

LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS
SLAUGOS FAKULTETAS
REABILITACIJOS KLINIKA

PETRAS MIKUČIONIS

**EKSCENTRINIŲ PRATIMŲ ĮTAKA ŠLAUNIES RAUMENŲ
JĖGAI PO KELIO SĄNARIO PRIEKINIO KRYŽMINIO RAIŠČIO
REKONSTRUKCINĖS OPERACIJOS**

Magistro baigiamasis darbas

Darbo vadovas

Dr. Inesa Rimdeikienė

KAUNAS, 2012

LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS
SLAUGOS FAKULTETAS
REABILITACIJOS KLINIKA

TVIRTINU

Slaugos fakulteto dekanė

Jūratė Macijauskienė

2012 m. mėn. d.

**EKSCENTRINIŲ PRATIMŲ ĮTAKA ŠLAUNIES RAUMENŲ
JĖGAI PO KELIO SĄNARIO PRIEKINIO KRYŽMINIO RAIŠČIO
REKONSTRUKCINĖS OPERACIJOS**

Magistro baigiamasis darbas

Darbo vadovas

Dr. Inesa Rimdeikienė

2012 m. mėn. d.

Recenzentas

.....

2012 m. mėn. d.

Darbą atliko

Magistrantas

Petras Mikučionis

2012 m. mėn. d.

KAUNAS, 2012

TURINYS

SANTRUMPOS	4
SANTRAUKA.....	5
SUMMARY	6
ĮVADAS.....	7
1. DARBO TIKSLAS	8
2. DARBO UŽDAVINIAI.....	9
3. LITERATŪROS APŽVALGA.....	10
3.1. KELIO SĄNARIO ANATOMIJA	10
3.2. KELIO SĄNARIO BIOMECHANIKA	11
3.3. PRIEKINIO KRYŽMINIO RAIŠČIO PAŽEIDIMO MECHANIZMAS	11
3.4. KLINIKINIS IŠTYRIMAS ESANT PRIEKINIO KRYŽMINIO RAIŠČIO PAŽEIDIMAMS	16
3.5. RADIOLOGINIS IŠTYRIMAS ESANT PRIEKINIO KRYŽMINIO RAIŠČIO PAŽEIDIMAMS	29
3.6. PRIEKINIO KRYŽMINIO RAIŠČIO PAŽEIDIMŲ KONSERVATYVUS GYDYMAS	30
3.7. PRIEKINIO KRYŽMINIO RAIŠČIO REKONSTRUKCINĖ OPERACIJA	32
3.8. REABILITACIJA PO PRIEKINIO KRYŽMINIO RAIŠČIO REKONSTRUKCINĖS OPERACIJOS	33
3.9. PREVENCIJA PRIEKINIO KRYŽMINIO RAIŠČIO PAŽEIDIMAMS	34
4. TYRIMO METODIKA IR ORGANIZAVIMAS.....	36
4.1. TYRIMO METODIKA	36
4.2. TYRIMO ORGANIZAVIMAS.....	37
5. TYRIMO REZULTATAI.....	45
5.1. BLAUZDĄ TIESIANČIŲ IR LENKIANČIŲ RAUMENŲ JĖGOS REZULTATAI TAIKANT KINEZITERAPIJĄ IR KINEZITERAPIJĄ SU EKSCENTRINIAIS PRATIMAIS PRIEŠ REKONSTRUKCINĘ PKR OPERACIJĄ	45
5.2. BLAUZDĄ TIESIANČIŲ IR LENKIANČIŲ RAUMENŲ JĖGOS REZULTATAI TAIKANT SKIRTINGĄ KINEZITERAPIJOS PROGRAMĄ PO PKR REKONSTRUKCINĖS OPERACIJOS PRAĖJUS 6 MĖNESIAMS	52
5.3. BLAUZDĄ TIESIANČIŲ IR LENKIANČIŲ RAUMENŲ JĖGOS REZULTATAI TAIKANT SKIRTINGĄ KINEZITERAPIJOS PROGRAMĄ PRAĖJUS 9 MĖNESIAMS PO PKR REKONSTRUKCINĖS OPERACIJOS	58
5.4. KINEZITERAPIJOS IR KINEZITERAPIJOS SU E.P. EFEKTYVUMO PALYGINIMAS, BLAUZDĄ TIESIANČIŲ IR LENKIANČIŲ RAUMENŲ JĖGAI, PRIEŠ IR PO PRIEKINIO KRYŽMINIO RAIŠČIO REKONSTRUKCINIŲ OPERACIJŲ	64
5.5. TYRIMO REZULTATŲ APTARIMAS.....	67
IŠVADOS	75
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	76
PRIEDAI	82

SANTRUMPOS

PKR – Priekinis kryžminis raištis

UKR – Užpakalinis kryžminis raištis

UKG – Uždara kinetinė grandinė

AKG – Atvira kinetinė grandinė

GJ – Gravitacijos jėga

KMC – Kūno masės centras

E.P. – Ekscentriniai pratimai

r. - raumuo

SANTRAUKA

Petras Mikučionis. Ekscentrinių pratimų įtaka šlaunies raumenų jėgai po priekinio kryžminio raiščio rekonstrukcinės operacijos, magistro baigiamasis darbas/ mokslinis vadovas dr. Inesa Rimdeikienė; Lietuvos sveikatos mokslų universiteto, Slaugos fakulteto, reabilitacijos klinika. – Kaunas, 2012, - 81 psl.

Tyrimo tikslas: Įvertinti ekscentrinių pratimų įtaką blauzdą tiesiančių ir lenkiančių raumenų jėgai, po PKR rekonstrukcinės operacijos.

Tyrimo uždaviniai:

1. Įvertinti blauzdą tiesiančių ir lenkiančių raumenų jėgų pokyčius prie trijų kampinių greičių 60, 120, 180 l/s.
2. Įvertinti ar naudojant ekscentrinius pratimus blauzdą tiesiantiems ir lenkiantiems raumenims pasieksime maksimalią raumens jėgą per trumpesnę laiką.
3. Įvertinti kelio sąnario stabilumą naudojant Lachman testą.

Tyrimas atliktas 2009 – 2011 m. LSMUL Kauno Klinikų Ortopedijos ir traumatologijos klinikoje. Testavimai atlikti Reabilitacijos klinikoje. Buvo naudojami šie tyrimo metodai: 1) Kelio sąnario stabilumo įvertinimas naudojant Lachmano testą; 2) Šlaunies raumenų jėgos vertinimas naudojant „Biodex Medical System 3 PRO“ aparatūrą.

Tyrimo dalyvavo 40 pacientų. Visi pacientai buvo operuoti LSMUL Kauno Klinikų Ortopedijos ir traumatologijos klinikoje. Operacijas atliko tas pats ortopedas – traumatologas, tuo pačiu rekonstrukciniu metodu. Reabilitacija atlikta Kauno medicinos universiteto Reabilitacijos klinikoje bei A.Sabonio krepšinio centro kineziterapijos kabinete. Raumenų jėgos matuotos prieš operaciją, 6 mėnesiai po operacijos ir 9 mėnesiai po operacijos.

SUMMARY

Mikučionis Petras. Influence of eccentric exercise on the thigh muscle strength after anterior reconstructive surgery of cruciate ligament, Master thesis / research leader Dr. Inesa Rimdeikienė, Lithuanian University of Health Sciences, Faculty of Nursing, Rehabilitation Clinic. - Kaunas, 2012 -81 p.

Aim of Master`s Thesis: to evaluate the impact of eccentric calf stretching exercises and muscle strength after ACL reconstructive surgery.

Tasks of Master`s Thesis:

1st – to rate strength changes of leg and stretching muscle in three angular velocities 60, 120, 180 l / s.

2nd – to evaluate whether the use of eccentric exercises for bending and building leg muscles will be achieved maximum muscle strength in less time.

3th - to evaluate stability of knee joint using the Lachman test.

The study was conducted on 2009 - 2011 m. Hospital of Lithuanian University of Health Sciences, Department of Orthopedics Traumatology. Testing were done in department of rehabilitation. There were used these research methods: 1) evaluation of knee joint stability using Lachman test; 2) assessment of thigh muscle strength using “Biodex Medical System 3 PRO” equipment.

The study included 40 patients. All patients were operated in Hospital of Lithuanian University of Health Sciences, Department of Orthopedics Traumatology. Operations were performed by the same orthopedist - trauma, within reconstructive method. Rehabilitation was carried out at Kaunas University of Medicine and Rehabilitation physical therapy center and in A.Sabonis basketball office. Muscle strength was measured before operation, 6 months after surgery and 9 months after surgery.

IVADAS

Priekinio kryžminio raiščio pažeidimai yra viena dažniausių kelio sąnario raiščių traumų. Priekinis kryžminis raištis yra stabili statinė struktūra turinti mechanoreceptorius ir galinti reguliuoti neuroraumeninių refleksų dinaminį stabilumą. Priekinio kryžminio raiščio neveiknumas gali iššaukti propriocepcijos ir pusiausvyros deficitą, sumažinti raumenų jėgą ir kelio sąnario funkcionalumą, bei įtakoti biomechaninius pakitimus apatinėje galūnėje. Tuo būdu, priekinio kryžminio raiščio plyšimai sukeldami pokyčius tarpsąnarinuose paviršiuose, išprovokuoja kelio sąnario stabilumo sumažėjimą, o tai įtakoja sąnarinės kremzlės pakitimus ir funkciją atliekant kasdieninį fizinį aktyvumą. PKR pažeidimai taip pat padidina riziką sąnarinės kremzlės degeneracijai ir osteoartrito, kelio sąnaryje, atsiradimui. Kelio sąnario osteoartritas, pacientams po PKR rekonstrukcijos, diagnozuojamas 44 % dažniau. Reikšmingas sąnarinės kremzlės degeneracinis procesas gali prasidėti praėjus vos 15 mėnesių po PKR rekonstrukcijos (Shi Dong et al, 2010).

Dažniausiai priekinio kryžminio raiščio plyšimai yra tipinė sportinė trauma, kuri skiriama į kontaktines ir nekontaktines (Fong et al, 2011). Traumos pažeidimo mechanizmų yra keletas, tačiau jos dažniausiai įvyksta po šuolio nusileidus ant žemės ar staigių judesių metu, kai padidėja valgus kampas kelio sąnaryje, taip pat PKR pažeidžiamas esant dideliame priekiniame blauzdikaulio poslinkiui į priekį, šlaunikaulio atžvilgiu, tokia trauma įvyksta, kai yra staigiai ir pilnai ištiesiamas blauzdikaulis. PKR pažeidimai gali būti gydomi konservatyviai arba taikant rekonstrukcinę operaciją. Kuris būdas bus pasirinktas priklausys nuo PKR pažeidimo lygio ir paciento poreikių kasdieninėje fizinėje veikloje (Fitzgerald et al, 2000). Atviro pjūvio PKR pažeidimų rekonstrukcines operacijas, po kurių buvo taikoma ilga galūnės imobilizacija, pakeitė artroskopinės operacijos ir po jų sekanti reabilitacija (Simoneau G.G., 2007). Ne tik PKR traumos yra dažnos, bet ir jų rekonstrukcinės operacijos yra vienos dažniausių ortopedinėje chirurgijoje (Araujo et al, 2011). Todėl yra ypač svarbu kaip galima efektyviau ir greičiau pacientą, po PKR pažeidimų rekonstrukcinės operacijos, grąžinti į fiziškai aktyvų gyvenimą, sumažinti fizinės negalios galimybę ir minimalizuoti gydymui skirtas išlaidas. O kad būtų pasiekti šie rezultatai, ne tik rekonstrukcinė operacija, bet ir ypač reabilitacija turi būti sėkmingai atliktos (Friden et al, 2001).

1. DARBO TIKSLAS

Įvertinti ekscentrinių pratimų įtaką blauzdą tiesiančių ir lenkiančių raumenų jėgai, po PKR rekonstrukcinės operacijos.

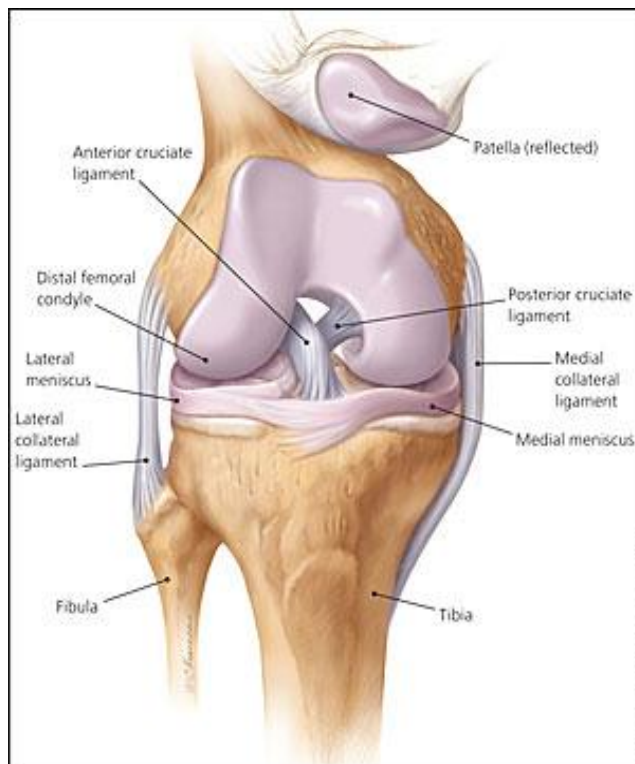
2. DARBO UŽDAVINIAI

1. Įvertinti blauzdą tiesiančių ir lenkiančių raumenų jėgų pokyčius po PKR rekonstrukcinės operacijos praėjus 6 ir 9 mėnesiams prie trijų kampinių greičių 60, 120, 180 l/s.
2. Įvertinti ar naudojant ekscentrinius pratimus blauzdą tiesiantiems ir lenkiantiems raumenims, pasieksime maksimalią raumens jėgą per trumpesnę laiką.
3. Įvertinti kelio sąnario stabilumą naudojant Lachman testą.

3. LITERATŪROS APŽVALGA

3.1. KELIO SĄNARIO ANATOMIJA

Kelio sąnarys - tai didžiausias žmogaus kūno sąnarys, pagal savo sandarą sudėtingasis krumplinis (1 pav.). Sąnarių paviršių kremzlė labai stora, sąnariniai paviršiai yra gana nekongruentiški, todėl tarpus tarp jų užpildo meniskai, sąnario kapsulė yra plona ir laisva. Kelio sąnarį sutvirtina išoriniai ir vidiniai raiščiai. Sąnario kapsulę priekyje sutvirtina keturgalvio šlaunies raumens sausgyslė. Šonuose sutvirtina šalutiniai raiščiai: šalutinis blauzdikaulio raištis ir šalutinis šėivikaulio raištis. Abu šalutiniai raiščiai užtikrina kelio sąnario stabilumą – ištiesus koją jie yra labiausiai įtempti, neleidžia pritraukti ir atitraukti blauzdikaulio. Užpakalyje kelio sąnarį sutvirtina du raiščiai: įstrižinis pakinklio raištis ir lankinis pakinklio raištis. Vidiniai kelio sąnario raiščiai yra apgaubti sąnario tepalinės plėvės, tai labai stiprūs kryžminiai raiščiai. Priekinio kryžminio raiščio pradžia yra užpakalinis šlaunikaulio sąnarinis paviršius, raištis tvirtinasi priekiniame blauzdikaulio sąnariname paviršiuje. Priekinis kryžminis raištis neleidžia blauzdikauliui slinkti šlaunikaulio atžvilgiu į priekį (raiščiui trūkus blauzdikaulis gali nuslysti į priekį, tai vadinamasis „priekinio stalčiaus“ simptomas). Užpakalinis kryžminis raištis neleidžia blauzdikauliui slinkti atgal (nutraukus raištį, atsiranda „užpakalinio stalčiaus“ simptomas). Skersinis kelio raištis priekyje suriša kelio sąnario meniskus (Česnys G. ir kt., 2008).



1 pav. Dešinio kelio sąnario vaizdas iš priekio (Cimino et al., 2010)

3.2. KELIO SĄNARIO BIOMECHANIKA

Kelio sąnarys yra dviašis. Per sąnarį, sagitalinėje plokštumoje apie transversalinę ašį, atliekamas blauzdos lenkimas ir tiesimas. Sulenkus koją galimas nedidelės amplitudės blauzdos sukimas. Ištiesus blauzdą įsitempia šalutiniai raiščiai, priekinis kryžminis raištis bei raiščiai kelio sąnario užpakalyje, todėl sąnario padėtį palaikančių raumenų įtempimas minimalus – padėtį išlaiko sąnariniai paviršiai ir įsitempę raiščiai. Normalus blauzdos tiesimas yra 0° kampu, nors vaikams ir paaugliams galima ir nedidelė hiperekstenzija (iki 5° kampu). Blauzdos tiesimą varžo kapsulės, šalutinių ir kryžminių raiščių įsitempimas. Aktyvus blauzdos lenkimas galimas iki maždaug 130° , pasyvus blauzdos lenkimas galimas iki 160° kampo, lenkimą riboja kojų užpakalinės pusės minkštieji audiniai ir keturgalvio šlaunies raumens įsitempimas (Česnys G. ir kt., 2008).

Sulenkus blauzdą apie 5° kampu, atpalaiduojami šalutiniai ir priekinis kryžminis raiščiai, tada blauzdą galima horizontalinėje plokštumoje apie vertikalinę ašį sukti į vidų ir į išorę. Vidinis sukimas galimas 5° - 10° amplitudė, nes greitai įsitempia kryžminiai raiščiai, išorinis sukimas - 45° - 60° amplitudė. Stipriai sulenkus blauzdą per kelio sąnarį, šalutiniai raiščiai vėl įsitempia ir sukimas tampa nebegalimas. Dalis kryžminių raiščių skaidulų visuomet esti įsitempusios ir užtikrina kelio sąnario stabilumą. Judesių metu meniskai kelio sąnaryje atlieka keletą funkcijų, viena jų – sumažina trintį atliekant judesius per kelio sąnarį bei padeda išvengti kapsulės ir raiščių hyperekstenzijos (Česnys G. ir kt., 2008).

Uždara kelio sąnario padėtis yra pilname blauzdos tiesime su šonine blauzdos rotacija. Sąnario poilsio padėtis yra maždaug 25° blauzdos lenkime. Kapsulės modelis lenkime yra labiau ribotas negu tiesime (Magee D.J., 2002).

Blauzdos judesius per kelio sąnarį atlieka dideli ir stiprūs, bei smulkesni ir silpnesni raumenys. Blauzdos lenkimą atlieka: dvigalvis šlaunies r., pusgyslinis r., pusplėvinis r., siuvėjo r., grakštusis r., pakinklio r. ir dvilypis raumuo. Blauzdos tiesimą atlieka: tiesus šlaunies r., vidinis platusis šlaunies r., šoninis platusis šlaunies r., tarpinis platusis šlaunies raumuo. Blauzdos sukimą į išorę atlieka: dvigalvis šlaunies r. ir dvilypio raumens šoninė dalis. Blauzdos sukimą į vidų atlieka: pusgyslinis r., pusplėvinis r., grakštusis r., siuvėjo r., dvilypio raumens vidinė dalis ir pakinklio raumuo (Zachovajevs, Karpavičienė, 2001).

3.3. PRIEKINIO KRYŽMINIO RAIŠČIO PAŽEIDIMŲ MECHANIZMAI

Priekinio kryžminio raiščio pažeidimai skiriami į kontaktinius ir nekontaktinius. Kontaktiniai PKR pažeidimai įvyksta, kai apatinė galūnė yra fiksuota ir stipri išorinė sukimo jėga pažeidžia priekinį kryžminį raištį. Šio tipo pažeidimai sudaro tik 30% visų PKR pažeidimų. Net 70% visų

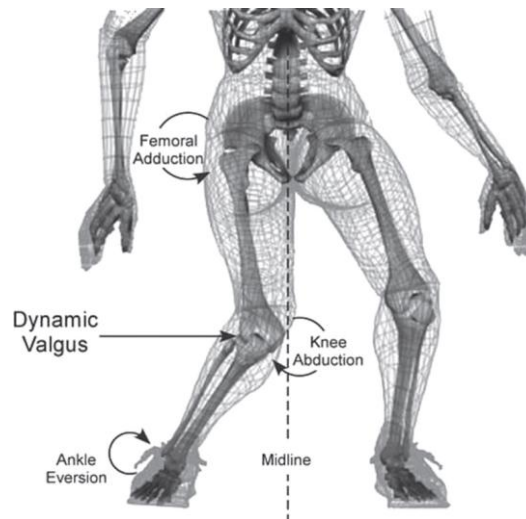
PKR pažeidimų sudaro nekontaktinio tipo PKR traumos (Hurd et al., 2010). Šio tipo pažeidimai įvyksta, kai atletas po atlikto pagreitinimo staigiai mažina greitį ir maksimaliai sutraukia keturgalvį šlaunies raumenį, kuris pilnai ištiesia blauzdą per kelio sąnarį ir PKR yra pernelyg apkraunamas. Užpakaliniai šlaunies raumenys, kurie turėtų PKR išlaikyti užpakalinėje sąnario dalyje, dažniausiai minimaliai aktyvuojasi, tuo pat metu šlaunis per klubo sąnarį ištiesiama ir kūno masė perkeliama kulnams, tada blauzdikaulis, šlaunikaulio atžvilgiu, pasislenka pirmyn. Tokio tipo traumos yra ypač dažnos slidininkų ir snieglentininkų sporte, kai atletų čiurnos sąnariai fiksuoti, kūno masė tenka kulnams, o atletas krenta atbulas (Bahr et al., 2005); taip pat futbolininkams, atliekant spyrį su griuvimu (Hagglund et al., 2009); krepšininkams po šuolio, nusileidus ant žemės su į vidų pasukta ir nesulenкта blauzda per kelio sąnarį (Moul J.L., 1998).

Priekinio kryžminio raiščio plyšimai yra skiriami į tris pažeidimo laipsnius: I laipsnis - raištis visiškai nutrauktas, II laipsnis – dalinis plyšimas, III laipsnis – degeneracinis įplyšimas. I laipsnio PKR pažeidimas dažniausiai pasireiškia įvykus ūmiai traumai. Tokiems pacientams taip pat gali būti ir kitų kelio sąnario pažeidimų: sąnarinės lūpos plyšimai ar chondraliniai pažeidimai. II laipsnio PKR pažeidimai dažniausiai pasitaiko pacientams ilgą laiką besiskundžiantiems kelio sąnario skausmu ir nurodantiems kitus ilgai trunkančius simptomus. III laipsnio PKR pažeidimai glaudžiausiai susiję su kelio sąnario osteoartritu (Cerezal et al., 2010).

Apžvelgus, keleto mokslininkų atliktų tyrimų, su PKR pažeidimais, straipsnius, pateikiame priekinio kryžminio raiščio pažeidimų priežastis, kurios tarpusavyje yra labai glaudžiai susijusios ir vienos priežastys iššaukia kitas, todėl dažna PKR pažeidimų priežastis yra kompleksinė.

Hewett ir kolegos pateikia keturių neuroraumenio disbalanso komponentų pažeidimo mechanizmus. Mokslininkai nurodo, kad PKR pažeidimus iššaukia: raištinis dominavimas, keturgalvio šlaunies raumens dominavimas, vienos kojos dominavimas ir stuburo dominavimas. Reikšmingi tyrimų duomenys, šiais keturiais neuroraumeninio disbalanso komponentais, siūlo remtis siekiant nustatyti tikslų pažeidimo mechanizmą, kad atleto, su PKR pažeidimu, reabilitacija ir pasikartojančios traumos prevencija būtų kaip įmanoma sėkmingesnė (Hewett et al., 2005).

Priekinis kryžminis raištis gali būti pažeidžiamas tada, kai atletas po šuolio ar staigaus judesio, įtūpsto apatinę galūnę pastato į šią padėtį: per klubo sąnarį pritraukia ir į vidų suka šlaunikaulį, kelio sąnarį pastato į per didelį valgus kampą (atitraukia ir į išorę suka bei į priekį nuslysta blauzdikaulis), o čiurnos sąnarys būna didelės judesio amplitudės eversijoje (2 pav.) (Hewett et al., 2005).



2 pav. Dinaminio valgus kampo apatinėje galūnėje pavyzdys (Hewett et al., 2005).

Raištinis dominavimas. Šis trauminis mechanizmas kelio sąnarį pastato į didesnę valgus kampą. Staiga judesio metu ar nusileidus ant žemės po šuolio, laiku neįvykus šlaunies raumenų aktyvacijai, kelio sąnarys ir jo raiščiai absorbuoja visą išorinę jėgą tenkančią į sąnarį. Tokiu būdu yra perkraunamas PKR, ir įvyksta pažeida. Kitaip tariant, dėl sutrikusio šlaunies raumenų aktyvumo, kelio sąnario raiščiai per trumpą laiką ir esant didelei išorinei sąnarį veikiančiai jėgai, pirmieji imasi stabilizavimo vaidmens (Hewett et al., 2005).

Raištinis dominavimas charakterizuojamas pagal didesnę anatominę (kaulų forma ir sąnarinę kremzlę) ir statinių stabilizatorių (raiščiai) reakciją į netikėtą gravitacijos jėgą atliekant fizinę veiklą, lyginant su raumenimis atliekančiais pirminius apatinės galūnės judesius. Ypatingai apatinės galūnės raumenų kontrolei (ir raištinio dominavimo išvengimui) yra svarbi užpakalinė šlaunies raumenų kinetinė grandinė: sėdmens raumenys (didysis ir vidurinis sėdmens raumenys), hamstringai, dvilypis blauzdos ir plekšninis raumuo. Didelė užpakalinių šlaunies ir sėdmens raumenų grupės jėga bei kontrolė labai svarbi kelio sąnariui ir jo raiščiams, kai atliekamas nusileidimas po šuolio ar staigių judesių metu. Šiuo atveju visada galioja trečiasis Newtono veiksmo ir atoveiksmio dėsnis, kuris teigia, kad jei vienas kūnas kokio nors dydžio jėga paveikia kitą kūną, tai tas kitas kūnas pirmąjį taip pat paveikia tokio pat dydžio priešingos krypties jėga. Išorinės jėgos, kurios veikia kelio sąnarį atliekant šuolius ir nusileidimus, bėgant ar darant kelių krypčių staigius judesius, du ar tris kartus yra didesnės už atleto kūno masę (Hewett et al., 2005).

Atliekant bet kokį judesį, gravitacijos jėgos (GJ) yra nukreiptos į kūno masės centrą (KMC), esantį stuburo segmentuose. KMC yra paveikiamas GJ, todėl stuburas ir jo judesių kontrolė yra nepaprastai svarbi kontroliuojant GJ tenkančias atleto kūnui. KMC yra svarbus kelio sąnario ir pėdos padėčiai, kai apatinė galūnė yra uždaroje kinetinėje grandinėje, siekiant apsaugoti kelio sąnarį nuo pažeidimų. Stuburas vaidina pagrindinę rolę kūno gebėjimui kontroliuoti savo padėtį erdvėje.

Taigi jeigu stuburas juda, GJ veikia pagal stuburo atliekamų judesių kryptį. Jeigu atleto kūnas juda lateraliai, kartu su juo judės ir KMC, o GJ seks KMC. Šių dviejų jėgų poslinkis į šoną nuo kelio sąnario centro, išprovokuoja kelio sąnario judesį valgus kryptimi. Tokiu būdu per didelė šoninė liemens padėtis ar neadekvati neuroraumeninė kontrolė atliekant stuburo judesius frontalinėje plokštumoje iššaukia GJ judėjimą pagal KMC ir apatinės galūnės atitraukimo padėtį (kelio sąnario valgus padėtį) (Hewett et al., 2005).

Keturgalvio šlaunies raumens dominavimas. Atlikus šuolį ir nusileidus ant žemės yra išvystoma mažesnė blauzdą lenkiančių raumenų jėga. Ištiesta blauzda per kelio sąnarį, po funkcinio judesio, yra vienas iš traumos mechanizmo komponentų susijusių su neuroraumeniniu disbalansu. Šis dominavimas susijęs su polinkiu stabilizuoti kelio sąnarį, pirmiausia aktyvuojant keturgalvį šlaunies raumenį. Dominuojantis keturgalvio šlaunies raumens susitraukimas atliekant blauzdos tiesimą yra susijęs su PKR trauma. Tuo būdu keturgalvis šlaunies raumuo sudaro įtampą ir kompresiją šlaunikauliniame-blauzdikaulio sąnaryje (Hewett et al., 2005). Bendra keturgalvio šlaunies raumens sausgyslė tvirtinasi prie viršutinio girnelės paviršiaus, tęsiasi iki apatinio girnelės paviršiaus ir prisitvirtina prie blauzdikaulio gumburėlio priekiniame blauzdikaulio paviršiuje. Kai keturgalvis šlaunies raumuo susitraukia, šlaunikaulio atžvilgiu traukia blauzdikaulį į priekį. Atsiradusi biomechaninė problema yra ta, kad PKR stengiasi išlaikyti blauzdikaulį užpakalyje, kad išvengtų priekinio blauzdikaulio slydimo, tada atletas keturgalvį šlaunies raumenį naudoja, kad stabilizuotų kelio sąnarį, o tai sukelia priekinę laužiamąją jėgą blauzdikauliui ir PKR (Davis et al., 2006).

Keturgalvio šlaunies raumens dominavimas susijęs su raištinio dominavimu. Jeigu atletas pirmiausia aktyvuoja keturgalvį šlaunies raumenį, o ne užpakalinę šlaunies ir sėdmens raumenų grandinę, kad stabilizuotų apatinę galūnę, reiškia, kad yra naudojamas tik vienas raumuo su vienu sausgyslės prisitvirtinimu, o ne raumenų grupė su daugiau sausgyslių, kurios suteiktų didesnę stabilumą ir sąnario kontrolę atliekant judesius. Pavyzdžiui, hamstringai turi dviejų krypčių sausgysles – vidines ir išorines, kurios vaidina svarbią rolę kelio sąnario įtempimui ir stabilumui, tiksliai priešingai keturgalvio šlaunies raumens kryptčiai atliekant mažos amplitudės blauzdos lenkimo judesį. Hamstringai padidina blauzdos lenkimo amplitudę per kelio sąnarį, kas užtikrina geresnę sąnario padėtį biomechaniniu požiūriu naudojant raumenų susitraukimo jėgą. Hamstringai su PKR dirba sinergiškai ir gali blauzdikaulį patraukti atgal, taip sumažinant apkrovas tenkančias PKR. Galiausiai hamstringai turi sausgysles, kurios tvirtinasi abiejose sąnario pusėse, tai suteikia judesiui, atliekamam frontalinėje plokštumoje, kontrolę ir pusiausvyrą, kuri yra prevencinė priemonė PKR traumoms (Hewett et al., 2006).

Jeigu atleto KMC yra į priekį ir blauzda ištiesta, tai GJ veiks kelio sąnarį į blauzdos tiesimo padėtį. Pagal biomechanikos terminologiją tai yra išorinė jėga, nes atsiranda iš apatinės galūnės

kontakto su paviršiumi. Atletui nusileidžiant ant žemės, paviršius suteikia išorinę tiesiamąją jėgą, kuri ištiesia blauzdą. Vėl gi remiantis trečiuoju Newtono dėsnio – vidinės jėgos turi išvystyti tokią pačią jėgą kaip ir išoriniai mechanizmai, kad sportininkas po šuolio nenukristų ant nugaros. Hamstringų ir dvilypio blauzdos raumens aktyvacijos trūkumas išprovokuoja tiesimo momentą, todėl padidėja apkrova pasyviems kelio sąnario stabilizatoriams, ir to užtenka PKR traumai įvykti (Hewett et al., 2005).

Vienos kojos dominavimas. Tai vienas iš pažeidimo mechanizmų, kai kūno masė po šuolio nusileidžiant ant žemės, yra ne vienodai paskirstoma abiem galūnėm. Daugelio sporto šakų atletai turi dominuojančią koją, kuria spiria kamuolį, atsispiria nuo žemės šuolio metu, todėl atsiranda raumenų jėgos, apimties, lankstumo skirtumai lyginant abi galūnes. Šie skirtumai funkcinį judesį metu padidina riziką PKR pažeidimui, nes didelės apkrovos ir kūno masė nuolatos veikia vieną galūnę. Šis vienos galūnės dominavimas turi būti nuosekliai ištirtas kiekvienam atletui ir imtasi tikslingos asimetrijos pašalinimo treniruočių programos (Hewett et al., 2005).

Stuburo dominavimas. Atletai, kurie nejaučia savo liemens padėties trimatėje erdvėje arba atlieka didesnės amplitudės ir neparuoštus judesius prie pasikeitusių aplinkos sąlygų ir yra linkę į PKR pažeidimus. Stuburo dominavimas yra labiau būdingas moterims, nei vyrams (Hewett et al., 2005). Pagal Zazulak et al. (2008), PKR pažeidimų sąsaja su stuburo judesio kontrole ir propriocepcija dažniausiai pasireiškia moterims, o vyrų PKR traumų atveju šis dominavimas yra ypač retas. Šis pažeidimo mechanizmas susijęs su organizmo augimu ir branda (Zazulak et al., 2008).

