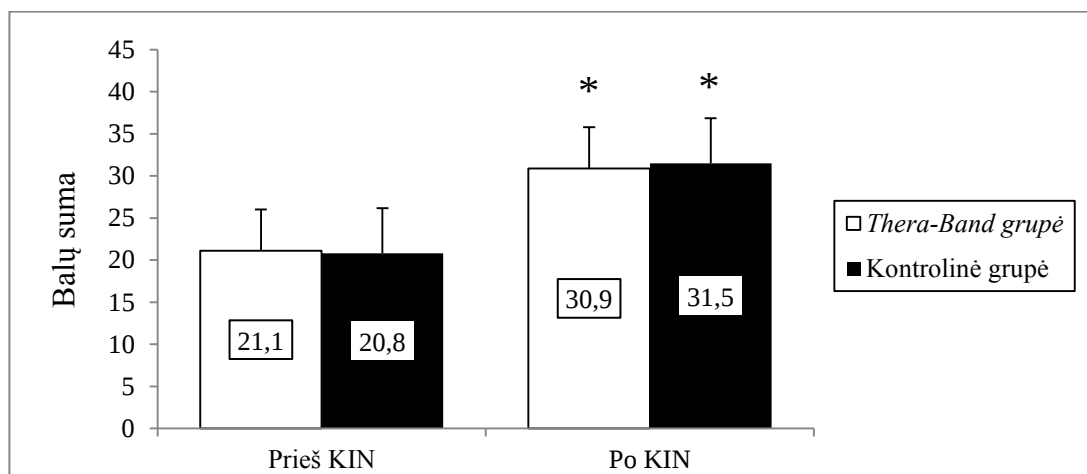
Vertinant operuotos kojos blauzdos tiesiamųjų raumenų jėgą (29 pav.) prieš kineziterapiją, *Thera-Band* grupės raumenų jėga buvo $2,8 \pm 0,4$ balai, Kontrolinės grupės – $2,6 \pm 0,5$ balai. Nustatėme, jog statistiškai patikimai ($p < 0,05$) padidėjo *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės operuotos kojos blauzdos tiesiamųjų raumenų jėga po kineziterapijos. *Thera-Band* grupės blauzdos tiesiamųjų raumenų jėga po kineziterapijos taikymo padidėjo $1,8 \pm 0,6$ balais, Kontrolinės grupės – $1,6 \pm 0,7$ balais.



30 pav. Skausmo vertinimas vizualine analogine skale (VAS)

* - statistiškai patikimas ($p < 0,05$) skirtumas tarp skausmo lyginant prieš ir po kineziterapijos

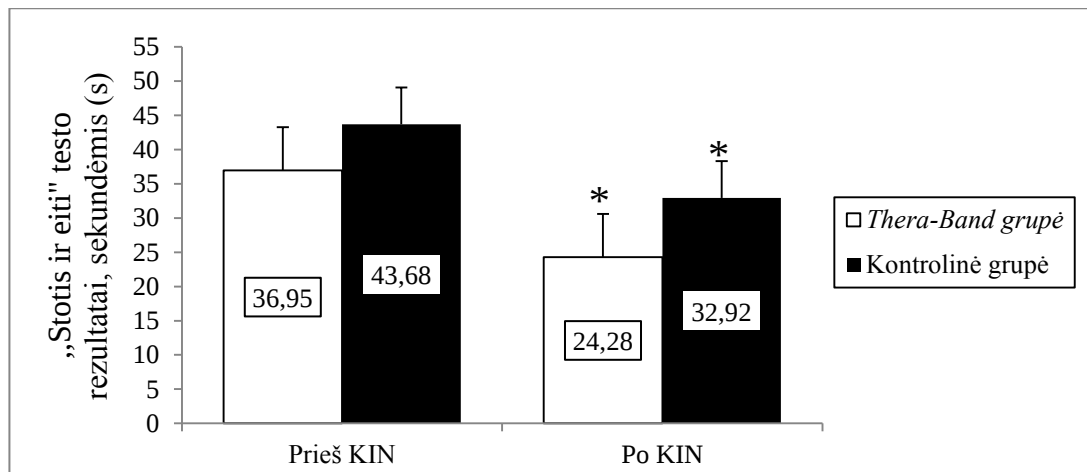
Vertinant skausmą prieš kineziterapiją (30 pav.), *Thera-Band* grupės skausmas buvo $6,1 \pm 1,1$ balai, Kontrolinės grupės – $5,9 \pm 1,4$ balai. Nustatėme, jog statistiškai patikimai ($p < 0,05$) sumažėjo *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės skausmas po kineziterapijos. *Thera-Band* grupės skausmas po KIN taikymo sumažėjo $4,2 \pm 1,3$ balais, Kontrolinės grupės sumažėjo $4,3 \pm 1,8$ balais.



