

**LIETUVOS SPORTO UNIVERSITETAS
SPORTO BIOMEDICINOS FAKULTETAS**

KINEZITERAPIJOS STUDIJŲ PROGRAMA

JOVITA ŠIMKEVIČIENĖ

**KLUBINĖS BLAUZDOS JUOSTOS SINDROMO
POŽYMIŲ, ŠLAUNĮ ATITRAUKIANČIŲ RAUMENŲ
MECHANINIŲ SAVYBIŲ, NUGAROS SKAUSMO IR
DISFUNKCIJOS SĄSAJOS**

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

Darbo vadovas: Doc. dr. Vilma Juodžbalienė

Baigiamąjį darbą rengė 1 studentė

KAUNAS 2014

PATVIRTINIMAS APIE ATLIKTO DARBO SAVARANKIŠKUMĄ

Patvirtinu, kad įteikiamas magistro baigiamasis darbas.....

1. Yra atliktas mano paties/pačios;
2. Nebuvo naudotas kitame universitete Lietuvoje ir užsienyje;
3. Nenaudojau šaltinių, kurie nėra nurodyti darbe, ir pateikiu visą naudotos literatūros sąrašą.

.....
(data)

.....
(autoriaus vardas pavardė)

.....
(parašas)

PATVIRTINIMAS APIE ATSAKOMYBĘ UŽ LIETUVIŲ KALBOS TAISYKLINGUMĄ ATLIKTAME DARBE

Patvirtinu lietuvių kalbos taisyklingumą atliktame darbe.

.....
(data)

.....
(autoriaus vardas pavardė)

.....
(parašas)

MAGISTRO BAIGIAMOJO DARBO VADOVO IŠVADOS DĖL DARBO GYNIMO

.....
(data)

.....
(vadovo vardas pavardė)

.....
(parašas)

Magistro baigiamasis darbas aprobuotas studijų programos komitete:

.....
(aprobacijos data)

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

.....
(parašas)

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

Magistro baigiamojo darbo recenzentas:

.....
(vardas, pavardė)

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

Magistro baigiamųjų darbų gynimo komisijos įvertinimas:

.....
(data)

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

.....
(parašas)

PADĖKA

Noriu padėkoti visiems žmonėms, kurie prisidėjo prie šio magistrinio baigiamojo darbo rengimo.

Esu labai dėkinga magistrinio darbo vadovei Gerb. Doc. dr. Vilmai Juodžbalienei už visokeriopą pagalbą rašant darbą, konsultacijas, vertingus patarimus bei supratimą.

Dėkoju Gerb. Doc. dr. Alfonsui Buliuoliui už pagalbą ieškant tiriamųjų. Taip pat dėkoju visiems tiriamiesiems, kurie savanoriškai dalyvavo mūsų tyrime. Taip pat noriu padėkoti Gerb. Doc. dr. Remigijui Gulbinui už pagalbą atliekant statistinius duomenų skaičiavimus.

Dėkoju Gerb. Aldonai Juocevičienei, Gretai Čepononytei už pagalbą atliekant tyrimą. Taip pat dėkoju Sauliui Bagdanavičiui bei Žilvinui Petrušauskui.

Jovita Šimkevičienė

TURINYS

SANTRUMPOS.....	5
SANTRAUKA.....	6
SUMMARY.....	8
ĮVADAS.....	10
1. LITERATŪROS APŽVALGA.....	12
1.1. Klubinės blauzdos juostos anatomija, funkcija ir klubinės blauzdos juostos sindromo atsiradimo mechanizmas.....	12
1.2. Klubinės blauzdos juostos sindromo simptomai.....	14
1.3. Klubinės blauzdos juostos sindromo priežastys.....	15
1.4. Paciento ištirimas esant klubinės blauzdos juostos sindromui.....	18
1.5. Klubinės blauzdos juostos sindromo gydymas.....	21
1.6. Ilgų nuotolių bėgikų traumų priežastys.....	23
1.7. Pasyviosios raumenų mechaninės savybės.....	25
1.8. Šlaunį atitraukiančių raumenų funkcija ir jų sąsajos su apatinės nugaros dalies skausmu bei klubinės blauzdos juostos įtempimu.....	26
2. TYRIMO METODIKA IR ORGANIZAVIMAS.....	29
2.1. Tiriamieji.....	29
2.2. Tyrimo metodai.....	29
2.3. Tyrimo organizavimas.....	39
2.4. Matematinė statistika.....	39
3. REZULTATAI.....	40
3.1. Klubinės blauzdos juostos ilgio ir nugaros skausmo bei disfunkcijos sąsajos.....	40
3.2. Šlaunį atitraukiančių raumenų funkcinių ir mechaninių savybių sąsajos su nugaros skausmu bei disfunkcija ir klubinės blauzdos juostos ilgiu.....	40
3.3. Klubinės blauzdos juostos mechaninių savybių sąsajos su nugaros skausmu bei disfunkcija ir klubinės blauzdos juostos ilgiu.....	44
3.4. Klubinės blauzdos juostos ilgis ir šlaunį atitraukiančių raumenų jėga.....	45
3.5. Šlaunį atitraukiančių raumenų ir klubinės blauzdos juostos mechaninės savybės.....	47
4. APTARIMAS.....	55
IŠVADOS.....	59
LITERATŪRA.....	60

SANTRUMPOS

KBJ – klubinė blauzdos juosta.

KBJS – klubinės blauzdos juostos sindromas.

TPŠF – tempiamasis plačiosios šlaunies fascijos raumuo.

VS – vidurinis sėdmens raumuo.

SAS – skaitmeninė analoginė skalė.

KLUBINĖS BLAUZDOS JUOSTOS SINDROMO POŽYMIŲ, ŠLAUNĮ ATITRAUKIANČIŲ RAUMENŲ MECHANINIŲ SAVYBIŲ, NUGAROS SKAUSMO IR DISFUNKCIJOS SĄSAJOS

SANTRAUKA

Raktiniai žodžiai: klubinė blauzdos juosta, šlaunį atitraukiantys raumenys, nugaros skausmas ir disfunkcija, miotonometrija.

Tyrimo objektas: klubinės blauzdos juostos sindromo požymiai, šlaunį atitraukiančių raumenų jėga ir mechaninės savybės, apatinės nugaros dalies skausmas ir disfunkcija.

Tyrimo problema: klubinės blauzdos juostos įtemptumas ir/ar sutrumpėjimas, šlaunį atitraukiančių raumenų jėga ir apatinės nugaros dalies skausmas bei disfunkcija yra susiję. Tačiau mūsų duomenimis Lietuvoje nepakanka mokslinių straipsnių šia tema.

Tyrimo tikslas: nustatyti klubinės blauzdos juostos sindromo požymių, šlaunį atitraukiančių raumenų mechaninių savybių ir nugaros skausmo bei disfunkcijos sąsajas.

Tyrimo uždaviniai:

1. Nustatyti klubinės blauzdos juostos sindromo simptomo – ilgio ir nugaros skausmo bei disfunkcijos sąsajas.
2. Nustatyti tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens funkcinį ir mechaninių savybių sąsajas su nugaros skausmu bei disfunkcija ir klubinės blauzdos juostos sindromo požymiais.
3. Nustatyti vidurinio sėdmens raumens funkcinį ir mechaninių savybių sąsajas su nugaros skausmu bei disfunkcija ir klubinės blauzdos juostos sindromo požymiais.
4. Nustatyti klubinės blauzdos juostos mechaninių savybių sąsajas su nugaros skausmu bei disfunkcija ir klubinės blauzdos juostos sindromo požymiais.

Tyrimo hipotezė: Manome, kad klubinės blauzdos juostos sindromas yra susijęs su šlaunį atitraukiančių raumenų silpnumu ir apatinės nugaros dalies skausmu bei disfunkcija (Arab & Nourbakhsh, 2010).

Išvados:

1. Klubinės blauzdos juostos ilgis vidutinio stiprumo ryšiu susijęs su nugaros skausmu, kai klubinės blauzdos juostos ilgis nepakitęs.
2. Nesportuojančiųjų tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens funkcinės savybės silpnai susiję su nugaros skausmu bei disfunkcija ir klubinės blauzdos juostos ilgiu. Tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens mechaninės savybės vidutinio stiprumo

ryšiu susiję su nugaros skausmu bei disfunkcija, kai klubinės blauzdos juostos ilgis nepakitęs, ir stipriai susiję su klubinės blauzdos juostos ilgiu, kai klubinė blauzdos juosta sutrumpėjusi.

3. Vidurinio sėdmens raumens funkcinės savybės nėra susiję su nugaros skausmu bei disfunkcija ir klubinės blauzdos juostos ilgiu. Vidurinio sėdmens raumens mechaninės savybės yra stipriai susiję su nugaros skausmu bei disfunkcija ir klubinės blauzdos juostos ilgiu, kai klubinė blauzdos juosta yra sutrumpėjusi.
4. Klubinės blauzdos juostos mechaninės savybės yra vidutinio stiprumo ryšiu susiję su nugaros disfunkcija, kai klubinė blauzdos juosta sutrumpėjusi, ir vidutinio stiprumo ryšiu susiję su klubinės blauzdos juostos ilgiu.

RELATIONSHIP BETWEEN SYMPTOMS OF ILIOTIBIAL BAND SYNDROME, MECHANICAL PROPERTIES OF HIP ABDUCTORS, LOW BACK PAIN AND DYSFUNCTION

SUMMARY

Keywords: iliotibial band, hip abductors, low back pain and dysfunction, myotonometry.

Object of study: symptoms of iliotibial band, strength and mechanical properties of hip abductors, low back pain and dysfunction.

Problem of study: tightness and/or shortening of iliotibial band, strength of hip abductors, low back pain and dysfunction are related. However, our data is not enough Lithuanian scientific articles on this subject.

Aim of study: to determine relationship between symptoms of iliotibial band syndrome, mechanical properties of hip abductors, low back pain and dysfunction.

Goals of study:

1. To determine relationship between symptom of iliotibial band syndrome – length and low back pain and dysfunction.
2. To determine relationship between functional and mechanical properties of tensor fasciae latae and low back pain and dysfunction and iliotibial band syndrome symptoms.
3. To determine relationship between functional and mechanical properties of gluteus medius and low back pain and dysfunction and iliotibial band syndrome symptoms.
4. To determine relationship between mechanical properties of iliotibial band and low back pain and dysfunction and iliotibial band syndrome symptoms.

Hypothesis of study: we believe that iliotibial band syndrome are related with hip abductors weakness and low back pain and dysfunction (Arab & Nourbakhsh, 2010).

Conclusions:

1. The length of iliotibial band is moderate related with low back pain when iliotibial band is not shortened.
2. Functional properties of tensor fasciae latae are low related with low back pain and dysfunction and iliotibial band length in athlete. Mechanical properties of tensor fasciae latae are moderate related with low back pain and dysfunction when iliotibial band is not shortened, and strongly related with the length of iliotibial band when iliotibial band is shortening.

3. Functional properties of gluteus medius are not related with low back pain and dysfunction and the length of iliotibial band. Mechanical properties of gluteus medius are strongly related with low back pain and the length of iliotibial band when iliotibial band is shortening.
4. Mechanical properties of iliotibial band are moderate related with low back dysfunction when iliotibial band is shortening and moderate related with the length of iliotibial band.

IVADAS

Mokslininkai savo darbuose teigia, kad yra ryšys tarp klubinės blauzdos juostos (KBJ, *angl. iliotibial band*) įtemptumo ir/ar sutrumpėjimo, šlaunį atitraukiančių raumenų jėgos ir apatinės nugaros dalies skausmo (Arab & Nourbakhsh, 2010). Manoma, kad KBJ įtemptumas žmonėms su apatinės nugaros dalies skausmu yra kompensacinis mechanizmas, kurį sukelia šlaunį atitraukiančių raumenų silpnumas (Arab & Nourbakhsh, 2010). Ilgų nuotolių bėgikams apatinės nugaros dalies skausmas ir kryžkaulinio klubakaulio sąnario skausmas gali atsirasti dėl KBJ įtemptumo (Kasunich, 2003). Mokslininkai teigia, kad apatinės nugaros dalies skausmas atsiranda dėl raumenų jėgos disbalanso, kai vidurinis sėdmens (VS, *angl. musculus gluteus medius*) raumuo yra silpnas, o KBJ įtempta (Arab & Nourbakhsh, 2010). Be to šlaunį atitraukiančių raumenų silpnumas gali sukelti kompensacinę kelio „X“ formos (valgus) deformaciją (Carcia et. al., 2005), kuriai esant KBJ įsitempia, nes ji visą laiką būna sutrumpėjusioje padėtyje.

KBJ įtemptumas ir/ar sutrumpėjimas gali sukelti girnelės – šlaunikaulio sąnario skausmą, trochanterinį bursitą ar klubinės blauzdos juostos sindromą (KBJS, *angl. iliotibial band syndrome*). KBJS dažniausiai pasireiškia sportininkams – 5 – 14 procentų ilgų nuotolių bėgikų (Worp et al., 2012) ir 15 – 24 procentams dviratininkų (Strauss et al., 2011). KBJS sukelia intensyvios treniruotės ir dažnai pasikartojantys kelio tiesimo ir lenkimo judesiai (Strauss et al., 2011). Tokių judesių metu KBJ distalinis galas trinasi į šoninį šlaunikaulio antkrumplį ir KBJ yra dirginama (Jelsing et al., 2013). Tam, kad būtų galima išvengti šių sutrikimų arba juos kuo greičiau išgydyti, reikia kuo anksčiau nustatyti KBJ sutrumpėjimą, kuris dažniausiai sukelia KBJS.

Kadangi KBJS yra susijęs su šlaunį atitraukiančių raumenų jėga ir apatinės nugaros dalies skausmu, todėl kineziterapeutai ištirdami sportininką turi į tai atsižvelgti. Dėl šios priežasties sportininkui skundžiantis apatinės nugaros dalies skausmu turi būti vertinamas KBJ ilgis ir šlaunį atitraukiančių raumenų jėga.

Vertinant KBJ įtemptumą yra tiriamas KBJ ilgis. Kineziterapeutai naudoja įvairius testus KBJ ilgiui nustatyti. Dažniausiai KBJ ilgis vertinamas atliekant Ober testą ir modifikuotą Ober testą, kurių metu goniometru arba inklinometru matuojamas šlaunies pritraukimas pagal kurį sprendžiama apie KBJ ilgį (Ferber et al., 2010). Šie testai yra nesudėtingi, todėl dažnai naudojami praktikoje. KBJS nustatyti yra naudojamas Noble testas. Jeigu yra KBJ trintis į šoninį šlaunikaulio antkrumplį, Noble testo metu pacientas jaučia didesnę skausmą, kai blauzda sulenkta 30 laipsnių kampu (Fairclough et al., 2007).

Bėgikų su KBJS šlaunį atitraukiančių raumenų jėga yra mažesnė lyginant su sveikais bėgikais (Fredericson, 2000). Tačiau yra prieštaringų įrodymų ir nėra aišku ar šlaunį atitraukiančių raumenų silpnumas yra pagrindinė KBJS priežastis (Worp et al., 2012). Vis dėlto reikia įvertinti

šlaunį atitraukiančių raumenų jėgą esant KBJs. Šlaunį atitraukiančių raumenų jėgą galima įvertinti pagal Lovett skalę (balais), izokinetinės dinamometrijos metodu, rankinės dinamometrijos metodu. Kineziterapeutui objektyviausia ir patogiausia naudoti rankinį dinamometrą, kuriuo greitai ir tiksliai išmatuojama šlaunį atitraukiančių raumenų jėga.

KBJs atsiradimui gali turėti įtakos mechaninės TPŠF ir VS raumenų bei KBJ savybės. Esant padidėjusiam raumens tonusui gali atsirasti skausmas, pažeidimai, raumens perkrova, o raumens tonuso sumažėjimas yra susijęs su darbingumo sumažėjimu bei raumens funkcijos susilpnėjimu (Chuang et al., 2012). Esant raumenų perkrovai gali išsivystyti KBJs. Labai svarbu raumenų elastingumas, kuris turi įtakos raumens aprūpinimui maisto medžiagomis. Raumens standumas susijęs su raumens antagonistų pasipriešinimu. Esant padidėjusiam raumens standumui, padidėja ir to raumens antagonistų pasipriešinimas (Chuang et al., 2012).

Tyrimo hipotezė: Manoma, kad klubinės blauzdos juostos sindromas yra susijęs su šlaunį atitraukiančių raumenų silpnumu ir apatinės nugaros dalies skausmu bei disfunkcija (Arab & Nourbakhsh, 2010).

Tyrimo tikslas: nustatyti klubinės blauzdos juostos sindromo požymių, šlaunį atitraukiančių raumenų mechaninių savybių ir nugaros skausmo bei disfunkcijos sąsajas.

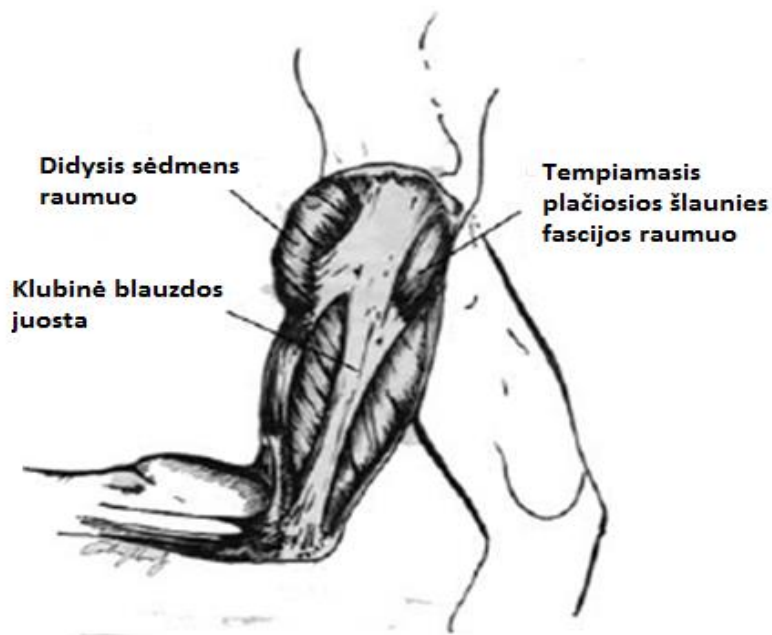
Tyrimo uždaviniai:

1. Nustatyti klubinės blauzdos juostos sindromo simptomo – ilgio ir nugaros skausmo bei disfunkcijos sąsajas.
2. Nustatyti tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens funkcinių ir mechaninių savybių sąsajas su nugaros skausmu bei disfunkcija ir klubinės blauzdos juostos sindromo požymiais.
3. Nustatyti vidurinio sėdmens raumens funkcinių ir mechaninių savybių sąsajas su nugaros skausmu bei disfunkcija ir klubinės blauzdos juostos sindromo požymiais.
4. Nustatyti klubinės blauzdos juostos mechaninių savybių sąsajas su nugaros skausmu bei disfunkcija ir klubinės blauzdos juostos sindromo požymiais.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1. Klubinės blauzdos juostos anatomija, funkcija ir klubinės blauzdos juostos sindromo atsiradimo mechanizmas

KBJ yra tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens (TPŠF, *angl. musculus tensor fasciae latae*) sausgyslės dalies tęsinys. Prie KBJ taip pat prisijungia TPŠF, didžiojo sėdmens ir VS raumenų fascijos (Fredericson & Wolf, 2005; Antonio et al., 2013). KBJ sudaryta iš tankaus pluošto jungiamojo audinio. Ji yra priekinėje didžiojo šlaunikaulio gūbrio pusėje. Išilgai prie šlaunikaulio KBJ prisitvirtina šonine tarpraumenine pertvara (Strauss et al., 2011). Distalinėje dalyje KBJ eina per blauzdikaulio Gerdy gumburėlį ir prisitvirtina prie blauzdikaulio artimojo galo (Fredericson & Wolf, 2005) (1 pav.).



1 pav. Klubinės blauzdos juostos anatomija (pagal Strauss et al., 2011).

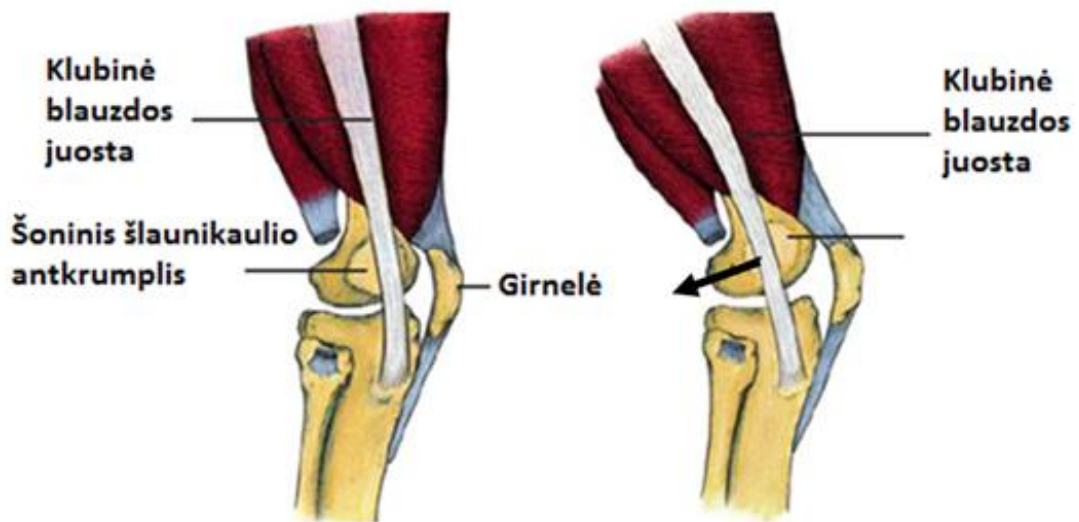
Mokslininkai cituodami ankstesnius mokslinius darbus teigia, kad distalinėje dalyje KBJ skyla į dvi dalis - klubinę girnelės juostą ir distalinę tiesiamąją KBJ. Distalinė tiesiamoji klubinė blauzdos juosta prisitvirtina prie blauzdikaulio Gerdy gumburėlio. Klubinė girnelės juosta eina arčiau kelio sąnario ir prisitvirtina prie šoninio girnelės krašto. Distalinė tiesiamoji KBJ suteikia stabilumą kelio sąnariui, o klubinė girnelės juosta sumažina vidinį girnelės slydimą ir prisideda prie blauzdos lenkimo (Dubin, 2006; Wang et al., 2006).

KBJ kelio sąnariui suteikia šoninį stabilumą. Jos funkcijai turi įtakos blauzdos padėtis. Kai blauzda yra ištiesta, KBJ yra priekinėje šoninio šlaunikaulio antkrumplio pusėje ir padeda tiesti blauzdą. Sulenkus blauzdą 20 - 30 laipsnių kampų, KBJ praeina per šoninį šlaunikaulio antkrumplį ir atsiranda užpakalinėje šoninio šlaunikaulio antkrumplio pusėje. Tokiu atveju KBJ padeda blauzdą lenkti (Strauss et al., 2011). KBJ kartu su TPŠF raumeniu šlaunį atitraukia, suka į vidų, lenkia bei padeda išlaikyti šlaunies lenkimą žingsnio fazės metu (Kasunich, 2003).

KBJ išilgai prie šlaunikaulio prisitvirtina šonine tarpraumenine pertvara. Kai įsitempia didysis sėdmens ir TPŠF raumenys, tuomet atsiranda jėga, kuri apsaugo šlaunikaulį nuo išlinkimo kai žmogus stovi ant vienos kojos. Šoninė tarpraumeninė pertvara taip pat turi įtakos retesniai susirgimui kelio sąnario osteoartritu, jeigu stiprūs šlaunį atitraukiantys raumenys (Michaud, 2012).

Bėgant dažnai kartojantis blauzdos lenkimo ir tiesimo judesiams, KBJ distalinis galas slysta per šoninį šlaunikaulio antkrumplį iš priekinės pusės į užpakalinę (Jelsing et al., 2013). Atramos kulnu metu blauzda yra lenkiama apie 21 laipsnio kampų, pėda supinuota, o KBJ yra priekinėje šoninio šlaunikaulio antkrumplio pusėje. Pėdos pastatymo metu ir pradžioje atramos visa pėda blauzda yra lenkiama daugiau nei 30 laipsnių kampų, o KBJ yra užpakalinėje šoninio šlaunikaulio antkrumplio pusėje. Tuo metu vyksta blauzdos vidinė rotacija ir pėdos pronacija. Atramos visa pėda pradžioje ir kulno pakėlimo metu vėl vyksta pėdos supinacija, blauzdos išorinė rotacija ir vėl blauzdos tiesimas (Dubin, 2006). Tokiu būdu gali atsirasti KBJ trintis į šoninį šlaunikaulio antkrumplį (Khaund & Flynn, 2005; Lavine, 2010) (2 pav.). Dirginant KBJ pasireiškia uždegimas distaliniame jos gale kertančiame šoninį šlaunikaulio antkrumplį (Lavine, 2010). Taip išsivysto KBJ. KBJ – tai perkrovos pažeidimas, pasireiškiantis aktyviai besitreniruojančioms sportininkams (Fairclough et al., 2007; Hong & Kim, 2013). KBJ trintis į šoninį šlaunikaulio antkrumplį įvyksta esant šiek tiek mažesniai nei 30 laipsnių blauzdos lenkimui (Kasunich, 2003; Fairclough et al., 2006). KBJ yra susijęs su kojos atramos faze. Be to bėgikų, turinčių KBJ, yra šiek tiek sumažėjęs užpakalinės pėdos dalies eversijos kampas (Michaud, 2012).