Lentelėje pateikiamas tarpusavio ryšys tarp trauminio mechanizmo, neuroraumeninio disbalanso ir reabilitacijos programos (1 lentelė) (Hewett et al., 2005).

1 lentelė. Ryšys tarp PKR pažeidimų mechanizmo, neuroraumeninio disbalanso ir reabilitacijos programos.

Traumos mechanizmas	Neuroraumeninis disbalansas	Reabilitacijos programa
Kelio pritraukimas (valgus padėtis) po šuolio nusileidus ant žemės	Raištinis dominavimas	Gerinti apatinės galūnės biomechaniką atliekant funkcinį judesį
Maža blauzdos lenkimo amplitudė po šuolio nusileidus ant žemės	Keturgalvio šlaunies raumens dominavimas	Stiprinti užpakalinę šlaunies raumenų grupę ir sėdmens raumenį
Nesimetrinis nusileidimas	Vienos kojos dominavimas	Asimetrijos apatinėse galūnėse mažinimo programa
Sutrikęs gebėjimas kontroliuoti kūno masės centrą	Stuburo dominavimas	Stuburo stabilumo didinimo treniruočių programa

PKR pažeidimų rizikos faktoriai. Davis ir kt. (2006), patikimai aprašė priekinio kryžminio raiščio pažeidimų rizikos faktorius. Daugelis studijų lygina PKR pažeidimų dažnį tarp vyrų ir moterų. Moterys yra linkusios net 9,5 karto dažniau patirti PKR traumas, nei vyrai (Davis et al., 2006). Tai lemia daugelis priežasčių, tačiau mes jų neskirstysime pagal lytį, ir rizikos faktorius nurodysime bendrai, nes mūsų darbo tikslas nėra analizuoti pažeidimo mechanizmų skirtumus ar panašumus tarp lyčių.

Autoriai rizikos faktorius nurodė remdamiesi biomechaniniais, neuroraumeniniais, struktūriniais ir hormoniniais pakitimais žmogaus organizme. Kaip ir minėta anksčiau padidėjęs kelio sąnario valgus ir sumažėjęs šlaunies lenkimo kampas bei ribota blauzdos lenkimo, didesnė šlaunies pritraukimo amplitudė, siauresnis ir mažesnis tarkrumplinis šlaunikaulio griovelis, daugiau apkrauna priekinį kryžminį raištį ir padidina riziką jo pažeidai (Myer et al., 2009). Kelio sąnario biomechanikai labai svarbi liemens adaptacija frontalinėje plokštumoje atliekant staigius judesius apatine galūne, priekinių ir užpakalinių šlaunies bei sėdmens raumenų jėga, nestabilumas sąnaryje, sumažėjusi čiurnos sąnario dorsifleksija, padidėjusios gravitacijos jėgos veikiančios vertikaliu ir užpakaliniu vektoriumi. Pakitus šiems rodikliams, PKR traumų rizika padidėja (Lightfoot et al., 2004). Keturgalvio šlaunies raumens, užpakalinių šlaunies ir sėdmens, bei dvilypio blauzdos raumenų aktyvumo sumažėjimas, apatinės galūnės raumenų jėgos aktyvacijos skirtumai atliekant funkcinis judesius su pasiruošimu ir atliekant judesius netikėtai, stipriai apkrauna kelio sąnarį stabilizuojančių struktūrų darbą (Davis et al., 2006).

Priekinio kryžminio raiščio plyšimus įtakoja ne tik struktūriniai ar biomechaniniai pakitimai, bet taip pat ir gyvenimo būdas, bei fizinis aktyvumas ir bendri gyvenimo kokybės rodikliai: bendras atletų fizinės būklės nusilpimas, per didelis kūno masės indeksas, persitreniravimas, neadekvati mityba, poilsio trūkumas (Narducci et al., 2011).

Nereikėtų pamiršti ir pokyčių hormoninėje sistemoje: estrogeno, antrinių pranešėjų, rekonstrukcinių proteinų ir streso. Tai gali pakeisti PKR charakteristiką, nes estrogeno ir testosterono receptorių yra priekiniame kryžminiame raištyje (Davis et al., 2006).

3.4. PRIEKINIO KRYŽMINIO RAIŠČIO PAŽEIDIMŲ KLINIKINIS IŠTYRIMAS

Kelio sąnarys yra ypač dažnai traumuojamas, tai nutinka nes kelio sąnario padėtis yra tarp dviejų ilgų svertų, blauzdikaulio ir šlaunikaulio. Kitaip tariant kelio sąnarys sujungia vieną ilgąjį kaulą su kitu ilguoju kaulu. Sąnario stabilumas priklauso nuo jį tvirtinančių raiščių ir supančių raumenų, o ne nuo kaulinių struktūrų (Scarvell et al., 2005).

Kadangi kelio sąnario stabilumas priklauso nuo raiščių funkcionalumo, raiščiai klinikinio ištyrimo metu turi būti visada testuojami (Prins, 2005).

Dėl kelio sąnario anatomijos, sąnario ištyrimas yra sudėtingas ir terapeutas turi būti atidus bei sugaišti daug laiko norint ištirti visas kelio sąnario struktūras, kurios galėjo būti pažeistos. Taip pat nereiktų pamiršti, kad skausmas kelio sąnaryje gali atsirasti dėl pažeidimų juosmeninėje stuburo dalyje, klubo ar čiurnos sąnariuose, todėl minėtus sąnarius ištyrimo metu reiktų nuosekliai įvertinti (Magee, 2002).

Apklausa. Terapeutas pradėdamas, paciento po PKR pažeidimo, ištyrimą, žinoma, turėtų pradėti nuo apklausos, kuri yra labai svarbi pildant paciento ligos istoriją ir priimant svarbius sprendimus pažeidimų gydymui ir reabilitacijai (Maffuloli et al., 2011).

Pirmiausia paciento reikia paklausti kaip įvyko trauma, koks buvo pažeidimo mechanizmas. Kelio sąnario valgus kampas (su ar be rotacijos) įtakoja vidinio šalutinio raiščio pažeidimus, dažnai seka ir šių struktūrų pažeidimai, vadinami „baisiąja triada“: vidinės-užpakalinės sąnario kapsulės, vidinio menisko ir priekinio kryžminio raiščio. Blauzdos hyperekstenzija pažeidžia priekinį kryžminį raištį, dažnai kompleksiskai su meniskų plyšimais. Blauzdos lenkimas su užpakaliniu poslinkiu yra užpakalinio kryžminio raiščio pažeidimo mechanizmas, o varus kampas kelio sąnaryje pažeidžia šoninį šalutinį raištį, šoninę-užpakalinę kapsulę ir užpakalinį kryžminį raištį. Taip pat reikia išsamiau pasidomėti, ar trauma įvyko uždaroje, ar atviroje kinematinėje grandinėje? Kuria kryptimi išorinė jėga veikė kelio sąnarį? (Magee, 2002). Pavyzdžiui, menisko pažeidimai, ypač dešiniojo menisko, įvyksta, kai atliekamas kombinuotas liemens sukimas ir rotacija. Lėtai didėjančios išorinės jėgos iššaukia kaulinių struktūrų nutolimą, o šis pasikartojantis veiksmas gali nulemti priekinio kryžminio raiščio plyšimus. Mažiau šansų, kad kelio sąnarys bus pažeistas atvirtoje kinetinėje grandinėje, nes pagrinde visos traumos įvyksta apatinei galūnei esant uždaroje kinetinėje grandinėje, kai struktūros viena kitai nepadeda absorbuoti tenkančių išorinių jėgų ir per daug apkraunamas vienas sąnarys (Higuchi et al., 2005).

Ar kelio sąnarys anksčiau buvo patyręs traumų, operacijų, ar pacientas jautė silpnumą sąnaryje? Kokius judesius pacientas gali atlikti ir kurie judesiai yra skausmingi ar negalimi atlikti. Kokia yra paciento eisena, ar ji pakitusi dėl skausmo, funkcijos sutrikimo, ar pacientas kūno svorį vienodai perkelia abiem apatinėm galūnėm. Jeigu skundžiamasi skausmu ar disfunkcija lipant ir nulipant laiptais, bėgant, atliekant staigius sukimosi judesius, keičiant apatinės galūnės padėtį, kineziterapeutas turėtų atlikti nestabilumo testus įtariant kelio raiščių traumas, raumenų patologijas, sąnarių paviršių ir meniskų problemas (Magee, 2002).

Svarbu sužinoti ar traumos metu buvo trąkštelėjimas ar pokštelėjimas kelio sąnaryje, nes tai yra požymis priekinio kryžminio raiščio plyšimui. Pokštelėjimas šoniniame kelio paviršiuje, taip pat gali būti pakinklio sausgyslės pažeidimo požymis (Button et al., 2005). Ar trauma įvyko atliekant

pagreitėjimą, stabdymą sportinės veiklos metu ar pastovaus greičio momentu. Pagreitėjimo ar sukimosi momentu įvykusi trauma dažniausiai pažeidžia meniską, o atliekamas stabdymas po pagreitėjimo dažniausiai iššaukia kryžminių raiščių pažeidimas. Pastovaus greičio fizinė veikla su staigiais judesiais pagrindinė priekinio kryžminio raiščio pažeidimo priežastis (Magee, 2002).

Pacientas apklausos metu turėtų papasakoti apie jaučiamą skausmą, jo tipą, lokalizaciją: plintantis skausmas, geliantis skausmas ar skausmas už girnelės. (Magee, 2002). Geliantis skausmas parodo degeneracinius pokyčius sąnaryje, tuo tarpu aštrus ir kaustantis skausmas nurodo mechanines problemas. Skausmas jaučiamas ramybėje paprastai nėra mechaninės kilmės. O skausmas atsirandantis fizinės veiklos metu dažniausiai parodo struktūrinius pakitimus, tokius kaip girnelės išnyrimas ar padėties pakeitimas tarpkrumpliniame šlaunikaulio griovelyje. Bendras skausmas jaučiamas kelio sąnario srityje charakterizuoja sumušimą ar dalinius raumenų ir raiščių plyšimus (Tripp et al., 2003). Kelio sąnaryje esantis nestabilumas, daugiau nei skausmas, patvirtina kompleksinį kelio sąnario raiščių pažeidimą ar raumenų atliekančių judesius per kelio sąnarį disfunkciją (pavyzdžiui, keturgalvio šlaunies raumens plyšimą) (Magee, 2002).

Aktualu žinoti ne tik apie judesius ar padėtis, kurios sukelia skausmą, bet taip pat apie veiklą, jų trukmę ar padėtis, kurios mažina skausmą kelio sąnaryje. Remdamasis šiais duomenimis terapeutas gali susidaryti pirminį vaizdą, kaip reikėtų pradėti testuoti pacientą, ar kokius fizinius pratimus pacientas galės daryti iki rekonstrukcinės operacijos, jei ši bus reikalinga (Magee, 2002).

Kaip jau buvo minėta anksčiau, nestabilumas kelio sąnaryje pirmas rodiklis kelio sąnario raiščių plyšimams, todėl paciento reikia paklausti ar sąnarys išnyra arba kaip kitaip yra nestabilus ir netvirtas. Tačiau terapeutas visada turi būti atidus su diferencine diagnostika, nes šis požymis taip pat gali būti pasekmė meniskų patologijos, girnelės subliuksacijos, girnelės šlaunikaulio sąnario skausmo sindromo ir t.t.. (Morrisey et al., 2002). Svarbu paklausti ar sąnarys tinsta, ar kelio sąnario paviršiaus temperatūra skiriasi nuo kitos galūnės sąnario. Tinimas dažnas artritiniams susirgimams, girnelės šlaunikaulio sąnario pažeidimams, meniskų plyšimams, tačiau esant daugeliui traumų kelio sąnaryje tinimas nepasireiškia, taip yra dėl sąnario struktūros ir jį supančių minkštųjų audinių, kurioje geros kraujotakos dėka nesusilaiko uždegiminis eksudatas ar neišsilieja kraujas (Magee, 2002).

Apžiūra. Apžiūra yra skirta vizualiai surinkti informaciją apie paciento kūno deformacijas, funkcijos trūkumus, eisenos pakitimus. Pacientas turėtų būti tinkamai apsirengęs, kad tyrėjas galėtų įvertinti laikyseną, klubų, kelių ir kulkšnių padėtis. Paciento apžiūra atliekama iš priekio ir iš šono, pacientui stovint ir sėdint, apžiūrima girnelės padėtis, *genu varum* ir *valgum* padėtys (Magee, 2002).

Apčiuopa. Atliekama pacientui gulint ant nugaros, kai blauzda šiek tiek sulenkta, tačiau šis lenkimo kampas atliekant apčiuopą yra keičiamas. Palpacijos metu vertinamas sąnario jautrumas, skausmingumas, tynimas, temperatūros pakitimai (Magee, 2002).

Atliekant apčiuopą iš priekio įvertinama girmelės, girmelės sausgyslės, bursos, girmelės sąnarinio paviršiaus būklė, bei keturgalvio šlaunies ir siuvėjo raumenų skausmingumas, atonija, galimi plyšimų ar sumušimų simptomai. Užpakalinių šlaunies struktūrų palpacija geriausiai atliekama, kai blauzda šiek tiek sulenkta. Kai blauzda sulenkta 45° ir 90° kampu geriausiai čiuopiama šlaunikaulinio blauzdikaulio sąnario linija (Magee, 2002).

Eisena. Vertinamas paciento ėjimo greitis, distancija, esama kompensacija ar antalginės padėties bei kaip tiriamasis perkelia savo kūno svorį nuo vienos galūnės ant kitos. Terapeutas turi atkreipti dėmesį kaip blauzdikaulis juda šlaunikaulio atžvilgiu, nes jei yra matomi atliekamo judesio pakitimai, tai gali būti kelio sąnario nestabilumo požymiai. Tiriant paciento eisena svarbu stebėti ne tik judesius per kelio sąnarį, bet taip pat dubens, klubo ir čiurnos sąnarių padėtis. Silpni šlaunies atitraukėjai gali padidinti apkrovas kelio sąnaryje (Hunt et al., 2010).

Aktyvūs judesiai. Atliekami pacientui gulint ir sėdint. Tiriamajam atliekant aktyvius judesius vertinami girmelės judesiai, aktyvi judesių amplitudė per kelio sąnarį, skausmas judesių metu, taip pat stengiamasi pastebėti veiksnius galinčius įtakoti atliekamų aktyvių judesių ribojimą (Magee, 2002).

Pilna blauzdikaulio lenkimo amplitudė yra 135° . Aktyvūs judesiai turi būti vertinami nuo pat atliekamo judesio pradžios iki pabaigos, taip pat įvertinama ir atliekamo judesio kokybė. Aktyvi blauzdos tiesimo amplitudė yra 0° , tačiau galimas blauzdos tiesimas iki -15° kampu, ypač moterims, kurios turi kelio sąnario padidintą tiesimo amplitudę (Risberg et al., 2009).

Blauzdą tiesiantys raumenys didžiausią jėgą išvysto 60° blauzdos tiesimo kampe, o blauzdą lenkiančių raumenų jėga yra didžiausia 45° - 10° blauzdos lenkimo kampe. Atliekant paskutinius 15° blauzdos tiesimo amplitudės, keturgalvio šlaunies raumens jėga padidėja net 60%. Aktyvi blauzdikaulio vidinė rotacija turėtų būti 20° - 30° judesio amplitudės, o aktyvi išorinė blauzdikaulio rotacija yra 30° - 40° amplitudė (Che Tin Li et al., 1996).

Vertinant paciento aktyvius judesius svarbu atlikti judesius su keliais pakartojimais, sulaikant padėtį, atlikti kombinuotus judesius (Magee, 2002).

Pasyvūs judesiai. Jeigu pacientui atliekant aktyvius judesius kelio sąnario judesio amplitudė yra pilna, tai terapeutas gali suteikti pasipriešinimą savo rankomis, kad pajautų judesio pabaigos kokybę šlaunikauliniame blauzdikaulio sąnaryje. Sekantis klinikinio ištyrimo žingsnis būtų pasyvių judesių ištyrimas (Magee, 2002).

Šlaunikauliniame blauzdikaulio sąnaryje, atliekant blauzdos lenkimą, judesio pabaiga yra minkšta, nes šlaunies ir blauzdos užpakaliniai audiniai suartėja ir yra suspaudžiami. Atliekant blauzdos, šlaunikaulio atžvilgiu, tiesimo ir rotacijos judesius, judesio pabaigos jausmas yra įtemptas, nes audiniai yra ištempiami. Pasyvi blauzdos vidinė rotacija turėtų būti apie 30° judesio amplitudės, kai blauzda yra sulenkta 90° kampu. Pasyvi blauzdos išorinės rotacijos judesio

amplitudė turėtų būti apie 40° kampu, kai blauzda yra sulenkta 90° kampu (Cooperman et al., 1990).

Kasdieninėje veikloje žmonės naudoja pilną blauzdos tiesimo amplitudę, tuo tarpu kasdieninėje veikloje blauzdos lenkimo amplitudė yra mažesnė nei galima maksimali (Magee, 2002).

Atliekant pasyvius judesius svarbu įvertinti keturgalvio šlaunies raumens, hamstringų, klubinės blauzdos juostos, šlaunį atitraukiančių ir pritraukiančių raumenų, dvilypio blauzdos raumens paslankumą. Kadangi šių struktūrų paslankumo sumažėjimas gali iššaukti mechaninius ir patologinius apatinės galūnės pokyčius, o taip pat minėtų struktūrų įtampa gali būti pasekmė pirminio pažeidimo. Norint tinkamai įvertinti dvilypį blauzdos raumenį, reikia atlikti blauzdos dorsifleksiją, kurios amplitudė yra 10° - 15° kampu (Magee, 2002).

Judesiai su pasipriešinimu. Atliekami, kai pacientas guli ant nugaros. Keturgalvis šlaunies raumuo yra vertinamas 0° , 30° , 60° ir 90° blauzdos lenkimo kampe. Jeigu atliekant keturgalvio šlaunies raumens izometrinius judesius pasireiškia blauzdikaulio padėties pasikeitimai, tai gali būti nestabilumo kelio sąnaryje priežastis. Vertinant užpakalinių šlaunies raumenų jėgą, pacientas guli ant pilvo. Jeigu pacientas nurodo, kad jaučia skausmą kelio sąnaryje atliekant koncentrinis ir ekscentrinis raumens susitraukimus, šie judesiai taip pat turėtų būti ištiriami. Taigi vertinant izometrinį raumenų susitraukimą yra atliekamas blauzdos lenkimas ir tiesimas, plantarinė ir dorsalinė pėdos fleksija (Magee, 2002).

Funkcinis ištyrimas. Jeigu aktyvūs ir pasyvūs judesiai, bei judesiai su pasipriešinimu pareikalavo nedidelių paciento pastangų, terapeutas turėtų pradėti funkcinį įvertinimą, kad nustatyti kokie funkciniai judesiai išprovokuoja simptomus. Šio vertinimo rodikliai yra judesio atlikimo laikas, paciento įdedamos pastangos ar ciklinių judesių atlikimo distancija (bėgimas, ėjimas) (Magee, 2002). Laiko fiksavimas, atskiriant pacientus po PKR pažeidimo nuo pacientų su kitais pažeidimais, yra patikimiausias atliekant bėgimą aštuoniuke (Lyon et al., 2011).

Dažniausiai yra atliekami šie funkciniai testai, kelio sąnario funkcijai įvertinti: ėjimas, lipimas ir nulipimas laiptais, pritūpimas, pritūpimas su spyruokliavimu judesio amplitudės pabaigoje, bėgimas tiesiai, bėgimas ir staigus sustojimas, šuolis aukštyn, bėgimas su staigiais krypties pakeitimais, šuolis ir nusileidimas ant žemės atliekant pilną pritūpimą, staigūs judesiai (staigūs pasisukimai, kombinuoti judesiai). Funkciniai testai yra atliekami keletą kartų, iš gautų rezultatų apskaičiuojamas aritmetinis vidurkis (Eitzen et al., 2010).

Raiščių stabilumo įvertinimas. Kadangi kelio sąnario funkcionalumas, labiau nei bet kurio kito žmogaus sąnario, priklauso nuo raiščių funkcijos, šie turi būti įvertinti (Magee, 2002). Kelio sąnario raiščiai vaidina pagrindinį vaidmenį kelio sąnario stabilizavime ir užtikrina tinkamą kaulinių struktūrų judėjimą vienas kito atžvilgiu (Eitzen et al., 2010). Priklausomai nuo atliekamą

judesių, raiščiai atlieka pirminę ir antrinę stabilizavimo funkcijas (2 lentelė) (Magee, 2002). Priekinis kryžminis raištis yra pirminis stabilizatorius atliekant priekinį blauzdikaulio slydimą šlaunikaulio atžvilgiu, ir antrinis stabilizatorius atliekant valgus-varus judesius per kelio sąnarį, kai blauzda yra pilnai ištiesta ir pasukta. Jeigu PKR pažeidimas įvyko atliekant pirminę stabilizaciją, judesys, kurį riboja raištis taps patologinis, o jeigu PKR pažeidimas kaip antrinio stabilizatoriaus, atliekamas valgus-varus judesys išliks nepakitęs. Jeigu raištis buvo pažeistas abiejų stabilizacijų metu, atliekamų judesių patologija bus didesnė (Jung et al., 2009).

2 lentelė. Pirminiai ir antriniai kelio sąnario stabilizatoriai (Magee, 2002).

Blauzdikaulio judesys	Pirminis stabilizatorius	Antrinis stabilizatorius
Priekinis slydimas	Priekinis kryžminis raištis	Vidinis šalutinis raištis; šoninis šalutinis raištis; vidurinis vidinės-šoninės kapsulės trečdalis; pakinklio kampas; pusplėvinis kampas; klubinė šlaunies juosta
Užpakalinis slydimas	Užpakalinis kryžminis raištis	Vidinis šalutinis raištis; šoninis šalutinis raištis; užpakalinis vidinės-šoninės kapsulės trečdalis; pakinklinė sausgyslė; priekinis ir užpakalinis menisko-šlaunies raištis
Valgus sukimas	Vidinis šalutinis raištis	Priekinis ir užpakalinis kryžminiai raiščiai; užpakalinė kapsulė, kai blauzda yra pilnai ištiesta, pusgyslinis kampas
Varus sukimas	Šoninis šalutinis raištis	Priekinis ir užpakalinis kryžminiai raiščiai; užpakalinė kapsulė, kai blauzda yra pilnai ištiesta, pakinklio kampas
Šoninis sukimas	Vidinis šalutinis raištis Šoninis šalutinis raištis	Pakinklio kampas
Vidinis sukimas	Priekinis kryžminis raištis, užpakalinis kryžminis raištis	pusplėvinis kampas; užpakalinis menisko-šlaunies raištis

Kelio sąnario kryžminiai raiščiai kryžiuosi sąnario viduje ir yra pirmieji sukamųjų judesių stabilizatoriai kelio sąnaryje. Abu kelio sąnario kryžminiai raiščiai turi priekinę vidinę ir užpakalinę šoninę dalis. Priekinis kryžminis raištis taip pat turi vidurinę dalį (Cerezal et al., 2010).

Priekinis kryžminis raištis esti priekinėje, užpakalinėje ir šoninėje kelio sąnario dalyje, pats raištis kartu sukasi ir išsitiesia nuo blauzdikaulio iki šlaunikaulio. Pagrindinė PKR funkcija yra riboti blauzdikaulio priekinio slydimo, šlaunikaulio atžvilgiu, judesius, užtikrinti blauzdikaulio išorinio sukimo ribojimą, atliekant blauzdos lenkimą, ir riboti blauzdos tiesimo judesį, kad išvengtų hyperkstenkzijos kelio sąnaryje (Cerezal et al., 2010).

Priekinis-vidurinis priekinio kryžminio raiščio pluoštas yra įtemptas atliekant blauzdos lenkimą ir tiesimą, tuo tarpu užpakalinis-šoninis raiščio pluoštas įsitempia atliekant blauzdos tiesimą. Priekinis kryžminis raištis mažiausiai įtemptas, kai blauzdos lenkimo amplitudė yra 30°-60° kampe (Cerezal et al., 2010).

Kelio sąnario raiščių ištyrimas. Vertinant kelio sąnario raiščių funkciją, svarbu pastebėti keturis vienos-plokštumos nestabilumo tipus: vidinį, šoninį, priekinį ir užpakalinį; bei keturis sukimosi nestabilumo tipus: priekinį-vidinį, priekinį-šoninį, užpakalinį-vidinį, užpakalinį-šoninį. Kuo tikslesnei diagnozei nustatyti yra labai svarbi diferencinė diagnostika, svarbu atlikti ne tik diagnozę patvirtinančius testus, bet taip pat ir diagnozę paneigiančius testus (3 lentelė) (Magee, 2002).

3 lentelė. Kelio sąnario raiščių testai nestabilumui įvertinti (Magee, 2002).

Testai naudojami nestabilumui įvertinti	Pažeistos struktūros, jei testas yra teigiamas	Pastabos
Vienos-plokštumos vidinis (tiesus vidinis)		
1. Atitraukimo (valgus) spaudimo testas, kai blauzda pilnai ištiesta	1. Vidinis šalutinis raištis 3. Užpakalinė-vidinė kapsulė 4. Priekinis kryžminis raištis 5. Užpakalinis kryžminis raištis 6. Vidurinė keturgalvio ekspansija 7. Pusplėvinis raumuo	1. Jeigu įplyšęs kažkuris iš kryžminių raiščių (trečio laipsnio pažeidimas) arba pertemptas, pasireikš rotacinis nestabilumas 2. Dažniausiai šiuo testu patvirtinamas vidinio šalutinio raiščio pažeidimas, rečiau užpakalinė-vidinė kapsulė, priekinis kryžminis raištis ir užpakalinis kryžminis raištis
2. Atitraukimo (valgus) spaudimo testas, kai blauzda šiek tiek sulenkta (20°-30°)	1. Vidinis šalutinis raištis 2. Užpakalinis įstrižinis raištis 3. Užpakalinis kryžminis raištis	1. Priklausomai nuo skausmo laipsnio, nestabilumo lygio ir judesio pabaigos jausmo, pirmiausia pasireiškia vidinio šalutinio raiščio pažeidimas (pirmo, antro ar trečio laipsnio) 2. Jeigu pažeistas užpakalinis kryžminis raištis (trečio laipsnio plyšimas), pasireikš rotacinis nestabilumas 3. Nestabilumas pasireiškęs 12°-15° blauzdos lenkimo amplitudėje, tai reikšmingas užpakalinio kryžminio raiščio plyšimo ženklas 4. Jeigu blauzdikaulis rotuojamas į išorę, nuimamas apkrovimas nuo užpakalinio kryžminio raiščio 5. Jeigu blauzda yra rotuojama į vidų, kryžminių raiščiams apkrovimas padidėja, kol vidinis šalutinis raištis yra atpalaiduotas
Vienos-plokštumos šoninis (tiesus šoninis)		

1. Pritraukimo (varus) spaudimo testas, kai blauzda pilnai ištiesta	1. Šoninis šalutinis raištis 2. Užpakalinė-šoninė kapsulė 3. Pakinklio raištis 4. Dvigalvio šlaunies raumens sausgyslė 5. Priekinis kryžminis raištis 6. Užpakalinis kryžminis raištis 7. Šoninė dvilypio blauzdos raumens dalis	1. Jeigu įplyšęs kažkuris iš kryžminių raiščių (trečio laipsnio pažeidimas) arba pertemptas, pasireikš rotacinis nestabilumas 2. Esant kai kuriems pažeidimams gali būti pažeistas šėivikaulinis nervas ir pasireikšti kraujotakos sutrikimai
1. Pritraukimo (varus) spaudimo testas, kai blauzda pilnai ištiesta	1. Šoninis šalutinis raištis 2. Užpakalinė-šoninė kapsulė 3. Pakinklio raištis 4. Dvigalvio šlaunies raumens sausgyslė 5. Priekinis kryžminis raištis 6. Užpakalinis kryžminis raištis 7. Šoninė dvilypio blauzdos raumens dalis	1. Jeigu įplyšęs kažkuris iš kryžminių raiščių (trečio laipsnio pažeidimas) arba pertemptas, pasireikš rotacinis nestabilumas 2. Esant kai kuriems pažeidimams gali būti pažeistas šėivikaulinis nervas ir pasireikšti kraujotakos sutrikimai
2. Pritraukimo (varus) spaudimo testas, kai blauzda šiek tiek sulenкта (20°-30°) ir blauzda išorinėje rotacijoje	1. Šoninis šalutinis raištis 2. Užpakalinė-šoninė kapsulė 3. Pakinklio raištis 4. Klubinė blauzdos juosta 5. Dvigalvio šlaunies raumens sausgyslė	1. Priklausomai nuo skausmo laipsnio, nestabilumo lygio ir judesio pabaigos jausmo, pirmiausia pasireiškia šoninio šalutinio raiščio pažeidimas (pirmo, antro ar trečio laipsnio) 2. Jeigu blauzdikaulis nėra rotuojamas į išorę, šoniniam šalutiniam raiščiui nėra taikomas maksimalus apkrovimas 3. Išorinė blauzdikaulio rotacija atpalaiduoja abu kryžminus raiščius 4. Jeigu blauzdikaulis yra rotuojamas į vidų, apkrovimas padidėja abiem kryžminiems raiščiams, kol šoninis šalutinis raištis yra atpalaiduotas
Vienos-plokštumos priekinis		

1. Lachman testas (blauzda sulenkta 20°-30° kampu) ar jo modifikacija	1. Priekinis kryžminis raištis 2. Užpakalinis įstrižinis raištis 3. Pakinklio raištis	1. Vidinis šalutinis raištis ir klubinė blauzdos juosta šioje padėtyje yra atpalaiduoti 2. Pirmiausia testuojamas priekinio kryžminio raiščio priekinis vidinis pluoštas 3. Pirmiausia testuojamas priekinio kryžmini raiščio pažeidimas (trečias plyšimo laipsnis), taip pat gali būti pažeisti užpakaliniai vidiniai ir užpakaliniai šoniniai kampai
2. Priekinis stalčiaus testas (blauzda sulenkta 90° kampu) 3. Aktyvus stalčiaus testas	1. Priekinis kryžminis raištis 2. Užpakalinė-šoninė kapsulė 3. Užpakalinė-vidinė kapsulė 4. Vidinis šalutinis raištis 5. Klubinė blauzdos juosta 6. Užpakalinis įstrižinis raištis 7. Pakinklio raištis	1. Pirmiausia testuojamas priekinis-vidinis priekinio kryžminio raiščio pluoštas 2. Jeigu pažeistas priekinis kryžminis raištis ir vidinės ar šoninės struktūros yra plyšusios (trečias plyšimo laipsnis) pasireikš rotacinis nestabilumas 3. Įsitikinkite, kad užpakalinis kryžminis raištis nėra pažeistas, tam reikėtų atlikti diagnozės atmetimo testus
Vienos-plokštumos užpakalinis		
1. Užpakalinis stalčiaus testas (blauzda sulenkta 90° kampu) 2. Užpakalinis įdubimo požymis 3. Aktyvus stalčiaus testas 4. Atvirkščias Lachman testas 5. Godfrey testas	1. Užpakalinis kryžminis raištis 2. Pakinklio raištis 3. Užpakalinis įstrižinis raištis 4. Priekinis kryžminis raištis	1. Jeigu pažeistas užpakalinis kryžminis raištis ir vidinės ar šoninės struktūros yra plyšusios (trečias plyšimo laipsnis) pasireikš rotacinis nestabilumas 2. Gali būti pažeisti šalutiniai raiščiai (trečio laipsnio plyšimas)
Vidinė-priekinė rotacija		
1. Slocum testas (pėda 15° išorinėje rotacijoje) 2. Lemaire's vidinis-priekinis krestelėjimo testas 3. Dejour testas	1. Vidinis šalutinis raištis 2. Užpakalinis įstrižinis raištis 3. Užpakalinė-vidinė kapsulė 4. Priekinis kryžminis raištis	1. Testas neturėtų būti atliekamas maksimalioje blauzdikaulio rotacijoje
Išorinė-priekinė rotacija		

1. Solum testas (pėda 30° vidinėje rotacijoje) 2. Losee testas 3. Jerk testas pagal Hughston 4. Aktyvus sukimosi poslinkio testas (Pivot test) 5. Nekajima test	1. Priekinis kryžminis raištis 2. Užpakalinė-šoninė kapsulė 3. Pakinklio raištis 4. Šoninis šalutinis raištis 5. Klubinė blauzdos juosta	1. Teigiamas testas parodo blauzdikaulio šlaunikaulio atžvilgiu išnirimą 2. Testas pradedamas lenkime, baigiant blauzdos tiesime 3. Solum testas neturėtų būti atliekamas maksimalioje vidinėje blauzdos rotacijoje
Vidinė-užpakalinė rotacija		
1. Hughston's vidinis-užpakalinis stalčiaus testas 2. Vidinis-užpakalinis sukimosi poslinkio testas (Pivot testas)	1. Užpakalinis kryžminis raištis 2. Užpakalinė-vidinė kapsulė 3. Vidinis šalutinis raištis 4. Užpakalinis įstrižinis raištis 5. Pusplėvinis raumuo 6. Priekinis kryžminis raištis	1. Stebėti blauzdikaulio gumburėlio judėjimo pasikeitimus šlaunikaulio krumplių atžvilgiu
Šoninė-užpakalinė rotacija		
1. Hughston's vidinis-užpakalinis stalčiaus testas 2. Jakob testas (priešingas sukimosi poslinkio testo manevras) 3. Išorinės rotacijos pakrypimo testas 4. Dinaminis užpakalinis poslinkio testas 5. Loomer's testas 6. Aktyvus šoninis-užpakalinis stalčiaus testas	1. Užpakalinis kryžminis raištis 2. Arkinis-pakinklinis kompleksas 3. Šoninis šalutinis raištis 4. Dvigalvis šlaunies raumuo 5. Užpakalinė-šoninė kapsulė 6. Priekinis kryžminis raištis	1. Stebėti blauzdikaulio gumburėlio judėjimo pasikeitimus šlaunikaulio krumplių atžvilgiu

Kelio sąnario raiščių įvertinimui yra siūloma daugybė testų, tačiau tyrėjas turėtų atlikti du ar tris testus diagnozei patvirtinti, kurie yra jautriausi pažeidimo nustatymui (Eitzen et al., 2010).