31 pav. Keitel indekso balų suma

* - statistiškai patikimas ($p < 0,05$) skirtumas tarp Keitel indekso balų sumos prieš ir po kineziterapijos

Vertinant Keitel indeksą (31 pav.) prieš kineziterapiją, *Thera-Band* grupės balų vidurkis buvo $21,1 \pm 2$ balai, Kontrolinės grupės – $20,8 \pm 3,6$ balai. Nustatėme, jog statistiškai patikimai ($p < 0,05$) padidėjo *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės Keitel balų suma po kineziterapijos. *Thera-Band* grupės Keitel indekso balų suma po KIN taikymo padidėjo $9,8 \pm 1,9$ balais, Kontrolinės grupės padidėjo $10,7 \pm 2,4$ balais.



32 pav. „Stotis ir eiti“ testo rezultatai

* - statistiškai patikimas ($p < 0,05$) skirtumas tarp „Stotis ir eiti“ atliekamo testo laiko (s) prieš ir po kineziterapijos

Vertinant „Stotis ir eiti“ rezultatus (21 pav.) prieš kineziterapiją, *Thera-Band* grupės testo atlikimo laikas vidutiniškai buvo $36,95 \pm 19,8$ s., Kontrolinės grupės – $43,68 \pm 16,6$ s. Nustatėme, jog statistiškai patikimai ($p < 0,05$) sumažėjo „Stotis ir eiti“ testo atlikimo laikas po kineziterapijos. *Thera-Band* grupės testo atlikimo laikas sumažėjo $12,67 \pm 8,4$ s., Kontrolinės grupės $10,76 \pm 7,2$ s.

4. REZULTATŲ APTARIMAS

Šio tyrimo metu buvo vertinamas 4 savaitių skirtingų kineziterapijos programų efektyvumas pacientams po kelio sąnario endoprotezavimo. Įvertinus gautus tyrimo duomenis nustatyta, jog pasipriešinimo pratimai su *Thera-Band* juostomis ir pratimai be pasipriešinimo yra efektyvi reabilitacijos priemonė, pacientams po visiško kelio sąnario endoprotezavimo operacijos, sergantiems kelio sąnario osteoartritu. Po kineziterapijos taikymo statistiškai reikšmingai ($p < 0,05$) padidėjo *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės klubo sąnario lenkimo, atitraukimo bei kelio sąnario lenkimo amplitudės, taip pat šlaunies lenkiamųjų, tiesiamųjų, atitraukiamųjų, pritraukiamųjų ir kelio sąnario lenkiamųjų bei tiesiamųjų raumenų jėga, ėjimo greitis ir funkcinis judėjimas bei statistiškai reikšmingai ($p < 0,05$) sumažėjo skausmo jautumas. Gauti duomenys parodė, jog sveikos kojos išmatuotų judesių amplitudžių, raumenų jėgos, ėjimo greičio, funkcinio judėjimo bei skausmo rezultatai grupėse prieš ir po kineziterapijos nesiskyrė. Palyginus *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės gautus judesių amplitudžių, raumenų jėgos, ėjimo greičio, funkcinio judėjimo bei skausmo rezultatus po kineziterapijos, skirtumo taip pat nenustatėme, todėl galime teigti, jog tiek pasipriešinimo pratimai su *Thera-Band* juostomis tiek ir pratimai be pasipriešinimo yra vienodai efektyvios priemonės po visiško kelio sąnario endoprotezavimo, pacientams sergantiems kelio sąnario osteoartritu.