Pasitaiko ir proksimalinio KBJ galo uždegimas, kuris sukelia klubo sąnario skausmą (Khaund & Flynn, 2005). Uždegimas pasireiškia, kai proksimalinis KBJ galas traukiamas per didįjį šlaunikaulio gūbrį, kai šlaunis tiesiama nuo atramos iki atsispyrimo fazės (Saikia, 2012).



2 pav. Klubinės blauzdos juostos padėtis šlaunikaulio antkrumplio atžvilgiu blauzdos lenkimo metu (klubinės blauzdos juostos slydimas šoniniu šlaunikaulio antkrumpliui) (pagal Dubin, 2006).

Sindromas du kartus dažniau pasireiškia ilgų nuotolių bėgikams ir dviratininkams (Fairclough et al., 2007; Khaund & Flynn, 2005). Mokslininkas Kasunich (2003) cituodamas ankstesnių autorių darbus teigia, kad dviratininkams, turintiems didesnę nei 20 laipsnių išorinę blauzdos rotaciją, dažniau gali pasireikšti klubinės blauzdos juostos sindromas. Klubinės blauzdos juostos sindromo simptomai taip pat pasireiškia irklotojams, slidininkams, futbolininkams, krepšininkams, triatlonininkams, žolės riedulininkams, sunkiaatlečiams, kalnų slidininkams, tenisinkams, ištvermės sporto šakų sportininkams (Strauss et al., 2011; Pedowitz, 2005; Ellis et al., 2007). Teigiama, kad įtakos klubinės blauzdos juostos atsiradimui turi lytis, ūgis bei svoris (Worp et al., 2012).

1.2. Klubinės blauzdos juostos sindromo simptomai

Esant KBJS, pirmiausia atsiranda skausmas ir jautrumas šoniniame kelio sąnario paviršiuje, kurį sukelia pasikartojantys blauzdos lenkimo ir tiesimo judesiai (Pedowitz, 2005; Hong et al., 2013). Tuomet sutrumpėja bėgikų žingsnio ilgis dėl ko sumažėja blauzdos lenkimas. Blauzdai lenkiantis mažesniu kampu sumažėja KBJ trintis į šoninį šlaunikaulio antkrumplį, kur yra atsiradę uždegimo simptomai. Pasikeitus bėgimo biomechanikai, KBJS simptomai sumažėja, todėl bėgikas laikinai gali toliau tęsti savo veiklą. Tačiau tęsiant sportinę veiklą, vėliau vėl pasireiškia KBJS simptomai, bet šįkart ūmesni.

Iš pradžių skaudama vieta nėra tiksli ir pacientai ją rodo visu delnu. Skausmas pasireiškia keletą minučių bėgant arba po bėgimo. Vėliau skausmas aštrėja ir lokalizuojasi ties šoniniu

šlaunikaulio antkrumplių ir šoniniu blauzdikaulio krumpliu. Skausmą sukėlus fiziniam krūviui, jis išlieka netgi po fizinio krūvio ar pasireiškia poilsio metu (Khaund & Flynn, 2005). Sportininkai skausmą dažniausiai apibūdina kaip „deginantį“ (Michaud, 2012). Dėl skausmo sportininkas negali sulenkti blauzdos pilna amplitude, jaučia raumenų silpnumą (Pedowitz, 2005). Skausmas dar labiau paaštrėja bėgant nuo kalno, ilginant žingsnį, lipant laiptais aukštyn ar leidžiantis žemyn, bėgiojant kalvomis bei ilgą laiką sėdint kai kelis sulenktas (Pedowitz, 2005).

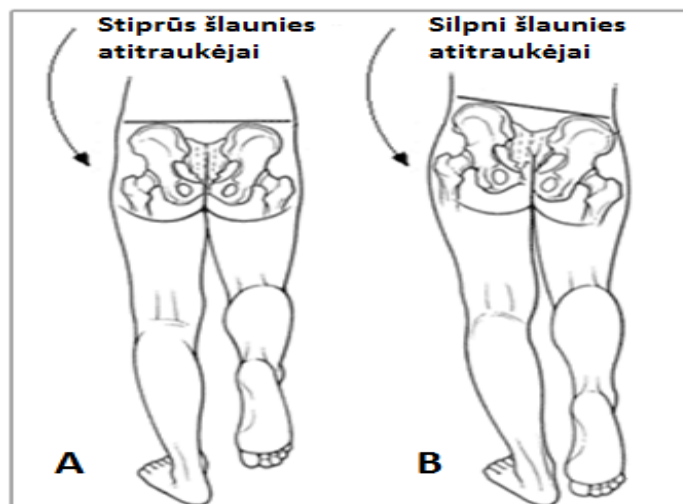
Čiuopiant skausmingiausia vieta 2 – 3 centimetrai virš kelio sąnario linijos, ypač pacientui stovint kai blauzda sulenкта 30 laipsnių kampu. Toje vietoje matomas patinimas. Sulenkus blauzdą 30 laipsnių kampu, klubinė blauzdos juosta pasislenka ant šoninio šlaunikaulio antkrumplio ir dar labiau įsitempia sukeldama didesnę skausmą. Palpuojant KBJ skausmingų vietų galima rasti ir šoniniame plačiajame, šlaunies dvigalvyje bei VS raumenyse. Lenkiant ir tiesiant blauzdą girdima krepitacija, spragtelėjimas (Khaund & Flynn, 2005). Negydant išsivysto uždegimas.

Magnetinio rezonanso tomografijos tyrimo metu, esant ūmiems ar poūmiams klubinės KBJS simptomams, randama skysčio sankaupų riebaliniame audinyje po KBJ. Tuo tarpu esant lėtiniam KBJS randamas tik KBJ sustorėjimas, be pokyčių aplinkiniuose audiniuose (Dubin, 2006).

1.3. Klubinės blauzdos juostos sindromo priežastys

KBJS gali sukelti vidinės ir išorinės priežastys. Dažniausios vidinės priežastys yra:

- Šlaunį atitraukiančių raumenų (VS ir TPŠF) silpnumas (Fredericson, 2000). Šlaunį atitraukiantys raumenys išlaiko stabilų dubens padėtį stovint ant vienos kojos (3 pav. A). Ilgų nuotolių bėgikų su KBJS šlaunį atitraukiantys raumenys yra silpnesni toje pusėje, kurioje yra KBJS lyginat su sveika puse ir su sveikų bėgikų šlaunį atitraukiančių raumenų jėga (Fredericson, 2000). Jeigu šie raumenys silpni, tuomet atsiranda Trendelenburgo eisenos požymis (3 pav.). Trendelenburgo eisenos metu perkeliant svorį ant vienos kojos tos pačios pusės (ipsilateralus) klubakaulis pakyla, o priešingoje pusėje nusileidžia žemyn (3 pav. B). Esant Trendelenburgo eisenai padidėja šlaunies ir visos kojos pritraukimas frontaliajoje plokštumoje. Trendelenburgo eisenos rodas, kad vidurinis sėdmens raumuo yra silpnas. Dėl to keičiasi apatinės galūnės biomechanika ir įsitempia KBJ bei gali pasireikšti KBJS (Dubin, 2006). Manoma, kad dėl šlaunį atitraukiančių raumenų silpnumo išsivysto kelio „X“ formos deformacija, kuri sukelia padidėjusį KBJ įtempimą ir sutrumpėjimą (Arab & Nourbakhsh, 2010). Tačiau kiti mokslininkai, atlikę tyrimą su 10 bėgikų, kuriems diagnozuotas KBJS, ir su 10 bėgikų be šio sindromo, gavo išvadą, kad šlaunį atitraukiančių raumenų silpnumas turi mažai reikšmės KBJS atsiradimui (Grau et al., 2008).



3 pav. Trendelenburgo požymis (pagal Saikia & Tepe, 2013).

- KBJ įtemptumas (Khaund & Flynn, 2005; Lavine, 2010). Įtempta KBJ gali sukelti KBJ trinties sindromą. Esant įtemptai KBJ, ji stipriau spaudžia šoninį šlaunikaulio antkrumplį, o atliekant blauzdos lenkimo ir tiesimo judesius stipriau į jį trinasi. Kadangi toje vietoje audiniai spaudžiami, pablogėja jų aprūpinimas maisto medžiagomis. Dėl tokių sąlygų per ilgesnį laiką išsivysto uždegimas. Be to KBJ įtemptumas sumažina šoninį girnelės stabilumą (Merican et al., 2009). Tačiau kiti mokslininkai nustatė, kad KBJ ilgis nėra vienintelė girnelės šoninio poslinkio priežastis (Herrington et al., 2006). Dėl KBJ įtemptumo ir sutrumpėjimo pasikeičia kelio sąnario judesių amplitudė ir šlaunies vidinė rotacija. Sumažėjusi vidinė šlaunies rotacija turi įtakos klubo, dubens ir apatinės nugaros dalies biomechanikai žingsnio metu (Kasunich, 2003).
- Dažnai pasikartojantys blauzdos lenkimo ir tiesimo judesiai bei vidinė blauzdos rotacija. Blauzdos lenkimo ir tiesimo judesiai sagitalioje plokštumoje ir šlaunikauliui esant fiksuotoje padėtyje vidinė blauzdos rotacija horizontalioje plokštumoje gali sukelti KBJS (Dubin, 2006). Lenkiant ir tiesiant blauzdą KBJ slysta per šoninį šlaunikaulio antkrumplį iš priekinės pusės į užpakalinę. Tokius judesius dažnai atliekant gali atsirasti trintis (Jelsing et al., 2013).
- Per didelė blauzdos vidinė rotacija, jei silpni šlaunį į išorę sukantys raumenys arba per didelė pėdos pronacija (Khaund & Flynn, 2005). Per didelė blauzdos vidinė rotacija sukelia KBJ įtemptumo padidėjimą (Bauer & Duke, 2011; Miller et al., 2007). Tokiomis sąlygomis gali išsivystyti KBJS. Bėgikai, kuriems yra KBJS, turi padidėjusią vidinę blauzdos rotaciją lyginant su sveikais bėgikais (Noehren et al., 2007). Kiti mokslininkai teigia, kad sportininkai su KBJS turi didesnę blauzdos vidinę rotaciją ir didesnę šlaunies pritraukimą (Ferber et al., 2010). Per didelė pėdos pronacija gali sukelti per didelę blauzdos vidinę rotaciją, kuri sukelia KBJ įtemptumą (Dubin, 2006).

- Per didelis šlaunies pritraukimas (Miller et al., 2007). Per didelis šlaunies pritraukimas frontaliuoje plokštumoje kojos atramos fazės metu padidina KBJ įtemptumą. Dėl to padidėja KBJ spaudimas į šoninį šlaunikaulio antkrumplį (Michaud, 2012). Per dideliu šlaunies pritraukimui turi įtakos šlaunį atitraukiančių ir dubenį stabiliai laikančių raumenų silpnumas bei bėgimas nelygiu paviršiumi (Dubin, 2006). Moterys bėgikės, turinčios didesnę šlaunies pritraukimo kampą ir didesnę blauzdos vidinę rotaciją, turi didesnę tikimybę KBJS pasireiškimui (Ferber et al., 2010; Noehren, 2007). Teigiama, kad sumažėjusi šlaunį pritraukiančių raumenų kontrolė gali sukelti nesugebėjimą einant ar bėgant tinkamai kontroliuoti šlaunį atitraukiančius raumenis. Dėl to didėja KBJ įtemptumas (Ferber et al., 2010). Tačiau kiti mokslininkai savo straipsnyje teigia, kad bėgikų su KBJS šlaunies pritraukimas yra mažesnis nei sveikų bėgikų. Be to bėgikai su KBJS turėjo mažesnę nei sveikų bėgikų maksimalų šlaunies lenkimo greitį ir maksimalų blauzdos lenkimo greitį (Grau et al., 2011).
- „X“ (valgus) arba „O“ (varus) formos kojų deformacijos. Esant „O“ formos kojų deformacijai šlaunikaulio antkrumplis tampa labiau matomas, labiau išsikišęs (Dubin, 2006). Tokiomis sąlygomis lenkiant ir tiesiant blauzdą per kelio sąnarį, KBJ slysdama per šlaunikaulio antkrumplį stipriau į jį trinasi, todėl greičiau gali išsivystyti KBJS. Mokslininkai atlikę tyrimus nustatė, kad „O“ formos kojų deformacija esant kelio sąvarinio tarpo susiaurėjimui gali būti KBJ trinties priežastis (Vasilevska et al., 2009). Jeigu kojos yra „X“ formos deformacijos, tuomet KBJ visą laiką yra įtempta ir gali sutrumpėti (Arab & Nourbakhsh, 2010).
- Per didelė blauzdos išorinė rotacija. Mokslininkai atliko tyrimus su baletu šokėjais ir nustatė, kad esant didelei išorinei blauzdos rotacijai, KBJ yra sutrumpėjusi (Winslow & Yoder, 1995). Kasunich (2003) cituodamas ankstesnius mokslinius darbus teigia, kad dviratininkams, turintiems didesnę nei 20 procentų išorinę blauzdos rotaciją, dažniau pasireiškia KBJS.
- Kojų ilgio skirtumas. KBJS dažniau pasireiškia ilgesnėje kojoje. Mokslininkai teigia, kad KBJS dažniau pasireiškia kojų ilgio skirtumą turintiems bėgikams, kurie turi kitokią bėgimo kinematiką (pavyzdžiui sumažėjusį blauzdos lenkimo kampą, padidėjusią vidinę blauzdos rotaciją) nei sveiki bėgikai. Tačiau mokslininkai Bauer ir Duke teigia savo tyrime gavę išvadą, kad 56 procentai bėgikų patyrė KBJS trumpesnėje kojoje (Bauer & Duke, 2011).
- Sumažėjęs blauzdos lenkimo kampas. Esant sumažėjusiam blauzdos lenkimo kampui bėgant KBJ gali likti ant šoninio šlaunikaulio antkrumplio (nepraslysti juo). Taip atsitikus padidėja KBJ įtemptumas (Bauer & Duke, 2011).

- Pėdos „O“ (varus) formos deformacija. Pėdos „O“ formos deformacija sukelia per didelę pėdos pronaciją. Per didelę pėdos pronaciją sukelia vidinę blauzdos rotaciją, dėl kurios įsitempia KBJ (Dubin, 2006).
- Išsikišęs šoninis šlaunikaulio antkrumplis (Dubin, 2006).
- Q kampas. Keturgalvis šlaunies raumuo susikirsdamas su girnelės sausgysle sudaro Q kampą. Padidėjęs Q kampas reikšmingai padidina šoninį girnelės slydimą, o sumažėjęs Q kampas gali nesukelti girnelės vidinio slydimo, bet padidina kojos „O“ formos deformaciją (Mizuno et al., 2001). Esant padidėjusiam Q kampui, įtempta KBJ dar labiau didina girnelės šoninį slydimą. Nustatyta, kad asmenų, turinčių girnelės – šlaunikaulio sąnario skausmo sindromą, KBJ yra labiau įtempta. Tačiau mokslininkai atlikę tyrimą gautose išvadose teigia, kad dar nėra aišku ar dėl įtemptos KBJ atsiranda girnelės – šlaunikaulio sąnario skausmo sindromas, ar girnelės – šlaunikaulio sąnario skausmo sindromas sukelia KBJ (Hudson & Darthuy, 2009). Be to Q kampas gali padidėti esant padidėjusiai išorinei blauzdos rotacijai, kuri susijusi su KBJ (Merican & Amis, 2009).

Išorinės priežastys, kurios gali sukelti KBJ (Dubin, 2006):

- Susidėvėję bėgimo batai. Bėgimo batai nubėgus 300 – 500 mylių (483 – 805 kilometrų) praranda 50 procentų savo galimybės absorbuoti jėgą, kuria koja atsitrenkia į žemę bėgant. Dėl to didesnis krūvis tenka kelio sąnariui.
- Staigus bėgimo atstumo didinimas. Bėgimo atstumą galima padidinti ne daugiau nei 5 – 10 procentų per savaitę. Prie padidėjusio bėgimo atstumo turi prisitaikyti bėgiko kaulų - raumenų sistema (raumenys, raiščiai, sausgyslės, kaulai).
- Bėgimas netinkamu tempu. Bėgikai treniruojantis turi bėgioti tam tikru tempu, kad išvengtų pažeidimų. Bėgikai norėdami pagerinti aerobinį pajėgumą, turi bėgti ilgai ir pasiekti ne daugiau nei 65 – 70 procentų savo maksimalaus širdies susitraukimų dažnio. O bėgant trumpesnius atstumus gerėja sportininkų anaerobinis pajėgumas. Tokios treniruotės metu pasiekama 85 – 100 procentų maksimalaus širdies susitraukimų dažnio.
- Bėgimas išgaubtais ar slidžiais paviršiais, bėgimas nuo kalno, labai intensyvios treniruotės, lėtas bėgimas.
- Ilgai trunkantis sėdėjimas, ėjimas kryžiuojant kojas.

1.4. Paciento ištyrimas esant klubinės blauzdos juostos sindromui

Ištyrimas yra labai svarbus ne tik kineziterapijoje, bet ir visoje sportininko reabilitacijoje. Tik ištyrus žmogų galima nustatyti pažeidimą, spręsti apie jo tolimesnį gydymą bei parinkti

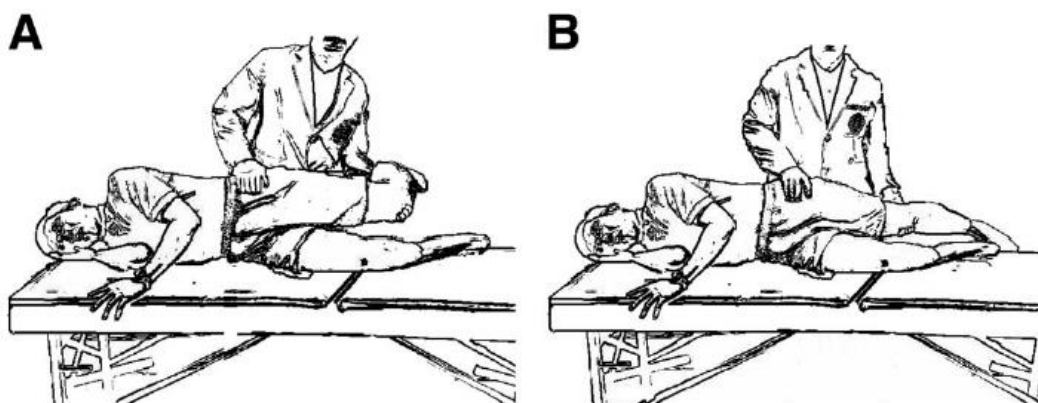
tinkamiausias priemonės tikslui pasiekti. Taikant kineziterapiją svarbu įvertinti sportininko funkcinę būklę, suformuluoti kineziterapijos uždavinius, sudaryti kineziterapijos planą, jo įdiegimo būdus bei įvertinti atskirų ir kompleksinių kineziterapijos priemonių efektyvumą.

Ištyrimo pradžioje surenkama informacija iš ligos istorijos bei sportininko. Jo klausiama apie skausmą šoniniame kelio sąnario paviršiuje, skausmo intensyvumą, lokalizaciją, pažeidimo mechanizmą, sportinę veiklą ir jos intensyvumą, laisvalaikio ir darbo veiklą bei kitus nusiskundimus. Tuomet apžiūrima skaudama vieta šoninėje šlaunies pusėje ar nėra patinimo ar kitų matomų pakitimų. Apžiūrint čiuopiama šoniniame kelio sąnario paviršiuje 2 – 3 centimetrai aukščiau kelio sąnario linijos, TPŠF raumuo bei kiti aplinkiniai raumenys. Esant KBJS ši vieta būna skausminga ir dažnai patinusi (Khaund & Flynn, 2005).

Norint patvirtinti ar paneigti KBJS, atliekami specialieji testai. Šie testai atliekami norint įvertinti KBJS būdingus simptomus, todėl tiriami:

- **KBJ ilgio vertinimas.** Įtariant KBJ sutrumpėjimą KBJ ilgis vertinamas Ober arba modifikuoto Ober testų metu (Ferber et al., 2010; Lavine, 2010). Šių testų metu taikomi goniometrijos arba inklinometrijos tyrimo metodai.

Ober (4 pav. A) ir modifikuoto Ober (4 pav. B) testų metu goniometru arba inklinometru matuojamas šlaunies pritraukimas laipsniais, pagal kurį sprendžiama apie KBJ ilgį (Lavine, 2010). Matavimų rezultatai atliekant modifikuotą Ober testą yra mažesni negu naudojant Ober testą (Wang et al., 2006). Ober ir modifikuoto Ober testų rezultatas gali būti neigiamas arba teigiamas. Ober testas arba modifikuotas Ober testas neigiamas tuomet, kai koja nenusileidžia ant kušetės ir lieka atitraukta. Tai reiškia, kad KBJ yra sutrumpėjusi, įtempta. Jeigu koja nusileidžia ant kušetės, KBJ yra normalaus ilgio ir Ober testas arba modifikuotas Ober testas yra teigiamas (Ferber et al., 2010; Arab & Nourbakhsh, 2010). Pagal mokslininkų atliktus tyrimus, dažniausiai Ober ir modifikuotas Ober testai įvertinami kaip teigiamas arba neigiamas, nes tik nedaug mokslininkų yra nustatę norminius KBJ ilgio matavimo rezultatų duomenis matuojant šlaunies pritraukimą.



4 pav. Modifikuoto Ober testo (A) ir Ober testo (B) atlikimas (pagal Wang et al., 2006).

Ferber su bendraautorais (2010) nustatė KBJ ilgį, šlaunies pritraukimą matuojant skaitmeniniu inklinometru modifikuoto Ober testo metu. Ištyrę 300 ir sveikų, ir turinčių KBJ sportininkų, jie nustatė, kad KBJ ilgis yra 24,6 laipsniai. Sveikų sportininkų KBJ ilgis yra 27,1 laipsniai, o turinčių KBJ 16,3 laipsnių.

Mokslininkai ištyrę žmones, kuriems nustatytas girnelės – šlaunikaulio skausmo sindromas ir sveikus žmones, nustatė, kad žmonių, turinčių girnelės – šlaunikaulio skausmo sindromą, KBJ yra statistiškai reikšmingai trumpesnė nei sveikų žmonių. Sveikų žmonių KBJ ilgis 20,3 – 21,4 laipsniai, o su girnelės – šlaunikaulio skausmo sindromu KBJ ilgis 14,9 – 17,3 laipsniai ($p = 0,008$). Autoriai matavimus atliko su inklinometru (Hudson & Darthuy, 2009).

Kiti mokslininkai atliko tyrimą su fiziškai aktyviais žmonėmis, neturinčiais KBJ. Ober ir modifikuoto Ober testų metu goniometru matuojant KBJ ilgį, jie gavo 16, 2 laipsnius (Herrington et al., 2006).

KBJ ilgio matavimas inklinometru atliekant Ober ir modifikuotą Ober testus yra patikimas matavimas. Mokslininkai atliko tyrimą ir nustatė, kad vieno tyrėjo matavimų patikimumas atliekant Ober testą yra 0,90 ir 0,91 atliekant modifikuotą Ober testą (Reese & Bandy, 2003).

Gajdosik ir bendraautorai (2003) ištyrė kojos padėties (ištiesta koja ar sulenкта (modifikuotas Ober testas)) ir lyties įtaką Ober testui. Iki šio tyrimo tai buvo mažai tirta. Nustatyta, kad modifikuoto Ober testo metu šlaunies pritraukimas ir vyrų, ir moterų yra mažesnis negu Ober testo metu.

- **KBJ trinties vertinimas.** Įtariant KBJ trintį į šoninį šlaunikaulio antkrumplį, atliekamas Noble testas (Fairclough et al., 2007).

Noble testo metu nustatoma, ar distaliniam KBJ gale yra trinties sindromas (Fairclough et al., 2007; Khaund & Flynn, 2005). Testas yra teigiamas, kai skausmas pasireiškia esant 30 laipsnių blauzdos lenkimui (Michaud, 2012). Tokiu atveju pacientai dažnai skundžiasi skausmu šoninėje kelio sąnario pusėje bėgiojant (Khaund & Flynn, 2005).