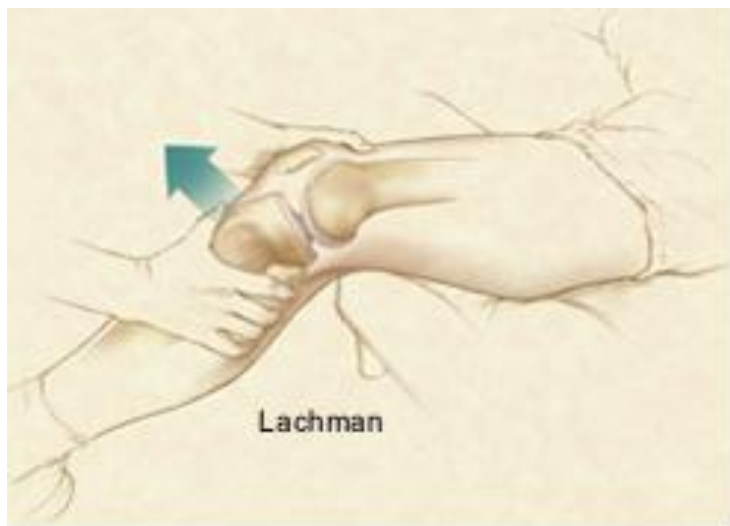
Atliekant raiščių vertinimą, terapeutas turėtų laikytis tam tikrų taisyklių ir reikalavimų (Kovaleski et al., 2008):

1. Nepažeistas kelio sąnarys yra vertinamas pirmiausia, kad pacientas suprastų kas bus atliekama pažeistai galūnei.
2. Kai yra palyginamos abiejų kelio sąnario būklės, tyrėjas turėtų abiem sąnariams atlikti tuos pačius testus, stovėdamas tokioje pat padėtyje ir naudodamas vienodai pastangų.
3. Paciento raumenys turi būti atpalaiduoti.
4. Terapeuto naudojama jėga įvertinimui, turėtų būti atsargi ir saikinga.

5. Terapeuto taikoma apkrova pakartojama kelis kartus ir yra padidinama į skausmo tašką, kad surasti nestabiliausią struktūrą nesukeliant raumenų spazmo.
6. Svarbu ne tik nestabilumo laipsnis, bet taip pat ir kokybė (judesio pabaigos jausmas). Kairiojo-dešiniojo slydimo pokytis didesnis nei 3mm yra laikomas patologiniu.
7. Jeigu raištis yra sveikas, judesio pabaigos jausmas bus tvirtas, nes raištis įsitempė. Jeigu judesio pabaigos jausmas yra minkštas, tai parodo esamą raiščio pažaidą.
8. Kelio sąnario raiščių funkcija yra užtikrinti stabilumą, todėl yra sudėtinga raiščius izoliuotai ištirti. Todėl gali tekti atlikti daugiau diferencinės diagnostikos testų.
9. Raiščių stabilumo įvertinimas daugiau yra taikomas esant lėtinei PKR pažeidimo stadijoje, nei ūmioje, nes pastarojoje sudėtingumą kelia raumenų spazmai ir aplinkinių struktūrų tynimas.
10. Raiščių stabilumo įvertinimui naudojami sukamieji testai neturėtų būti kartojami daugiau nei tris kartus, nes jie įtakoja sąnarinės kremzlės pažeidimus, meniskų plyšimus ar dar daugiau neigiamai veikia pažeistą raištį.
11. Raiščių vertinimo testai yra subjektyvūs, todėl labai daug priklauso nuo tyrėjo, kuo daugiau šis specialistas turi patirties, tuo tiksliau bus nustatoma pažeidimo diagnozė.

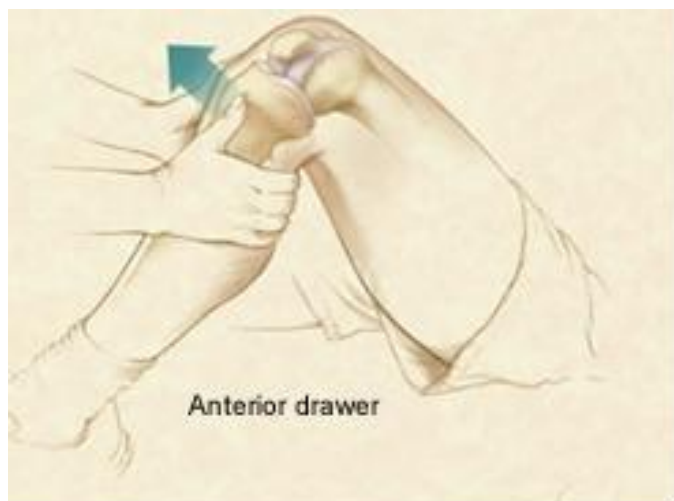
Keletas tyrėjų nurodo, kad prieš vertinant PKR vientisumą ir stabilumą, pirmiausia reikėtų ištirti UKR, vadovaujantis diagnozės atmetimo taisykle. Esami UKR pažeidimai gali suklaidinti, jeigu pirmiausia yra atliekamas PKR ištyrimas. Jeigu pacientas tiriamas gulint ant nugaros su sulenкта blauzda per kelio sąnarį, gravitacijos jėgos veikia blauzdikaulį į užpakalinį poslinkį, todėl užfiksuotas blauzdikaulio poslinkis PKR tyrimo metu gali būti UKR pažeidimo simptomas, bet ne PKR pažeidimo simptomas (Cerezal et al., 2010).

Lachman testas, dar žinomas kaip Titchie, Trillat ir Lachman-Trillat testų pavadinimais, yra tiksliausias provokacinis testas PKR pažeidimams diagnozuoti. Pacientas guli ant nugaros, blauzda per kelio sąnarį sulenкта 30° kampu. Terapeutas viena ranka stabilizuoja distalinį šlaunikaulio galą, o kita ranka proksimalinį blauzdikaulio galą traukia anterior kryptimi. Tokiu būdu yra įvertinamas priekinis blauzdikaulio poslinkis ir judesio pabaigos jausmas. Šie rodikliai yra palyginami su sveikąja koja, kuri kaip žinoma turėtų būti vertinama pirmiausia. Jeigu testas yra teigiamas judesio pabaigos jausmas bus minkštas, nes dėl pažeisto PKR yra prarandamas kietas judesio pabaigos jausmas todėl, kad kitos struktūros įtrauktos į šį testą nėra tokios tvirtos, kad užtikrintų tvirtą judesio pabaigą. Kitas PKR plyšimą patvirtinantis požymis yra priekinė blauzdos transliacija. Lachman testas (3 pav.) gali būti atliekamas su keliomis modifikacijomis, kurių pasirinkimas priklauso nuo terapeuto profesinių įgūdžių, antropometrinių duomenų, patirties (Cooperman et al., 1990).



3 pav. Lachman testas – tiksliausias PKR pažeidimams nustatyti (Johnson et al., 2000)

Priekinio stalčiaus testas atliekamas kai pacientas guli ant nugaros, blauzda per kelio sąnarį sulenkta 90° kampu, šlaunis sulenkta 45° kampu (4 pav.). Terapeutas prisėda tiriamos galūnės pėdą, abiem rankomis apima proksimalinį blauzdos galą taip, kad abu nykščiai tvirtai suimtų priekinį blauzdos paviršių. Tyrėjas abiem rankomis atlieka staigų blauzdikaulio poslinkį į priekį. Normali blauzdikaulio transliacija pirmyn yra 6 mm. Jeigu testas yra teigiamas priekinis blauzdikaulio poslinkis bus didesnis nei 6 mm (Kovaleski et al., 2008).



4 pav. Priekinis stalčiaus testas (Johnson et al., 2000)

Remiantis Magee D.J., jeigu yra pažeistas tik priekinis kryžminis raištis, testas bus neigiamas, nes kitos priekinio kelio sąnario stabilumą užtikrinančios struktūros neleis priekinio blauzdikaulio poslinkio (Magee, 2002).

Šiek tiek jautresnis yra **aktyvus priekinio stalčiaus testas**. Paciento padėtis tokia pati kaip ir prieš tai aptarto testo. Terapeutas viena ranka stabilizuoja tiriamos galūnės pėdą, pacientas yra

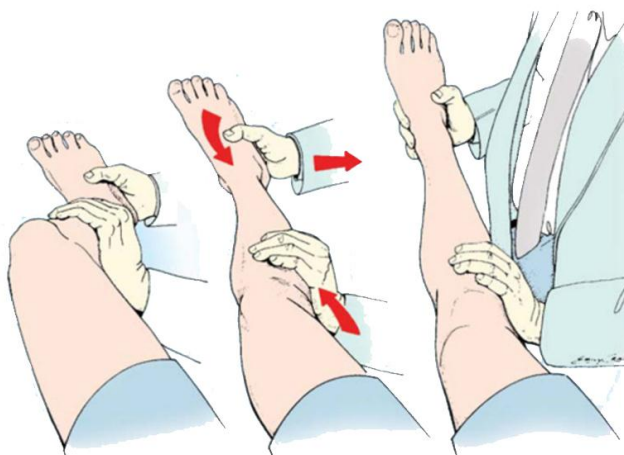
prašomas aktyviai kelti pėdą nuo kušetės, terapeutas neleidžia atlikti šio judesio. Jeigu yra pažeistas PKR, bus aiškiai matomas blauzdikaulio priekinis poslinkis (Magee, 2002).

Tiksliausias testas priekiniam-šoniniam nestabilumui įvertinti yra **sukimosi ašies pasikeitimo testas**, jeigu testas yra teigiamas dažniausiai diagnozuojamas PKR trečio laipsnio plyšimas (5 pav.). Kaip ir dauguma provokacinių testų, taip ir šis testas turi savų minusų. Pacientai, kurie jaučia nesaugumo ir baimės jausmą atliekant sukimosi ašies pasikeitimo testą, kaip apsauginę organizmo reakciją įvyks šlaunies raumenų kontraktacija. Atliekant šį testą blauzdikaulis judės į šoną nuo šlaunikaulio, taip pat suksis į vidų ir slys į priekį. Paciento padėtis gulint ant nugaros, testuojama galūnė per kelio sąnarį pilnai ištiesta. Terapeutas viena ranka suima šlaunies distalinio galo viršutinį paviršių, kita ranka apkabina blauzdą ir pėdą dilbiu prispaudžia prie savo šono. Terapeutas atlieka priekinį blauzdikaulio poslinkį, o kita ranka šlaunikaulį stumia žemyn ir suka blauzdą į vidų. Testas yra teigiamas jeigu pasireiškia priekinis blauzdikaulio poslinkis, pokštelėjimas grįžtant į pradinę sąnario padėtį, bei galimas staigus sąnario užstrigimas ar panirimas. Kaip ir buvo minėtą provokaciniai testai patikimesni praėjus ūmiai ir skausmingai pažeidimo stadijai, šis testas nėra išimtis, nes atliekant ištyrimą pacientas jaučia stiprų skausmą (Maffulli et al., 2011).



5 pav. Sukimosi ašies pasikeitimo testas (Maffulli et al., 2011)

Jerk testas pagal Hughston atliekamas kaip ir aukščiau aprašytas testas, paciento padėtis yra tokia pati, tačiau testas pradedamas kai šlaunis sulenкта 45° kampu, o blauzda sulenкта 90° kampu, tada blauzda yra tiesiama kartu atliekant vidinį sukimą ir suteikiant apkrovą sąnario valgus kampui (6 pav.). Teigiamo testo požymiai tokie patys kaip ir sukimosi ašies pasikeitimo testo, tačiau remiantis literatūra Jerk testas nėra toks jautrus PKR plyšimų diagnozei (Magee, 2002).



6 pav. Jerk testas pagal Hugston (Neyret et al., 2002)

Judesių žaismas. Šlaunikauliniame-blauzdikaulio sąnaryje atliekami šie judesiai, judesio pabaigos jausmui ir žaismui pajauti: užpakalinis, priekinis, vidinis ir šoninis blauzdikaulio slydimas šlaunikaulio atžvilgiu. Visų šių judesių pabaigos jausmas yra tvirtas, įtemptų audinių įtempimo jausmas (Magee, 2002).

3.5. PRIEKINIO KRYŽMINIO RAIŠČIO PAŽEIDIMŲ RADIOLOGINIS IŠTYRIMAS

Magnetinio rezonanso tyrimas skeleto-raumenų ir kelio sąnario pažeidimams ištirti yra vienas dažniausiai naudojamų tyrimo metodų (7 pav.).



7 pav. Pilnas PKR plyšimas MRT nuotraukoje (Halinen et al., 2008).

MRT, kelio sąnariui, dažniausiai yra naudojamas meniskų ir kryžminių kelio raiščių plyšimams nustatyti. Šiuo atveju tradicinė rentgenograma yra mažai informatyvi. MRT kelio

sąnario pažeidimų ištyrimui plačiai naudojamas, nes minkštieji audiniai ir tarpsąnariniai paviršiai yra gerai matomi. Priekinio kryžminio raiščio plyšimams diagnozuoti MRT populiarus tapo dėl didelio jautrumo ir tikslumo patvirtinant diagnozę. Magnetinio rezonanso tyrimas priekinio kryžminio raiščio plyšimų diagnozei 94% yra patikimas ir 92% jautrus (Halinen et al., 2008).

Behairy ir kolegų atliko tyrimą, kuriame siekė palyginti MRT ir artroskopinės invazijos jautrumo ir tikslumo rodiklius diagnozuojant dalinius ir pilnus PKR plyšimus. Labai svarbu nustatyti kokio lygio yra PKR plyšimas, nes nuo to priklausys tolimesnis gydymas. Jeigu PKR plyšimas yra dalinis, efektyvus gydymo būdas yra konservatyvus, tuo tarpu esant pilnam PKR plyšimui yra reikalinga rekonstrukcinė operacija. Artroskopinė invazija PKR plyšimus leidžia pamatyti iš vidaus, tačiau tai užtrunka laiko, taip pat pacientas po tyrimo turi praleisti laikinoje nejudroje. Taigi tiek anksčiau minėtojo tyrimo autoriai, tiek Patrice ir kt., Halinen ir kt. bei Kai-Jow Tsai ir kolegų atliktų tyrimų rezultatai priėjo tos pačios išvados, kad MRT turėtų būti taikomas kaip pirminė diagnostikos priemonė PKR plyšimams nustatyti. Artroskopinę invaziją siūloma atlikti tik tuo atveju, jeigu MRT ir klinikinio tyrimo duomenys nesutampa, bei MRT tiksliai neparodo ar PKR plyšimas dalinis ar pilnas, nes nuo to kaip buvo minėta priklausys gydymo metodo parinkimas (Behairy et al., 2008).

3.6. PRIEKINIO KRYŽMINIO RAIŠČIO PAŽEIDIMŲ KONSERVATYVUS GYDYMAS

Konservatyvus PKR pažeidimų gydymas skiriamas pacientui jeigu pasireiškia nedidelis kelio sąnario nestabilumo laipsnis, ar sąnario panirimai yra ypač reti, blauzdos tiesimo amplitudė netoli normalios judesio amplitudės, MRT nuotraukose meniskų pažeidimai yra labai maži arba jų iš viso nėra, stiprus keturgalvis šlaunies raumuo (Jung et al., 2009).

Diagnozavus PKR pažeidimą, kineziterapija turėtų būti pradedama kaip įmanoma anksčiau, kad nesumažėtų blauzdos judesių amplitudė per kelio sąnarį ir būtų išlaikoma keturgalvio šlaunies raumens jėga. Kelio sąnario imobilizacija ir kompensacinės priemonės (ramentai) po PKR traumų nėra būtini, tačiau jeigu pacientui dėl saugumo ir komforto yra reikalingi, turėtų būti naudojami labai trumpą laiką (Brasileiro et al., 2011).

Reabilitacijos programos tikslas, esant PKR pažeidimams, grąžinti pacientą į intensyvią fizinę veiklą. Reabilitacijos uždaviniai yra atstatyti prarastą raumenų jėgą ir aktyvumą, širdies ir kraujagyslių sistemos ištvermę, judrumą ir koordinaciją, specialius sportinės šakos judesius ir technikas. Fitzgerald su kolegomis pateikia rekomendacijas konservatyviam PKR pažeidimų gydymui. Skausmas ir uždegimas mažinamas medikamentais ir taikant ledą ar šaltus kompresus. Tinimas yra mažinamas taikant kompresiją, pakeliant galūnę, atliekant izometrinį raumenų

įtempimą ir limfodrenažinį apatinės galūnės masažą. Kelio sąnario mobilumui palaikyti atliekami aktyvūs blauzdos lenkimo ir tiesimo judesiai, girnelės mobilizacija, pastovūs pasikartojantys dviračio minimo judesiai, nestiprus audinių tempimas, ėjimas. Raumenų funkcijai palaikyti taikomi izometriniai keturgalvio šlaunies raumens ir hamstringų susitraukimai, tiesios kojos kėlimas, keturgalvio šlaunies raumens elektrostimuliacija, blauzdos lenkimai naudojant elastinio pasipriešinimo juostas. Uždaros kinematinės grandinės pratimai susideda iš dalinių pritūpimų iki 45° kampo, kulnų pakėlimų, šoninių pristatomų žingsnių, šuoliukų, bėgimo šuoliuojant, intensyvaus vaikščiojimo ir lipimo laiptais, progresuojančių judesių viena koja (Fitzgerald et al., 2000).

Konservatyvaus gydymo efektyvumo rezultatai po PKR pažeidimų yra labai įvairūs. Konservatyvaus gydymo sėkmė priklauso nuo tinkamos pacientų atrankos šiam gydymui (Frobell et al., 2010). Lentelėje pateikiamos rekomendacijos fizinio krūvio taikymui, esant PKR plyšimams (4 lentelė) (Fitzgerald et al., 2000).

4 lentelė. PKR pažeidimų, gydymo fiziniais pratimais, programa (Fitzgerald et al., 2000)

Treniruotės tipas	Apkrovos/pakartojimai	Veikla
Raumenų jėgos lavinimas	Keturgalvio šlaunies raumens stiprinimas: nepažeista galūnė apkraunama daugiau nei 80% visos jėgos, pažeista galūnė apkraunama iki 80% visos jėgos	Elektrostimuliacija, blauzdų lenkimai, „kojų preso“ pratimas; Nutraukiame elektrostimuliacija, tęsiami blauzdų lenkimo ir tiesimo, „kojų preso“ pratimai
Ištvėrmės lavinimas	10-15 min. Tolerancija fiziniam krūviui (jokio skausmo, tinimo)	Bėgimas ant bėgimo takelio, stacionaraus dviračio minimas. Sustiprėjus, pereiti prie bėgimo ir dviračio minimo lauke, čiuožinėjimo ant ledo.
Judrumo lavinimas	Įvadinė treniruotė Kai toleruojamas vidutinio judrumo krūvis be jokio skausmo ar baimės	Vidutinio judrumo pratimai Pereinama prie labai greito judrumo pratimų
Pusiausvyros lavinimas	Naudojant mažiau nestabilią pusiausvyros platformą Didinamas nestabilumo lygis Labai nestabilus paviršius	Stovėjimas ant dviejų kojų, treniruojama statinė pusiausvyra Lavinama dinaminė pusiausvyra Dinaminė pusiausvyra lavinama stovint ant vienos kojos, įtraukiami įvairūs pratimai didinantys pasipriešinimą
Sportiniai judesiai	Kai judrumo pratimai yra atliekami pilnu tempu, be jokio skausmo ir baimės Kai nekontaktiniai specifiniai sportinės veiklos judesiai atliekami be skausmo ir baimės Kai kontaktinės sportinės veiklos judesiai pilnai atliekami be skausmo ir baimės	Pereiti prie nekontaktinių specifinių sportinės veiklos judesių Pereiti prie kontaktinių sportinės veiklos judesių Atletas yra pasirengęs sugrįžti į profesionalų sportą

3.7. PRIEKINIO KRYŽMINIO RAIŠČIO PAŽEIDIMŲ CHIRURGINIS GYDYMAS

Pacientams po PKR pažeidimų rekonstrukcinė operacija yra atliekama jeigu kelio sąnarys yra visiškai nestabilus ir sąnarys dažnai išnyra, taip pat jeigu atletas nori dalyvauti aukšto intensyvumo sportinėje veikloje ar PKR pažeidimai gali sukelti meniskų bei šalutinių raiščių pažeidimus. PKR pažeidimų rekonstrukcinės operacijos tikslas yra atstatyti prarastą kelio sąnario stabilumą, užtikrinti pakartotinės traumos prevenciją ir išvengti kitų kelio sąnario struktūrų degeneracinių pokyčių. (Coskunsu et al., 2010).

Sprendimas dėl rekonstrukcinės PKR pažeidimo operacijos turėtų būti priimtas atsižvelgiant į individualius paciento poreikius. Jaunesni pacientai dažniausiai renkasi operacinį gydymą, nes po traumos nori greičiau grįžti į profesionalų sportą, kuriame reikalingi pagreitėjimo, stabdymo, spyrimo, sukimosi judesiai, šuoliai didelėmis apkrovomis, ar greičiau sugrįžti į fiziškai aktyvią kasdieninę veiklą. Tokiu atveju konservatyvus gydymas užtruktų 24-36 mėnesius (Subbiah et al., 2011).

Artroskopinė PKR pažeidimų rekonstrukcinė operacija yra atliekama 10-14 dienų po traumos, kai tinimas yra praėjęs ir atstatyta normali judesio amplitudė per kelio sąnarį (Hirschmann et al., 2010). Naudojama trijų portalų technika: standartinis priekinis-vidinis, priekinis-šoninis ir tolیمasis priekinis-vidinis portalai. Per portalus į sąnarį yra įleidžiami rekonstrukcinės operacijos ir stebėjimo įrankiai. Trijų portalų technika yra artimesnė anatomiciai PKR rekonstrukcijai, lyginant su dviejų portalų rekonstrukcine technika. Rekonstruojant PKR, naudojama ne mažai skirtingų transplantatų, tačiau dažniausiai yra naudojamas girnelės raištis ir užpakalinių šlaunies raumenų sausgyslės (Ochi et al., 2011).

Girnelės raiščio transplantatas. Naudojamas paties paciento vidurinis girnelės raiščio trečdalis su kauliniais fragmentais, dažniausiai daromas išilginis pjūvis per visą girnelės raiščio ilgį, tačiau taip pat gali būti naudojama dviejų, raiščio pradžioje ir pabaigoje, pjūvių technika. Tai tvirtas, ilgaamžis ir geros fiksavimo kokybės transplantatas, kurio plotis apie 10 mm. Remiantis atliktų tyrimų rezultatais, naudojant šį transplantatą, pakartotinis PKR pažeidimas pasireiškia rečiau, lyginant su hamstringų sausgyslių transplantatais (Subbiah et al., 2011).

Blauzdą lenkiančių raumenų sausgyslių transplantatai. Šio tipo rekonstrukcijai yra naudojama, paties ligonio, pusgyslinio arba grakščiojo raumens sausgyslė. Daromas 4-5 cm ilgio pjūvis. Transplantato ilgis apie 10 cm, o skersmuo apie 8-10 mm, sausgyslė kelis kartus yra perlenkiama. Atliekant šio tipo PKR rekonstrukcinę operaciją, mažiau nukenčia apatinės galūnės funkcija, o rehabilitacija yra greitesnė (Ochi et al., 2011).

Įvykus PKR pažeidimui, dažnai yra traumuojamos ir aplinkinės struktūros: meniskai, šoniniai vidiniai ir šalutiniai raiščiai, užpakalinis kryžminis raištis, sąnario kremzlė. Todėl atliekant PKR rekonstrukcinę operaciją yra tvarkomos ir aplinkinės struktūros, tad operacija ilgiau užtrunka, žinoma ir reabilitacijos metu reikia skirti didesnę dėmesį, žinant, kad buvo pažeistas ne tik priekinis kryžminis raištis (Coskunsu et al., 2010).

Pacientai, kuriems bus atliekama PKR pažeidimų rekonstrukcinė operacija, kineziterapijos programa turėtų būti pradėta nedelsiant, nes tyrėjai įrodė, kad priešoperacinė reabilitacija pagreitina pooperacinį atsigavimą, kuris užtrunka 10-12 mėnesių (Subbiah et al., 2011).

3.8. REABILITACIJA PO PRIEKINIO KRYŽMINIO RAIŠČIO REKONSTRUKCINĖS OPERACIJOS

Reabilitacija po PKR rekonstrukcinės operacijos yra pradama ankstyvame pooperaciniame periode. Ankstyvos reabilitacijos tikslas yra atkurti kelio sąnario judesio amplitudę, sumažinti skausmą ir tinimą, aktyvuoti apatinės galūnės raumenis. Yra taikoma ne viena gydymo metodika šiems tikslams pasiekti: krioterapija, eisenos koregavimas ir mokymas, judesio amplitudės gerinimo pratimai, pasyvaus judesio aparatų atliekami amplitudės gerinimo judesiai, elektrostimuliacija ir įtvarai kelio sąnariui. Tyrimų rezultatai įrodė, kad anksčiau minėtų metodikų rezultatai duoda statistiškai reikšmingus duomenis (Shaw et al., 2005).

Shaw ir kolegos (2005) atliko tyrimą, kuriame palygino bendrų pratimų taikymo ir papildomų keturgalvio šlaunies raumens pratimų įtaka apatinės galūnės judesio amplitudei, skausmui, raumenų jėgai. Statistiškai reikšmingi rezultatai buvo pasiekti kelio sąnario judesio amplitudės didinimui, o skausmo, raumenų jėgos rezultatai tarp grupių buvo panašūs. Taigi tyrėjai padarė vieną svarbią išvadą, kad keturgalvio šlaunies raumens pratimai, taikomi ankstyvoje reabilitacijoje, yra naudojami daugiau iš pripratimo, negu remiantis stipriais tyrimų rezultatais (Shaw et al., 2005).

Reabilitacijos programos, pacientams po PKR rekonstrukcinės operacijos, tikslas yra, kad taikomi pratimai būtų saugūs ir efektyvūs, bei leistų pacientui pasiekti aukščiausių funkcijos atsigavimo po traumos rezultatų.

Glass su kolegomis atliko sisteminės apžvalgos tyrimą, kuriame buvo lyginami uždaro kinetinės grandinės (UKG) ir atvartos kinetinės grandinės (AKG) pratimų poveikis kelio sąnario stabilumui ir raumenų jėgai, po PKR rekonstrukcinės operacijos. Dažniau klinikinėje praktikoje yra taikomi UKG pratimai, kurie manoma yra saugesni ir leidžia pasiekti geresnių keturgalvio šlaunies raumens jėgos rezultatų. Tačiau sisteminės apžvalgos tyrimo rezultatai neparodė reikšmingo skirtumo keturgalvio šlaunies ir užpakalinių šlaunies raumenų jėgai, bei kelio sąnario stabilumui lyginant grupes, kurioms buvo taikyti UKG arba AKG pratimai. Reikšmingi minėtų rodiklių

skirtumai buvo lyginant UKR ir AKG kombinuotus pratimus tik su UKG pratimais. Tad mokslininkai pažymi, kad šių kinetinių grandinių kombinacija yra efektyvesnė atstatant atleto kelio sąnario stabilumą, raumenų jėgą ir pagreitina grįžimą į profesionalų sportą (Glass et al., 2010).

3.9. PREVENCIJA PRIEKINIO KRYŽMINIO RAIŠČIO PAŽEIDIMAMS

Prevencinė PKR pažeidimų programa yra sudaryta iš apšilimo, sporto šakos judesių lavinimo, pusiausvyros, raumenų jėgos didinimo ir judrumo pratimų. Nors prevencinės programos priekinio kryžminio raiščio plyšimams yra plačiai taikomos, atletai traumas vis tiek patiria. Taigi Benjaminse ir Otten (2011) savo darbe aprašė motorinio mokymosi strategijos taikymą PKR traumų prevencijoje. Motorinio mokymosi programa yra paremta pačių atletų švietimo ir judesių atlikimo kokybe, kai atletas yra mokomas tinkamai atlikti sportinės veiklos judesius, kurie gali būti traumos mechanizmai. Tačiau ar sąmoningai besimokomi judesiai galės būti efektyvūs sportinės veiklos metu, kur reikia atlikti spontaniškus ir netikėtus judesius, reikia atlikti daugiau patikimų tyrimų šia kryptimi (Benjaminse & Otten, 2011).

PKR pažeidimų prevencijai, atletas turi lavinti neuroraumeninę ir proprioceptinę funkcijas atliekant plyometrinio režimo pratimus bei funkcinis judesius, susijusius su sportine veikla, treniruočių programas (Hewett et al., 2005).

PKR pažeidimų prevencijos programa, pasiūlyta Santa Monicos Ortopedijos ir Sporto Medicinos mokslininkų grupės, atliekama tris kartus per savaitę ir turi būti įvykdyta per 15-20 min. Taigi ši treniruočių programa prasideda apšilimu, kurį sudaro: bėgimas tiesiai nuo linijos iki linijos, šoninis bėgimas nuo linijos iki linijos pristatomu žingsniu ir bėgimas atbulomis. Šių užduočių distancija yra 50 metrų. Tempimo pratimai (2 pakartojimai po 30 sekundžių) blauzdos raumenims, keturgalviui šlaunies raumeniui, užpakaliniams šlaunies raumenims, šlaunį lenkiantiems, atitraukiantiems ir pritraukiantiems raumenims. Raumenų jėgos lavinimo pratimai: ilgi įtūpstai einant (20 metrų), „rusiški“ atsilenkimai užpakalinei šlaunies raumenų grupei (30 pakartojimų), vienos kojos pirštų kėlimas į viršų (svorio perkėlimas ant kulnų, 30 pakartojimų abiem kojom). Plyometriniai pratimai (po 20 pakartojimų): šoniniai šuoliai per 5 ir 15 cm kliūtis, šuoliai pirmyn ir atgal per 5 ir 15 cm kliūtis, šuoliai aukštyn imituojuant kamuolio smūgį galvą, „žirklių“ šuoliai. Judrumo pratimai: bėgimas priekiu ir nugara (40 metrų), įstriži bėgimai (40 metrų), bėgimas šuoliais (50 metrų) (Glass et al., 2010).

Esant keturgalvio šlaunies raumens dominavimui, užpakalinės grandinės raumenys laiku nesiaktyvuoja. Didysis sėdmens raumuo, didžiausias ir stipriausias žmogaus kūno raumuo, yra vienintelis trišis raumuo kontroliuojantis šlaunies padėtį trijose plokštumose. Kad sumažinti keturgalvio šlaunies raumens dominavimą, reikia aktyvuoti sėdmens raumenis ir hamstringus.

Taikomi plyometrinio režimo pratimai, kai atletas atlieka šuolius aukštyn ir nusileidimus ant žemės, sulenkiant šlaunį ir blauzdą 90° kampu. Taip pat efektyvūs „rusiški“ blauzdų lenkimai užpakaliniui šlaunies raumenų grupei. Šis pratimas priverčia užpakalinius šlaunies ir sėdmens raumenis dirbti dviem režimais – ekscentrinio ir koncentrinio. Tai yra didelis privalumas, kad vienu pratimu atletas gali treniruoti raumenyną keliais režimais. Užpakalinių šlaunies raumenų aktyvumui padidinti, plačiai yra taikomas pratimas su gimnastikos kamuoliu. Šio pratimo metu treniruojami ne tik raumenys atliekantys blauzdos lenkimą, bet taip pat stabilizuojamas dubuo, juosmeninės stuburo dalis, į darbą įtraukiami ir klubo sąnario stabilizatoriai (Hewett et al., 2005).