Kvalifikuota reabilitacija po endoprotezavimo operacijų atstato operuoto sąnario funkciją, užtikrina paciento judrumą, apsitarnavimą bei pagerina gyvenimo kokybę (Jakubauskienė ir kt., 2011). Iš Jakubauskienės ir kt. (2011) 200 pacientų po kelio sąnario endoprotezavimo atliktos analizės matyti, jog atvykus į reabilitaciją operuoto sąnario fleksija/lenkimas svyravo nuo 20° iki 80° ir vidutiniškai buvo $56,12^\circ$. Po reabilitacijos šie rodikliai ženkliai pagerėjo: kelio sąnario fleksija svyravo nuo 55° iki 115° ir vidutiniškai buvo $90,50^\circ$. Vidurkių skirtumas atvykus ir išvykstant – $34,38^\circ$. Raumenų jėga atvykus buvo 2,79 balai, o išvykstant 4,16 balų, skausmas sumažėjo 3,21 balais

Įprasti pratimai be pasipriešinimo po 30 dienų sanatorinio reabilitacijos kurso padidina operuotos kojos judesių amplitudes, raumenų jėgą, pagerina fizinio krūvio toleravimą ir sumažina skausmo jautimą (Grinienė ir Smailytė, 2002). Tai parodė Grinienės ir Smailytės (2002) atlikto tyrimo rezultatai, kurių metu endoprotezuoto klubo sąnario atitraukimo bei lenkimo judesių amplitudės išmatuotos goniometru padidėjo 40° - 50° , šlaunies raumenų jėga, vertinama pagal *Lovett'o* skalę, padidėjo 1 - 2 balais, o skausmas vertinant VAS (Vizualine Analogine Skale) vidutiniškai sumažėjo 3,03 balais.

Nustatyta, jog 13 savaitių pasipriešinimo pratimų taikymas reabilitacijos metu, atliekant juos 2 kartus per savaitę, yra efektyvus kineziterapijos metodas apatinių galūnių raumenų jėgos

didinimui vyresnio amžiaus moterims, sergančioms kelio sąnario osteoartritu, po visiško kelio sąnario endoprotezavimo operacijos. Tyrimo rezultatai parodė, jog po 13 savaičių pasipriešinimo pratimų taikymo, pratimų atlikimo intensyvumas padidėjo 0,5 – 10 kg. (5%-10%). (Ciolac et al., 2011).

Pratimai su *Thera-Band* juostomis yra tokie pat efektyvūs kaip ir pratimai su svarmenimis bei jėgos treniruokliais, raumenų susitraukimui bei raumenų jėgos didinimui (Andersen et al., 2003).

Taip pat nustatyta, jog didelio intensyvumo pasipriešinimo pratimai yra efektyvesnė reabilitacijos priemonė nei mažo intensyvumo pratimai, pacientams po visiško kelio sąnario endoprotezavimo, sergančiais osteoartritu (Bade et al., 2011).

Bade ir kt., (2011) nustatytė, jog po 3,5 ir 12 savaičių kineziterapijos pratimų taikymo, didelio intensyvumo grupės funkcinio judėjimo (atliekant 6 minučių ėjimo testą, „Stotis ir eiti“ testą bei laiptų lipimo testą), šlaunies keturgalvio raumens jėgos rezultatai buvo geresni lyginant su mažo intensyvumo grupe.

Suetta ir kt. (2008) atlikto tyrimo rezultatai parodė, jog pasipriešinimo pratimai atliekami 12 savaičių (3 kartus per savaitę) yra efektyvesnė reabilitacijos priemonė raumenų jėgos didinimui, morfologiniams pokyčiams raumenyse bei raumens architektūrai nei elektrostimuliacija ar tradicinė reabilitacijos programa, atliekama 12 savaičių (kiekvieną dieną), pacientams kuriems buvo atlikta klubo sąnario endoprotezavimo operacija, dėl osteoartrozės.

Lyginant mūsų tyrimą su kitų tyrėjų, pastebėjome, jog pagrindiniai rodikliai vertinant kineziterapijos programos efektyvumą yra judesių amplitudžių, ėjimo greičio, raumenų jėgos matavimas bei skausmo vertinimas. Dažniausiai naudojami metodai, tai judesių amplitudžių matavimas goniometru, funkcinio judėjimo vertinimas, tokiais testais kaip „Stotis ir eiti“, 6 minučių ėjimo testas bei lipimo laiptais testas taip pat skausmo vertinimas VAS. Prieš atliekant tyrimą išsikėlėme hipotezę, jog pasipriešinimo pratimai su *Thera-Band* juostomis yra efektyvesnė nei Tradicinės kineziterapijos programa, todėl galime teigti, jog mūsų hipotezė nepasitvirtino iš dalies.

