

VILNIAUS UNIVERSITETAS  
MEDICINOS FAKULTETAS  
REABILITACIJOS, FIZINĖS IR SPORTO MEDICINOS KATEDRA

Tvirtinu:

Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto  
Reabilitacijos studijų programos  
komiteto pirmininkas prof. A. Juocevičius

Data:

Aistė Vainiūtė

**PRIEŠOPERACINIO MOKYMO POVEIKIS PACIENTŲ  
FUNKCINEI BŪKLEI PO PRIEKINIO KRYŽMINIO RAIŠČIO  
PLASTIKOS**

**REABILITACIJOS MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS**

Darbo vadovas:

Dr. I. E. Jamontaitė

Darbo priėmimo data:

Parašas:

VILNIUS, 2016

## DARBO ANOTACIJA

Reabilitacijos magistro baigiamasis darbas “Priešoperacinio mokymo poveikis pacientų funkicinei būklei po priekinio kryžminio raiščio plastikos” atliktas 2015 – 2016 metais Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje bei VšĮ Vilniaus universiteto ligoninės Santariškių klinikų Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos centre, Ambulatorinės reabilitacijos skyriuje.

**Darbo autorius:** Aistė Vainiūtė, Vilniaus universiteto Reabilitacijos magistro programos II kurso studentė.

**Darbo vadovas:** dr. I. E. Jamontaitė, Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra.

Darbas apsvarstytas VU MF Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedros posėdyje 2016 m. gegužės mėn. d., įvertintas teigiamai ir rekomenduotas viešam gynimui.

Darbo recenzentai:

1. Dr. J. Indriūnienė
2. Asist. R. Venskaitis

Reabilitacijos magistro baigiamasis darbas “Priešoperacinio mokymo poveikis pacientų funkicinei būklei po priekinio kryžminio raiščio plastikos” ginamas viešame Reabilitacijos magistro baigiamųjų darbų gynimo komisijos posėdyje, kuris įvyks 2016 m. birželio mėn. 2 d. 9 val. VšĮ VUL Santariškių klinikų Konferencijų salėje.

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

## TURINYS

SANTRAUKA.....	5
SUMMARY.....	7
DARBE PATEIKTŲ TRUMPINIŲ SĄRAŠAS .....	9
DARBE PATEIKTŲ LENTELIŲ SĄRAŠAS .....	10
DARBE PATEIKTŲ PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS .....	11
1. ĮVADAS .....	12
2. LITERATŪROS APŽVALGA.....	15
2.1 Priekinio kryžminio raiščio funkcija ir biomechanika.....	15
2.2 Priekinių kryžminių raiščių traumų epidemiologija ir etiologija.....	16
2.3 Priekinio kryžminio raiščio plyšimo pasekmės .....	18
2.4 Priekinio kryžminio raiščio traumos gydymo būdai.....	19
2.4.1 Konservatyvus priekinio kryžminio raiščio plyšimo gydymo būdas.....	19
2.4.2 Operacinis priekinio kryžminio raiščio plyšimo gydymo būdas .....	21
2.5 Priekinio kryžminio raiščio plastikos poveikis pacientų funkciniai būklei.....	22
2.6 Funkcinės būklės įvertinimas po priekinio kryžminio raiščio plastikos .....	24
2.7 Reabilitacija po priekinio kryžminio raiščio plastikos .....	26
2.8 Priešoperacinio mokymo programų taikymas .....	29
3.TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODIKA.....	33
3.1 Tyrimo organizavimas ir tiriamieji .....	33
3.2 Tyrimo metodika.....	34
4. TYRIMO REZULTATAI.....	37
4.1. Kontingento charakteristika .....	37
4.2. Priešoperacinio mokymo poveikis tiriamųjų subjektyviai kelio sąnario funkciniai būklei ir judesio baimės pasireiškimui .....	39
4.3 Priešoperacinio mokymo poveikis asmenų po PKR plastikos funkciniai būklei .....	41

3.4 Skirtingų priešoperacinio mokymo programų poveikis tiriamųjų funkcinės būklės parametrams praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos .....	50
5. REZULTATŲ APTARIMAS .....	58
6. IŠVADOS .....	62
7. PASIŪLYMAI IR PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS.....	63
8. LITERATŪROS SĄRAŠAS .....	64
8. PRIEDAI.....	73

## SANTRAUKA

**Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas**  
**Medicinos fakulteto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra**  
**Reabilitacijos magistrantūros programa**

**Priešoperacinio mokymo poveikis pacientų funkicinei būklei po priekinio kryžminio raiščio plastikos**

**Darbo autorė:** VU reabilitacijos magistrantūros programos II kurso studentė Aistė Vainiūtė.

**Darbo vadovė:** lekt. dr. I. E. Jamontaitė, Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra.

**Raktiniai žodžiai:** priekinio kryžminio raiščio plastika, mokymas, funkcinė būklė, ankstyvas pratimų taikymas.

**Darbo tikslas:** Įvertinti priešoperacinio mokymo poveikį pacientų po priekinio kryžminio raiščio plastikos funkicinei būklei.

**Darbo uždaviniai:**

1. Įvertinti ir palyginti skirtingų priešoperacinio mokymo programų poveikį tiriamųjų subjektyviai kelio sąnario funkicinei būklei ir judesio baimės pasireiškimui.
2. Įvertinti ir palyginti skirtingų priešoperacinio mokymo programų poveikį kelio sąnario judesių amplitudei, tinimo vystymuisi, blauzdos lenkiamųjų bei tiesiamųjų raumenų hipotrofijai ir izometrinei raumenų jėgai.
3. Nustatyti skirtingų priešoperacinio mokymo programų poveikį tiriamųjų kelio sąnario funkcinės būklės parametrams praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos.

**Tyrimo metodai:** Tyrime dalyvavo 21 tiriamasis ( $32,9 \pm 9,99$ ), kuriam buvo atlikta PKR plastika. Jie buvo suskirstyti į dvi grupes: tiriamąją, kuriai taikytas išsamus priešoperacinis mokymas su pratimų programa, ir kontrolinę, kuri gavo trumpą žodinį mokymą ir parengtą operavusio chirurgo atmintinę. Tiriamieji testuoti prieš PKR plastiką ir mėnuo po. Siekiant įvertinti ilgalaikį mokymų poveikį praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos į tyrimą sugrįžo 11 tiriamųjų ( $31,82 \pm 10,18$ ).

Tyrimui atlikti buvo panaudota *Lysholm* klausimynas skirtas subjektyviai kelio sąnario funkicinei būklei vertinti, *Tampa* kineziofibijos skalė – judėjimo baimei nustatyti, vizualinė analoginė skausmo skalė (VAS), goniometras kelio sąnario lenkimo ir tiesimo amplitudžių matavimui, centimetrinė juostelė šlaunies ir blauzdos apimčių matavimui, 10 metrų

greičio ėjimo testas, *Lafayette* aparatas izometrinei šlaunies raumenų jėgai matuoti. Siekiant, kuo objektyviau įvertint ilgalaikį mokymo poveikį praėjus 3 mėnesiams po plastikos, raumenų jėgos testavimui panaudotas izokinetinis dinamometras „Biodex pro 4 system“.

Duomenų analizė atlikta naudojant statistinės analizės „R x64 3.0.3“ ir „Microsoft Office Excel 2010“ programas

**Rezultatai:** Grupė, kuri gavo priešoperacinį mokymą ir atliko rekomenduojamą pratimų programą savo kelio sąnario funkcinę būklę praėjus mėnesiui po PKR rekonstrukcijos vertino kaip vidutinę, o kontrolinė – blogą ( $p < 0,05$ ). Judėjimo baimė tiriamojoje grupėje buvo šiek tiek mažesnė nei kontrolinėje ( $p > 0,05$ ). Taip pat, praėjus mėnesiui po PKR plastikos tiriamoji grupė jautė vidutinį 0,64 balų skausmą, o kontrolinė – 2,1 ( $p < 0,05$ ). Kontrolinėje grupėje jis buvo padidėjęs ( $p < 0,05$ ), o tiriamojoje sumažėjęs ( $p > 0,05$ ). Grupėje, kuri atliko pratimų programą, kelio sąnario apimtys, vertinant tinimą, nebuvo reikšmingai padidėję ( $p > 0,05$ ), priešingai nei kontrolinėje grupėje ( $p > 0,05$ ). Kelio sąnario judesių amplitudės abiejose grupėse po PKR plastikos buvo sumažėjusios, tačiau tiriamojoje grupėje iki pilno kelio sąnario ištiesimo trūko  $-4,09^\circ \pm 2,9$  o kontrolinėje  $-7,2^\circ \pm 3,1$  ( $p < 0,05$ ). Abiejose grupėse ėjimo greitis buvo sumažėjęs ( $p < 0,05$ ). Buvo nustatyta pažeistos kojos šlaunies raumenų hipotrofija abiejose grupėse, blauzdos tik kontrolinėje ( $p < 0,05$ ). Tiriamosios grupės izometrinė raumenų jėga sveikos kojos blauzdos lenkiamuosiuose 47,17N ir tiesiamuosiuose 84,65N bei pažeistos kojos tiesiamuosiuose 82,65N raumenyse buvo didesnė nei kontrolinės grupės ( $p > 0,05$ ). Praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos tiriamoji grupė savo kelio sąnario funkcinę būklę vertino 8,18 balų geriau nei kontrolinė ( $p < 0,05$ ). Buvo nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas vertinant kelio sąnario lenkimą ir izometrinę pažeistos kojos blauzdos tiesiamųjų raumenų jėgą (N) ( $p > 0,05$ ). Izokinetinio dinamometro rezultatai parodė, kad reikšmingai pakito jėgos momento (N) ir bendro darbo (J) rodikliai pažeistos kojos blauzdos tiesiamuosiuose raumenyse.

**Išvados:** Tiriamieji, kurie gavo išsamią priešoperacinio mokymo programą, praėjus mėnesiui po PKR rekonstrukcijos savo kelio sąnario funkcinę būklę vertino geriau nei tie, kurie gavo tik trumpą žodinį mokymą ( $p < 0,05$ ). Taip pat tiriamosios grupės asmenys po PKR plastikos jautė mažesnę skausmą kelyje, turėjo labiau priartėjusią prie normos kelio sąnario tiesimo amplitudę, didesnę izometrinę pažeistos ir sveikos kojos blauzdos tiesiamųjų bei sveikos kojos blauzdos lenkiamųjų raumenų jėgą nei kontrolinė grupė ( $p < 0,05$ ). Praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos nustatyta, kad tiriamosios grupės subjektyvios kelio sąnario būklės, pažeistos kojos kelio lenkimo amplitudės, blauzdos tiesiamųjų raumenų izometrinės jėgos, jėgos momento (N) ir bendro darbo rezultatai buvo statistiškai reikšmingai didesni nei kontrolinėje grupėje ( $p < 0,05$ ).

## SUMMARY

Vilnius University, Faculty of Medicine

Department of Rehabilitation, Physical and Sports Medicine

### Effect of Preoperative Education on Patient's After Cruciate Ligament Reconstruction Functional Status

Thesis submitted for the Master's degree in Rehabilitation

**Author:** Aistė Vainiūtė, 2<sup>nd</sup> year Rehabilitation Master's student

**Academic advisor:** lecturer dr. I. E. Jamontaitė, Vilnius University, Faculty of Medicine, Department of Rehabilitation, Physical and Sports Medicine

**Keywords:** anterior cruciate ligament reconstruction, education, functional status, early exercise program.

**Goal of the research:** Evaluation of the effect of preoperative education on patients' functional state after anterior cruciate ligament reconstruction.

#### Research objectives:

1. Evaluate and compare different preoperative training programs' effects on participants' subjective knee functional status and manifestation of motion of fear.
2. Evaluate and compare different preoperative training programs' effects on knee joint range of motion, swelling development, calf bending and stretching muscles hypotrophy and isometric muscle strength.
3. Identify the different preoperative training programs' effects on participants' knee joint functional status parameters 3 months after ACL plastic.

**Methods and materials:** 21 patients ( $32.9 \pm 9.99$ ) after ACL plastic participated in the research. They were divided into an experimental group which was subjected to a detailed preoperative training with an exercise program and a control group which received a brief oral training and a memory note prepared by the surgeon. They were tested before ACL plastic and a month after. To assess long-term training effects, 11 participants ( $31,82 \pm 10,18$ ) returned to the research 3 months after ACL plastic. *Lysholm* questionnaire to evaluate subjective knee joint functional status, *Tampa* kinesiophobia scale to determine the fear of movement, a visual analog pain scale (VAS), a goniometer for knee bend and extension amplitude measurement, tape-stripe for thigh and calf volume measuring, 10 meters speed walk test, *Lafayette* machine for isometric thigh

muscle force measurement were used for the research. To evaluate the long-term effects of training as objectively as possible, an isokinetic dynamometer “Biodex 4 system” was used for muscle strength testing after 3 months. Data analysis was performed using statistical analysis “R x64 3.0.3” and Microsoft Office Excel 2010 programs.

**Results:** A month after ACL plastic, the group which received preoperative training and completed the recommended exercise program rated their knee joint functional status as average, while the control group rated it as bad ( $p < 0.05$ ). Fear of movement was slightly lower in the experimental than in the control group ( $p > 0.05$ ). Also, one month after ACL plastic, the experimental group felt an average pain of 0,64 points while it was 2,1 ( $p < 0.05$ ) in the control group. It increased in the control ( $p < 0.05$ ) and decreased in the experimental group ( $p > 0.05$ ). In the group which carried out an exercise program knee joint volumes in terms swelling were not significantly increased ( $p < 0.05$ ) unlike as in the control group ( $p > 0.05$ ). Knee joint ranges of motion were reduced in both groups after ACL plastic, but in the experimental group  $-4.09^{\circ} \pm 2,9$   $\pm$  was lacking to full knee extension while it was  $-7,2^{\circ} \pm 3,1$  ( $p < 0.05$ ) in the control group. In both groups walking speed was reduced ( $p < 0.05$ ). Thigh muscle hypotrophy of the damaged leg was found in both groups, while calf muscle hypotrophy was found only in the control group ( $p < 0.05$ ). Isometric muscle strength in bending 47,17N and extension 84,65N calf muscles of the healthy leg and extension 82,65N muscles of the damaged leg was higher in the experimental group than in the control group ( $p > 0.05$ ). 3 months after ACL plastic, experimental group rated their knee joint functional status 8,18 points better than the control group ( $p < 0.05$ ). There was a statistically significant difference in the evaluation of knee joint flexion and isometric extensor muscle force (N) ( $p > 0.05$ ) of the damaged leg calf. Isokinetic dynamometer results showed a significant change in torque (N) and the total work (J) indicators of the damaged leg calf extension muscles.

**Conclusions:** A month after ACL plastic, participants who received a comprehensive preoperative training program rated their knee joint functional status better than those who received only a brief oral training ( $p < 0.05$ ). Also, the experimental group participants after ACL plastic felt less knee pain, had closer to the norm knee extension amplitude, greater calf extensor muscle isometric strength of both damaged and healthy legs and of the healthy leg calf flexion muscle than the control group ( $p < 0.05$ ). 3 months after ACL plastic it was determined that the knee joint subjective status, damaged leg knee bending amplitude, calf extensor muscle isometric force, torque (N) and the joint work results were statistically significantly higher in the experimental group than in the control group ( $p < 0.05$ ).



**DARBE PATEIKTŲ TRUMPINIŲ SĄRAŠAS**

JAV – Jungtinės Amerikos Valstijos

PKR – priekinis kryžminis raištis

**DARBE PATEIKTŲ LENTELIŲ SĄRAŠAS**

<b>1 lentelė.</b> Bendra tiriamųjų charakteristika.....	37
<b>2 lentelė.</b> Bendra tiriamųjų charakteristika praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos.....	38
<b>3 lentelė.</b> Tiriamųjų grupių skausmo rodiklis prieš ir po PKR plastikos.....	42
<b>4 lentelė.</b> Tiriamųjų grupių kelio sąnario apimties rodikliai (cm) prieš ir po PKR plastikos.....	43
<b>5 lentelė.</b> Vidutinio ėjimo greičio rodikliai (m/s).....	45
<b>6 lentelė.</b> Šlaunies apimčių pokytis grupėse po PKR plastikos praėjus mėnesiui.....	46
<b>7 lentelė.</b> Blauzdos apimčių pokytis grupėse po PKR plastikos praėjus mėnesiui.....	46
<b>8 Lentelė.</b> Grupių sveikos ir pažeistos kojos blauzdos tiesiamųjų raumenų izometrinė jėga.....	48
<b>9 lentelė.</b> Grupių sveikos ir pažeistos kojos blauzdos lenkiamųjų raumenų izometrinė jėga.....	49
<b>10 lentelė.</b> Klausimynų vertinimo duomenys (balais).....	51
<b>11 lentelė.</b> Kelio sąnario funkcinės būklės parametrų vertinimo duomenys.....	52
<b>12 lentelė.</b> Šlaunies ir blauzdos apimtys (cm).....	53
<b>13 lentelė.</b> Izometrinė blauzdos lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų jėga (N).....	54

## DARBE PATEIKTŲ PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

<b>1 pav.</b> Kelio sąnario struktūrų magnetinio rezonanso atspindys. Priekinio ir Užpakalinio kryžminių raiščių pluoštų įsiterpimo vietos.....	15
<b>2 pav.</b> Tiriamųjų traumų pobūdis.....	38
<b>3 pav.</b> Kelio sąnario funkcinė būklė pagal „Lysholm“ klausimyno rezultatus.....	39
<b>4 pav.</b> Tiriamųjų pasiskirstymas pagal kelio sąnario funkcinę būklę po PKR plastikos atsižvelgiant į „Lysholm“ klausimyno balų grupes <65 bloga; 65-83 patenkinama; 84-94 gera.....	40
<b>5 pav.</b> Tiriamųjų pasiskirstymas pagal kelio sąnario funkcinę būklę po PKR plastikos atsižvelgiant į „Lysholm“ klausimyno balų grupes <65 bloga; 65-83 patenkinama; 84-94 gera.....	40
<b>6 pav.</b> Tampa kineziofobijos skalės vertinimo rezultatai prieš ir po PKR plastiką.....	41
<b>7 pav.</b> Kelio sąnario apimties pokytis (cm) tarp tiriamosios ir kontrolinės grupės pažeistos ir sveikos kojos.....	43
<b>8 pav.</b> Kelio sąnario lenkimo amplitudės vertinimas.....	44
<b>9 pav.</b> Kelio sąnario tiesimo amplitudės vertinimas.....	44
<b>10 pav.</b> Šlaunies ir blauzdos raumenų apimčių pokyčiai grupėse (cm).....	47
<b>11 pav.</b> Izometrinė blauzdos lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų jėga prieš PKR plastiką.....	47
<b>12 pav.</b> Izometrinė blauzdos lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų jėga parėjus mėnesiui po PKR plastikos.....	50
<b>13 pav.</b> Jėgos momentas (Nm) tarp sveikos ir pažeistos kojos blauzdos tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų praėjus ne mažiau 3 mėnesiams po PKR plastikos.....	55
<b>14 pav.</b> Jėgos momentos skirtumas (%) tarp sveikos ir pažeistos kojos blauzdos tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų.....	56
<b>15 pav.</b> Sveikos ir pažeistos kojos blauzdos tiesiamųjų raumenų bendras darbas (J).....	57

## 1. ĮVADAS

Kryžminiai raiščiai, įeinantys į kelio sąnario struktūrą, yra traumuojami dažniausiai, o priekinis kryžminis raištis (PKR) pažeidžiamas 30 kartų dažniau lyginant su užpakaliniu kryžminiu raiščiu [1, 2]. JAV PKR traumas sudaro iki 50% visų kelio sąnario traumų, apskaičiuota, kad jų dažnis yra 6,5 PKR traumas 10 000 sportininkų [3]. Per metus JAV taip pat atliekama mažiausiai 200 000 rekonstruojamųjų operacijų, kurioms išleidžiama pinigų suma kasmet svyruoja tarp 1 – 3 milijoną dolerių [3, 4]. Maždaug 90 proc. pacientų, kurie siekia gydytis PKR plyšimus, atliekama PKR plastika [4]. Duomenys rodo, kad Lietuvoje per metus patiriama apie 750 000 PKR traumų ir padaroma apie 500 rekonstruojamųjų operacijų [5].

35 proc. PKR traumų asmenys patiria namų, darbo aplinkoje, kelyje, tačiau daugiausiai traumų 65 proc. patiria sportininkai: futbolininkai, kalnų slidininkai, gimnastai arba asmenys užsiimantys aktyvia veikla. PKR traumas paplitimas yra plataus masto ir dažniausiai jis pastebimas jaunoje 15 - 25 metų populiacijoje, ypatingai dėl vis didėjančio susidomėjimo populiariomis sportinėmis veiklomis [4, 6, 7; 8]. Jos jauname amžiuje reikalauja stiprių, tikslų ir kontroliuojamų judesių, kur PKR labai svarbus užtikrinant kelio sąnario stabilumą [6] Nuplyšęs PKR lemia stipriai sumažėjusį pacientų fizinį aktyvumą, atsirandanti nepasitikėjimą savo judėjimo galimybėmis, o dėl to blogėja jų gyvenimo kokybė [5; 9].

Siekiant, kuo labiau sumažinti traumas sukeltą pasekmes daugumai aktyvių asmenų yra rekomenduojama PKR plastika ir pooperacinė reabilitacija. Pagrindinis tikslas reabilituojant pacientą po PKR rekonstruojamosios operacijos ambulatoriškai ar taikant namų programą yra palaikyti ir apsaugoti transplantantą pooperacinės remodeliacijos fazėje tuo pačiu metu mažinant skausmą ir tinimą, didinant sumažėjusią judesių amplitudę, stiprinant blauzdą lenkiančius ir tiesiančius raumenis, taip greitai, kaip tik įmanoma, siekiant atstatyti normalią kelio sąnario funkcinę būklę [6, 7, 9, 10].

Vis dėlto, po PKR kryžminių raiščių rekonstruojamosios operacijos daugelio šalių klinikose rekomenduojamos skirtingos reabilitacijos programos, nėra vieningos nuomonės dėl visiems geriausiai prieinamo protokolo taikymo. Tačiau daugelis autorių sutaria, kad norit gauti geriausius rezultatus pooperaciniame etape reikalingas ne tik laikas, bet ir psichologinis bei emocinis pasiruošimas [8, 11]. Arden ir kt. (2013), atliko tyrimą, kuris parodė, kad psichologinis pasiruošimas ir motyvacija padeda pacientams po PKR plastikos greičiau atkurti savo funkcinę būklę ir sugrįžti į sportinę veiklą [11]. Grindem su bendraautoriais (2015) nustatė, kad dažnai pacientams po PKR rekonstrukcijos trūksta motyvacijos, o motyvacija yra sukurama ir palaikoma trimis būdais: tikslų nustatymu, kartotiniu funkcinio testavimu, siekiant įvertinti ilgalaikį poveikį, bei kvalifikuotu prieš arba pooperaciniu pacientų mokymu [12].

Dėmesys priešoperaciniam mokymui eksperimentiniuose tyrimuose per pastaruosius tris

dešimtmečius labai padidėjo. Ronco ir kt. (2012), Grindem ir kt. (2015) straipsniuose teigiama, kad priešoperacinis mokymas turi įtakos sumažėjusiam hospitalizacijos laikotarpiui, sumažėjusiai baimei, nerimui ir skausmui, greitesniam kelio sąnario funkcijų atkūrimui bei psichologinei gerovei ir pacientų pasitenkinimui iškart po chirurginės intervencijos [12,13].

Priešoperacinės pacientų mokymo programos yra plačiai naudojamos ir teikia pagrįstą naudą lėtinių ligų gydymui ir prevencijai, pacientams po traumų ir ortopedinių operacijų, tokių kaip klubo endoprotezavimas [14]. Daugelyje moksliai pagrįstų gydymo programų, kalbant apie pooperacinę PKR reabilitaciją, yra iškeliami tikslai siekti pacientų sąmoningumo ir greitesnio jų atsistatymo taikant priešoperacinį mokymą [6, 15]. Malempati ir kt. (2015) pateikia reabilitacijos programos modelį, kuriame mokymo pagrindinis tikslas siekti, kad pacientas po PKR traumos suprastų pagrindinius priešoperacinius ir ankstyvo pooperacinio gydymo principus bei būtų supažindintas su namų reabilitacijos programa [15]. Deja, nors priešoperacinis mokymas pasaulyje po PKR traumos yra skatinamas, vis dar trūksta pagrįstų įrodymais tyrimų apie jo naudą pacientų funkicinei būklei.

**Hipotezė:** Pacientų priešoperacinis mokymas yra veiksminga priemonė greitesniam pacientų funkcinės būklės atsistatymui po priekinio kryžminio raiščio plastikos.

**Tyrimo objektas:** Priešoperacinio mokymo poveikis pacientų funkicinei būklei po priekinio kryžminio raiščio plastikos.

**Tyrimo subjektas:** Pacientai patyrę PKR plyšimą ir kuriems atliekama priekinio kryžminio raiščio plastika.

**Tikslas:** Įvertinti priešoperacinio mokymo poveikį pacientų po priekinio kryžminio raiščio plastikos funkicinei būklei.

**Uždaviniai:**

1. Įvertinti ir palyginti skirtingų priešoperacinio mokymo programų poveikį tiriamųjų subjektyviai kelio sąnario funkicinei būklei ir judesio baimės pasireiškimui.
2. Įvertinti ir palyginti skirtingų priešoperacinio mokymo programų poveikį kelio sąnario judesių amplitudei, tinimo vystymuisi, blauzdos lenkiamųjų bei tiesiamųjų raumenų hipotrofijai ir izometrinei raumenų jėgai.
3. Nustatyti skirtingų priešoperacinio mokymo programų poveikį tiriamųjų kelio sąnario funkcinės būklės parametrams praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos.

**Naujumas:**

Priešoperacinės pacientų mokymo programos yra plačiai naudojamos lėtinių ligų gydymui ir prevencijai, yra ir daug tyrimų nagrinėjančių priešoperacinio švietimo naudą pacientams, kuriems atliekamas klubo sąnario endoprotezavimas. Tačiau žinių apie priešoperacinio mokymo naudą pacientų funkicinei būklei po PKR plastikos trūksta. Daugelyje mokslinių straipsnių ir publikuojamų reabilitacijos programų priešoperacinio ir/ar pooperacinio mokymo programos svarba yra akcentuojama, bet vis dar nėra pateikiama objektyvių ir pagrįstų vertinimų apie jo poveikį pacientų funkicinei būklei.

**Aktualumas (praktinė reikšmė):**

Po PKR rekonstruojamųjų operacijų pakinta kelio sąnario somatinės-sensorinės informacijos perdavimas, dėl to susilpnėja pažeisto kelio neuroraumeninė kontrolė, kuri siejasi ir su mažėjančia šlaunies raumenų jėga, sumažėja judesių amplitudės, pakinta normali eisena, atsiradęs nestabilumas sukelia nesaugumo jausmą. PKR traumos plačiai paplitę jaunų žmonių tarpe, todėl greitas ir saugus atsistatymas bei grįžimas į sportą ir/ar kasdieninę veiklą po PKR plastikos labai priklauso nuo optimalios ir sistemingos reabilitacijos programos taikymo. Siekiant kuo didesnio paciento įsitraukimo į gydymo procesą turi būti taikoma kompleksinė reabilitacija, kurioje pirmiausia pacientui reikėtų suteikti informaciją ir mokymus apie jo patirtos traumos mechanizmą, pasekmes po rekonstrukcijos ir greitas atsistatymo galimybes. Pacientas, kuris iš anksto suvokia savo traumos padarinius ir galimas išeitis, geba sąmoningai ir naudingai prisidėti prie savo gydymo eigos, yra suinteresuotas. Todėl tikslinga įvertinti priešoperacinio mokymo programos naudą pacientų funkicinei būklei po PKR plastikos.

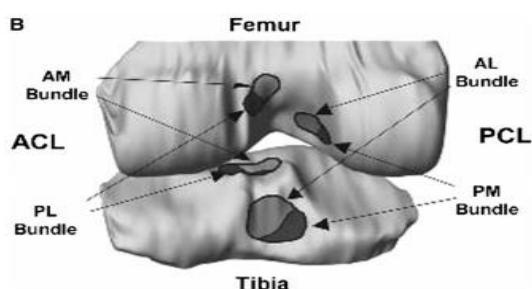
## 2. LITERATŪROS APŽVALGA

### 2.1 Priekinio kryžminio raiščio funkcija ir biomechanika

Vienas iš didžiausių ir sudėtingiausių žmogaus kūno sąnarių yra kelis, kuris pagal formą priskiriamas krumpliniams sąnariams. Kelio sąnarį sudaro du ilgieji kaulai: šlaunikaulis ir blauzdikaulis per kuriuos traumos metu lyg per svertą į sąnarinius paviršius ir kitas sąnario struktūras perduodamos didelės jėgos [16]. Šlaunikaulį su blauzdikauliu susikryžiuodami sujungia kelio sąnario priekinis ir užpakalinis kryžminiai raiščiai. Jėgos perduodamos per kryžminių raiščių pluoštus kinta priklausomai nuo kelio sąnario pozicijos, o PKR yra vienas iš sudėtingiausių ir labiausiai apkraunamų kelio sąnario raiščių [17, 18].

PKR sudėtinga anatomija suteikia galimybę atlikti fizinę veiklą, kuri reikalauja kryžiuojančių kojas, sukamųjų ir sukeliančių tiesiogines apkrovas sąnariams judesių [18, 19]. PKR stabilizuoja kelį strėlinėje plokštumoje, ypačingai tada, kai kelis sulenktas, nes PKR padeda apsaugoti blauzdikaulį nuo poslinkio į priekį bei slopina šoninius blauzdikaulio poslinkius jam sukantis [17,18, 19].