Esant vienos kojos dominavimui taikomi šuoliai ir nusileidimai vienai kojai, bei pusiausvyros lavinimas ir kūno svorio perkėlimas nuo vienos ant kitos galūnės, naudojant nestabilius paviršius. Pratimus atletas turi atlikti tiek dominuojančia, tiek silpnąją apatinę galūnę. Jeigu nustatytas stuburo dominavimo tipas, pratimai atliekami tiesiajam pilvo, įstrižiniam pilvo ir multifidiniams raumenims. Kitas labai svarbus momentas stuburo stabilizavimui yra paciento gebėjimas kontroliuoti dubenį atliekant judesius per klubo ir kelio sąnarius, įtraukiant šlaunį atitraukiančius ir sukamuosius raumenis (Hewett et al., 2005).

Terapeutai dirbantys su pacientais po PKR operacijos, pažymi, kad atletai turintys silpnus išorinius šlaunies sukamuosius raumenis net aštuonis kartus yra linkę į traumos pasikartojimą, todėl žinoma labai svarbi prevencija pakartotinei PKR traumai. Viena iš priemonių - šlaunies judesius atliekančių raumenų stiprinimas. Pratimai atliekami uždaroje kinetinėje grandinėje, atliekant išorinės ir vidinės rotacijos judesius, naudojant elastinio pasipriešinimo juostas (Glass et al., 2010).

Atletai, kurie patyrė pakartotinę PKR traumą turėjo padidėjusią liemens ir kelio sąnario ekskursiją frontalinėje plokštumoje ir sumažėjusią šlaunies bei blauzdos lenkimo amplitudę. Remiantis įvairių tyrimų duomenimis, kelio sąnario valgus padėties kampas 8° buvo didesnis pas atletus patyrusius PKR lyginant su sveikais atletais (Glass et al., 2010).

4. TYRIMO METODIKA IR ORGANIZAVIMAS

4.1. Tyrimo metodai

Tiriamieji buvo apklausti anketavimo būdu, paaiškinus jiems apklausos tikslą ir gavus sutikimą naudoti gautą informaciją magistriniame darbe. Anketoje tiriamieji parašydavo savo inicialus, lytį, gimimo datą, priekinio kryžminio raiščio operacijos datą ir kitus duomenis (žr. priedas Nr. 1).

Tyrimui atlikti buvo gautas Bioetikos komisijos leidimas (žr. priedas Nr. 3).

Taip pat buvo taikyti šie tyrimo metodai:

- 1) Kelio sąnario stabilumo įvertinimas naudojant Lachmano testą.
- 2) Šlaunies raumenų jėgos vertinimas naudojant „Biodex Medical System 3 PRO“ aparatūrą.

Šlaunies raumenų jėgos vertinimas naudojant „Biodex Medical System 3 PRO“ aparatūrą. „Biodex Medical System 3 PRO“ aparatūros veikimo režimai yra: izokinetinis, izometrinis, izotoninis, reakcinis ekscentrinis, pasyvus. Izokinetiniu dinamometru galima išmatuoti raumens ar raumenų grupės susitraukimą esant nuolatiniam kontroliuojamam pasipriešinimui ir nustatyti įvairius raumens jėgos parametrus. Šiuo testu galima nustatyti ir palyginti operuotos ir neoperuotosios kojos raumenų būklės momentinius jėgos rezultatus, nuspręsti, ar pacientas jau pajėgus grįžti į aktyvią fizinę veiklą (Streckis ir kt., 2007).

„Biodex Medical System 3 PRO“ aparatūra susideda iš kelių dalių:

Valdymo skydas: kompiuteris buvo valdomas automatinio ir rankiniu (klaviatūra) režimu. Įvairių duomenų išvesčių dėka buvo atspausdinta skaitinė ir grafinė informacija.

Kėdė: gali sukis horizontalia plokštuma 360° kampu 15° intervalais. Kėdės atlošas gali būti atlenkiamas atgal 25° , 40° , 55° , 70° , 85° kampu. Kėdė gali būti stumdoma pagal paciento ūgį ir šlaunies ilgį. Taip pat pakeliama 14 colių (1 colis – 2,54 cm) aukšty. Kėdės viršuje koja fiksuojama specialiais diržais su sagtimi antrame trečdalyje.

Dinamometras: gali sukis vertikalioje plokštumoje pakreipiant veleno ašį aukšty arba žemyn iš horizontalios padėties. Dinamometras kaip ir kėdė, gali būti pakeliamas ar nuleidžiamas 14 colių diapazonu. Dinamometre yra įtaisytas mygtukas (*angl. comfort stop*). Jis suteikia žmogui galimybę akimirksniu nutraukti pratimą bet kuriuo pasirinktu reabilitacijos ar testavimo režimu. Šio mygtuko tikslas yra apsaugoti žmogų nuo kontraindikacijų ar diskomforto toje judėjimo amplitudės diapazono dalyje. Blauzda tvirtinama diržu su sagtimi 4 cm virš kulnakaolio gumburo. Prieš nustatant kelio sąnario judėjimo amplitudę, sutvirtinant diržus, reikia taisyklingai išlyginti

anatominę kelio sąnario ašį su dinamometro ašimi. Testavimas buvo atliekamas izokinetiniu režimu pagal specialiai sukurta protokolą (žr. „tyrimo protokolą“, p. 39).

Tyrimo duomenų matematinė statistinė analizė. Duomenų statistinė analizė atlikta naudojant programų paketą *SPSS (Statistical Package for Social Sciences), 19.0 for Windows* bei *Microsoft Excel 2007* programą.

Įvertintos padėties ir išsibarstymo charakteristikos: vidurkis, vidutinis kvadratinis nuokrypis, minimali bei maksimali reikšmės. Pateikiami duomenys vidurkiai $\pm$ standartinė vidurkio paklaida.

Hipotezė apie tiriamųjų požymių normalųjį skirstinį buvo tikrinama taikant *Kolmogorov-Smirnov* bei *Shapiro-Wilk* testus. Lyginant kiekybinius duomenis, kurie nėra pasiskirstę pagal normalųjį skirstinį, taikyta neparametrinė ranginė analizė. Požymių skirtumo patikimumas tikrintas *Vilkoksono kriterijumi*, dviem priklausomoms imtims. Požymių skirtumo patikimumas tikrintas *Man-Whitney kriterijumi*, nepriklausomoms imtims, bei tyrimo duomenų patikimumas nustatytas taikant *Stjudento (t)* kriterijų nepriklausomoms ir priklausomoms imtims, duomenims, kurie pasiskirstę pagal normalųjį skirstinį.

Statistinės duomenų analizės rezultatai pateikiami lentelėse ir grafikuose, kai statistinis duomenų reikšmingumas buvo tikrinamas pagal χ^2 kriterijų bei statistinį reikšmingumą. Duomenys statistiškai patikimi, kai $p < 0,05$.

4.2. Tyrimo organizavimas

Tyrimas atliktas 2009 – 2011m. LSMUK Ortopedijos ir traumatologijos klinikos Sporto traumų ir artroskopijos sektoriuje bei Reabilitacijos klinikoje. Testavimai atlikti sporto medicinos kabinete. Tyrime dalyvavo tik tie pacientai, kurie atitiko šiuos kriterijus:

- pirmą kartą atlikta PKR rekonstrukcinė operacija;
- nepatyrę kitų kelio sąnario raiščių, meniskų traumų ar rekonstrukcinių operacijų;
- nepatyrę neoperuotosios kojos operacijos ar traumos;
- po operacijos nebuvo uždegimo, blogos bendros fizinės būklės požymių;

Tyrimo dalyvavo 40 pacientų. Visi pacientai buvo operuoti KMUK Ortopedijos ir traumatologijos klinikoje. Operacijas atliko tas pats ortopedas – traumatologas, tuo pačiu rekonstrukciniu metodu, naudojant girmelės savojo raiščio transplantą. Reabilitacija atlikta Kauno medicinos universiteto Reabilitacijos klinikoje bei A.Sabonio krepšinio centro kineziterapijos kabinete. Skirtingos kineziterapijos metodikos taikytos pagal skirtingus protokolus (žr. „Taikytos kineziterapijos programos“, p. 39).

Pacientai buvo suskirstyti į dvi grupes, po 20 žmonių kiekvienoje. Taikyta atsitiktinė atranka pagal gimimo datą. Kineziterapijos su ekscentriniais pratimais programa (pirma grupė) buvo skiriama lyginį gimimo dienos skaičių turintiems pacientams, o kineziterapija be ekscentrinių pratimų (antra grupė) – nelyginį gimimo dienos skaičių turintiems pacientams.

Pirmą grupę sudarė 20 vyrų. Tirmiamųjų duomenys: amžiaus vidurkis – $25,6 \pm 7,5$ metų, ūgis – 177 ± 9 cm, svoris – $81 \pm 13,7$ kg.

Antrą grupę sudarė 20 vyrų. Tirmiamųjų duomenys: amžiaus vidurkis – $27,4 \pm 7,1$ metų, ūgis – 175 ± 10 cm, svoris – $78 \pm 11,4$ kg.

Blauzdą tiesiančių ir lenkiančių raumenų jėga, nepriklausomai nuo taikytos reabilitacijos metodikos, buvo vertinama tris kartus:

- pirmasis testavimas – vidutiniškai 7 dienos iki priekinio kryžminio raiščio rekonstrukcinės operacijos;
- antrasis testavimas – vidutiniškai 6 mėnesiai po priekinio kryžminio raiščio rekonstrukcinės operacijos;
- trečias testavimas – vidutiniškai 9 mėnesiai po priekinio kryžminio raiščio rekonstrukcinės operacijos.

Tyrimo eiga ir programa.

Blauzdą tiesiančių ir lenkiančių raumenų maksimali jėga buvo vertinama trimis kampiniais greičiais – 60 l/s, 120 l/s, 180 l/s. Visi testavimai atlikti naudojant specializuotą (skirtą testuoti ir reabilituoti) aparatūrą „Biodex Medical System 3 PRO“ (Sertifikuota ISO 9001 EN 46001). Tokie greičiai parinkti atsižvelgus į tai, jog buvo tiriami žmonės, patyrę PKR traumą, (t.y. prieš rekonstrukcinę operaciją jų kelio sąnariai buvo nestabilūs), o atliekant testavimą izokinetiniu režimu, šiais greičiais sumažinama kelio sąnario apkrova, kartu sumažinamas priekinis blauzdikaulio poslinkis. Testo metu visi pacientai buvo skatinami verbaliai didžiausiomis pastangomis įveikti aparato sukeliama pasipriešinimą, kai kampinio greičio dydžiai skirtingi. Testavimas buvo atliekamas izokinetiniu režimu pagal sukurta protokolą (žr. „tyrimo protokolas“, p. 39). Pirmiausia buvo testuojama nepažeista koja, vėliau – pažeista (operuota).

Dinamometro nustatymas.

- 1) Tiriamasis sėdasi ant „Biodex Medical System 3 PRO“ įrenginio kėdės (8 pav.).
- 2) Prie dinamometro pritvirtinamas papildomas kelio sąnario įtaisas. Kelio sąnario anatominė ašis nustatoma ir sulyginama su dinamometro ašimi, vėliau nustatoma testuojamos kojos lenkimo ir tiesimo amplitudė (ištiesus ir sulenkus koją per kelio sąnarį).
- 3) Tiriamasis apjuosiamas pečių, liemens, šlaunies diržais. Blauzda sutvirtinama diržu su sagtimi apatiniame trečdalyje, 4 cm virš kulnakaulio gumburo, blauzda pasverama $60 \pm 5^\circ$ padėtyje (gravitacinė sunkio jėga).



8 pav. Izokinetinis dinamometras (SEMI)

Tyrimo protokolas.

- 1) Pramankšta: veloergometro mynimas 5 min. 50 - 60 W galingumu.
- 2) Prieš testą 5 min. poilsis. Per tą laiką nustatomas dinamometras ir tiriamojo kūno padėties suregulavimas (žr. „Dinamometro nustatymas“, p. 38).
- 3) Penki bandomieji tiesimo ir lenkimo per kelio sąnarį judesiai nustatyta amplitude laisvu greičiu.
- 4) Testas: pirmoji serija po penkis lenkimo ir tiesimo judesius visais kampinio greičio dydžiais 60 l/s, 120 l/s, 180 l/s. Raumenų poilsis tarp kampinių greičių – 60 sek.
- 5) Analogiškai testuojama pažeista (operuota) koja.

Taikytos kineziterapijos programos.

Kineziterapijos programa po kelio kryžminio raiščio operacijos.

Iki 10 dienos ambulatorinė reabilitacija.

Pirma fazė: nuo 10 dienos iki 4 savaitės.

Tikslai:

1. Maksimaliai saugoti gyjančius audinius
2. Neleisti kad raumenys degeneruotu
3. Mažinti sąnario tinimą.
4. Mažinti skausmą.
5. Judesių amplitudės didinimas
 - Tiesios kojos kėlimas keturiose plokštumose.
 - Pradedam atviros kinetinės grandinės pratimus tiesiam blauzdą.
 - Lenkiam blauzdą atviros kinetinės grandinės pratimais.
 - Pradedam uždaros kinetinės grandinės pratimus
 - Pratimai užpakaliniams šlaunies raumenims su guma.

- Dubens stabilumo pratimai.
- Bendri kūno stiprinimo pratimai.

Antra fazė: nuo 5 iki 10 savaitės.

Tikslai:

1. Nuolat didėjanti judesių amplitudė
2. Normali raumenų jėga matuojant pagal lowet'o skalę.
3. Dinaminė sąnario kontrolė
4. Atstatyti normalią eiseną
5. Normalizuoti kasdieninės veiklos funkcijas
 - Tęsti izometrinius pratimus, keičiant blauzdos lenkimo kampus.
 - Didinti intensyvumą stiprinant priekinius ir užpakalinius šlaunies raumenis, šlaunies atitraukėjus ir pritraukėjus, bei užpakalinius blauzdos raumenis.
 - Didinti uždaros kinetinės grandinės pratimų intensyvumą.
 - Tempimo pratimai apatinėms galūnėms.
 - Juosmens stabilumo programa.
 - Ištvermės treniruotės: dviratis, baseinas, ir t.t.
 - Propriocepcijos gerinimas: nestabilios plokštumos, stovėjimas ant vienos kojos.
 - Pratimai su gumomis.
 - Besibaigiantis šiai fazei įjungiam ėjimą- bėgimą ristele.
 - Taip pat gale šios fazės pradėti mini šuoliukus

Trečia fazė: nuo 11 iki 24 savaitės.

Tikslai:

1. Didinti jėgą.
2. Didinti galingumą
3. Didinti ištvermę
4. Pagerinti neuroraumeninę kontrolę ir dinaminį stabilumą.
 - Tęsti visus iki tol taikytus pratimus.
 - Pradėti specialius pratimus tinkančius individualiai paciento veiklai.
 - Padidinto intensyvumo ištvermės treniruotės.
 - Izokinetinės treniruotės
 - Padidinto intensyvumo bėgimo ir šuolių programa. (bėgimas aštuoniuke, pristatomu žingsniu).

Pratimų programa esant kelio sąnario kryžminio raiščio plyšimui.

Pirma fazė:

1. Apšilimas, minam dvirati 10 min
2. Dinaminiai tempimo pratimai.
3. Pratimai pėdoms, kojų pirštais pritraukinėti pėdą į priekį, itempinėti pėdų skliautus.
4. Pratimai ant nestabilumo plokštumų visi stovėjimai po 1 min
 - Stovim ant dviejų plokštumų ir darom pritūpimus maža amplitude.
 - Viena plokštuma per pėdą toliau negu kita.
 - Atvirkščiai.
 - Viena pėda ant plokštumos kita per dideli žingsni atgal, stovim pritūpus.
 - Atvirkščiai.
 - Stovim ant vienos plokštumos viena koja, po to kita koja.
5. Stovim ant vienos kojos užsimerkus
6. Sėdim treniruoklyje tiesiam blauzdą. Vis didinami lenkimo ir tiesimo kampai.
7. Sėdim treniruoklyje tiesiam abi blauzdas, lenkiam pažeistą blauzdą. (ekscentrinis pratimas)
8. Sėdim treniruoklyje, kojos įstatytos į plokštumą, stumiam plokštumą.
9. Sėdim treniruoklyje, kojos įstatytos į plokštumą, stumiam plokštumą abiem kojom, nuleidžiam su viena koja. (ekscentrinis pratimas)
10. Gulim treniruoklyje ant pilvo, lenkiam blauzdą.
11. Gulim treniruoklyje ant pilvo, lenkiam abi blauzdas, tiesiam pažeistą blauzdą. (ekscentrinis pratimas).
12. Pratimai Hamstringams (užpakaliniai šlaunies raumenys) tiesti kojas atgal, kai guma pritvirtinta prie pėdos (po dviejų savaičių įjungti tą pratimą, kai klupi ant kelių ir lenkiesi į priekį, kai treneris laiko už čiurnų).
13. Dubens stabilumas: gulim ant nugaros, kojos sulenktos, keliam dubenį, tiesiam vieną koją, nuleidžiam koją, nuleidžiam dubenį. Ir tas pats su kita koja. Tarp kelių gali būti kamštinis kamuolys.
14. Pilvo preso pratimai. 10 atsilenkimų lėtai ir 10 su pasisukimais, įjungiant skersinį presą.
15. Stovėjimas ant alkūnių 1min.
16. Tempimo pratimai kojoms ir nugarai.

Programa baseine:

- Apšilimas dviračio minimas vandenyje 10 min.
- 1 serija. Ėjimas per baseiną pirmyn atgal.
- Ėjimas pristatomu žingsniu.
- Ėjimas pristatomu žingsniu aštuoniuke, atgal grįžimas nugarą.

- Ėjimas aukštai keliant kelius.
- Plaukimas su lentele pirmyn atgal.
- Kojų mostai į šonus ir į priekį, po 15 į visas puses.
- Pasistiebiama: pasistiebiam abiem kojomis, permetam svorį ant vienos ir nusileidžiam žemyn.
- Super serija laikantis už baseino krašto rankomis (2 min. lėtai plaukti, 1min. maksimaliu greičiu).

Tada galima pakartoti viską dar kartą priklauso kaip nuvargsta koja, po visos treniruotės dviračio minimas vandenyje

Antra fazė:

Pradžia:

1. Dviračio minimas 10 min (pulsas iki 150).
2. Spaudimas nuo krūtinės – klasikinis paėmimas 50 proc x5, 75 proc x5, 100 proc x5.... 3 serijos.
3. Spaudimas nuo krūtinės atvirkščiu paėmimu 3-4 serijos po 5.
4. Priekinis pritūpimas – 3 serijos po 10 pritūpimų (su svoriu, kad 8-10 būtų labai sunku atlikti).
5. Pritūpimai šonu, pristatant koją. 5 serijos po 10 pritūpimų (su svoriu, kad 8-10 būtų labai sunku atlikti).
6. Klūpint ant suoliuko pasilenkimai į priekį treneriui laikant kojas (2 serijos po 10).
7. Svarstyklės su dviem svarmenimis 3 serijos po 10 kiekvienai kojai.
8. Svarstyklės su vienu svarmeniu, laikant toje rankoje, kur atraminė koja, 3 serijos po 10 kiekvienai kojai.
9. Pritūpimas viena koja kitą pasidėjus ant suoliuko rankose laikant svarmenis 3 serijos po 10 pritūpimų (su svoriu, kad 8-10 būtų labai sunku atlikti).
10. Pilvo preso nugaros stiprinimo pratimai.
11. Tempimo pratimai.

Kitą treniruotę taikom tokią:

1. Dviračio minimas 10 min (pulsas iki 150).
2. Mirtina trauka 3 po 15 kartu (svoris 52kg).
3. Labas rytas 5 serijos po 5 k. (svoris 52 kg). Štanga ant pečių, kojos beveik tiesios, lenkiesi į priekį, ir sutraukdamas sėdmenis išsitiesi į pradinę padėtį.
4. Trumpo intervalo pritūpimai, rankos ant pečių 1min.
5. Su guma tiesti koją atgal, kad dvigalvis raumuo dirbtų (2 serijos po 15 k.).

6. Pratimas dvigalviui, kur klūpint ant kelių į priekį lenktis reikia.
7. Sėdint atsirėmus į sieną 5 padėtys po 20 s (3 serijos).
8. Pasistiebimai ant vienos kojos (50 k. kiekvienai kojai).
9. Pilvo preso ir nugaros stiprinimo pratimai
10. Tempimo pratimai

Bėgimo treniruotė.

- Bėgimas aplink salę 10 min. riste, 5 min. į vieną, 5 min. į kitą pusę.
- Dinaminiai tempimo pratimai.
- Bėgimas siaura aštuoniuke 10m, aplink kuoliukus. 3 serijos po 1min.
- Bėgimas plačia aštuoniuke 3 serijos.
- Plačia aštuoniuke pristatomu žingsniu, 3 serijos.
- Bėgimas plačia aštuoniuke, ties kuoliukais patrypiant, 3 serijos.
- Bėgimas plačia aštuoniuke nugarą, 3 serijos.
- Kartojami visi bėgimai aštuoniuke, tik šiek tiek didinamas tempas.
- 5 min. aplink salę
- Statiniai tempimo pratimai

Taisyklės: tarp pratimų poilsis 1 min.. Tarp serijų poilsis - 30 s.

Trečioje fazėje daugelis pratimų išlieka tokie patys, kaip ir antroje fazėje tik viskas intensyvesnė, didėja jėgos, greičiai ir intensyvumas. Prie bėgimo prisideda šuolių programa.

Bėgimo treniruotė su šuoliais.

- Bėgimas aplink salę 10 min. riste, 5 min. į vieną, 5 min. į kitą pusę.
- Dinaminiai tempimo pratimai
- Bėgimas siaura aštuoniuke 10m, aplink kuoliukus. 3 serijos po 1min.
- Bėgimas plačia aštuoniuke 3 serijos.
- Plačia aštuoniuke pristatomu žingsniu, 3 serijos.
- Bėgimas plačia aštuoniuke, ties kuoliukais patrypiant, 3 serijos.
- Bėgimas plačia aštuoniuke nugarą, 3 serijos.
- Kartojami visi bėgimai aštuoniuke, tik šiek tiek didinamas tempas.
- Bėgimas kvadratu, jungiant pristatomą, atbulom ir priekinius bėgimus. 10 kartų.
- Šuoliai: maži šuoliukai 20, šuoliai su vidutiniu įtūpstu 20, šuoliai su pilnu pritūpimu 20k.
- Šuoliai į priekį 20, šuoliai atgal 20 k.
- Bėgimas iki lentos suoliukas ir grįžimas atgal. 10 k.
- Spurtas iki vidurio ir ilgas stabdymas. 10 kartų.
- 5 min. aplink salę.

- Statiniai tempimo pratimai

Taisyklės: tarp pratimų poilsis 1 min.. Tarp serijų poilsis - 30 s.

Kineziterapijos programų metodika:

Pirma grupė pacientų pratimus atliko: 2 serijos koncentrinų pratimų, 1 serija ekscentrinų pratimų

Antra grupė pacientų pratimus atliko: 3 serijos koncentrinų pratimų.

Pacientai dirbo 3 kartus per savaitę, prižiūrimi to paties kineziterapeuto.

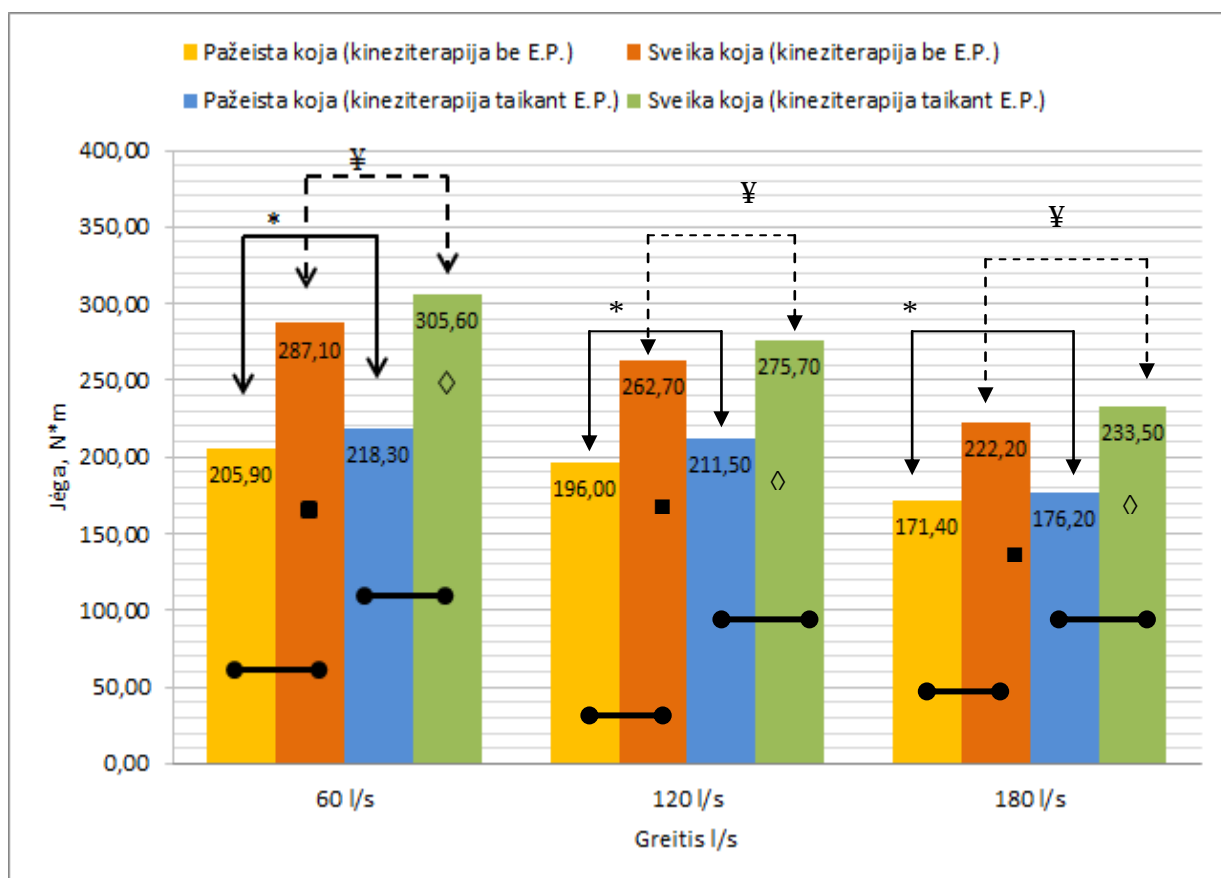
5. TYRIMO REZULTATAI

5.1. Blauzdą tiesiančių ir lenkiančių raumenų jėgos rezultatai taikant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., prieš rekonstrukcinę PKR operaciją

Atliekant tyrimą buvo ištirtos dvi, po 20 asmenų, grupės. Tiriamųjų grupė, kuriai taikėme kineziterapijos programą su E.P., lyginant su grupe kuriai buvo taikyta kineziterapijos programa be E.P., rodo didesnes pažeistos ir sveikos kojos raumens susitraukimo jėgas.

Tyrimo rezultatai rodo, kad blauzdą tiesiančių ir lenkiančių raumenų jėga priklauso nuo raumens susitraukimo greičio, taikytos kineziterapijos programos pobūdžio, esant pažeistai kojai.

Pirmiausia aptariami pažeistos ir sveikosios kojos blauzdą tiesiančių raumenų jėgos rezultatai prieš PKR rekonstrukcinę operaciją, taikant skirtingas kineziterapijos programas. Devintame paveiksle matome, kad didžiausią jėgą tiriamieji pasiekia esant mažiausiam kampiniam greičiui – 60 l/s. Tiek vienos, tiek kitos grupės tiriamųjų sveikos kojos jėga yra didesnė už pažeistos kojos blauzdą tiesiančių raumenų jėgą prie visų kampinių greičių ($p < 0,05$).



9 pav. Pažeistos ir sveikos kojos, taikant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., blauzdą tiesiančių raumenų maksimalios jėgos vidutinės absoliučios reikšmės, esant skirtingiems susitraukimo greičiams

Patikimas skirtumas yra: ■ – lyginant sveiką koją su pažeista koja, taikant kineziterapiją be E.P. ($p < 0,05$) prieš operaciją; ◇ - lyginant sveiką koją su pažeista koja, taikant kineziterapijos

programą su E.P. ($p<0,05$); * - lyginant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., esant pažeistai kojai ($p<0,05$); ¥ - lyginant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., esant sveikai kojai ($p<0,05$). # - statistiškai reikšmingas skirtumas nerastas.

Esant mažiausiam kampiniam greičiui – 60 l/s ir taikant skirtingas kineziterapijos programas, skirtumas tarp pažeistosios ir sveikosios kojos yra patikimas ($p<0,05$), esant 120 l/s ir 180 l/s kampiniams greičiams – taip pat gautas patikimas skirtumas ($p<0,05$).

Palyginus kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P.rezultatus (žr. 5 lentelę), tiek tarp pažeistos, tiek tarp sveikos kojų, tarpusavyje, prie visų skirtingų kampinių greičių, gautas didesnis pagerėjimas grupėje, kuriai taikyta kineziterapija su E.P. ($p<0,05$).

5 lentelė. Raumens susitraukimo jėgos vidurkiai tarp operuotos ir neoperuotos kojos, taikant skirtingą kineziterapiją blauzdos tiesimo metu (vidurkis $\pm$ standartinė vidurkio paklaida N^*m)

Kampinis greitis Požymis	60 l/s	120 l/s	180 l/s
Pažeista koja (Kineziterapija be E.P.)	205,9 $\pm$ 10,7	196,8 $\pm$ 5,7	171,4 $\pm$ 4,4
Sveika koja (Kineziterapija be E.P.)	287,1 $\pm$ 20,4	262,7 $\pm$ 15,2	222,2 $\pm$ 15,8
Pažeista koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	218,3 $\pm$ 12,3	211,5 $\pm$ 11,2	176,2 $\pm$ 13,7
Sveika koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	196 $\pm$ 9,4	275,7 $\pm$ 7,7	233,5 $\pm$ 10,0

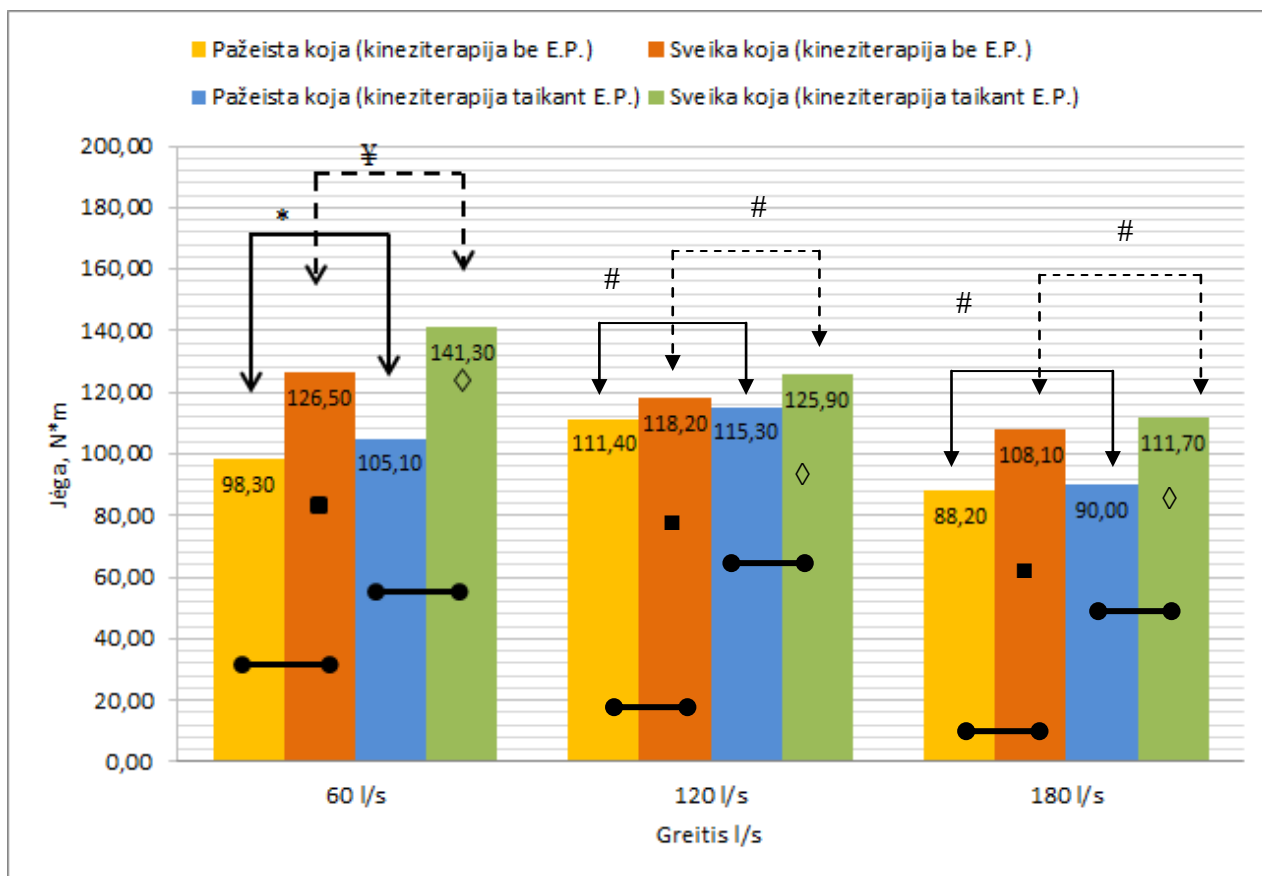
Pastebima tendencija, jog didėjant raumens susitraukimo greičiui, tiesiant blauzdą per kelio sąnarį, santykinai sumažėja raumens susitraukimo jėga bei skirtumas tarp nagrinėjamų faktorių.