Daugumos autorių tyrimas truko mažiausiai 12 savaičių, kuomet mūsų tyrimas truko tik 4 savaites. Todėl mūsų atlikto tyrimo trūkumams būtų galima priskirti per mažą kineziterapijos programų taikymo trukmę bei per mažą tiriamųjų skaičių grupėse. Taip pat manome, jog pasipriešinimo pratimus taikant individualiai kiekvienam pacientui, o ne grupiniuose užsiėmimuose bei skiriant jiems didesnę priežiūrą, būtų gautas didesnis pasipriešinimo pratimų efektyvumas lyginant su įprastais pratimais be pasipriešinimo.

Taigi ateityje lyginant pasipriešinimo pratimų su *Thera-Band* juostomis ir pratimų be pasipriešinimo efektyvumą, pacientams po kelio sąnario endoprotezavimo, reikėtų taikyti šias kineziterapijos programas mažiausiai 12 savaičių, pasirinkti didesnę tiriamųjų skaičių grupėse bei taikyti programas kiekvienam pacientui individualiai.

IŠVADOS

1. Statistiškai reikšmingai padidėjo *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės klubo sąnario lenkimo, atitraukimo ir kelio sąnario lenkimo judesių amplitudės po kineziterapijos. Skirtumo tarp lyginamų kineziterapijos programų nenustatėme.
2. Statistiškai reikšmingai padidėjo *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės šlaunies lenkiamųjų, tiesiamųjų, atitraukiamųjų, pritraukiamųjų bei kelio tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų jėga po kineziterapijos. Skirtumo tarp lyginamų kineziterapijos programų nenustatėme.
3. Statistiškai reikšmingai padidėjo *Thera-Band* ir Kontrolinės grupės ėjimo greitis ir funkcinis judėjimas bei sumažėjo skausmas po kineziterapijos. Skirtumo tarp lyginamų kineziterapijos programų nenustatėme.

LITERATŪRA

1. Astašenko, O. (2008). *Sąnarių ir kraujagyslių gydymas. Ligas gydanti gimnastika* (p. 52-57). Vilnius. „Satwa“.
2. Bafghi, H., Yakhdani, R. H., Meijer, G. O., et al. (2012). The effects of knee arthroplasty on walking speed: A meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 13(66): 1-10.
3. Bage, J. M., & Lapsley, R. J. (2011). Early High-Intensity Rehabilitation Following Total Knee Arthroplasty Improves Outcomes. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*, 41(12): 932-941.
4. Brady, H. O., Masri, A. B., Garbuz, S. D., et al. (2000). Rheumatology: 10. Joint replacement of the hip and knee – when to refer and what to expect. *Canadian Medical Association*, 163(14): 1285-1291.
5. Bumblauskytė, D. (2011). Kineziterapijos programų efektyvumas po čiurnos sąnario pakeitimo operacijos. „*Sveikatos mokslai*“, 1: 3805-3820.
6. Buscher, A., Cumming, C., Ratajczyk, G. (2009). *Thera-Band Pratimai su mankštos juostomis* (p. 2-6). Kaunas.
7. Cademartiri, C., & Soncini, G. (2004). Total knee replacement. Postacute phase in rehabilitation: objectives and strategies in postacute treatment. *Acta Bio Medica Ateneo Parmense*, 75: 56-62.
8. Ciolac, G. E., & Greve, D. M. J. (2011). Muscle strength and exercise intensity adaptation to resistance training in older women with knee osteoarthritis and total knee arthroplasty. *Clinics*, 66(12): 2079-2084.
9. Česnys, G., Tutkuvienė, J., Barkus, A., ir kt. (2008). *Žmogaus anatomija 1 dalis* (p. 251-256). Vilnius.
10. D'Adamo, J. P., & Whitney, C. (2008). *Artritas* (p. 28-29). Vilnius „Algarvė“.
11. Dickson, J., & Hosie, G. (2006). *Osteoartritas* (p. 3-16). Vilnius. Vaistų Žinios.
12. Edmond, L. S. (2012). *Sąnarių mobilizacija, manipuliacija. Technikos skirtos galūnių sąnariams ir stuburui* (p. 161). Kaunas. „Vita Litera“.
13. Egloff, C., Hügle, T., & Valderrabano, V. (2012). Biomechanics and pathomechanisms of osteoarthritis. *The European Journal of Medicine Sciences*, 13583(142): 1-14.
14. Fletcher, P. J., & Bandy, D. W. (2007). Unique positioning for using elastic resistance band in providing strengthening exercise to the muscles surrounding the ankle. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 2(1): 51-54.
15. Goncharov, N. (2011). Osteoarthritis Etiology: Pain as a Basis of Local Therapy. *World Journal of Medical Sciences*, 6(3): 142-145.