Visa tai lemia neįprasta PKR skerspjūvio forma, funkciškai PKR susideda iš priekinio vidinio (PV) (*angl. AM bundle*) ir užpakalinio šoninio (UŠ) (*angl. AL bundle*) pluoštų. Abu pluoštai tęsiasi nuo šoninio šlaunikaulio (*angl. femur*) krumplio per tarpkrumplinį griovelį įsiterpdamas į blauzdikaulio (*angl. tibia*) plokštumos priekinę centrinę dalį (1 pav.). PKR skerspjūvio plotas ties įsiterpimo vietomis yra didesnis nei vidurinėje medžiagos dalyje. Raiščio skerspjūvio forma taip pat yra netolygi. Buvo įrodyta, kad jėgos perduodamos per PKR pluoštus priklauso nuo kelio sąnario pozicijos, teigiama, kad PV pluoštas pailgėja ir įsitempia lenkime, o UŠ pluoštas – tiesime [17, 18]. Taip yra dėl to, kad kelio sąnariui esant ištiestam UŠ pluoštas yra įtemptas ir PV pluoštas yra saikingai atpalaiduotas. Sulenkus kelio sąnarį PKR prisitvirtinimas prie šlaunikaulio tampa labiau horizontaliai orientuotas, todėl PV pluoštas labiau įsitempia, o UŠ – atsipalaiduoja [20].



**Paveikslas 1.** Kelio sąnario struktūrų atspindys magnetiniame rezonanse. Priekinio ir Užpakalinio kryžminių raiščių pluoštų įsiterpimo vietos [18].

PKR biomechanikos žinojimas yra naudingas nustatant PKR ir kelio kinematikos tarpusavio ryšius, šie duomenys yra pagrindas, kai siekiama gerų tikslų persodinant transplantatą. Specialios robotizuotos testavimo sistemos gali būti naudojamos matuoti *in situ* PKR jėgos vektorių ar PKR transplantato atsaką į kelio sąnariui taikomą apkrovą [17]. Woo ir kt. (2006) bei Siegel ir kt. (2012) savo straipsniuose kalbėdami apie PKR biomechaniką rėmėsi Gabriel ir kt. autorių (2004) atliktu tyrimu, kuriame buvo naudota robotizuota testavimo sistema skirta tirti lavonų kelio sąnarių biomechaniką. Testuotas jėgų pasiskirstymą tarp UŠ ir PV pluoštų esant priekinei blauzdikaulio apkrovai bei kombinuotam sukimui kartu su vidine kelio sąnario apkrova, kai susidaro valgus kampas ir blauzdikaulis pasukamas į vidų. Tyrimo metu buvo nustatyta, kad esant priekinei blauzdikaulio apkrovai UŠ pluoštui tenka didesnis krūvis nei PV pluoštui, tai yra, kai kelis beveik ištiesias. PV pluoštas pradeda perimti didesnę apkrovą, kai kelio sąnarys sulenkiamas daugiau nei 30°. Didžiausios jėgos per PV pluoštą perduodamos tada, kai kelio sąnarys sulenkiamas nuo 60 iki 90 laipsnių, o didžiausia jėga UŠ pluoštui tenka pilnai ištiesus kelio sąnarį. Sulenktus koją 15° nėra pastebima statistiškai reikšmingo perduodamų jėgų skirtumo PV ir UŠ pluoštams. UŠ pluoštas turi svarbesnę vaidmenį kontroliuojant stabilumą, kai atliekami sukamieji judesiai, dėl savo šoninės pozicijos šlaunikaulyje [17,18, 21].

Suprantama, kad PKR sandara yra prisitaikiusi prie krūvių paskirstymo kelio sąnariui esant sulenktose arba ištiesiose pozicijose. Vis dėlto, nepaisant savo struktūrinio prisitaikymo PKR yra vienas iš dažniausiai pažeidžiamų raiščių, kai viršijamos jo pasipriešinimo galimybės.

## **2.2 Priekinių kryžminių raiščių traumų epidemiologija ir etiologija**

Iki 2007 metų JAV kasmet įvykdavo daugiau nei 95 000 PKR traumų ir būdavo padaroma 50 000-65 000 rekonstruojamųjų operacijų, kurios kainuodavo apie 1 milijardą JAV dolerių per metus [2, 5, 22]. 2012 metų Cailliez ir kt. straipsnio duomenimis daugiau nei 35 000 PKR rekonstruojamųjų operacijų per metus atliekama Prancūzijoje ir apie 100 000 JAV [23]. Kitų tyrimų įrašai rodo, kad JAV kasmet daugiau nei 200 000 asmenų patiria PKR traumas ir didžiąjai daliai jų yra atliekama PKR plastika. 2010 metų duomenis PKR plastikai išleidžiama 3 milijonai dolerių kasmet, o 2015 pateikiama daugiau kaip 1 milijono dolerių kasmetinė suma [3, 4, 18, 24]. Pasaulyje iš viso atliekama 400 000 PKR rekonstruojamųjų operacijų per metus [26] Tikslios statistikos apie Lietuvoje patiriamas PKR traumas nėra, tačiau remiantis Lietuvos artroskopijos chirurgų asociacijos duomenimis, Lietuvoje per metus įvyksta apie 750 000 traumų bei atliekama apie 500 tokio pobūdžio operacijų [5].

Statistiniai duomenys rodo, kad patiriamų PKR traumų skaičius didėja, o viena iš pagrindinių priežasčių skatinančių šių traumų plitimą yra domėjimasis populiarėjančiomis sporto šakomis ir taip nuolat augantis sportininkų skaičius [27]. Dėl to, galima teigti, kad PKR plyšimus



dažniausiai patiria fiziškai aktyvūs, sportuojantys žmonės: futbolininkai, kurie patiria didžiausia PKR traumų skaičių (53 proc. iš viso), slidininkai, gimnastai, krepšininkai, rankininkai, tinklininkai, dažnai daug jaunų sportininkų nukenčia nuo šios traumos ir turi atsisakyti galimybės pasiekti savo aukščiausią, kaip sportininko, potencialą. Taip pat teigiama, kad moterys dėl hormoninių pokyčių šią traumą patiria 2 – 8 kartus dažniau nei vyrai [2, 9, 28; 10, 29]. Lyginant su bendra žmonių populiacija dažniau PKR plyšimą patiria asmenys jaunesni nei 30 metų [30]. PKR trauma dažniausiai pastebima 15 – 25 metų populiacijoje [6, 8], kitas literatūros šaltinis nurodo platesnį traumos paplitimo amžiaus spektrą, tai yra tarp 15 – 40 metų asmenų [31].

PKR dažniausiai pažeidžiamas ir traumuojamas viršijant jo pasipriešinimo galimybes [7]. Trauma įvyksta, kai staigiai sustojama, keičiant bėgimo trajektoriją, esant nelygiam dangos paviršiui, nušokus ant vienos kojos ar staigiai pasukus koją per kelio sąnarį, kai čiurnos sąnarys fiksuotas [2; 32]. Gebėjimas nustatyti traumos rizikos veiksnius ir sukurti prevencines strategijas turi didelę naudą sveikatai ir fiskalinę svarbą [32].

Prevenčių programų taikymo metu daug dėmesio skiriama sportininkų mokymams, kuriais siekiama išvengti nekontaktinių traumų, nes jos sudaro daugiau nei 70% PKR plyšimų [1; 32, 33, 34]. Nekontaktiniu metu patiriamų PKR traumų priežastys yra: aplinkos veiksniai (netinkama avalynė, nelygus paviršius), anatomiciniai (kelio sąnario laisvumas, siaura tarpgumburinė pakyla, PKR dydis), disbalansas tarp keturgalvio ir užpakalinių šlaunies raumenų, nes nusilpusi užpakalinių šlaunies raumenų jėga turi įtakos PKR pažeidimui, hormoniniai pokyčiai [1, 32, 34, 35]. Moterims ovuliacijos metu tikimybė patirti PKR traumą išauga iki 3 kartų, nes šiuo metu gausiau išsiskiria estrogenai, dėl to pasikeičia sąnario elastinės savybės ir sumažėja kelio sąnario juosiančiųjų raumenų tūsumas [2]. Taip pat yra tyrimų rodančių, kad lytis ir anatomicinės savybės, tokios kaip tarpkrumplinės vagos sandara, yra susiję su PKR trauma, pavyzdžiui moterys turi didesnę valgus kampą bei mažesnę tarpkrumplinio griovelio plotį, todėl PKR turi mažiau vietos. Tačiau tiek lytis, tiek anatomicinės savybės yra nemodifikuojami rizikos faktoriai [36; 34].

Tyrimai, kuriuose buvo stebima ir analizuojama filmuota medžiaga susijusi su PKR traumos biomechanikos veiksniais, parodė, kad kelio sąnario valgus padėtis, šiek tiek sulenktas kelis ir vidinė arba išorinė kelio rotacija yra didžiausi šios traumos rizikos faktoriai [34]. Todėl PKR labiausiai apkraunamas tose veiklose, kur atliekami šoniniai žingsniavimai, šuoliavimai ir sukamieji manevrai, dėl ko padidėja varus/valgus padėtis ir vidinis/išorinis sukimas, judesių amplitudės bei apkrova. Šie padidėjimai pasiekia savo piką atliekant "pjaunančius" judesius ir tada sukelia didžiausią riziką patirti PKR traumą, ypač, kai kelio sąnario lenkimo kampas yra 0 ir 40 laipsnių tarpe [18].

Dažnai traumos įvyksta ir tiesioginio kontakto su kitu asmeniu metu, visa tai paprastai

baigiasi valgus apkrova, išoriniu kojos sukimu arba per dideliu kelio sąnario ištiesimu, tai taip pat gali sąlygoti PKR plyšimą su papildomomis traumomis [35].

Dėl didelio PKR traumos rizikos veiksnių paplitimo yra tikslinga plėtoti prevencines programas, kurios duotų didesnę naudą mažinant traumų, nuo kurių nukenčia daug jaunų sportininkų, skaičiaus augimą [5, 29].

Vis dėlto, epidemiologiniai duomenys parodė, prevencinės priemonės vystamos nepakankamai, o PKR traumų paplitimas nemažėja. Daug jaunų asmenų baigia karjerą dėl šio raiščio pažeidimo, nes traumos padariniai dažnai būna negrįžtami ir gali sukelti ilgalaikių nepatogumų.

### **2.3 Priekinio kryžminio raiščio plyšimo pasekmės**

Įvykus PKR traumai, skirtingai nuo daugelio sausgyslių ir raiščių, jo vidurio medžiagos įplyšimas ar plyšimas negali užgyti, dėl to pasireiškia vidutinio sunkumo negalia su pasikartojančiais epizodais kasdieninėje ir ypač sportinėje veikloje. Ūmus PKR plyšimas kartu gali sukelti ir greta esančių minkštųjų audinių sužalojimus kelio sąnaryje ir aplink jį, yra sutrikdoma normali kelio sąnario funkcija, sumažėja aktyvumas ir gyvenimo kokybė. Dažnai įvyksta kombinuota trauma, kurios metu plyšta PKR ir pažeidžiami meniskai, tokios traumos pasekmės – 48% atvejų pasireiškia osteoartrito išsivystymu per 5-20 metų po pirminės PKR traumos. 35-40 metų asmenys patyrę PKR plyšimą yra padidintoje osteoartrito išsivystymo rizikos zonoje [17, 24, 30].

Įvykus izoliuotam PKR plyšimui jaučiamas skausmas, kelio sąnarys sutinsta, atsiranda somatinės – sensorinės informacijos perdavimo pasikeitimai dėl to susilpnėja pažeisto kelio sąnario neuroraumeninė kontrolė ir atsiranda kelio sąnario nestabilumas. Fizinio aktyvumo ir neuroraumeninės aktyvacijos sumažėjimas daro įtaką keturgalvio ir užpakalinių šlaunies raumenų silpnumo vystymuisi ir nykimui, o tai savo ruožtu sukelia dar didesnę kelio sąnario priekinį-šoninį nestabilumą. Dėl to meniskams ir sąnarinėms kremzlėms tenka netolygus krūvis, vystosi sąnarių paviršių degeneraciją ir atsiranda pasikartojantis skausmas, kuris riboja normalų kelio sąnario funkcionavimą. Skausmas sumažina ir pačių pacientų fizinį aktyvumą, pradedama nepasitikėti savo judėjimo galimybėmis, pakinta eisenos modelis ir sumažėja funkcinė veikla. Padariniai po PKR plyšimo daro įtaką ir trumpalaikio ar ilgalaikio nedarbingumą atsiradimui, nepilnaverčiam funkciniam aktyvumui, eigoje gali būti prarandami ne tik fiziniai bet ir socialiniai įgūdžiai. Tik vienetai sportininkų gali atnaujinti savo sportinę veiklą iki prieš tai buvusio lygio be PKR plastikos [5, 7, 9, 10, 22, 28, 30; 38; 39; 40, 41].

Suprantama, kad PKR trauma sukelia ilgalaikius sutrikimus su pasikartojančiais epizodais kasdieninėje veikloje, dažnai traumą patyrę asmenys kasdiena yra lydimi diskomforto

jausmo, kuris tuo pačiu veikia ir psichologinę būseną. Dėl to, siekiant, kuo labiau sumažinti traumos sukeltus padarinius pasaulyje asmenims patyrusiems PKR pažeidimą yra taikomi pagrįsti gydymo metodai.

## 2.4 Priekinio kryžminio raiščio traumos gydymo būdai

Galimi du pagrindiniai gydymo būdai – konservatyvus ir rekonstrukcinė operacija. Tyrimai rodo, kad neoperacinis gydymas po PKR plyšimo apriboja sėkmingą asmens grįžimą į fiziškai aktyvų gyvenimą [41]. Todėl pacientams pasirengusiems sumažinti savo fizinės ar sportinės veiklos aktyvumą bei intensyvumą, gali būti skiriamas konservatyvus gydymas [6, 7, 42]. Neoperacinis gydymas taip pat gali būti taikomas nesportuojantiems ar vyresnio amžiaus asmenims, tačiau pacientams, kurie planuoja atlikti daugiakryptę sportinę ar aktyvią veiklą, apie 98% ortopedų rekomenduoja atlikti PKR rekonstruojamąją operaciją [43, 44, 45].

Krywulak ir kt. (2005), Andrés-Cano ir kt. (2015) savo straipsniuose teigia, jog dabartinės tendencijos eina ne tik prie ankstyvos rekonstruojamosios operacijos taikymo, bet ir link ambulatorinės PKR plastikos, tai yra mažiau kaip 12h buvimo ligoninėje, nors literatūroje nėra įrodymų apie jos saugumą, palyginti su sistema, kai pacientas yra hospitalizuojamas, tai yra atliekama vadinamoji stacionarinė PKR plastika [46, 47]. Teigiama, kad atliekamų ambulatorinės plastikos procedūrų privalumai yra susiję su tuo, jog gydymas ligoninėse yra įvairiarūšis ir siekia, kuo labiau apimti su sveikata susijusio gyvenimo kokybės pagerėjimą, (SF-36), lėšų taupymą ir mažesnę komplikacijų rodiklį bei atkritimų tikimybę [25].

Konservatyvaus gydymo ir įprastos stacionarinės ar užsienyje plintančios ambulatorinės PKR plastikos tikslas yra kuo geriau atstatyti normalią kelio sąnario anatomiją ir kineziologiją taikant efektyviausius ir mažiausiai sąnaudų reikalaujančius metodus [25]. Todėl būtina atsižvelgti į naujausias rekomendacijas ir parinkti kiekvienam asmeniui priimtinausią bei optimaliausią gydymo būdą, atsižvelgiant į jo aktyvumo lygį, sveikatos būklę ir gretutinius susirgimus.

### 2.4.1 Konservatyvus priekinio kryžminio raiščio plyšimo gydymo būdas

Dauguma pacientų su nutrūkusiu PKR raiščiu gali vaikščioti normaliai ir atlikti judesius tiesioje plokštumoje įskaitant ir lipimą laiptais, važiavimą dviračiu ir bėgiojimą [36]. Kaip jau minėta, konservatyvų gydymo metodą dažniausiai renkasi pacientai, kurių aktyvumo lygis yra mažesnis, taip pat vyresni asmenys bei žmonėms, kurie turi tam tikrų kontraindikacijų operacijai [48].

Konservatyviu gydymu siekiama sumažinti susidariusią hematomą, patinimą ir plintanti skausmą taikant *angl. RICE* metodiką: poilsis-ledas-suspaudimas-pakėlimas (*angl. Rise-Ice-*

Compression-Elevation), priešūždegiminius gydymo metodus ir ankstyvą kineziterapiją [36, 18, 15]. Praėjus ūmiam periodui po PKR plyšimo reabilitacijos trukmė taikant konservatyvų gydymą yra 3 mėnesiai. Pagrindiniai tikslai per šį laikotarpį yra mažinti kelio sąnario tinimą, mažinti skausmą, palaikyti raumenų tonusą, atgauti judesio amplitudę, kontroliuoti bei didinti keturgalvio ir užpakalinių šlaunies raumenų jėgą, atkurti normalų eisenos modelį, kas dažniausiai užtrunka nuo 2 iki 4 savaičių, bei gerinti neuroraumeninę kontrolę. Stabilumo padidimui gali būti naudojamas įtvaras, jis taip pat padeda kontroliuoti eisena taip, kad ji būtų taisyklinga. Prieš taikant kineziterapiją būtina atkreipti dėmesį į kraujo išsiliejimus sąnario ertmėje, nes juos būtina drenuoti [15, 35, 48, 49].

Kineziterapijos procedūrų metu gali būti taikomi pratimai judesių amplitudžių didinimui, izometriniai pratimai siekiant, kuo maksimalesnį raumens aktyvumą, pratimai uždaroje kinetinėje grandinėje, nes jie yra saugesni ir suteikia stabilumą, taip pat svarbus pusiausvyros lavinimas, neuroraumeninė aktyvacija naudojant elektrostimuliaciją [15, 35]. Taikant konservatyvų gydymą prieš PKR rekonstruojamąją operaciją turėti būti siekiama, kad asmens eisena būtų kuo taisyklingesnė, o kelio sąnario aktyvių judesių amplitudės turėtų būti mažiausiai nuo  $0^\circ$  iki  $90^\circ$ . Kelio sąnario lenkimo ir tiesimo amplitudės yra svarbus prognostinis veiksnys pooperacinėms judesių amplitudėms ir todėl jų atstatymas turi būti akcentuojamas jau prieš plastiką [15]. Pasireiškiantis keturgalvio šlaunies raumens jėgos deficitas taip pat daro didelę įtaką kelio sąnario funkcijai po PKR plastikos. Todėl jo silpnumo nustatymas ir gydymas prieš PKR operaciją yra pirmaeilis dalykas siekiant maksimalių pacientų rezultatų [43, 50].

Logerstedt (2013) atliko tyrimą, kurio metu vertino pacientų funkcinę būklę prieš ir 6, 12 mėnesių po PKR plastikos. Vienas iš pagrindinių tikslų buvo nustatyti laiko tarpą, kada pažeistosios kojos keturgalvio raumens jėga gali daryti įtaką pooperaciniam kelio sąnario funkcionavimui ir kada atliekamas šuolis, naudojant šuolio testą, tampa simetriškas su nepažeista galūne. Buvo padaryta išvada, kad galūnių asimetrija yra sumažinama ir normali galūnių simetrija gali būti atkuriamą intensyviai treniruojantis ir agresyviai stiprinant keturgalvį šlaunies raumenį reabilitacijos metu dar prieš PKR plastiką, tada po PKR plastikos galūnių simetrija sugrįžta į pradinę padėtį jau po 6 mėn [43].

Suprantama, kad konservatyvus gydymas yra skirtas užtikrinti gerą raumenų funkciją, tačiau jis taip pat reikalingas ir informuoti apie tikslus, turinį ir pooperacinės reabilitacijos eiliškumą siekiant, kuo geresnių pooperacinių rezultatų [51]. Klinikiniai tyrimai atskleidžia, kad konservatyvus gydymas svarbus siekiant, kuo labiau susigrąžinti prarastas funkcijas ir daro teigiamą poveikį geram ir greitam atsistatymui po PKR plastikos.

#### 2.4.2 Operacinis priekinio kryžminio raiščio plyšimo gydymo būdas

PKR plastikos metu pažeistas raištis pakeičiamas transplantatu, taip siekiant sumažinti per didelį blauzdos judėjimą pirmyn strėlinėje plokštumoje [42]. Dažniausiai PKR operacijoms naudojami paties ligonio transplantatai, tačiau sunkesnių raiščių pažeidimų atvejais gali būti naudojami ir donoro raiščiai [2]. Transplantatas parenkamas atsižvelgiant į jo tvirtumą, lengvą paėmimą ir saugią fiksaciją [22]. Dažniausiai yra naudojamos blauzdos lenkiamųjų raumenų sausgyslės: pysgyslinio – *m. semitendinosus* ir grakščiojo – *m. gracilis* raumenų sausgyslės, arba girmelės raištis [2, 45, 52, 53]. Po PKR plastikos persodinto raiščio gijimo procesas yra įvardijamas kaip ligamentizacija. Per šį laikotarpį naujas raištis patiria pasikeitimus, tampa panašesnis į nepakitusių raišių audinius, tačiau jis gali būti ypatingai pažeidžiami nekrozės (6 savaitę po operacijos) ir revaskuliarizacijos (nuo 8-10 savaitės iki 16) etapuose [54, 18].

PKR plastika naudojant girmelės sausgyslę transplantantui yra labiau linkusi į pooperacinį girmelės hipomobilumą, pacientam, kuriems raištis suformuotas iš blauzdos lenkiamųjų raumenų sausgyslės, po operacijos turėtų būti adekvačiai ribojamas užpakalinių šlaunies raumenų stiprinimas pirmąjį mėnesį [15]. PKR plastiką, kurios metu yra naudojami transplantatai iš užpakalinių šlaunies raumenų, labai išpopuliarėjo, teigiama, kad po tokios operacijos pasireiškia mažesnės komplikacijos kalbant apie kelio sąnario priekyje plintantį skausmą, tiesiamosios amplitudės ir jėgos trūkumą tiesiant koją, nors čia ir pasireiškia didesnis jėgos deficitas kelio sąnarį lenkiančiuose raumenyse [54]. Baur ir kt. (2015) straipsnyje teigiama, kad užpakaliniai šlaunies raumenys svarbūs prisidedant prie pažeisto kelio sąnario stabilizavimo. Tyrimai rodo, kad transplantato pasirinkimas gali turėti įtakos skirtingam jėgos deficito pasireiškimui, judesio baimės atsiradimui, stabilumui ir šokinėjimo pajėgumui po plastikos. Tačiau didžioji dauguma operuotų pacientų nepriklausomai nuo operacijos pobūdžio grįžta į savo pradinį aktyvumo lygį [53].

Diskutuojama ne tik apie parinkto transplantato poveikį, bet ir apie laiko santykio tarp rekonstruojamosios operacijos ir reabilitacijos reikšmę funkciniais rezultatais. Frobell ir kt. (2010; 2013) palygino dvi skirtingas gydymo strategijas: sudaryta ir taikyta reabilitacijos programa su ankstyva PKR plastika bei reabilitacijos programą su vėlyva PKR rekonstrukcija. Atlikus atsitiktinių imčių kontroliuojamą tyrimą su jaunais aktyviais asmenimis, kurie buvo patyrę ūmų PKR plyšimą anksčiau nepažeistame kelio sąnaryje 4 savaitių laikotarpyje, buvo gauta, kad reabilitacijos taikymas su ankstyva plastika neparodė aukštesnių rezultatų nei reabilitacija su vėlyva operacija. Teigiama, kad tai galėjo sumažinti rekonstruojamųjų operacijų dažnio paplitimą. Taip pat ant autorių šie rezultatai turėtų skatinti gydytojus ir jaunus aktyvius sportininkus pasirinkti reabilitaciją, kaip pirminį gydymo variantą [4, 37]. Yra ir priešingai patvirtintų hipotezių, pavyzdžiui, Babu ir kt. (2015) atliko tyrimą ir padarė išvadas, kad

pacientai, kuriems buvo atlikta ankstyva PKR plastika buvo labiau patenkinti savo kelio sąnario būkle, jautė mažesnę skausmą ir turėjo mažiau funkcinį apribojimą bei galėjo pilnavertiškai grįžti į sunkesnes atletes veiklas lyginant su pacientais, kuriems rekonstruojamoji operacija buvo atlikta vėlesniame periode [45].

Kyla nemažai diskusijų dėl tansplantato parinkimo vietos ir rekonstruojamosios operacija taikymo pradžios po PKR traumos, tačiau plastika išlieka dažnu metodu traumatologijoje ir ortopedijoje visame vakarų pasaulyje, taip pat tai labai pelninga intervencija. Rekonstruojamosios operacijos per pastaruosius metus labai pasikeitė ir išstobulėjo, bet vis dar neapsieinama be pooperacinių komplikacijų, šiuo metu apie 5-9% pacientų patiria tam tikras jatrogeninio pobūdžio problemas [47].

### **2.5 Priekinio kryžminio raiščio plastikos poveikis pacientų funkcinei būklei**

Atlikus PKR rekonstruojamąją operaciją, po jos atsiranda pooperacinis silpnumas, gali vystytis raumenų hipotrofija ir sutrinka kelio sąnario funkcijos. Per pirmąsias 4 savaites po plastikos stebimas stiprus keturgalvio šlaunies raumens jėgos deficitas lyginant su neoperuota koja. Net jeigu ir kelio stabilumas reikšmingai pagerėja, ilgalaikiai rezultatai rodo, kad kelio sąnario tiesiamųjų raumenų silpnumas siekia nuo 6 – 12 proc. iki 18 – 23 proc. 1 – 6 metus po rekonstrukcijos [33]. Thomas ir kt. (2013) straipsnyje minima, kad keturgalvio šlaunies raumens jėgos deficitas pažeistoje galūnėje svyruoja nuo 5 proc. iki 40 proc. ir gali būti pastebimas 7 metus po operacijos lyginant su sveika koja, o užpakalinių šlaunies raumenų jėgos trūkumas svyruoja nuo 9 proc. iki 27 proc. ir gali būti pastebimas 3 metus po operacijos [55]. Be to, keturgalvio ir užpakalinių šlaunies raumenų jėgos deficitas nepažeistoje galūnėje po PKR plastikos gali būti 21 proc. - 14 proc., atitinkamai, praėjus 3 metams po rekonstrukcijos. Daugiau nei pusei pacientų po plastikos praėjus 10-15 metų kelio sąnaryje gali atsirasti pokyčių, kurie pastebimi radiografiškai [17, 24].

Noll ir kt. (2015) straipsnyje teigiama, kad 3 dažniausios komplikacijos po PKR plastikos yra keturgalvio raumens silpnumas, kelio sąnario ištiesimo trūkumas ir girmelinis-šlaunikaulio skausmas, jei transplantantas paimtas iš girmelės raiščio [56]. Jei transplantantas paimtas iš blauzdos lenkiamųjų raumenų sausgyslių tada dažniausiai pasireiškia užpakalinių šlaunies raumenų silpnumas. Pirmiausia, šių raumenų silpnumas gali trukdyti pooperacinei reabilitacijai, todėl dauguma reabilitacijos protokolų akcentuoja ankstyvą ir kartais net agresyvų blauzdą lenkiančių raumenų stiprinimą, nes jie veikia kaip sinergistai PKR suteikiant kelio sąnariui priekinį stabilumą [57].

Manoma, kad simetriško kelio tiesimo trūkumas po PKR plastikos yra labiau sekinanti pacientus problema nei priešoperacinis nestabilumas ir, kad ir nedidelis kelio sąnario ištiesimo praradimas yra labai žalingas aktyviam ir dirbančiam asmeniui. Be to, 5 laipsnių ištiesimo

praradimas sukelia nenormalia "sulenkto kelio" eiseną, kuri veda prie didesnio sąnario perkrovimo ir keturgalvio raumens silpnumo. Rezultatai rodo, kad jei kelio sąnario pilnas ištiesimo laipsnis po PKR plastikos negali būti atkurtas, pacientui gali tekti funkcionuoti be galimybės iki galo aktyvuoti keturgalvį šlaunies raumenį ir išvystyti pakankamą kiekį jėgos, reikalingos tokių funkcijų veiklai, kaip pritūpimai, lipimas ar nulipimas laiptais. Netipiškų judesių atsiradimas sukelia riziką patirti traumą antrą kartą. Trauma patirti riziką yra didesnė pirmaisiais metais po operacijos [35, 58].

Pooperacinio skausmo suvokimas ir psichologiniai rodikliai, kaip nerimas, yra papildomi veiksniai galintys turėti įtakos judesio amplitudės atsistatymo rodikliams. Raumenų skausmas padidina žmogaus įsitemimą ir tarsi refleksas atsispindi judesio amplitudėje, ribodamas judesio kontrolę reikalingą pilnam judesio amplitudės atsistatymui. Priešingai, sąnarių skausmas slopina motoneronų veikimą, dėl to sumažėja keturgalvio šlaunies raumens veikla, kuri atispindi elektromiografijos tyrime. Nustatytas skausmo ir negalios ryšys su kineziologijos (raumenų silpnumo) ir psichologiniais faktoriais (kovos su skausmu įgūdžiai), ši sąsaja pastebėta ir tarp pacientų sergančių klubo arba kelio sąnario osteoartritu [59, 24].

Neuroraumeninė kontrolė kelio sąnaryje taip pat yra svarbi funkciniam rezultatams po PKR plastikos. Po rekonstrukcijos sumažėja proprioreptorių, ypač mechaninių receptorių (*Rufini*, *Pacini* kūnelių, *Goldžio* receptorių), jautrumas, išsivysto neuroraumeninės kontrolės trūkumas, kuris sukelia nestabilumą atliekant funkcinę užduotį, ypatingai reikalaujančias išlaikyti pusiausvyrą. Susilpnėjęs kelio sąnario aferentinių receptorių jautrumas taip pat daro įtaką ir taip pasireiškiančiam keturgalvio šlaunies raumens jėgos mažėjimui [19, 28, 38, 40, 60, 61]. Neuroraumeninė kontrolė koncentruoja dėmesį į galūnių simetriją, nes jėga kojose yra nesimetriška ir tai yra vienas iš svarbiausių indikatorių trukdančių suteikti leidimą neribotai sportinei veiklai po PKR plastikos [58; 35].