Palyginus kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P.rezultatus (žr. 2 lentelę), tiek tarp pažeistos, tiek tarp sveikos kojų, tarpusavyje, prie visų skirtingų kampinių greičių (negauta tarp sveikų kojų), gautas didesnis pagerėjimas grupėje, kuriai taikyta kineziterapija su E.P. ($p<0,05$).

Esant mažiausiam kampiniam greičiui – 60 l/s (ir 120 l/s) ir taikant skirtingas kineziterapijos programas, skirtumas tarp pažeistosios ir sveikosios kojos yra patikimas ($p<0,05$), o esant 180 l/s kampiniui greičiams – patikimo skirtumo negauta ($p>0,05$).

Pažeistos ir sveikosios kojos blauzdą lenkiančių raumenų jėgos rezultatai prieš PKR rekonstrukcinę operaciją, taikant skirtingas kineziterapijos programas, rodo, kad didžiausią jėgą tiriamieji pasiekia esant mažiausiam kampiniam greičiui — 60 l/s. Tiek vienos, tiek kitos grupės

tiriamųjų sveikos kojos jėga yra didesnė už pažeistos kojos blauzdą lenkiančių raumenų jėgą, esant skirtingiems kampiniams greičiams (žr. 10 pav.).



10 pav. Pažeistos ir sveikos kojos, taikant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., blauzdą lenkiančių raumenų maksimalios jėgos vidutinės absoliučios reikšmės, esant skirtingiems susitraukimo greičiams

Patikimas skirtumas yra: ■ – lyginant sveiką koją su pažeista koja, taikant kineziterapiją be E.P. ($p < 0,05$) prieš operaciją; ◇ - lyginant sveiką koją su pažeista koja, taikant kineziterapijos programą su E.P. ($p < 0,05$); * - lyginant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., esant pažeistai kojai ($p < 0,05$); ¥ - lyginant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., esant sveikai kojai ($p < 0,05$). # - statistiškai reikšmingas skirtumas nerastas.

Esant mažiausiam kampiniam greičiui – 60 l/s ir taikant skirtingas kineziterapijos programas, skirtumas tarp pažeistosios ir sveikosios kojos yra patikimas ($p < 0,05$), o esant 120 l/s ir 180 l/s kampiniams greičiams – patikimo skirtumo negauta ($p > 0,05$).

Palyginus kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. rezultatus (žr. 6 lentelę), tiek tarp pažeistos, tiek tarp sveikos kojų, tarpusavyje, prie visų skirtingų kampinių greičių, gautas didesnis pagerėjimas grupėje, kuriai taikyta kineziterapija su E.P. ($p < 0,05$), išskyrus pažeistų kojų ties 60 l/s kampiniu greičiu tarp kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. grupių ($p > 0,05$).

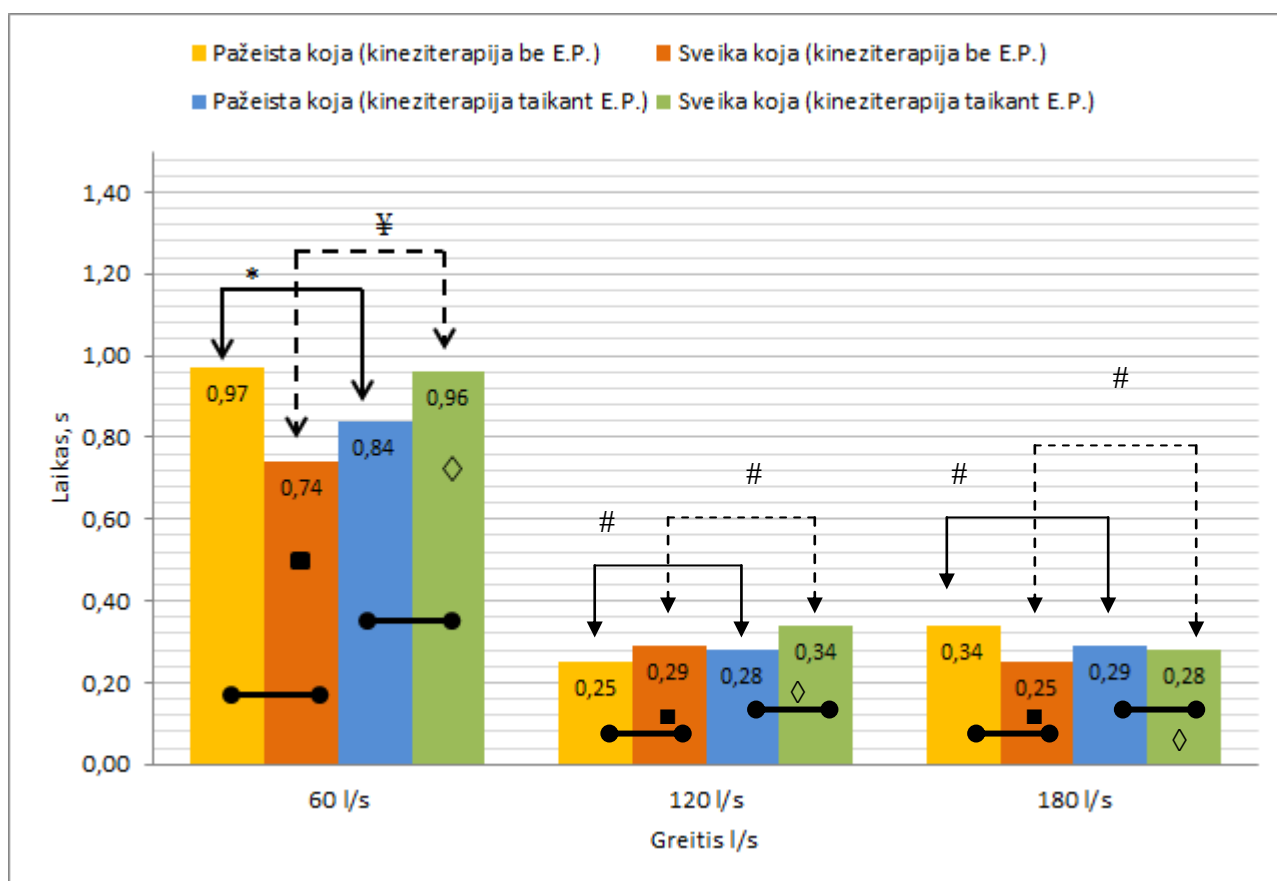
6 lentelė. Raumens susitraukimo jėgos vidurkiai tarp operuotos ir neoperuotos kojos, taikant skirtingą kineziterapiją blauzdos lenkimo metu (vidurkis $\pm$ standartinė vidurkio paklaida $N*m$)

Požymis \ Kampinis greitis	60 l/s	120 l/s	180 l/s
Pažeista koja (Kineziterapija be E.P.)	98,3 $\pm$ 10,5	111,4 $\pm$ 8,5	88,2 $\pm$ 5,2
Sveika koja (Kineziterapija be E.P.)	126,5 $\pm$ 8,1	118,4 $\pm$ 7,0	108,1 $\pm$ 4,2
Pažeista koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	105,1 $\pm$ 9,5	115,3 $\pm$ 7,9	90 $\pm$ 9,6
Sveika koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	141,3 $\pm$ 5,1	125,9 $\pm$ 5,2	111,7 $\pm$ 2,2

Tiriamųjų grupė, kuriai taikėme kineziterapijos programą su E.P., lyginant su kineziterapijos programos be E.P. tiriamųjų grupe, nepriklausomai nuo skirtingo raumens susitraukimo greičio, taip pat, kaip ir atliekant blauzdos tiesimą per kelio sąnarį, rodo didesnes sveikos ir pažeistos kojos raumens susitraukimo jėgas.

Pastebima tendencija, jog didėjant raumens susitraukimo greičiui, lenkiant blauzdą per kelio sąnarį, santykinai sumažėja raumens susitraukimo jėga bei skirtumas tarp nagrinėjamų faktorių.

Nagrinėdami laiko tarpą iki taško kol pasiekama maksimali raumens susitraukimo jėga, pastebėjome, kad tiesiant pažeistą ir sveiką koją per kelio sąnarį, esant 120 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapijos programą be E.P., užtrunkama mažiau laiko (atitinkamai: 0,25 s ir 0,29 s), nei taikant kineziterapijos programą su E.P. (atitinkamai: 0,28 s ir 0,34 s) ($p < 0,05$). Esant 60 l/s ir 180 l/s kampiniam greičiui, skirtumas tarp nagrinėjamų rodiklių, buvo statistiškai nepatikimas ($p > 0,05$) (žr. 11 pav.).



11 pav. Pažeistos ir sveikos kojos, taikant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., blauzdą tiesiančių raumenų laiko iki maksimalios jėgos vidutinės absoliučios reikšmės, esant skirtingiems susitraukimo greičiams

Patikimas skirtumas yra: ■ – lyginant sveiką koją su pažeista koja, taikant kineziterapiją be E.P. ($p < 0,05$); ◇ - lyginant sveiką koją su pažeista koja, taikant kineziterapijos programą su E.P. ($p < 0,05$); * - lyginant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., esant pažeistai kojai ($p < 0,05$); ¥ - lyginant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., esant sveikai kojai ($p < 0,05$). #- statistškai reikšmingas skirtumas nerastas.

Nagrinėdami laiko tarpą iki taško kol pasiekama maksimali raumens susitraukimo jėga, pastebėjome, kad tiesiant pažeistą koją per kelio sąnarį, esant 60 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapijos programą be E.P., yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapijos programą su E.P. (atitinkamai: 0,97 s ir 0,84 s). Tačiau esant 60 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapijos programą be E.P., sveikai kojai, yra sugaištama mažiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,74 s ir 0,96 s) ($p < 0,05$) (žr. 7 lentelė).

Nagrinėdami laiko tarpą iki taško kol pasiekama maksimali raumens susitraukimo jėga, pastebėjome, kad tiesiant pažeistą ir sveiką koją per kelio sąnarį, esant 120 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapiją be E.P., yra sugaištama mažiau laiko (atitinkamai: 0,25 s ir 0,29 s), nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,28 s ir 0,34 s) ($p < 0,05$). Atliekant blauzdos tiesimą esant 180 l/s kampiniam greičiui patikimą skirtumą gavome tik lygindami sveikąsias kojas. Taikant

kineziterapijos programą be E.P., yra sugaištama mažiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,25 s ir 0,28 s) ($p < 0,05$). Patikimo skirtumo, esant 180 l/s kampiniam greičiui, tarp pažeistų kojų nebuvo gauta ($p > 0,05$).

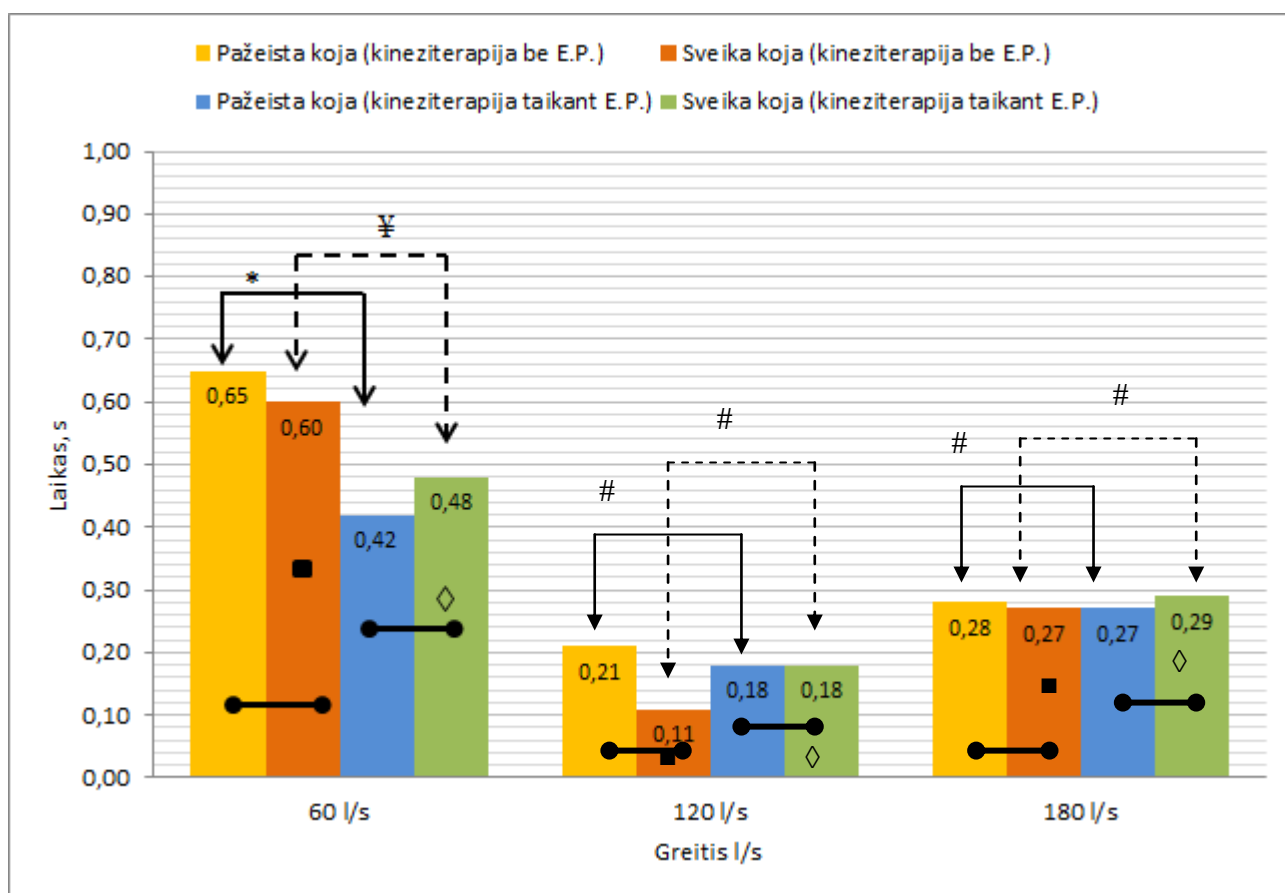
7 lentelė. Laiko iki maksimalios jėgos vidurkiai tarp operuotos ir neoperuotos kojos, taikant skirtingą kineziterapiją blauzdos tiesimo metu (vidurkis $\pm$ standartinė vidurkio paklaida $N \cdot m$)

Kampinis greitis Požymis	60 l/s	120 l/s	180 l/s
Pažeista koja (Kineziterapija be E.P.)	0,97 $\pm$ 0,08	0,25 $\pm$ 0,04	0,34 $\pm$ 0,01
Sveika koja (Kineziterapija be E.P.)	0,74 $\pm$ 0,07	0,29 $\pm$ 0,02	0,25 $\pm$ 0,01
Pažeista koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	0,84 $\pm$ 0,04	0,28 $\pm$ 0,03	0,29 $\pm$ 0,02
Sveika koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	0,96 $\pm$ 0,14	0,34 $\pm$ 0,01	0,28 $\pm$ 0,01

Esant 120 l/s kampiniam greičiui, stebimas statistiškai reikšmingas skirtumas lyginant pažeistą koją su sveikąja abiejose grupėse ($p < 0,05$).

Tarp pažeistos ir sveikos kojos, esant 120 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapijos programą be E.P. ir taikant kineziterapiją su E.P., gaunamas statistiškai reikšminas skirtumas ($p < 0,05$). Atliekant blauzdos tiesimą esant 180 l/s kampiniam greičiui patikimą skirtumą gavome tik lygindami sveikąsias kojas

Nagrinėdami laiko tarpą iki taško kol pasiekama maksimali raumens susitraukimo jėga, pastebėjome, kad lenkiant pažeistą koją per kelio sąnarį, esant 60 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapijos programą be E.P., yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,65 s ir 0,42 s) ($p < 0,05$) (žr. 12 pav.).



12 pav. Pažeistos ir sveikos kojos, taikant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., blauzda lenkiančių raumenų laiko iki maksimalios jėgos vidutinės absoliučios reikšmės, esant skirtingiems susitraukimo greičiams

Patikimas skirtumas yra: ■ – lyginant sveiką koją su pažeista koja, taikant kineziterapiją be E.P. ($p < 0,05$); ◇ - lyginant sveiką koją su pažeista koja, taikant kineziterapijos programą su E.P. ($p < 0,05$); * - lyginant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., esant pažeistai kojai ($p < 0,05$); ¥ - lyginant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., esant sveikai kojai ($p < 0,05$). #- statistškai reikšmingas skirtumas nerastas.

Esant 120 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapiją be E.P., pažeistai kojai, yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,21 s ir 0,18 s) (žr. 8 lentelė).

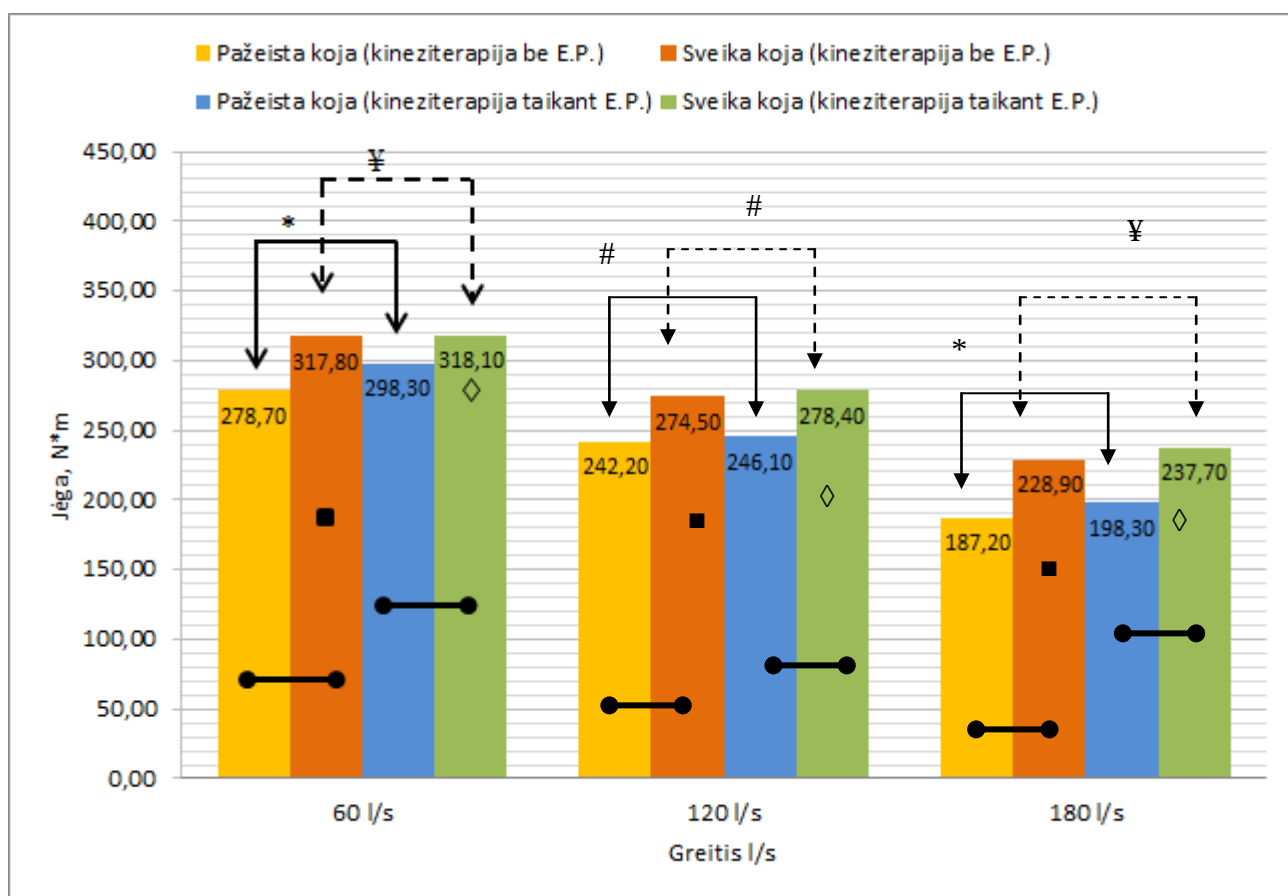
8 lentelė. Laiko iki maksimalios jėgos vidurkiai tarp operuotos ir neoperuotos kojos, taikant skirtingą kineziterapiją blauzdos lenkimo metu (vidurkis $\pm$ standartinė vidurkio paklaida N^*m)

Kampinis greitis Požymis	60 l/s	120 l/s	180 l/s
Pažeista koja (Kineziterapija be E.P.)	0,65 $\pm$ 0,11	0,21 $\pm$ 0,04	0,28 $\pm$ 0,04
Sveika koja (Kineziterapija be E.P.)	0,60 $\pm$ 0,05	0,11 $\pm$ 0,01	0,27 $\pm$ 0,03
Pažeista koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	0,42 $\pm$ 0,04	0,18 $\pm$ 0,04	0,27 $\pm$ 0,03
Sveika koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	0,48 $\pm$ 0,08	0,18 $\pm$ 0,03	0,29 $\pm$ 0,03

Esant 60 l/s ir 120 l/s kampiniam greičiui, stebimas statistiškai reikšmingas skirtumas lyginant pažeistą koją su sveikąja abiejose grupėse ($p < 0,05$).

5.2. Blauzdą tiesiančių ir lenkiančių raumenų jėgos rezultatai taikant skirtingą kineziterapijos programą po PKR rekonstrukcinės operacijos praėjus 6 mėnesiams

Pirmiausia aptariame pažeistos ir sveikos kojos blauzdą tiesiančių raumenų jėgos rezultatus, praėjus vidutiniškai 6 mėnesiams po PKR rekonstrukcinės operacijos, taikant skirtingas kineziterapijos programas. Tryliktame paveiksle matome, kad didžiausią jėgą tiriamieji pasiekia esant mažiausiam kampiniam greičiui – 60 l/s. Tiek vienos, tiek kitos grupės tiriamųjų sveikos kojos jėga yra didesnė už pažeistos kojos blauzdą tiesiančių raumenų jėgą prie visų kampinių greičių ($p < 0,05$). Tik tiesiant blauzdą per kelio sąnarį, esant 180 l/s kampiniam greičiui, grupės kurioje buvo atliekama kineziterapija su E.P., tiriamųjų sveikos kojos jėga yra didesnė, bet patikimo skirtumo nebuvo užfiksuota ($p > 0,05$).



13 pav. Pažeistos ir sveikos kojos, taikant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., blauzdą tiesiančių raumenų maksimalios jėgos vidutinės absoliučios reikšmės, esant skirtingiems susitraukimo greičiams

Patikimas skirtumas yra: ■ – lyginant sveiką koją su pažeista koja, taikant kineziterapiją be E.P. ($p < 0,05$) prieš operaciją; ◇ - lyginant sveiką koją su pažeista koja, taikant kineziterapijos programą su E.P. ($p < 0,05$); * - lyginant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., esant pažeistai kojai ($p < 0,05$); ¥ - lyginant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., esant sveikai kojai ($p < 0,05$). # - statistiškai reikšmingas skirtumas nerastas.

Palyginus gautus kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. rezultatus (žr. 9 lentelę), tiek tarp pažeistos, tiek tarp sveikos kojų, tarpusavyje, prie visų skirtingų kampinių greičių, gautas didesnis pagerėjimas grupėje, kuriai taikyta kineziterapija su E.P. ($p < 0,05$).

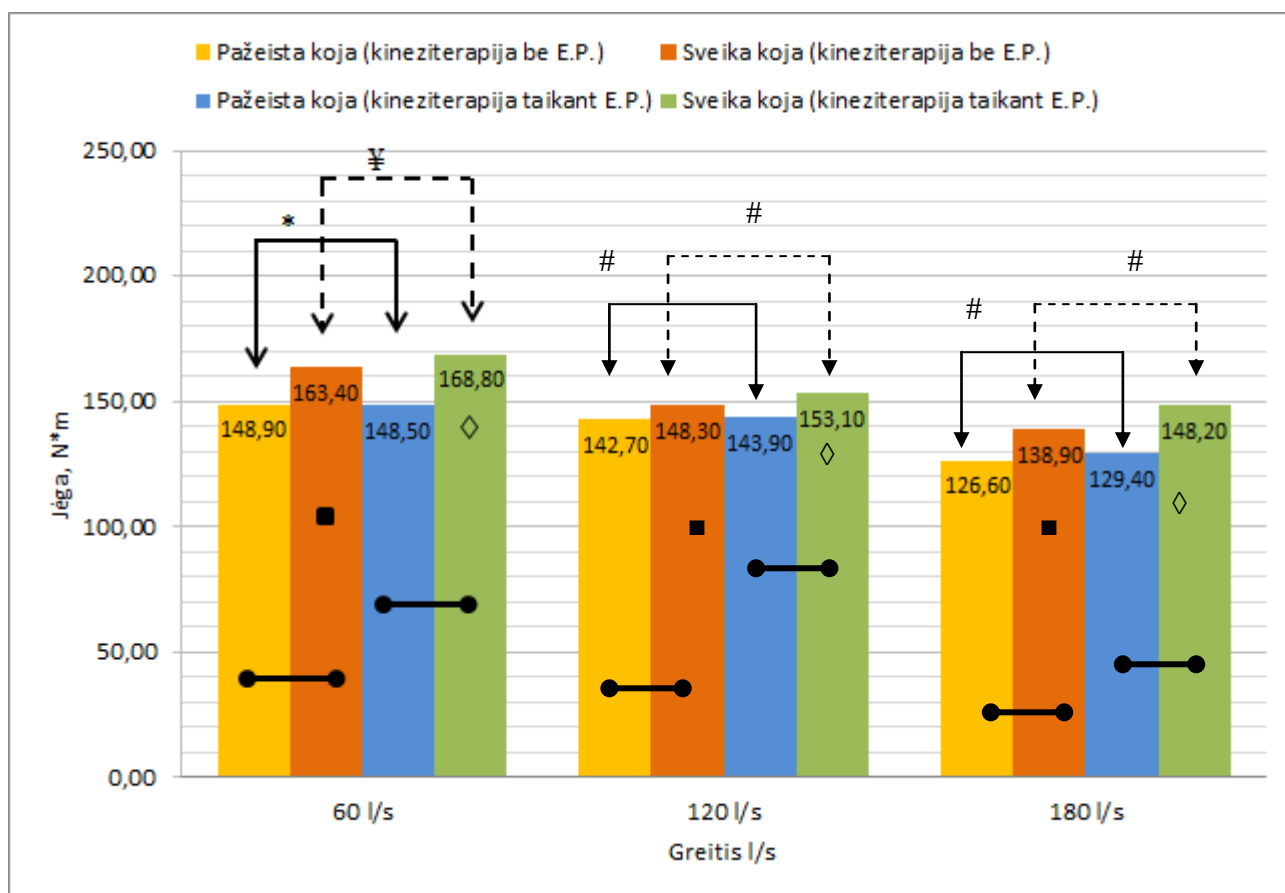
9 lentelė. Raumens susitraukimo jėgos vidurkiai tarp operuotos ir neoperuotos kojos, taikant skirtingą kineziterapiją blauzdos tiesimo metu (vidurkis $\pm$ standartinė vidurkio paklaida N^*m)

Požymis \ Kampinis greitis	60 l/s	120 l/s	180 l/s
Operuota koja (Kineziterapija be E.P.)	278,7 $\pm$ 5,3	242,2 $\pm$ 2,7	187,2 $\pm$ 2,6
Sveika koja (Kineziterapija be E.P.)	317,8 $\pm$ 8,4	274,5 $\pm$ 7,2	228,9 $\pm$ 7,3
Operuota koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	298,3 $\pm$ 5,9	246,1 $\pm$ 4,3	198,3 $\pm$ 6,6
Sveika koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	318,1 $\pm$ 4,9	278,4 $\pm$ 3,6	237,7 $\pm$ 5,0

Palyginus intensyvios ir įprastinės kineziterapijos rezultatus (žr. 9 lentelę), tiek tarp pažeistos, tiek tarp sveikos kojų, tarpusavyje, esant 60 l/s ir 120 l/s prie visų skirtingų kampinių greičių, gautas didesnis pagerėjimas grupėje, kuriai taikyta kineziterapija su E.P. ($p < 0,05$).

Pastebima tendencija, jog didėjant raumens susitraukimo greičiui, tiesiant blauzdą per kelio sąnarį, santykinai sumažėja raumens susitraukimo jėga bei skirtumas tarp nagrinėjamų faktorių.

Pažeistos ir sveikos kojos blauzdą lenkiančių raumenų jėgos rezultatai, praėjus vidutiniškai 6 mėnesiams po PKR rekonstrukcinės operacijos, taikant skirtingas kineziterapijos programas, rodo, kad didžiausią jėgą tiriamieji pasiekia esant mažiausiam kampiniam greičiui — 60 l/s. Tiek vienos, tiek kitos grupės tiriamųjų sveikos kojos jėga yra didesnė už pažeistos kojos blauzdą lenkiančių raumenų jėgą, esant skirtingiems kampiniams greičiams (žr. 14 pav.).



14 pav. Pažeistos ir sveikos kojos, taikant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., blauzdą lenkiančių raumenų maksimalios jėgos vidutinės absoliučios reikšmės, esant skirtingiems susitraukimo greičiams

Patikimas skirtumas yra: ■ – lyginant sveiką koją su pažeista koja, taikant kineziterapiją be E.P. ($p < 0,05$); ◇ - lyginant sveiką koją su pažeista koja, taikant kineziterapijos programą su E.P. ($p < 0,05$); * - lyginant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., esant pažeistai kojai ($p < 0,05$); ¥ - lyginant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., esant sveikai kojai ($p < 0,05$). #- statistiškai reikšmingas skirtumas nerastas.

Esant 60 l/s, 120 l/s ar 180 l/s kampiniams greičiams ir taikant skirtingas kineziterapijos programas, patikimo skirtumo tarp pažeistosios ir sveikosios kojos negauta ($p < 0,05$).

10 lentelė. Raumens susitraukimo jėgos vidurkiai tarp operuotos ir neoperuotos kojos, taikant skirtingą kineziterapiją blauzdos lenkimo metu (vidurkis $\pm$ standartinė vidurkio paklaida N*m)

Požymis \ Kampinis greitis	60 l/s	120 l/s	180 l/s
Operuota koja (Kineziterapija be E.P.)	148,9 $\pm$ 5,5	142,7 $\pm$ 4,2	126,6 $\pm$ 3,1
Sveika koja (Kineziterapija be E.P.)	163,4 $\pm$ 4,5	148,3 $\pm$ 2,1	138,9 $\pm$ 2,9
Operuota koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	148,5 $\pm$ 4,4	143,9 $\pm$ 3,7	129,4 $\pm$ 3,7
Sveika koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	168,8 $\pm$ 3,0	153,1 $\pm$ 3,0	148,2 $\pm$ 1,1

Palyginus kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. rezultatus (žr. 10 lentelę), tiek tarp pažeistos, tiek tarp sveikos kojų, tarpusavyje, prie visų skirtingų kampinių greičių, gautas didesnis pagerėjimas grupėje, kuriai taikyta kineziterapija su E.P. ($p < 0,05$).

Nagrinėdami laiko tarpą iki taško kol pasiekama maksimali raumens susitraukimo jėga, pastebėjome, kad tiesiant pažeistą koją per kelio sąnarį, esant 60 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapijos programą, yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,71 s ir 0,49 s). Tiesiant sveiką koją per kelio sąnarį ir taikant kineziterapijos programą, taip pat yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,61 s ir 0,49 s) ($p < 0,05$) (žr. 11 lentelę).