- **Raumenų jėgos tyrimas.** Svarbiausia įvertinti šlaunį atitraukiančių raumenų – TPŠF raumens ir VS raumens jėgą, kadangi ji būna sumažėjusi esant KBJ. Taip pat vertinama šlaunį lenkiančių, blauzdą tiesiančių ir lenkiančių raumenų jėga (Khaund & Flynn, 2005). Raumenų jėgą galima tirti pagal Lovett skalę (balais), izokinetinės dinamometrijos metodu, rankinės dinamometrijos metodu. Lengviausia, objektyviausia ir tiksliausia raumenų jėgą įvertinti rankinės dinamometrijos metodu.

Rankinis dinamometras yra patogus, nešiojamas, neinvazinis prietaisas, kuriuo galima lengvai, greitai, tiksliai ir objektyviai išmatuoti norimo raumens ar raumenų grupės jėgą. Esant KBJ rankiniu dinamometru testuojama šlaunį atitraukiančių raumenų jėga – TPŠF ir VS raumens.

- **Ultrasonografija, magnetinio rezonanso tomografijos tyrimas.** Kylant abejonių dėl diagnozės pirmiau atliekamas ultrasonografijos tyrimas, tačiau jei dar lieka neaiškumų, tuomet atlieka magnetinio rezonanso tomografijos tyrimą. Šie tyrimai parodo sustorėjusį distalinį KBJ galą virš šlaunikaulio šoninio antkrumplio (Lavine, 2010).
- **Miotonometrija.** Šis neinvazinis tyrimo metodas naudojamas tirti sportininkų ar pacientų raumenų pasyviosioms mechaninėms savybėms. Pasyviausias raumenų savybes tiriant ilgesnį laiką, palyginus duomenis galima matyti pakitimus, kurie padeda sekant raumenų reabilitacijos eigą ar nustatant treniruočių apkrovas bei techniką sportininkams (User's Guide, 2009). Miotonometrija gali būti naudojama padedant nustatyti KBJS. Esant KBJS KBJ/TPŠF raumuo įsitempia, o VS raumuo susilpnėja. Esant įtemptam ar susilpnėjusiam raumeniui, pasikeičia to raumens mechaninės savybės.

1.5. Klubinės blauzdos juostos sindromo gydymas

Nustačius KBJS, reikia jį gydyti, kad nesivystytų kontraktūros. Gydomo tikslas yra mažinti KBJ trintį į šoninį šlaunikaulio antkrumplį. Norima kuo greičiau leisti sportininkui grįžti į sportinę veiklą. Pirmiausia KBJS gydomas konservatyviai. Visų pirma stengiamasi sumažinti skausmą. Skausmas ir uždegimas malšinami ledu, vaistais nuo uždegimo ir modifikuojama fizinė veikla, kuri reikalauja pakartotinių blauzdos lenkimo ir tiesimo judesių (Khaund & Flynn, 2005; Pedowitz, 2005). Sportininkams reikia atsisakyti aktyvios sportinės veiklos dažniausiai 4 – 6 savaitėms kol vyksta gydymas (Pedowitz, 2005). Bėgikams leidžiama bėgti tik ant plokščių paviršių. Tačiau kartais rekomenduojama visai nutraukti sportinę veiklą arba ją pakeisti.

Sumažėjus ūmiam uždegimui ir skausmui atliekama kineziterapija. Kineziterapijos procedūrų metu tempinama KBJ, TPŠF raumuo, šlaunį ir pėdą lenkiantys raumenys, o VS raumuo stiprinamas (Khaund & Flynn, 2005; Fredericson, 2000). Grau su bendraautoriais (2011) teigia, kad stiprinami turi būti VS raumuo, šlaunies ir blauzdos raumenys.

Mokslininkai atlikę tyrimus nustatė, kad Ober testas ir modifikuotas Ober testas gali būti pradžioje veiksmingi KBJ tempimui. Modifikuotas Ober testas yra veiksmingesnis net ir vėliau. Ober testo padėtyje KBJ išsitempia, nes koja yra veikama gravitacijos jėgos (Wang et al., 2006).

Jeigu patinimas ir skausmas trunka ilgiau nei 3 dienas tuomet gydoma kortikosteroidų infekcijomis į bursą (Khaund & Flynn, 2005). Mokslininkai Fredericson ir Weir (2006) teigia, kad esant poūmei KBJS fazei atliekamas KBJ ir aplink ją esančių minkštųjų audinių tempimas. Šlaunį atitraukiančių raumenų stiprinimas atliekamas esant išgijimo fazei. O jau galutinėje, grįžimo į sportinę veiklą, fazėje leidžiama bėgikui pradėti bėgioti. Pradžioje kas antrą dieną pradedama nuo lengvo trumpo nuotolio bėgimo vengiant bėgioti kalvomis ar ant nelygių paviršių palaipsniui

didinant bėgimo intensyvumą ir treniravimosi dažnumą. Gydimui taip pat taikomas masažas, ultragarso terapija, raumenų stimuliacija, jonoforezė, fonoforezė, triggerinių taškų gydymas, osteopatinė manipuliacija (Pedowitz, 2005).

Po KBJS pradėti bėgioti reikia laipsniškai, pradžioje mažais tempais ir lygiu paviršiumi, o vėliau vis didinti tempą. Per pirmą savaitę bėgioti rekomenduojama 2 kartus lygiu paviršiumi. Daugumai sportininkų pagerėja per 3 – 6 savaites (Khaund & Flynn, 2005).

Mokslininkai atliko tyrimą ir nustatė, kad daugumai trumpų nuotolių bėgikų padeda vaistai nuo uždegimo ir KBJ tempimas, tačiau ilgų nuotolių bėgikams reikalinga visa gydymo programa (Khaund & Flynn, 2005). Tačiau jeigu konservatyvus gydymas nepadeda, tuomet taikomas chirurginis gydymas. Chirurginės intervencijos metu įtempta KBJ atpalaiduojama. Daugumai sportininkų po chirurginio gydymo, sumažėja skausmas ir patinimas bei dingsta KBJS simptomai (Pedowitz, 2005).

Norint išvengti KBJS, reikia imtis prevencinių priemonių. Ilgų nuotolių bėgikai ar bėgikai, bėgiojantys kalvomis, turi didesnę tikimybę turėti KBJS, kadangi jų blauzdos lenkimo kampas yra sumažėjęs. Trumpų nuotolių bėgikai (sprinteriai) bėgant blauzdą sulenkia didesniu nei 30 laipsnių kampu, ties kuriuo įvyksta KBJ trintis į šoninį šlaunikaulio antkrumplį. Todėl rekomenduojama bėgti greičiau norint išvengti klubinės KBJS. Manoma, kad bėgant greitesniu žingsniu, KBJ greičiau praslysta šoniniu šlaunikaulio antkrumpliu ir yra mažiau laiko jos trinčiai (Kasunich, 2003). Be to rekomenduojama bėgti ant plokščių paviršių, o ne kalvotomis vietomis (Kasunich, 2003).

Norint išvengti KBJS rekomenduojama atlikti tokius apšilimo pratimus ir bėgti tokiu žingsniu, kad KBJ būtų kuo mažesnis įtempimas. Taip pat rekomenduojama vengti bėgioti kalvomis, turėti tinkamą avalynę ir bėgioti tinkamu paviršiumi (Pedowitz, 2005; Worp et al., 2012). Be to bėgikams rekomenduojama dalyvauti daugiakryptėse sporto šakose, tokiose kaip krepšinis ar tenisas, nes šių sporto šakų sportininkai turi mažesnę tikimybę turėti KBJS (Kasunich, 2003).

Bėgikams, kurių žingnio plotis yra mažas, rekomenduojama bėgti platesniu žingsniu norint išvengti KBJS (Meardon et al., 2012). KBJ įtemptumas priklauso nuo žingnio pločio bėgant. Buvo atliktas tyrimas ir nustatyta, kad esant siauresniam žingsniui, KBJ labiau įsitempia nei bėgant platesniu žingsniu. Taigi mažėjant žingnio pločiui, didėja KBJ įtemptumas. Netgi mažas žingnio pločio sumažėjimas, gerokai padidina KBJ įtemptumą (Meardon et al., 2012).

1.6. Ilgų nuotolių bėgikų traumų priežastys

Bėgimas gali pagerinti asmens savijautą, sumažinti nutukimo riziką, sumažinti sergamumą širdies ir kraujagyslių ligomis bei kitomis lėtinėmis ligomis. Tačiau be visų šių teigiamų dalykų, bėgimas gali sukelti traumas, dažniausiai apatinių galūnių (Gent et al., 2007). Dažniausia kojų trauma – kelio pažeidimas. Sportininkams dažnai pasireiškia šlaunikaulio – girmelės skausmo sindromas (Gent et al., 2007; Taunton et al., 2003). Taip pat dažnos traumos ilgų nuotolių bėgikams yra blauzdos, Achilo sausgyslės, kulno, pėdos, kojos pirštų pažeidimai ir šlaunies keturgalvio raumens bei šlaunies užpakalinių raumenų pažeidimai. Rečiau pažeidžiamos kulkšnys, klubai, dubuo (Gent et al., 2007). Ilgų nuotolių bėgikams dėl intensyvių treniruočių ir dėl dažnai pasikartojančių kelio tiesimo ir lenkimo judesių dažnai sutrumpėja klubinė blauzdos juosta ir pasireiškia klubinės blauzdos juostos sindromas (Khaund & Flynn, 2005).

Traumas sportininkams lemia įvairūs veiksniai, kuriuos galima suskirstyti į kategorijas. Šie veiksniai gali turėti įtakos sportininkų kojų pažeidimams arba apsaugoti nuo įvairių pažeidimų. Veiksniai, turintys įtakos sportininkų traumoms (Gent et al., 2007):

1. Sisteminiai veiksniai:

- Vyresnis amžius. Tai yra reikšmingas rizikos veiksnys, kuris turi įtakos įvairioms kojų traumoms. Anot mokslininkų, amžius yra susijęs su patiriamomis bėgikų traumomis. Mokslininkai atlikę tyrimą nustatė, kad priekinės šlaunies srities pažeidimai turi apverstos „U raidės“ priklausomybę nuo amžiaus. Jie teigia, kad jaunesni nei 25 metų ir vyresni nei 40 metų sportininkai rečiau patiria priekinės šlaunies srities pažeidimus. Tai galima paaiškinti tuo, kad jauni sportininkai, neseniai pradėję bėgioti ilgus nuotolius, yra dar nespėję patirti priekinės šlaunies srities traumų. O vyresni nei 40 metų sportininkai jau anksčiau yra patyrę šias traumas (Satterthwaite et al., 1999). Kiti mokslininkai teigia, kad vyresnio amžiaus bėgikams yra rečiau pasitaiko blauzdos pažeidimai (Gent et al., 2007). Taunton ir bendraautoriai teigia, kad moterys vyresnės nei 50 metų dažniau patiria bendrus kojų pažeidimus, o jaunesnės nei 31 metų sportininkės rečiau patiria naujus pažeidimus (Taunton et al., 2003).
- Moteriška lytis. Tai taip pat yra rizikos veiksnys. Moterys dažniau patiria klubo sąnario pažeidimus, o vyrams dažnesni užpakalinių šlaunies raumenų pažeidimai (hamstringų) ar blauzdos pažeidimai (Satterthwaite et al., 1999).
- Kojų ilgio skirtumas. Mokslininkai teigia, kad kojų ilgio skirtumas susijęs daugiau su bendrais kojų pažeidimais (Wen et al., 1998).
- Kojų varus (O) formos deformacija. Kai kojos yra O formos deformacijos, kelio sąnariai yra pakrypę į išorę. Tuomet yra didesnė tikimybė patirti kojų pažeidimus (Wen et al., 1998).

- Pėdos valgus (X) formos deformacija. Esant mažesnei pėdos valgus deformacijai yra mažesnė tikimybė patirti kelio sąnario pažeidimus, o jeigu pėdos valgus deformacija yra didesnė, tada sportininkui yra mažesnė tikimybė patirti kelio sąnario ir pėdos pažeidimus (Gent et al., 2007; Wen et al., 1998).
 - Didesnis ūgis. Vyrų ūgis 170 centimetrų ir daugiau yra rizikos veiksnys, kuris gali sukelti kojų pažeidimus. Tačiau tai nėra pakankamai įrodyta (Gent et al., 2007).
 - Didesnis svoris. Vyrams, kurių kūno masės indeksas mažesnis negu $19,5 \text{ kg/m}^2$ ir didesnis negu 27 kg/m^2 , yra didesnė tikimybė patirti kojų pažeidimus (Taunton et al., 2003).
 - Aukštesnis pėdos skliautas. Esant aukštesniam pėdos skliautui, yra mažesnė tikimybė patirti bendrus kojų ir kelio sąnario pažeidimus (Wen et al., 1998).
2. Su bėgimu ir treniravimusi susiję veiksniai:
- Treniravimosi dažnumas. Vieni mokslininkai teigia, kad treniravimosi dažnumas turi įtakos sportininkų traumoms, tačiau kiti mokslininkai tai paneigia. Treniruočių dažnumo ir bėgimo atstumo didinimas turi įtakos priekinės šlaunies srities ir užpakalinių šlaunies raumenų pažeidimams (Satterthwaite et al., 1999). Tačiau anot kitų mokslininkų, treniruočių dažnumas per savaitę neturi įtakos sportininkų traumoms (Taunton et al., 2003).
 - Atstumas. Kuo sportininkas nubėga didesnę atstumą, tuo yra didesnė tikimybė jam patirti kojų pažeidimus. Bėgant daugiau nei 64 kilometrų per savaitę vyrai bėgikai gali patirti kojų pažeidimus. Ilgų nuotolių bėgikai turi didesnę tikimybę patirti kojų pažeidimus (Gent et al., 2007). Tačiau Satterthwaite ir bendraautorai nustatė, kad didinant treniravimosi atstumą yra mažesnė tikimybė patirti kelio pažeidimus. Gavę tokius rezultatus jie negalėjo paaiškinti, kodėl taip yra (Satterthwaite et al., 1999).
 - Patirtis. Nepatyrusiems bėgikams dažniau pasireiškia kelių ir užpakalinių šlaunies raumenų (hamstringų) pažeidimai, o patyrusiems bėgikams – pėdos traumos (Gent et al., 2007). Dalyvavimas maratone pirmą kartą yra susijęs su didesne traumų tikimybe, nes 50 procentų padidėja tikimybė patirti įvairius pažeidimus (Satterthwaite et al., 1999).
 - Apšilimas. Satterthwaite su bendraautorais teigia, kad apšilimas ir tempimo pratimai neturi įtakos kojų pažeidimų rizikos sumažėjimui (Satterthwaite et al., 1999).
 - Avalynė. Sportininkų avima avalynė treniruočių ir rungtynių metu turi įtakos traumų atsiradimui. Mokslininkai teigia, kad moterys avinčios bėgimo batus 1 – 3 mėnesius, turi mažesnę tikimybę patirti kojų pažeidimus, nes nauji bėgimo batai (naujesni nei 6 mėnesių) yra paminkštinti ir suteikia kojai geresnę atramą. Moterys vyresnės nei 50 metų, kurios avalynę avi nuo 4 iki 6 mėnesių ir treniruojasi 1 dieną per savaitę, turi didesnę riziką patirti kojų pažeidimus. Tačiau vyrams tokios tikimybės nėra, kai jų kūno masės indeksas yra

didesnis nei 26 kg/m^2 . Tai apsaugo bėgikus vyrus nuo apatinių galūnių pažeidimų (Taunton et al., 2003).

- Reguliarus dalyvavimas kitose sporto šakose. Dalyvaujant aerobikoje, važiuojant dviračiu, plaukiant padidėja tikimybė patirti pažeidimus ar kitokias sveikatos problemas tose sporto šakose. Sportininkai patyrę traumas kitose sporto šakose, gali nebegalėti tam tikrą laiko tarpą arba niekada dalyvauti maratono bėgime. Treniruojantis dvejose sporto šakose, sportininko organizmui tenka dideli krūviai bei įtampa (Satterthwaite et al., 1999).
 - Treniravimosi paviršius. Mokslininkų teigimu, nėra ryšio tarp treniravimosi paviršiaus (betoninis ar specialus paviršius) ir tarp kojų traumų. Treniravimasis kalvotoje vietoje taip pat neturi įtakos kojų traumoms (Gent et al., 2007).
 - Tempas. Mokslininkai teigia, kad bėgimo tempas neturi įtakos apatinių galūnių pažeidimams. Atlikę tyrimus mokslininkai gavo nereikšmingą ryšį tarp tempo ir apatinių galūnių pažeidimų (Gent et al., 2007).
3. Sveikatos veiksniai. Ankstesnės traumos ir varžybų metu vartojami vaistai yra susiję su apatinių galūnių pažeidimais (Satterthwaite et al., 1999). Norint išvengti traumų sportininkams būtina visiškai pasveikti prieš dalyvaujant varžybose (Taunton et al., 2003).
4. Gyvensenos veiksniai.
- Žalingi įpročiai. Satterthwaite ir bendraautorių teigimu, alkoholio vartojimas yra rizikos veiksnys nuospaudų atsiradimui. Kai kurie mokslininkų tyrimuose gauti rezultatai atrodo nėra logiški ir biologiškai paaiškinami. Pavyzdžiui mokslininkai atlikę tyrimą, gavo rezultatus, kad rūkymas apsaugo nuo nuospaudų atsiradimo dažnumo (Satterthwaite et al., 1999).

Kai kurios mokslininkų atliktuose tyrimuose padarytos išvados prieštarauja kitų mokslininkų teiginiams ir yra sunkiai paaiškinamos. Taip yra galbūt dėl jų tyrimuose dalyvavusių tiriamųjų kontingento, kitokių tyrimo metodų taikymo ar subjektyvių priežasčių.

1.7. Pasyviosios raumenų mechaninės savybės

Raumenys turi aktyviasias ir pasyviasias mechanines savybes. Aktyviasias raumens savybes apibūdina sujaudinto raumens skaidulų išvystoma jėga, raumens išvystomos jėgos priklausomybė nuo raumens ilgio, raumens jėgos priklausomybė nuo raumens susitraukimo greičio bei raumens jėgos priklausomybė nuo raumens susitraukimo laiko (Nordin & Frankel, 2001). Pasyviasias raumens mechanines savybes apibūdina raumens tonusas, elastingumas (tamprumas) ir standumas (kietumas).

Raumens tonusas – tai yra mechaninė raumens įtampa, kuri esant raumeniui ramybės būsenoje nepriklauso nuo sąmoningo jo sutraukimo. Raumens tonusas apibrėžia raumens atsistatymo sąlygas tyrimo metu. Raumens tonusas padidėja dėl kraujotakos sutrikimų. Padidėjęs spaudimas raumenyse sutrikdo kraujo ir maisto medžiagų apykaitą raumenyse. Dėl to gali atsirasti skausmas, sužeidimai, raumenų perkrova. Raumens tonuso sumažėjimas susijęs su darbingumo sumažėjimu bei raumenų funkcionavimo susilpnėjimu. Tiriant miotonometru gaunamas raumens gėstančių virpesių dažnis (Hz), kuris parodo raumens būseną – tonusą. Virpesių dažnis priklauso nuo raumens įtempimo. Kuo labiau įtemptas raumuo, tuo didesnis jo virpesių dažnis (User's Guide, 2009; Chuang et al., 2012).

Raumens elastingumas (tamprumas, klampumas) – tai raumens gebėjimas atkurti ankstesnę pavidalą, kai išnyksta išorinė jėga, kuri veikė raumenį (po įtempimo). Jis apibūdina raumenų kraujotakos sąlygas raumeniui dirbant ir galimybę padidinti judesio spartą. Raumens ląstelės aprūpinamos krauju tarp dviejų raumens susitraukimų. Susitraukus raumeniui, jis greitai atsileidžia, kad kraujas pratekėtų. Todėl raumuo turi gebėti atkurti savo pavidalą per labai trumpą laiką, tai yra raumuo turi būti pakankamai tamprus. Miotonometrijos metu raumens elastingumą (tamprumą) rodo logaritminis virpesių slopinimas (dekrementas, tamprumo koeficientas). Kuo didesnis dekrementas, tuo mažesnis elastingumas (User's Guide, 2009; Chuang et al., 2012).

Raumens standumas (kietumas) – tai raumens gebėjimas priešintis jį deformuojančiai jėgai. Tai reiškia, kad padidėjus raumens standumui, reikia daugiau jėgos įtempti priešingus raumenis – antagonistus. Dėl to padidėja energijos sąnaudos atliekant judesius. Jeigu raumens standumas sumažėja, tuomet antagonistų pasipriešinimas taip pat sumažėja. Miotonometru tiriamas raumens standumas (N/m) (User's Guide, 2009; Chuang et al., 2012).

1.8. Šlaunį atitraukiančių raumenų funkcija ir jų sąsajos su apatinės nugaros dalies skausmu bei klubinės blauzdos juostos įtempimu

TPŠF raumuo prasideda nuo priekinio viršutinio klubakaulio dyglio ir priekinės klubakaulio skiauterės dalies, leidžiasi žemyn ir atgal, o šlaunies viduriniame trečdalyje pereina į KBJ, kuri prisitvirtina prie šoninio blauzdikaulio krumplio (1 pav.). TPŠF raumenį inervuoja viršutinis sėdmens nervas (*angl. superior gluteal nerve*) (L4 – L5) (Magee, 2008). Krauju aprūpina priekinę sėdmens ir šoninę apsukinę šlaunies arterijos (Česnys ir kt., 2008).

TPŠF raumuo yra dvisąnaris raumuo. Šis raumuo yra priekinėje šlaunies dalyje, todėl pirmiausia jis yra šlaunies lenkėjas. Bet šios funkcijos jis vienas neatlieka. Kartu su juo šlaunį lenkia klubinis juosmens ir tiesusis šlaunies raumenys. TPŠF raumuo taip pat atlieka šlaunies atitraukimą ir vidinę rotaciją kartu su VS ir mažuoju sėdmens raumenimis. Šlaunį atitraukiantys ir

sukantys į vidų raumenys yra labai svarbūs išlaikant šoninį dubens stabilumą judant, žengiant į priekį ar stovint ant vienos kojos (Moore & Dalley, 2008). TPŠF raumuo įtempia plačiąją šlaunies fasciją ir KBJ, tokiu būdu padėdamas stabilizuoti šlaunikaulį stovint. Jis kartu su kriaušiniu raumeniu stabilizuoja šlaunikaulio galvą gužduobėje (Kasunich, 2003). Esant pilnai ištiestai blauzda TPŠF raumuo padidina tiesimo jėgą ir suteikia kojai stabilumo. O kai blauzda yra sulenкта, TPŠF raumuo kartu su kitais raumenimis padidina lenkimą ir išorinę šlaunies rotaciją (Moore & Dalley, 2008).

VS raumuo prasideda nuo išorinio klubakaulio paviršiaus tarp priekinės ir užpakalinės sėdmeninių linijų. Prisitvirtina prie šlaunikaulio didžiojo gūbrio šoninio paviršiaus. Šį raumenį inervuoja viršutinis sėdmens nervas. VS raumuo šlaunį atitraukia ir suka į vidų. Šlaunies atitraukimą jis atlieka kartu su mažuoju sėdmens raumeniu. VS raumuo kartu su TPŠF raumeniu stabiliai laiko dubenį ir neleidžia jam pasvirti laisvosios kojos pusės žingsnio fazės metu (Magee, 2008).

Priekinė ir vidurinė VS raumens dalys yra išsidėstę labiau vertikaliai, todėl jos pradeda šlaunį atitraukti. Tuomet prie jų prisijungia ir TPŠF raumuo (Arab & Nourbakhsh, 2010). Šlaunies pritraukimo metu VS ir TPŠF raumenys ekscentriškai ilgėdami stabilizuoja dubenį ir kontroliuoja judesį (Arab & Nourbakhsh, 2010). VS raumuo, didysis sėdmens raumuo ir TPŠF raumuo įsitempia per pirmus 35 procentus kojos atramos fazės (Dubin, 2006).

Apatinės nugaros dalies skausmas yra labai dažnai pasitaikanti problema. Dauguma žmonių bent kelis kartus gyvenime yra patyrę šį skausmą. Bėgikai dažnai skundžiasi apatinės nugaros dalies skausmu. Šis skausmas dažniau pasireiškia sportininkams, kurie treniruodamiesi patiria kojų perkrovą ar raiščių pažeidimus.

Apatinės nugaros dalies skausmą sukelia daug įvairių priežasčių. Dažniausiai (net 70 procentų atvejų) nugaros skausmų priežastis nėra aiški (Deville et al., 2000). Apatinės nugaros dalies skausmą gali sukelti:

1. Raumenų jėgos disbalansas (Nadler et al., 2002). Jeigu VS raumuo yra silpnas, o KBJ įtempta, tuomet gali pasireikšti apatinės nugaros dalies skausmas (Arab & Nourbakhsh, 2010). Ištyrę 100 sportininkų vyrų ir 63 sportininkes moteris mokslininkai nustatė, kad klubo raumenų jėgos disbalansas yra susijęs su apatinės nugaros dalies skausmu sportininkėms moterims (Nadler et al., 2001).
2. Mechaniniai pokyčiai.
3. Segmentinis nestabilumas. Dažniausia segmentinio nestabilumo priežastis yra stuburo lokalių raumenų disfunkcija.
4. Kojų ilgio skirtumas (Nadler et al., 2002).
5. Maža raumenų ištvermė (Nadler et al., 2002).