Ankstyvame pooperaciniame periode taip pat stebimas sutrikęs normalios eisenos modelis, kuris turėtų būti atkuriamas kontroliuojant ir sinchronizuojant keturgalvio ir antagonistų užpakalinių šlaunies raumenų jėgą. Ši laikotarpį gali prailginti jautrumas skausmui, nerimas. Šiame etape beveik visais atvejais keturgalvio hipotrofijai įtakos turi skysčių kaupimasis kelio sąnario ertmėje dėl ko suvaržomas keturgalvio raumens funkcionavimas [62].

Matoma, kad pooperaciniu laikotarpiu pacientai susiduria su funkciniais kelio sąnario ir jį supančių struktūrų sutrikimais. Pagrindinis rehabilitacijos ir/ar sporto medicinos tikslas – rasti ir pritaikyti fiziologiniais gijimo terminais pagrįstas rehabilitacijos treniravimo ir testavimo priemones, siekti kaip galima greičiau atkurti prieš traumą buvusį asmens fizinį aktyvumą [2]. Mokslininkų patirtis klinikinėje praktikoje rodo, kad pacientų motyvacijai, siekti efektyvių pooperacinių rezultatų sutrikusiai kelio sąnario funkcijai atkurti, įtakos turi kartotinis funkcinės

būklės testavimas, kuris suteikia grįžtamąjį ryšį [12]. Todėl labai svarbu rasti objektyviausius ir geriausiai pritaikytus metodus po PKR plastikos sutrikusių funkcinį vertinimui.

## 2.6 Funkcinės būklės įvertinimas po priekinio kryžminio raiščio plastikos

Grįžimas į sportą yra norimas ir laukiamas daugelio sportininkų po PKR plastikos, bet pasisekimas svyruoja nuo 43 proc. iki 93 proc. Net ir tie, kurie sugrįžta į prieš traumą buvusį aktyvumo lygį, turi rizika patirti pakartotinę PKR traumą nuo 6 proc. iki 30 proc. [35]. Todėl prieš pradėdant taikyti reabilitaciją, kuria siekiama sumažinti pooperacinius reiškinius bei riziką patirti pakartotinę kelio sąnario traumą, reikalingas išsamus paciento priešoperacinis ir sistemingas kartotinis pooperacinis ištyrimas objektyviems duomenims apie paciento funkcinę būklę surinkti ir jų pokyčiams vertinti [6, 50, 63].

Kaip jau minėta, dažniausiai po PKR plastikos pacientui pirmiausiai pasireiškia skausmas, kelio sąnario tinimas, būna sumažėjusi kelio sąnario amplitudė, dėl pakitusios eisenos ypatingai pirmais mėnesiais po operacijos sumažėja ėjimo greitis [6, 7, 62, 63]. Įvertinti šiuos simptomus dažnai naudojami standartizuoti metodai, pavyzdžiui skausmo lygis nustatomas naudojant vizualinę analoginę skausmo skalę VAS [6, 54, 61], raumenų apimtis matuojama ramenų hipotrofijos vertinimui [6; 64], o 10 metrų greičio ėjimo testas padeda nustatyti eisenos pokytį [7]. Greta šių metodų dažnai yra taikomos ir naujos, modernios testavimo priemonės, galinčios suteikti daugiau objektyvios informacijos apie funkcinį pokyčius po PKR traumos ir plastikos.

Izokinetinio dinamometro naudojimas šiuo metu yra "aukso" standartas raumenų funkcijų vertinimui, tai vienas iš saugių ir informatyvių praktikinį būdų įvertinti statinę ir dinaminę raumenų jėgą esant pritaikančiam pasipriešinimui, kai iš anksto yra numatomas kampinis greitis, kuris leidžia raumenims ištempti maksimaliu pajėgumu. Šio pasipriešinimo metu neuroraumeninė svėro sistema prisitaiko net prie jaučiamo skausmo ir nuovargio, jis apsaugo kelio sąnarį bei transplantatą nuo pažeidimų [65, 66, 67]. Izokinetinis dinamometras naudojamas sveikų ir traumas patyrusių žmonių testavimui ir treniravimui [2, 7, 68, 69]. Tai vis labiau plintantis metodas ir tinkantis prie pastarąjį dešimtmetį labai padidėjusio susidomėjimo įrodymais pagrįstomis intervencijomis. Dėl didelio keturgalvio raumens jėgos poveikio kelio sąnario funkcijai, jo silpnumo įvertinimas ir gydymas prieš ir po PKR plastikos yra pirmaeilis dalykas siekiant maksimalių paciento galimybių [43, 50]. Todėl dažniausiai esant pažeistam PKR izokinetiniu dinamometru mažais kampiniais greičiais yra vertinama šlaunies raumenų maksimali jėga (*angl. peak torque*), o didesniais – ištvėrmė (*angl. total work*) [7, 68, 69]. Izokinetinis skirtingų raumenų grupių testavimas yra taikomas vertinti raumenų jėgos atsistatymui ir tai taip pat leidžia sužinoti keturgalvio ir užpakalinių šlaunies raumenų santykį kojose bei taip nuspręsti, ar pacientas gali grįžti į sportą [37]. Tačiau po PKR plastikos



testavimas izokinetiniu dinamometru, gali būti taikomas tik tada, kai kelio sąnarys yra stabilus atliekant aktyvias užduotis ir yra leidžiamas ne anksčiau, kaip praėjus 3 – 4 mėnesiams po rekonstrukcijos, tai yra pažeistos kojos keturgalvio ir užpakalinių šlaunies raumenų jėga atitinka apie 75 proc. lyginant su sveikąja puse. [6]. Dėl to, svarbu rasti alternatyvas, kurios padėtų vertinti raumenų funkcinius rodiklius praėjus ir trumpesniam laikui po PKR plastikos, nes reabilitacija dažniausiai yra pradama jau pirmą dieną po PKR plastikos, o testuoti pacientus izokinetiniu dinamometru leidžiama tik vėlesniame periode.

Landes ir kt. (2010), Hall ir kt. (2012), Fukuda ir kt. (2013) atliko tyrimus, kurių metų pacientų po PKR plastikos keturgalvio ir užpakalinių šlaunies raumenų maksimalus izometrinis valingas susitraukimas buvo matuojamas naudojant rankinį dinamometrą *Lafayette*. Rankiniu dinamometru galima matuoti viršutinių ir apatinių galūnių raumenų grupių jėgą. Egzistuoja standartizuoti protokolai skirti keturgalvio ir užpakalinių šlaunies raumenų izometrinės jėgos matavimui [30, 54, 70]. Rankinio dinamometro rezultatai gali būti palyginami su izokinetiniu dinamometru gautais rezultatais [65]. Lyginant su izokinetiniu dinamometru rankinis dinamometras yra nešiojamas, pigesnis ir patogus naudoti, taip pat leidžia greitai pamatuoti jėgą, kuri yra vienas iš svarbiausių komponentų renkant klinikinius rezultatus. Dinamometras gali būti naudojamas prie įvairių klinikinių susirgimų ir įvairioje populiacijoje [71]. Stark ir kt. (2011) atlikto tyrimą, kurio tikslas buvo sistemingai išnagrinėti rankinio dinamometro patikimumą ir validumą lyginant su „aukso standartu“ raumenų jėgos vertinime laikomu izokinetiniu dinamometru. Tyrimo rezultatai parodė, kad lyginant su izokinetiniu dinamometru rankinis dinamometras taip pat gali būti naudojamas kaip patikima ir validi priemonė raumenų testavimui klinikinėje praktikoje. Tačiau, jei pacientas yra stiprus ar gydymo eigoje atgauna didesnes jėgas, vertinant raumenų būklę aplink didesnius sąnarius, pavyzdžiui kelio, tikslingiau būtų naudoti izokinetinį dinamometrą raumenų testavimui [66]. Todėl, po PKR plastikos praėjus daugiau nei 16 savaičių ir vertinant taikytos reabilitacijos grįžtamąjį ryšį tikslinga testavimui būtų naudoti izokinetinį dinamometrą [6, 66]. Svarbu atkreipti dėmesį, kad matuojant ir vertinant rankinio dinamometro rodiklius kilogrametrais, jie gali būti paverčiami į jėgos momentą (Nm), kad prireikus gautus rezultatus būtų galima palyginti su izokinetiniu dinamometru gautais rezultatais:  $HHD \text{ reading (kg)} \times 9.81 \times \text{lever length (m)} = \text{torque (Nm)}$  [65].

Po PKR plastikos pacientams yra taikomi ne tik instrumentiniai vertinimo metodai, tačiau ir plačiai prieinamos matavimo priemonės leidžiančios pacientams savarankiškai įvertinti savo kelio sąnario funkciją, nustatyti, kurie asmenys turi riziką didesniam jėgos deficitui išsivystyti. Kaip atrankos kriterijai šios priemonės gali būti naudojamos vertinant ir taikant atitinkamas intervencijas, kurios suteikia galimybę grįžti į sportinę veiklą anksčiau ir sėkmingai. Šiam vertinimui dažnai pacientams patyrusiems PKR traumą yra naudojami klausimynai, kuriais

siekama išsiaiškinti fiziologinius ir psichologinius aspektus [51, 77]. Savarankiškam kelio sąnario funkcijos, tai yra funkcinio atsigavimo po PKR plastikos, vertinimui dažnai yra naudojami pagrįsti, patikimi tradiciniai klausimynai ir skalės: Lysholm [54, 73, 74,], IKDC, Noyes, *Tgner* skalė, KOSS, KOS-SAS skalės bei *Tampa* kineziofobijos skalė [53, 75]. Lysholm klausimynas yra naudojamas daugelyje mokslinių tyrimų susijusių su PKR, jis buvo priimtas ir skirtas vertinti sutrikimus pasireiškiančius po PKR traumos ar plastikos. Klausimyno vertinimo sistema yra nusistovėjusi, laikoma kaip alternatyvi priemonė rinkti rezultatams apie PKR traumos poveikį [76].

Jau minėta, kad įtakos funkcinės būklės atsistatymui po PKR plastikos gali turėti ir psichologiniai veiksniai – atsiranda baimė. Daugelis žmonių, apie 24%, negrįžta į sportą po PKR plastikos, o kineziofobija – judesio baimė/ baimė patirti pakartotinę traumą, yra viena iš pagrindinių priežasčių. Objektyviai kineziofobija gali būti įvertinta naudojant *Tampa* Kineziofobijos skalę. Hartigan ir kt. (2013) atliko tyrimą, kurio rezultatai parodė, kad kineziofobija yra susijusi su kelio sąnario funkcijomis po PKR plastikos [77, 78]

Taigi, po PKR traumos ir plastikos gali būti taikomi įvairūs standartizuoti tyrimo metodai objektyviam pacientų funkcinės būklės įvertinimui. Svarbu suprasti, kad patyrus PKR traumą ir po to siekiant pacientus greičiau ir efektyviau sugrąžinti į prieš traumą buvusį aktyvumo lygį, sistemingas pacientų testavimas, padeda suderinti priešoperacinę ir pooperacinę reabilitaciją, siekiant efektyvaus ir ilgalaikio poveikio.

## **2.7 Reabilitacija po priekinio kryžminio raiščio plastikos**

PKR plastika užtikrina raiščio struktūros atstatymą, o reabilitaciją apsaugo raištį jo ligamentizacijos laikotarpiu ir ugdo sportininkų fizinę būklę, psichologinę gerovę bei pajėgumą atitinkamai veiklai. Įvairūs protokolai apie reabilitaciją po PKR plastikos egzistuoja visuose pasaulio sporto medicinos universitetuose ir ligoninėse, skirtingų šalių klinikose taikomos skirtingos reabilitacijos programos. Tačiau, svarbu atkreipti dėmesį, jog reabilitaciją pradėjus taikyti laiku ir tikslinga kryptimi, trumpėja ligonio gydymo laikas, išvengiama daugelio komplikacijų, asmuo geriau ir greičiau parengiamas įprastinėms buitinėms ir darbo sąlygoms [5, 6, 62]. Ideali reabilitacijos programa yra paremta biologinėmis ir mechaninėmis žiniomis apie raiščius. Nepaisant didžiulių kiekių mokslinių straipsnių ir daugiau nei 40 metų klinikos sutelkusios dėmesį į PKR traumotame kelio sąnaryje, užbaigto supratimo apie traumos mechanizmą, optimalaus gydymo plano prieš ir po PKR plastiką bei geriausios reabilitacijos programos taikymas dar skatina daug diskusijų [41, 29] .

Šių dienų autoriai teigia, kad griežta pooperacinė reabilitacija yra reikalinga sėkmingiems rezultatų pasiekimams. Literatūroje vis dažniau vartojami terminai įprastinė ir

intensyvioji/agresyvioji rehabilitacija [2, 52, 64]. Daugelyje mokslinių šaltinių pateikiamų PKR rehabilitacijos programų interpretacijos skiriasi, tačiau išlieka tikslai, kuriuos nori pasiekti kiekvienas sporto medicinos specialistas [62].

Dabartiniu laikotarpiu yra skatinamas pagreintų gydymo intervencijų taikymas, siekiant, kuo greičiau atkurti judesių amplitudę tokią, kokia ji buvo prieš operaciją, skatinti svorio pernešimą jau pirmą savaitę, mažinti skausmą ir tinimą, didinti raumenų jėgą. Ypatingas dėmesys pooperaciniu laikotarpiu turi būti skiriamas keturgalvio raumens stiprinimo pratimams, siekiant padidinti jėgą ir išvengti atrofijos, tuo pat metu apsaugoti transplantatą nuo jėgų, kurios galėtų jį deformuoti. Reikia atstatyti sąnario stabilumą ir koordinaciją taip greitai kaip tik įmanoma. [6, 10, 42, 62, 15]. Taip pat svarbu atstatyti buvusią prieš traumą asmens ištvermę, prižiūrėti ir treniruoti širdies ir kraujagyslių sistemą, sugrąžinti pasitikėjimą savimi ir įveikti judesio baimę. Rehabilitacijos programos intensyvumas priklauso nuo laiko, per kurį pacientas gali pasiekti ankstesnį fizinį aktyvumą [6, 15, 62].

Po kelio sąnario kryžminių raiščių plastikos kineziterapijos procedūrų metu yra taikomi tiek pasyvūs, tiek aktyvūs gydymo metodai. Priemonės skiriamos palaipsniui, remiantis pooperacinės rehabilitacijos fazėmis/etapais, kurie pateikiamuose moksliskai pagrįstuose šaltiniuose dažnai yra skirtingi. Tačiau užsienio literatūroje galima pastebėti tendenciją, kad siekiama, kuo labiau sutrumpinti rehabilitacijos trukmę, taip norima, kuo greičiau sugrąžinti pacientą į prieš tai buvusį aktyvumo ir darbingumo lygį. Bowditch jau 2001 metais išskyrė tris pooperacinės rehabilitacijos fazes: **I fazėje (1-6 savaitės (sav.))** rekomenduoja mažinti tinimą, didinti kelio sąnario lenkimo amplitudę iki 90°, atkurti normalų eisenos modelį. **II fazėje (6-12 sav.)** palaipsniui stiprinti raumenis, ypatingai keturgalvį šlaunies, lavinti propriocepciją, taikyti kineziterapiją vandenyje, perėjus į **III fazę (3-6 mėnesiais (mėn))** turi būti atliekamos specifinei sporto šakai būdingos užduotys bei grįžtama į sportinę veiklą, atlikus specialiuosius parengtumo testus [49].

Grinsven ir kt. (2010) išskiria tokius pagrindinius rehabilitacijos etapus: **1 savaitė (sav.)**, kurioje svarbiausia skausmo patinimo ir uždegimo kontrolė, judesio amplitudės atsistatymas, raumenų jėgos didinimas ir neuroraumeninė kontrolė; **2-9 sav.**, kur tęsiami 1 savaitės uždaviniai ir stengiamasi pasiekti pilną kelio tiesimą, keturgalvio ir užpakalinių šlaunies raumenų jėga gali būti didinama izotoniais ir izokinetiniais pratimais, jei turima tinkama įranga, propriocepcijos ir eisenos lavinimas naudojant ėjimo takelį; **9-16 sav.** – įvedama daugiau atviros kinetinės grandinės pratimų, neuroraumeninė kontrolė dinaminiuose ir pliometrinuose pratimuose pagalba, pradedami specifiniai pratimai; **16-22 sav.** – maksimaliai treniruojama raumenų jėga ir ištvermė, taikomi specifiniai sporto šakai būdingi pratimai [6].

Saka (2014) taip pat pateikia rehabilitacijos fazes skirtas asmenims po PKR plastikos: **0-**

**1 mėn. (ūmi fazė):** svarbu paciento mokymas, skausmo, tinimo prevencija, amplitudės didinimas, gebėjimas pakelti koją į visas puses be pagalbos 1-7 d, keturgalvio, užpakalinių šlaunies raumenų stiprinimas, raumenų supančių klubo sąnari, blauzdos, liemens, viršutinių galūnių ir nepažeistos kojos treniravimas, girkelės mobilizacija, propriocepcijos ir pusiausvyros treniravimas, reikia pradėti širdies ir kraujagyslių sistemos treniruotę veloergometru rankoms, svarbu pasiekti ir išlaikyti artimą arba pilną kelio sąnario lenkimo ir tiesimo amplitudę (pilnas tiesimas 1-5 d, pilnas lenkimas 2-3 savaitę), pasiekti ir išlaikyti svorio pasiskirstymą einant (0-1 sav. su dviem ramentais, 0-1 sav. su vienu ramentu, be ramentų – 0-2 sav.), nugalėti baimę, kai vaikščiojama be ramentų, namų treniravimosi programa (2-3 h/d, “Teraband” diržai, amplitudės didinimo pratimai ir kt.), pradėti važiuoti dviračiu, kai pasiekiamas 90°-100° aktyvus lenkimas, pratimai baseine, po siūlių pašalinimo, reikia kovoti su baimė dėl pakartotino pažeidimo fiziškai ir psichologiškai, grįžti į darbą (3-4 sav. į darbą ofise).

**1-4 mėn. - priežiūros ir atsistatymo (greito atsistatymo) fazė,** visiškai pašalinamas patinimas, skausmas, atstatoma pilna kelio sąnario amplitudė, nustatomas ir didinamas užpakalinių šlaunies raumenų, keturgalvio raumens jėgos trūkumus, tam gali būti taikoma izokinetinė treniruotė, plaukimas, važiavimas veloergometru, progresuojantis liemens treniravimas, tęsiamas propriocepcijos treniravimas, skiriant dėmesį silpnoms pozicijoms, išlaikomas širdies ir kraujagyslių treniruotumas, pacientai ruošiami bėgiojimui ar greitam vaikščiojimui fiziškai ir psichologiškai, dėl to pradedamas bėgiojimas vandenyje.

**4-6 mėn. - sporto-specifinė fazė:** prisideda greitas vaikščiojimas, bėgiojimas, šokinėjimas nuo dviejų kojų ant vienos, jei išnykęs skausmas, pradedamos treniruotės susijusios su sportine veikla, pasiekiami adekvati neuroraumeninė kontrolė, būtina tęsti kovą prieš pakartotinos traumos baimę, funkcinį testų rezultatų gerinimas.

**4-6 mėn. po operacijos įvardijami, kaip grįžimo į sportą fazė:** nepriekaištingas bėgimas, gera psichologija, išlaikomi geri rezultatai funkcinuose testuose, atitinkamo sportui specifinės aerobinės/anaerobinės priemonės, užpakalinių šlaunies raumenų ir keturgalvio stiprumas ne mažesnis nei 85% lyginant su nepažeista koja, nėra patinimo, laisvumo, baimės [62].

Palygintos skirtingų autorių programos rodo, kad dabartinės reabilitacijos tendencijos po PKR plastikos siūlo pagreitintus treniruočių protokolus, kurie leidžia nedelsiant pradėti reabilitaciją, akcentuoja, kuo greitesnį svorio pernešimą ant abiejų kojų su tikslu, kad sugrįžti į aukšto lygio sporto veiklą būtų galima praėjus 3-4 mėn. po operacijos [10, 41]. Gerber ir kt. (2007) savo straipsnyje teigia, kad pagreitinta reabilitacija pacientams po chirurginių inteverncijų, ypatingai po PKR plastikos, reikalinga siekiant, kuo labiau sumažinti pooperacinį raumenų funkcinės būklės blogėjimą ir su tuo susijusius veiklos sutrikimus. Pabrėžiama, kad pirmiausia reikėtų atsižvelgti į saugumą ir veiksmingumą, vadinasi pooperacinės reabilitacijos

programos neturėtų sukelti jokios trumpalaikės ar ilgalaikės žalos aplinkiniams audiniams ir gyjančiam transplantatui, sąnarių kremzlėms [80]. Kruse ir kt. (2012) atliktoje metaanalizėje, Fukuda ir kt. (2013) savo straipsnyje pateikė išvadas, kad pagreitinta reabilitacija nedaro žalingo poveikio pacientams po PKR plastikos, o atvirakščiai yra saugu iškart po operacijos pradėti kūno svorio perkėlimo pratimus, leisti judesių amplitudę nuo 0° iki 90° lenkimo kampo bei atlikti raumenų stiprinimo pratimus uždaroje kinetinėje grandinėje. Labai svarbu aktyvinti pacientą jau pirmą dieną po operacijos ir maksimaliai siekti pirminių tikslų. Keletas mokslinių tyrimų įrodė ir atviros kinetinės grandinės pratimų taikymo naudą ankstyvuju (ūmiuoju) reabilitacijos periodu po PKR plastikos stiprinant keturgalvį šlaunies raumenį ir ribojant kelio sąnario lenkimo amplitudę tarp 45°-90°, taip išvengiant per didelės transplantato apkrovos [54, 79].

Vis dėlto, Berschin ir kt. (2014) teigia, kad nepaisant chirurginės operacijos ir varginančios reabilitacijos, kuri reikalauja didelių kiekių treniruočių ir laiko, nėra garantijos, kad kelio sąnario pilna amplitudė ir buvusi jėga bus grąžinta. Todėl reikalinga ieškoti ir įvertinti naujas technologijas ar metodus, kurie prisidėtų prie efektyvesnio reabilitacijos proceso, sumažintų galimą traumų pasikartojimų skaičių ir skatintų pacientą, prisidėtų prie jo motyvacijos rūpintis savo būklės atsistatymu jau iš karto po rekonstruojamosios operacijos [10]. Vienas iš paprastų bet veiksmingų metodų, galinčių prisidėti prie pooperacinės būklės gerinimo ar/ir prie sėkmingesnio reabilitacijos proceso yra pacientų mokymas.

## 2.8 Priešoperacinio mokymo programų taikymas

Daugybė veiksnių daro įtaką gerų rezultatų pasireiškimui po PKR plastikos, pavyzdžiui: chirurginės technikos, transplantanto parinkimas, transplantanto fiksavimas, pooperacinė reabilitacija ir pacientų mokymas [31]. Pacientų mokymas yra esminė dalis tarp visų profesijų sektorių, susijusių su sveikatos priežiūra, ir paprastai yra laikomas esmine dalimi susijusia su pacientų priežiūra. Investavimas į paciento švietimą svarbus kalbant ir apie ekonomiką, nes sėkmingas pacientų mokymas turi įtakos pacientų sveikatai ir jų šeimos narių veiksmams bei pažangos atsiradimui. Taip pat paciento teisės, jo informavimas ir pasitenkinimas yra vieni iš pagrindinių pelno valdymo klausimų ir remiantis oficialiomis gairėmis šie aspektai yra teisėtai įtraukiami tarp svarstomų veiksnių pripažintose sveikatos priežiūros struktūrose [81].

Paciento mokymas: bet koks planuojamų švietimo veiklų, kuriomis siekiama pagerinti paciento sveikatos elgesį, sveikatos būklę, arba abu, rinkinys. Tokia veikla siekiama palengvinti paciento žinių bazę [13]. Kaariainen et al., (2010) straipsnyje teigiama, kad šaltiniai tinkami paciento švietimui, taip pat žinios, įgūdžiai, požiūris ir paciento mokymo metodų valdymas tarp sveikatos priežiūros specialistų yra būtinas, kad jis būtų geros kokybės. Mokymo kokybė susideda iš keletos skirtingų veiksnių, tokių kaip resursai paciento švietimui, įgyvendinimas,

pakankamas kiekis ir poveikis [82]. Yoon et al., 2010 ir kiti teigia, kad siekiant didesnio efektyvumo sveikatos priežiūros kokybei, mokymo programos turi būti grindžiamos prielaida, kad iki operacinis pacientų paruošimas sumažina stresą, nerimą ir veda į geresnę funkcinių atsigavimą bei trumpesnę gulėjimo laiką ligoninėje [83].

Pacientų mokymo programos dažniausiai yra naudojamos lėtinių ligų, tokių kaip diabetas, reumatoidinis artritas, astma ar vėžys gydymui ir prevencijai, yra daug tyrimų nagrinėjančių priešoperacinio švietimo naudą pacientams, kuriems atliekamas kelio ar klubo EP [1]. Mokymo programos taikomos pacientams prieš klubo EP yra tiesiogiai susijusios su realiais pacientų lūkesčiais ir didesniu pasitenkinimu, geresniu kooperaciniu užduočių įveikimu ir bendradarbiavimu, mažesniu nuskausminamųjų vaistų vartojimo kiekiu po operacijos [14]. Deja, žinių apie priešoperacinio mokymo naudą pacientams patyrusiems PKR traumą ir žadantiems atlikti PKR plastiką trūksta. Visi pacientai, kuriems atliekama chirurginė intervencija prieš ją susiduria su naujais fiziologiniais bei psichologiniais pojūčiais, stresas dažnai paveikia būklę. Didelė dalis chirurginių pacientų patiria baimės jausmą, nerimą, širdies darbo sutrikimus [84]. Grant ir kt. (2010) straipsnyje taip pat pabrėžiama, kad įvairūs psichologiniai faktoriai vaidina svarbų vaidmenį, bet kurioje reabilitacijos programoje, ypač kai kalbama apie jos ribotą priežiūrą, pavyzdžiui, reabilitaciją namuose, ir išorinės motyvacijos trūkumą. Teigiama, kad tyrimai parodė, jog po PKR plastikos reabilitacijos laikas yra daug ilgesnis nei pacientai tikisi, todėl priešoperacinis mokymas gali padėti jiems pasirengti psichologiškai [85].

Clarke ir kt. (2012) atliko tyrimą, kuriame pacientams prieš chirurginę intervenciją taikė 30-45 minučių švietimo programą, priklausomai nuo individualių pacientų klausimų. Sesijos pabaigoje buvo pateikiamas priminimų lapas bei atliekamas žodinis testas, kurio metu buvo prašoma prisiminti tris svarbiausius aspektus. Tyrimo rezultatai parodė mokymai prieš operaciją yra statistiškai ir kliniškai efektyvus metodas, nes grupės, kuri gavo mokymus rezultatai buvo reikšmingai geresni.

Bbeke ir kt. (2009) atliko tyrimą, kur taikė mokymo programą pacientams prieš endoprotezavimą. Programos sesijos vykdavo kiekvieną savaitę po 3h tarp pacientų mažose grupelėse: 6-8, ir daugiafunkcinės komandos narių, kur dalyvaudavo chirurgas, kineziterapeutas, ergoterapeutas ir slaugytoja. Sesijų metu pacientų rūpesčiai ir klausimai būdavo atspirties taškai diskusijai. Dalyviai keitėsi informacija apie gulėjimo laiką ligoninėje, chirurginę procedūrą, galimas komplikacijas ir atsistatymo periodą. Pacientai buvo skatinami praktikuoti priešoperacinį treniruočių tvarkaraštį namuose, skirtą stiprinti apatinių galūnių raumenis [14]. Yoon ir kt. (2010) atliko tyrimą, kuris parodė, kad priešoperacinė mokymo programa gali padėti sumažinti pacientų, po klubo EP, gulėjimo laiką ligoninėje. Negana to, tuo metu, kai buvo atliekamas tyrimas pacientai patys rodė didesnę susidomėjimą mokymu prieš EP ir rinkosi

savanorišką dalyvavimą jame [83].

Norvegų mokslininkai Grindem ir kt. (2015) savo darbe pateikė išvadas apie tam tikrus reabilitacijos aspektus patyrus PKR traumą. Jie teigė, kad PKR reabilitacija reikalauja ne tik laiko, bet ir psichinio bei emocinio pasiruošimo. Mokslininkų patirtis klinikinėje praktikoje parodė, kad pacientams trūksta motyvacijos, o motyvacija yra sukuriama ir palaikoma trimis būdais: kvalifikuotu pacientų mokymu, tikslų nustatymu ir kartotiniu funkcinio testavimu, siekiant suteikti ilgalaikį poveikį. Todėl didelė dalis Norvegijos ligoninės darbuotojų pirmąsias konsultacijas praleidžia mokydami (konsultuodami) pacientus. Mokslininkų nuomone pacientai turi suprasti, kodėl jie turi problemų su raumenų jėga ir neuroraumeninės kontrolės funkcijos sutrikimais bei kodėl šios ypatybės turėtų būti atkurtos po PKR plastikos, reikia pacientams aiškiai realizuoti reabilitacijos svarbą [12].

Grinsven (2010) mokliškai pagrįstame reabilitacijos po PKR traumos protokole teigė, kad optimali reabilitacijos programa turi apimti priešoperacinį pacientų švietimą ir mokymą, siekiant sukurti realų traumos vaizdą ir jos pasekmes, didinti pacientų savarankiškumą ir palengvinti gijimo laiką po operacijos [6]. Saka (2014) pateikia pooperacinį reabilitacijos protokolą ir akcentuoja mokymą, kaip pirminį taikymo metodą po PKR plastikos [62]. Malempati ir kt. (2015) remdamiesi moksliniais šaltiniais savo straipsnyje pateikia reabilitacijos protokolą pacientams prieš ir po PKR plastiką. Priešoperaciniame protokole prie pagrindinių reabilitacijos aspektų, kaip judesio amplitudės didinimas, keturgalvio raumens aktyvavimas, eisenos palaikymas ir įtvaro dėvėjimas, tinimo kontrolė yra priskiriamas ir paciento priešoperacinis mokymas. Mokymo programa laikoma gydymo intervencija su integruotu komandos požiūriu, konkrečiais lūkesčiais ir tikslais aptartais tarp sportininko, gydytojo, trenerio ir kineziterapeuto. Paciento mokymas turi apimti informaciją apie pooperacinius pratimus, kurie yra reikalingi sėkmingai reabilitacijai, laikymosi svarbą, judėjimą su ramentais ir žaizdų priežiūros instrukcijas. Turi būti aptariamas pooperacinis reabilitacijos protokolai, skirtingi etapai, rekomenduojami tikslai iki galutinio grįžimo į veiklą, kurie būtini siekiant valdyti lūkesčius ir skatinti saugų ir savalaikį grįžimą į sportą [15].