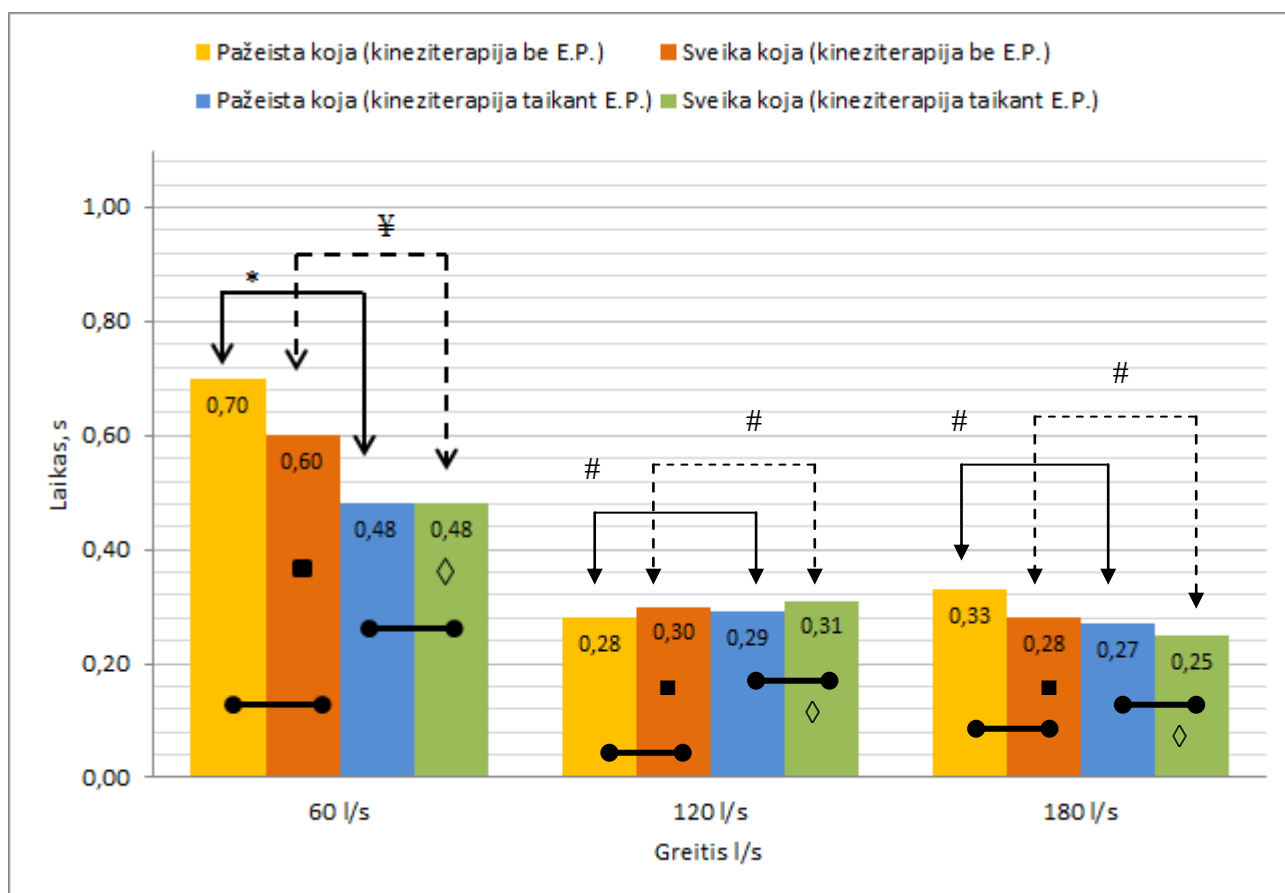
11 lentelė. Laiko iki maksimalios jėgos vidurkiai tarp operuotos ir neoperuotos kojos, taikant skirtingą kineziterapiją blauzdos tiesimo metu (vidurkis $\pm$ standartinė vidurkio paklaida $N \cdot m$)

Požymis \ Kampinis greitis	60 l/s	120 l/s	180 l/s
Operuota koja (Kineziterapija be E.P.)	0,70 $\pm$ 0,03	0,28 $\pm$ 0,01	0,33 $\pm$ 0,00
Sveika koja (Kineziterapija be E.P.)	0,60 $\pm$ 0,03	0,30 $\pm$ 0,01	0,28 $\pm$ 0,01
Operuota koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	0,48 $\pm$ 0,03	0,29 $\pm$ 0,01	0,27 $\pm$ 0,01
Sveika koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	0,48 $\pm$ 0,04	0,31 $\pm$ 0,01	0,25 $\pm$ 0,01

Atliekant blauzdos tiesimą esant 60 l/s kampiniam greičiui patikimą skirtumą gavome tik lygindami operuotas kojas ($p < 0,05$).

Atliekant blauzdos tiesimą esant 180 l/s kampiniam greičiui patikimą skirtumą gavome tik lygindami operuotas kojas. Taikant kineziterapijos programą, yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,34 s ir 0,28 s) ($p < 0,05$).

Esant 60 l/s ir 180 l/s kampiniams greičiams, stebimas statistiškai reikšmingas skirtumas lyginant pažeistą koją su sveikąja tik kineziterapijos grupėje be E.P. ($p < 0,05$) (žr. 15 pav.).

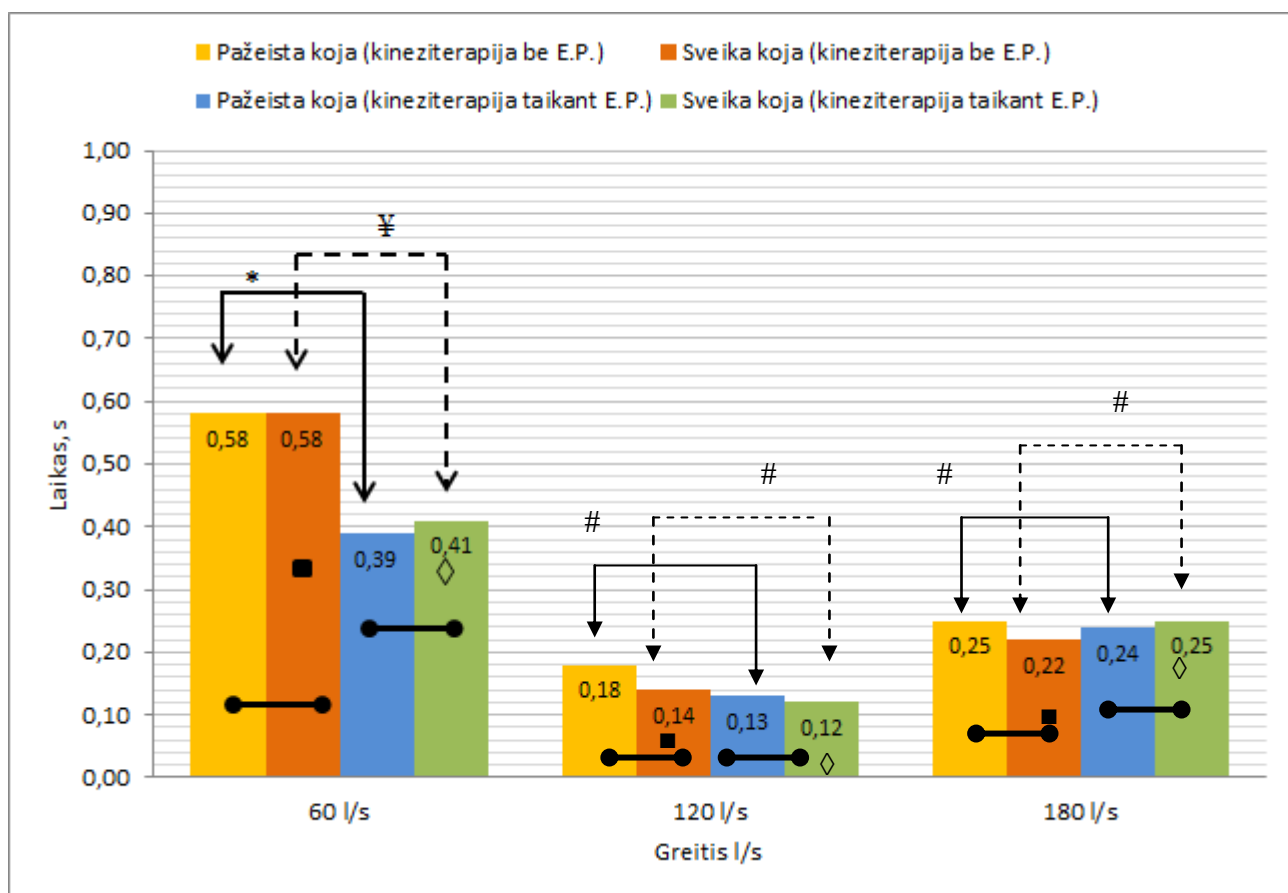


15 pav. Pažeistos ir sveikos kojos, taikant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., blauzdą tiesiančių raumenų laiko iki maksimalios jėgos vidutinės absoliučios reikšmės, esant skirtingiems susitraukimo greičiams

Patikimas skirtumas yra: ■ – lyginant sveiką koją su pažeista koja, taikant kineziterapiją be E.P. ($p < 0,05$); ◇ - lyginant sveiką koją su pažeista koja, taikant kineziterapijos programą su E.P. ($p < 0,05$); * - lyginant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., esant pažeistai kojai ($p < 0,05$); ¥ - lyginant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., esant sveikai kojai ($p < 0,05$). #- statistiškai reikšmingas skirtumas nerastas.

Nagrinėdami laiko tarpą iki taško kol pasiekama maksimali raumens susitraukimo jėga, pastebėjome, kad lenkiant pažeistą koją per kelio sąnarį, esant 60 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapijos programą be E.P., yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,6 s ir 0,41 s) (žr. 16 pav.).

Nagrinėdami laiko tarpą iki taško kol pasiekama maksimali raumens susitraukimo jėga, pastebėjome, kad tiesiant pažeistą ir sveiką koją per kelio sąnarį, esant 120 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapijos programą be E.P., yra sugaištama daugiau laiko (atitinkamai: 0,2 s ir 0,16 s), nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,15 s ir 0,14 s) ($p < 0,05$). Patikimo skirtumo, esant 180 l/s kampiniam greičiui, nebuvo gauta ($p > 0,05$).



16 pav. Pažeistos ir sveikos kojos, taikant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., blauzdą lenkiančių raumenų laiko iki maksimalios jėgos vidutinės absoliučios reikšmės, esant skirtingiems susitraukimo greičiams

Patikimas skirtumas yra: ■ – lyginant sveiką koją su pažeista koja, taikant kineziterapiją be E.P. ($p < 0,05$); ◇ - lyginant sveiką koją su pažeista koja, taikant kineziterapijos programą su E.P. ($p < 0,05$); * - lyginant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., esant pažeistai kojai ($p < 0,05$); ¥ - lyginant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., esant sveikai kojai ($p < 0,05$). #- statistiškai reikšmingas skirtumas nerastas.

Taikant kineziterapijos programą be E.P. sveikai kojai, taip pat yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,6 s ir 0,43 s) ($p < 0,05$) (žr. 12 lentelė).

12 lentelė. Laiko iki maksimalios jėgos vidurkiai tarp operuotos ir neoperuotos kojos, taikant skirtingą kineziterapiją blauzdos lenkimo metu (vidurkis $\pm$ standartinė vidurkio paklaida N^*m)

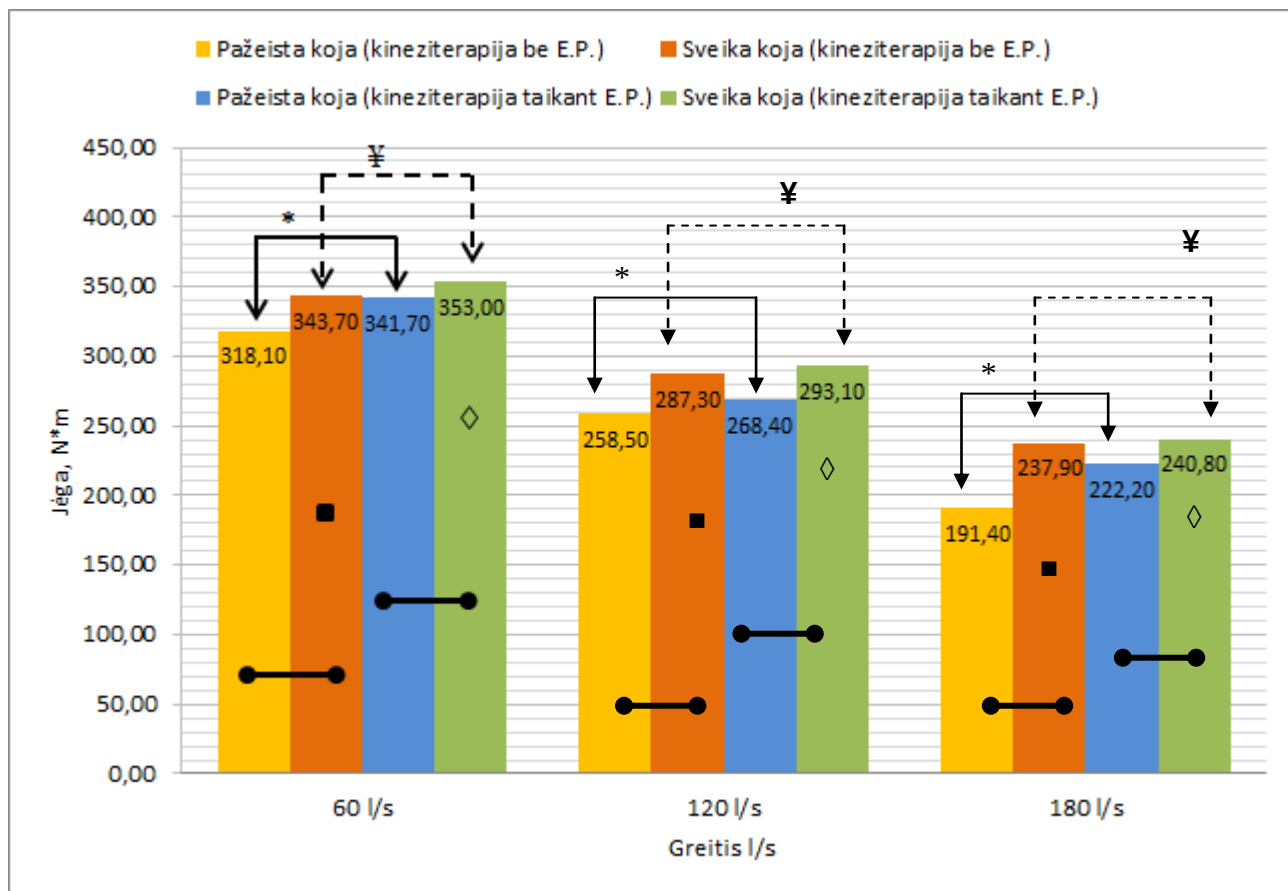
Požymis \ Kampinis greitis	60 l/s	120 l/s	180 l/s
Operuota koja (Kineziterapija be E.P.)	0,58 $\pm$ 0,06	0,18 $\pm$ 0,02	0,25 $\pm$ 0,01
Sveika koja (Kineziterapija be E.P.)	0,58 $\pm$ 0,04	0,14 $\pm$ 0,01	0,22 $\pm$ 0,02
Operuota koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	0,39 $\pm$ 0,03	0,13 $\pm$ 0,01	0,24 $\pm$ 0,02
Sveika koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	0,41 $\pm$ 0,03	0,12 $\pm$ 0,01	0,25 $\pm$ 0,02

Esant 120 l/s kampiniam greičiui, stebimas statistiškai reikšmingas skirtumas lyginant pažeistą koją su sveikąją kineziterapijos be E.P. grupėje ($p < 0,05$).

Lyginant kineziterapiją be E.P. ir kineziterapiją su E.P. gydant, gautas statistiškai patikimas laikotarpio skirtumas ($p < 0,05$) sveikų kojų.

5.3. Blauzdą tiesiančių ir lenkiančių raumenų jėgos rezultatai taikant skirtingą kineziterapijos programą praėjus 9 mėnesiams po PKR rekonstrukcinės operacijos

Pirmiausia aptariame pažeistos ir sveikos kojos blauzdą tiesiančių raumenų jėgos rezultatus, praėjus vidutiniškai 9 mėnesiams po PKR rekonstrukcinės operacijos, taikant skirtingas kineziterapijos programas. Septynioliktame paveiksle matome, kad didžiausią jėgą tiriamieji pasiekia esant mažiausiam kampiniam greičiui – 60 l/s. Tiek vienos, tiek kitos grupės tiriamųjų sveikos kojos jėga yra didesnė už pažeistos kojos blauzdą tiesiančių raumenų jėgą prie visų kampinių greičių ($p < 0,05$). Tik tiesiant blauzdą per kelio sąnarį, esant 180 l/s kampiniam greičiui, grupėje kurioje buvo atliekama kineziterapija su E.P. tiriamųjų sveikos kojos jėga yra didesnė, bet patikimo skirtumo nebuvo užfiksuota ($p > 0,05$).



17 pav. Pažeistos ir sveikos kojos, taikant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., blauzdą tiesiančių raumenų maksimalios jėgos vidutinės absoliučios reikšmės, esant skirtingiems susitraukimo greičiams

Patikimas skirtumas yra: ■ – lyginant sveiką koją su pažeista koją, taikant kineziterapiją be E.P. ($p < 0,05$) prieš operaciją; ◇ - lyginant sveiką koją su pažeista koją, taikant kineziterapijos programą su E.P. ($p < 0,05$); * - lyginant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., esant pažeistai kojai ($p < 0,05$); ¥ - lyginant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., esant sveikai kojai ($p < 0,05$). # - statistiškai reikšmingas skirtumas nerastas.

Palyginus kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. rezultatus (žr. 13 lentelę), tiek tarp pažeistos, tiek tarp sveikos kojų, tarpusavyje, prie visų skirtingų kampinių greičių, gautas didesnis pagerėjimas grupėje, kuriai taikyta kineziterapija su E.P. ($p < 0,05$).

13 lentelė. Raumens susitraukimo jėgos vidurkiai tarp operuotos ir neoperuotos kojos, taikant skirtingą kineziterapiją blauzdos tiesimo metu (vidurkis $\pm$ standartinė vidurkio paklaida $N \cdot m$)

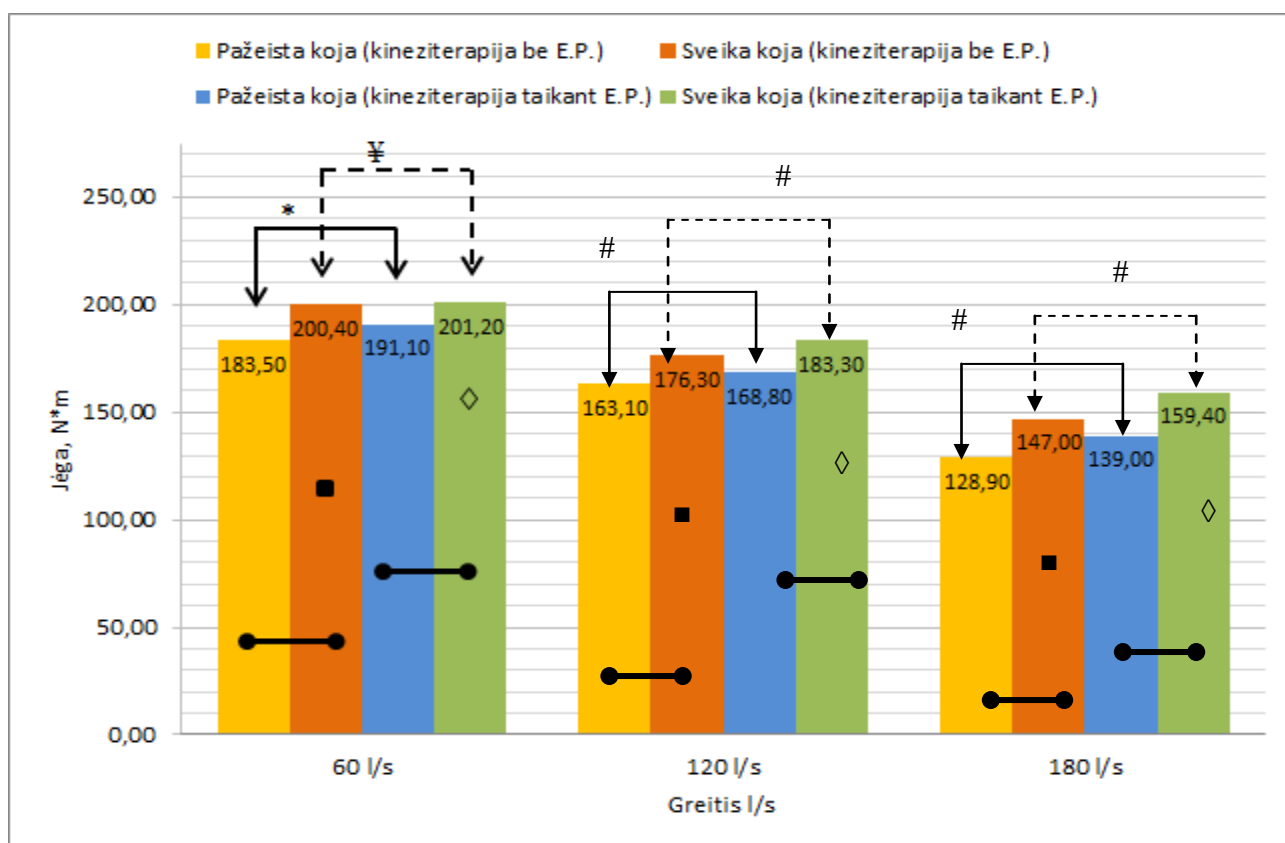
Požymis \ Kampinis greitis	60 l/s	120 l/s	180 l/s
Operuota koja (Kineziterapija be E.P.)	318,1 $\pm$ 9,6	258,5 $\pm$ 4,9	191,4 $\pm$ 5,6
Sveika koja (Kineziterapija be E.P.)	343,7 $\pm$ 15,7	287,3 $\pm$ 9,6	237,9 $\pm$ 4,9
Operuota koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	341,7 $\pm$ 10,9	268,4 $\pm$ 5,6	222,2 $\pm$ 7,1
Sveika koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	353 $\pm$ 7,2	293,1 $\pm$ 7,3	240,8 $\pm$ 5,7

Palyginus kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. rezultatus tiek tarp pažeistos, tiek tarp sveikos kojų, tarpusavyje, esant tik 120 l/s prie visų skirtingų kampinių greičių, gautas didesnis pagerėjimas grupėje, kuriai taikyta kineziterapija su E.P. ($p < 0,05$).

Pastebima tendencija, jog didėjant raumens susitraukimo greičiui, tiesiant blauzdą per kelio sąnarį, santykinai sumažėja raumens susitraukimo jėga bei skirtumas tarp nagrinėjamų faktorių.

Pažeistos ir sveikos kojos blauzdą lenkiančių raumenų jėgos rezultatai, praėjus vidutiniškai 9 mėnesiams po PKR rekonstrukcinės operacijos, taikant skirtingas kineziterapijos programas, rodo, kad didžiausią jėgą tiriamieji pasiekia esant mažiausiam kampiniam greičiui — 60 l/s. Tiek vienos, tiek kitos grupės tiriamųjų sveikos kojos jėga yra didesnė už pažeistos kojos blauzdą lenkiančių raumenų jėgą, esant skirtingiems kampiniams greičiams (žr. 18 pav.).

Esant 60 l/s, 120 l/s ar 180 l/s kampiniams greičiams ir taikant skirtingas kineziterapijos programas, patikimo skirtumo tarp pažeistosios ir sveikosios kojos negauta ($p < 0,05$).



18 pav. Pažeistos ir sveikos kojos, taikant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., blauzdą lenkiančių raumenų maksimalios jėgos vidutinės absoliučios reikšmės, esant skirtingiems susitraukimo greičiams

Patikimas skirtumas yra: ■ – lyginant sveiką koją su pažeista koja, taikant kineziterapiją be E.P. ($p < 0,05$) prieš operaciją; ◇ - lyginant sveiką koją su pažeista koja, taikant kineziterapijos programą su E.P. ($p < 0,05$); * - lyginant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., esant pažeistai kojai ($p < 0,05$); ¥ - lyginant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., esant sveikai kojai ($p < 0,05$). # - statistiškai reikšmingas skirtumas nerastas.

Palyginus kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. rezultatus (žr. 14 lentelę), tiek tarp pažeistos, tiek tarp sveikos kojų, tarpusavyje, prie visų skirtingų kampinių greičių, gautas didesnis pagerėjimas grupėje, kuriai taikyta kineziterapija su E.P. ($p < 0,05$).

14 lentelė. Raumens susitraukimo jėgos vidurkiai tarp operuotos ir neoperuotos kojos, taikant skirtingą kineziterapiją blauzdos lenkimo metu (vidurkis $\pm$ standartinė vidurkio paklaida N^*m)

Kampinis greitis	60 l/s	120 l/s	180 l/s
Požymis			
Operuota koja (Kineziterapija be E.P.)	183,5 $\pm$ 8,6	163,1 $\pm$ 5,6	128,9 $\pm$ 4,3
Sveika koja (Kineziterapija be E.P.)	200,4 $\pm$ 7,5	176,3 $\pm$ 3,4	147 $\pm$ 3,5
Operuota koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	191,1 $\pm$ 5,8	168,8 $\pm$ 7,5	139 $\pm$ 4,3
Sveika koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	201,2 $\pm$ 7,6	183,3 $\pm$ 3,6	159,4 $\pm$ 2,4

Palyginus kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. rezultatus tiek tarp pažeistos, tiek tarp sveikos kojų, tarpusavyje, prie 60 ir 180 kampinių greičių, gautas didesnis pagerėjimas grupėje, kuriai taikyta kineziterapija su E.P. ($p < 0,05$).

Nagrinėdami laiko tarpą iki taško kol pasiekama maksimali raumens susitraukimo jėga, pastebėjome, kad tiesiant pažeistą koją per kelio sąnarį, esant 60 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapijos programą be E.P., yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,71 s ir 0,49 s). Tiesiant sveiką koją per kelio sąnarį ir taikant kineziterapijos programą be E.P., taip pat yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,61 s ir 0,49 s) ($p < 0,05$) (žr. 15 lentelė).

15 lentelė. Laiko iki maksimalios jėgos vidurkiai tarp operuotos ir neoperuotos kojos, taikant skirtingą kineziterapiją blauzdos tiesimo metu (vidurkis $\pm$ standartinė vidurkio paklaida N^*m)

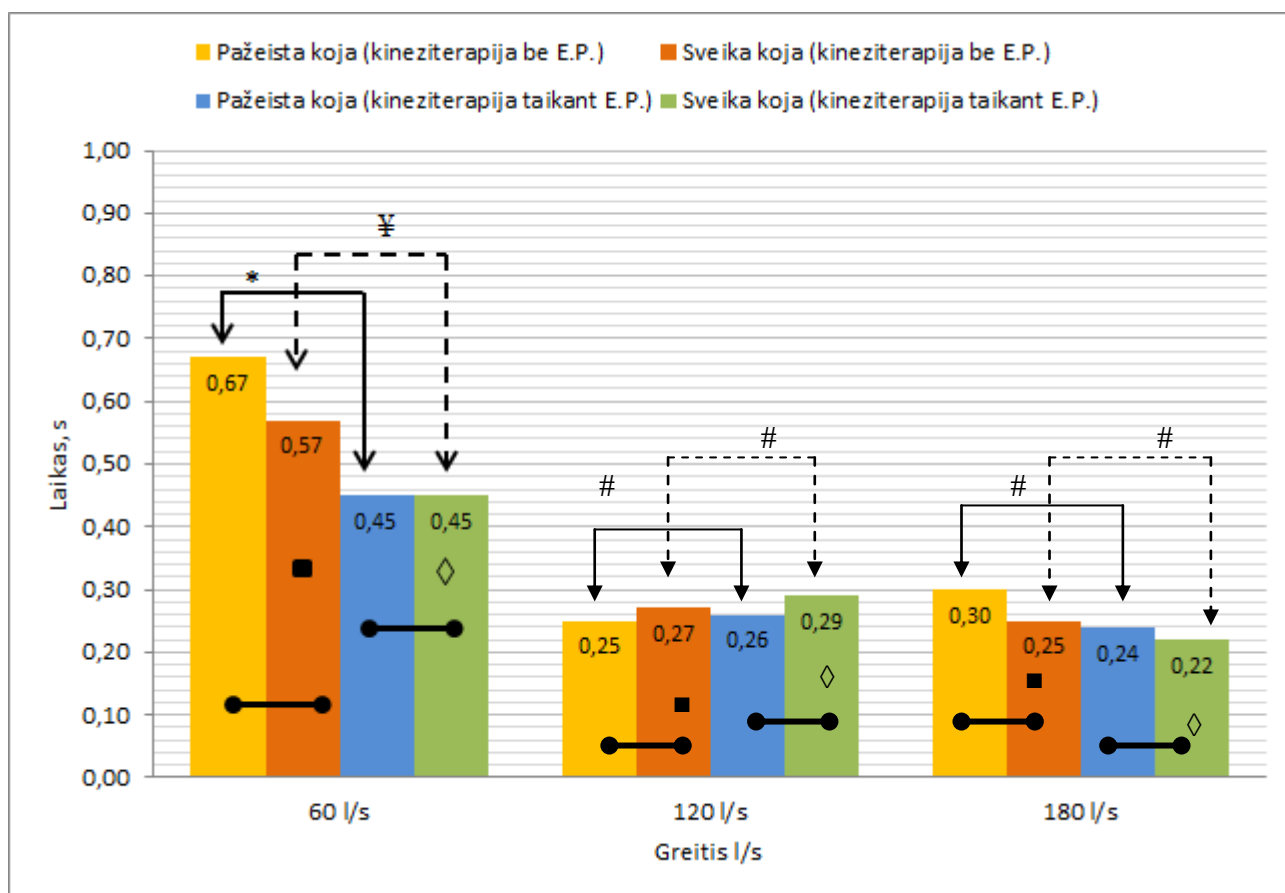
Požymis \ Kampinis greitis	60 l/s	120 l/s	180 l/s
Operuota koja (Kineziterapija be E.P.)	0,67 $\pm$ 0,02	0,25 $\pm$ 0,01	0,30 $\pm$ 0,01
Sveika koja (Kineziterapija be E.P.)	0,57 $\pm$ 0,03	0,27 $\pm$ 0,02	0,25 $\pm$ 0,01
Operuota koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	0,45 $\pm$ 0,02	0,26 $\pm$ 0,01	0,24 $\pm$ 0,01
Sveika koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	0,45 $\pm$ 0,02	0,29 $\pm$ 0,02	0,22 $\pm$ 0,01

Atliekant blauzdos tiesimą esant 180 l/s kampiniam greičiui patikimas skirtumas gautas tik lyginant operuotas kojas atlikus kineziterapiją su E.P. ($p < 0,05$).

Lyginant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., gautas statistiškai patikimas skirtumas ($p < 0,05$) tarp sveikų kojų.

Atliekant blauzdos tiesimą esant 180 l/s kampiniam greičiui patikimą skirtumą gavome tik lygindami operuotas kojas. Taikant kineziterapijos programą be E.P., yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,34 s ir 0,28 s) ($p < 0,05$).

Esant 60 l/s ir 180 l/s kampiniams greičiams, stebimas statistiškai reikšmingas skirtumas lyginant pažeistą koją su sveikąja tik kineziterapijos be E.P. grupėje ($p < 0,05$) (žr. 19 pav.).



19 pav. Pažeistos ir sveikos kojos, taikant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., blauzdą tiesiančių raumenų laiko iki maksimalios jėgos vidutinės absoliučios reikšmės, esant skirtingiems susitraukimo greičiams

Patikimas skirtumas yra: ■ – lyginant sveiką koją su pažeista koja, taikant kineziterapiją be E.P. ($p < 0,05$) prieš operaciją; ◇ - lyginant sveiką koją su pažeista koja, taikant kineziterapijos programą su E.P. ($p < 0,05$); * - lyginant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., esant pažeistai kojai ($p < 0,05$); ¥ - lyginant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., esant sveikai kojai ($p < 0,05$). # - statistiškai reikšmingas skirtumas nerastas.