Mokslininkai teigia, kad apatinės nugaros dalies skausmas yra susijęs su KBJ įtemptumu. Jie iškėlė hipotezę, kurioje teigia, kad KBJ įtemptumas žmonių, turinčių apatinės nugaros dalies skausmą, yra kompensacinis mechanizmas, kurį sukelia šlaunį atitraukiančių raumenų silpnumas. Tačiau mokslininkai atlikę tyrimus ir apibendrinę gautus rezultatus nepatvirtino savo iškeltos hipotezės. Išvados teigiama, kad žmonių, turinčių apatinės nugaros dalies skausmą ir įtemptą KBJ, šlaunį atitraukiančių raumenų jėga nėra reikšmingai mažesnė lyginant su žmonių, turinčių apatinės nugaros dalies skausmą, tačiau neturinčių KBJ įtemptumo (Arab & Nourbakhsh, 2010). Tai reiškia, kad žmonių, turinčių apatinės nugaros dalies skausmą ir KBJ įtemptumą, šlaunį atitraukiantys raumenys nėra labai silpni. Tačiau mokslininkai savo tyrime reikšmingo skirtumo tarp grupių galbūt negavo dėl to, kad atrinkdami tyrimui tiriamuosius jie atmetė asmenis, kurie turėjo kojų „X“ formos deformaciją. Mokslininkas Carcia su bendraautoriais (2005) teigia, kad šlaunį atitraukiančių raumenų silpnumas gali sukelti kompensacinę kojų „X“ formos deformaciją. Kojų „X“ formos deformacijos atveju įsitempia KBJ, kadangi ji visą laiką būna sutrumpėjusioje padėtyje.

Visgi mokslininkai Arab ir Nourbakhsh (2010) cituoja kiti autorių darbus, kuriuose teigiama, kad KBJ įtemptumas gali būti kompensacinis mechanizmas norint išlaikyti šoninį dubens stabilumą, jeigu šlaunį atitraukiantys raumenys yra silpni. Taip yra dėl to, kadangi atitraukiant šlaunį pirmiausia įsitempia VS raumuo. Tačiau jeigu šis raumuo yra silpnas, tuomet šlaunies atitraukimą atlieka raumuo sinergistas – TPŠF raumuo. Jis pavaduodamas VS raumenį tampa per daug aktyvus. Kai raumuo yra per daug aktyvus, jis įsitempia. Esant įtemptam TPŠF raumeniui, įsitempia ir KBJ. Įtempta KBJ, gali sukelti apatinės nugaros dalies skausmą (Arab & Nourbakhsh, 2010).

Mokslininkas Kasunich (2003) teigia, kad žmogus turi sudėtingą jėgų perdavimo sistemą, sudarytą iš sąnarių, raiščių, raumenų bei fascijų. Žmogui bėgant jėgos, atsirandančios kojai atsitrengus į pagrindą, perduodamos nuo pėdų iki apatinės nugaros dalies. Jos perduodamos sudėtinga sistema per sąnarius, raumenis, raiščius bei fascijas. Jėgos perduodamos iš kulnakaolio į blauzdikaulį, šėvikaulį bei blauzdos raumenis. Iš pakinklio raumens į pusplėvinį raumenį, tuomet į dvigalvį šlaunies raumenį per fascijas iki kryžkaulinio klubakaolio sąnario. Dvigalvis šlaunies raumuo dalyvauja stabilizuojant kryžkaulinį klubakaolio sąnarį kai jėga perduodama iš apatinės galūnės į stuburą. Jeigu atsiranda raumenų įtemptumas ar sutrumpėjimas, tuomet pasikeičia dubens biomechanika ir jėgų perdavimas, todėl gali atsirasti apatinės nugaros dalies skausmas. Todėl KBJS ilgų nuotolių bėgikams ir dviratininkams gali sukelti apatinės nugaros dalies skausmą.

2. TYRIMO METODIKA IR ORGANIZAVIMAS

2.1. Tiriamieji

Tyrimo objektas – KBJs požymių, šlaunį atitraukiančių raumenų mechaninių savybių ir nugaros skausmo sąsajos.

Tyrimas buvo atliktas 2013 – 2014 metais Lietuvos Sporto Universitete. Tyrime savanoriškai dalyvavo 20 nesportuojančių asmenų ir 23 ilgų nuotolių bėgikai. Visi tyrime dalyvavę asmenys – vyrai. Visų tiriamųjų amžiaus vidurkis $23\pm 3,74$ metai, ūgio vidurkis $180\pm 7,52$ cm, svorio vidurkis $75\pm 10,23$ kg. Tiriamieji buvo atrinkti atsitiktiniu būdu. Tiriamiesiems buvo paaiškinti tyrimo tikslai, paskirtis, turinys, rezultatų panaudojimo būdai, rezultatų anonimiškumas bei suteikta juos dominusi informacija apie tyrimą.

23 ilgų nuotolių bėgikai buvo suskirstyti į 2 grupes pagal KBJ ilgį.

1 grupė: 11 ilgų nuotolių bėgikų, kurių KBJ sutrumpėjusi. Jų amžiaus vidurkis $26\pm 5,47$ metai, ūgio vidurkis $178\pm 4,95$ cm, svorio vidurkis $69\pm 7,34$ kg.

2 grupė: 12 ilgų nuotolių bėgikų, kurių KBJ ilgis nepakitęs (KBJ nėra sutrumpėjusi). Jų amžiaus vidurkis $22\pm 3,15$ metai, ūgio vidurkis $181\pm 8,40$ cm, svorio vidurkis $73\pm 8,93$ kg.

3 grupė: 20 nesportuojančių asmenų. Jų amžiaus vidurkis $23\pm 2,26$ metai, ūgio vidurkis $181\pm 8,29$ cm, svorio vidurkis $80\pm 11,81$ kg.

2.2. Tyrimo metodai

Visoms tiriamųjų grupėms buvo taikomi tie patys tyrimo metodai. Kiekvienam tiriamajam buvo atlikti specialieji testai, matavimai bei pateikti klausimynai.

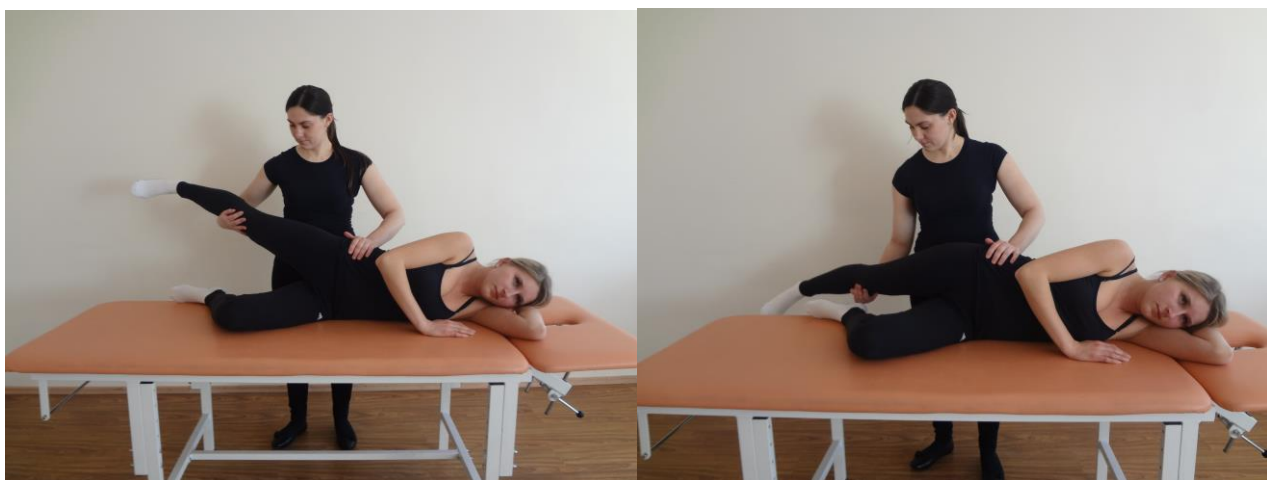
Naudoti metodai:

- Klubinės blauzdos juostos ilgio vertinimas.
- Klubinės blauzdos juostos trinties vertinimas.
- Šlaunį atitraukiančių raumenų jėgos tyrimas.
- Miotonometrija.
- Kojų ilgio matavimas.
- Skausmo vertinimas.
- Lasego testas.
- Q kampo matavimas.

Klubinės blauzdos juostos ilgio vertinimas. Ober ir modifikuoto Ober testų metu matuota šlaunies pritraukimo amplitudė norint įvertinti KBJ ilgį. Thomas testo metu matuotas blauzdos

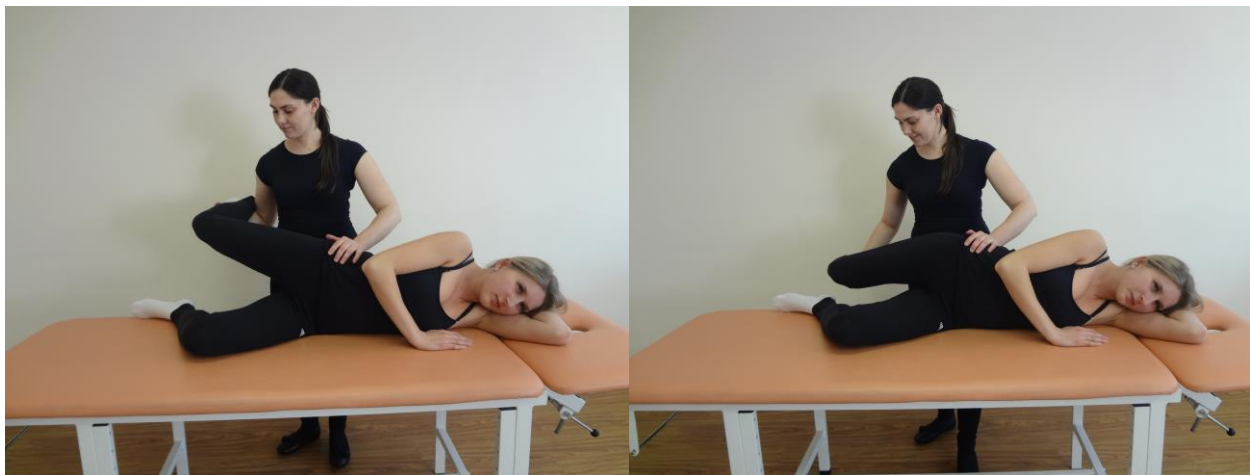
lenkimo kampas norint įvertinti TPŠF raumens/KBJ ilgį. Goniometru matuota judesių amplitudė testų metu. Naudotas standartinis goniometras, turintis 360 laipsnių skalę kas 1 laipsnis.

Ober testo metu tiriamasis gulėjo ant netiriamo šono ant kušetės, kineziterapeutas stovėjo už jo. Netiriamos pusės per klubo ir kelio sąnarius koja buvo sulenkta 90 laipsnių kampu, kad tiriamasis būtų stabilus. Kineziterapeutas viena ranka stabilizavo tiriamojo dubenį, kad šis nepasisuktų atgal ir nevyktų šlaunies lenkimas. Kita ranka ėmė tiriamos kojos kelią ir tiesią tiriamos pusės koją pasyviai atitraukė, kad ji būtų kūno lygyje, tiesė ir lėtai leido žemyn (atliko šlaunies pritraukimą), kiek leido KBJ (5 pav.). Tuomet goniometru buvo matuojamas šlaunies pritraukimas laipsniais (Lavine, 2010). Goniometro ašis dedama ant tiriamos pusės priekinio viršutinio klubakaulio dyglio. Nejudanti goniometro dalis statmenai nukreipta žemyn link kitos pusės priekinio viršutinio klubakaulio dyglio, o judanti goniometro dalis nukreipta link gimnelės vidurinės linijos lygiagrečiai šlaunies vidurio linijai. Išmatuotas šlaunies pritraukimas laipsniais buvo užrašomas į duomenų lapą. Siekiant didesnio tikslumo buvo atliekami trys vienos kojos KBJ ilgio matavimai. Po to matuojamas kitos kojos KBJ ilgis.



5 pav. Ober testo atlikimas.

Modifikuotas Ober testas buvo atliekamas taip pat kaip ir Ober testas, tik tiriamosios pusės koja buvo sulenkta 90 laipsnių kampu per kelio sąnarį ir tuomet atitraukiama, tiesiama ir leidžiama žemyn (6 pav.). Goniometru šlaunies pritraukimas matuojamas taip pat, kaip ir atliekant Ober testą (Ferber et al., 2010). Po tris kartus matuotas abiejų KBJ ilgis.



6 pav. Modifikuoto Ober testo atlikimas.

Leidžiant koją žemyn pasireiškė skirtingo laipsnio šlaunies pritraukimo judesių amplitudė. Modifikuoto Ober testo metu gauti mažesni matavimų rezultatai nei Ober testo metu.

Modifikuotas Thomas testas buvo atliktas tiriamajam gulint ant kušetės ant nugaros. Klubo sąnarys buvo ties kušetės kraštu. Vieną koją tiriamasis rankomis laikė pritrauktą prie krūtinės (nugara ir dubuo buvo prispausti prie kušetės), tiriamą koją buvo atpalaiduota ir laisvai kabojo. Goniometru buvo matuojamas tiriamos kojos blauzdos lenkimo kampas (Ferber et al., 2010). Goniometro ašis buvo dedama ties tiriamos pusės kelio sąnario vidurio linija. Nejudanti goniometro dalis buvo laikoma ant šlaunies šono vidurio linijos nukreipta link šlaunikaulio didžiojo gūbrio, o judanti goniometro dalis nukreipta link šoninės kulkšnies (7 pav.). Išmatuotas blauzdos lenkimas laipsniais buvo užrašomas į duomenų lapą. Buvo matuojama po tris kartus abiejų kojų blauzdos lenkimo judesių amplitudė.



7 pav. Thomas testo atlikimas.

Klubinės blauzdos juostos trinties vertinimas. Noble testas buvo atliktas norint nustatyti ar yra KBJ trintis į šoninį šlaunikaulio antkrumplį.

Šis testas buvo atliekamas tiriamajam gulint ant kušetės ant nugaros. Tiriama koja per kelio sąnarį buvo sulenkta 90 laipsnių kampu, o per klubo sąnarį mažesniu kampu. Tuomet nykščiu spaudžiant šoninį šlaunikaulio antkrumplį, tiriamasis turėjo aktyviai lėtai tiesti koją. Testas buvo laikomas teigiamu, jeigu pasireiškė skausmas esant 30 laipsnių blauzdos lenkimui (Fairclough et al., 2007) (8 pav.). Testo įvertinimas buvo užrašomas į duomenų lapą. Noble testas atliktas po tris kartus abiemis kojoms.



8 pav. Noble testo atlikimas.

Šlaunį atitraukiančių raumenų jėgos tyrimas. Naudotas rankinės dinamometrijos metodas. Rankiniu Lafayette dinamometru (*Atlanta, JAV*) matuota TPŠF ir VS raumenų izometrinė jėga. Šlaunį atitraukiančių raumenų silpnumas buvo nustatomas atliekant Trendelenburgo testą.

Rankiniu dinamometru TPŠF raumens jėga buvo matuojama sportininkui gulint ant kušetės ant nugaros. Abi kojos buvo užkeltos ant pakylos, kad per klubo ir kelio sąnarius būtų 90 laipsnių kampai. Ipsilaterali dubens dalis buvo stabilizuota. Rankinis dinamometras dedamas tiriamajam ant tiriamos kojos šoninės pusės truputį aukščiau čiurnos sąnario. Tiriamojo buvo prašoma išlaikyti padėtį jėgos matavimo metu. Pasipriešinimas buvo taikomas statmenai kojos šoninėje pusėje ir išlaikomas 5 sekundes (Reese, 2005) (9 pav.). Gauti duomenys buvo užrašomi į duomenų lapą. Po tris kartus matuota abiejų kojų TPŠF raumens jėga.



9 pav. *Tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens jėgos tyrimas rankiniu Lafayette dinamometru.*

VS raumens jėga rankiniu dinamometru buvo matuota tiriamajam gulint ant kušetės ant nugaros. Abi kojos ištiestos. Tiriama koja buvo atitraukta. Ipsilaterali dubens dalis buvo stabilizuota. Rankinis dinamometras dėtas ant šlaunies šoninės pusės truputį aukščiau kelio sąnario. Tiriamojo buvo prašoma išlaikyti padėtį jėgos matavimo metu. Pasipriešinimas buvo taikomas statmenai šlaunies šoninėje pusėje ir išlaikomas 5 sekundes (Reese, 2005) (10 pav.). Gauti duomenys buvo užrašomi į duomenų lapą. Po tris kartus matuota abiejų kojų VS raumens jėga.



10 pav. *Vidurinio sėdmens raumens jėgos tyrimas rankiniu Lafayette dinamometru.*

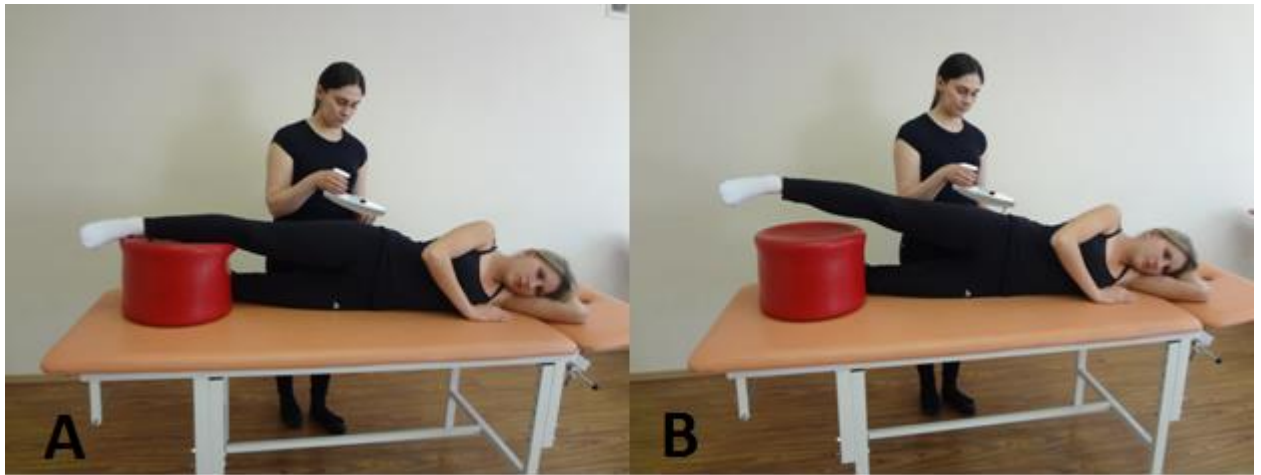
Trendelenburgo testas buvo atliekamas tiriamajam stovint. Jo buvo prašoma lenkti vieną koją per kelio ir klubo sąnarius iki 90 laipsnių kampo. Testas buvo teigiamas, jeigu tos pusės, kurią koją lenkia, klubas leidžiasi žemyn, o priešingos pusės klubas pakyla aukštyn (silpni šlaunį atitraukiantys raumenys) (11 pav.). Testo įvertinimas buvo užrašomas į duomenų lapą. Testuotos abi kojos po tris kartus.



11 pav. Trendelenburgo testas: A – neigiamas testas, B – teigiamas testas.

Miotonometrija. Miotonometru MYOTON-3 (Tartu, Estija) matuota TPŠF raumens, VS raumens ir KBJ mechaninės savybės – virpesių dažnis, elastingumas ir standumas (Gapeyeva & Vain, 2008). Abiejų raumenų mechaninės savybės buvo matuojamos atpalaiduotoje ir įtemptoje raumenų padėtyse. KBJ mechaninės savybės buvo matuojamos atpalaiduotoje padėtyje.

Prieš tyrimą apčiuopos būdu buvo randamas VS raumuo ir pažymėtas jo vidurys. Tiriant VS raumens mechanines savybes tiriamasis gulėjo ant netiriamo šono. Apatinė koja buvo sulenkta per kelio ir klubo sąnarius. Tiriama koja ištiesta ir kūno lygyje padėta ant volelio, kad būtų atpalaiduota. Tuomet miotonometras pridedamas prie pažymėto taško ant tiriamo raumens ir užfiksuojami duomenys. Tyrimo įvertinimas buvo užrašomas į duomenų lapą. Atlikus tyrimą tris kartus, tiriamojo buvo prašoma pakelti koją nuo volelio ir laikyti. Tokiu būdu buvo matuojama įtempto raumens mechaninės savybės (12 pav.). Siekiant tikslumo tyrimas taip pat buvo atliekamas tris kartus ir duomenys užrašomi į duomenų lapą. Tuomet tiriamojo buvo prašoma atsigulti ant kito šono ir lygiai taip pat atliekami kitos kojos VS raumens mechaninių savybių matavimai.



12 pav. Miotonometrijos metodu tiriamas atpalaiduotas (A) ir įtemptas (B) vidurinis sėdmens raumuo.

Tiriant TPŠF raumens mechanines savybes prieš tyrimą apčiuopos būdu buvo randamas šis raumuo ir pažymimas jo vidurio taškas. Tiriamasis gulėjo ant netiriamo šono. Apatinė koja buvo sulenкта per kelio ir klubo sąnarius. Tiriama koja taip pat šiek tiek sulenкта per klubo ir kelio sąnarius ir kūno lygyje padėta ant volelio, kad būtų atpalaiduota. Tuomet miotonometras pridedamas prie pažymėto taško ant tiriamo raumens ir užfiksuojami duomenys. Tyrimo įvertinimas užrašomas į duomenų lapą. Atlikus tyrimą tris kartus, tiriamojo buvo prašoma pakelti šiek tiek sulenktą koją nuo volelio ir laikyti tokioje padėtyje. Tokiu būdu buvo matuojama įtempto TPŠF raumens mechaninės savybės (13 pav.). Tyrimas taip pat buvo atliekamas tris kartus ir duomenys užrašomi į duomenų lapą. Tuomet tiriamasis turėjo atsigulti ant kito šono ir lygiai taip pat buvo atliekami kitos kojos to paties raumens mechaninių savybių matavimai.



13 pav. Miotonometrijos metodu tiriamas atpalaiduotas (A) ir įtemptas (B) tempiamasis plačiosios šlaunies fascijos raumuo.

Prieš tiriant KBJ mechanines savybes, buvo randamas ir pažymimas jos vidurio taškas. Tiriamasis gulėjo ant netiriamo šono. Apatinė koja buvo sulenкта per kelio ir klubo sąnarius. Tiriamąją koją ištiesta kūno lygyje padėta ant volelio, kad būtų atpalaiduota. Tuomet miotonometras pridedamas prie pažymėto taško ant KBJ ir užfiksuojami duomenys (14 pav.). Tyrimo įvertinimas užrašomas į duomenų lapą. Siekiant tikslumo po tris kartus tirta abiejų kojų KBJ.



14 pav. *Miotonometrijos metodu tiriama klubinė blauzdos juosta.*

Kojų ilgio matavimas. Kojų ilgis matuotas centimetrine juoste norint įvertinti kojų ilgio skirtumą.

Matuojant kojų ilgį, tiriamojo buvo prašoma gulint ant kušetės ant nugaros sulenkus kojas pakelti dubenį aukštyn, nuleisti žemyn ir ištiesti abi kojas (Weber – Barstow manevras). Tuomet buvo matuojamas kojos ilgis nuo priekinio viršutinio klubakaulio dyglio iki vidinės kulkšnies (Arab & Nourbakhsh, 2010) (15 pav.). Gauti duomenys buvo užrašomi į duomenų lapą. Toks matavimas atliktas tris kartus, po to buvo matuojamas kitos kojos ilgis.



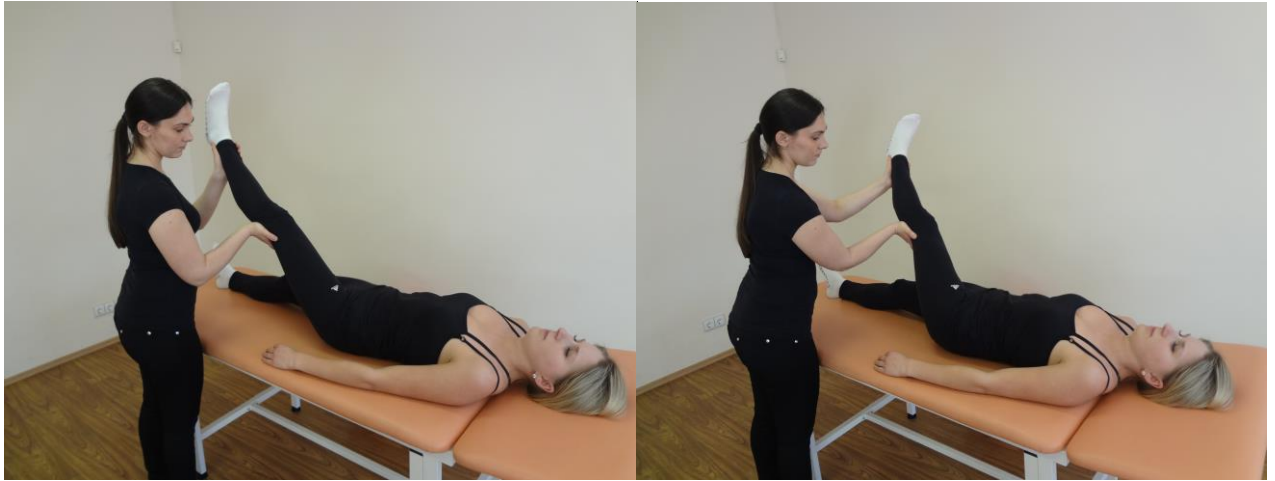
15 pav. Kojų ilgio matavimas.