Cailliez ir kt. (2012) atliko tyrimą, kurio pagrindiniai tikslai buvo įvertinti ar teisingai pacientai informuojami specialistų (greitosios pagalbos gydytojo, ortopedo-chirurgo, šeimos daktaro ir kineziterapeuto) su kuriais susiduria nuo įvykusios traumos pradžios iki rekonstruojamosios operacijos bei antrasis tikslas - įvertinti gydytojų teikiamos informacijos ir ne medicininių šaltinių kokybę įvertinant su tuo susijusį pacientų pasitenkinimą. Tyrimas buvo atliekamas atsižvelgiant į didelį PKR traumos paplitimą ir tai, kad jo gydymas tampa tarsi kasdieninė procedūra, o tuo pačiu informacija apie traumą pacientams yra laisvai prieinama, ypatingai internete, tačiau ieškoti ir rasti objektyvią ir kvalifikuotą informaciją nėra paprasta.

Padaryta išvada, kad jau nuo pat pradžių pacientui turi būti teikiama informacija apie patirtą traumą: pacientas, kuris yra teisingai informuotas, vaidina svarbų vaidmenį aptariant gydymo galimybes ir vėlesnes chirurgines procedūras. Tai reiškia ryšį tarp gydytojo ir paciento, kuris gali pasireikšti keliomis formomis, t.y. pradedant nuo žodinės informacijos ir pereinant prie konsultacinių lankstinukų, kurie apibūdina chirurgines technikas, pooperacinius veiksmus ir laukiančias procedūras. Be geros, kvalifikuotos informacijos pacientas yra mažiau pajėgus prisidėti prie priimamų sprendimų ir tikrai duoti informuotą sutikimą dėl siūlomų gydymo galimybių [23].

Kruse ir kt. (2012) atliko metaanalizę, joje pažymėjo keletą tyrimų [86, 87], kurių tikslas buvo palyginti namuose pagrįstos ir ambulatorinės reabilitacijos efektyvumą pacientams po PKR plastikos. Studijos parodė, kad motyvuotas pacientas gali pasiekti reikiamų rezultatų ir minimaliai prižiūrimas atliekant pagrįstą namų reabilitacijos programą. Ardern ir kt. (2013) straipsnyje teigiama, kad daugėja įrodymų, jog psichologiniai veiksniai: motyvacija, pasitikėjimas savimi, savarankiškumas, optimizmas ir sumažėjusi baimė, yra labai svarbūs, kai kalbama apie grįžimą į sportą bei prieš tai buvusį aktyvumo lygį po PKR plastiko, ir tai gali turėti svarbių pasekmių klinikinėje praktikoje [11]. Bien ir kt. (2015) remdamiesi Ardern ir bendraautorių tyrimų (2013), teigia, kad reabilitacijos specialistai gali turėti didelį poveikį pacientų po PKR plastikos psichologiniam požiūriui taikydami mokymo programas, skatindami pacientų bendradarbiavimą ir pritaikydami jiems neuroraumeninių treniruočių intervencijas [3, 11].

Daugumoje mokslinių tyrimų yra plačiai nagrinėjamas PKR traumos paplitimas, jo skirtingų gydymo būdų poveikis. Ypatingai akcentuojama PKR plastikos ir pooperacinės reabilitacijos svarba, tačiau vis dar nėra bendros nuomonės dėl geriausios gydymo programos taikymo. Daugelis autorių teigia, kad atsižvelgiant į saugius transplantato gijimo terminus, jau pirmą dieną po rekonstrukcijos reikia pradėti aktyvinti pacientą ir taikyti stiprinimo programas. Tačiau šiuo atveju dažnai pacientai susiduria net tik su staigiais funkcinės būklės pokyčiais, bet ir su psichologinėmis problemomis: baimė jūdėti, tikimasi greitesnio rezultato po operacijos nei yra iš tikrųjų ir kitos. Dėl to, vis daugiau autorių teigia, kad siekiant, kuo greičiau reabilituoti pacientą ir patenkinti jo lūkesčius, reikalinga taikyti priešoperacinio mokymo programas. Jų dėka pacientai tampa sąmoningesni, motyvuoti, dėl to aktyviai įsitraukia į gydymo procesą bei siekia užsibrėžtų tikslų, greičiau gerėja jų funkcinė būklė.



### 3.TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODIKA

#### 3.1 Tyrimo organizavimas ir tiriamieji

Tyrimas atliktas Vilniaus Universiteto ligoninės Santariškių klinikų Ambulatorinės reabilitacijos skyriuje, Plastinės rekonstrukcinės chirurgijos centre ir Ortopedijos traumatologijos skyriuje nuo 2015 m rugsėjo iki 2016 m balandžio mėnesio. Tyrime dalyvavo 28 pacientai, tyrimą baigė 21 (7 atkrito, nes: 1 – atsisakė sugrįžti, 2 – negalėjo atvykti iš kito miesto, 2 – negalėjo atvykti derinamais laikais; 1 – atidėjo operaciją; 1 – vėliau nei pradedamas duomenų analizavimas) iš jų buvo 3 moterys ir 18 vyrų. Vidutinis tiriamųjų amžius buvo 32,  $9\pm 9,99$  metai. Praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos į tyrimą sugrįžo 11 pacientų ( $31,82\pm 10,18$ ).

Tyrimui buvo atrinkti asmenys, kurie atitiko šiuos kriterijus: jie pirmą kartą patyrė PKR plyšimą bei atvyko PKR plastikai, pacientai davę sutikimą dalyvauti tyrime. Į tyrimą neįtraukti pacientai patyrę pakartotinę kelio sąnario traumą, kuriems su PKR plyšimu kartu įvyko ir meniskų/o ar kitų kelio sąnarių supančių struktūrų pažeidimai bei turintys gretutinių susirgimų galinčių sutrukdyti tyrimui (pvz. epilepsija).

Tiriamieji atsitiktinės atrankos būdu buvo suskirstyti į dvi grupes: tiriamąją ir kontrolinę. Kontrolinė grupė gavo trumpą žodinį mokymą ir parengtą operavusio chirurgo atmintinę. Tiriamajai grupei buvo pateikta *power point* paruošta prezentacija apie PKR, jo traumos mechanizmą, plyšimo pasekmes, plastikos naudą bei buvo pristatomi pagrindiniai reabilitacijos tikslai ir pateikiamas pratimų kompleksas skirtas funkcinės būklės gerinimui pirmąjį mėnesį po PKR plastikos: 1-2 savaitę ir 3-4 savaitę (1 priedas). Prezentacija buvo pristatoma vaizdiniu metodu ir žodžiu kiekvienam tiriamajam asmeniškai, tiriamasis galėjo klausinėti jam iškilusių klausimų. Taip pat pristatyta medžiaga buvo nusiųsta pacientams, kad jie galėtų dar kartą išsiginėti ir turėtų rekomenduojamų pratimų žodinius ir vaizdinius aprašymus. Pacientai buvo skatinami bendradarbiauti, jei jiems išskyla klausimų [6, 11, 12, 15, 79, 81].

Abiejų grupių tiriamieji buvo testuojami prieš PKR plastiką ir mėnuo po PKR plastikos. Siekiant įvertinti ilgalaikį mokymo programos poveikį, tiriamųjų buvo prašoma sugrįžti pakartotiniam išsitestavimui praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos. Šiuo laikotarpiu abiejų grupių asmenų raumenų jėgos vertinimui papildomai buvo naudojama izokinetinis dinamometras “Biodex pro 4 system”, siekiant, kuo objektyvesnių tyrimo rezultatų.

## 3.2 Tyrimo metodika

### Lysholm klausimynas

Klausimynas skirtas kelio sąnario būklės įvertinimui. Juo siekiama įvertinti simptomus ir funkcinis sutrikimus po PKR traumos. Tiriamasis užpildo *Lysholm* klausimyną, kurį sudaro aštuoni punktai: šlubavimas, lazdos/ramentų naudojimas, užrakinimo jausmas (blokavimas), nestabilumas, skausmas, patinimas, lipimas laiptais, pritūpimas. Bendras balų skaičius nuo 0 iki 100 taškų: 95 – 100 taškai – puiki būklė, 84 – 94 – gera, 65 – 83 – patenkinama ir <65 bloga (2 Priedas) [41, 73, 76] .

### Tampa kineziobijos skalė

Skalė buvo naudojama perdėtam judesio ar pasikartojančio susižeidimo baimės vertinimui. Joje pateikiama 17 trumpų sakinių: 8 klausimai susiję su veiklos vengimu (pvz.: “Bijau, kad galiu susižaloti, jei mankštinsiuosi“), 5 – su somatiniais pojūčiais (pvz.: “Skausmas visada reiškia, kad susižalojau“) . Pacientai prašomi atsakyti į klausimus pasirenkant variantus pagal 4 dalių Likert skalę: 1 – visiškai nesutinku, 2 – nesutinku, 3 – sutinku, 4 – visiškai sutinku. Kuo didesnis galutinis balas gaunamas, tuo didesnę asmens baimę judėti (3 Priedas) [44, 88]

### Vizualinė analoginė skausmo skale (VAS)

Skausmo intensyvas bus vertinamas vizualine analoginė *skausmo skale* (VAS). Skalės vertinimo metodika: objektyvizuojant skausmo stiprumą, skalė padalijama į 10 lygių dalių ir nustatoma, kurioje atkarpoje yra paciento žyma, skausmo intensyvumą atitinka skaičiai nuo 0 (skausmo nėra) iki 10 (stipriausias skausmas) [6, 54, 61].

### Goniometrijos metodas – sąnarių kampų matavimui

Kelio sąnario judesių amplitudė vertinama goniometrijos metodu naudojant goniometrą. Asmuo guli ant pilvo ir lenkia operuotą koją link sėdmenų, o maksimali kelio lenkimo amplitudė išmatuojama (laipsniais). Po to pacientas atsigula ant nugaros, ir ištiesia operuotą koją – išmatuojamas kelio sąnario tiesimo amplitudė (laipsniais) [6].

### Šlaunies ir blauzdos apimties matavimas raumenų atrofijos vertinimui

Šlaunies ir blauzdos apimtis vertinama matuojant operuotą ir neoperuotą kojas. Apimtis matuojama naudojant centimetrinę juostelę. Nuo klubo dyglių iki storiausios šlaunies vietos pasižymimi vienodi atstumai abiejose kojose, išmatuojama šlaunies apimtis. Pasižymimi vienodi

atstumai abiejose kojose nuo vidinės kulkšnies iki storiausios blauzdos vietos, matuojama apimtis [64].

### **10 metrų greičio ėjimo testas**

Ėjimo greičio matavimui yra naudojamas 10 metrų greičio ėjimo testas. Pacientai bus prašomi eiti 10 m atstumą, kuo didesniu greičiu, tačiau nepereiti į bėgimą (reikalui esant galima naudotis pagalbinėmis priemonėmis). Gautus rezultatus galima interpretuoti ir išskirti funkcinės grupes:

lėčiau negu 0,4 m/s – judėjimas namų aplinkoje,

0,4 – 0,8 m/s – ribotas judėjimas už namų ribų,

greičiau negu 0,8 m/s - laisvas judėjimas už namų ribų [7, 89].

### **Lafayette aparatas – izometrinės jėgos vertinimui**

*Lafayette* aparatas buvo naudojamas vertinti maksimalią blauzdos lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų jėgą. Remiantis literatūra galima taikyti keletą skirtingų testavimo būdų. Šiame tyrime buvo naudotas testavimas, kurio metu blauzdos tiesiamojo raumens izometrinė jėga vertinama pacientui sėdint ant kėdės, pacientas ties klubais buvo pritvirtinamas, kuo mažiau elastinga juosta. Pritvirtinimas naudojamas tam, kad būtų suteiktas stabilumas ir išvengta kompensacinių/pagalbinių judesių. Pradinė testavimo padėtis: paciento klubai sulenkti 90°, keliai 60°, pacientas sėdi, rankos prieš save, dinamometras dedamas 5cm virš išorinės kulkšnies priekyje blauzdikaulio, testuojant buvo prašoma stengtis pilnai ištiesti koją per kelio sąnarį. Siekiant įvertinti blauzdos lenkiamųjų raumenų jėga buvo naudojama funkcinė kušetė, pacientai gulėjo ant pilvo, kelio sąnarys sulenktas 30°, dinamometras dedamas 5cm virš išorinės kulkšnies užpakalinėje dalyje. Prašoma tiriamąjį maksimaliai priešintis ir stumti. Abiem atvejais matuojama maksimali raumenų susitraukimo jėga niutonmetrais per 5 s. Pradžia ir pabaiga nurodoma garsiniu signalu. Atliekami trys testavimai tarp kurių 120s pertrauka (išvedamas vidurkis). Prieš kiekvieną testavimą pacientui leidžiama pora kartų pabandyti [65, 54].

### **Izokinetinis dinamometras**

Izokinetinis dinamometras buvo naudojamas blauzdos lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų jėgos testavimui praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos. Naudotas „Biodex4“ izokinetinis dinamometras.

*Raumenų jėgos testavimas:*

Prieš atliekant testavimą pacientai atliks 5 min apšilimą veloergometru. Po apšilimo pacientai sėdo ant izokinetinio dinamometro, buvo nureguliuojamas sėdynės atlošas taip, kad blauzda ties pakinkliu nesiremtų į sėdynę, tai yra būtų atstumas apie 5 cm, o kampas tarp blauzdos ir šlaunies  $85^\circ$ . Testuojama ar treniruojama koja pritvirtinama specialiu diržu apie 4 cm virš čiurnos sąnario, kita koja laisva. Taip pat pacientai buvo pritvirtinami specialiais apsauginiais diržais ties šlaunimis bei krūtinės ląsta, rankomis laikėsi už pagalbinių rankenų.

Suregulius dinamometro parametrus buvo nustatomi duomenys kompiuteryje. Suvedami tiriamojo duomenys: vardas pavardė, ūgis, svoris bei lytis ir pasirenkamas reikiamas testavimo protokolas. Buvo atliekamas kelio sąnario lenkimas ir tiesimas 5 kartus kai apkrova  $60^\circ/s$ , po to sekė 30s poilsio pauzė ir antroje testo dalyje pacientas atliko tuos pačius veiksmus tačiau didesniu apkrovimu, t.y.  $180^\circ/s$ . Atliko testo rezultatų protokolai buvo atspausdinami [7, 6, 90].

### **Statistinė duomenų analizė**

Statistinė duomenų analizė bus atliekama naudojant kompiuterinės programos statistikos „R x64 3.0.3“ ir „Microsoft Office Excel 2010“ skaičiavimo programą.

Buvo skaičiuojami rodiklių aritmetiniai vidurkiai, standartinis nuokrypis ir patikrintas statistinis reikšmingumas. Jei duomenys buvo pasiskirstę pagal normalųjį skirstinį tai statistinis reikšmingumas buvo vertinamas pagal Stjudento t-kriterijų. Duomenys, kurie netenkino normalumo sąlygos, buvo vertinami pagal Vilkoksono ženklų kriterijų. Vertinat rodilkius esant dviem mažoms nepriklausomoms imtims taikytas Mano-Vitnio-Vilkoksono kriterijus. Abiem atvejais, jei  $p < 0,05$  – skirtumas laikomas statistiškai reikšmingu.

## 4. TYRIMO REZULTATAI

### 4.1. Kontingento charakteristika

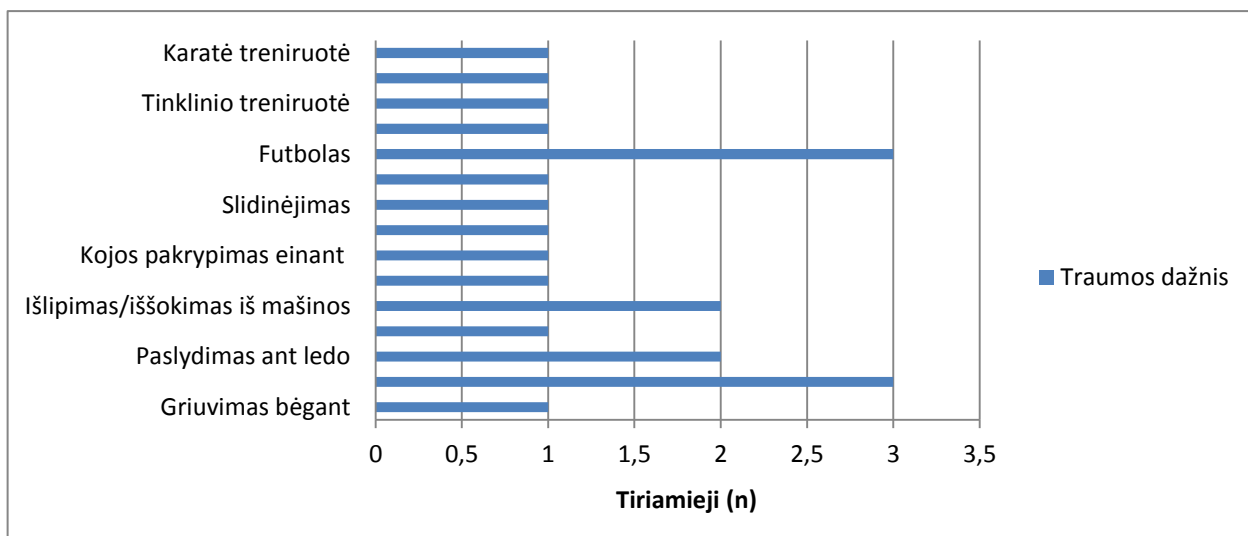
Visi asmenys, kurie prieš PKR plastiką ir praėjus mėnesiui po rekonstrukcijos sugrįžo pakartotiniam testavimui, buvo įtraukti į tyrimą. Tiriamosios ir kontrolinės grupių tiriamieji prieš PKR rekonstruojamąją operaciją pagal amžių, lytį, svorį ir kūno masės indeksą (KMI) statistiškai reikšmingai viena nuo kitos nesiskyrė ( $p < 0,05$ ). Visi tiriamieji pagal vidutinį KMI turėjo nežymų viršsvorį (1 lentelė).

1 lentelė. Bendra tiriamųjų charakteristika.

	Tiriamoji grupė (n=11)	Kontrolinė grupė (n=10)	p
<b>Lytis</b>			
<b>Moterys, n (%)</b>	1 (9,09%)	2 (20%)	0,523
<b>Vyrai, n (%)</b>	10 (90,91,33%)	8 (80%)	
<b>Tiriamųjų amžius (vidurkis ± SN)</b>	30,64±9,11	34,1±11,07	0,447
<b>Vyrai (vidurkis ± SN)</b>			
<b>Moterys (vidurkis ± SN)</b>	31,90±8,53	32,78±10,41	
	18±0,00	41±11,31	
<b>Ūgis, cm (vidurkis ± SN)</b>	1,81±0,07	1,78±0,08	0,309
<b>Svoris, kg (vidurkis ± SN)</b>	85,63±19,03	85,30±16,79	0,966
<b>KMI (vidurkis±SN)</b>	25,96±4,64	27,06±5,16	0,972
<b>Operuota koja</b>			
<b>Dešinė, n %</b>	7 (63,64%)	5 (50%)	0,553
<b>Kairė, n %</b>	4 (36,36%)	5 (50%)	

SN – standartinis nuokrypis; p – reikšmingumo lygmuo; n – tiriamųjų skaičius; KMI – kūno masės indeksas.

Įvertinus traumų paplitimo pobūdį tarp tiriamųjų buvo gauta, kad 57,14 proc. iš jų patyrė sportines traumas, o 42,89 proc. susižalojo kasdieninėje veikloje (2 pav.).



2 pav. Tiriamųjų traumų pobūdis.

Siekiant nustatyti ilgalaikę priešoperacinio mokymo naudą kelio sąnario funkcinei būklei į tyrimą buvo įtraukti abiejų grupių tiriamieji, kurie sugrįžo pakartotiniam išsitestavimui praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos (2 lentelė).

2 lentelė. Bendra tiriamųjų charakteristika praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos.

	Tiriamoji grupė (n=6)	Kontrolinė grupė (n=5)	p
<b>Lytis</b>			
<b>Moterys, n (%)</b>	0 (0%)	1 (10%)	0,361
<b>Vyrai, n (%)</b>	6 (100%)	4 (90%)	
<b>Tiriamųjų amžius (vidurkis±SN)</b>	28,50±7,84	35,80±11,66	0,284
<b>Ūgis, cm (vidukis±SN)</b>	1,85±0,05	1,82±0,09	0,854
<b>Svoris, kg (vidukis±SN)</b>	87,67±14,96	92,00±8,57	0,564
<b>KMI (vidukis±SN)</b>	25,44±3,11	28,21±5,15	0,330
<b>Operuota koja</b>			
<b>Dešinė, n %</b>	5 (83,33%)	2 (40%)	0,480
<b>Kairė, n %</b>	1 (16,67%)	3 (60%)	

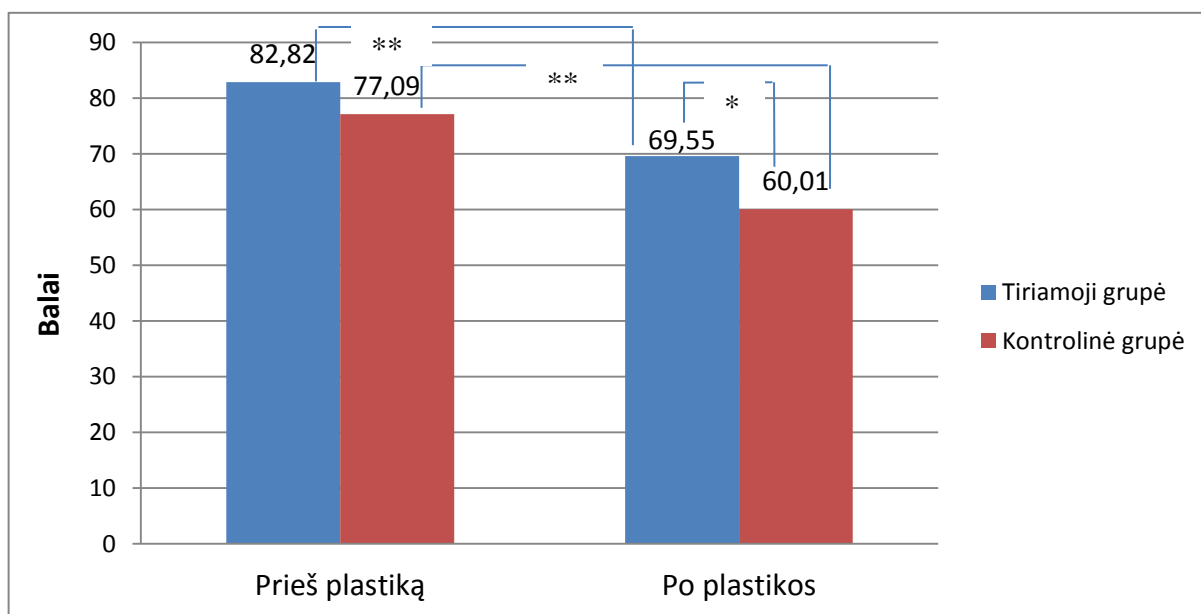
SN – standartinis nuokrypis; p – reikšmingumo lygmuo; n – tiriamųjų skaičius; KMI – kūno masės indeksas.

## 4.2. Priešoperacinio mokymo poveikis tiriamųjų subjektyviai kelio sąnario funkcinėi būklei ir judesio baimės pasireiškimui

### Subjektyvios kelio sąnario būklės vertinimas naudojant *Lysholm* klausimyną

Tiriamieji pildė *Lysholm* klausimyną, skirtą subjektyvios kelio sąnario funkcijos vertinimui. Lyginat gautus balų vidurkius (3 pav.) buvo nustatyta, kad praėjus mėnesiui po PKR plastikos tiriamojoje ir kontrolinėje grupėje jie buvo mažesni nei prieš rekonstrukciją, nustatytas skirtumas statistiškai reikšmingas ( $p < 0,05$ ). Rezultatai taip pat parodė, kad praėjus mėnesiui po PKR plastikos visi pacientai savo kelio sąnario funkcinę būklę vertino, kaip pablogėjusią, tačiau kontrolinės grupės asmenys labiau nei tiriamosios.

Lyginant duomenis tarp grupių buvo gauta, kad prieš PKR rekonstrukciją tiriamosios grupės rezultatų vidurkis buvo 5,62 balais didesnis nei kontrolinės, statistiškai reikšmingas skirtumas tarp grupių nenustatytas ( $p > 0,05$ ). Ištestavus pacientus praėjus mėnesiui po operacijos kontrolinės grupės vidutiniai klausimyno rezultatai buvo 9,54 balais mažesni nei tiriamosios. Tiriamųjų, apmokytų prieš PKR plastiką, kelio sąnario funkcinės būklė išliko geresnė nei pacientų, gavusių tik žodinį mokymą, tarp grupių buvo gautas statistiškai reikšmingas skirtumas ( $p < 0,05$ ).



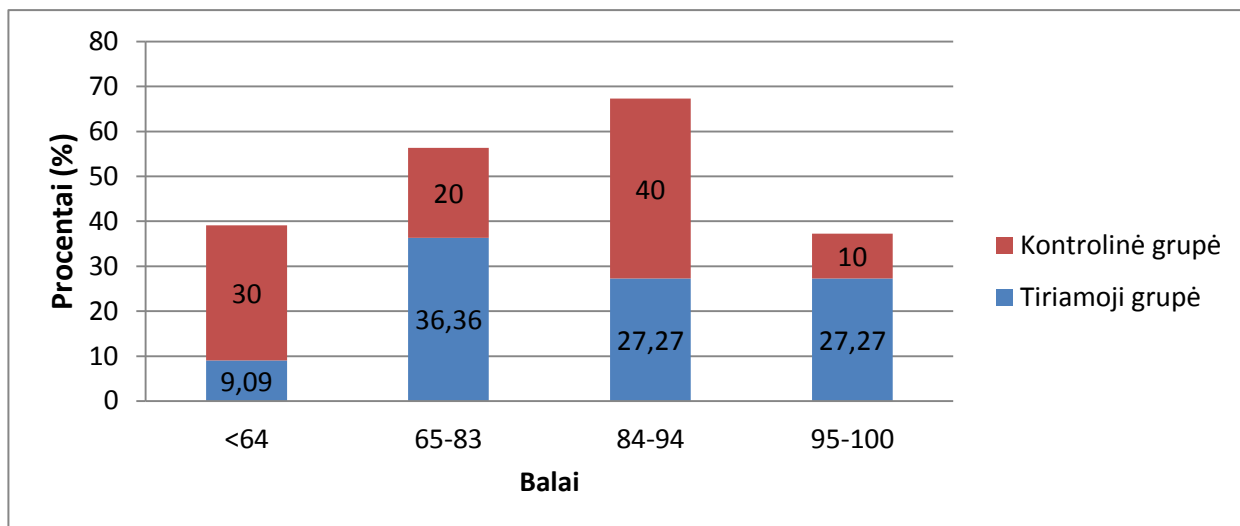
\* $p < 0,05$  – reikšmingumo lygmuo tarp grupių; \*\* $p < 0,05$  – reikšmingumo lygmuo grupėse

### 3 pav. Kelio sąnario funkcinė būklė pagal „Lysholm“ klausimyno rezultatus.

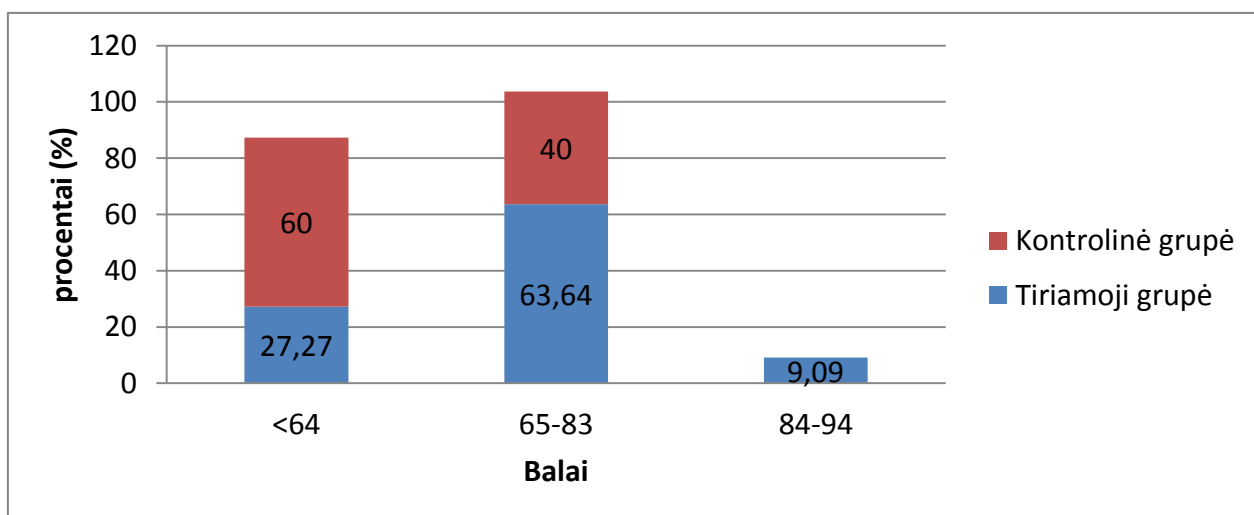
4 paveikslas atspindi tiriamųjų pasiskirstymą pagal jų kelio sąnario funkcinę būklę prieš PKR plastiką. Tyrimo pradžioje tiriamojoje grupėje 4 asmenų būklė buvo patenkinama ir 3 – gera, analogiškai kontrolinėje grupėje 4 gera ir 2 patenkinama. Likusieji: 4 tiriamosios ir kontrolinės grupės asmenys, įvertino savo būklę kaip blogą arba puikią. Rezultatų vidurkis

parodė, kad abiejų grupių būklė prieš PKR rekonstruojamąją operaciją buvo patenkinama (3-4pav.).