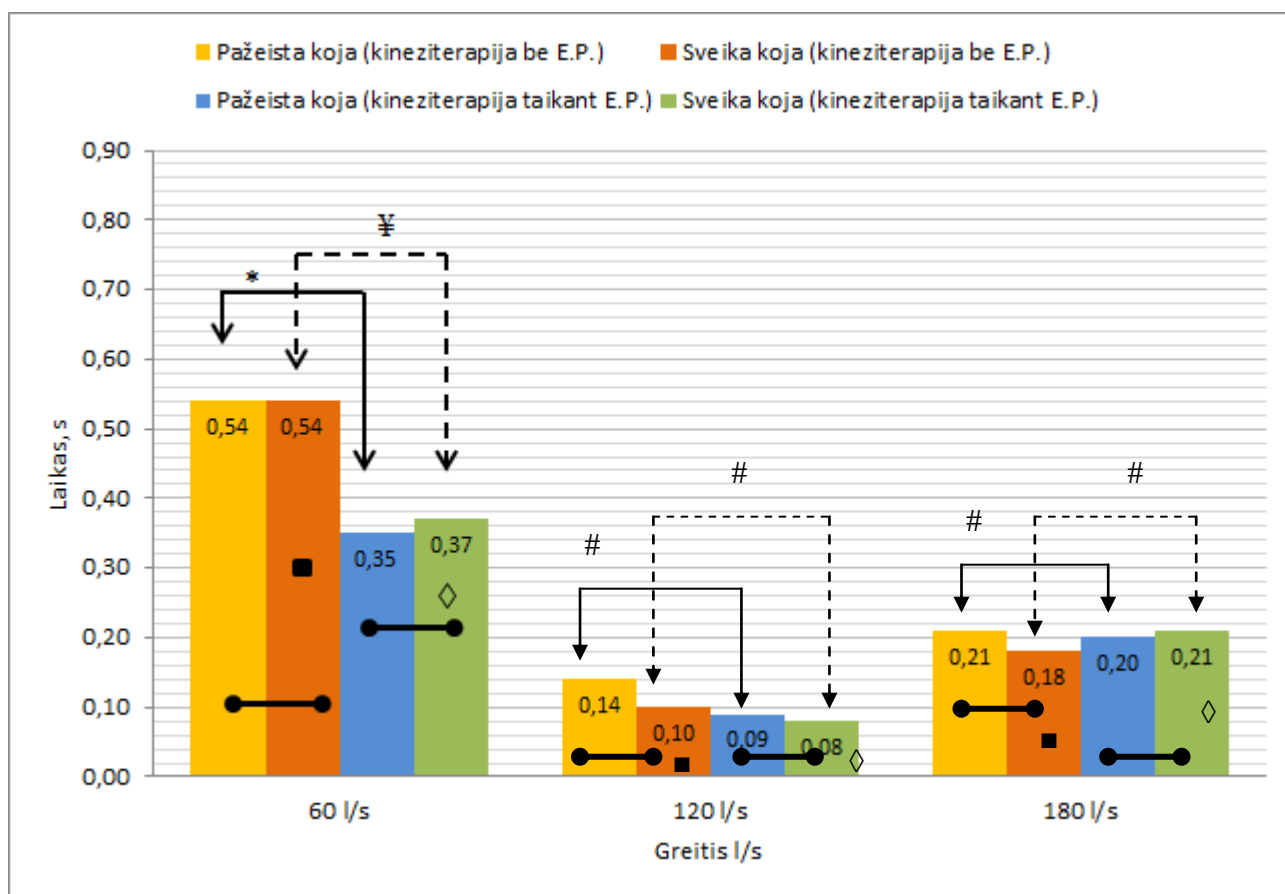
Nagrinėdami laiko tarpą iki taško kol pasiekama maksimali raumens susitraukimo jėga, pastebėjome, kad lenkiant pažeistą koją per kelio sąnarį, esant 60 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapijos programą be E.P., yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,6 s ir 0,41 s) (žr. 14 pav.). Taikant kineziterapijos programą be E.P. sveikai kojai, taip pat yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,6 s ir 0,43 s) ($p < 0,05$) (žr. 16 lentelė).

16 lentelė. Laiko iki maksimalios jėgos vidurkiai tarp operuotos ir neoperuotos kojos, taikant skirtingą kineziterapiją blauzdos lenkimo metu (vidurkis $\pm$ standartinė vidurkio paklaida N^*m)

Požymis \ Kampinis greitis	60 l/s	120 l/s	180 l/s
Operuota koja (Kineziterapija be E.P.)	0,54 $\pm$ 0,03	0,14 $\pm$ 0,01	0,21 $\pm$ 0,01
Sveika koja (Kineziterapija be E.P.)	0,54 $\pm$ 0,04	0,10 $\pm$ 0,02	0,18 $\pm$ 0,02
Operuota koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	0,35 $\pm$ 0,01	0,09 $\pm$ 0,02	0,20 $\pm$ 0,02
Sveika koja (Kineziterapija kurioje taikomi E.P.)	0,37 $\pm$ 0,02	0,08 $\pm$ 0,01	0,21 $\pm$ 0,02

Statistiskai reikšmingas skirtumas gautas tarp sveikos ir pažeistos kojos lenkimo metu esant 60 l/s kampiniam greičiui, taikant skirtingas kineziterapijos programas ($p < 0,05$).

Nagrinėdami laiko tarpą iki taško kol pasiekama maksimali raumens susitraukimo jėga, pastebėjome, kad tiesiant pažeistą ir sveiką koją per kelio sąnarį, esant 120 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapijos programą be E.P., yra sugaištama daugiau laiko (atitinkamai: 0,2 s ir 0,16 s), nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,15 s ir 0,14 s) ($p < 0,05$). Patikimo skirtumo, esant 120 l/s kampiniam greičiui, nebuvo gauta ($p > 0,05$) (žr. 20 pav.)



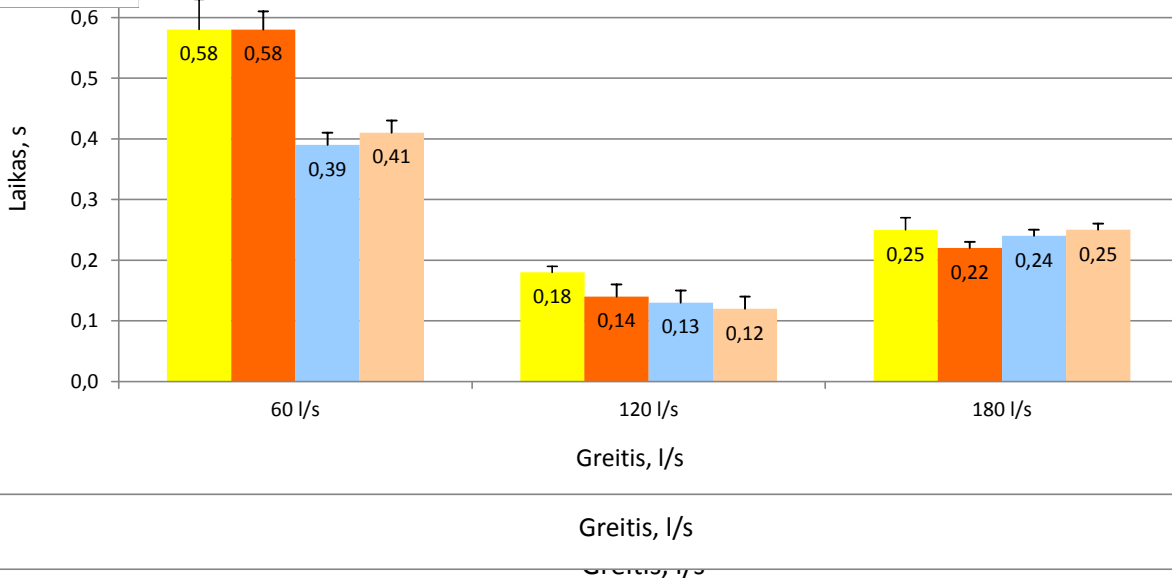
20 pav. Pažeistos ir sveikos kojos, taikant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., blauzdą lenkiančių raumenų laiko iki maksimalios jėgos vidutinės absoliučios reikšmės, esant skirtingiems susitraukimo greičiams

Patikimas skirtumas yra: ■ – lyginant sveiką koją su pažeista koją, taikant kineziterapiją be

E.P. ($p < 0,05$) prieš operaciją: ◇ – lyginant sveiką koją su pažeista koją taikant kineziterapijos

Operuota koja (įprastinė KT) Sveika koja (įprastinė KT)
Operuota koja (E.P. ir įprastinė KT) Sveika koja (E.P. ir įprastinė KT)

nt pažeistai kojai
ojai ($p < 0,05$). #-

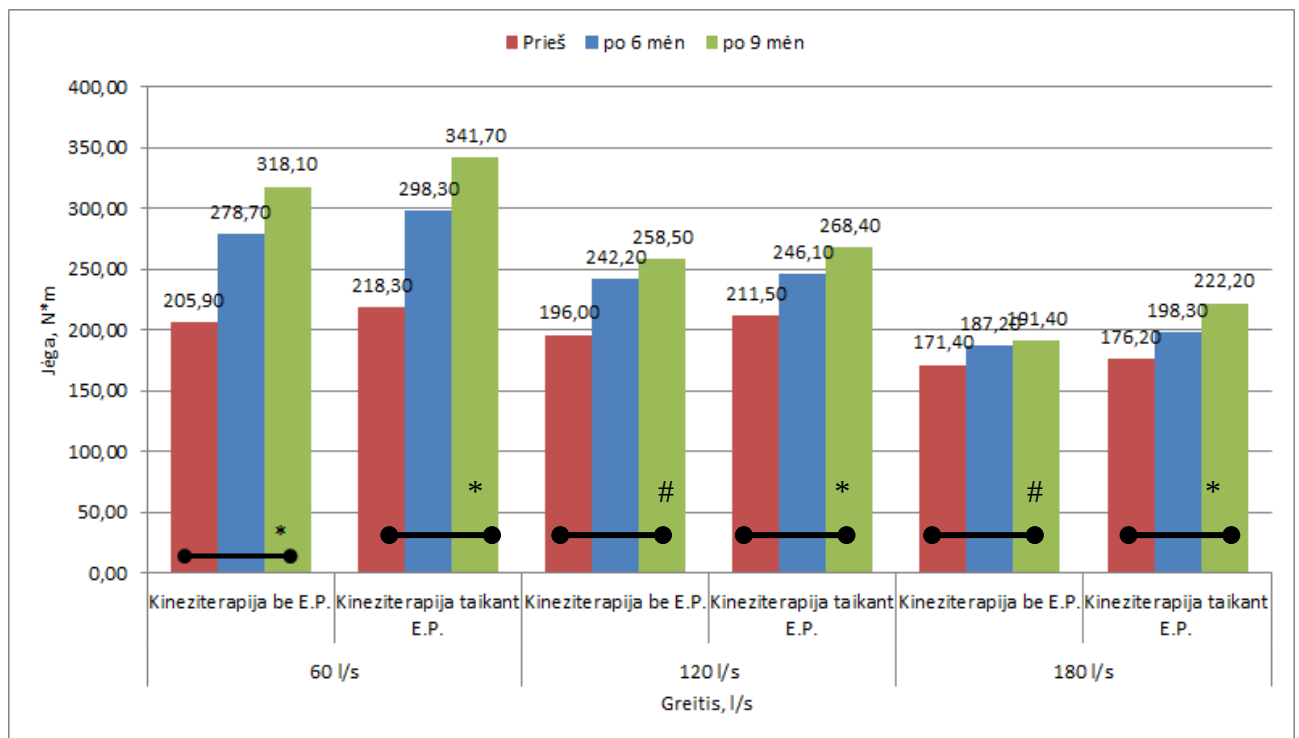


irtumas lyginant

mas, blauzdą
ninio raiščio

liučias reikšmes,
operaciją ir po jos,
s kineziterapijos
iniams greičiams,

statistiškai reikšmingas pagerėjimas stebimas tik grupėse, kurioms taikyta kineziterapijos su E.P. programa (žr. 21 pav.).

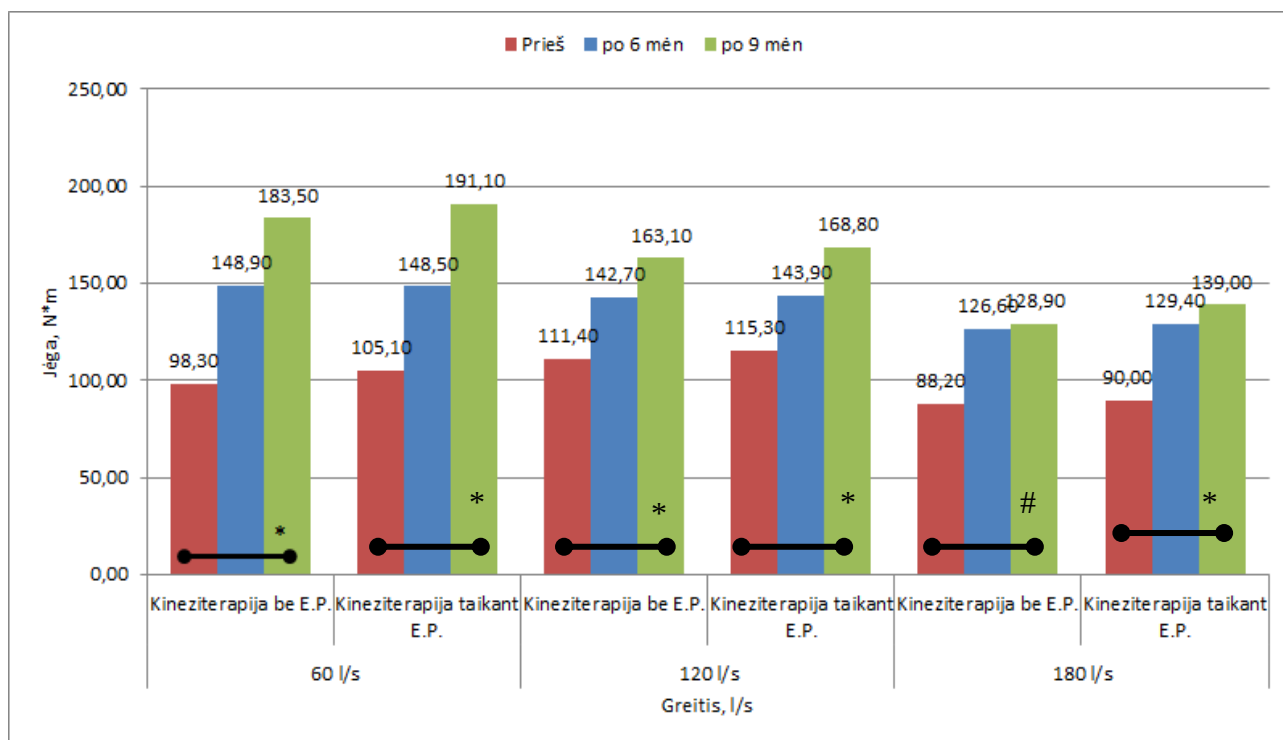


21 pav. Pažeistos kojos, taikant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., blauzdą tiesiančių raumenų maksimalios jėgos vidutinės absoliučios reikšmės, esant skirtingiems susitraukimo greičiams, prieš, praėjus 6 ir 9 mėnesiams po operacijos, palyginimas

Pastaba. * - statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$), #- statistiškai reikšmingas skirtumas nerastas

Lyginant blauzdą tiesiančių raumenų maksimalios jėgos vidutines absoliučias reikšmes, kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. tiriamųjų grupių gautus duomenis prieš operaciją ir po jos, praėjus vidutiniškai 6 mėnesiams, nustatytas statistiškai reikšmingas pasiektas kineziterapijos rezultatas ($p < 0,05$) esant 60 l/s kampiniam greičiui, statistiškai reikšmingas pagerėjimas stebimas abejose grupėse, kurioms taikytos abi kineziterapijos programos. Praėjus 9 mėnesiams, nustatytas statistiškai reikšmingas pasiektas kineziterapijos rezultatas ($p < 0,05$) esant 120 ir 180 l/s kampiniam greičiui, statistiškai reikšmingas pagerėjimas stebimas grupėse, kurioms taikyta kineziterapijos su E.P. programa.

Palyginus blauzdą lenkiančių raumenų maksimalios jėgos vidutines absoliučias reikšmes, kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. tiriamųjų grupių gautus duomenis prieš operaciją ir po jos, praėjus vidutiniškai 9 mėnesiams, pasiektas kineziterapijos rezultatas yra statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$) esant 60 l/s ir 120 l/s kampiniui greičiui abejose kineziterapijos grupėse. Esant 180 l/s statistiškai patikimas skirtumas nustatytas tik kineziterapijos su E.P. grupės tiriamiesiems ($p < 0,05$) (žr. 22 pav.).



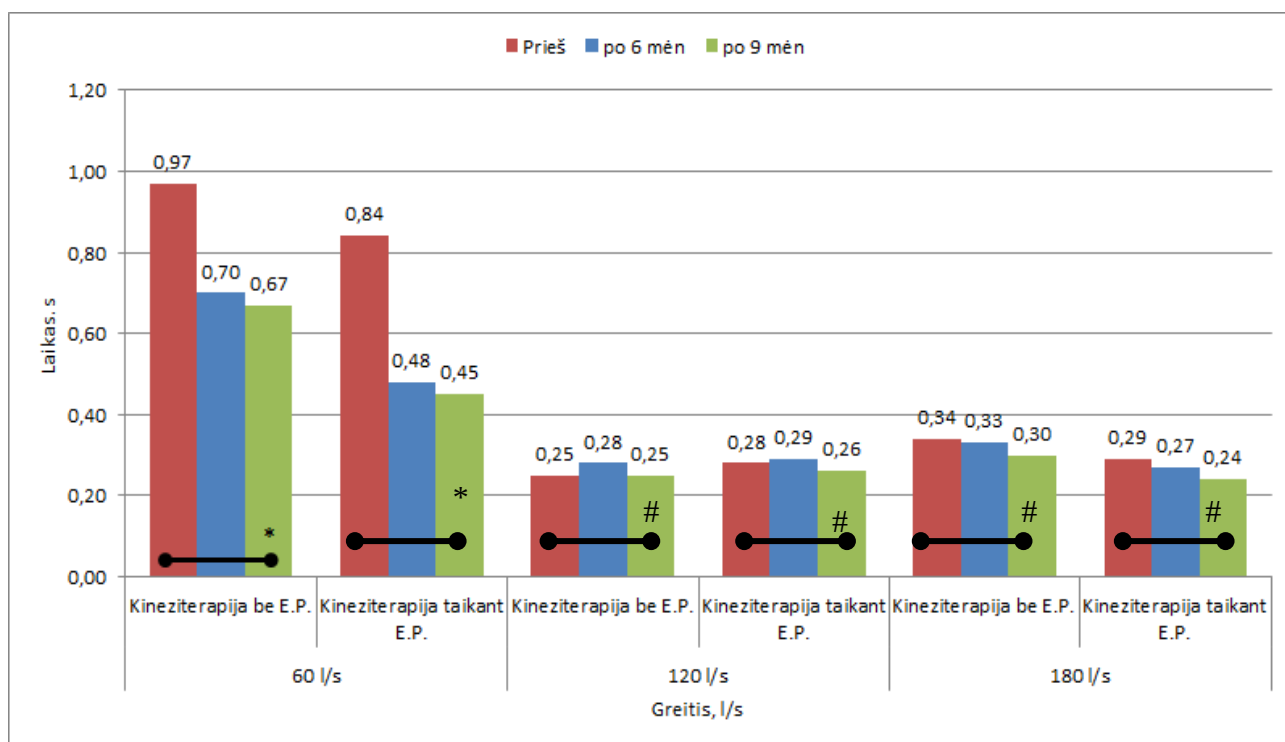
22 pav. Pažeistos kojos, taikant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., blauzdą lenkiančių raumenų maksimalios jėgos vidutinės absoliučios reikšmės, esant skirtingiems susitraukimo greičiams, prieš, praėjus 6 ir 9 mėnesiams po operacijos, palyginimas

Pastaba. * - statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$), #- statistiškai reikšmingas skirtumas nerastas

Palyginus blauzdą lenkiančių raumenų maksimalios jėgos vidutines absoliučias reikšmes, kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. tiriamųjų grupių gautus duomenis prieš operaciją ir po jos, praėjus vidutiniškai 6 mėnesiams, pasiektas kineziterapijos rezultatas yra statistiškai reikšmingas

($p < 0,05$) esant 60 ir 120 l/s kampiniui greičiui, statistiškai reikšmingas pagerėjimas stebimas abejose grupėse, kurioms taikytos abi kineziterapijos programos. Praėjus 9 mėnesiams, nustatytas statistiškai reikšmingas pasiektas kineziterapijos rezultatas ($p < 0,05$) esant 180 l/s kampiniam greičiui, statistiškai reikšmingas pagerėjimas stebimas grupėse, kurioms taikyta kineziterapijos programa su E.P..

Palyginus pažeistos kojos, blauzdą tiesiančių raumenų laiko iki maksimalios jėgos vidutinės absoliučias reikšmes, esant skirtingiems susitraukimo greičiams, prieš ir po operacijos. Pastebėta, kad blauzdos tiesimas, esant 60 l/s kampiniam greičiui, po PKR operacijos, per kelio sąnarį atliekamas per trumpesnę laiką ($p < 0,05$). Tačiau palyginus gautus rezultatus prieš ir po PKR operacijos, esant 120 l/s ir 180 l/s kampiniam greičiui, statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas ($p > 0,05$), o esant 120 l/s kampiniam greičiui stebima, kad blauzdos tiesimas per kelio sąnarį po operacijos trunka ilgiau, nei prieš (žr. 23 pav.).

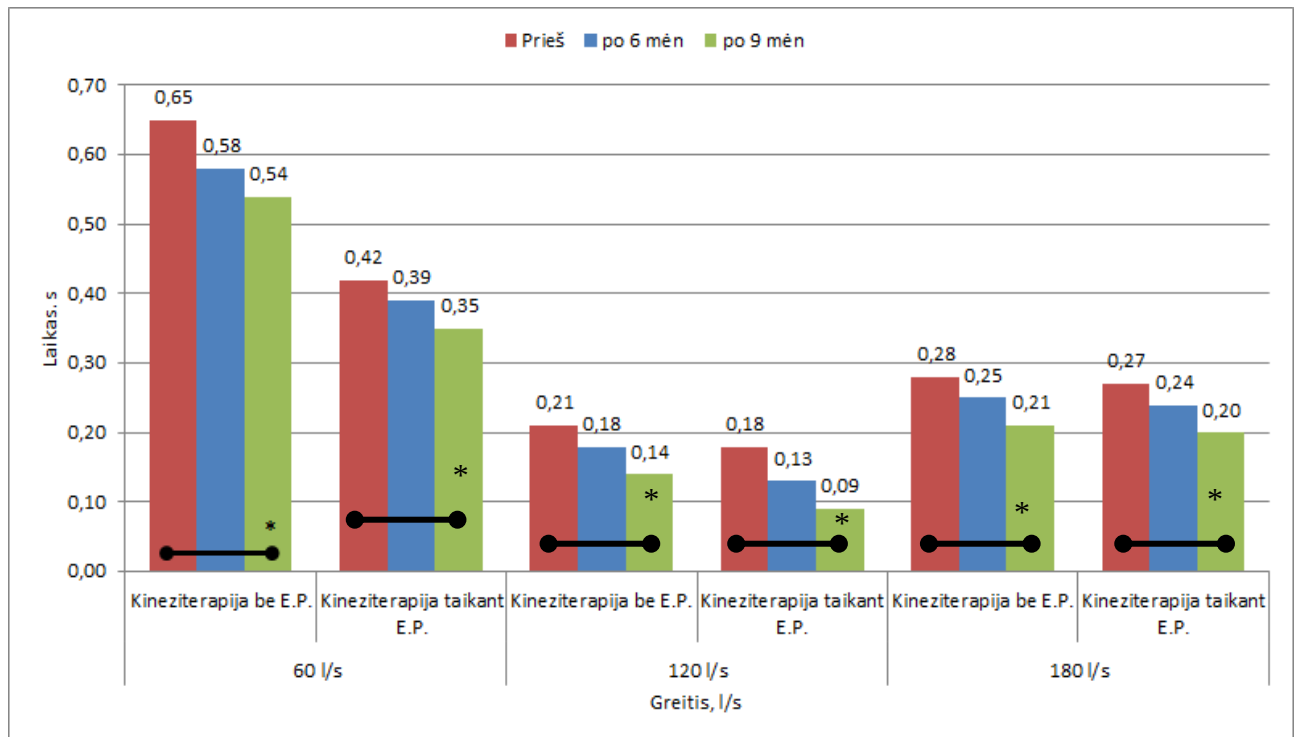


23 pav. Pažeistos kojos, taikant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., blauzdą tiesiančių raumenų laiko iki maksimalios jėgos vidutinės absoliučios reikšmės, esant skirtingiems susitraukimo greičiams, prieš praėjus 6 ir 9 mėnesiams po operacijos, palyginimas
Pastaba. * - statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$), #- statistiškai reikšmingas skirtumas nerastas

Pastebėta, kad blauzdos tiesimas, esant 60 l/s kampiniam greičiui, prieš ir po PKR operacijos yra statistiškai reikšmingai skirtingas abejose grupėse, kurioms taikyta kineziterapija ir kineziterapija su E.P. programa ($p < 0,05$).

Palyginus pažeistos kojos, blauzdą lenkiančių raumenų laiko iki maksimalios jėgos vidutinės absoliučias reikšmes, kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. tiriamųjų grupių, esant skirtingiems susitraukimo greičiams, gautus duomenis prieš operaciją ir po jos praėjus vidutiniškai

6 mėnesiams, statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas ($p>0,05$). Tačiau stebimas užduoties atlikimo trumpesnis laikas testuojant po operacijos (žr. 24 pav.).



24 pav. Pažeistos kojos, taikant kineziterapiją ir kineziterapiją su E.P., blauzdą lenkiančių raumenų laiko iki maksimalios jėgos vidutinės absoliučios reikšmės, esant skirtingiems susitraukimo greičiams, prieš, praėjus 6 ir 9 mėnesiams po operacijos, palyginimas
Pastaba. * - statistiškai reikšmingas skirtumas ($p<0,05$), #- statistiškai reikšmingas skirtumas nerastas

Blauzdos lenkimas, esant 60, 120, 180 l/s kampiniam greičiui, prieš ir po PKR operacijos yra statistiškai reikšmingai skirtingas abejose grupėse, kurioms taikytos abi kineziterapijos programos ($p<0,05$).

5.5. Tyrimo rezultatų aptarimas

Tyrimo rezultatai rodo, kad blauzdą tiesiančių ir lenkiančių raumenų jėga priklauso nuo raumens susitraukimo greičio, taikytos kineziterapijos programos pobūdžio, esant pažeistai kojai.

Didžiausią jėgą tiriamieji pasiekia esant mažiausiam kampiniam greičiui – 60 l/s. Tiek vienos, tiek kitos grupės tiriamųjų sveikos kojos jėga yra didesnė už pažeistos kojos blauzdą tiesiančių raumenų jėgą prie visų kampinių greičių ($p<0,05$). Esant mažiausiam kampiniam greičiui – 60 l/s ir taikant skirtingas kineziterapijos programas, skirtumas tarp pažeistosios ir sveikosios kojos yra patikimas ($p<0,05$), esant 120 l/s ir 180 l/s kampiniams greičiams – taip pat gautas patikimas skirtumas ($p<0,05$).

Palyginus kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. rezultatus tiek tarp pažeistos, tiek tarp sveikos kojų, tarpusavyje, prie visų skirtingų kampinių greičių, gautas didesnis pagerėjimas grupėje, kuriai taikyta kineziterapija su E.P. ($p<0,05$). Pastebima tendencija, jog didėjant raumens susitraukimo greičiui, tiesiant blauzdą per kelio sąnarį, santykinai sumažėja raumens susitraukimo jėga bei skirtumas tarp nagrinėjamų faktorių.

Palyginus kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. rezultatus tiek tarp pažeistos, tiek tarp sveikos kojų, tarpusavyje, prie visų skirtingų kampinių greičių (negauta tarp sveikų kojų), gautas didesnis pagerėjimas grupėje, kuriai taikyta kineziterapija su E.P. ($p<0,05$).

Esant mažiausiam kampiniam greičiui – 60 l/s (ir 120 l/s) ir taikant skirtingas kineziterapijos programas, skirtumas tarp pažeistosios ir sveikosios kojos yra patikimas ($p<0,05$), o esant 180 l/s kampiniui greičiams – patikimo skirtumo negauta ($p>0,05$).

Pažeistos ir sveikosios kojos blauzdą lenkiančių raumenų jėgos rezultatai prieš PKR rekonstrukcinę operaciją, taikant skirtingas kineziterapijos programas, rodo, kad didžiausią jėgą tiriamieji pasiekia esant mažiausiam kampiniam greičiui — 60 l/s. Tiek vienos, tiek kitos grupės tiriamųjų sveikos kojos jėga yra didesnė už pažeistos kojos blauzdą lenkiančių raumenų jėgą, esant skirtingiems kampiniams greičiams.

Esant mažiausiam kampiniam greičiui – 60 l/s ir taikant skirtingas kineziterapijos programas, skirtumas tarp pažeistosios ir sveikosios kojos yra patikimas ($p<0,05$), o esant 120 l/s ir 180 l/s kampiniams greičiams – patikimo skirtumo negauta ($p>0,05$).

Palyginus kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. rezultatus tiek tarp pažeistos, tiek tarp sveikos kojų, tarpusavyje, prie visų skirtingų kampinių greičių, gautas didesnis pagerėjimas grupėje, kuriai taikyta kineziterapija su E.P. ($p<0,05$), išskyrus pažeistų kojų ties 60 l/s kampiniu greičiu tarp įprastinės ir E.P. kineziterapijos grupių ($p>0,05$).

Tiriamųjų grupė, kuriai taikėme kineziterapijos programą su E.P., lyginant su kineziterapijos be E.P. tiriamųjų grupe, nepriklausomai nuo skirtingo raumens susitraukimo greičio, taip pat, kaip ir atliekant blauzdos tiesimą per kelio sąnarį, rodo didesnes sveikos ir pažeistos kojos raumens susitraukimo jėgas.

Pastebima tendencija, jog didėjant raumens susitraukimo greičiui, lenkiant blauzdą per kelio sąnarį, santykinai sumažėja raumens susitraukimo jėga bei skirtumas tarp nagrinėjamų faktorių.

Nagrinėdami laiko tarpą iki taško kol pasiekama maksimali raumens susitraukimo jėga, pastebėjome, kad tiesiant pažeistą ir sveiką koją per kelio sąnarį, esant 120 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapijos programą be E.P., užtrunkama mažiau laiko (atitinkamai: 0,25 s ir 0,29 s), nei taikant kineziterapijos programą su E.P. (atitinkamai: 0,28 s ir 0,34 s) ($p<0,05$). Esant 60 l/s ir 180 l/s kampiniam greičiui, skirtumas tarp nagrinėjamų rodiklių, buvo statistiškai nepatikimas ($p>0,05$).

Nagrinėdami laiko tarpą iki taško kol pasiekama maksimali raumens susitraukimo jėga, pastebėjome, kad tiesiant pažeistą koją per kelio sąnarį, esant 60 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapijos programą be E.P., yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapijos programą su E.P. (atitinkamai: 0,97 s ir 0,84 s). Tačiau esant 60 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapijos programą be E.P., sveikai kojai, yra sugaištama mažiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,74 s ir 0,96 s) ($p < 0,05$).

Nagrinėdami laiko tarpą iki taško kol pasiekama maksimali raumens susitraukimo jėga, pastebėjome, kad tiesiant pažeistą ir sveiką koją per kelio sąnarį, esant 120 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapijos programą be E.P., yra sugaištama mažiau laiko (atitinkamai: 0,25 s ir 0,29 s), nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,28 s ir 0,34 s) ($p < 0,05$). Atliekant blauzdos tiesimą esant 180 l/s kampiniam greičiui patikimą skirtumą gavome tik lygindami sveikąsias kojas. Taikant kineziterapijos programą be E.P., yra sugaištama mažiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,25 s ir 0,28 s) ($p < 0,05$). Patikimo skirtumo, esant 180 l/s kampiniam greičiui, tarp pažeistų kojų nebuvo gauta ($p > 0,05$).

Esant 120 l/s kampiniam greičiui, stebimas statistiškai reikšmingas skirtumas lyginant pažeistą koją su sveikąja abiejose grupėse ($p < 0,05$).

Tarp pažeistos ir sveikos kojos, esant 120 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapijos programą be E.P. ir taikant kineziterapiją su E.P. statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$). Atliekant blauzdos tiesimą esant 180 l/s kampiniam greičiui patikimą skirtumą gavome tik lygindami sveikąsias kojas.

Nagrinėdami laiko tarpą iki taško kol pasiekama maksimali raumens susitraukimo jėga, pastebėjome, kad lenkiant pažeistą koją per kelio sąnarį, esant 60 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapijos programą be E.P., yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,65 s ir 0,42 s) ($p < 0,05$).

Esant 120 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapijos programą be E.P. pažeistai kojai, yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,21 s ir 0,18 s).

Esant 60 l/s ir 120 l/s kampiniam greičiui, stebimas statistiškai reikšmingas skirtumas lyginant pažeistą koją su sveikąja abiejose grupėse ($p < 0,05$).

Didžiausią jėgą tiriamieji pasiekia esant mažiausiam kampiniam greičiui – 60 l/s. Tiek vienos, tiek kitos grupės tiriamųjų sveikos kojos jėga yra didesnė už pažeistos kojos blauzdą tiesiančių raumenų jėgą prie visų kampinių greičių ($p < 0,05$). Tik tiesiant blauzdą per kelio sąnarį, esant 180 l/s kampiniam greičiui, agresyviosios grupės tiriamųjų sveikos kojos jėga yra didesnė, bet patikimo skirtumo nebuvo užfiksuota ($p > 0,05$).

Palyginus kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. rezultatus, tiek tarp pažeistos, tiek tarp sveikos kojų, tarpusavyje, prie visų skirtingų kampinių greičių, gautas didesnis pagerėjimas grupėje, kuriai taikyta kineziterapija su E.P. ($p<0,05$).