Skausmo vertinimas. Skausmui vertinti naudojamas Oswestry negalios indekso klausimynas ir skaitmeninė analoginė skalė (SAS). Oswestry negalios indekso klausimynas buvo duotas tiriamiesiems norint įvertinti apatinės nugaros dalies disfunkcijos sunkumą pagal skausmo intensyvumą įvairių gyvenimo situacijų metu. SAS buvo kiekybiškai vertinamas tiriamojo jaučiamas skausmas, jo intensyvumas ir stiprumas.

Oswestry negalios indekso klausimyne tiriamasis iš kiekvieno punkto išsirinko ir pažymėjo jam labiausiai tinkantį atsakymą. Pagal šio klausimyno vertinimo sistemą buvo sukaičiuotas Oswestry negalios indeksas (Fritz & Irrgang, 2001). SAS tiriamasis savo skausmą įvertino nuo 0 iki 10 balų. Kuo didesnis skaičius, tuo intensyvesnis ir stipresnis skausmas. 0 balų reiškia nėra skausmo, o 10 balų – nepakeliamas skausmas (Lietuvos skausmo draugija, 2005).

Lasego testas. Lasego testas buvo atliktas, kad galėtume atmesti apatinės nugaros dalies skausmo neurologines priežastis.

Lasego testo metu tiriamasis gulėjo ant kušetės ant nugaros. Tiriamojo tiesi koja pasyviai keliama aukštyn ir pritraukiama (šlaunies pritraukimas). Testas laikomas teigiamu, kai buvo jaučiamas skausmas apatinėje nugaros dalyje, sėdmenyje ar užpakalinėje šlaunies dalyje esant 30 – 70 laipsnių amplitudės šlaunies lenkimui (Deville et al., 2000) (16 pav.). Tiriamuosius, kuriems pasireiškė skausmas, išbraukėme iš tiriamųjų sąrašo, kadangi jiems pasireiškė apatinės nugaros dalies plintantis skausmas dėl neurologinių priežasčių. Kitų tiriamųjų neigiamą testo rezultatą užrašėme į duomenų lapą. Atlikus tris kartus testą vienai kojai, po to buvo testuojama kita koja.



16 pav. Lasego testas.

Q kampo matavimas. Q kampas matuojamas norint įvertinti girnelės padėtį, nes ji turi įtakos KBJS pasireiškimui.

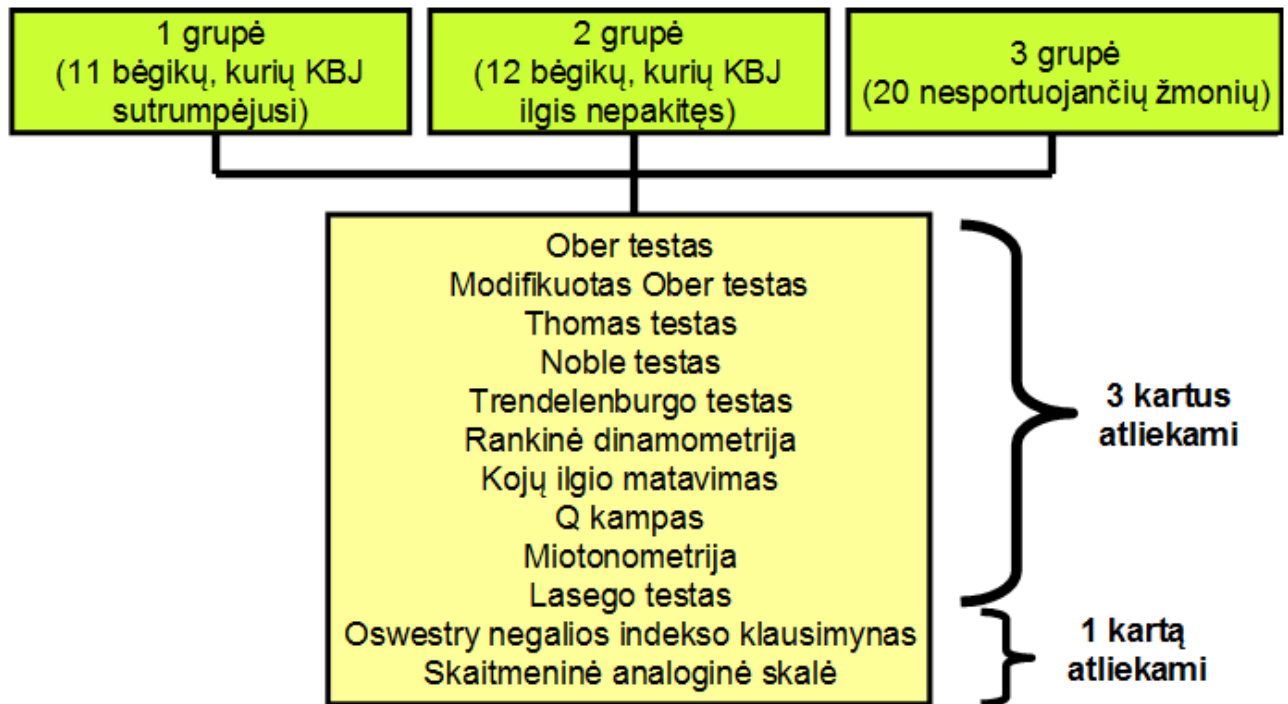
Q kampas buvo matuotas tiriamajam gulint ant kušetės ant nugaros. Goniometro ašis buvo dedama ties girnelės centru. Nejudanti goniometro dalis buvo nukreipta link priekinio viršutinio klubakaulio dyglio, o judanti dalis per girnelės sausgyslę žemyn link blauzdos (Magee, 2008) (17 pav.). Pamatavus kampą, duomenys buvo užrašomi į duomenų lapą. Abiejų kojų Q kampas buvo matuotas po tris kartus.



16 pav. Q kampo matavimas.

2.3. Tyrimo organizavimas

Pirmiausia buvo užrašomi tiriamųjų duomenys - amžius, ūgis bei svoris. Visi testai ir matavimai siekiant didesnio tikslumo buvo atlikti po 3 kartus, po to išvestas vidurkis. Oswestry negalios indeksą klausimyną ir skaitmeninę analoginę skalę tiriamieji pildė vieną kartą. Visas ištyrimas buvo atliktas vieną kartą.



17 pav. Tyrimo organizavimo schema.

2.4. Matematinė statistika

Matematinė statistika buvo naudojama tyrimo duomenims apdoroti. Statistinė tyrimo duomenų analizė atlikta „Microsoft Office Excel 2003“ programine įranga ir SPSS 17.0 programa. Grafikai vaizduojantys rezultatus sudaryti naudojantis „Microsoft Office Excel 2003“ programine įranga bei SPSS 17.0 programa. Buvo atliekami aritmetinių vidurkių, standartinių paklaidų, Pirsono koreliacijos koeficientų, statistinio reikšmingumo skaičiavimai. Statistinis duomenų reikšmingumas vertintas pagal Studento kriterijų ($p > 0,05$ – vidurkių skirtumas statistiškai nereikšmingas; $p < 0,05$ – vidurkių skirtumas statistiškai reikšmingas). Pirsono koreliacijos koeficientai skaičiuoti tarp KBJ sindromo požymių, šlaunų atitraukiančių raumenų jėgos bei mechaninių savybių ir apatinės nugaros dalies skausmo bei disfunkcijos. Koeficientai pateikti lentelėse. Grafikuose pateikta tyrimo duomenų grupių vidurkiai.

3. REZULTATAI

3.1. Klubinės blauzdos juostos ilgio ir nugaros skausmo bei disfunkcijos sąsajos

Atlikus statistinę tyrimo duomenų analizę gavome atlikto tyrimo rezultatus. Bėgikų, kurių sutrumpėjusi KBJ (1 grupė), šios juostos ilgis nėra statistiškai reikšmingai susijęs su nugaros skausmu bei disfunkcija. Bėgikų, kurių KBJ ilgis nepakitęs (2 grupė) dešinės KBJ ilgis, vertintas modifikuotu Ober testu, ir apatinės nugaros dalies disfunkcija, vertinta Oswestry negalios indekso klausimynu, yra statistiškai reikšmingai stipriai susiję ($r = 0,71$; $p = 0,001$). Toje pačioje grupėje apatinė nugaros dalies disfunkcija susijusi su TPŠF raumens/KBJ ilgiu, vertintu Thomas testu. Gauta atvirkštinė vidutiniškai statistiškai reikšminga koreliacija ($r = -0,60$; $p < 0,05$). Nesportuojančiųjų grupėje (3 grupė) TPŠF raumens/KBJ ilgis silpnai statistiškai reikšmingai koreliuoja su apatinės nugaros dalies disfunkcija ($r = 0,48$; $p < 0,05$). Koreliacija yra atvirkštinė. 3 grupės tiriamųjų gautos silpnos nugaros skausmo, vertinto SAS, ir dešinės kojos TPŠF raumens/KBJ ilgio sąsajos ($r = 0,46$; $p < 0,05$) (1 lentelė).

1 lentelė. 2 ir 3 grupių klubinės blauzdos juostos ilgio ir nugaros skausmo bei disfunkcijos sąsajos.

		KBJ ilgis	
		M.Ob_d	Thomas_d
		r	
2 grupė	Nugaros disfunkcija	0,71**	- 0,60*
3 grupė		–	- 0,48*
	Nugaros skausmas	0,46*	–

Pastaba. 2 grupė – bėgikai, kurių klubinės blauzdos juostos ilgis nepakitęs, 3 grupė – nesportuojantys asmenys, KBJ – klubinė blauzdos juosta, M.Ob_d – dešinės kojos modifikuotas Ober testas, Thomas_d – dešinės kojos Thomas testas, r – koreliacijos koeficientas, * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,001$.

3.2. Šlaunį atitraukiančių raumenų funkcinių bei mechaninių savybių sąsajos su nugaros skausmu bei disfunkcija ir klubinės blauzdos juostos ilgiu

Tik 3 grupės tiriamųjų TPŠF raumens funkcinės savybės yra susiję su apatinės nugaros dalies nugaros disfunkcija ir KBJ ilgiu. Apatinės nugaros dalies disfunkcija silpnai koreliuoja su dešinės kojos TPŠF raumens jėga ($r = 0,48$; $p < 0,05$). Laikas, per kurį TPŠF raumuo išvysto

didžiausią jėgą 5 sekundžių intervale yra atvirkščiai silpnai statistiškai reikšmingai susijęs su dešinės kojos KBJ ilgiu, vertintu modifikuoto Ober testo metu ($r = -0,46$; $p < 0,05$).

TPŠF raumens mechaninės savybės yra susiję su nugaros skausmu ir disfunkcija. 2 grupės tiriamųjų kairės kojos atpalaiduoto TPŠF raumens elastingumas vidutiniškai stipriai susijęs su nugaros skausmu ($r = 0,65$; $p < 0,05$). Tuo tarpu kairio įtempto TPŠF raumens elastingumas vidutiniškai statistiškai reikšmingai koreliuoja su apatinės nugaros dalies disfunkcija ($r = 0,58$; $p < 0,05$) ir nugaros skausmu ($r = 0,64$; $p < 0,05$). Kairio atpalaiduoto TPŠF raumens standumas yra susijęs su apatinės nugaros dalies disfunkcija. Gautas atvirkštinė vidutinė koreliacija ($r = -0,63$; $p < 0,05$). 3 grupės tiriamųjų apatinės nugaros dalies disfunkcija silpnai ir vidutiniškai susijusi su dešinio atpalaiduoto TPŠF raumens virpesių dažniu ($r = 0,47$; $p < 0,05$) bei standumu ($r = 0,54$; $p < 0,05$) (2 lentelė).

2 lentelė. 2 ir 3 grupių tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens mechaninių savybių ir nugaros skausmo bei disfunkcijos sąsajos.

	2 grupė		3 grupė
	Nugaros disfunkcija	Nugaros skausmas	Nugaros disfunkcija
	r		
A_TPŠF_E_k	–	0,65*	–
I_TPŠF_E_k	0,58*	0,64*	–
A_TPŠF_S_k	- 0,63*	–	–
A_TPŠF_V_d	–	–	0,47*
A_TPŠF_S_d	–	–	0,54*

Pastaba. 2 grupė – bėgikai, kurių klubinės blauzdos juostos ilgis nepakitęs, 3 grupė – nesportuojantys asmenys, r – koreliacijos koeficientas, A_TPŠF_E_k – kairio atpalaiduoto tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens elastingumas, I_TPŠF_E_k – kairio įtempto tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens elastingumas, A_TPŠF_S_k – kairio atpalaiduoto tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens standumas, A_TPŠF_V_d – dešinio atpalaiduoto tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens virpesių dažnis, A_TPŠF_S_d – dešinio atpalaiduoto tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens standumas, * – $p < 0,05$.

Visų grupių tiriamųjų TPŠF raumens mechaninės savybės yra susiję su KBJ ilgiu. Daugiausia sąsajų yra 1 grupės tiriamųjų. Dešinio atpalaiduoto ir įtempto TPŠF raumens virpesių dažnis statistiškai reikšmingai stipriai ir vidutiniškai atvirkščiai susijęs su KBJ ilgiu, vertintu modifikuotu Ober ($r = -0,72$; $p < 0,05$) ir Ober testais ($r = -0,63$; $p < 0,05$). Dešinio atpalaiduoto TPŠF elastingumas stipriai koreliuoja su KBJ ilgiu, vertintu modifikuotu Ober testu ($r = -0,74$; ($p = 0,009$)). Dešinio atpalaiduoto ir įtempto TPŠF raumens standumas susijęs su KBJ ilgiu. Ryšys tarp KBJ ilgio, vertinto Ober testu, ir atpalaiduoto TPŠF raumens yra vidutinio stiprumo ($r = -0,62$; $p < 0,05$).

0,05), o tarp KBJ ilgio ir įtempto TPŠF raumens – stiprus ($r = -0,75$; $p = 0,008$). Tuo tarpu KBJ ilgis, vertintas modifikuotu Ober testu, yra stipriai susijęs su atpalaiduoto TPŠF raumens standumu ($r = -0,79$; $p = 0,004$), o KBJ ilgis vidutiniškai stipriai koreliuoja su įtempto TPŠF raumens standumu ($r = -0,69$; $p < 0,05$) (3 lentelė).

2 grupės tiriamųjų dešinio atpalaiduoto TPŠF raumens virpesių dažnis ir standumas yra susiję su KBJ ilgiu, kuris vertintas naudojant Ober ir modifikuotą Ober testus. TPŠF raumens virpesių dažnis su KBJ ilgiu turi vidutinę koreliacijos ryšį ($r = 0,61$; $p < 0,05$), o TPŠF raumens standumas su KBJ ilgiu atvirkštinį vidutinį koreliacijos ryšį ($r = -0,58$; $p < 0,05$) (3 lentelė).

3 grupės tiriamųjų kairio atpalaiduoto TPŠF raumens elastingumas vidutiniškai susijęs TPŠF raumens/KBJ ilgiu, vertintu Thomas testu ($r = 0,51$; $p < 0,05$). O dešinio įtempto TPŠF raumens standumas statistiškai reikšmingai vidutiniškai koreliuoja su KBJ ilgiu, vertintu modifikuotu Ober testu ($r = -0,50$; $p < 0,05$) (3 lentelė).

3 lentelė. 1, 2 ir 3 grupių tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens mechaninių savybių ir klubinės blauzdos juostos ilgio sąsajos.

	1 grupė		2 grupė		3 grupė	
	KBJ ilgis					
	Ob_d	M.Ob_d	Ob_d	M.Ob._d	M.Ob._d	Thomas_k
	r					
A_TPŠF_E_k	–	–	–	–	–	0,51*
A_TPŠF_V_d	–	- 0,72*	0,61*	–	–	–
I_TPŠF_V_d	- 0,63*	–	–	–	–	–
A_TPŠF_E_d	–	- 0,74**	–	–	–	–
A_TPŠF_S_d	- 0,62*	- 0,79**	–	- 0,58*	–	–
I_TPŠF_S_d	- 0,75**	- 0,69*	–	–	- 0,50*	–

Pastaba. 1 grupė – bėgikai, kurių klubinė blauzdos juosta sutrumpėjusi, 2 grupė – bėgikai, kurių klubinės blauzdos juostos ilgis nepakitęs, 3 grupė – nesportuojantys asmenys, r – koreliacijos koeficientas, A_TPŠF_E_k – kairio atpalaiduoto tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens elastingumas, A_TPŠF_V_d – dešinio atpalaiduoto tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens virpesių dažnis, I_TPŠF_V_d – dešinio įtempto tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens virpesių dažnis, A_TPŠF_E_d – dešinio atpalaiduoto tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens elastingumas, A_TPŠF_S_d – dešinio atpalaiduoto tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens standumas, I_TPŠF_S_d – dešinio įtempto tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens standumas, KBJ – klubinė blauzdos juosta, Ob_d – dešinės kojos Ober testas, M.Ob_d – dešinės kojos modifikuotas Ober testas, Thomas_k. – kairės kojos Thomas testas, * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,001$.

Tik 3 grupės tiriamųjų VS raumens funkcinės savybės yra susiję su nugaros skausmu. Kairės kojos VS jėga yra atvirkščiai statistiškai reikšmingai susijusi su apatinės nugaros dalies disfunkcija ($r = -0,47$; $p < 0,05$). Visų grupių KBJ ilgis su VS raumens funkcinėmis savybėmis nėra statistiškai reikšmingai susijęs.

1 grupės tiriamųjų VS raumens mechaninės savybės yra susiję su apatinės nugaros dalies disfunkcija ir nugaros skausmu. Kairio atpalaiduoto VS raumens elastingumas yra stipriai statistiškai reikšmingai susijęs su apatinės nugaros dalies disfunkcija ($r = 0,75$; $p = 0,008$) ir nugaros skausmu ($0,74$; $p = 0,009$). Dešinio atpalaiduoto VS raumens elastingumas vidutiniškai koreliuoja su apatinės nugaros dalies disfunkcija ($r = 0,64$; $p < 0,05$) ir nugaros skausmu ($r = 0,63$; $p < 0,05$). Dešinio įtempto VS raumens elastingumas koreliuoja su apatinės nugaros dalies disfunkcija ($r = 0,68$; $p < 0,05$), ir su nugaros skausmu ($r = 0,68$; $p < 0,05$). Yra ryšys tarp dešinio įtempto VS raumens virpesių dažnio ir apatinės nugaros dalies disfunkcijos ($r = 0,73$; $p < 0,05$) bei nugaros skausmo ($r = 0,73$; $p < 0,05$) (4 lentelė).

4 lentelė. 1 grupės vidurinio sėdmens raumens mechaninių savybių ir nugaros skausmo sąsajos.

	Nugaros disfunkcija	Nugaros skausmas
	r	
A_VS_E_k	0,75**	0,74**
A_VS_E_d	0,64*	0,63*
I_VS_E_d	0,68*	0,68*
I_VS_V_d	0,73*	0,73*

Pastaba. 1 grupė – bėgikai, kurių klubinė blauzdos juosta sutrumpėjusi, r – koreliacijos koeficientas, A_VS_E_k – kairio atpalaiduoto vidurinio sėdmens raumens elastingumas, A_VS_E_d – dešinio atpalaiduoto vidurinio sėdmens raumens elastingumas, I_VS_E_d – dešinio įtempto vidurinio sėdmens raumens elastingumas, I_VS_V_d – dešinio įtempto vidurinio sėdmens raumens virpesių dažnis, * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,001$.

2 grupės tiriamųjų apatinės nugaros dalies skausmas vidutiniškai koreliuoja su dešinio įtempto VS raumens virpesių dažniu ($r = 0,58$; $p < 0,05$). O 3 grupės tiriamųjų VS raumens mechaninės savybės nėra statistiškai reikšmingai susiję su nugaros skausmu.

Visų grupių tiriamųjų VS raumens mechaninės savybės yra susiję su KBJ ilgiu. 1 grupės tiriamųjų dešinio atpalaiduoto VS raumens elastingumas yra atvirkščiai stipriai susijęs su KBJ ilgiu, vertintu Ober testu ($r = -0,72$; $p < 0,05$). 2 grupės tiriamųjų kairio įtempto VS raumens elastingumas yra stipriai statistiškai reikšmingai susijęs su TPŠF raumens/KBJ ilgiu, vertintu Thomas testu ($r = 0,74$; $p = 0,006$). 3 grupės tiriamųjų taip pat kairio įtempto VS raumens elastingumas yra susijęs su KBJ ilgiu, tačiau koreliacijos ryšys silpnas ($r = 0,49$; $p < 0,05$).

Atvirkščias vidutinis koreliacijos ryšys yra tarp dešinio atpalaiduoto VS raumens virpesių dažnio ir KBJ ilgio, vertinto Ober testu ($r = -0,53$; $p < 0,05$) (5 lentelė).

5 lentelė. 1, 2 ir 3 grupių vidurinio sėdmens raumens mechaninių savybių ir klubinės blauzdos juostos ilgio sąsajos.

	1 grupė	2 grupė	3 grupė	
	KBJ ilgis			
	Ob_d	Thomas_k	Ob_k	Ob_d
	r			
I_VS_E_k	–	0,74**	0,49*	–
A_VS_V_d	–	–	–	- 0,53*
A_VS_E_d	- 0,72*	–	–	–

Pastaba. 1 grupė – bėgikai, kurių klubinė blauzdos juosta sutrumpėjusi, 2 grupė – bėgikai, kurių klubinės blauzdos juostos ilgis nepakitęs, 3 grupė – nesportuojantys asmenys, KBJ – klubinė blauzdos juosta, Ob_d – dešinės kojos Ober testas, Ob_k – kairės kojos Ober testas, Thomas_k – kairės kojos Thomas testas, r – koreliacijos koeficientas, I_VS_E_k – kairio įtempto vidurinio sėdmens raumens elastingumas, A_VS_V_d – dešinio atpalaiduoto vidurinio sėdmens raumens virpesių dažnis, A_VS_E_d – dešinio atpalaiduoto vidurinio sėdmens raumens elastingumas, * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,001$.

3.3. Klubinės blauzdos juostos mechaninių savybių sąsajos su nugaros skausmu bei disfunkcija ir klubinės blauzdos juostos ilgiu

KBJ mechaninės savybės ir nugaros skausmas yra statistiškai reikšmingai susiję tik 1 grupės tiriamųjų. Tarp KBJ virpesių dažnio ir apatinės nugaros dalies disfunkcijos yra vidutinis koreliacijos ryšys ($r = 0,61$; $p < 0,05$).

1 grupės tiriamųjų kairės KBJ virpesių dažnis ($r = -0,67$; $p < 0,05$) ir standumas ($r = -0,65$; $p < 0,05$) yra atvirkščiai vidutiniškai statistiškai reikšmingai susiję su KBJ ilgiu, kuris vertintas modifikuotu Ober testu. Dešinės KBJ elastingumas atvirkščiai vidutiniškai koreliuoja su TPŠF raumens/KBJ ilgiu, vertintu Thomas testu ($r = -0,64$; $p < 0,05$). 2 grupės tiriamųjų dešinės KBJ elastingumas atvirkščiai vidutiniškai susijęs su TPŠF raumens/KBJ ilgiu, taip pat vertintu Thomas testu ($r = -0,65$; $p < 0,05$). Dešinės KBJ standumas yra atvirkščiai vidutiniškai susijęs su KBJ ilgiu, kuris vertintas Ober testu ($r = -0,60$; $p < 0,05$). 3 grupės tiriamųjų kairės KBJ ilgis yra atvirkščiai silpnai statistiškai reikšmingai susijęs su KBJ standumu ($r = -0,48$; $p < 0,05$) (6 lentelė).

6 lentelė. 1, 2 ir 3 grupių klubinės blauzdos juostos mechaninių savybių ir klubinės blauzdos juostos ilgio sąsajos.