**4 pav.** Tiriamųjų pasiskirstymas pagal kelio sąnario funkcinę būklę prieš PKR plastiką atsižvelgiant į „Lysholm“ klausimyno balų grupes <65 bloga; 65-83 patenkinama; 84-94 gera; 95-100 puiki.



Po PKR plastikos praėjus mėnesiui ir atlikus antrąjį testavimą buvo gauta, kad tiriamojoje grupėje didžiosios dalies tiriamųjų (7 asmenų) kelio sąnario funkcinė būklė buvo patenkinama, o kontrolinėje grupėje – bloga (6 asmenų) (5 pav.). Tik vienas asmuo tiriamojoje grupėje jautė, kad jo būklė yra puiki, 3 vertino ją blogai, o kontrolinėje grupėje likusieji 4 tiriamieji jautėsi patenkinamai. Taigi, vidutiniai balai parodė, kad tiriamosios grupės asmenys savo būklę praėjus mėnesiui po plastikos vertino patenkinamai, o kontrolinės blogai (1, 5 pav.).



**5 pav.** Tiriamųjų pasiskirstymas pagal kelio sąnario funkcinę būklę po PKR plastikos atsižvelgiant į „Lysholm“ klausimyno balų grupes <65 bloga; 65-83 patenkinama; 84-94 gera.



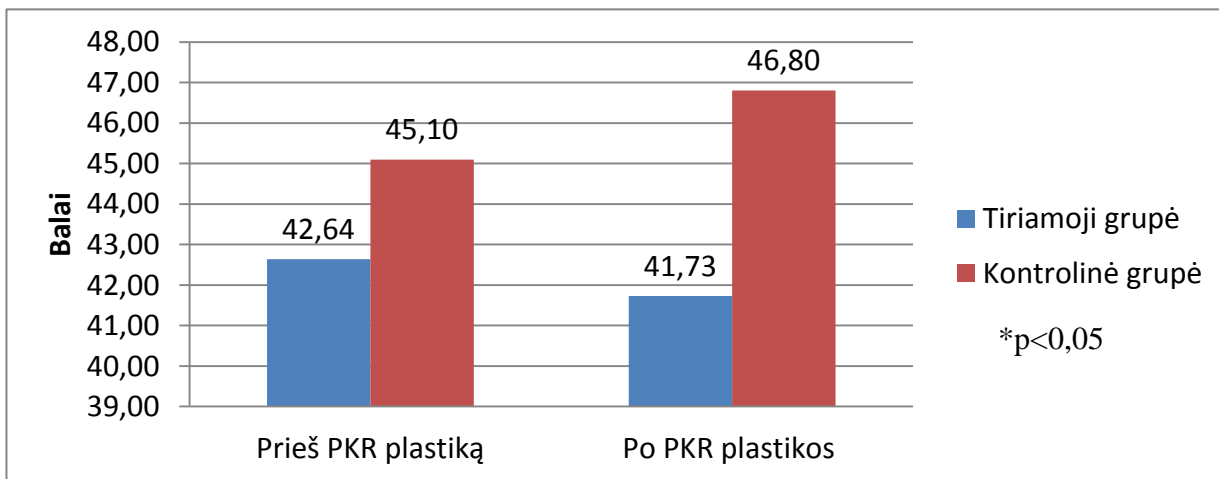
## Kineziobijos vertinimo duomenys prieš ir po PKR rekonstruojamąją operaciją

Prieš PKR rekonstruojamąją operaciją buvo įvertinta ar tiriamieji patiria judesio baimę po PKR traumos bei tolimesniuose gydymo etapuose. Vertinimui naudota *Tampa kineziobijos* skalė, kur gaunamas didesnis galutinis balas rodo didesnę asmens baimę judėti, patirti skausmą ir susižaloti pakartotinai: maksimali balų suma 68, minimali - 17 [88].

Išanalizavus rezultatus (6 pav.) gauta, kad po PKR plastikos praėjus mėnesiui kontrolinėje grupėje skalės balų vidurkis buvo didesnis, o tiriamojoje šiek tiek mažesnis nei priešoperaciniu laikotarpiu, grupėse skirtumas buvo statistiškai nereikšmingas ( $p < 0,05$ ).

Taip pat gauta, kad prieš PKR plastiką skirtumas tarp grupių buvo 2,46 balai, statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas ( $p > 0,05$ ). Tiriamosios grupės skalės rezultatų vidurkis nuo maksimalios reikšmės buvo nutolęs 25,36 balais, o nuo minimalios 25,64 balais, tai leido padaryti išvadą, kad tiriamieji patyrė vidutinę judesio baimę. Analogiškai kontrolinėje grupėje šie skirtumai buvo 22,9 ir 28,1, o tiriamieji jautė šiek tiek didesnę nei vidutinę baimę.

Po PKR plastikos praėjus mėnesiui ir atlikus antrąjį testavimą skirtumas tarp tiriamosios ir kontrolinės grupės padidėjo iki 5,07 balų, tačiau tarp grupių jis buvo statistiškai nereikšmingas ( $p > 0,05$ ). Abiejose grupėse praėjus mėnesiui po rekonstrukcijos baimė judėti buvo didesnė nei vidutinė, nors tiriamojoje grupėje ji šiek tiek sumažėjo, o kontrolinėje padidėjo.



6 pav. *Tampa kineziobijos* skalės vertinimo rezultatai prieš ir po PKR plastiką.

### 4.3 Priešoperacinio mokymo poveikis asmenų po PKR plastikos funkinei būklei

#### Skausmo vertinimo duomenys prieš ir po PKR plastiką

Naudojant 10 balų vizualinę analoginę skausmo skalę (VAS) įvertintas skausmo intensyvumas (3 lentelė). Nustatyta, kad prieš PKR rekonstruojamąją operaciją tiriamojoje grupėje vidutinis skausmas buvo 0,1 balu didesnis nei kontrolinėje, o tarp grupių skirtumas statistiškai nereikšmingas ( $p > 0,05$ ). Praėjus mėnesiui po PKR plastikos kontrolinėje grupėje

skausmas padidėjo 1,1 balais lyginant su priešoperaciniu skausmu, skirtumas buvo statistiškai reikšmingas ( $p < 0,05$ ). Tuo tarpu tiriamojoje grupėje skausmas sumažėjo 0,46 balais ( $p > 0,05$ ).

Palyginus skausmo intensyvumą tarp grupių praėjus mėnesiui po PKR plastikos gauta, kad tiriamoji grupė jautė 1,46 balai mažesnę skausmą nei kontrolinė. Rezultatai parodė, kad priešoperacinis mokymas ir atlikta rekomenduojamų pratimų programą namuose padeda statistiškai reikšmingai sumažinti pooperacinį skausmą ( $p < 0,05$ ).

**3 lentelė.** *Tiriamųjų grupių skausmo rodiklis prieš ir po PKR plastikos.*

	<b>Prieš PKR plastiką</b>	<b>Po PKR plastikos</b>	<b>p*</b>
	<b>Vidrukis±SN</b>	<b>Vidrukis±SN</b>	
<b>Tiriamoji grupė (n=11)</b>	1,1±1,78	0,64±0,81	0,522
<b>Kontrolinė grupė (n=10)</b>	1±1,41	2,1±0,94	<b>0,025</b>
<b>p**</b>	1.000	<b>0,004</b>	

p\* – reikšmingumo lygmuo grupėse; p\*\* - reikšmingumo lygmuo tarp grupių.

### **Kelio sąnario tinimo pokyčių vertinimas**

Matuojant kelio sąnario apimtį (cm) buvo vertinamas jo tinimas (4 lentelė). Pirmiausiai nustatyta, kad tiriamojoje ir kontrolinėje grupėse prieš PKR plastiką tarp sveikos ir pažeistos kojos statistiškai reikšmingo skirtumo nebuvo ( $p > 0,05$ ).

Po PKR pastikos praėjus mėnesiui lyginant tiriamosios grupės pažeistos ir sveikos kojos kelio sąnario apimties buvo gautas 1,51 cm skirtumas, o kontrolinėje grupėje jis buvo 1,17 cm, abiejuose grupėse nustatytas statistiškai reikšmingas pokytis ( $p < 0,05$ ). Šie rezultatai parodė, kad pirmą mėnesį po operacijos kelio sąnario tinimas būdingas abiem grupėms. Taip pat buvo gauta, kad po rekonstrukcijos pažeistos kojos kelio sąnario apimtis tiriamojoje grupėje padidėjo 0,96 cm, šis pokytis buvo statistiškai nereikšmingas ( $p > 0,05$ ), o kontrolinėje pakito 0,94 cm, statistiškai reikšmingai ( $p < 0,05$ ).

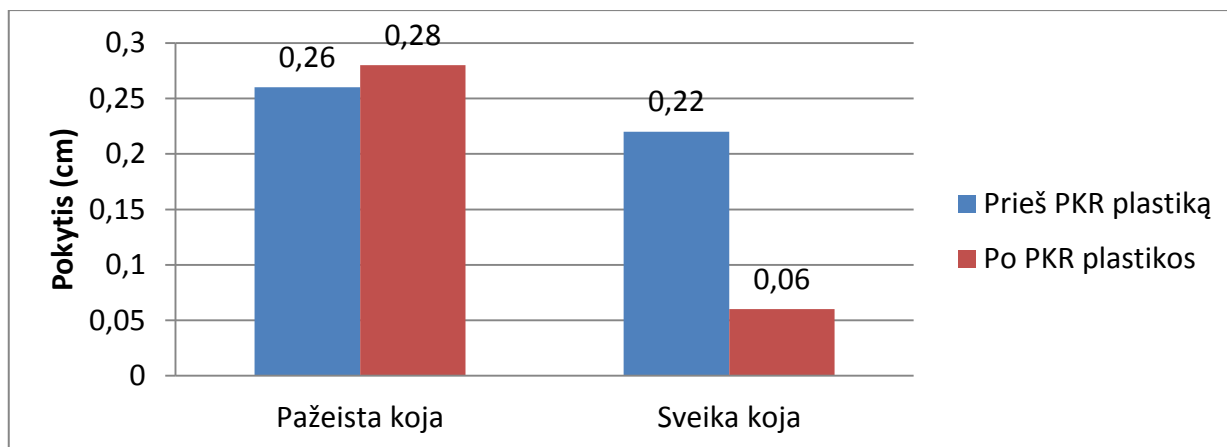
Galima teigti, kad pacientai, kurie gavo priešoperacinį mokymą ir atlikto rekomenduojamą pratimų programą, tikimybės išsivystyti didesniai kelio sąnario tinimui po PKR plastikos neturėjo.

**4 lentelė.** Tiriamųjų grupių kelio sąnario apimties rodikliai (cm) prieš ir po PKR plastikos.

Kojos	Tiriamoji grupė (n=11)			Kontrolinė grupė (n=10)		
	Prieš PKR plastiką	Po PKR plastikos	p*	Prieš PKR plastiką	Po PKR plastikos	p*
<b>Sveika</b>	40,55±3,65	40,49±3,64	0,370	40,33±3,41	40,55±3,46	0,082
<b>Pažeista</b>	41,04±3,84	42±3,65	0,052	40,78±3,95	41,72±3,59	<b>0,010</b>
<b>p*</b>	0,061	<b>0,002</b>		0,082	<b>0,000</b>	

M±SN - vidurkis±standartinis nuokrypis; n –tiramųjų kiekis; p\*– reikšmingumo lygmuo grupėje.

7 paveiksle matoma, kad įvertinus sveikos ir pažeistos kojos sąnarių apimčių pokyčius prieš PKR plastiką tarp tiriamosios ir kontrolinės grupės nebuvo statistiškai reikšmingų skirtumų ( $p>0,05$ ). Po PKR rekonstruojamosios operacijos tarp grupių statistiškai reikšmingų pokyčių taip pat nenustatyta ( $p>0,05$ ) (7 pav.).



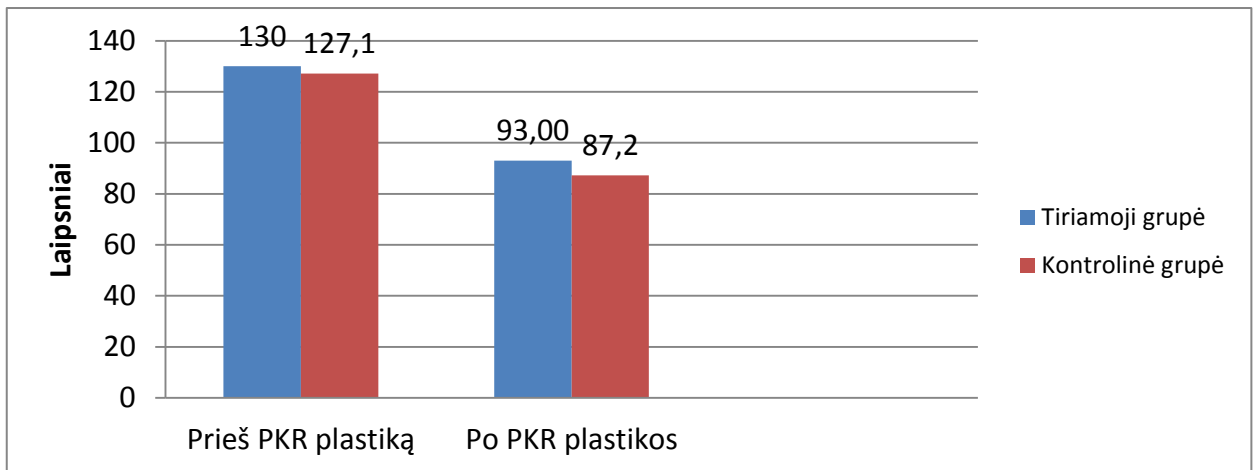
**7 pav.** Kelio sąnario apimties pokytis (cm) tarp tiriamosios ir kontrolinės grupės pažeistos ir sveikos kojos.

#### Kelio sąnario lenkimo ir tiesimo judesių amplitudės

Kelio sąnario amplitudės buvo vertinamos goniometrijos metodu. Pirmiausia buvo gauta, kad prieš PKR plastiką tarp tiriamosios ir kontrolinės grupės kelio sąnario lenkimo amplitudės nebuvo statistiškai reikšmingo skirtumo ( $p>0,05$ ) (8 pav.).

Po PKR rekonstruojamosios operacijos abiejų grupių kelio sąnario lenkimo amplitudė sumažėjo ( $p>0,05$ ). Tačiau tiriamosios grupės kelio sąnario lenkimo amplitudė buvo 5,53°

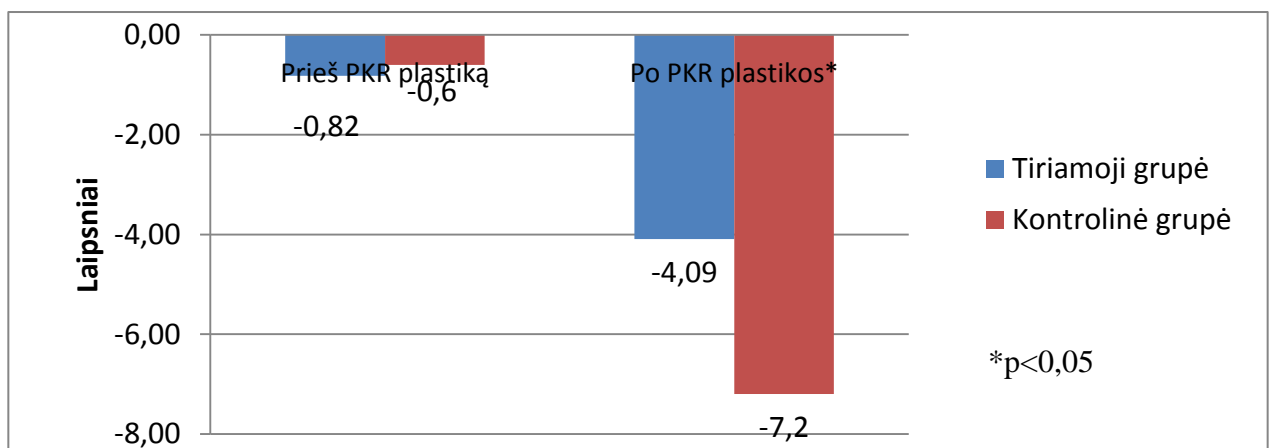
didesnė nei kontrolinės grupės, bet statistiškai reikšmingas skirtumas tarp grupių nenustatytas ( $p > 0,05$ ). Praėjus mėnesiui po PKR plastikos buvo rekomenduojama pasiekti ne mažesnę nei  $90^\circ$  kelio sąnario lenkimo kampą, rezultatai parodė, kad pacientai, kurie gavo išsamų mokymą, sugebėjo priartėti prie šios normos daug labiau nei tiriamieji, kurie gavo tik trumpą žodinį mokymą.



**8 pav.** Kelio sąnario lenkimo amplitudės vertinimas.

Palyginus kelio sąnario tiesimo amplitudę tarp tiriamosios ir kontrolinės grupės (9 pav.), buvo gauta, kad prieš PKR plastiką tarp grupių statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas ( $p > 0,05$ ). Lyginant su priešoperaciniu laikotarpiu po PKR plastikos praėjus mėnesiui abiejose grupėse buvo pastebimas padidėjęs kelio sąnario tiesiamosios amplitudės trūkumas ( $p < 0,05$ ). Toliau įvertinus skirtingų priešoperacinio mokymo programų poveikį po PKR rekonstrukcijos praėjus mėnesiui gauta, kad tiriamosios grupės vidutinė tiesimo amplitudė buvo  $-3,11^\circ$  mažesnė nei kontrolinės, skirtumas buvo statistiškai reikšmingas ( $p < 0,05$ ). Tiriamoji grupė buvo labiau priartėjusi prie  $0^\circ$  normos.

**9 pav.** Kelio sąnario tiesimo amplitudės vertinimas.



### 10 metrų ėjimo greičio testo vertinimo duomenys

Atsižvelgiant į eisenos pokyčius po PKR plastikos bei galimą šlubavimo atsiradimą, kuris riboja normalų judėjimą, buvo įvertintas tiriamųjų ėjimo greitis (m/s) (5 lentelė). Gauta, kad prieš PKR plastiką tarp tiriamosios ir kontrolinės grupės ėjimo greičio skirtumas buvo 0,01m/s ( $p>0,05$ ). Praėjus mėnesiui po rekonstruojamosios operacijos abiejų grupių asmenų ėjimo greitis sumažėjo statistiškai reikšmingai ( $p<0,05$ ): tiriamojoje 0,20 m/s, o kontrolinės – 0,27 m/s. Taip pat skirtumas tarp gupių ėjimo greičio atlikus antrąjį testavimą tiriamojoje grupėje buvo didesnis 0,08 m/s nei kontrolinėje, tačiau šis skirtumas statistiškai nereikšmingas ( $p>0,05$ ).

**5 lentelė.** Vidutinio ėjimo greičio rodikliai (m/s).

	Prieš PKR plastiką	Po PKR plastikos	p*
	Vidurkis±SN	Vidurkis±SN	
<b>Tiriamoji grupė (n=11)</b>	1,51 ±0,06	1,31±0,18	<b>0,007</b>
<b>Kontrolinė grupė (n=10)</b>	1,50 ±0,16	1,23±0,13	<b>0,000</b>
<b>p**</b>	0,922	0,284	

M±SN - vidurkis±standartinis nuokrypis; n –tiriamųjų kiekis; p\*– statistinio reikšmingumo skirtumas grupėje; p\*\* - statistinis reikšmingumo lygmuo tarp grupių.

### Šlaunies ir blauzdos raumenų hipotrofijos vertinimas

Matuojant šlaunies ir blauzdos apimtis (cm) buvo įvertintas šių raumenų hipotrofijos vystymasis. Visų pirma nustatytas šlaunų apimčių skirtumai tarp kojų grupėse (6 lentelė). Gauta, kad prieš PKR rekonstrukciją tiriamojoje grupėje tarp sveikos ir pažeistos kojos šlaunies raumenų apimčių vidutinis skirtumas buvo 0,52 cm, o kontrolinėje – 1,12 cm, abiejose grupėse jie buvo statistiškai reikšmingi ( $p<0,05$ ). Po operacijos praėjus mėnesiui šis skirtumas tarp kojų tiriamojoje grupėje padidėjo iki 1,22 cm, o kontrolinėje – 2,58 cm, abiejose grupėse nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas ( $p<0,05$ ). Tyrimo rezultatai rodo, kad nuplyšęs PKR daro įtaką šlaunies raumenų hipotrofijai atsirasti.

Taip pat buvo gauta, kad praėjus mėnesiui po PKR plastikos abiejose grupėje sveikos kojos šlaunies apimtys sumažėjo, tačiau skirtumai buvo statistiškai nereikšmingi ( $p>0,05$ ). Priešingai nei pažeistoje kojoje, kur šie skirtumai abiejose grupėse buvo pakitę statistiškai reikšmingi( $p<0,05$ ), nes lyginant juos su priešoperaciniu laikotarpiu tiriamojoje grupėje raumenų apimtys sumažėjo tik 0,79 cm, o kontrolinėje šis pokytis buvo didesnis – 1,05 cm. Galima daryti išvadą, kad po PKR plastikos tiriamojoje grupėje raumenų hipotrofija vystosi lėčiau.

**6 lentelė.** Šlaunies apimčių pokytis grupėse po PKR plastikos praėjus mėnesiui.

Koja	Tiriamoji grupė (n=11)			Kontrolinė grupė (n=10)		
	Prieš PKR plastiką	Po PKR plastikos	p	Prieš PKR plastiką	Po PKR plastikos	p
<b>Sveika</b>	57,04±5,76	56,95±5,60	0,783	56,56±5,55	56,97±5,13	0,263
<b>Pažeista</b>	56,52±5,96	55,73±5,81	<b>0,001</b>	55,44±5,90	54,39±5,30	<b>0,028</b>
<b>p</b>	<b>0,034</b>	<b>0,000</b>		<b>0,005</b>	<b>0,000</b>	

M±SN - vidurkis±standartinis nuokrypis; n-tiriamieji; p – statistinio reikšmingumo lygmuo grupėse.

Toliau įvertinus blauzdos apimtis grupėse (7 lentelė), buvo gauta, kad kontrolinėje grupėje prieš operaciją pažeista koja buvo 0,4 cm stambesnė už sveiką, šis skirtumas statistiškai reikšmingas ( $p<0,05$ ), o tiriamojoje grupėje - 0,02 cm, tačiau šis skirtumas statistiškai nereikšmingas ( $p>0,05$ ). Po PKR plastikos praėjus mėnesiui skirtumas tarp kojų blauzdų apimčių kontrolinėje grupėje padidėjo iki 1,2 cm, tiriamojoje – 0,57 cm, abiejose grupėse skirtumas buvo statistikai reikšmingas ( $p<0,05$ ). Rezultatai rodo, kad po PKR plyšimo vystosi blauzdos raumenų hipotrofija.

Analizuojant pokyčius sveikoje ir pažeistoje kojoje, buvo gauta, kad po PKR plastikos tiriamojoje grupėje sveikos kojos blauzdos apimtis padidėjo 0,07 cm ( $p>0,05$ ), o kontrolinėje sumažėjo 0,05 cm ( $p>0,05$ ). Pažeistojoje kojoje blauzdos apimties skirtumas tik kontrolinėje grupėje pakito statistiškai reikšmingai ( $p<0,05$ ), tai yra vidutiniškai sumažėjo 0,85 cm, o tiriamojoje, kuri atliko rekomenduojama pratimų programą, tik 0,48 cm ( $p>0,05$ ).

**7 lentelė.** Blauzdos apimčių pokytis grupėse po PKR plastikos praėjus mėnesiui.

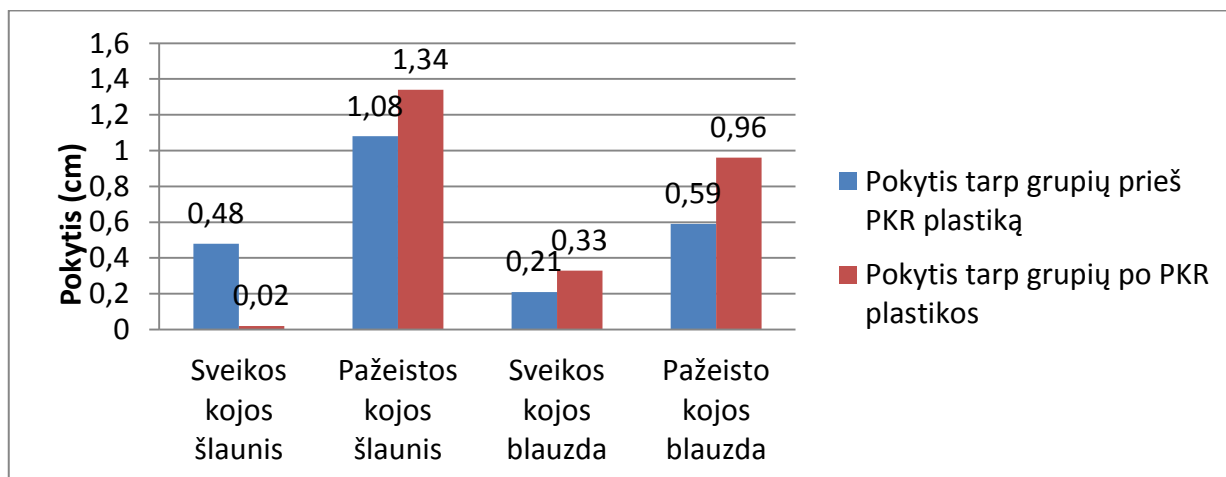
Koja	Tiriamoji grupė (n=11)			Kontrolinė grupė (n=10)		
	Prieš PKR plastiką	Po PKR plastikos	p	Prieš PKR plastiką	Po PKR plastikos	p
<b>Sveika</b>	39,34±3,43	39,41±3,21	0,596	39,13±3,61	39,08±3,90	0,865
<b>Pažeista</b>	39,32±3,56	38,84±3,34	0,055	38,73±3,65	37,88±4,18	<b>0,024</b>
<b>p</b>	0,920	<b>0,007</b>		<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	

M±SN - vidurkis±standartinis nuokrypis; n – tiriamųjų kiekis; + - apimties rodiklis praėjus mėnesiui padidėjo; p – statistinio reikšmingumo lygmuo grupėse.

Vertinant šlaunies ir blauzdos raumenų hipotrofiją tarp grupių (10 pav.) gauta, kad prieš PKR plastiką tarp sveikos ir pažeistos kojos šlaunies ir blauzdos apimčių pokyčių statistiškai

reikšmingų skirtumų nebuvo ( $p < 0,05$ ). Praėjus mėnesiui po PKR rekonstrukcijos sveikos kojos šlaunies apimčių pokytis tarp grupių sumažėjo 0,46 cm, o pažeistos padidėjo 0,26 cm, tačiau šie skirtumai buvo statistiškai nereikšmingi ( $p < 0,05$ ).

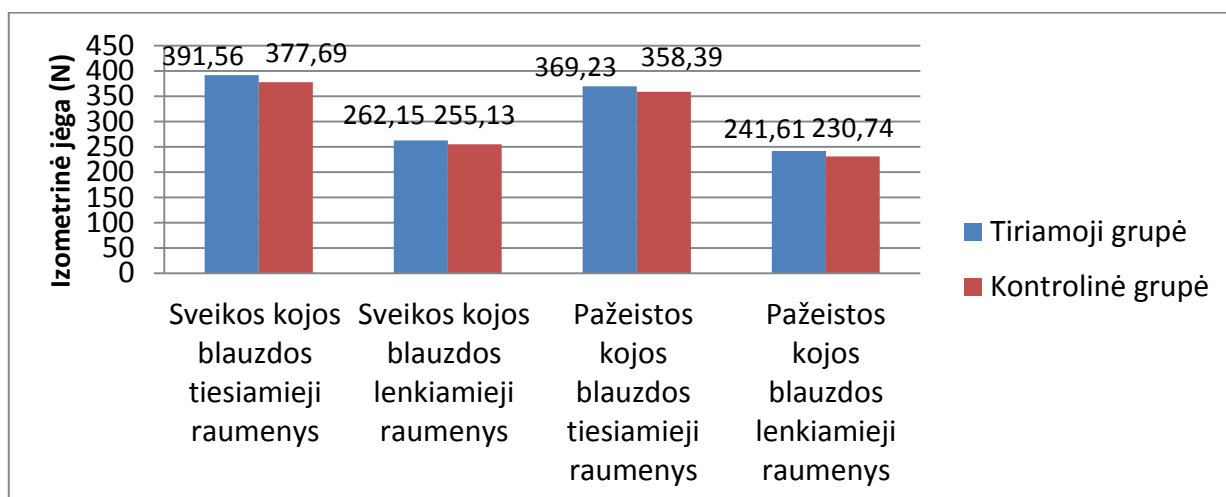
Įvertinus blauzdų apimčių pokyčius, gauta, kad po PKR plastikos praėjus mėnesiui jis tarp grupių sveikoje kojoje padidėjo 0,12 cm ir pažeistoje – 0,37 cm, tačiau statistiškai nereikšmingai ( $p > 0,05$ ). Rezultatai parodė, kad pažeistos kojos šlaunies ir abiejų kojų blauzdos raumenų apimčių pokyčiai tarp grupių po PKR plastikos padidėjo.



10 pav. Šlaunies ir blauzdos raumenų apimčių pokyčiai grupėse (cm).