16. Grinienė, E., ir Smailytė, D. (2002). Pooperacinės reabilitacijos efektyvumas sanatorinio gydymo sąlygomis ligoniams po klubo sąnario endoprotezavimo. *Kineziterapijos reikšmė. Medicina*, 38(10): 1026-1032.
17. Griškevičius, J., ir Daunoravičienė, K. (2012). *Biomechanikos praktikumas 1 dalis* (p. 41; 49; 65-70). Vilnius „Technika“.
18. Gudas, R., Simonaitytė, R., Riauba, L., ir kt. (2002). Sąnarių paviršių patologijos chirurginio gydymo efektyvumas naudojant Pridie tunelizaciją. *Medicina*, 38(7): 720-729.
19. Helminen, E. E., Sinikallio, H. S., Valjakka, L. A., et al. (2013). Effectiveness of cognitive-behavioral group intervention for knee osteoarthritis pain: protocol of a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 14: 46.
20. Hinton, R., Moody, L. R., Davis, W. A., et al. (2002). Osteoarthritis: Diagnosis and Therapeutic Considerations. *Journal of American family Physician*, 65(5): 841-848.
21. Hunter, J. D & Eckstein, F. (2009). Exercise and osteoarthritis. *Journal of Anatomy*, 214(2): 197-207.
22. Jaiswal, K. P., Perera, R. J., Khan, W., et al. (2012). *Orthopaedics Journal*, 6: 276-280.
23. Jakubauskienė, J., Kaunienė, J., Kurlys, D., ir kt. (2011). Reabilitacija po klubų ir kelių sąnarių endoprotezavimo operacijų patirtis. *Sveikatos mokslai NR. 1*, 3828-3832.
24. 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.
25. Järvenpää, J., Kettunen, J., Soininvaara, T., et al. (2012). Obesity has a negative impact on clinical outcome after total knee arthroplasty. *Scandinavian Journal of Surgery*, 101: 198-203.
26. Kriščiūnas, A. (2004). Sergančiųjų sąnarių ligomis reabilitacija. *Sveikas žmogus* Nr. 4.
27. Kriščiūnas, A. (2008). *Reabilitacijos pagrindai* (p. 142-143). Kaunas: Vitae litera.
28. Kriščiūnas, A., Kimtys, A., Rimdeikienė, I., ir kt. (2008). *Kineziterapija* (p. 72-75). Kaunas. KMU.
29. Krutulytė, G. (1999). *Kineziterapija* (p. 46-51). Kaunas „Naujasis Lankas“.
30. Labraca, S. N., Sanchez, M. A., Penarrocha, A. G., et al. (2011). *Clinical Rehabilitation*, 25(6): 557-566.
31. Leonavičienė, L., Vaitkienė, D., Keturkienė, A., ir kt. (2008). Eksperimentinis osteoartritas ir jo gydymas augaliniais preparatais. *Gerontologija*, 9(1): 34-48.
32. Lozano, M. L., Núñez, M., Sastre, S., et al. (2012). Total Knee Arthroplasty in the Context of Severe and Morbid Obesity Adults. *The Open Obesity Journal*, 4: 1-10.
33. Mahajan, A., Verma, S., & Tandon, V. (200%). Osteoarthritis. *Journal of the Association of Physicians of India*, 53: 634-641.