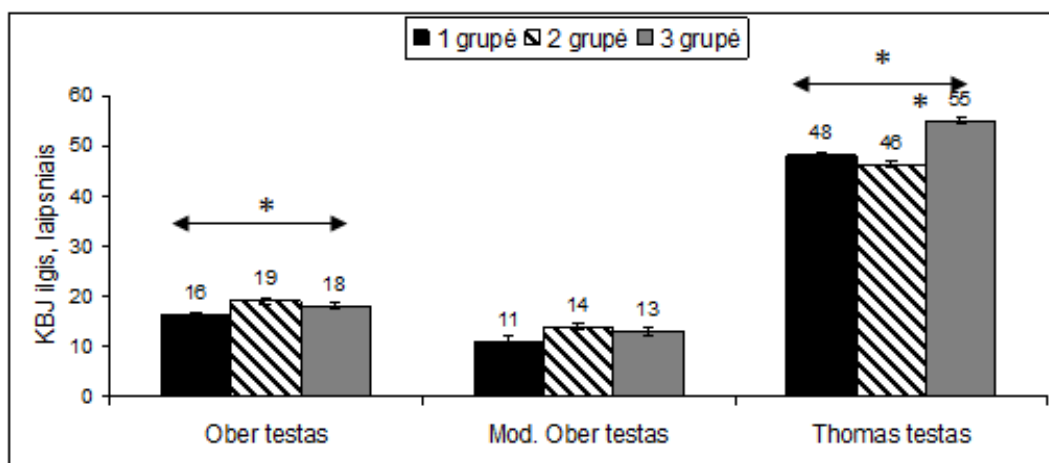
	1 grupė		2 grupė		3 grupė
	KBJ ilgis				
	M.Ob_k	Thomas_d	Thomas_d	Ob_d	Thomas_k
	r				
KBJ_V_k	- 0,67*	–	–	–	–
KBJ_S_k	- 0,65*	–	–	–	- 0,48*
KBJ_S_d	–	–	–	- 0,60*	–
KBJ_E_d	–	- 0,64*	- 0,65*	–	–

Pastaba. 1 grupė – bėgikai, kurių klubinė blauzdos juosta sutrumpėjusi, 2 grupė – bėgikai, kurių klubinės blauzdos juostos ilgis nepakitęs, 3 grupė – nesportuojantys asmenys, KBJ – klubinė blauzdos juosta, r – koreliacijos koeficientas, M. Ob_d – dešinės kojos Ober testas, Ob_k – kairės kojos Ober testas, Thomas_k – kairės kojos Thomas testas, Thomas_d – dešinės kojos Thomas testas KBJ_V_k – kairės klubinės blauzdos juostos virpesių dažnis, KBJ_S_k – kairės klubinės blauzdos juostos standumas, KBJ_S_d – dešinės klubinės blauzdos juostos standumas, KBJ_E_d – dešinės klubinės blauzdos juostos elastingumas, * – $p < 0,05$.

3 grupės tiriamųjų kairės KBJ ilgis vidutiniškai stipriai susijęs su Q kampu ($r = 0,60$; $p = 0,005$). O 2 grupės tiriamųjų kairės KBJ ilgis vidutiniškai stipriai atvirkščiai koreliuoja su kojos ilgiu ($r = - 0,59$; $p < 0,05$).

3.4. Klubinės blauzdos juostos ilgis ir šlaunį atitraukiančių raumenų jėga

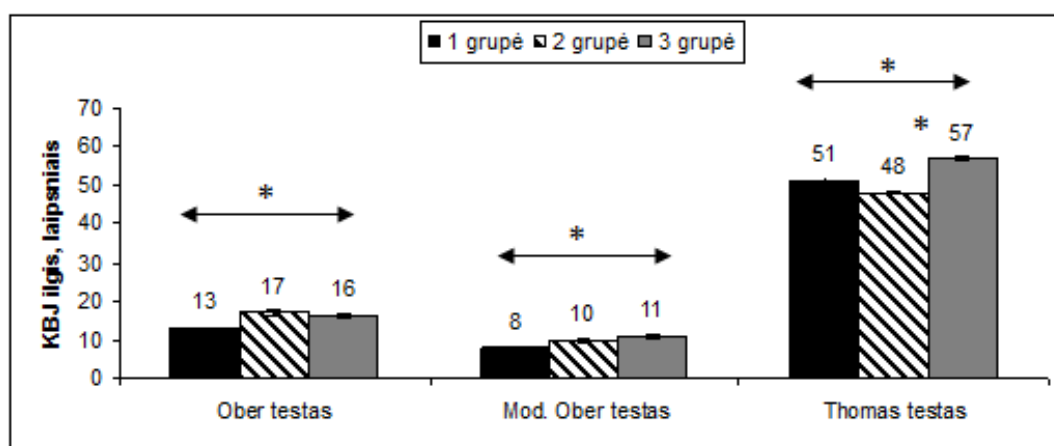
Kairės ir dešinės kojų KBJ ilgis visose trijose grupėse vertintas Ober, modifikuotu Ober ir Thomas testais. 1 grupės tiriamųjų kairės kojos KBJ, vertinant Ober testu, statistiškai reikšmingai trumpesnė nei 3 grupės tiriamųjų ($p < 0,05$), atitinkamai $16 \pm 2,78$ ir $18 \pm 3,02$ laipsnių. 2 grupės tiriamųjų kairės kojos KBJ ilgesnė nei kitų grupių tiriamųjų – $19 \pm 2,21$ laipsnių ($p > 0,05$). KBJ ilgį vertinant modifikuotu Ober testu tarp visų grupių tiriamųjų nėra statistiškai reikšmingų skirtumų – 1 grupės tiriamųjų KBJ ilgis $11 \pm 4,83$, 2 grupės – $14 \pm 3,27$, 3 grupės – $13 \pm 3,40$ laipsnių ($p > 0,05$). KBJ ilgį vertinant Thomas testu, 1 ir 2 grupių kairės kojos KBJ statistiškai reikšmingai trumpesnė nei 3 grupės tiriamųjų ($p < 0,05$) – 1 grupės – $48 \pm 8,96$, 2 grupės – $46 \pm 8,24$, 3 grupės – $55 \pm 4,40$ laipsnių (18 pav.).



18 pav. 1, 2 ir 3 grupių kairės klubinės blauzdos juostos ilgis, vertintas Ober, modifikuotu Ober ir Thomas testais.

Pastaba. 1 grupė – bėgikai, kurių klubinė blauzdos juosta sutrumpėjusi, 2 grupė – bėgikai, kurių klubinės blauzdos juostos ilgis nepakitęs, 3 grupė – nesportuojantys asmenys, KBJ – klubinė blauzdos juosta, Mod. Ober testas – modifikuotas Ober testas, * – $p < 0,05$.

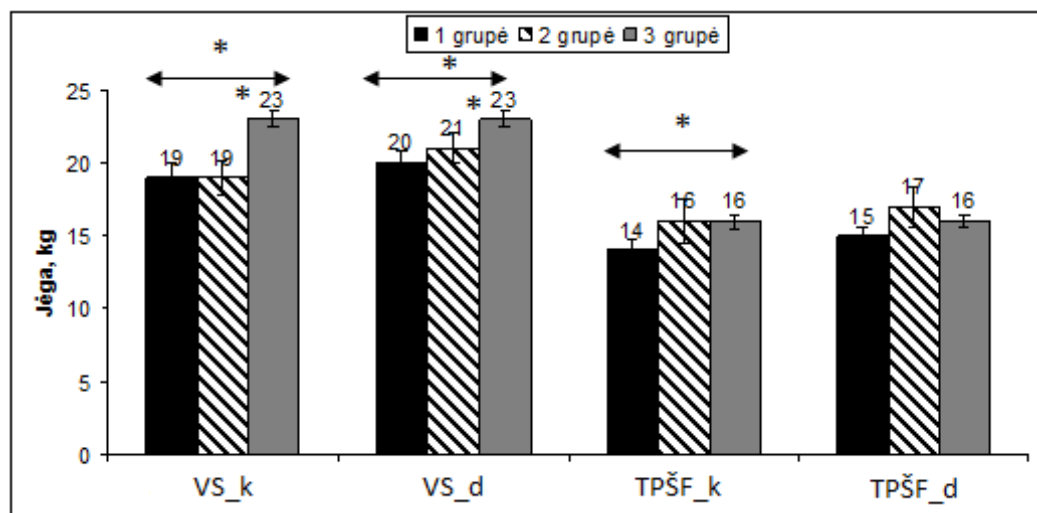
KBJ ilgį vertinant Ober, modifikuotu Ober ir Thomas testais, 1 grupės tiriamųjų dešinės kojos KBJ statistiškai reikšmingai trumpesnė nei 3 grupės tiriamųjų ($p < 0,05$), atitinkamai Ober testo metu $13 \pm 1,82$ ir $16 \pm 2,58$, modifikuoto Ober – $8 \pm 2,49$ ir $11 \pm 2,31$, Thomas – $51 \pm 11,66$ ir $57 \pm 5,08$ laipsniai. 2 grupės tiriamųjų dešinės kojos KBJ, vertinant Thomas testu, statistiškai reikšmingai trumpesnė nei 3 grupės tiriamųjų, atitinkamai $48 \pm 6,05$ ir $57 \pm 5,08$ laipsniai ($p < 0,05$). 2 grupės KBJ, vertinta Ober testu, yra ilgesnė nei 3 grupės tiriamųjų, o vertinant modifikuotu Ober testu – trumpesnė, atitinkamai $17 \pm 2,26$ ir $10 \pm 3,43$ laipsniai ($p > 0,05$) (19 pav.).



19 pav. 1, 2 ir 3 grupių dešinės klubinės blauzdos juostos ilgis, vertintas Ober, modifikuotu Ober ir Thomas testais.

Pastaba. 1 grupė – bėgikai, kurių klubinė blauzdos juosta sutrumpėjusi, 2 grupė – bėgikai, kurių klubinės blauzdos juostos ilgis nepakitęs, 3 grupė – nesportuojantys asmenys, KBJ – klubinė blauzdos juosta, Mod. Ober testas – modifikuotas Ober testas, * – $p < 0,05$.

1 grupės tiriamųjų kairės ir dešinės kojų VS raumens jėga statistiškai reikšmingai mažesnė nei 3 grupės, atitinkamai kairės kojos – $19 \pm 3,47$ ir $23 \pm 2,15$, o dešinės – $20 \pm 3,07$ ir $23 \pm 2,56$ kilogramai ($p < 0,05$). 2 grupės tiriamųjų kairės kojos VS raumens jėga $19 \pm 4,07$, o dešinės – $21 \pm 3,45$ kilogramai yra statistiškai reikšmingai mažesnė nei 3 grupės ($p < 0,05$). Tarp 1 ir 2 grupės tiriamųjų VS raumens jėgos reikšmingo skirtumo nėra. 1 grupės tiriamųjų kairės kojos TPŠF raumens jėga yra statistiškai reikšmingai mažesnė nei 3 grupės, atitinkamai $14 \pm 2,59$ ir $16 \pm 2,00$ kilogramai ($p < 0,05$). 2 grupės tiriamųjų kairės kojos TPŠF raumens jėga yra $16 \pm 5,20$ kilogramų ($p > 0,05$). Nėra statistiškai reikšmingo skirtumo tarp visų grupių tiriamųjų dešinės kojos TPŠF raumens jėgos – 1 grupės tiriamųjų TPŠF raumens jėga yra $15 \pm 2,15$, 2 grupės – $17 \pm 4,66$, 3 grupės – $16 \pm 1,97$ kilogramai ($p > 0,05$) (20 pav.). Visų grupių tiriamųjų abiejų kojų VS ir TPŠF raumenys didžiausią jėgą išvysto maždaug per 4 sekundes 5 sekundžių intervale ($p > 0,05$).



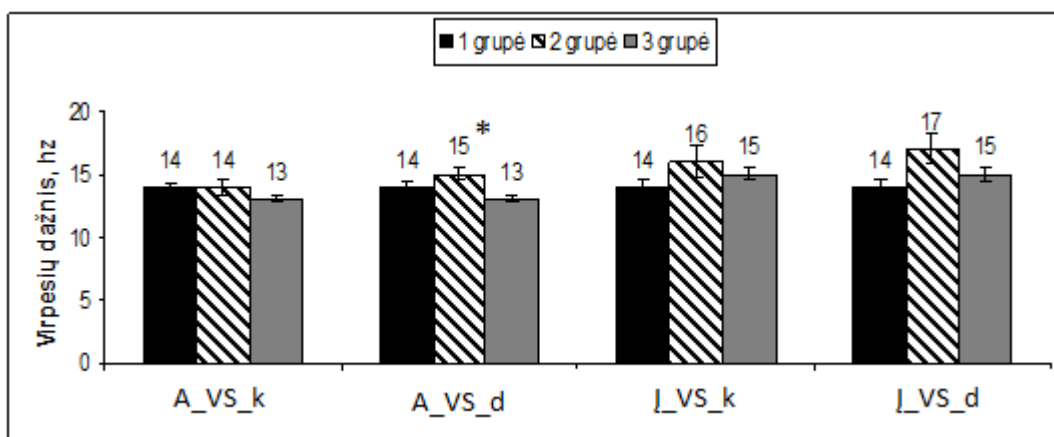
20 pav. 1, 2 ir 3 grupių abiejų kojų VS ir TPŠF raumenų jėga.

Pastaba. 1 grupė – bėgikai, kurių klubinė blauzdos juosta sutrumpėjusi, 2 grupė – bėgikai, kurių klubinės blauzdos juostos ilgis nepakitęs, 3 grupė – nesportuojantys asmenys, VS_k – kairys vidurinis sėdmens raumuo, VS_d – dešinys vidurinis sėdmens raumuo, TPŠF_k – kairys tempiamasis plačiosios šlaunies fascijos raumuo, TPŠF_d – dešinys tempiamasis plačiosios šlaunies fascijos raumuo, * – $p < 0,05$.

3.5. Šlaunį atitraukiančių raumenų ir klubinės blauzdos juostos mechaninės savybės

Atpalaiduoto ir įtempto VS raumens kairės ir dešinės kojų virpesių dažnis statistiškai reikšmingai nesiskiria tarp grupių, išskyrus 2 grupės tiriamųjų dešinės kojos atpalaiduoto VS raumens virpesių dažnis yra statistiškai reikšmingai didesnis nei 3 grupės tiriamųjų, atitinkamai $15 \pm 1,57$ hz ir $13 \pm 1,11$ hz ($p < 0,05$). 1 grupės tiriamųjų dešinės kojos atpalaiduoto VS raumens virpesių dažnis yra didesnis nei 3 grupės – $14 \pm 1,34$ ($p > 0,05$). 1 ir 2 grupių tiriamųjų kairės kojos

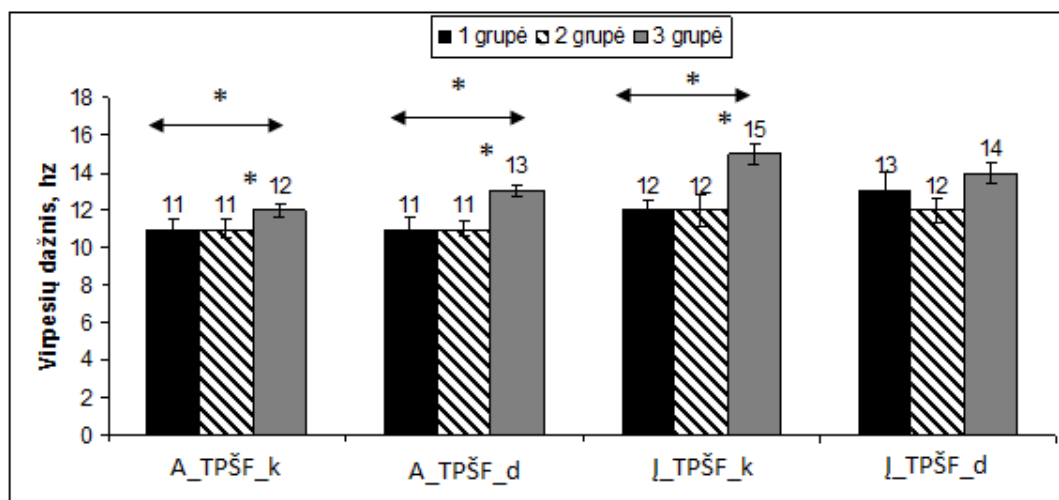
atpalaiduoto VS raumens virpesių dažnis yra vienodas ir didesnis nei 3 grupės tiriamųjų, atitinkamai 1 grupės – $14 \pm 1,09$ hz, 2 grupės – $14 \pm 2,33$ hz, 3 grupės – $13 \pm 1,24$ hz ($p > 0,05$). 1 grupės tiriamųjų kairės kojos įtempto VS raumens virpesių dažnis yra mažesnis nei 3 grupės tiriamųjų, atitinkamai $14 \pm 1,91$ hz ir $15 \pm 1,84$ hz, o 2 grupės tiriamųjų – didesnis – $16 \pm 4,33$ hz ($p > 0,05$). Dešinės kojos virpesių dažnis taip pat 1 grupės tiriamųjų yra mažesnis nei 3 grupės tiriamųjų, atitinkamai $14 \pm 1,92$ hz ir $15 \pm 2,28$ hz, o 2 grupės tiriamųjų – didesnis – $17 \pm 4,13$ hz ($p > 0,05$) (21 pav.).



21 pav. 1, 2 ir 3 grupių abiejų kojų atpalaiduoto ir įtempto vidurinio sėdmens raumens virpesių dažnis.

Pastaba. 1 grupė – bėgikai, kurių klubinė blauzdos juosta sutrumpėjusi, 2 grupė – bėgikai, kurių klubinės blauzdos juostos ilgis nepakitęs, 3 grupė – nesportuojantys asmenys, A_VS_k – atpalaiduotas kairys vidurinis sėdmens raumuo, A_VS_d – atpalaiduotas dešinys vidurinis sėdmens raumuo, I_VS_k – įtemptas kairys vidurinis sėdmens raumuo, I_VS_d – įtemptas dešinys vidurinis sėdmens raumuo, * – $p < 0,05$.

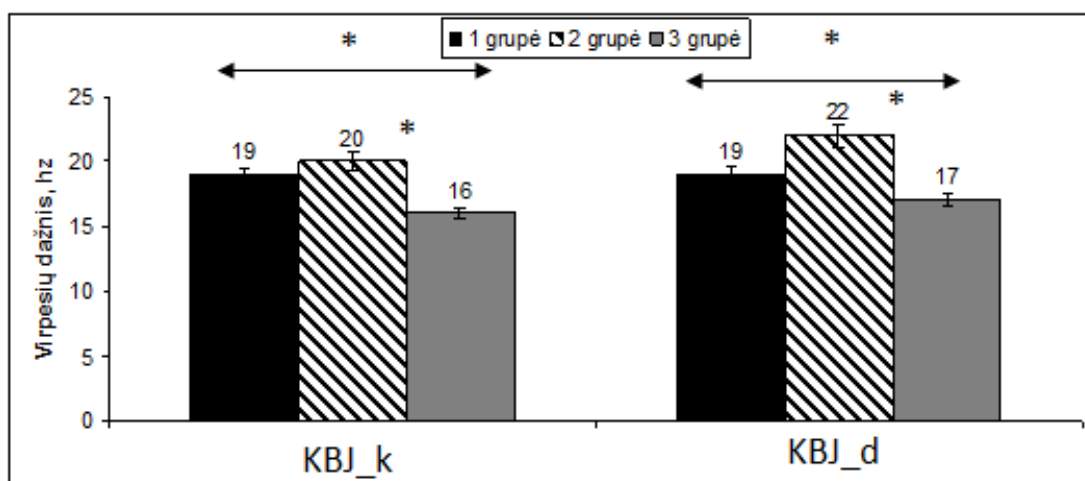
1 ir 2 grupių tiriamųjų kairės kojos atpalaiduoto TPŠF raumens virpesių dažnis yra statistiškai reikšmingai mažesnis nei 3 grupės tiriamųjų, atitinkamai $11 \pm 1,63$ hz, $11 \pm 1,86$ hz ir $12 \pm 1,81$ hz ($p < 0,05$). Dešinės kojos taip pat 1 ir 2 grupių tiriamųjų atpalaiduoto TPŠF raumens virpesių dažnis yra statistiškai reikšmingai mažesnis nei 3 grupės tiriamųjų, atitinkamai $11 \pm 2,23$ hz, $11 \pm 1,45$ hz ir $13 \pm 1,28$ hz ($p < 0,05$). Kai raumuo įtemptas 1 ir 2 grupių tiriamųjų kairės kojos TPŠF raumens virpesių dažnis yra statistiškai reikšmingai mažesnis nei 3 grupės tiriamųjų, atitinkamai $12 \pm 1,79$ hz, $12 \pm 2,77$ hz ir $15 \pm 2,57$ hz ($p < 0,05$). 1 ir 2 grupių tiriamųjų įtempto dešinės kojos TPŠF raumens virpesių dažnis yra mažesnis nei 3 grupės tiriamųjų, atitinkamai $13 \pm 3,51$ hz, $12 \pm 2,14$ hz ir $14 \pm 2,52$ hz ($p > 0,05$) (22 pav.).



22 pav. 1, 2 ir 3 grupių abiejų kojų atpalaiduoto ir įtempto tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens virpesių dažnis.

Pastaba. 1 grupė – bėgikai, kurių klubinė blauzdos juosta sutrumpėjusi, 2 grupė – bėgikai, kurių klubinės blauzdos juostos ilgis nepakitęs, 3 grupė – nesportuojantys asmenys, A_TPŠF_k – atpalaiduotas kairys tempiamasis plačiosios šlaunies fascijos raumuo, A_TPŠF_d – atpalaiduotas dešinys tempiamasis plačiosios šlaunies fascijos raumuo, Į_TPŠF_k – įtemptas kairys tempiamasis plačiosios šlaunies fascijos raumuo, Į_TPŠF_d – įtemptas dešinys tempiamasis plačiosios šlaunies fascijos raumuo, * – $p < 0,05$.

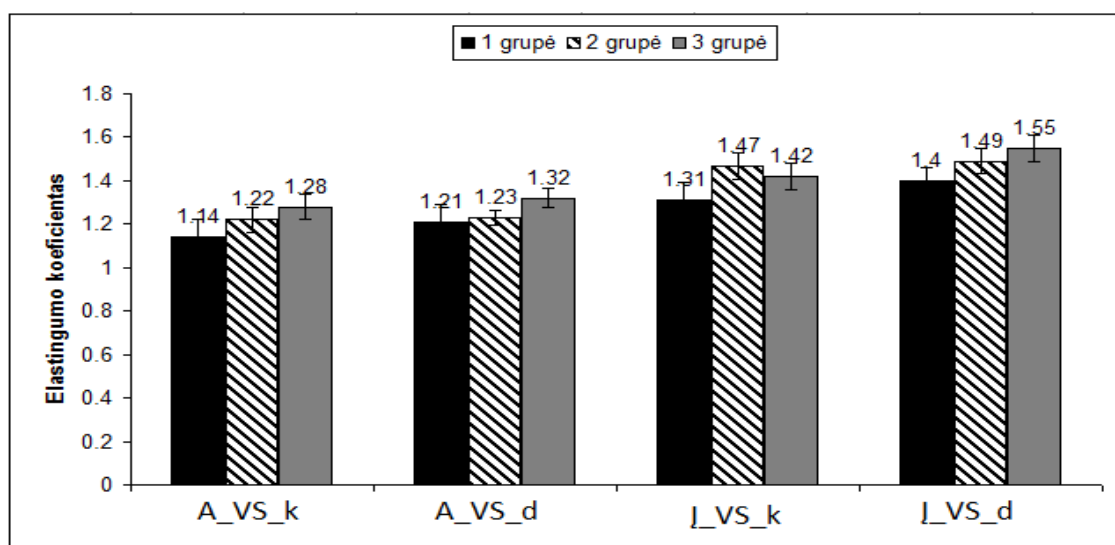
1 grupės tiriamųjų kairės kojos KBJ statistiškai reikšmingai ilgesnė nei 3 grupės tiriamųjų, atitinkamai $19 \pm 1,97$ Hz ir $16 \pm 1,65$ Hz ($p < 0,05$). 2 grupės tiriamųjų kairės kojos KBJ $19 \pm 2,36$ Hz taip pat statistiškai reikšmingai ilgesnė nei 3 grupės tiriamųjų ($p < 0,05$). 1 ir 2 grupių tiriamųjų dešinės kojos KBJ statistiškai reikšmingai ilgesnė nei 3 grupės tiriamųjų, atitinkamai 1 grupės – $19 \pm 2,08$ Hz, 2 grupės – $22 \pm 3,28$ Hz, 3 grupės – $17 \pm 2,05$ Hz ($p < 0,05$) (23 pav.).



23 pav. 1, 2 ir 3 grupių abiejų kojų klubinės blauzdos juostos virpesių dažnis.

Pastaba. 1 grupė – bėgikai, kurių klubinė blauzdos juosta sutrumpėjusi, 2 grupė – bėgikai, kurių klubinės blauzdos juostos ilgis nepakitęs, 3 grupė – nesportuojantys asmenys, KBJ_k – kairė klubinė blauzdos juosta, KBJ_d – dešinė klubinė blauzdos juosta, * – $p < 0,05$.