Palyginus kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. rezultatus, tiek tarp pažeistos, tiek tarp sveikos kojų, tarpusavyje, esant 60 l/s ir 120 l/s prie visų skirtingų kampinių greičių, gautas didesnis pagerėjimas grupėje, kuriai taikyta kineziterapija su E.P. ($p<0,05$).

Pastebima tendencija, jog didėjant raumens susitraukimo greičiui, tiesiant blauzdą per kelio sąnarį, santykinai sumažėja raumens susitraukimo jėga bei skirtumas tarp nagrinėjamų faktorių.

Pažeistos ir sveikos kojos blauzdą lenkiančių raumenų jėgos rezultatai, praėjus vidutiniškai 6 mėnesiams po PKR rekonstrukcinės operacijos, taikant skirtingas kineziterapijos programas, rodo, kad didžiausią jėgą tiriamieji pasiekia esant mažiausiam kampiniam greičiui — 60 l/s. Tiek vienos, tiek kitos grupės tiriamųjų sveikos kojos jėga yra didesnė už pažeistos kojos blauzdą lenkiančių raumenų jėgą, esant skirtingiems kampiniams greičiams.

Esant 60 l/s, 120 l/s ar 180 l/s kampiniams greičiams ir taikant skirtingas kineziterapijos programas, patikimo skirtumo tarp pažeistosios ir sveikosios kojos negauta ($p<0,05$).

Palyginus kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. rezultatus, tiek tarp pažeistos, tiek tarp sveikos kojų, tarpusavyje, prie visų skirtingų kampinių greičių, gautas didesnis pagerėjimas grupėje, kuriai taikyta kineziterapija su E.P. ($p<0,05$).

Nagrinėdami laiko tarpą iki taško kol pasiekama maksimali raumens susitraukimo jėga, pastebėjome, kad tiesiant pažeistą koją per kelio sąnarį, esant 60 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapijos programą be E.P., yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,71 s ir 0,49 s). Tiesiant sveiką koją per kelio sąnarį ir taikant kineziterapijos programą be E.P., taip pat yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,61 s ir 0,49 s) ($p<0,05$).

Atliekant blauzdos tiesimą esant 60 l/s kampiniam greičiui patikimą skirtumą gavome tik lygindami operuotas kojas ($p<0,05$).

Atliekant blauzdos tiesimą esant 180 l/s kampiniam greičiui patikimą skirtumą gavome tik lygindami operuotas kojas. Taikant kineziterapijos programą be E.P., yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,34 s ir 0,28 s) ($p<0,05$).

Esant 60 l/s ir 180 l/s kampiniams greičiams, stebimas statistiškai reikšmingas skirtumas lyginant pažeistą koją su sveikąja tik kineziterapijos be E.P. grupėje ($p<0,05$).

Nagrinėdami laiko tarpą iki taško kol pasiekama maksimali raumens susitraukimo jėga, pastebėjome, kad lenkiant pažeistą koją per kelio sąnarį, esant 60 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapijos be E.P. programą, yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,6 s ir 0,41 s).

Nagrinėdami laiko tarpą iki taško kol pasiekama maksimali raumens susitraukimo jėga, pastebėjome, kad tiesiant pažeistą ir sveiką koją per kelio sąnarį, esant 120 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapijos programą be E.P., yra sugaištama daugiau laiko (atitinkamai: 0,2 s ir 0,16 s), nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,15 s ir 0,14 s) ($p < 0,05$). Patikimo skirtumo, esant 180 l/s kampiniam greičiui, nebuvo gauta ($p > 0,05$).

Taikant kineziterapijos programą be E.P. sveikai kojai, taip pat yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,6 s ir 0,43 s) ($p < 0,05$).

Esant 120 l/s kampiniam greičiui, stebimas statistiškai reikšmingas skirtumas lyginant pažeistą koją su sveikąja kineziterapijos be E.P. grupėje ($p < 0,05$).

Didžiausią jėgą tiriamieji pasiekia esant mažiausiam kampiniam greičiui – 60 l/s. Tiek vienos, tiek kitos grupės tiriamųjų sveikos kojos jėga yra didesnė už pažeistos kojos blauzdą tiesiančių raumenų jėgą prie visų kampinių greičių ($p < 0,05$). Tik tiesiant blauzdą per kelio sąnarį, esant 180 l/s kampiniam greičiui, kineziterapijos su E.P. grupės tiriamųjų sveikos kojos jėga yra didesnė, bet patikimo skirtumo nebuvo užfiksuota ($p > 0,05$).

Palyginus kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. rezultatus, tiek tarp pažeistos, tiek tarp sveikos kojų, tarpusavyje, prie visų skirtingų kampinių greičių, gautas didesnis pagerėjimas grupėje, kuriai taikyta kineziterapija su E.P. ($p < 0,05$).

Palyginus kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. rezultatus tiek tarp pažeistos, tiek tarp sveikos kojų, tarpusavyje, esant tik 120 l/s prie visų skirtingų kampinių greičių, gautas didesnis pagerėjimas grupėje, kuriai taikyta kineziterapija su E.P. ($p < 0,05$).

Pastebima tendencija, jog didėjant raumens susitraukimo greičiui, tiesiant blauzdą per kelio sąnarį, santykinai sumažėja raumens susitraukimo jėga bei skirtumas tarp nagrinėjamų faktorių.

Pažeistos ir sveikos kojos blauzdą lenkiančių raumenų jėgos rezultatai, praėjus vidutiniškai 9 mėnesiams po PKR rekonstrukcinės operacijos, taikant skirtingas kineziterapijos programas, rodo, kad didžiausią jėgą tiriamieji pasiekia esant mažiausiam kampiniam greičiui — 60 l/s. Tiek vienos, tiek kitos grupės tiriamųjų sveikos kojos jėga yra didesnė už pažeistos kojos blauzdą lenkiančių raumenų jėgą, esant skirtingiems kampiniams greičiams.

Esant 60 l/s, 120 l/s ar 180 l/s kampiniams greičiams ir taikant skirtingas kineziterapijos programas, patikimo skirtumo tarp pažeistosios ir sveikosios kojos negauta ($p < 0,05$).

Palyginus kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. rezultatus, tiek tarp pažeistos, tiek tarp sveikos kojų, tarpusavyje, prie visų skirtingų kampinių greičių, gautas didesnis pagerėjimas grupėje, kuriai taikyta kineziterapija su E.P. ($p < 0,05$).

Palyginus kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. rezultatus tiek tarp pažeistos, tiek tarp sveikos kojų, tarpusavyje, prie 60 ir 180 kampinių greičių, gautas didesnis pagerėjimas grupėje, kuriai taikyta kineziterapija su E.P. ($p < 0,05$).

Nagrinėdami laiko tarpą iki taško kol pasiekama maksimali raumens susitraukimo jėga, pastebėjome, kad tiesiant pažeistą koją per kelio sąnarį, esant 60 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapijos programą be E.P., yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,71 s ir 0,49 s). Tiesiant sveiką koją per kelio sąnarį ir taikant kineziterapijos programą be E.P., taip pat yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,61 s ir 0,49 s) ($p < 0,05$).

Atliekant blauzdos tiesimą esant 180 l/s kampiniam greičiui patikimas skirtumas gautas tik lyginant operuotas kojas atlikus kineziterapiją su E.P. ($p < 0,05$).

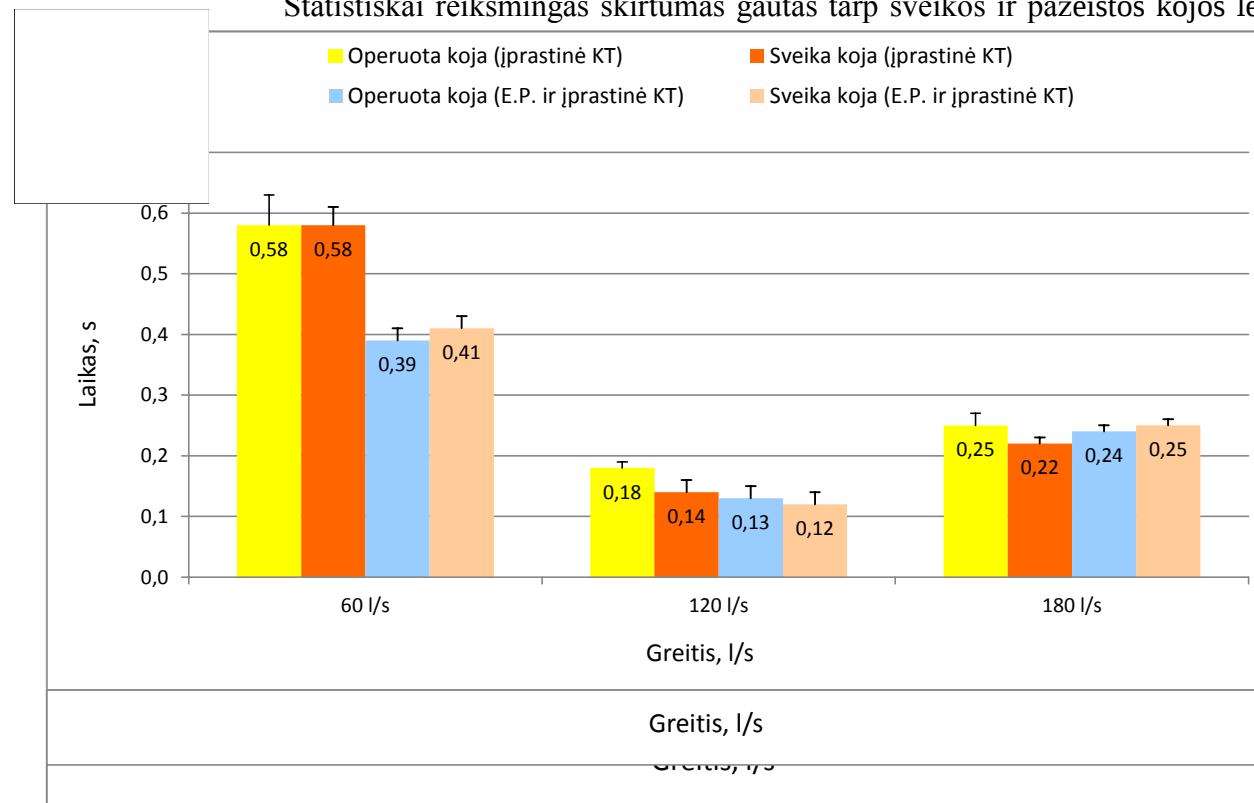
Lyginant kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. rezultatus, gautas statistiškai patikimas skirtumas ($p < 0,05$) tarp sveikų kojų.

Atliekant blauzdos tiesimą esant 180 l/s kampiniam greičiui patikimą skirtumą gavome tik lygindami operuotas kojas. Taikant kineziterapijos be E.P. programą, yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,34 s ir 0,28 s) ($p < 0,05$).

Esant 60 l/s ir 180 l/s kampiniams greičiams, stebimas statistiškai reikšmingas skirtumas lyginant pažeistą koją su sveiką tik kineziterapijos grupėje be E.P. ($p < 0,05$).

Nagrinėdami laiko tarpą iki taško kol pasiekama maksimali raumens susitraukimo jėga, pastebėjome, kad lenkiant pažeistą koją per kelio sąnarį, esant 60 l/s kampiniui greičiui, taikant kineziterapijos programą be E.P., yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,6 s ir 0,41 s). Taikant kineziterapijos programą be E.P. sveikai kojai, taip pat yra sugaištama daugiau laiko, nei taikant kineziterapiją su E.P. (atitinkamai: 0,6 s ir 0,43 s) ($p < 0,05$).

Statistiskai reikšmingas skirtumas gautas tarp sveikos ir pažeistos kojos lenkimo metu esant



sisitraukimo jėga,
kampiniui greičiui,
i: 0,2 s ir 0,16 s),
o skirtumo, esant
irtumas lyginant
liučias reikšmes,
operaciją ir po jos,
s kineziterapijos
niams greičiams,

statistiškai reikšmingas pagerėjimas stebimas tik grupėse, kurioms taikyta kineziterapijos su E.P. programa.

Lyginant blauzdą tiesiančių raumenų maksimalios jėgos vidutinės absoliučias reikšmes, kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. tiriamųjų grupių gautus duomenis prieš operaciją ir po jos, praėjus vidutiniškai 6 mėnesiams, nustatytas statistiškai reikšmingas pasiektas kineziterapijos rezultatas ($p < 0,05$) esant 60 l/s kampiniam greičiui, statistiškai reikšmingas pagerėjimas stebimas abejose grupėse, kurioms taikytos abi kineziterapijos programos. Praėjus 9 mėnesiams, nustatytas statistiškai reikšmingas pasiektas kineziterapijos rezultatas ($p < 0,05$) esant 120 ir 180 l/s kampiniam greičiui, statistiškai reikšmingas pagerėjimas stebimas grupėse, kurioms taikyta kineziterapijos programa su E.P..

Palyginus blauzdą lenkiančių raumenų maksimalios jėgos vidutinės absoliučias reikšmes, kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. tiriamųjų grupių gautus duomenis prieš operaciją ir po jos, praėjus vidutiniškai 9 mėnesiams, pasiektas kineziterapijos rezultatas yra statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$) esant 60 l/s ir 120 l/s kampiniui greičiui abejose kineziterapijos grupėse. Esant 180 l/s statistiškai patikimas skirtumas nustatytas tik kineziterapijos su E.P. grupės tiriamiesiems ($p < 0,05$).¹¹¹

Palyginus blauzdą lenkiančių raumenų maksimalios jėgos vidutinės absoliučias reikšmes, kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. tiriamųjų grupių gautus duomenis prieš operaciją ir po jos, praėjus vidutiniškai 6 mėnesiams, pasiektas kineziterapijos rezultatas yra statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$) esant 60 ir 120 l/s kampiniui greičiui, statistiškai reikšmingas pagerėjimas stebimas abejose grupėse. Praėjus 9 mėnesiams, nustatytas statistiškai reikšmingas pasiektas kineziterapijos rezultatas ($p < 0,05$) esant 180 l/s kampiniam greičiui, statistiškai reikšmingas pagerėjimas stebimas grupėse, kurioms taikyta kineziterapijos programa su E.P.

Palyginus pažeistos kojos, blauzdą tiesiančių raumenų laiko iki maksimalios jėgos vidutinės absoliučias reikšmes, esant skirtingiems susitraukimo greičiams, prieš ir po operacijos. Pastebėta, kad blauzdos tiesimas, esant 60 l/s kampiniam greičiui, po PKR operacijos, per kelio sąnarį atliekamas per trumpesnę laiką ($p < 0,05$). Tačiau palyginus gautus rezultatus prieš ir po PKR operacijos, esant 120 l/s ir 180 l/s kampiniam greičiui, statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas ($p > 0,05$).

Pastebėta, kad blauzdos tiesimas, esant 60 l/s kampiniam greičiui, prieš ir po PKR operacijos yra statistiškai reikšmingai skirtingas abejose grupėse, kurioms taikyta kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. programa ($p < 0,05$).

Palyginus pažeistos kojos, blauzdą lenkiančių raumenų laiko iki maksimalios jėgos vidutinės absoliučias reikšmes, kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. tiriamųjų grupių, esant skirtingiems susitraukimo greičiams, gautus duomenis prieš operaciją ir po jos praėjus vidutiniškai 6 mėnesiams,

statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas ($p>0,05$). Tačiau stebimas užduoties atlikimo trumpesnis laikas testuojant po operacijos.

Blauzdos lenkimas, esant 60 l/s kampiniam greičiui, prieš ir po PKR operacijos yra statistiškai reikšmingai skirtingas abeiose grupėse, kurioms taikyta kineziterapijos ir kineziterapijos su E.P. programa ($p<0,05$).

IŠVADOS

1. Įvertinus blauzdą tiesiančių ir lenkiančių raumenų jėgų pokyčius prie trijų kampinių greičių 60, 120, 180 l/s gauti rezultatai parodo, jog atliekant kineziterapiją su ekscentriniais pratimais pasiekama didesnė raumenų jėga, negu atliekant kineziterapiją be ekscentrinių pratimų po PKR rekonstrukcinės operacijos.
2. Pacientams kuriems buvo taikyti ekscentriniai jėgos pratimai blauzdos lenkėjams ir tiesėjams maksimali raumens jėga pasiekama greičiau, nei tiems kuriems kineziterapija buvo taikyta nenaudojant ekscentrinių pratimų.
3. Vertinant kelio sąnario stabilumą naudojant Lachman testą statistiškai patikimas skirtumas gaunamas tik prieš operaciją.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Araujo PH, van Eck CF, Macalena JA, et al. Advances in the three-portal technique for anatomical single- or double-bundle ACL reconstruction. From Knee Surg Sports Traumatol Arthro sc. 2011 [online]. From Available from Internet [cited 2009-07-28]: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21311862>>
2. Bahr R & Krosshaug T. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. From Br J Sports Med. 2005. [online] Available from Internet [cited 2009-08-13]: <<http://bjsm.bmj.com/content/39/6/324.full>>
3. Behairy NH, Dorgham MA, Khaled SA. Accuracy of routine magnetic resonance imaging in meniscal and ligamentous injuries of the knee: comparison wit arthroscopy. From International Orthopaedics. 2008, July. [online]. Available from Internet [cited 2009-10-14]: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1850644>>
4. Benjaminse A, Otten E. ACL injury prevention, more effective with a different way of motor learning? From Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2011. [online]. Available from Internet [cited 2009-10-16]: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3062033>>
5. Brasileiro JS, Pinto OMSF, Avila MA, et al. Functional and morphological changes in the quadriceps muscle induced by eccentric training after ACL reconstruction. From Revista Brasileira de Fisioterapia. 2011, July/August. [online]. Available from Internet [cited 2009-10-16]: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21860991>>
6. Button K, van Deursen R, Price P. Measurement of functional recovery in individuals with acute anterior cruciate ligament rupture. From Br J Sports Med. 2005. [online]. Available from Internet [cited 2009-11-23]: <<http://bjsm.bmj.com/content/39/11/866.abstract>>
7. Cerezal L, Kassarian A, Canga A, et al. Anatomy, biomechanics, imaging, and management of ligamentum Teres injuries. From RadioGraphics. 2010, October. [online]. Available from Internet [cited 2011-02-12]: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21071380>>
8. Che Tin Li R, Maffulli N, Hsu YC, et al. Isokinetic strength of the quadriceps and hamstring and functional ability af anterior cruciate deficient knees in recreational athlete. From Br J Sports Med. 1996. 1996; 30:161-164. [online]. Available from Internet [cited 2010-03-21]: <<http://www.jospt.org/members/getfile.asp?id=1171>>
9. Cimido F, Volh BS, Setten D. Anterior Cruciate Ligament Injury: diagnosis, management, and prevention. From AmericanAcademy of Family Physicians. 2010, October. [online]. Available from Internet [cited 2011-03-21]: <<http://www.aafp.org/online/en/home/publications/journals/afp/afp-oct-15-videos.html> >

10. Cooperman JM, Riddle DL & Rothsrein JM. Reliability and validity of judgments of the integrity of the anterior cruciate ligament of the knee using the Lachman's test. From Journal of the American Physical Therapy association. 1990. [online]. Available from Internet [cited 2010-03-21]: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2315385>>
11. Coskunsu D, Tunay VB, Akgun I. Current trends in reconstruction surgery and rehabilitation of anterior cruciate ligament in Turkey. From Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica. 2010, May. [online]. Available from Internet [cited 2011-03-21]: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21358252>>
12. Česnys G., Tutkuvienė J., Barkus A., Gedrimas V.L., Jankauskas R., Rizgelienė R., Žukienė J. (2008) Žmogaus anatomija. Vilnius : Vilniaus universiteto leidykla.
13. Davis I, Ireland ML, Hanalei S. ACL injuries – The gender bias research retreat III. From Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. 2007, February. [online]. Available from Internet [cited 2010-03-21]: <<http://www.jospt.org/members/getfile.asp?id=2569>>
14. Dong-liang S, Yu-bin W and Zi-cheng A. Effect of anterior cruciate ligament reconstruction on biomechanical features of knee in level walking: meta-analysis. From Chinese Medical Journal. 2010. [online]. Available from Internet [cited 2011-04-17]: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21162970>>
15. Eitzen I, Moksnes H, Snyder-Mackler L, et all. Functional tests should be accentuated more in the decision for ACL reconstruction. From Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2010, November. [online]. Available from Internet [cited 2010-03-21]: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3158985/>>
16. Fitzgerald GK, Axe MJ and Snyder-Mackler L. Proposed practice guidelines for nonoperative anterior cruciate ligament rehabilitation of physically active individuals. From Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2000, April. [online]. Available from Internet [cited 2011-04-17]: <http://www.jospt.org/issues/articleID.429,type.4/article_detail.asp>
17. Friden T, Roberts D, Ageberg E, et all. Review oh knee proprioception and the relation to extremity function after an anterior cruciate ligament rupture. From Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2001, October. [online]. Available from Internet [cited 2011-04-17]: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11665744>>
18. Frobell RB, Roos EM, Roos HD, et all. A randomized trial of treatment for acute anterior cruciate ligament test. From The New England Journal of Medicine. 2010, July. [online]. Available from Internet [cited 2011-04-17]: <<http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa0907797>>

19. Glass R, Waddell J and Hoogenboom B. The effects of open versus closed kinetic chain exercises on patients with ACL deficient or reconstructed knees: a systematic review. From Journal of sports physical therapy. 2010, June. [online]. Available from Internet [cited 2011-05-11]: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2953392>>
20. Gross J.M., Fetto J., Rosen E. 2009. Musculoskeletal examination 3rd edition. New Delhi, Aptara.
21. Hagglung M, Walden M and Atroski I. Preventing knee injuries in adolescent female football players – design of a cluster randomized controlled trial. From BMC Musculoskeletal Disorders. 2009. [online]. Available from Internet [cited 2010-06-22] <<http://www.biomedcentral.com/1471-2474/10/75>>
22. Halinen J, Koivikko M, Lindahe J, et all. The efficacy of magnetic resonance imaging in acute multi-ligament injuries. From International Orthopaedics. 2009. [online]. Available from Internet [cited 2012-01-12]: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19050885>>
23. Hewett TE, Ford KR, Hoogenboom BJ, et all. Understanding and preventing ACL injuries: current biomechanical and epidemiologic considerations – update 2010. From North American Journal of Sports Physical Therapy. 2010, December. [online]. Available from Internet [cited 2011-07-13]: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21655382>>
24. Higuchi H, Shirakura K, Kimura M, et all. Changes in biomechanical parameters after anterior cruciate ligament injury. From International Orthopaedics. 2006. [online]. Available from Internet [cited 2012-01-18]: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2254663>>
25. Hirschmann MT, Zimmermann N, Rychen Th, et all. Clinical and radiological outcomes after management of traumatic knee dislocation by open single stage complete reconstruction/repair. From BMC Musculoskeletal Disorders. 2010. [online]. Available from Internet [cited 2012-01-18]: <<http://www.biomedcentral.com/1471-2474/11/102>>
26. Hunt MA, Di Ciacca SR, Jones IC, et all. Effect of anterior tibiofemoral glides on knee extension during gait in patients with decreased range of motion after anterior cruciate ligament reconstruction. From Physiotherapy Canada, 2010. [online]. Available from Internet [cited 2011-09-28]: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2909855>>
27. Hurd WJ, Axe MJ and Snyder-Mackler L. Influence of age, gender, and injury mechanism on the development of dynamic knee stability after acute ACL rupture. From Journal of Orthopaedics Sports Therapy. 2010, February. [online]. Available from Internet [cited 2009-10-23]: <http://www.jospt.org/issues/articleID.1342,type.14/article_detail.asp>
28. Jung HJ, Ficher MB and Woo SLY. Role of biomechanics in the understanding of normal, injured, and healing ligaments and tendons. From Sport Medicine, Arthroscopy,

- Rehabilitation, Therapy & Technology. 2009, April. [online]. Available from Internet [cited 2011-04-17]: <<http://www.smarttjournal.com/content/1/1/9>>
29. Kovalski JE, Norrell PM, Heitman RJ, et al. Knee and ankle position, anterior drawer laxity, and stiffness of the ankle complex. From Journal of Athletic Training. 2008, June. [online]. Available from Internet [cited 2011-09-12]: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18523573>>
 30. Lightfoot AJ, McKinley T, Doyle M, et al. ACL tears in collediate Wrestlers: report of six cases in one season. From The Iowa Orthopaedic Journal, 2005[online]. Available from Internet [cited 2011-04-17]: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16089088>>
 31. Maffulli N, Spiezia F, King JB, et al. Figure-of-four Pivot shift test. From NYUHospital for Joint Disease. 2011. [online]. Available from Internet [cited 2012-01-19]: <<http://www.nyuhjdbulletin.org/Mod/Bulletin/V69N2>>
 32. Magee D.J., 2002 Orthopaedic physical assessment 4th edition, Philadelphia Saunder Elsevier Science.
 33. Mak-Ham Lam¹, Daniel TP Fong^{*1,2}, Patrick SH Yung^{1,2}, Eric PY Ho¹, Wood-Yee Chan³ and Kai-Ming Chan^{1,2}. Knee stability assessment on anterior cruciate ligament injury: Clinical and biomechanical approaches. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology* 2009, 1:20 [online]. Available from Internet [cited 2012-01-27]: <<http://www.smarttjournal.com/content/1/1/20>>
 34. Moul JL. Differences in selected predictors of anterior cruciate ligament tears between male and female NCCA division in collegiate basketball players. From Journal of Athletic Training. 1998, June. [online]. Available from Internet [cited 2009-10-16]: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1320397>>
 35. Morrissey MC, DrechslerWI, Morrissey D, et al. Effects of distally fixated versus nondistally fixated left extensor resistance training on knee pain in the early period after anterior cruciate ligament reconstruction. From Journal of the American Physical Therapy Association. 2002, January. [online]. Available from Internet [cited 2009-11-13]: <<http://ptjournal.apta.org/content/82/1/35.full>>
 36. Myer GD, Chi DA, Brent JE, et al. Trunk and hip control neuromuscular training for the prevention of knee joint injury. From Clin Sports Med. 2009, July. [online]. Available from Internet [cited 2010-03-29]: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18503876>>
 37. Narducci E, Waltz A, Gorski K, et al. The clinical utility of functional performance tests within one-year post – ACL reconstruction: a systematic review. From The International Journal of Sports Physical Therapy. 2011, December. [online]. Available from Internet [cited 2012-01-28]: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3230161>>

38. Ochi M, Abouheif MM, Kongcharoensombat W, et al. Double bundle arthroscopic Anterior Cruciate Ligament reconstruction with remnant preserving technique using a hamstring autograft. From Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology. 2011. [online]. Available from Internet [cited 2012-01-28]:
<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22141394>>
39. Prins M. The Lachman test is the most sensitive and the pivot shift the most specific test for the diagnosis of ACL rupture. From Australian Journal of Physiotherapy. 2006. [online]. Available from Internet [cited 2011-04-17]:
<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16555409>>
40. Risberg MA, Moksnes H, Storevold A, et al. Rehabilitation after anterior cruciate ligament injury influence joint loading during walking but not hopping. From Br J Sports Med. 2010, June. [online]. Available from Internet [cited 2011-04-17]:
<<http://bjsm.bmj.com/content/43/6/423>>
41. Scarvell JM, Smith PN, Refshange KM, et al. Association between abnormal kinematics and degenerative change in knees of people with chronic anterior cruciate ligament deficiency: a magnetic resonance imaging study. From Australian Journal of Physiotherapy. 2005, Vol 51. [online]. Available from Internet [cited 2010-12-04]:
<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16321130>>
42. Shaw T, Williams MT, Chipchase LS. Do early quadriceps exercises effect the outcome of ACL reconstruction? A randomised controlled trial. From Australian Journal of Physiotherapy. 2005, Vol. 51. [online]. Available from Internet [cited 2011-03-28]:
<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15748120>>
43. Simoneu GG. ACL injuries: More to learn. From Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2007, February. [online]. Available from Internet [cited 2011-04-17]:
<<http://www.mendeley.com/research/acl-injuries-more-learn>>
44. Subbiah M, Pandey V, RaoSK, et al. Staged arthroscopic reconstructive surgery for multiple ligament injuries of the knee. From Journal of Orthopaedic Surgery. 2011, December. [online]. Available from Internet [cited 2012-02-05]:
<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22184158>>
45. The Santa Monica Orthopaedic and Sports Medicine research foundation. The PEP program: prevent injury and enhance performance, 2008. [online]. Available from Internet [cited 2011-04-17]: <<http://www.kneeguru.co.uk/KNEEnotes/node/1099>>
46. Walter L. Calmbach, M.D., Evaluation of Patients Presenting with Knee Pain: Part I. History, Physical Examination, Radiographs, and Laboratory Tests. University of Texas

Health Science Center at San Antonio, San Antonio, Texas, 2003 September [online]. Available from Internet [cited 2012-01-28]:

<<http://www.aafp.org/afp/2003/0901/p917.html>>

47. Wang CJ, Huang TW, Jih S. Radiographic assessment of the knee after pattellar tendon reconstruction for chronic anterior cruciate ligament deficiency. From Chang Gung Medicine Journal. 2004, February. [online]. Available from Internet [cited 2011-04-17]: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15095952>>
48. Zachovajevas P., Karpavičienė A. (2001) Anatomijos praktikos darbai. Kaunas: LKKA.
49. Zazulak B., Cholewicki J., Reeves NP. Neuromuscular control of trunk stability: clinical implications for sports injury prevention. J Am Acad Orthop Surg. 2008 Sep;16(9):497-505[online]. Available from Internet [cited 2012-01-28]: <<http://www.jaaos.org/content/16/9/497.short>>

PRIEDAI

1 priedas

ANKETA
Informacija apie tiriamąjį**Studija: Ekscentrinių pratimų įtaka šlaunies raumenų jėgai po kelio sąnario priekinio kryžminio raiščio rekonstrukcinės operacijos.**

Data ____/____/200____

Vardas, pavardė (initialai)_____

Telefono numeris: (____)_____

El.paštas: _____@_____.
(pavyzdys: yhon@abl.com)**Gimimo data:** Mėnuo ____ Diena ____ Metai 19____Lytis (žymėkite varnelę): MOTERIS ☐ VYRAS ☐**Priekinio kryžminio raiščio operacijos data** ____/____/200____**PKR rekonstrukcinė operacija atliekama pirmą kartą:** TAIP ☐ NE ☐**Nėra kitų pažeisto kelio sąnario raiščių,
meniskų traumų ar rekonstrukcinių operacijų** TAIP ☐ NE ☐**Nėra neoperuotos kojos kelio sąnario
operacijų ar traumų** TAIP ☐ NE ☐**Ne ilgesnis, kaip 3 mėnesių laikotarpis
nuo traumos iki operacijos** TAIP ☐ NE ☐**Teigiamas Lachman testas** TAIP ☐ NE ☐

Patvirtinu, kad konferencijoje „Aktualūs kineziterapijos klausimai“ kuri įvyko 2012 m. balandžio 20 dieną Kaune, viešbutyje Park Inn buvo pristatyti LSMU fizinės medicinos ir reabilitacijos II kurso magistrantų baigiamųjų darbų standiniai pranešimai.

Konferencijos stendinių pranešimų autoriai:

1. Jenikova Tatjana, Dr. Inesa Rimdeikiene „Atviros bei atviros, papildytos uždaros kinetinės grandinės pratimais, programų efektyvumo palyginimas kelio sąnario funkcijos atsigavimui“
2. Kriščiokaitytė Joana, Doc. Dr. Raimondas Savickas „Reabilitacijos komandos narių darbo sąlygų įvertinimas“
3. Mačys Robertas, Doc.Dr. L.Šiupšinskas „Jauno amžiaus futbolininkų kvėpavimo sistemos funkcinės būklės įvertinimas“
4. Makki Evelina, Dr. Rasa Šakalienė „Pilates pratimų poveikis sergančiųjų krūties vėžiu viršutinių galūnių funkcijai, fiziniam pajėgumui ir gyvenimo visavertiškumui vėlyvuojų pooperaciniu laikotarpiu“
5. Mikučionis Petras, Dr.Inesa Rimdeinienė „Ekscentrinių pratimų įtaka šlaunies raumenų jėgai po kelio sąnario priekinio kryžminio raiščio rekonstrukcinės operacijos“
6. Minkutė Aušra, Dr. Rasa Šakalienė. „Skirtingų raumenų tempimo metodų poveikis sergančiųjų išsėtine skleroze kojų raumenų tonusui“
7. Sosunkevič Sergėj, Dr.Vilma Mauricienė „Progresyvaus raumenų atsipalaidavimo metodo poveikis pacientų, kuriems nustatyta juosmeninė stuburo dalies išvarža skausmo intensyvumui ir emociniai būklei“

Lietuvos Kineziterapeutų draugijos Prezidentė Doc. Dr. Gražina Krutulytė



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "G. Krutulytė", written over the official stamp.