34. Makris, A. E., Hadidi, P., & Athanasiou, Ph. D. (2011). The knee meniscus: structure-function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration. *The Association for the Study of Medical Education*, 32(30): 7422-7431.
35. Mascarini, C. N., Vancini, L. R., Andrade, M., et al. (2012). Effects of kinesiotherapy, ultrasound and electrotherapy in management of bilateral knee osteoarthritis: prospective clinical trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 13: 182.
36. McLean, S. G., & Bogert, A. J. (2003). Development and Validation of a 3-D Model to Predict Knee Joint Loading During Dynamic Movement. *Journal of Biomechanical Engineering*, 125: 864-874.
37. Michael, W. P., Klaus, U., Brust, S., et al. (2010). The Epidemiology, Etiology, Diagnosis, and Treatment of Osteoarthritis of the Knee. *Deutsches Ärzteblatt International*, 107(9): 152-62.
38. Muckus, K. (2006). *Biomechanikos pagrindai* (p. 148). Kaunas: Lietuvos kūno kultūros akademija.
39. Neogi, T., & Zhang, Y. (2011). Osteoarthritis Prevention. *Journal Current Option in Rheumatology*, 23(2): 185-191.
40. Neogi, T., & Zhang, Y. (2011). Osteoarthritis Prevention. *National Institute of Health*, 23(2): 185-191.
41. Okoro, T., Ramavath, A., Howarth, J., et al. (2013). What does standart rehabilitation practice after total hip replacement in the UK entail? Results of a mixed methods study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 14:91.
42. Oliveira, I. M. A., Peccin, S. M., Silva, G. N. K., et al. (2012). Impact of exercise on functional capacity and pain of patiens with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. *The Brazilian Journal of Rheumatology*, 52(6): 870-882.
43. Page, P., & Ellenbecker, T. (2003). *The scientific and clinical application of elastic resistance* (p. 293). United States: Human Kinetics.
44. Petersson, F. I., Boegård, T., Saxne, T., et al. (1997). Radiographic osteoarthritis of the knee classified bu Ahlbäck and Kellgren & Lawrence systems for the tibiofemoral joint in people aged 35-54 years with chronic knee pain. *British Medical Journal*, 56: 493-496.
45. Poderys, J. (2004). *Kineziologijos pagrindai* (p. 172-173). Kaunas. KMU.
46. Rosneck, J., Higuera, A. C., Tadross, N., et al. (2007). Managing knee osteoarthritis before and after arthroplasty. *Clinical Journal of Medicine*, 74(9): 663-671.
47. Rowe, P., & Nutton, R. (2005). The effect of total knee arthroplasty on joint movement during functional activities and joint range of motion with particular regard to higher flexion users. *Journal of Orthopaedic Surgery*, 13(2): 131-138.

48. Rönn, K., Reischl, N., Gautier, E., et al. (2011). Current Surgical Treatment of Knee Osteoarthritis. *Department of Orthopaedic Surgery*, 454873: 1-9.
49. Sato, T., Hansson, G., & Coury, G. C. J.H. (2010). Goniometer Crosstalk Compensation of Knee Joint Applications. *Journal Sensors*, 10: 9994-10005.
50. Scott, F. D. (2011). Post-Operative Exercise Program. Spokane Joint Replacement Center, 6: 1-16.
51. Sinusas, K. (2012). Osteoarthritis: Diagnosis and Treatment. *American Family Physician*, 85(1): 49-56.
52. Suetta, C., Andersen, L. J., Dalgas, E., et al. (2008). Resistance training induces qualitative changes in muscle morphology, muscle architecture, and muscle function in elderly postoperative patients. *Journal of Applied Physiology*, 105: 180-186.
53. Svege, I., Kolle, E., & Risberg, A. M. (2012). Reliability and validity of the Physical Activity Scale of the Elderly (PASE) in patients with hip osteoarthritis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 26(13): 1-10.
54. Tarasevičius, Š., Stučinskas, J., Juosponis, R., ir kt. (2011). *Kelio sąnario endoprotezavimas* (p. 20-21). Kaunas: Lietuvos Sveikatos Mokslų Universitetas.
55. Thorstensson, C. (2007). *Pagrindinis osteoartrito gydymas. Informacija, fiziniai pratimai ir kūno svorio mažinimas* (p. 6-11). Vilnius.
56. Tikuišis, R., Miliauskas, P., Žurauskas, A., ir kt. (2011). Prevencinis skausmo malšinimas kolorektalinėje chirurgijoje. *Lietuvos Chirurgija*, 9(3-4): 90-96.
57. Tonelli, M. S., Rakel, A. B., Cooper, A. N., et al. (2011). Women with knee osteoarthritis have more pain and poorer function than men, but similar physical activity prior to total knee replacement. *Biology Of Sex Differences*, 2:12.
58. Verma, G. G., Zarough, A., & Suraliwala, K. (2008). Surgical difficulties for Total Knee Replacement in Stickler syndrome. *Cases Journal*, 1:179.
59. Vogel, A. L., Carotenuto, G., Basti, J. J., et al. (2011). *Sports Health*, 3(5): 441-450.
60. 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: 570-575.
61. Zhang, Y., & Jordan, M. J. (2010). Epidemiology of Osteoarthritis. *National Institute of Health*, 26(3): 355-369.