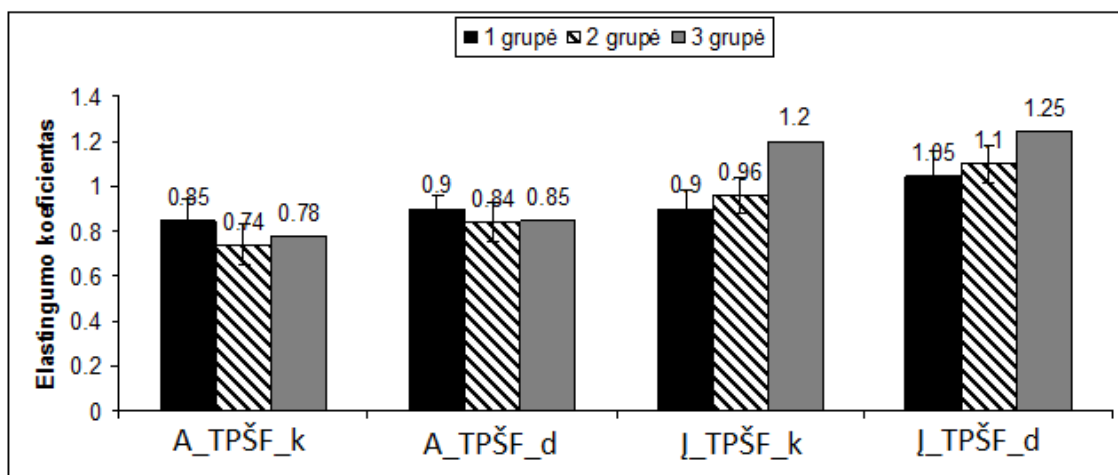
1 grupės tiriamųjų kairės kojos atpalaiduoto VS raumens elastingumo koeficientas yra $1,14 \pm 0,28$ mažesnis nei 2 ir 3 grupių tiriamųjų, atitinkamai $1,22 \pm 0,20$ ir $1,28 \pm 0,25$ ($p > 0,05$). 1 grupės tiriamųjų dešinės kojos atpalaiduoto VS raumens elastingumo koeficientas taip pat yra $1,21 \pm 0,26$ mažesnis nei 2 ir 3 grupių tiriamųjų, atitinkamai $1,23 \pm 0,12$ ir $1,32 \pm 0,19$ ($p > 0,05$). Dešinės kojos įtempto VS raumens elastingumo koeficientas taip pat kaip ir kairės kojos 1 grupės tiriamųjų yra $1,40 \pm 0,20$ mažesnis nei 2 ir 3 grupių tiriamųjų, atitinkamai $1,49 \pm 0,20$ ir $1,55 \pm 0,27$ ($p > 0,05$). Tuo tarpu kairės kojos įtempto VS raumens elastingumo koeficientas 2 grupės tiriamųjų yra $1,47 \pm 0,21$ didesnis nei 1 ir 3 grupių tiriamųjų, atitinkamai $1,31 \pm 0,28$ ir $1,42 \pm 0,26$ ($p > 0,05$) (24 pav.).



24 pav. 1, 2 ir 3 grupių abiejų kojų atpalaiduoto ir įtempto vidurinio sėdmens raumens elastingumo koeficientai.

Pastaba. 1 grupė – bėgikai, kurių klubinė blauzdos juosta sutrumpėjusi, 2 grupė – bėgikai, kurių klubinės blauzdos juostos ilgis nepakitęs, 3 grupė – nesportuojantys asmenys, A_VS_k – atpalaiduotas kairys vidurinis sėdmens raumuo, A_VS_d – atpalaiduotas dešinys vidurinis sėdmens raumuo, Į_VS_k – įtemptas kairys vidurinis sėdmens raumuo, Į_VS_d – įtemptas dešinys vidurinis sėdmens raumuo, * – $p > 0,05$.

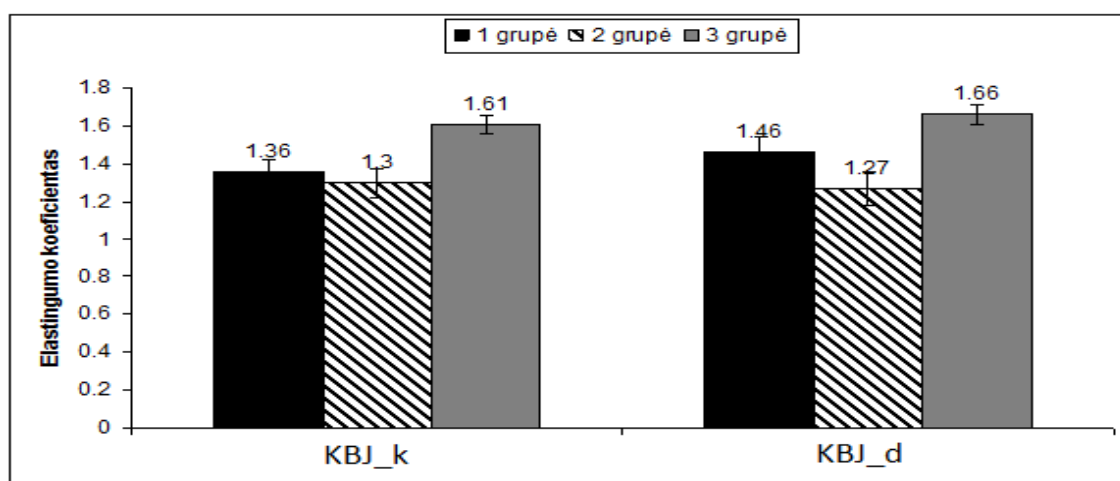
1 grupės tiriamųjų kairės kojos atpalaiduoto TPŠF raumens elastingumo koeficientas yra $0,85 \pm 0,31$ didesnis 3 grupės tiriamųjų $0,78 \pm 0,21$, o 2 grupės tiriamųjų $0,74 \pm 0,31$ mažesnis nei 3 grupės ($p > 0,05$). Dešinės kojos TPŠF raumens elastingumo koeficientas yra taip pat kaip ir kairės kojos 1 grupės tiriamųjų $0,90 \pm 0,22$ didesnis nei 3 grupės tiriamųjų $0,85 \pm 0,24$, o 2 grupės tiriamųjų $0,84 \pm 0,31$ mažesnis nei 3 grupės ($p > 0,05$). Tačiau kairės kojos įtempto TPŠF raumens elastingumo koeficientas 1 grupės tiriamųjų yra $0,90 \pm 0,29$ mažesnis nei 2 ir 3 grupių tiriamųjų, atitinkamai $0,96 \pm 0,26$ ir $1,20 \pm 0,27$ ($p > 0,05$). Kitos kojos taip pat – 1 grupės tiriamųjų $1,05 \pm 0,36$ mažesnis nei 2 ir 3 grupių tiriamųjų, atitinkamai $1,10 \pm 0,30$ ir $1,25 \pm 0,26$ ($p > 0,05$) (25 pav.).



25 pav. 1, 2 ir 3 grupių abiejų kojų atpalaiduoto ir įtempto tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens elastingumo koeficientai.

Pastaba. 1 grupė – bėgikai, kurių klubinė blauzdos juosta sutrumpėjusi, 2 grupė – bėgikai, kurių klubinės blauzdos juostos ilgis nepakitęs, 3 grupė – nesportuojantys asmenys, A_TPŠF_k – atpalaiduotas kairys tempiamasis plačiosios šlaunies fascijos raumuo, A_TPŠF_d – atpalaiduotas dešinys tempiamasis plačiosios šlaunies fascijos raumuo, I_TPŠF_k – įtemptas kairys tempiamasis plačiosios šlaunies fascijos raumuo, I_TPŠF_d – įtemptas dešinys tempiamasis plačiosios šlaunies fascijos raumuo, * – $p < 0,05$.

1 grupės tiriamųjų kairės kojos KBJ elastingumo koeficientas $1,36 \pm 0,21$ didesnis nei 2 grupės tiriamųjų $1,30 \pm 0,27$, bet mažesnis nei 3 grupės – $1,61 \pm 0,22$ ($p > 0,05$). Dešinės kojos lygiai taip pat – 1 grupės tiriamųjų KBJ elastingumo koeficientas $1,46 \pm 0,28$ didesnis nei 2 grupės tiriamųjų $1,27 \pm 0,31$, bet mažesnis nei 3 grupės – $1,66 \pm 0,23$ ($p > 0,05$) (26 pav.).

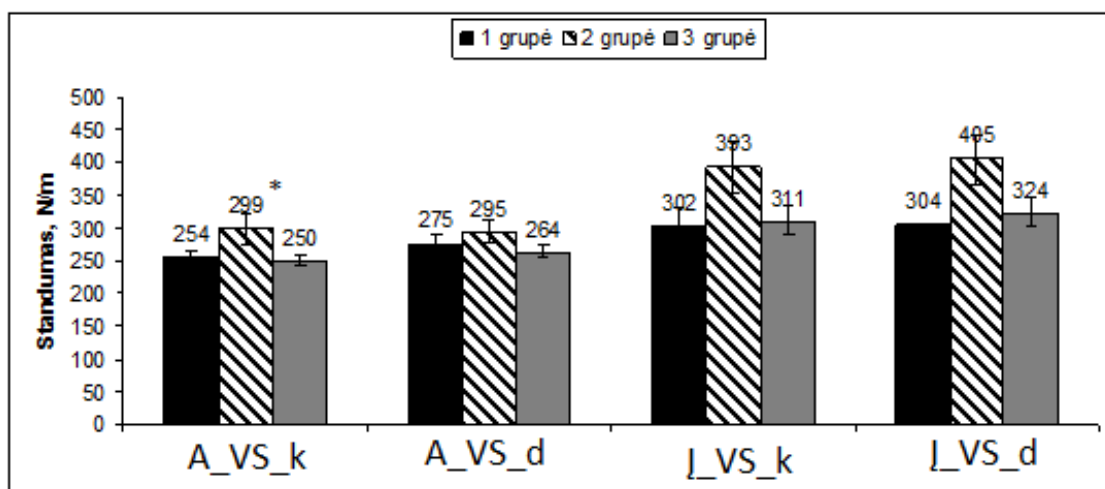


26 pav. 1, 2 ir 3 grupių abiejų kojų klubinės blauzdos juostos elastingumo koeficientai.

Pastaba. 1 grupė – bėgikai, kurių klubinė blauzdos juosta sutrumpėjusi, 2 grupė – bėgikai, kurių klubinės blauzdos juostos ilgis nepakitęs, 3 grupė – nesportuojantys asmenys, KBJ_k – kairė klubinė blauzdos juosta, KBJ_d – dešinė klubinė blauzdos juosta, * – $p < 0,05$.

Tik 2 grupės tiriamųjų kairės kojos atpalaiduoto VS raumens standumas $299 \pm 79,40$ N/m yra statistiškai reikšmingai didesnis nei 3 grupės tiriamųjų $250 \pm 37,97$ N/m ($p < 0,05$). 1 grupės

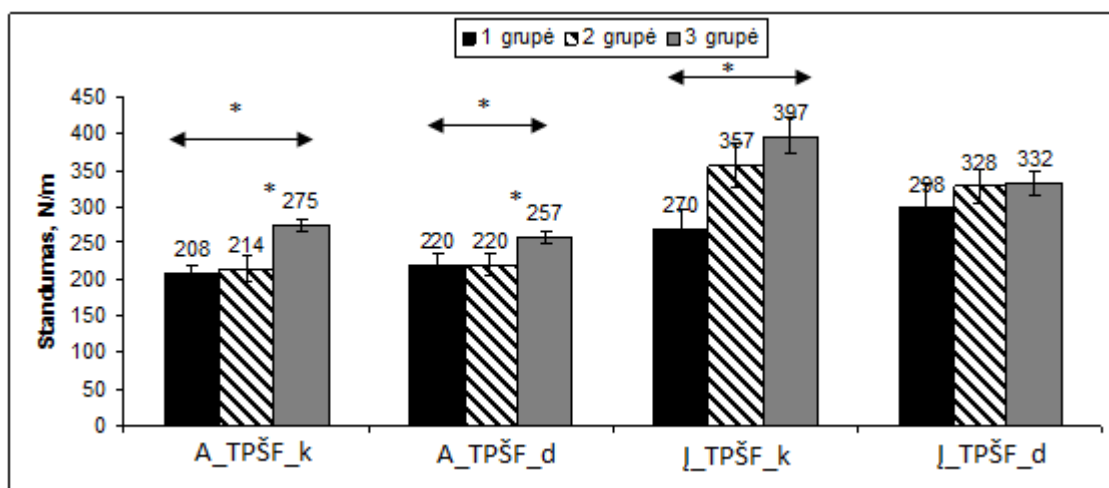
tiriamųjų VS raumens standumas $254 \pm 39,11$ N/m taip pat yra didesnis nei 3 grupės tiriamųjų, bet mažesnis nei 2 grupės tiriamųjų ($p > 0,05$). 1 grupės tiriamųjų dešinės kojos atpalaiduoto VS raumens standumas yra $275 \pm 50,10$ N/m mažesnis nei 2 grupės tiriamųjų $295 \pm 59,52$ N/m, bet didesnis nei 3 grupės tiriamųjų $264 \pm 40,67$ N/m ($p > 0,05$). O 1 grupės tiriamųjų įtempto VS raumens standumas yra $302 \pm 95,05$ N/m mažesnis nei 2 ir 3 grupių tiriamųjų, atitinkamai $393 \pm 132,39$ N/m ir $311 \pm 97,95$ N/m ($p > 0,05$). Dešinės kojos 1 grupės tiriamųjų įtempto VS raumens standumas taip pat yra $304 \pm 84,40$ N/m mažesnis nei 2 ir 3 grupių tiriamųjų, atitinkamai $405 \pm 129,46$ N/m ir $324 \pm 98,15$ N/m ($p > 0,05$) (27 pav.).



27 pav. 1, 2 ir 3 grupių abiejų kojų atpalaiduoto ir įtempto vidurinio sėdmens raumens standumas.

Pastaba. 1 grupė – bėgikai, kurių klubinė blauzdos juosta sutrumpėjusi, 2 grupė – bėgikai, kurių klubinės blauzdos juostos ilgis nepakitęs, 3 grupė – nesportuojantys asmenys, A_VS_k – atpalaiduotas kairys vidurinis sėdmens raumuo, A_VS_d – atpalaiduotas dešinys vidurinis sėdmens raumuo, Į_VS_k – įtemptas kairys vidurinis sėdmens raumuo, Į_VS_d – įtemptas dešinys vidurinis sėdmens raumuo, * – $p < 0,05$.

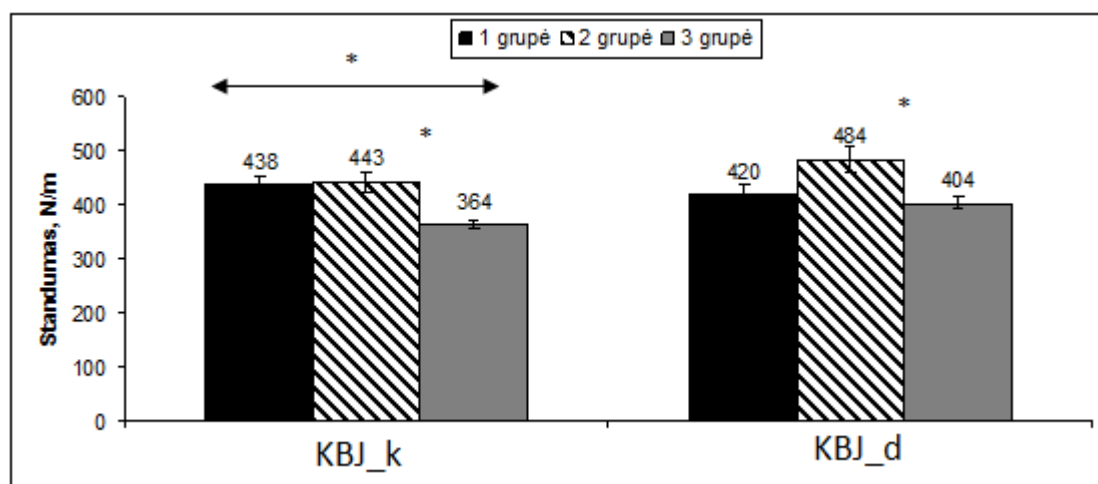
1 grupės tiriamųjų kairės ir dešinės kojų atpalaiduoto TPŠF raumens standumas, atitinkamai $208 \pm 32,96$ N/m ir $220 \pm 47,42$ N/m, statistiškai reikšmingai mažesnis nei 3 grupės tiriamųjų, atitinkamai $275 \pm 41,66$ N/m ir $257 \pm 36,11$ N/m ($p < 0,05$). 2 grupės tiriamųjų kairės kojos atpalaiduoto TPŠF raumens standumas $214 \pm 59,70$ N/m statistiškai reikšmingai mažesnis nei 3 grupės tiriamųjų, o dešinės kojos – lygus 1 grupės tiriamųjų TPŠF raumens standumui $220 \pm 48,09$ N/m ir taip pat statistiškai reikšmingai mažesnis nei 3 grupės tiriamųjų ($p < 0,05$). 1 grupės tiriamųjų kairės kojos įtempto TPŠF raumens standumas $270 \pm 85,43$ N/m statistiškai reikšmingai mažesnis nei 3 grupės tiriamųjų $397 \pm 111,80$ N/m ($p < 0,05$), o 2 grupės tiriamųjų $357 \pm 104,31$ N/m mažesnis nei 3 grupės tiriamųjų ($p > 0,05$). Dešinės kojos – 1 grupės tiriamųjų $298 \pm 114,85$ N/m mažesnis nei 2 ir 3 grupių tiriamųjų, atitinkamai $328 \pm 83,91$ N/m ir $332 \pm 77,63$ N/m ($p > 0,05$) (28 pav.).



28 pav. 1, 2 ir 3 grupių abiejų kojų atpalaiduoto ir įtempto tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens standumas.

Pastaba. 1 grupė – bėgikai, kurių klubinė blauzdos juosta sutrumpėjusi, 2 grupė – bėgikai, kurių klubinės blauzdos juostos ilgis nepakitęs, 3 grupė – nesportuojantys asmenys, A_TPŠF_k – atpalaiduotas kairys tempiamasis plačiosios šlaunies fascijos raumuo, A_TPŠF_d – atpalaiduotas dešinys tempiamasis plačiosios šlaunies fascijos raumuo, Į_TPŠF_k – įtemptas kairys tempiamasis plačiosios šlaunies fascijos raumuo, Į_TPŠF_d – įtemptas dešinys tempiamasis plačiosios šlaunies fascijos raumuo, * – $p < 0,05$.

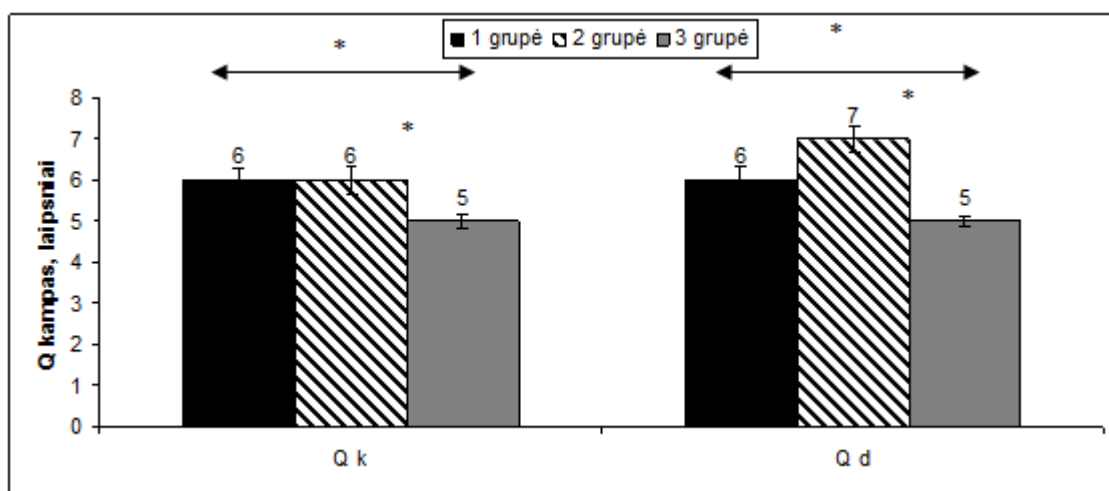
1 grupės tiriamųjų kairės kojos KBJ standumas $438 \pm 45,82$ N/m statistiškai reikšmingai didesnis nei 3 grupės tiriamųjų $364 \pm 41,31$ N/m ($p < 0,05$). 2 grupės tiriamųjų kairės kojos KBJ standumas $443 \pm 45,82$ N/m taip pat statistiškai reikšmingai didesnis nei 3 grupės tiriamųjų ($p < 0,05$). 2 grupės tiriamųjų dešinės kojos KBJ standumas $484 \pm 88,72$ N/m statistiškai reikšmingai didesnis nei 3 grupės tiriamųjų $404 \pm 48,94$ N/m ($p < 0,05$), o 1 grupės $420 \pm 57,78$ N/m mažesnis nei 2 grupės, bet didesnis nei 3 grupės ($p > 0,05$). 1 grupės tiriamųjų abiejų kojų KBJ standumas yra mažesnis nei 2 grupės tiriamųjų ($p > 0,05$) (29 pav.).



29 pav. 1, 2 ir 3 grupių abiejų kojų klubinės blauzdos juostos standumas.

*Pastaba. 1 grupė – bėgikai, kurių klubinė blauzdos juosta sutrumpėjusi, 2 grupė – bėgikai, kurių klubinės blauzdos juostos ilgis nepakitęs, 3 grupė – nesportuojantys asmenys, KBJ_k – kairė klubinė blauzdos juosta, KBJ_d – dešinė klubinė blauzdos juosta, * – $p < 0,05$.*

1 grupės tiriamųjų kairės kojos Q kampas $6 \pm 0,98$ laipsniai statistiškai reikšmingai didesnis nei 3 grupės tiriamųjų $5 \pm 0,67$ laipsniai ($p < 0,05$). 2 grupės tiriamųjų kairės kojos Q kampas $6 \pm 1,20$ laipsnių taip pat statistiškai reikšmingai didesnis nei 3 grupės tiriamųjų ($p < 0,05$). Dešinės kojos taip pat 1 ir 2 grupių tiriamųjų Q kampas, atitinkamai $6 \pm 1,05$ laipsniai ir $7 \pm 1,22$ laipsniai statistiškai reikšmingai didesnis nei 3 grupės tiriamųjų $5 \pm 0,63$ laipsniai ($p < 0,05$) (30 pav.).



30 pav. 1, 2 ir 3 grupių abiejų kojų Q kampas.

*Pastaba. 1 grupė – bėgikai, kurių klubinė blauzdos juosta sutrumpėjusi, 2 grupė – bėgikai, kurių klubinės blauzdos juostos ilgis nepakitęs, 3 grupė – nesportuojantys asmenys, Q k – kairės kojos Q kampas, Q d – dešinės kojos Q kampas, * – $p < 0,05$.*

Suskaičiavus kojų ilgių vidurkius gauta, kad 1 grupės tiriamųjų kairė koja trumpesnė už dešinę, atitinkamai $95 \pm 4,18$ cm ir $96 \pm 4,16$ cm ($p > 0,05$). 2 grupės tiriamųjų kairė ir dešinė kojos ilgesnės už 3 grupės tiriamųjų, atitinkamai $97 \pm 5,22$ cm ir $97 \pm 5,21$ cm bei $96 \pm 7,00$ cm ir $96 \pm 6,99$ cm ($p > 0,05$).

4. APTARIMAS

1 grupės bėgikų KBJ ilgis nekoreliuoja su nugaros skausmu bei disfunkcija. Taip yra galbūt dėl to, kad tiriamųjų imtyje buvo mažai bėgikų, kurie skundėsi nugaros skausmu. 2 grupės tiriamųjų dešinės kojos KBJ ilgis, vertintas modifikuotu Ober testu, susijęs su apatinės nugaros dalies disfunkcija. Tai reiškia, kad kuo ilgesnė KBJ, tuo didesnė apatinės nugaros dalies disfunkcija. Tačiau apatinės nugaros dalies disfunkcija didėti gali ne dėl KBJ ilgio, o dėl to, kad skiriasi abiejų kojų KBJ ilgiai. 2 ir 3 grupių tiriamųjų apatinės nugaros dalies skausmas koreliuoja su TPŠF raumens/KBJ ilgiu, vertintu Thomas testu. Kadangi koreliacijos atvirkštinės, tai reiškia, kad ilgėjant TPŠF raumeniui/KBJ, mažėja apatinės nugaros dalies disfunkcija. Kadangi 3 grupės tiriamųjų gautos silpnos nugaros skausmo ir dešinės kojos TPŠF raumens/KBJ ilgio sąsajos, tai reiškia, kad kuo ilgesnė KBJ, tuo didesnis nugaros skausmas. Bet nugaros skausmas gali didėti dėl skirtingo abiejų kojų ilgio – dubens asimetrijos. Mokslininkas Kasunich (2003) teigia, kad ilgų nuotolių bėgikams apatinės nugaros dalies skausmą gali sukelti KBJ įtemptumas.