### Izometrinės blauzdos lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų jėgos įvertinimas prieš ir po priekinių kryžminių raiščių rekontruojamąją operaciją

Visiems pacientams prieš PKR rekomstruojamąją operaciją buvo įvertinta blauzdos tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų izometrinė jėga (11 pav.). Gauta, kad prieš PKR plastiką tarp grupių sveikos ir pažeistos kojos blauzdos lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų izometrinės jėgos statistiškai reikšmingų skirtumų nebuvo ( $p > 0,05$ ).



11 pav. Izometrinė blauzdos lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų jėga prieš PKR plastiką.

Taip pat buvo palyginta izometrinė sveikos ir pažeistos kojos blauzdos tiesiamųjų raumenų jėga grupėse (8 lentelė). Prieš PKR rekonstruojamąją operaciją tiriamosios grupės pacientų sveikos kojos blauzdos tiesiamųjų raumenų jėga buvo 22,33N didesnė nei pažeistos kojos, atitinkamai kontrolinėje grupėje šis skirtumas buvo 19,3N. Rezultatai parodė, kad prieš PKR plastiką tiek tiriamosios, tiek kontrolinės grupės pacientų pažeistos kojos blauzdos tiesiamieji raumenys yra silpnesni nei sveikosios, tačiau statistiškai reikšmingų skirtumų nenustatyta ( $p>0,05$ ). Atlikus antrąjį testavimą buvo gauta, kad izometrinė raumenų jėga tiriamosios grupės sveikoje kojoje buvo 75,12N didesnė nei pažeistoje, kontrolinės – 73,12 N, abiejose grupėse šis pokytis statistiškai reikšmingas ( $p<0,05$ ), tai rodo, jog po plastikos atsirado disbalansas tarp kojų blauzdos tiesiamųjų raumenų.

Lyginant pokyčius sveikoje ir pažeistoje kojoje, gauta, kad tiriamosios grupės sveikos kojos izometrinės jėgos rezultatai sumažėjo 5,04 N ( $p>0,05$ ), pažeistos – 47,75 N ( $p<0,05$ ), o kontrolinėje 65,74 ( $p<0,05$ ) N ir 119,56 N ( $p<0,05$ ). Rezultatai parodė, kad grupėje, kuri gavo priešoperacinį mokymą sveikos ir pažeistos kojos izometrinės jėgos pokyčiai po PKR plastikos praėjus mėnesiui buvo mažesni nei grupje, kuri gavo tik įprastinį trumpą mokymą.

**8 Lentelė.** Grupių sveikos ir pažeistos kojos blauzdos tiesiamųjų raumenų izometrinė jėga.

Rodikliai	Tiriamoji grupė (n=11)			Kontrolinė grupė (n=10)		
	Prieš operaciją	Mėnuo po operacijos	p	Prieš operaciją	Mėnuo po operacijos	p
Sveikos kojos blauzdos tiesiamieji raumenys	391,56±53,53	396,60±57,03	0,676	377,69±48,84	311,95±51,99	<b>0,011</b>
Pažeistos kojos blauzdos tiesiamieji raumenys	369,23±82,36	321,48±63,00	<b>0,036</b>	358,39±36,36	238,83±46,69	<b>0,000</b>
<b>p</b>	0,183	<b>0,001</b>		0,289	<b>0,001</b>	

M±SN - vidurkis±standartinis nuokrypis; n –tiriamųjų kiekis; p– statistinio reikšmingumo lygmuo grupėje.

Analizuojant izometrinės jėgos pokyčius grupių blauzdos lenkiamuosiuose raumenyse (9 lentelė), gauta, kad prieš operaciją tiriamojoje grupėje tarp kojų buvo 20,54 N ( $p>0,05$ ), o po mėnesio 106,17 N skirtumas ( $p<0,05$ ). Kontrolinėje prieš plastiką skyresi 24,39 N ( $p>0,05$ ), o



po rekonstrukcijos – 77,32 N ( $p < 0,05$ ).

Praėjus mėnesiui po operacijos kontrolinės grupės tiriamieji tarp sveikos – 47,23N, ir tarp pažeistos kojos – 100,17N, izometrinės jėgos rodiklių turėjo statistškai reikšmingus skirtumus ( $p > 0,05$ ). Tiriamojoje grupėje sveikoje kojoje vidutinė izometrinė jėga sumažėjo tik 7,08N ( $p > 0,05$ ), o pažeistoje – 92,71 N ( $p < 0,05$ ).

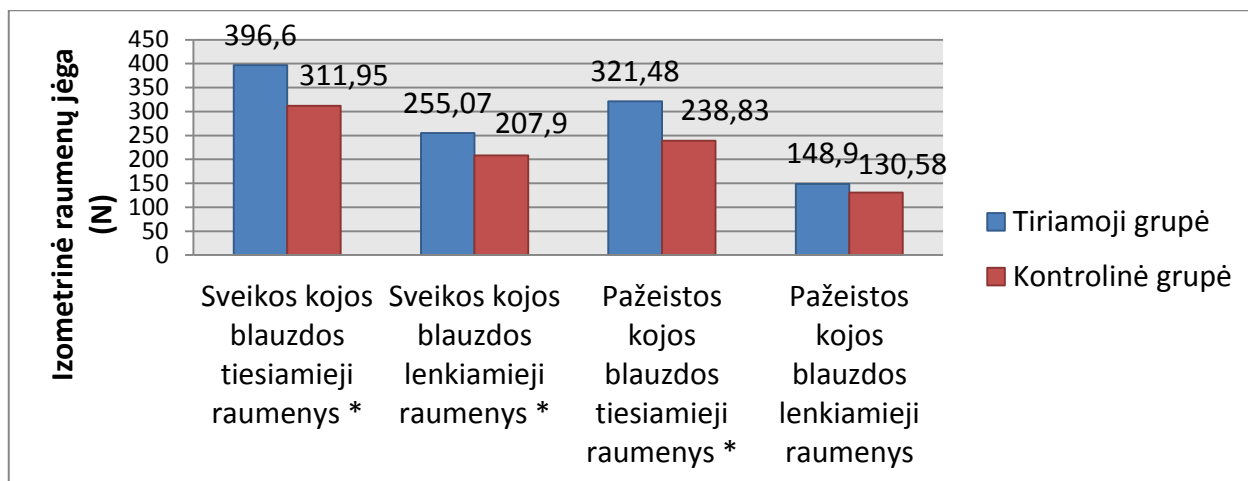
**9 lentelė.** Grupių sveikos ir pažeistos kojos blauzdos lenkiamųjų raumenų izometrinė jėga.

Rodikliai	Tiriamoji grupė (n=11)			Kontrolinė grupė (n=10)		
	Prieš operaciją	Mėnuo po operacijos	p	Prieš operaciją	Mėnuo po operacijos	p
Sveikos kojos blauzdos lenkiamieji raumenys	262,15±39,78	255,07±39,98	0,502	255,13±52,71	207,9±33,08	<b>0,015</b>
Pažeistos kojos blauzdos lenkiamieji raumenys	241,61±65,41	148,9±18,87	<b>0,003</b>	230,74±51,05	130,58±29,54	<b>0,000</b>
<b>p</b>	0,148	<b>0,000</b>		0,283	<b>0,000</b>	

M±SN - vidurkis±standartinis nuokrypis; n –tiriamųjų kiekis; p– statistinio reikšmingumo lygmuo grupėje.

Ištestavus izometrinės jėgos rezultatus praėjus mėnesiui po PKR plastikos (12 pav.) gauta, kad tiriamosios grupės sveikos blauzdos tiesiamųjų raumenų jėga buvo 84,65 N didesnė nei kontrolinės, o pažeistos 47,17 N, rezultatai tarp grupių pakito statistškai reikšmingai ( $p < 0,05$ ). Lyginant blauzdos lenkiamuosius raumenis, gauta, kad sveikoje kojoje tiriamosios grupės jėga po PKR plastikos praėjus mėnesiui buvo 82,65 N didesnė už kontrolinės, skirtumas statistškai reikšmingas ( $p < 0,05$ ), o sveikos – 18,32 N ( $p > 0,05$ ).

Tyrimo duomenys parodė, kad izometrinė blauzdos lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų jėga priešoperacinį mokymą gavusioje grupėje praėjus mėnesiui po PKR rekonstrukcijos pakito mažiau nuo priešoperacinės būklės nei kontrolinėje.



**12 pav.** Izometrinė blauzdos lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų jėga parėjus mėnesiui po PKR plastikos

### 3.4 Skirtingų priešoperacinio mokymo programų poveikis tiriamųjų funkcinės būklės parametrams praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos

#### *Lysholm* klausimyno ir *Tampa* kineziofobijos skalės vertinimo duomenys

Siekiant įvertinti ilgalaikį priešoperacinio mokymo poveikį pacientams 3 mėnesiai po PKR plastikos buvo atliktas pakartotinis sveikos ir pažeistos kojos kelio sąnario subjektyvios funkcinės būklės ir judėjimo baimės įvertinimas (10 lentelė).

Išanalizavus *Lysholm* klausimyno rezultatus buvo gauta, kad praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos tiriamosios grupės asmenys savo kelio sąnario funkcinę būklę įvertino puikiai, o kontrolinės gerai. Vidutinis balų skirtumas tarp grupių buvo statistiškai reikšmingas ( $p < 0,05$ ).

Nustatyta, kad praėjus 3 mėnesiams po rekonstrukcijos abiejose grupėse klausimyno vidutiniai balai buvo geresni lyginant su rezultatais praėjus mėnesiui po operacijos, tačiau tiriamojoje grupėje šis skirtumas buvo statistiškai reikšmingas ( $p < 0,05$ ), o kontrolinėje nereikšmingas ( $p > 0,05$ ). Taip pat gauta, kad tiriamoji grupė savo kelio sąnario funkcinę būklę praėjus 3 mėnesiam po PKR rekonstrukcijos vertino 8,18 balais geriau nei priešoperaciniu laikotarpiu, o kontrolinė grupė 0,69 balais blogiau, šie skirtumai statistiškai nereikšmingi ( $p > 0,05$ ).

Toliau įvertinus *Tampa* kineziofobijos klausimyno rezultatus, gauta, kad praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos tarp grupių statistiškai reikšmingo skirtumo nebuvo ( $p > 0,05$ ). Lyginant šiuos rezultatus su priešoperaciniu laikotarpiu ir praėjus mėnesiui po plastikos gautais skalės vidutiniais balais nustatyta, kad abiejose grupėse judėjimo baimė buvo sumažėjusi, tačiau skirtumai statistiškai nereikšmingi ( $p > 0,05$ ).

**10 lentelė.** Klausimynų vertinimo duomenys (balais).

Grupės	Prieš PKR plastiką (M±SN)	Mėnuo po PKR plastikos (M±SN)	3 mėnesiai po PKR plastikos (M±SN)
	<b>Lysholm klausimyno balai</b> (65 bloga; 65-83 patenkinama; 84-94 gera; 95-100 puiki)		
<b>Tiriamoji grupė</b>	82,82±16,64	69,55±9,18	91±7,32
<b>Kontrolinė grupė</b>	77,09±18,88	60,01±8,13	76,4±3,91
<b>*p</b>			<b>0,008</b>
<b>Tampa kineziobijos skalės balai</b>			
<b>Tiriamoji grupė</b>	42,64±7,05	41,73±3,72	38±2,77
<b>Kontrolinė grupė</b>	45,10±4,41	46,80±6,60	43,2±4,92
<b>*p</b>			0,119

M±SN ; \*p – reikšmingumo lygmuo tarp grupių praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos.

### **Kelio sąnario funkcinės būklės parametrų vertinimo duomenys**

Siekiant įvertinti ilgalaikį priešoperacinio mokymo poveikį pacientams po PKR plastikos buvo atliktas pakartotinis skausmo, pažeistos kojos kelio sąnario tinimo, judesių amplitudžių ir ėjimo greičio vertinimas (11 lentelė). Buvo nustatyta, kad praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos tik kelio sąnario lenkimo amplitudė tiriamojoje grupėje buvo statistiškai reikšmingai didesnė nei kontrolinėje ( $p < 0,05$ ). Vis dėlto, šiuo laikotarpiu visi pažymėti rodikliai tiriamojoje grupėje buvo geresni nei kontrolinėje.

Lyginant rezultatus tarp 1 ir 3 mėnesio gauta, kad tiriamojoje grupėje daugiau nei kontrolinėje sumažėjo skausmas, pažeistos kojos kelio sąnario tinimas, padidėjo lenkimo ir tiesimo amplitudės bei ėjimo greitis, tačiau grupėse pokyčiai buvo statistiškai nereikšmingi ( $p > 0,05$ ).

Taip pat palyginus rezultatus gautus praėjus 3 mėnesiams po operacijos su priešoperacinio laikotarpio duomenimis nustatyta, kad abiejose grupėse tarp skausmo, pažeistos kojos kelio sąnario tinimo, lenkimo ir tiesimo amplitudės bei ėjimo greičio nebuvo statistiškai reikšmingų skirtumų ( $p > 0,05$ ). Taip pat rezultatai parodė, kad praėjus trimis mėnesiams po PKR plastikos tiriamosios ir kontrolinės grupėse tiriamųjų kelio sąnario funkcinės būklės būklės parametrų rezultatai buvo artimi priešoperaciniam laikotarpiui. Vis dėlto, priešingai nei kontrolinės grupės, visi tiriamosios grupės kelio sąnario funkcinės būklės parametrai buvo geresni arba labiau artimi priešoperacinio laikotarpio duomenis.

11 lentelė. Kelio sąnario funkcinės būklės parametrų vertinimo duomenys.

Grupės	Prieš PKR plastiką	Mėnuo po PKR plastikos	3 mėnesiai po PKR plastikos
<b>Analoginė skausmo skalė (VAS) balais</b>			
<b>Tiriamoji (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	1,1±1,78	0,64±0,81	0±0
<b>Kontrolinė (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	1±1,41	2,1±0,99	0,8±1,30
<b>p</b>			0,134
<b>Pažeistos kojos kelio sąnario apimtys rodikliai (cm)</b>			
<b>Tiriamoji (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	41,04±3,84	42±3,65	40,9±3,82
<b>Kontrolinė (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	40,78±3,95	41,72±3,59	42,58±3,35
<b>p</b>			0,522
<b>Kelio sąnario lenkimo amplitudė (laipsniai)</b>			
<b>Tiriamoji (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	130±5,67	93±12,17	127,83±2,71
<b>Kontrolinė (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	127,1±10,78	87,2±12,75	116,6±13,94
<b>p</b>			<b>0,042</b>
<b>Kelio sąnario tiesimo amplitudė (laipsniai)</b>			
<b>Tiriamoji (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	-0,82±1,47	-4,09±2,95	-0,5±0,84
<b>Kontrolinė (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	-0,6±1,07	-7,2±2,97	-1,4±1,67
<b>p</b>			0,368
<b>Vidutinis ėjimo greitis (m/s)</b>			
<b>Tiriamoji (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	1,51±0,06	1,31±0,18	1,55±0,16
<b>Kontrolinė (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	1,50±0,16	1,23±0,13	1,36±0,16
<b>p</b>			0,178

M±SN – vidurkis ir standartinis nuokrypis, n<sup>1</sup> – tiriamųjų kiekis prieš PKR plastiką ir mėnuo po; n<sup>2</sup> – tiriamųjų kiekis 3 mėnesiai po PKR plastikos; p – reikšmingumo lygmuo tarp grupių 3 mėnesiai po PKR plastikos.

### Šlaunies ir blauzdos raumenų hipotrofijos vertinimas

Šlaunies ir blauzdos raumenų hipotrofijai vertinti buvo matuojamos sveikos ir pažeistos kojos apimtys (12 lentelė). Praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos pažeistos kojos šlaunies apimtys tiriamojoje grupėje buvo 2,2 cm didesnės nei kontrolinėje, sveikos kojos – 2,4 cm. Vertinant blauzdos apimtį, gauta, kad skirtumas tarp grupių pažeistoje kojoje buvo 2,3 cm, o sveikoje – 1,3 cm. Tačiau statistiškai reikšmingų skirtumų nebuvo (p<0,05).

Nustatyta, kad praėjus 3 mėnesiams po operacijos tiriamosios grupės pažeistos kojos apimtys

vidutiniškai padidėjo 2,07 cm, o sveikos - 3,15 cm lyginant su rezultatais praėjus mėnesiui po plastikos. Kontrolinėje grupėje sveikos kojos šlaunies apimtys padidėjo 0,73 cm, o pažeistos 1,21 cm. Įvertinus blauzdos apimtis tiriamosios grupės sveikoje kojoje jos padidėjo 0,69 cm, o pažeistoje – 0,76 cm. Kontrolinėje jos sumažėjo: sveikoje kojoje 0,28 cm, pažeistoje – 0,58 cm. Abiejose grupėse statistiškai reikšmingų apimčių pokyčių nenustatyta ( $p>0,05$ ).

Palyginus rezultatus gautus praėjus 3 mėnesiams po operacijos su priešoperaciniu laikotarpi gauta, kad tiriamosios grupės sveikos kojos šlaunies apimtis atokiame periode buvo 3,06 cm didesnė, o pažeistos – 1,28 cm. Analogiškai kontrolinėje grupėje 1,14 cm ir 0,16cm. Sveikos kojos blauzdos apimtis tiriamojoje grupėje buvo 0,76 cm didesnė, o pažeistos – 0,28 cm. Kontrolinėje grupėje blauzdos apimtys šiek tiek buvo mažesnės nei prieš PKR plastiką: sveikos – 0,33 cm, o pažeistos – 1,43 cm. Tačiau šie skirtumai buvo statistiškai nereikšmingi ( $p>0,05$ ).

**12 lentelė. Šlaunies ir blauzdos apimtys (cm).**

Grupės	Prieš PKR plastiką (M±SN)	Mėnuo po PKR plastikos (M±SN)	3 mėnesiai po PKR plastikos (M±SN)
<b>Pažeistos kojos šlaunies apimtys (cm)</b>			
<b>Tiriamoji (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	56,52±5,96	55,73±5,81	57,8±6,02
<b>Kontrolinė (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	55,44±5,90	54,39±5,30	55,6±5,92
<b>p</b>			0,6623
<b>Sveikos kojos šlaunies apimtys (cm)</b>			
<b>Tiriamoji (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	57,04±7,76	56,95±5,60	60,1±6,03
<b>Kontrolinė (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	56,56±5,55	56,97±5,13	57,7±6,40
<b>p</b>			0,662
<b>Pažeistos kojos blauzdos apimtys (cm)</b>			
<b>Tiriamoji (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	39,32±3,56	38,84±3,34	39,6±3,94
<b>Kontrolinė (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	38,73±3,65	37,88±4,18	37,3±2,35
<b>p</b>			0,360
<b>Sveikos kojos blauzdos apimtys (cm)</b>			
<b>Tiriamoji (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	39,34±3,43	39,41±3,21	40,1±4,21
<b>Kontrolinė (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	39,13±3,61	39,08±3,90	38,8±2,75
<b>p</b>			0,537

M±SN – vidurkis±standartinis nuokrypis; n<sup>1</sup>– tiriamųjų kiekis prieš PKR plastiką ir mėnuo po; n<sup>2</sup> - tiriamųjų kiekis 3 mėnesiai po PKR plastikos; p – reikšmingumo lygmuo tarp grupių 3 mėnesiai po PKR plastikos.

### Izometrinės raumenų jėgos testavimas *Lafayette* aparatu

Praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos buvo gauta (13 lentelė), kad tiriamosios grupės pažeistos kojos blauzdos tiesiamųjų raumenų jėga buvo 64,08 N didesnė nei kontrolinės, skirtumas statistiškai reikšmingas ( $p < 0,05$ ). Galima daryti išvadą, kad pacientai, gavę išsamų priešoperacinį mokymą ir atlikę ankstyvų pratimų programą geba išlaikyti ir išvystyti didesnę izometrinę raumenų jėgą vėlesniame periode po PKR plastikos nei tiriamieji, gavę trumpą mokymą

**13 lentelė.** *Izometrinė blauzdos lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų jėga (N).*

Grupės	Prieš PKR plastiką (M±SN)	Mėnuo po PKR plastikos (M±SN)	3 mėnesiai po PKR plastikos (M±SN)
<b>Sveikos kojos blauzdos tiesiamieji raumenys</b>			
	p*	p***	M±SN
<b>Tiriamoji (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	<b>0,031</b>	<b>0,031</b>	418,42±25,23
<b>Kontrolinė (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	1,000	0,625	354,34±51,92
<b>p</b>			0,082
<b>Sveikos kojos blauzdos lenkiamieji raumenys</b>			
<b>Tiriamoji (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	0,313	0,313	297,65±29,97
<b>Kontrolinė (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	0,625	1,000	240,57±39,25
<b>p</b>			0,052
<b>Pažeistos kojos blauzdos tiesiamieji raumenys</b>			
<b>Tiriamoji (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	1,000	0,094	383,03±52,97
<b>Kontrolinė (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	0,125	1,000	270,96±66,26
<b>p</b>			<b>0,303</b>
<b>Pažeistos kojos blauzdos lenkiamieji raumenys</b>			
<b>Tiriamoji (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	0,438	<b>0,031</b>	214,97±24,49
<b>Kontrolinė (n<sup>1</sup>=11; n<sup>2</sup>=6)</b>	0,125	0,063	181,48±31,88
<b>p</b>			0,126

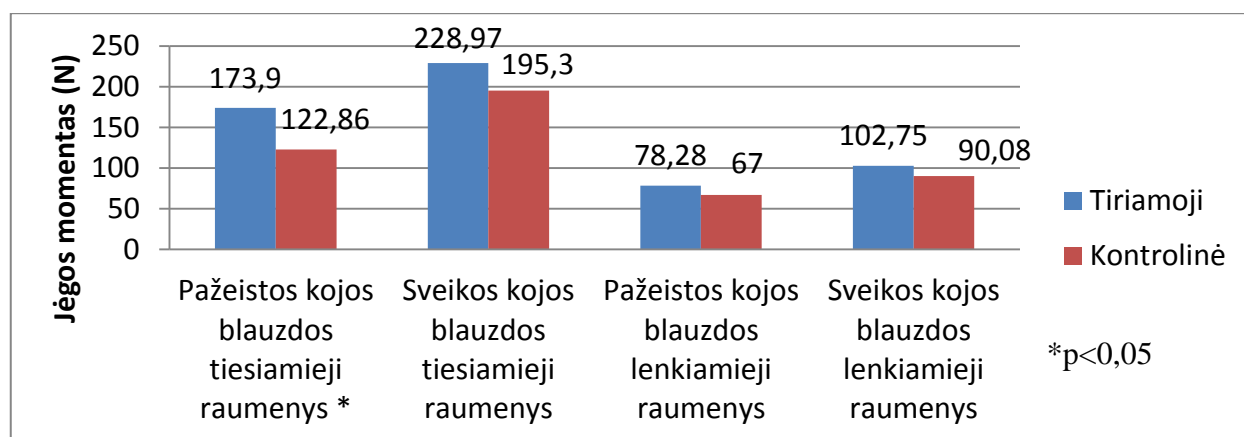
n<sup>1</sup> – tiriamųjų kiekis prieš PKR plastiką ir mėnuo po; n<sup>2</sup> - tiriamųjų kiekis 3 mėnesiai po PKR plastikos; M±SN – vidurkis ir standartinis nuokrypis; p – reikšmingumo lygmuo tarp grupių 3 mėnesiai po PKR plastikos, p\*- reikšmingumo lygmuo tarp grupių prieš PKR plastiką ir 3 mėnesiai po; p\*\* - reikšmingumo lygmuo tarp grupių mėnuo ir 3 mėnesiai po PKR plastikos.

Iš 13 lentelės taip pat galima matyti, kad izometrinė sveikos kojos blauzdos tiesiamųjų ir pažeistos kojos blauzdos lenkiamųjų raumenų jėga tiriamojoje grupėje po 3 mėnesių buvo reikšmingai padidėjusi lyginant su rezultatai gautais mėnuo po plastikos. Taip pat reikšmingai pakito išvystoma tiriamosios grupės sveikos kojos tiesiamųjų raumenų izometrinė jėga lyginant ją su priešoperaciniu laikotarpiu.

### Izokinetinio dinamometro duomenys

Po PKR plastikos praėjus 3 mėnesiams ir siekiant, kuo objektyvesnių tyrimo rezultatų vertinant ilgalaikį priešoperacinio mokymo poveikį, raumenų jėgos testavimui buvo naudojamas ir izokinetinis dinamometras. 60°/sek kampiniu greičiu, buvo įvertintas grįžusiųjų tiriamosios ir kontrolinės grupės asmenų pažeistos ir sveikos blauzdos tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų jėgos momentas (Nm) ir jėgos momento skirtumas.

Įvertinus jėgos momento rezultatus (13 pav.) buvo gauta, kad tiriamosios grupės sveikos kojos blauzdos tiesiamųjų raumenų jėga buvo didesnė 33,67 N nei kontrolinės ( $p>0,05$ ), analogiškai pažeistos kojos 51,04 N ( $p<0,05$ ). Blauzdos lenkiamųjų raumenų jėga sveikojoje tiriamosios grupės kojoje buvo didesnė 12,67 N ( $p>0,05$ ), o pažeistojoje – 11,28 N ( $p>0,05$ ) nei kontrolinės. Rezultatai parodė, kad palyginus net ir mažas imtis, tiriamosios grupės jėgos momento rodikliai buvo didesni nei kontrolinės, o tarp grupių pažeistos kojos blauzdos tiesiamųjų raumenų jie pakito statistiškai reikšmingai ( $p<0,05$ ).



**13 pav.** Jėgos momentas (Nm) tarp sveikos ir pažeistos kojos blauzdos tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų praėjus ne mažiau 3 mėnesiams po PKR plastikos.

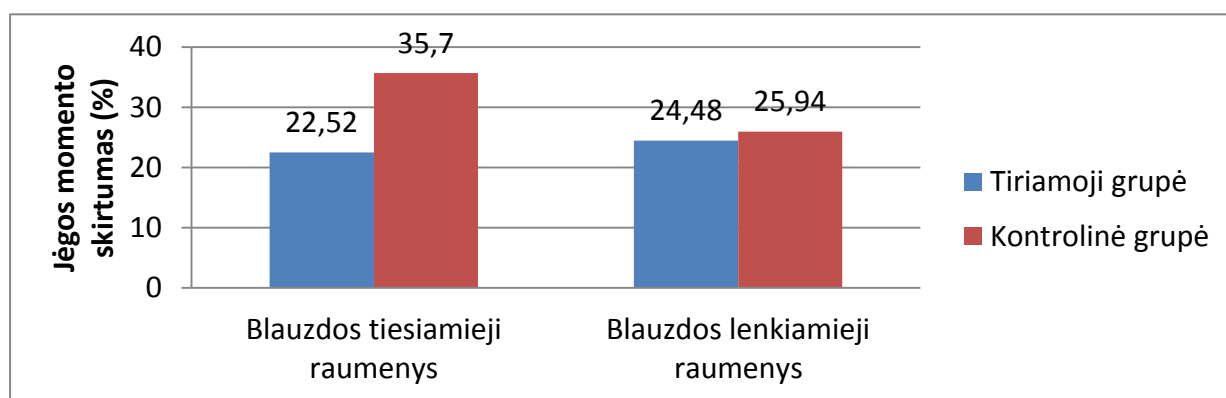
Atsižvelgiant į jau analizuotus izometrinės jėgos rezultatus (žrt. 13 lentelė) buvo padarytos išvados, kad praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos tiriamosios grupės, kuri gavo išsamų priešoperacinį mokymą, vidutinė izometrinė pažeistos kojos raumenų jėga buvo statistiškai reikšmingai didesnė nei kontrolinės grupės. Izokinetinio dinamometro jėgos momento

(N) duomenys taip pat parodė, jog tiriamosios grupės pažeistos kojos blauzdos tiesiamieji raumenys buvo reišmingai stipresni nei kontrolinėje grupėje.

Toliau vertinant jėgos momento skirtumą, buvo svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad 10 proc. skirtumas tarp kairės ir dešinės kojos laikomas nereikšmingu, tačiau esant 11 proc. ir didesniai skirtumui reikalinga rekomenduoti reabilitaciją [69].

Jėgos momento skirtumas (14 pav.) tarp tiriamosios ir kontrolinės grupės blauzdos tiesiamųjų raumenų buvo 13,18 %, o tarp lenkiamųjų raumenų – 1,46 %. Rezultatai taip pat parodė, kad abiejų grupių rodikliai vis dar buvo nutolę nuo rekomenduojamų normų, tačiau tiriamojoje grupėje mažiau nei kontrolinėje.

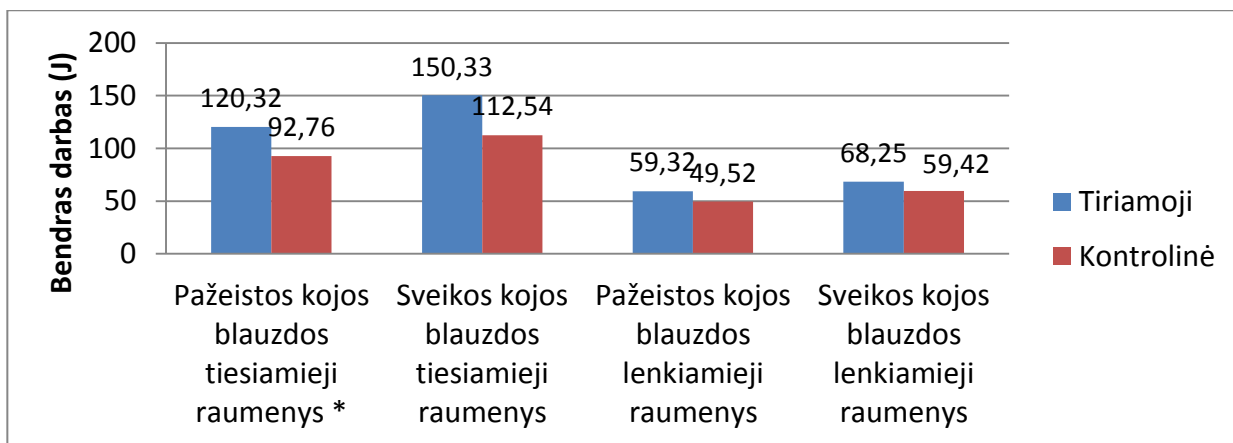
**14 pav.** Jėgos momento skirtumas (%) tarp sveikos ir pažeistos kojos blauzdos tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų.