PRIEDAI

1 priedas.

Tiriamųjų anketinė apklausa.

1. Lytis ☐ Moteris ☐ Vyras
2. Amžius _____
3. Ūgis _____
4. Svoris _____
5. KMI (Kūno masės indeksas) = Kūno masė (kg) / Ūgis (m*m) =
6. Operuota koja ☐ Dešinė ☐ Kairė
7. Operacijos data _____
8. Reabilitacijos laikotarpis: nuo _____ iki _____
9. Kineziterapijos grupė: ☐ *Thera-Band* grupė ☐ Kontrolinė grupė

Sutinku dalyvauti tyrime

Parašas

2 priedas.

Keitėlio indeksas (Bublauskytė, 2011).

Užduotis	Įvertinimas	Prieš KT procedūras	Po KT procedūrų
1. Atsisėsti lovoje iš gulimos padėties	6 – atliekama ištiesiom rankom 5 – atliekama ištiesiom rankom bet sunkiai 4 – remiantis rankom 3 – remiantis rankom, bet sunkiai 2 – su pagalba 1 – su pagalba, bet sunkiai 0 – neatliekama		
2. Gulint ant nugaros plačiai praskėsti kojas	2 – 50 cm ir daugiau 1 – mažiau 50 cm 0 – mažiau 20 cm		
3. Atsistoti nuo kušetės	Žiūrėti nr. 1		
4. Stovėti ant pirštų Galų	2 – atliekama 1 – mažiau 15 sek. 0 – neatliekama		
5. Stovėti ant kulnų	Žiūrėti nr. 4		
6. Atsitūpti pilnai	2 – atliekama 1 – atliekama sunkiai 0 – neatliekama		
7. Išorinė klubo sąnario rotacija. Vienos kojos kulną pastatyti ant kitos kojos	2 – atliekama 1 – kampas 90 laipsnių 0 – neatliekama		
8. Stovėti ant vienos kojos	2 – atliekama 1 – mažiau 15 sek. 0 – neatliekama		
9. Sulenkti koją per kelio sąnarį ir užkelti pėdą ant kėdės	2 – atliekama 1 – koja atitraukiama nuo grindų 0 – neatliekama		
10. Stovint 1 m atstumu nuo kėdės pakelti ištiesią koją ir padėti ant kėdės	2 – atliekama 1 – koja atitraukiama nuo grindų 0 – neatliekama		
11. Vaikščiojimas per koridorių (30 m)	6 – 20 sek 5 – 20 sek bet sunkiai 4 – 25 sek 3 – 30 sek 2 – 40 sek 1 – keli žingsniai		
12. Lipimas laiptais 10 laiptų aukštyr ir 10 laiptų žemyn	3 – 7 sek nesilaikant už turėklų 2 – iki 14 sek prisilaikant 1 – keli laiptukai 0 – neatliekama		
		Iš viso:	Iš viso:

Maksimali balų suma – 45 balai.

3 priedas.

Pasipriešinimo pratimai su *Thera-Band* juostomis (pagrindinė mankštos dalis)