Apatinės nugaros dalies disfunkcijos silpna koreliacija su dešinės kojos TPŠF raumens jėga rodo, kad didėjant apatinės nugaros dalies disfunkcijai, mažėja TPŠF raumens jėga. O laikas, per kurį TPŠF raumuo išvysto didžiausią jėgą 5 sekundžių intervale, silpnai statistiškai reikšmingai koreliuojantis su dešinės kojos KBJ ilgiu rodo, kad ilgėjant KBJ, trumpėja ir laikas per kurį TPŠF raumuo išvysto didžiausią jėgą 5 sekundžių intervale. Mokslininkai Arab ir Nourbakhsh (2010) atlikdami tyrimą su asmenimis, kuriems yra apatinės nugaros dalies skausmas matė, kad asmenų, su apatinės nugaros dalies skausmu ir KBJ įtemptumu arba be KBJ įtemptumo, šlaunį atitraukiantys raumenys yra silpnesni nei asmenų, kurie nesiskundžia apatinės nugaros dalies skausmu, tačiau jie negavo reikšmingo skirtumo tarp grupių.

Kadangi atpalaiduoto ir įtempto TPŠF raumens elastingumas susijęs su apatinės nugaros dalies skausmu ir disfunkcija, tuomet didėjant nugaros skausmui ir disfunkcijai, mažėja TPŠF raumens elastingumas. Taigi TPŠF negali padidinti judesio spartos dirbant, nes raumens elastingumo stoka neleidžia pakankamai kraujui pritekėti į raumenį. Kairio atpalaiduoto TPŠF raumens standumo koreliacija su apatinės nugaros dalies disfunkcija rodo, kad didėjant nugaros disfunkcijai, mažėja raumens standumas. Taigi sumažėjus raumens standumui, sumažėja ir antagonistų pasipriešinimas. Kadangi 3 grupės tiriamųjų apatinės nugaros dalies disfunkcija silpnai ir vidutiniškai susijusi su dešinio atpalaiduoto TPŠF raumens virpesių dažniu bei standumu, tai didėjant apatinės nugaros dalies disfunkcijai, didėja TPŠF raumens virpesių dažnis bei standumas. Kuo didesnis raumens virpesių dažnis, tuo raumuo labiau įtemptas raumuo, o didėjant standumui, reikia daugiau jėgos norint įtempti antagonistinius raumenis. Tokia situacija reikalauja daugiau energijos sąnaudų atliekant judesius (Chuang et al., 2012).

1 grupės tiriamųjų dešinio atpalaiduoto ir įtempto TPŠF raumens virpesių dažnis koreliuoja su KBJ ilgiu. Taigi ilgėjant KBJ, mažėja TPŠF raumens virpesių dažnis – mažėja raumens įtemptumas. Dešinio atpalaiduoto TPŠF elastingumas stipriai koreliuoja su KBJ ilgiu, todėl ilgėjant KBJ, mažėja atpalaiduoto TPŠF raumens dekrementas, kuris reiškia, kad didėja raumens elastingumas. Dešinio atpalaiduoto ir įtempto TPŠF raumens standumas susijęs su KBJ ilgiu, vertintu Ober ir modifikuotu Ober testais. Ilgėjant KBJ, mažėja TPŠF raumens standumas kai šis raumuo įtemptas ir atpalaiduotas. Taigi kuo ilgesnė KBJ, tuo mažesnis TPŠF raumens antagonistų pasipriešinimas.

2 grupės tiriamųjų dešinio atpalaiduoto TPŠF raumens virpesių dažnis ir standumas yra susiję su KBJ ilgiu. Taigi kuo trumpesnė KBJ, labiau įtemptas TPŠF raumuo. O kuo standesnis TPŠF raumuo, tuo trumpesnė KBJ. Kadangi 3 grupės tiriamųjų atpalaiduoto TPŠF raumens elastingumas koreliuoja su TPŠF raumens/KBJ ilgiu, todėl kuo TPŠF raumuo ilgesnis, tuo jo elastingumas didesnis. Įtempto TPŠF raumens standumas susijęs su KBJ ilgiu, todėl reikia daugiau jėgos antagonistiniams raumenims įtempti (Chuang et al., 2012).

3 grupės tiriamųjų VS jėga susijusi su apatinės nugaros dalies disfunkcija reiškia, kad didėjant apatinės nugaros dalies disfunkcijai, mažėja VS raumens jėga. Tačiau nebuvo gauta statistiškai reikšmingų KBJ ilgio sąsajų su VS raumens funkcinėmis savybėmis susijęs. Taip gali būti dėl per mažos tiriamųjų imties.

1 grupės tiriamųjų abiejų pusių VS raumenų elastingumas yra susijęs su apatinės nugaros dalies disfunkcija ir nugaros skausmu. Tai reiškia, kad didėjant apatinės nugaros dalies disfunkcijai ir skausmui, mažėja VS raumens elastingumas. Jeigu raumuo yra neelastingas, jis neturi galimybės padidinti judesio spartą. Ryšys tarp dešinio įtempto VS raumens elastingumo ir apatinės nugaros dalies disfunkcijos ir nugaros skausmo taip pat rodo, kad didėjant apatinės nugaros dalies disfunkcijai ir skausmui, mažėja VS raumens elastingumas. O ryšys tarp dešinio įtempto VS raumens virpesių dažnio ir apatinės nugaros dalies disfunkcijos bei nugaros skausmo rodo, kad esant apatinės nugaros dalies disfunkcijai bei skausmui, įsitempia VS raumuo.

2 grupės tiriamųjų apatinės nugaros dalies skausmas susijęs su dešinio įtempto VS raumens virpesių dažniu. Tai rodo, kad stiprėjant apatinės nugaros dalies skausmui, įsitempia VS raumuo. 3 grupės tiriamųjų jokių sąsajų tarp VS raumens mechaninių savybių ir nugaros skausmu bei disfunkcija nėra.

Visų trijų grupių tiriamųjų atpalaiduoto ir įtempto VS raumens elastingumas koreliuoja su TPŠF raumens/KBJ ilgiu, todėl trumpėjant KBJ, mažėja VS raumens elastingumas. Dešinio atpalaiduoto VS raumens virpesių dažnis koreliuoja su KBJ ilgiu. Taigi ilgėjant KBJ, mažėja VS raumens įtemptumas.

Tik 1 grupės tiriamųjų KBJ virpesių dažnis yra statistiškai reikšmingai susijęs su apatinės nugaros dalies disfunkcija. Tai rodo, kad tik bėgikų, kurių KBJ sutrumpėjusi, kuo labiau įtempta KBJ, tuo didesnė nugaros disfunkcija – skausmas.

Kadangi 1 grupės tiriamųjų kairės KBJ virpesių dažnis ir standumas yra atvirkščiai susiję su KBJ ilgiu, tai reiškia, kad trumpėjant KBJ, ji įsitempia, tampa standesnė ir reikia daugiau energijos įtemptiant antagonistus bei atliekant judesius. 1 ir 2 grupių dešinės KBJ elastingumas atvirkščiai koreliuoja su TPŠF raumens/KBJ ilgiu, todėl trumpėjant KBJ, mažėja jos elastingumas. 2 ir 3 grupių tiriamųjų KBJ standumas atvirkščiai koreliuoja su KBJ ilgiu, todėl trumpėjant KBJ, reikia daugiau energijos norint įtempti antagonistus.

3 grupės tiriamųjų kairės KBJ ilgis statistiškai reikšmingai susijęs su Q kampu. Tai rodo, kad trumpėjant KBJ, mažėja Q kampas. 2 grupės tiriamųjų kairės KBJ ilgis atvirkščiai koreliuoja su kojos ilgiu. Tai reiškia, kad KBJ trumpėja ilgesnėje kojoje. Vieni mokslininkai teigia, kad KBJS dažniau pasireiškia ilgesnėje kojoje, kiti prieštariauja (Bauer & Duke, 2011).

1 grupės tiriamųjų dešinės kojos KBJ statistiškai reikšmingai trumpesnė nei 3 grupės tiriamųjų, KBJ ilgį vertinant Ober, modifikuotu Ober ir Thomas testais, o kairės kojos tik Ober ir Thomas testais vertinant KBJ ilgį gauta statistiškai reikšmingai trumpesnė 1 grupės tiriamųjų KBJ nei 3 grupės. KBJ ilgį vertinant Thomas testu, 2 grupės tiriamųjų kairės ir dešinės kojų KBJ statistiškai reikšmingai trumpesnė nei 3 grupės tiriamųjų. Taigi nesportuojančių asmenų KBJ yra ilgesnė nei ilgų nuotolių bėgikų, kadangi ilgų nuotolių bėgikų blauzdos lenkimo kampas bėgant yra sumažėjęs. Dėl to KBJ gali įsitempti/sutrumpėti ir išsivystyti KBJS (Kasunich, 2003).

Ilgų nuotolių bėgikų, kurių KBJ sutrumpėjusi, abiejų kojų VS ir kairės kojos TPŠF raumenys yra silpnesni nei nesportuojančių asmenų, kurių KBJ ilgis nepakitęs. Vieni mokslininkai teigia, kad ilgų nuotolių bėgikų šlaunį atitraukiantys raumenys yra silpnesni toje pusėje, kurioje yra KBJS (Fredericson, 2000), tačiau kiti mokslininkai prieštariauja – atlikę tyrimą nustatė, kad šlaunį atitraukiančių raumenų silpnumas turi mažai reikšmės KBJS pasireiškimui (Grau et al., 2008).

Neradome mokslinių straipsnių, kuriuose būtų tirtos VS ir TPŠF raumenų ir KBJ mechaninės savybės esant arba įtariant KBJS sindromą.

Virpesių dažnis priklauso nuo raumens įtempimo – kuo raumuo labiau įtemptas, tuo jo virpesių dažnis didesnis (Chuang et al., 2012). Kai VS ir TPŠF raumenys įtempti, jų virpesių dažnis yra didesnis nei atpalaiduoto raumens. Bėgikų, kurių KBJ ilgis nepakitęs, tik dešinės kojos atpalaiduotas VS raumuo yra labiau įtemptas nei nesportuojančių asmenų. O TPŠF raumuo yra mažiau įtemptas, kadangi ilgų nuotolių bėgikų atpalaiduoto ir įtempto TPŠF raumens virpesių dažnis yra mažesnis nei nesportuojančių asmenų. Ilgų nuotolių bėgikų KBJ yra labiau įtempta nei nesportuojančių asmenų. Dėl įtemptos KBJ gali pasireikšti KBJ trinties sindromas (Merican et al., 2009). VS, TPŠF raumenų ir KBJ elastingumas tarp grupių nebuvo statistiškai reikšmingas, bet

rezultatai rodo, kad mažiausias elastingumas yra KBJ. KBJ esant sutrumpėjusiai, sumažėja jos elastingumas.

Atpalaiduoto TPŠF ir VS raumenų standumas yra mažesnis nei įtempto raumens. Bėgikų, kurių KBJ ilgis nepakitęs, VS raumens standumas yra didesnis nei nesportuojančių asmenų. Tarp kitų grupių statistiškai reikšmingų skirtumų nėra. Atpalaiduoto ir įtempto TPŠF raumens standumas nesportuojančių asmenų didesnis nei ilgų nuotolių bėgikų. Bėgikų, kurių KBJ sutrumpėjusi atpalaiduoto raumens standumas yra mažesnis nei bėgikų, kurių KBJ ilgis nepakitęs. Ilgų nuotolių bėgikų, kurių KBJ sutrumpėjusi ir bėgikų, kurių KBJ ilgis nepakitęs, KBJ standesnė nei nesportuojančių asmenų. Jeigu raumens standumas padidėja, tuomet reikia daugiau jėgos įtempti raumenis antagonistus (Chuang et al., 2012).

Ilgų nuotolių bėgikų Q kampas didesnis nei nesportuojančių asmenų. Padidėjus Q kampui labiau įsitempia KBJ, kuri padidina girnelės šoninį slydimą. Esant padidėjusiam Q kampui, gali pasireikšti KBJS (Hudson & Darthuy, 2009). Taigi ilgų nuotolių bėgikams yra didesnė tikimybė, kad pasireikš KBJS.

Ilgų nuotolių bėgikų, kurių KBJ sutrumpėjusi, dešinė koja ilgesnė už kairę. Be to būtent dešinės kojos KBJ yra trumpesnė nei kairės kojos. Mokslininkai teigia, kad KBJS gali dažniau pasireikšti bėgikams, kurie turi kojų ilgio skirtumą. Vieni mokslininkai teigia, kad KBJS dažniau pasireiškia ilgesnėje kojoje, tačiau kiti teigia priešingai (Bauer & Duke, 2011).

Mūsų iškelta hipotezė pasitvirtino. KBJS požymis – ilgis yra susijęs su šlaunį atitraukiančių raumenų silpnumu ir apatinės nugaros dalies skausmu bei disfunkcija (Arab & Nourbakhsh, 2010).

IŠVADOS

1. Klubinės blauzdos juostos ilgis vidutinio stiprumo ryšiu susijęs su nugaros skausmu, kai klubinės blauzdos juostos ilgis nepakitęs.
2. Nesportuojančiųjų tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens funkcinės savybės silpnai susiję su nugaros skausmu bei disfunkcija ir klubinės blauzdos juostos ilgiu. Tempiamojo plačiosios šlaunies fascijos raumens mechaninės savybės vidutinio stiprumo ryšiu susiję su nugaros skausmu bei disfunkcija, kai klubinės blauzdos juostos ilgis nepakitęs, ir stipriai susiję su klubinės blauzdos juostos ilgiu, kai klubinė blauzdos juosta sutrumpėjusi.
3. Vidurinio sėdmens raumens funkcinės savybės nėra susiję su nugaros skausmu bei disfunkcija ir klubinės blauzdos juostos ilgiu. Vidurinio sėdmens raumens mechaninės savybės yra stipriai susiję su nugaros skausmu bei disfunkcija ir klubinės blauzdos juostos ilgiu, kai klubinė blauzdos juosta yra sutrumpėjusi.
4. Klubinės blauzdos juostos mechaninės savybės yra vidutinio stiprumo ryšiu susiję su nugaros disfunkcija, kai klubinė blauzdos juosta sutrumpėjusi, ir vidutinio stiprumo ryšiu susiję su klubinės blauzdos juostos ilgiu.

LITERATŪRA

1. Antonio, S., Wolfgang, G., Robert, H., Fullerton, B., Carla, S. (2013). The anatomical and functional relation between gluteus maximus and fascia lata. *Bodywork and Movement Therapies*, 17 (4), 512—519.
2. Arab, A. M., Nourbakhsh, M. R. (2010). The relationship between hip abductor muscle strength and iliotibial band tightness in individuals with low back pain. *Chiropractic & Osteopathy*, 18 (1), 1—5.
3. Bauer, J. A., Duke, L. M. (2011). Examining biomechanical and anthropometrical factors as contributors to iliotibial band friction syndrome. *Sport Science Review*, 20 (1—2), 29—53.
4. Carcia, Ch., Eggen, J., Shultz, S. (2005). Hip-abductor fatigue, frontal-plane landing angle, and excursion during a drop jump. *Sport Rehabilitation*, 14, 321—331.
5. Chuang, L., Wu, Ch., Lin, K. C. (2012). Myotonometric measurement of muscular properties of hemiparetic arms in stroke patients. *Rehabilitation Medicine*, 3, 37—52.
6. Česnys G., Tutkuvienė, J., Barkus, A. ir kt. (2008). Žmogaus anatomija. I tomas. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla. 325.
7. Deville, W. L. J. M., Windt, D. A. W. M., Dzaferagic, A., Bezemer, P. D., Bouter, L. M. (2000). The test of lasegue. *Spine*, 25 (9), 1140—1147.
8. Dubin, J. (2006). Evidence based treatment for iliotibial band friction syndrome. *Sports Therapy*, n.d.
9. Ellis, R., Hing, W., Reid, D. (2007). Iliotibial band friction syndrome--a systematic review. *Manual Therapy*, 12 (3), 200—208.
10. Fairclough, J., Hayashi, K., Toumi, H. et al. (2007). Is iliotibial band syndrome really a friction syndrome? *Science and Medicine in Sport*, 10 (2), 74—76.
11. Fairclough, J., Hayashi, K., Toumi, H. et al. (2006). The functional anatomy of the iliotibial band during flexion and extension of the knee: implications for understanding iliotibial band syndrome. *Anatomy*, 208, 309—316.
12. Ferber, R., Kendall, K. D., McElroy, L. (2010). Normative and critical criteria for iliotibial band and iliopsoas muscle flexibility. *Athletic Training*, 45(4), 344—348.
13. Ferber, R., Noehren, B., Hamill, J., Davis, I. (2010). Competitive female runners with a history of iliotibial band syndrome demonstrate atypical hip and knee kinematics. *Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 40 (2), 52—58.
14. Fredericson, M., Cookingham, C.L., Chaudhari, A.M. et al. (2000). Hip abductor weakness in distance runners with iliotibial band syndrome. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 10 (3), 169—175.

15. Fredericson, M., Weir, A. (2006). Practical management of iliotibial band friction syndrome in runners. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 16 (3), 261—269.
16. Fredericson, M., Wolf, Ch. (2005). Iliotibial band syndrome in runners innovations in treatment. *Sports Medicine*, 35 (5), 451—460.
17. Fritz, J. M., Irrgang, J. J. (2001). A comparison of a modified Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire and the Quebec Back Pain Disability Scale. *Physical Therapy*, 81 (2), 776—788.
18. Gajdosik, R. L., Sandler, M. M., Marr, H. L. (2003). Influence of knee positions and gender on the Ober test for length of the iliotibial band. *Clinical Biomechanics*, 18 (1), 77—86.
19. Gent, R. N., Siem D., Middelkoop, M. et al. (2007). Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 469—480.
20. Grau, S., Krauss, I., Maiwald, C., Best, R., Horstmann, T. (2008). Hip abductor weakness is not the cause for iliotibial band syndrome. *International Journal of Sports Medicine*, 29 (7), 579—583.
21. Grau, S., Krauss, I., Maiwald, C. et al. (2011). Kinematic classification of iliotibial band syndrome in runners. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21 (2), 184—189.
22. Herrington, L., Rivett, N., Munro, S. (2006). The relationship between patella position and length of the iliotibial band as assessed using Ober's test. *Manual Therapy*, 11 (3), 182—188.
23. Hong, J. H., Kim, J. S. (2013). Diagnosis of iliotibial band friction syndrome and ultrasound guided steroid injection. *The Korean Journal of Pain*, 26 (4), 387—391.
24. Houglum, P. A. (2005). Therapeutic exercise for musculoskeletal injuries. Second edition. Athletic training education series. United States of America: Human Kinetics. 1040.
25. Hudson, Z., Darthuy, E. (2009). Iliotibial band tightness and patellofemoral pain syndrome: a case-control study. *Manual Therapy*, 14 (2), 147—151.
26. Jelsing, E. J., Finnoff, J. T., Cheville, A. L., Levy, B. A., Smith, J. (2013). Sonographic evaluation of the iliotibial band at the lateral femoral epicondyle: does the iliotibial band move? *Ultrasound in Medicine*, 32 (7), 1199—1206.
27. Kasunich, N. J. (2003). Changes in low back pain in a long distance runner after stretching the iliotibial band. *Chiropractic Medicine*, 2 (1), 37—40.
28. Kepežėnas, A. (2006). Sporto biomechanika. *Mokymo priemonė Kūno kultūros specialybės studentams*. Vilnius: VPU leidykla. 40.
29. Khaund, R., Flynn, S. H. (2005). Iliotibial band syndrome: a common source of knee pain. *American Family Physician*, 71 (8), 1545—1550.

30. Lavine, R. (2010). Iliotibial band friction syndrome. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 3, 18—22.
31. Lietuvos skausmo draugija (2005). Skausmas ir būtinoji pagalba. Metodinės rekomendacijos. 40—41.
32. Magee, D. J. (2008). Orthopedic physical assessment. Fifth edition. Canada: Saunders Elsevier. 1138.
33. Meardon, S. A., Campbell, S., Derrick, T. R. (2012). Step width alters iliotibial band strain during running. *Journal of the International Society of Biomechanics in Sports*, 11 (4), 464—472.
34. Melzack, R. (1983). The McGill Pain Questionnaire. Pain Measurement and Assessment. New York: Raven Press. 41—47.
35. Merican, A. M., Amis, A. A. (2009). Iliotibial band tension affects patellofemoral and tibiofemoral kinematics. *Biomechanics*, 42 (10), 1539—1546.
36. Merican, A. M., Iranpour, F., Amis, A. A. (2009). Iliotibial band tension reduces patellar lateral stability. *Orthopaedic Research*, 27 (3), 335—344.
37. Michaud, T. (2012). The real cause of iliotibial band syndrome. *Dynamic Chiropractic*, 30 (24), n.d.
38. Miller, R. H., Lowryb, J. L., Meardona, S. A., Gillette, J. C. (2007). Lower extremity mechanics of iliotibial band syndrome during an exhaustive run. *Gait & Posture*, 26, 407—413.
39. Mizuno, Y., Kumagai, M., Mattessich, S. M. et al. (2001). Q-angle influences tibiofemoral and patellofemoral kinematics. *Orthopaedic Research*, 19 (5), 834—840.
40. Moore, K. L., Dalley, A. F. (2008). Clinically oriented anatomy. Fifth edition. Canada: Lippincott Williams & Wilkins. 578.
41. Nadler, S. F., Malanga, G. A., Bartoli, L. A. et al. (2002). Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: influence of core strengthening. *Medicine & Science In Sports & Exercise.*, 34 (1), 9—16.
42. Nadler, S. F., Malanga, G. A., Feinberg, J. H. et al. (2001). Relationship between hip muscle imbalance and occurrence of low back pain in collegiate athletes: a prospective study. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 80 (8), 572—577.
43. Noehren, B., Davis, I., Hamill, J. (2007). ASB clinical biomechanics award winner 2006 prospective study of the biomechanical factors associated with iliotibial band syndrome. *Clinical Biomechanics*, 22, 951—956.
44. Nordin, M., Frankel, V. H. (2001). Basic biomechanics of the musculoskeletal system. Baltimore. Lippincott Williams & Wilkins. 467.

45. Pedowitz, R. N. (2005). Use of osteopathic manipulative treatment for iliotibial band friction syndrome. *Journal of the American Osteopathic Association*, 105 (12), 563—567.
46. Reese, N. B. (2005). Muscle and sensory testing. Second edition. Missouri: Elviesier Saunders. 606.
47. Saikia, S. (2012). Etiology, treatment, and prevention of iliotibial band syndrome: a literature review. *A senior research project submitted in partial requirement for the degree Doctor of Chiropractic*, 25.
48. Saikia, S., Tepe, R. (2013). Etiology, treatment, and prevention of ITB syndrome: a literature review. *Health Care*, 4 (3), n. d.
49. Satterthwaite, P., Norton, R., Larmer, P., Robinson, E. (1999). Risk factors for injuries and other health problems sustained in a marathon. *British Journal of Sports Medicine*, 33, 22—26.
50. Strauss, E. J., Kim, S., Calcei, J. G., Park, D. (2011). Iliotibial band syndrome: evaluation and management. *Journal of American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 19 (12), 728—736.
51. Taunton, J. E., Ryan, M. B., Clement, D. B. et al. (2003). A prospective study of running injuries: the Vancouver Sun Run “In Training” clinics. *British Journal of Sports Medicine*, 37, 239—244.
52. User’s Guide (2009). Myometer. MYOTON – 3. A medical diagnostic device for biological tissue tone, elasticity and stiffness measurements. MÜOMEETRIA AS. 52.
53. Vasilevska, V., Szeimies, U., Stäbler, A. (2009). Magnetic resonance imaging signs of iliotibial band friction in patients with isolated medial compartment osteoarthritis of the knee. *Skeletal Radiology*, 38 (9), 871—876.
54. Wang, T. G., Jan, M. H., Lin, K. H., Wang, H. K. (2006). Assessment of stretching of the iliotibial tract with Ober and modified Ober tests: an ultrasonographic study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87 (10), 1407—1418.
55. Wen, D. Y., Puffer, J. C., Schmalzried, T. P. (1998). Injuries in runners: a prospective study of alignment. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 8 (3), 187 —194.
56. Winslow, J., Yoder, E. (1995). Patellofemoral pain in female ballet dancers: correlation with iliotibial band tightness and tibial external rotation. *Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 22 (1), 18—21.
57. Worp, M. P., Horst, N., Wijer, A., Backx, F. J., Sanden, M. W. (2012). Iliotibial band syndrome in runners: a systematic review. *Sports Medicine*, 42 (11), 969—992.