#### Raumenų ištvėrmės testavimas izokinetiniu dinamometru (180°/sek)

Atlikus testavimą izokinetiniu dinamometru buvo įvertinta ir blauzdos tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų ištvėrmė atsižvelgta į bendro darbo rezultatus (15 pav.). Gauta, kad tiriamosios grupės narių sveikos kojos blauzdos tiesiamųjų raumenų vidutinis bendras darbas buvo 37,79 J didesnis nei kontrolinės ( $p > 0,05$ ), o pažeistoje kojoje – 27,56 J, šis skirtumas buvo statistiškai reikšmingas ( $p < 0,05$ ). Blauzdos lenkiamųjų raumenų vidutinis bendras darbas tiriamosios grupės pažeistoje kojoje buvo 9,8 J didesnis nei kontrolinėje ( $p > 0,05$ ), o sveikos kojos – 8,93 J ( $p > 0,05$ ). Rezultatai parodė, kad tiriamosios grupės asmenų blauzdos lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų vidutinis bendras darbas praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos buvo didesnis nei kontrolinės grupės.





**15 pav.** Sveikos ir pažeistos kojos blauzdos tiesiamųjų raunmenų bendras darbas (J).

## 5. REZULTATŲ APTARIMAS

Subjektyvaus *Lysholm* klausimyno rezultatai parodė, kad abiejų grupių tiriamieji savo kelio sąnario funkcinę būklę praėjus mėnesiui po PKR plastikos vertino blogiau nei prieš rekonstrukciją ( $p < 0,05$ ). Tačiau tiriamieji, kurie gavo išsamų priešoperacinį mokymą ir atliko rekomenduotą namų pratimų programą, savo funkcinę būklę vertino geriau nei grupė, kuri gavo tik įprastinį trumpą mokymą ( $p < 0,05$ ). Gerber su bendraautoriais (2007) atliko tyrimą, kurio metu po PKR rekostrukcijos praėjus 2 - 3 savaitės (sav.) pacientams taikė skirtingas stiprinimo pratimų programas, buvo gauta, kad *Lysholm* klausimyno rezultatai praėjus 15 sav. po operacijos buvo geresni nei prieš PKR plastiką ir šis pokytis buvo statistiškai reikšmingas ( $p < 0,05$ ) [80]. Remiantis šio tyrimo duomenimis galima teigti, kad ankstyvas pratimų programos taikymas duoda teigiamų rezultatų pacientų funkcinėi būklei, todėl mūsų tyrime buvo stebimi reikšmingi pokyčiai tarp grupių jau praėjus mėnesiui po PKR plastikos. Šie rezultatai siejami su Papandreou ir kt. (2008) atlikto tyrimo išvadomis, kad skirtingų stiprinimo programų taikymas ankstyvame periode po PKR plastikos turi teigiamai kintantį poveikį vertinant subjektyvią kelio sąnario funkciją [76].

Siekiant nustatyti ilgalaikį priešoperacinio mokymo programos poveikį buvo gauta, kad praėjus 3 mėnesiams po PKR plastiko šio tyrimo rezultatai jau buvo artimi minėtiems Gerber ir kt. duomenims, nes abiejų grupių *Lysholm* klausimyno vidutiniai balai priartėjo prie priešoperacinių, tačiau mokymus gavę ir sąmoningai pratimų programą atlikę tiriamieji pasiekė geresnę kelio sąnario funkcinę būklę ( $p < 0,05$ ), nes vertino ją, kaip puikią, o kontrolinė tik kaip gerą [80]. Taip pat Revenas ir kt. (2009), nustatė, kad pacientai atlikę reabilitacijos namų programą, taip pat reikšmingai pagerino *Lysholm* klausimyno rezultatus kaip ir tie, kurie dalyvavo individualiuose užsiėmimuose. Dragicevic-Cvjetkovic ir kt. (2014) taip pat parodė, kad pacientai, kurie gavo reabilitacijos programos aprašymą, lyginant su tais, kurie negavo jo, praėjus 1, 3 ir 6 mėnesiams po plastikos kelio sąnario funkcinę būklę (*Lysholm*) vertino geriau ( $p < 0,05$ ) [92].

Vertinant judesio baimę, buvo naudota *Tampa* kineziobijos skalė. Rezultatai, parodė, kad abiejų grupių tiriamieji prieš PKR rekonstrukciją turėjo vidutinę judesio baimę ( $p > 0,05$ ). Po PKR plastikos praėjus mėnesiui tiriamojoje grupėje kineziobijos skalės rezultatai buvo šiek tiek mažesni nei kontrolinės, tačiau skitumas buvo nereikšmingas ( $p > 0,05$ ). Taip galėjo nutikti dėl to, kad remiantis George ir kt. (2012) atliktu tyrimu buvo nustatyta, jog ankstyvame pooperaciniame periode po PKR rekonstrukcijos siekiant patikimų rezultatų pokyčių tikslinga būtų analizuoti modifikuotą *Tampa* kineziobijos skalę, tai yra atsižvelgiant tik į 1, 2 ir 10 punktus iš 17 [78].

Praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos buvo gauta, kad judesio baimė grupėse

sumažėjo lyginant su priešoperaciniu laikotarpiu ir mėnesiu po operacijos ( $p>0,05$ ). Taip pat šiame periode tiriamosios grupės skalės rezultatai buvo 5,2 balais mažesni nei kontrolinė, tačiau šis skirtumas buvo nereikšmingas ( $p>0,05$ ). Šio testo rezultatų kitimo tendencija šiek tiek panaši į Chimielewski ir bendraautorių (2016) atlikto tyrimo duomenis, kur buvo gauta, kad skirtinguose etapuose po PKR plastikos (praėjus 90, 91-180 ir 181-372 dienų), baimė judėti ir patirti pakartotinę traumą su laiku tarp tiriamųjų mažėja ir gali skirtis reikšmingai ( $p>0,05$ ) [91]. Šiame tyrime statistiškai reikšmingų pokyčių tarp periodų po PKR plastikos galėjo nebūti dėl mažos imties, priešingai nei minėtame tyrime.

Vertinant skausmo pasireiškimą VAS skale, buvo gauta, kad praėjus mėnesiui po PKR plastikos tiriamojoje grupėje skausmas nereikšmingai sumažėjo ( $p>0,05$ ), o kontrolinėje reikšmingai padidėjo ( $p<0,05$ ). Tarp grupių nustatytas reikšmingas skausmo pokytis ( $p>0,05$ ). Shaw ir kt. (2005) tyrimas parodė priešingą pokytį, tyrime buvo gauta kad praėjus mėnesiui po PKR plastikos šiek tiek didesnę skausmą jautė tiriamieji tos grupės, kuri atliko stiprinimo pratimus, nei tos, kurie nedarė nieko [93]. Vis dėlto, mūsų tyrimo rezultatai sutampa su Gerber ir kt. (2007), Fukudos ir kt. atliktais tyrimais, kurie parodė, kad atliekant skirtingas pratimų programas priklausomai nuo jų efektyvumo skausmas sistemingai mažėja [80].

Analizuojant kelio sąnario apimties pokyčius buvo gauta, kad tik kontrolinėje grupėje praėjus mėnesiui po PKR rekonstrukcijos tinimas padidėjo statistiškai reikšmingai ( $p<0,05$ ). Tarp grupių reikšmingų pokyčių nenustatyta ( $p>0,05$ ). Praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos tiriamojoje grupėje kelio sąnario tinimo nebebuvo, o kontrolinė buvo šiek tiek didesnis lyginant su rezultatais praėjus mėnesiu po operacijos ir priešoperaciniu laikotarpiu ( $p>0,05$ ). Galima teigti, jog pratimų programa, kuri buvo pateikta priešoperacinio mokymo metu nedaro įtakos didesniam kelio sąnario tinimo atsiradimui.

Bade ir kt. (2010) atliktas tyrimas parodė, kada asmenų lenkimo ir tiesimo judesių amplitudės praėjus mėnesiui po PKR plastikos būna reikšmingai sumažėjusios. Šiame tyrime buvo gauta, kad po PKR plastikos praėjus mėnesiui tiriamosios grupės lenkimo amplitudė grupėse pakito nereikšmingai ( $p>0,05$ ), o tiesimo amplitudė reikšmingai ( $p>0,05$ ). Tiriamosios grupės vidutinė kelio sąnario lenkimo amplitudė buvo  $92,73^\circ$ , remiantis Bowditch (2001), Grinsven ir kt. (2010), Adams et al. (2012), Saka (2014) nustatyta, kad buvo pasiekta minimali šio laikotarpio rekomenduojama norma [6, 49, 62]. Kontrolinės grupės amplitudė buvo mažesnė –  $85,3^\circ$ , ir normos nepasiekė. Tačiau tarp grupių statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas ( $p>0,05$ ). Praėjus 3 mėnesiams po operacijos tarp grupių kelio sąnario lenkimo amplitudės nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas ( $p<0,05$ ). Shaw et al. Grant ir kt. (2005)

Analizuojant kelio sąnario ištiesimo amplitudės pokyčius buvo gauta, kad po PKR plastikos praėjus mėnesiui tiriamojoje grupėje iki pilno ištiesimo vidutiniškai trūko  $2,27^\circ$ , o

kontrolinėje grupėje –  $5,3^\circ$ , tarp grupių nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas ( $p < 0,05$ ). Shaw et al. (2005) tyrimo, kurio tikslas buvo įvertinti ankstyvo keturgalvio raumens stiprinimo efektyvumą po PKR plastikos, rezultatai parodė, kad praėjus mėnesiui po PKR plastikos pokytis tarp grupių kelio sąnario ištiesimo amplitudės buvo  $2,7^\circ$  ( $p < 0,05$ ), mūsų atliktame tyrime šis skirtumas buvo artimas atlikto tyrimo pokyčiui –  $3,03^\circ$  ( $p < 0,05$ ) [92]. Grant su bendraautoriais (2010) įvertino iškart po PKR plastikos pradėtos ir 12 sav. taikytos namų reabilitacijos (4 susitikimai mokymams su kineziterapeutu) ir 17 užsiemimų kartu su kineziterapeutu programų poveikį, buvo gauta, kad pacientų atlikusių namų programą kelio sąnario lenkimo ir tiesimo amplitudės padidėjo labiau ( $p < 0,05$ ). Tai rodo, kad gavę kvalifikuotus mokymus ir savarankiškai ankstyvame periode po PKR plastikos pratimų programą atliekantys asmenys gali reikšmingai pagerinti savo funkcinius rodiklius lyginant netgi su tais pacientais, kurie yra prižiūrimi specialistų.

Jau minėta, kad judesių amplitudės sumažėjimai siejasi su eisenos pokyčiais. 10 metrų ėjimo greičio vertinimo testas atskleidė, kad po PKR plastikos abiejose grupėse ėjimo greitis sumažėjo ( $p < 0,05$ ) tik tiriamojoje šiek tiek mažiau nei kontrolinėje ( $p > 0,05$ ). Indriūnienė ir kt. (2012) vertino skirtingų kineziterapijos programų poveikį pakankamai ankstyvame (5-6 savaitių) periode po PKR plastikos ir gavo, jog pacientams treniruojantis, priklausomai nuo taikomų treniruočių metodų, jų ėjimo greitis kinta reikšmingai [7]. Šiame tyrime praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos kontrolinės grupės, gavusios trumpą žodinių mokymą, ėjimo greitis buvo didesnis nei mėnuo po operacijos, tačiau mažesnis nei priešoperaciniu laikotarpiu, tiriamojoje grupėje, kuri gavo pratimų programą skirtą atlikti namuose, greitis didėjo sistemingai.

Vertinant blauzdos lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų hipotrofiją nustatyta, kad praėjus mėnesiui po PKR plastikos abiejose grupėse šlaunies apimčių sumažėjimas buvo statistiškai reikšmingas ( $p < 0,05$ ). Tik kontrolinėje grupėje buvo stebimas reikšmingas blauzdos apimties sumažėjimas ( $p < 0,05$ ). Po PKR plastikos praėjus mėnesiui tarp grupių reikšmingų pokyčių nebuvo ( $p > 0,05$ ). Tačiau Dragicevic-Cvjetkovic su bendraautorių (2014) tyrimo rezultatai parodė, kad per pirmą mėnesį tarp grupės, kuri gavo pratimų programą ir kuri negavo šlaunies apimčių buvo statistiškai reikšmingas skirtumas ( $p < 0,05$ ) [92]. Vertinant rezultatus Praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos tiriamosios grupės sveikos ir pažeistos kojos blauzdos ir šlaunies apimtys buvo padidėjusios, priešingai nei kontrolinėje grupėje lyginant su priešoperaciniu laikotarpiu ir mėnesiu po operacijos ( $p > 0,05$ ). Gerber. kt (2007) atliktame tyrime magnetinio rezonanso pagalba buvo išmatuota raumenų apimtis ir gaudi duomenys parodė, kad ankstyvame pooperaciniame periode taikant stiprinimo pratimų programą yra stebimi tiegiami šlaunies raumenų struktūriniai pokyčiai.

Izometrinė blauzdos lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų jėga po PKR plastikos

praėjus mėnesiui kontrolinės grupės sveikoje ir pažeistoje, o tiriamosios tik pažeistoje kojoje sumažėjo ( $p < 0,05$ ). Tarp grupių sveikos ir pažeistos kojos blauzdos tiesiamųjų bei pažeistos kojos blauzdos lenkiamųjų raumenų izometrinės jėgos buvo statistiškai reikšmingas skirtumas ( $p > 0,05$ ). Tiriamosios grupės nariai gebėjo išvystyti didesnę izometrinę jėgą nei kontrolinės. Sekir ir kt. (2010) tyrimas taip pat parodė, kad ankstyvas užpakalinių šlaunies raumenų stiprinimas yra susijęs su ankstyvu blauzdos lenkiamųjų raumenų izometrinės raumenų jėgos didėjimu ( $p < 0,05$ ) [42]. Praėjus trimis mėnesiams po operacijos tarp grupių pažeistos kojos blauzdos tiesiamųjų raumenų nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas ( $p < 0,05$ ). Fukudos ir bendraautorių tyrimo (2013) rezultatai buvo panašūs į mūsų tyrimo rezultatus, tuo, kad ankstyvame periode po PKR plastikos jie taikė skirtingas stiprinimo programas, mes - skirtingas mokymo programas ir rekomenduojamus pratimus, abiejuose tyrimuose buvo gauti reikšmingi blauzdos tiesiamojo raumens izometrinės jėgos pokyčiai tarp grupių.

Praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos raumenų jėgos testavimui buvo naudojamas ir izokinetinis dinamometras, siekiant, kuo objektyvesnių tyrimo rezultatų. Nustatyta, kad grupės, kuri gavo išsamų priešoperacinį mokymą ir rekomenduojamą namų programą, jėgos momento rodikliai buvo didesni nei grupės, kuri gavo tik trumpa žodinį mokymą ir chirurgų atmintinę. Statistiškai reikšmingas pokytis buvo nustatytas tarp pažeistos kojos blauzdos tiesiamųjų raumenų. Grant ir kt. (2005, 2010) atliko tyrimą ir nustatė, kad pacientų, kurie likus ne daugiau, kaip dviems savaitėm iki PKR plastikos dalyvavo priešoperacinio mokymo sesijose ir po rekonstrukcijos iš karto savarankiškai atliko namų reabilitacijos programą, blauzdos lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų jėgos momento rezultatai po 6 ir 12 savaičių buvo padidėję lyginant su priešoperaciniu laikotarpiu ir netgi reikšmingai nesiskyrė nuo grupės, kuri atliko reabilitacijos programą su kineziterapeuto priežiūra [85]. Lyginant šio tyrimo rezultatus su mūsų duomenimis galima daryti išvadą, kad kvalifikuotas pacientų mokymas su rekomenduojama pratimų programa namuose daro teigiamą poveikį ir efektą funkcinių rodiklių didėjimui po PKR plastikos. Dėl to, mokymo metodo taikymas yra labai svarbus.

## 6. IŠVADOS

1. Tiriamieji, kurie gavo priešoperacinio mokymo programą, praėjus mėnesiui po PKR rekonstrukcijos savo kelio sąnario funkcinę būklę vertino geriau nei tie, kurie gavo tik trumpą žodinį mokymą ( $p < 0,05$ ). Taip pat tiriamosios grupės būklė išliko vidutiniškai patenkinama, o kontrolinės progresavo iki vidutiniškai blogos.
2. Tiriamieji, kurie gavo priešoperacinio mokymo programą ir atliko rekomenduojamus pratimus namuose po PKR plastikos jautė mažesnę skausmą kelyje, turėjo labiau priartėjusią prie normos kelio sąnario tiesimo amplitudę, didesnią izometrinę pažeistos ir sveikos kojos blauzdos tiesiamųjų bei sveikos kojos blauzdos lenkiamųjų raumenų jėgą nei asmenys, kurie gavo trumpą žodinį mokymą ( $p < 0,05$ ).
3. Praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos nustatyta, kad tiriamosios grupės subjektyvios kelio sąnario funkcinės būklės klausimyno, pažeistos kojos kelio lenkimo amplitudės, blauzdos tiesiamųjų raumenų izometrinės jėgos, jėgos momento (N) ir bendro darbo rezultatai buvo statistiškai reikšmingai didesni nei kontrolinėje grupėje ( $p < 0,05$ ). Lyginant kelio sąnario funkcinės būklės parametrus praėjus 3 mėnesiams po PKR plastikos su priešoperaciniais ir mėnuo po rekonstrukcijos gautais duomenimis, nustatyta, kad grupės, kuri gavo priešoperacinį mokymą, rezultatai gerėjo sistemingai, o kontrolinės kito netolygiai.

## 7. PASIŪLYMAI IR PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS

Rekomenduojama asmenims patyrusiems PKR traumą ir planuojantiems atlikti rekonstruojamąją operaciją taikyti išsamią priešoperacinio mokymo programą bei pateikti rekomenduojamų pratimų kompleksą, kurį jie turėtų atlikti namuose po PKR plastikos.

Svarbu palaikyti kontaktą su pacientais, siekiant įvertinti, ar jie sistemingai ir teisingai vadovaujasi rekomendacijomis, bei tuo pačiu skatinti juos sugrįžti kartotiam testavimuisi, nes jo metu įvertinamas ilgalaikis poveikis, kuris yra pagrindas pacientų motyvacijos ugdymui.

Tikslinga naudoti izokinetinį dinamometrą blauzdos lenkiamųjų, tiesiamųjų raumenų testavimui ir treniravimui atsižvelgiant į transplantato gijimo terminus po PKR plastikos, nes taip galima gauti daug objektyvios ir naudingos informacijos, lyginti duomenis tarpusavyje, o tai gali prisidėti prie sistemingos ir pagrįstos mokymo programos kūrimo.

## 8. LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Griffin LY, Agel, J, Albohm MJ, Arendt EA, Dick RW, Garrett WE et al. Noncontact anterior cruciate ligament injuries:risk factors and prevention strategies. *Journal of American Academy or Orthopaedic Surgeons*. 2000;8(3):141–150.
2. Streckis V, Skurvydas A, Zachovajevas P, Gudas R, Lukšaitė J, Trumpickas V. Intensyvios ir įprastinės reabilitacijos poveikis blauzdos tiesiamųjų raumenų jėgai atlikus priekinio kryžminio raiščio rekonstruojamąją operaciją. *Medicina*. 2007;43(1): .
3. Bien DP, Dubuque TJ. Considerations for late stage ACL rehabilitation and return to sport to limit re-injury risk an maximize athletic performance. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2015;10(2):256-271.
4. Frobell RB, Roos EM, Roos HP, Ranstam J, Lohmander LS. A randomized trial of treatment for acute anterior cruciate ligament tears. *New England Journal of Medicine*. 2010;363:331-42.
5. Vitkus L, Kalesinskas RJ, Belickas J, Nėnienė V. Kineziterapijos efektyvumas po skirtingų priekinių kryžminių raiščių rekonstrukcinių operacijų. *Visuomenės sveikata*. 2007;1(36):46-53.
6. Grinsven S, Cingel REH, Holla CJM, Loon CJM. Evidence-based rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2010;18:1128-1144.
7. Indriūnienė J, Marcinkevičienė J, Jamontaitė IE, Juocevičius A, Raistenskis J. Skirtingų kineziterapijos priemonių įtaka pacientų judamojo aparato būklei po kelio sąnario priekinio kryžminio raiščio rekonstrukcinės operacijos. *Sveikatos mokslai*. 2012;22(3):27-30.
8. Uçar M, Koca I, Eroglu M, Eroglu S, Sarp U, Arik HO, Yetis A. Evaluation of Open and Closed Kinetic Chain Exercises in Rehabilitation Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. 2014;26:1875–1878.
9. Hewett TE, Stasi SL, Myer GD. Current Concepts for Injury Prevention in Athletes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine*. 2013;41(1):216–224.
10. Berschin G, Sommer B, Behrens A, Sommer HM. Whole Body Vibration Exercise Protocol versus a Standard Exercise Protocol after ACL Reconstruction: A Clinical Randomized Controlled Trial with Short Term Follow-Up. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2014;13, 580-589.



11. Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, et al. Psychological responses matter in returning to preinjury level of sport after anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *Am J Sports Med.* 2013; 41(7):1549-58.
12. Grindem H, Risberg MA, Eitzen I. Two factors that may underpin outstanding outcomes after ACL rehabilitation. *British journal of sports medicine.* 2015; 49:1495.
13. Ronco M, Iona L, Fabbro C, Bulfone G, Palese A. Patient education outcomes in surgery: a systematic review from 2004 to 2010. *International Journal of Evidence-Based Healthcare.* 2012;10:309–323.
14. Bbeke AL, Suva D, Perneger T, Hoffmeyer P. Influence of Preoperative Patient Education on the Risk of Dislocation After Primary Total Hip Arthroplasty. *Arthritis & Rheumatism.* 2009;61(4):552-558.
15. Malempati Ch, Jurjans J, Noehren B, Ireland ML, Johnson DL. Current Rehabilitation Concepts for Anterior Cruciate Ligament Surgery in Athletes. *Sports Medicine.* 2015;38(11):689-696.
16. Tutkus V. Kelio sąnario meniskų pažeidimas: klinikiniai, amžiniai ir lytiniai ypatumai bei sąsajos su blauzdikaulio atraminio paviršiaus morfografija. Disertacija. 2011.
17. Woo S, Wu Ch, Dede O, Vercillo F, Noorani S. Biomechanics and anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research.* 2006;1:2.
18. Siegel L, Vandenakker-Albanese C, Siegel D. Anterior Cruciate Ligament Injuries: Anatomy, Physiology, Biomechanics, and Management. *Clinical Journal of Sport Medicine.* 2012; 22(4):349-355.
19. Molka AZ, Lisiński P, Huber J. Visual biofeedback exercises for improving body balance control after anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Physical Therapy Science.* 2015;27:2357–2360.
20. Zantop T, Petersen W, Sekiya JK, Musahl V, Fu FH. Anterior cruciate ligament anatomy and function relating to anatomical reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* 2006;14: 982–992.
21. Gabriel MT, Wong EK, Woo SL, Yagi M, Debski RE: Distribution of in situ forces in the anterior cruciate ligament in response to rotatory loads. *Journal of Orthopaedic Research.* 2004;22:85-89.
22. Vitkus L, Fiodorovas M, Pocius G. Kelio sąnario būklės vertinimas po priekinio kryšminio raiščio plastikos. *Medicina.* 2002;38(5):510-514.
23. Cailliez J, Reina N, Molinier F, Chaminade B, Chiron P, Laffosse JM. Patient information ahead of anterior cruciate ligament reconstruction: Experience in a university hospital center. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research.* 2012;98:491—498.

24. Elias A, Hammill CD, Mizner RL. Changes in Quadriceps and Hamstring Cocontraction Following Landing Instruction in Patients With Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Orthop Sports Phys Ther* 2015;45(4):273-280.
25. Rayan F, Nanjayan SK, Haddad FS. Review of evolution of tunnel position in anterior cruciate ligament reconstruction. *World Journal of Orthopedics*. 2015;6(2):252-262.
26. Rayan F, Nanjayan SK, Haddad FS. Review of evolution of tunnel position in anterior cruciate ligament reconstruction. *World Journal of Orthopedics*. 2015;6(2):252-262.
27. Kreivytė R, Bacevičienė R. Skirtingų sportinio meistriškumo krepšininkų patirtų traumų pratybų ir rungtynių metu analizė. *LSU mokslinių straipsnių rinkinys*. 2012;70-75.
28. Juodžabalienė V, Šimkuvienė A, Brazaitis M, Darbutas T. Skirtingų kinetiterapijos programų poveikis pusiausvyrai, kelio sąnario propriocepcijai ir šlaunies raumenų jėgai po priekinio kryžminio raiščio rekonstrukcijos. *Reabilitacijos mokslai: slauga, kineziterapija, ergoterapija*. 2011;2(5):9-13.
29. Wojtys EM. Anterior Cruciate Ligament Injury. *American Orthopaedic Society for Sports Medicine*. 2015;7(3):205-206.
30. Hall M, Stevermer CA, Gillette JC. Gait analysis post anterior cruciate ligament reconstruction: Knee osteoarthritis perspective. *Gait & Posture*. 2012;36:56-60.
31. Lind M, Menhert F, Pedersen AB. Incidence and Outcome After Revision Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Results From the Danish Registry for Knee Ligament Reconstructions. *The American Journal of Sports Medicine*. 2012;40(7):1551-1557.
32. Griffin LY, Agel, J, Albohm MJ, Arendt EA, Dick RW, Garrett WE et al. Noncontact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies. *Journal of American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2000;8:3:141-150
33. Kim SY, Spritzer ChE, Utturkar GM, Toth AP, Garrett WE, DeFrate LE. Knee Kinematics During Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury as Determined From Bone Bruise Location. *The American Journal of Sports Medicine*. 2015;43(10):2515-2521.
34. Pahnabi G, Akbari M, Ansari NN, Mardani M, Ahmadi M, Rostami M. Comparison of the postural control between football players following ACL reconstruction and healthy subjects. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*. 2014;28:101.
35. Stasi S, Mayer G, Hewett T. Neuromuscular Training to Target Deficits Associated With Second Anterior Cruciate Ligament Injury. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2013;43(11):777-792.
36. Spindler KP, Wright RW. M. Anterior Cruciate Ligament (ACL) Tear. *The New England Journal of Medicine*. 2008;359(20):2135-2142.

37. Frobell RB, Roos HP, Roos EM, Roemer FW, Ranstam J, Lohmander S. Treatment for acute anterior cruciate ligament tear: five year outcome of randomised trial. *British Medical Journal*. 2013; 2013;346:1232.
38. Mir SM, Talebian S, Naseri N, Hadian MZ. Assessment of Knee Proprioception in the Anterior Cruciate Ligament Injury Risk Position in Healthy Subjects: A Cross-sectional Study. *Phys. Ther. Sci*. 2014;26: 1515–1518.
39. Parulytė D, Masiulis N, Aleknavičiūtė V, Solianik R, Dargevičiūtė G, Skurvydas A, Streckis V. Knee muscle torque and H:Q ratio changes before ACL surgery and after rehabilitation. *Ugdymas.Kūno kultūra.Sportas*. 2011;2(81):38—44.
40. Gokeler A, Benjaminse A, Hewett TE, Lephart SM, Engebretsen L, Ageberg E, Engelhardt M, Arnold MP, Postema K, Otten E, Dijkstra PU. Proprioceptive Deficits after ACL Injury. Are they Clinically Relevant? A Systematic Review. *Br J Sports Med*. 2012; 46(3):180-192.
41. Fitzgerald GK, Axe MJ, Snyder-Mackler L. A decision-making scheme for returning patients to high-level activity with nonoperative treatment after anterior cruciate ligament rupture. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc*. 2000;8:76–82.
42. Sekir U, Gur H, Akova B. Early Versus Late Start of Isokinetic Hamstring-Strengthening Exercise After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Patellar Tendon Graft. *The American Journal of Sports Medicine*. 2010;38(3):492-499.
43. Logerstedt D, Lynch A, Axe MJ, Snyder-Mackler L. Symmetry Restoration and Functional Recovery before and after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2013;21(4):859–868.
44. Czuppon S, Racette BA, Klein SE, Harris-Hayes M. Variables associated with return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*. 2014;48:356–364.
45. Babu TV, Kanth MR, Sastry P, et al. Study of anterior cruciate ligament injury and its management. *Journal of evidence based medicine and healthcare*. 2016; 3(21):906-908.
46. Krywulak A, Mohtadi NGH, Russell ML, Sasyniuk TM. Patient satisfaction with inpatient versus outpatient reconstruction of the anterior cruciate ligament: a randomized clinical trial. 2005;48(3):201-206.
47. Andrés-Cano P, Godino M, Vides M, Guerado E. Postoperative complications of anterior cruciate ligament reconstruction after ambulatory surgery. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 2015;59(3):157-164.
48. Spindler KP, Wright RW. M. Anterior Cruciate Ligament (ACL) Tear. *The New England Journal of Medicine*. 2008;359(20):2135-2142.