Pratimai gulint ant nugaros Pradinė padėtis: gulint ant nugaros, kojos ištiestos per kelio sąnarius, rankos ištiestos prie šonų, galva laikoma tiesiai.	Gumos galus surišti ir apsukti juosta aplink čiurnos sąnarius
Pėdų inversija, eversija (vertimas į vidų ir į išorę)	Lėtai versti pėdas į vidų ir į išorę.
Šlaunies lenkimas	Lėtai kelti tiesią koją į viršų ir nepilnai nuleisti žemyn, taip, kad juosta liktų įtempta.
Šlaunies atitraukimas	Lėtai atitraukti šlaunį į šoną ir nepilnai pritraukti, taip, kad juosta liktų įtempta.
Kelio lenkimas	Lėtai lenkti koją per kelio sąnarį ir nepilnai ištiesti, taip, kad juosta liktų įtempta.
Pratimai gulint ant pilvo Pradinė padėtis: gulint ant nugaros, kojos per kelio sąnarius ištiestos, rankos ištiestos padėtos prie šonų, galva laikoma tiesiai.	Gumos galus surišti ir apsukti juosta aplink čiurnos sąnarius
Kelio lenkimas	Lėtai lenkti koją per kelio sąnarį ir nepilnai ištiesti taip, kad juosta liktų įtempta.
Šlaunies tiesimas	Lėtai kelti ištiestą koją į viršų ir nepilnai nuleisti žemyn, taip, kad juosta liktų įtempta.
Šlaunies atitraukimas - pritraukimas	Lėtai atitraukti abi tiesias kojas į šonus ir nepilnai pritraukti, taip, kad juosta liktų įtempta.
Šlaunies tiesimas (sulenkta koja)	Sulenkti koją per kelio sąnarį ir kelti į viršų. Nepilnai nuleisti žemyn, taip, kad juosta liktų įtempta.

Pratimai sėdint Pradinė padėtis: atsisėsti ant kėdės, kojos sulenktos per kelio sąnarius 90°, nugarą laikyti tiesiai prispaustą prie kėdės atlošo. Juostos viduriniąją dalį apsukti aplink pėdą, juostos galus laikyti rankose.	
Pėdos lenkimas	Koją laikyti ištiestą per kelio sąnarį ant kulno. Lėtai lenkti pėdą žemyn ir grįžti į pradinę padėtį.
Juostą apsukti aplink pėdos sąnarį, kita koja prispausti, o juostos galus įtempus laikyti rankose.	
Pėdos tiesimas	Tiesti pėdą į save ir grįžti į pradinę padėtį.
Kelio tiesimas	Tiesti koją per kelio sąnarį ir grįžti į pradinę padėtį.
Kelio lenkimas	Lenkti koją per kelio sąnarį ir grįžti į pradinę padėtį.
Šlaunies išorinė rotacija	Sukti šlaunį į išorę ir grįžti į pradinę padėtį.
Šlaunies vidinė rotacija	Sukti šlaunį į vidų ir grįžti į pradinę padėtį.

Kontrolinės grupės pratimai (pagrindinė mankštos dalis)

Pradinė padėtis: gulint ant nugaros, kojos per kelius ištiestos, rankos ištiestos ir padėtos prie šonų, galva padėta tiesiai.

1. Lankstyti pėdas pirmyn ir atgal;
2. Sukti pėdas ratu į vieną ir į kitą pusę
3. Užlenkti pėdas į save ir palaikyti 5-10 s.;
4. Lenkti po vieną koją per kelio sąnarį ir apkabinus rankomis patraukti į save ir palaikyti 5-10s.;
5. Lenkti vieną koją per kelio sąnarį, grįžti į pradinę padėtį. Tą patį pakartoti su kita koja;
6. Atitraukti vieną koją į šoną ir pritraukti. Tą patį pakartoti su kita koja;
7. Kelti po vieną ištiestą koją į viršų ir lėtai nuleisti žemyn;
8. Lenkti abi kojas per kelio sąnarius ir ištiesti.
9. Atitraukti abi kojas į šoną ir pritraukti.

10. Lenkiant koją per kelio sąnarį, kulnu prieštati ratus ant lovos. Tą patį pakartoti su kita koja.

Pradinė padėtis: gulinti ant nugaros, kojos per kelius sulenktos, rankos ištiestos ir padėtos prie šonų, galva padėta tiesiai.

1. Tiesti po vieną koją per kelio sąnarius, grįžti į pradinę padėtį;
2. Kelti dubenį į viršų ir lėtai grįžti į pradinę padėtį;
3. Sulenktas kojas per kelius pakelti į viršų ir nuleisti žemyn;
4. Ištiesti abi kojas per kelius į viršų, grįžti į pradinę padėtį;
5. Tiesiant ir lenkiant koją per kelio sąnarį, sukati ratus. Tą patį pakartoti su kita koja;
6. Versti po vieną sulenktą koją į šoną;
7. Keliant galvą ir pečius, ranka pasiekti priešingą kelio sąnarį (įstriži atsilenkimai);