49. Bowditch M. Anterior cruciate ligament rupture and management. *Trauma*. 2001;3:249–261.
50. Logerstedt D, Lynch A, Axe MJ, Snyder-Mackler L. Pre-operative quadriceps strength predicts IKDC2000 scores 6 months after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee*. 2013;20(3):208–212.
51. Thomee R, Walden M, HAGgulund M. Return to sports after anterior cruciate ligament injury: neither surgery nor rehabilitation alone guarantees success—it is much more complicated. *British Journal of Sports Medicine*. 2015;49:1422.
52. Waters E. Suggestions From the Field for Return to Sports Participation Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Basketball. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2012;42(4):326-336.
53. Baur C, Mathieu N, Delamorclaz S, Hilfiker R, Blatter S, Siegrist O, Fournier S. Anterior cruciate ligament reconstruction: Hamstring Tendon autograft versus Bone Patellar Tendon Bone autograft: what about muscular and functional capacities? *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie*. 2015;63(2):18-22.
54. Fukuda TY, Fingerhut D, Moreira VC, Camarini PMF, Scodeller NF, Duarte A, Martinelli M, Bryk FF. Open Kinetic Chain Exercises in a Restricted Range of Motion After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction A Randomized Controlled Clinical Trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 2013;41(4):788-794.
55. Thomas AC, Villwock M, Wojtys EM, Palmieri-Smith RM. Lower Extremity Muscle Strength After Anterior Cruciate Ligament Injury and Reconstruction. *Journal of Athletic Training*. 2013;48(5):610–620.
56. Noll S, Garrison JC, Bothwell J, Conway JE. Knee Extension Range of Motion at 4 Weeks Is Related to Knee Extension Loss at 12 Weeks After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2015;3(5):1-6.
57. Zaccherotti G, Olmastroni M. Muscle strength recovery versus semitendinosus and gracilis tendon regeneration after harvesting for anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of sports sciences*. 2015;33(20):
58. White K, Stasi S, Smith AH, Snyder-Mackler L. Anterior cruciate ligament- specialized post-operative return-to-sports (ACL-SPORTS) training: a randomized control trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2013;14:108.
59. Hemsley K, Sitler M, Moyer R, Oatis C. Neuromuscular and psychological influences on range of motion recovery in anterior cruciate ligament reconstruction patients. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2010;20:684–692.

60. Risberg MA, Holm I, Myklebust G, Engebretsen L. Neuromuscular Training Versus Strength Training During First 6 Months After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Randomized Clinical Trial. *Physical Therapy*. 2007;87(6):737-750.
61. Risberg MA, Holm I. The Long-term Effect of 2 Postoperative Rehabilitation Programs After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine*. 2009;37(10):1958-1966.
62. Saka T. Principles of postoperative anterior cruciate ligament rehabilitation. *World J Orthop*. 2014;18;5(4):450-459.
63. Panariello RA, Stump TJ, Maddalone D. Postoperative Rehabilitation and Return to Play After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. 2015, 25(1):35-44.
64. Dragicevic-Cvjetkovic D, Jandric S, Bijeljic S, Palija S, Manojlovic S, Talic G. The Effects of Rehabilitation Protocol on Functional Recovery After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Medical Archives*. 2014;68(5): 350-352.
65. Martin HJ, Yule V, Syddall HE, Dennison EM, Cooper C, Aihie Sayer A. Is Hand-Held Dynamometry Useful for the Measurement of Quadriceps Strength in Older People? A Comparison with the Gold Standard Biodex Dynamometry. *Gerontology* 2006;52:154–159.
66. Stark T, Walker B, Phillips JK, Fejer R, Beck R. Hand-held Dynamometry Correlation With the Gold Standard Isokinetic Dynamometry: A Systematic Review. *the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2011;3:472-479.
67. Felicio DC, Pereira DS, Assumpção AM, Jesus-Moraleida RF, Queiroz BZ, Silva JP et al. Poor correlation between handgrip strength and isokinetic performance of knee flexor and extensor muscles in community-dwelling elderly women. *Geriatr Gerontol Int*. 2014; 14: 185–189.
68. Eitzen I, Eitzen TJ, Holm I, Snyder-Mackler L, Risberg MA. Anterior Cruciate Ligament–Deficient Potential Copers and Noncopers Reveal Different Isokinetic Quadriceps Strength Profiles in the Early Stage After Injury. *The American Journal of Sports Medicine*. 2010;38(3):586-592.
69. Indriūnienė J, Juocevičius A, Kowalski IM, Žeimys E, Valiulis A. Sveikų ir kelio sąnario traumą patyrusių studentų izokinetinės treniruotės efektyvumas. 2012; 22 (6): 184-187.
70. Landes S, Nyland J, Elmlinger B, Tillett E, Caborn D. Knee flexor strength after ACL reconstruction: comparison between hamstring autograft, tibialis anterior allograft, and non-injured control. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2010;18(3):317-324.

71. Hebert LL, Maltais B, Lepage C, Saulnier J, Crete M, Perron M. Isometric Muscle Strength in Youth Assessed by Hand-held Dynamometry: A Feasibility, Reliability, and Validity. *Pediatric Physical Therapy*. 2011;110:289-298.
72. Zwolski Ch, Schmitt LC. The Influence of Quadriceps Strength Asymmetry on Patient-Reported Function at Time of Return to Sport After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine*. 2015;43:2242-2249.
73. Gobbi A and Francisco R. Factors affecting return to sports after anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon and hamstring graft: a prospective clinical investigation. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2006;10(14):1021-1028.
74. Hasegawa S, Kobayashi M, Arai R, Tamaki A, Nakamura T, Moritani T. Effect of early implementation of electrical muscle stimulation to prevent muscle atrophy and weakness in patients after anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2011;21:622–630.
75. Monticone M, Ferrante, Rocca B, Salvaderi S, Fiorentini R, Restelli M, Foti C. Home-Based Functional Exercises Aimed at Managing Kinesiophobia Contribute to Improving Disability and Quality of Life of Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2013;94(2):231-239.
76. Papandreou MG, Billis EV, Antonogiannakis EM, Papaioannou NA. Effect of cross exercise on quadriceps acceleration reaction time and subjective scores (Lysholm questionnaire) following anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2009;4(2):1-9.
77. Hartigan E, Lynch AD, Logerstedt D, Chmielewski TL, Snyder-Mackler L. Kinesiophobia After Anterior Cruciate Ligament Rupture and Reconstruction: Noncopers Versus Potential Copers. *Journal of orthopedic and sports physical therapy*. 2013;43(11):821-832.
78. George SZ, Lentz TA, Zeppieri G, Lee D, Chmielewski TL. Analysis of shortened versions of the Tampa Scale for Kinesiophobia and Pain Catastrophizing Scale for patients following anterior cruciate ligament reconstruction. *The Clinical Journal of Pain*. 2012;28(1):73–80.
79. Kruse LM, Gray B, Wright RW. Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 2012;94:1737-48.

80. Gerber JP, Marcus RL, Dibble LE, Greis PE, Burks RT, LaStayo PC. Effects of early progressive eccentric exercise on muscle structure after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Bone Joint Surg Am.* 2007 Mar;89(3):559-70. 9.
81. Clarke HD, Timm VL, Goldberg BR, Hatstrup SJ. Preoperative Patient Education Reduces In-hospital Falls After Total Knee Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470(1):244-249. (mokymas sumažina kritimų riziką)
82. Kaariainen M, Kyngas h. The quality of patient education evaluated by the health personnel. *Scandinavian Journal of Caring Sciences.* 2010;24:548–556.
83. Yoon RS, Nellans KW, Geller JA, Kim AD, Jacobs MR, Macaulay W. Patient Education Before Hip or Knee Arthroplasty Lowers Length of Stay. *The Journal of Arthroplasty.* 2010;25(4):547-551.
84. Sondaitė J, Bukartienė L. (2012). Chirurginių pacientų mokymo poreikio įvertinimas. *Sveikatos mokslai.* 2012;22 (3), 155-158.
85. Grant JA, Mohtadi NGH. Two- to 4-Year Follow-up to a Comparison of Home Versus Physical Therapy-Supervised Rehabilitation Programs After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine.* 2010;38(7):1389-1394.
86. Grant JA, Mohtadi NGH, Maitland ME, Zernicke RF. Comparison of Home Versus Physical Therapy–Supervised Rehabilitation Programs After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine.* 2005;33(9):1288-1298.
87. Revenas A, Johansson A, Leppert J. A randomized study of two physiotherapeutic approaches after knee ligament reconstruction. *Advances in Physiotherapy.* 2009;11:30-41.
88. Doury-Panchoult F, Metivier JC, Fouquet B. Kinesiophobia negatively influences recovery of joint function following total knee arthroplasty. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine.* 2015,51(2):155-161.
89. Jamontaitė IE. Kineziterapijos ir ciklinės treniruotės poveikis asmenų savarankiškumui ir mobilumui ankstyvuju reabilitacijos periodu po galvos smegenų insulto. *Daktaro disertacija.* 2009.
90. Czaplicki A, Jarocka M, Walawski J. Isokinetic Identification of Knee Joint Torques before and after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Plos One.* 2015;10(12):1-13.
91. Chimielewski TL, Jones D, Day T, Tillman SM, Lentz TA, George SZ. The Association of Pain and Fear of Movement/Reinjury With Function During Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Rehabilitation. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy.* 2008;38(12):746-753.

92. Shaw T, Williams MT, Chipchase LS. Do early quadriceps exercises affect the outcome of ACL reconstruction? A randomised controlled trial. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2005;51: 9-11.



## 8. PRIEDAI

## 1 priedas

### Priekinio kryžminio raiščio plyšimas, plastika ir rehabilitacija



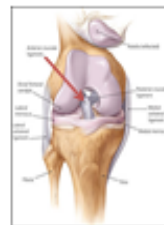
1

### Priekinis kryžminis raištis (PKR): anatomija

• Kelių sąnary (kūnarpinis sąnarys) sudaro du (gla) kaulai, per kuriuos lyg per svetą traumas metu į sąnarinis paviršius ir kitas sąnario struktūras perduodamos mechaninės jėgos.<sup>1</sup>

• Priekinis ir užpakalinis kryžminiai raištiai – kelių sąnario struktūros, kurios sustiprina sąnario jungtį šaunikausiu blauzdikauliu.<sup>1</sup>

• Priekinis kryžminis raištis (PKR) (angl. anterior cruciate ligament (ACL)) tęsiasi nuo lateralinio (šoninio) šaunikausio krumplo per tarpkumpinį griovį į šerdies sąnario blauzdikaulio plokštumos priekinę centrinę dalį.<sup>2</sup>



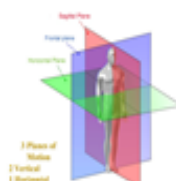
1. Tuttle G. Kelių sąnario raiščių padėties ir funkcijos aprašymas. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2020;14:1. <https://doi.org/10.1186/s13047-020-03488-8>

2. Saito T, Takai D, Sato T, Takai T, Yamada T. Biomechanical and anatomical studies of human knee joint. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2020;14:1. <https://doi.org/10.1186/s13047-020-03488-8>

### PKR biomechanika ir funkcija (1)

• PKR sudėtinga anatomija suteikia galimybę atlikti fizines veiklas, kuri reikalauja kryžiuojančių kojų, sukamųjų ir sukėliančių tiesiogines apikrovas sąnariams judesius.<sup>4</sup>

• PKR stabilizuoja kelį strėlinėje plokštumoje, ypač tada, kai kelis sulenktas, nes PKR padeda apsaugoti blauzdikaulį nuo poslinkio į priekį bei šoninę šoninius blauzdikaulio poslinkius jam rotuojant.<sup>4,5</sup>



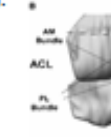
3. Saito T, Yamada T, Takai D, Takai T, Yamada T. Biomechanical and anatomical studies of human knee joint. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2020;14:1. <https://doi.org/10.1186/s13047-020-03488-8>

4. Saito T, Takai D, Sato T, Takai T, Yamada T. Biomechanical and anatomical studies of human knee joint. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2020;14:1. <https://doi.org/10.1186/s13047-020-03488-8>

5. Saito T, Takai D, Sato T, Takai T, Yamada T. Biomechanical and anatomical studies of human knee joint. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2020;14:1. <https://doi.org/10.1186/s13047-020-03488-8>

### PKR biomechanika ir funkcija (2)

• Visa tai lemia neįprasta PKR skerspjūvio forma, funkciškai PKR susideda iš priekinio vidinio (PV) (angl. anterior medial bundle) ir užpakalinio šoninio (UŠ) (angl. anterior lateral bundle) pluoštų (žr. pav.).<sup>6</sup>



6. Saito T, Yamada T, Takai D, Takai T, Yamada T. Biomechanical and anatomical studies of human knee joint. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2020;14:1. <https://doi.org/10.1186/s13047-020-03488-8>

### PKR traumos epidemiologija ir etiologija (1)

• JAV PKR traumas sudaro iki 30% visų kelių sąnario traumų, jų dažnis yra 6,5 PKR traumas 10 000 sportininkų.<sup>7</sup>

• Per metus JAV taip pat atliekama mažiausiai 200 000 rekonstruojamųjų operacijų, kurioms išlaidama pinigų suma kasmet svyruoja tarp 1 – 3 milijonų dolerių.<sup>7</sup>

• Maždaug 90% pacientų, kurie siria gydysis PKR plyšimus, atliekama PKR plastika.<sup>7</sup>

• Duomenys rodo, kad Lietuvoje per metus padinama apie 750 000 PKR traumų ir padinama apie 500 rekonstruojamųjų operacijų.<sup>7</sup>

6. Saito T, Takai D, Saito T, Takai T, Yamada T. Biomechanical and anatomical studies of human knee joint. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2020;14:1. <https://doi.org/10.1186/s13047-020-03488-8>

7. Saito T, Takai D, Saito T, Takai T, Yamada T. Biomechanical and anatomical studies of human knee joint. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2020;14:1. <https://doi.org/10.1186/s13047-020-03488-8>

### PKR traumos epidemiologija ir etiologija (2)

• PKR trauma būna kontaktinės ir nekontaktinės kilmės.

- Nekontaktiniu metu patiriamų PKR traumų priežastys yra:
- aplinkos veiksniai (netinkama avalynė, nelygus paviršius);
- anatominiai (kelio sąnario laisvumas, siaura tarpgumburinė pakyta, PKR dydis);
- disbalansas tarp keturgalvio ir užpakalinių šlaunies raumenų;
- hormoniniai pokyčiai.<sup>8,9</sup>

8. Saito T, Takai D, Saito T, Takai T, Yamada T. Biomechanical and anatomical studies of human knee joint. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2020;14:1. <https://doi.org/10.1186/s13047-020-03488-8>

9. Saito T, Takai D, Saito T, Takai T, Yamada T. Biomechanical and anatomical studies of human knee joint. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2020;14:1. <https://doi.org/10.1186/s13047-020-03488-8>

### PKR traumos epidemiologija ir etiologija (3)

- Dėl intensyvaus fizinio aktyvumo PKR būna pažeidžiamas stabilūs sustojai:
- keičiant bėgimo trajektoriją,
- esant nelygiam dangos paviršiui,
- nušokus ant vienos kojos
- staigiai pasukus koją per kelio
- sąnarį, kai čiurnos sąnarys fiksuotas.<sup>10</sup>




10. Szymanski P, et al. (2010) Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 50(1), 1-10.


### PKR plyšimas ir traumos pasekmės (1)

- Kelio sąnario PKR – dažniausiai pažeidžiama kelio sąnario struktūra.
- PKR plyšimas – viena iš sudėtingiausių profesionalių ir mėgėjų sportininkų traumų gydymo ir reabilitacijos požiūriu.
- PKR trauma – dažniau anksčiau sportines karjeros pažeigos ar pasitraukimo iš aktyvaus sporto priežastis.




### PKR plyšimas ir traumos pasekmės (3)

- Plyšus raiščiai sąnarys pasidaro nestabilus, pacientas jaučia, kad sąnarys netvirtas, išslinka iš vietos, koja tampa silpnesnė, kelias "klika".
- Naudojami testai: Pivot shift, Lachman'o
- Testuojant priekinio stabilizatoriaus testas (simptomas) yra teigiamas, t.y. stebimas blauzdos slydimas į priekį apie 5 mm:



### PKR plastika (1)

- Siekiant sumažinti traumos sukeltas pasekmes, ypač gerai jaunims ir vidutinio amžiaus fizikai aktyviems asmenims dažnai atliekama PKR plastika/rekonstruojamoji operacija, t.y. vietoj nuplyšusio raiščio sukuriama naujas, dažniausiai naudojant šunies raiščių sausgysles: pusgyslinio r. ir grekščiojo r., rečiau iš gimies raiščio.<sup>11</sup>



11. Szymanski P, et al. (2010) Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 50(1), 1-10.

### PKR plastika (2)

- <https://www.youtube.com/watch?v=Xsq0sQp6DwU&list=PLPsRDP122imD3A59EXV-YONuvk5JYEuLV&index=7>

## PKR plastika (2)

- Rekomendacijos plastikai po PKR plyšimo nustatytos atsižvelgiant į tai, kad laikui bėgant **negydomas visiškas raiščio plyšimas gali sukelti progresuojantį simptominį nestabilumą, dėl ko gali įvykti pasikartojančios traumos, sugadinti meniskus ir sąnarius paviršius bei sukelti osteoartritą.**<sup>8</sup>

8. Patel FJ, Noy HJ. Non-PR Fixation. [Lippincott's Atlas of Anesthesia and Critical Care].  
Copyright © 2014 Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins. 2014;10:102-103.

13

## PKR pastikos pasekmes ir rehabilitacija (1)

- Gydomas ir **rehabilitacija** po PKR plastikos gali užtrukti nuo 6 iki 12 mėnesių<sup>9</sup>
- Tęsiama, kad tyrimai parodė, jog po PKR plastikos rehabilitacijos laikas yra daug ilgesnis nei pacientai tikrai, ar šie?<sup>10</sup>
- Dažnam žmogų patyrusiam šią traumą, kyla daug klausimų, susijusių su gydymu ar rehabilitacija:  
*Kaip dirbti po operacijos, kad iš nebajami vieni ar kiti judėjimai, ramenybė ir įtampa naudojimo būtinybė ir svarba, mobilumo sumažėjimas ir jo atsigavimas, kaip nugalėti baimę ir kt.?*

14

## PKR pastikos pasekmes ir rehabilitacija (2)

- **Siekiant atsakyti į visus klausimus pirmiausia svarbu žinoti, kad po PKR plastikos:**
- Per pirmąsias 4 savaites po plastikos stebimas stiprus keturgalvio šlaunies raumens jėgos deficitas lyginant su neoperuota koja,
- Igaliausiai rezultatai rodo, kad kelio sąnario tiesiamųjų raumenų silpnumas siekia nuo 6–12 proc. iki 18–23 proc. 1–6 metus po rekonstrukcijos.

15

## PKR pastikos pasekmes ir rehabilitacija (3)

- Simetriško kelio tiesimo trūkumas po PKR plastikos yra labiau sekinanti pacientus problema nei priešoperacinis nestabilumas, 5° ištiesimo praradimas sukelia nenormalia "sulenkto kelio" eiseną, kuri veda prie didesnio sąnario perkrovimo ir keturgalvio raumens silpnumo.
- Rezultatai rodo, kad jei kelio sąnario pilnas ištiesimo laipsnis po PKR plastikos negali būti atkurtas gali tekti funkcionuoti be galimybės iki galo aktyvuoti keturgalvį šlaunies raumenį ir išvystyti palankią kiejį jėgos.

16

## PKR pastikos pasekmes ir rehabilitacija (4)

- Sutrinka proprioreceptorių – receptorių priimančių dirginimus iš griaučių raumenų, sausgyslių ir sąnarių ir paverčiantys juos nerviniu impulsu, jautrumas todėl pakinta pusiausvyros valdymas, normali eisena, atsiradęs nestabilumas sukelia nesaugumo jausmą.



17

## Rehabilitacija po PKR plastikos (1)

- **Preoperacinė rehabilitacija**, kaip ir pooperacinės treniruotės namuose, yra labai svarbios siekiant, kad pacientas kuo anksčiau ir efektyviau grįžtų į aktyvią veiklą.
- **Rehabilitaciją pradėjus taikyti laiku ir tikslinga kryptimi:** trumpėja ligonio gydymo laikas, išvengiama daugelio komplikacijų, ligonis geriau ir greičiau parengiamas įprastinėms buitinėms ir darbo sąlygoms.



## Reabilitacija po PKR plastikos (2)

- Kiekvienos **reabilitacijos**, kaip ir **pooperacinių** **treneruočių namuose**, **tikslas** – atsivėlgiant į saugius fiziologinius PKR transplantanto gijimo terminus, grąžinti normalią kelio sąnario judesių amplitudę, raumenų jėgą, ištvėrmę, neuroraumeninę kontrolę, pusiausvyrą ir koordinaciją.



## Reabilitacijos programa namuose



## Rekomendacijos po operacijos (1)

**!!! Būtina klausyti gydančiojo gydytojo-dirurgo rekomendacijų:**

- Vaikščiojimo su ramentais laiko tarpas priminant koja puse savo kūno svorio;
- Įtvoro dėvėjimo laiko tarpas;
- Pratimai skirti stiprinti šlaunies ir blauzdos raumenis;
- Leidžiamas kelio sąnario lenkimo kampas.

♦ **Reabilitacija prasideda pirmą dieną po operacijos !**

## Rekomendacijos po operacijos (2)

1. Įtvoro dėvėjimas: Jūsų chirurgas Jums nustatys įtvoro dėvėjimo laiką: **kiek laiko miegoti su juo, nuo kada iki kada nesioti tik dienos metu.**

!!  
- Įtvorą reikėtų nusilinti atliekant **finišius** pratimus.



2. Vaikščiojimas su ramentais: einant su ramentais naudoti puse savo kūno svorio iki nustatyto termino. Lipant laiptais: švelniai koja-pažeista koja-ramentais; žemyn: ramentais-pažeista koja-sveika koja.

## Rekomendacijos po operacijos (3)

1. **Ledas:** tai natūralus anestetikas, padedantis sumažinti skausmą bei patinimą. **Nedėti ledo tiesiai ant odos, o naudoti nedidenį rankšluostuką, laikyti ne ilgiau nei 15-20 min.** Naudoti galima šaldytų daržovių maišelį, ledo maišelį.
2. **Kol užgis žaizdos prausiantis duše pjūvio vietas užklijuokite pleistru atspariu vandeniu.**
3. **Visus fizinius pratimus atlikite iki skausmo ribos, stebėkite savo būklę ir nepersistenkite!**

## Atsiminkite!

**Pratimų kompleksus būtina kartoti ne mažiau nei 3 kartus dienoje, kaip pusryčius, pietus ir vakarienę!**





11. 2 savaitės gale labai negilus pritūpimai (atlikti tik, jei nejauciute skausmo ar diskomforto, nėra didelio patinimo): atsiremti į sieną, kojas laikykite maždaug 20 cm atstumu nuo sienos ir minimaliai slysti žemyn (kelio sąnario lenkimo kampas neviršija nustatytos ribos ir gali būt net mažesnis!!), vėl sugrįžti į stovimą padėtį: 6-8 k. 1ser., 1 k/d.



12. 2 savaitės pabaigoje: gulint ant nugaros, lengvai pasistiebi ant pirštų galų, palaikyti taip ilgai kaip išeina: 2-3k 1 ser., 3k/d.

13. Tempimas: ant sofa krašto padėkite ištiesias kojas kulną ir laikykite: 3k/d.

11

### 3-4 sav. po operacijos

- Patinimui atslūgus ar sumažėjus turi būti pradedami vidutinio sunkumo pratimai.
- Privaloma atlikti ir pradiname etape išmokus pratimus! Didinti intensyvumą, t.y. pakartojimų skaičių iki 12-15 arba didinti apkrovą, t.y. naudoti svarelius ant čiurnų.
- Ėjimo funkcijos atstatymo pagreitinimui atlikite svoro pernešimo pratimus.

11

### Svorio pernešimo pratimai

1. Atsistokite nugarą į sieną, šalia turėkite, kur atsiremti, jei prireiktų, perneškite svorį nuo vienos kojos ant kitos: 10k. 2-2ser, 3k/d.

2. Stovėti žingsnio padėtyje: pažeista koja priekyje/sveika gale ir po to atvirkščiai, pernešti svorį nuo vienos ant kitos kojos: 10k. 2-2ser, 3k/d.

11

### Vidutinio sunkumo pratimai (1)

1. Tęskite (jei nejauciute skausmo ar diskomforto); **negilus pritūpimai**: atsiremti į sieną, kojas laikykite maždaug 20 cm atstumu nuo sienos, siyskite žemyn, vėl sugrįžti į stovimą padėtį:

10 k. 2-3 ser, 2-3k/d. Kai kelio sąnarys atgaus jėgą, stenkitės slysti vis žemiau, kol klubai ir keliai susilieni stačiu kampu, t.y. 90°.



2. Žingsneliai į priekį: atsistokite priešais 20-40 cm laiptelį, lipam [viršų: pirma operuota koja – po to sveika koja, žemyn: sveika koja- po to pažeista koja: 10k 2-3 ser., 2-3k/d.

11

### Vidutinio sunkumo pratimai (2)

3. Žingsneliai į šoną: šonu atsistoti prie laiptelio, operuoja koja arčiau laiptelio, žengjame ant laiptelio šonu: pirma operuota koja – po to sveika. Žemyn pradedama sveika koja: 10k 2-3 ser., 2-3k/d.

4. Gulint ant nugaros, kojos sulenktos per klubus 90°, per kelį kojos tiesiamos į viršų (arba tiesiama po vieną koja): 10k 2-3 ser., 2-3k/d.

11

### Vidutinio sunkumo pratimai (3)

5. Stovėti pasistiebus ant pirštų abiem kojom taip ilgai, kaip išeina: 2-3k 1-2ser., 2-3k/d. Po to keisti – pasistiebimai ant pirštų ant kulnų.

6. Stovėjimas ant nestabiliaus paviršiaus 5-10min - abiem kojom atsimerkus/užsimerkus. Taip pat galima daryti užlipimus ant nestabiliaus paviršiaus: „žingsneliai į priekį“ ir „žingsneliai į šoną“.



11

Sėkmės!

11

## 2 priedas.

**Lysholm klausimynas**

Šio vienmomentinio matavimo funkcija - įvertinti RB efektyvumą.

**Inicialai:** Lytis: V M

**Data:**

Prašome pažymėti skalėje kokią skausmą Jūs jaučiate šiandien

0..... 100

Nėra skausmo

Nepakenčiamas skausmas

**Šlubavimas (5 balai)**

Niekada = 5

Menkas arba periodiškai = 3

Stiprūs ir nuolatinis = 0

**Atrama (5 balai)**

Nereikalinga = 5

Reikalinga lazda arba ramentai = 2

Svorio išlaikymas neįmanomas = 0

**Blokavimas (15 balų)**

Jokio suvaržymo jausmo = 15

Jausmas nepastovus, tačiau ne blokuoja = 10

Blokuoja retkarčiais = 6

Blokuoja dažnai = 2

Blokuotas sąnarys jau apžiūros metu = 0

**Nestabilumas (25 taškų)**

Niekada nejaučiu = 25

Retai, per atletinę veiklą/fizinius pratimus = 20

Dažnai per atletinę veiklą/fizinius pratimus = 15

Retkarčiais kasdienėje veikloje = 10

Dažnai kasdienėje veikloje = 5

Kiekviename žingsnyje = 0

**Skausmas (25 taškų)**

Nėra skausmo = 25

Protarpiais, ar lengvai per daug pastangų reikalaujančius pratimus = 20

Pastebimas ryškiai per daug pastangų reikalaujančius pratimus = 15

Pastebimas ryškiai ėjimo metu ar nuėjus pėsčiomis daugiau nei 2 km = 10

Pastebimas ryškiai ėjimo metu ar nuėjus pėsčiomis mažiau nei 2 km = 5

Nuolatinis = 0

### **Tinimas (10 taškų)**

Nėra patinimo = 10

Po daug pastangų reikalaujančių pratimų = 6

Po įprastų pratimų = 2

Nuolatinis = 0

### **Laiptai (10 taškų)**

Nėra problemų = 10

Šiek tiek yra sunkumų = 6

Po vieną žingsnį = 2

Neįmanoma = 0

### **Pritūpimas (5 balai)**

Nėra problemų = 5

Šiek tiek yra sunkumų = 4

Iki 90 laipsnių (kelio sulenkimo) = 2

Neįmanoma = 0



## 3 priedas.

## Tampa kineziofobijos skalė

(Miller et al., 1991)

Mus domina kai kurie klausimai apie Jūsų sveikatą. Prašome atsakyti į visus klausimus, remdamiesi žemiau pateikta skale. Geriausiai Jums tinkantį atsakymą apveskite rutuliuku. Pabrėžiame, kad čia nėra „gerų“ ar „blogų“ atsakymų.

1 = visiškai nesutinku

2 = nesutinku

3 = sutinku

4 = visiškai sutinku

1. Bijau, kad galiu susižaloti, jei mankštinsiuosi	1	2	3	4
2. Jei bandyčiau nugalėti skausmą, jis gali padidėti	1	2	3	4
3. Mano kūnas man praneša, kad kažkas yra negerai	1	2	3	4
4. Mano skausmas tikriausiai sumažėtų, jei mankštiničiau	1	2	3	4
5. Kiti nelaiko mano būklės pakankamai rimta	1	2	3	4
6. Po to, kas man atsitiko, mano kūnas yra pavojuje visam likusiam gyvenimui	1	2	3	4
7. Skausmas visada reiškia, kad susižalojau	1	2	3	4
8. Jei kažkas sustiprina mano skausmą, dar nereikia, kad jis pavojingas	1	2	3	4
9. Bijau, kad galiu netyčia susižaloti	1	2	3	4
10. Paprasčiausiai būdamas atsargus ir nedarydamas jokių nereikalingų judesių, apsaugosiu save nuo skausmo sustiprėjimo	1	2	3	4
11. Man tiek daug neskaudėtų, jei mano kūne nebūtų kažko galimai pavojingo	1	2	3	4
12. Nors man ir skauda, jausčiausi geriau, jei būčiau fiziškai aktyvus	1	2	3	4
13. Skausmas įspėja mane, kada liautis mankštintis, kad nesusižaločiau	1	2	3	4
14. Mano būklėje yra tikrai nesaugu būti fiziškai aktyviam	1	2	3	4
15. Negaliu daryti daugelio sveikam žmogui įprastų dalykų, nes galiu lengvai susižaloti	1	2	3	4
16. Net jei kažkas man sukelia daug skausmo, nemanau, kad tai tikrai pavojingas	1	2	3	4
17. Niekam nederėtų mankštintis, jei ką nors skauda	1	2	3	4