

Lietuvos sveikatos mokslų universitetas
Medicinos fakultetas
Reabilitacijos klinika

Evelina Sabonaitytė

ASMENŲ, JAUČIANČIŲ KELIO GIRNELĖS SKAUSMUS, ŠLAUNIES
RAUMENŲ JĖGOS VERTINIMAS REABILITACIJOS EIGOJE

Baigiamasis magistrinis darbas
Medicina

Mokslinis vadovas
M.dr.gyd. G.Tankevičius

Kaunas, 2017

TURINYS

SANTRAUKA	4
SUMMARY	5
PADĖKA.....	6
INTERESŲ KONFLIKTAS	6
ETIKOS KOMITETO LEIDIMAS.....	6
SANTRUMPOS	6
ĮVADAS.....	7
DARBO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI.....	7
LITERATŪROS APŽVALGA	8
Patelofemoralinio skausmo termino atsiradimas ir klinika	8
Klinikinis ištyrimas	9
Rizikos veiksniai	10
Anatomija	11
Antropometrika	11
Galūnių simetrija	12
Fizinis aktyvumas.....	12
Elektromiografija (EMG).....	12
Pėdos pakitimai	12
Iliotibijinio (IT) raiščio įtempimas	13
Sąnarių laisvumas	13
Q – kampas.....	13
Raumenų pakitimai	14
Girnelės suspaudimas/krepitacija	14
Klubo atitraukimo funkcijos pakitimai.....	15
Gydymas	15
Raumenų stiprinimas.....	15
Reabilitacinio gydymo programų palyginimas	15
Girnelės teipingas	16
Chirurginis gydymas	16
Rekomendacijos	16
TYRIMO METODIKA.....	16
Tyrimo organizavimas	16
Tyrimo metodai ir metodikos.....	17
Vertinamų rodiklių aprašymas	19

Skausmo įvertinimas	19
Kujala klausimynas	19
Duomenų analizės metodai.....	19
REZULTATAI, REZULTATŲ APTARIMAS	20
IŠVADOS.....	26
REKOMENDACIJOS.....	27
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	27
PRIEDAI.....	32

SANTRAUKA

Darbo autorius - Evelina Sabonaitytė

Darbo pavadinimas - „Asmenų, jaučiančių kelio girmelės skausmus, šlaunies raumenų jėgos vertinimas reabilitacijos eigoje“.

Tikslas - Išsiaiškinti skirtingų reabilitacijos programų poveikį vertinant skausmą, subjektyvią kelio sąnario funkciją ir raumenų jėgą pacientams turintiems priekinio kelio skausmus.

Uždaviniai:

1. Įvertinti kelio funkciją atspindinčius rodiklius (izokinetinės ekstensijos ir fleksijos jėgą, skausmą, apatinės galūnės funkcinės skalės rezultatus) ir jų kitimus reabilitacijos eigoje pacientams atliekantiems raumenų tempimo, stiprinimo ir tempimo – stiprinimo pratimus.

2. Įvertinti kelio funkciją atspindinčius rodiklius (izokinetinės ekstensijos ir fleksijos jėgą, skausmą, apatinės galūnės funkcinės skalės rezultatus) ir jų kitimus reabilitacijos eigoje pacientams atliekantiems raumenų stiprinimo pratimus.

3. Įvertinti kelio funkciją atspindinčius rodiklius (izokinetinės ekstensijos ir fleksijos jėgą, skausmą, apatinės galūnės funkcinės skalės rezultatus) ir jų kitimus reabilitacijos eigoje pacientams atliekantiems raumenų tempimo pratimus.

4. Išanalizuoti ir palyginti gautus duomenis tarp pacientų, vykdžiusių skirtingas reabilitacijos programas, ir įvertinti skirtingų reabilitacijos programų efektyvumą.

Darbo metodai: Buvo atliktas prospektyvinis tyrimas, panaudojant 2015/2016 m. į KK Sporto medicinos kliniką besikreipiančių pacientų, besiskundžiančių kelio girmelės skausmu duomenis. Pacientai tirti Biodex aparatu, vertinta kojų jėga, judesių skausmingumas, subjektyvi kelio sąnario funkcija. Vėliau, įvertinti rezultatai, skirti pratimai. Viena grupė gavo raumenų stiprinimo pratimus, kita raumenų tempimo, o trečioji – raumenų stiprinimo ir tempimo pratimus. Po kelių mėnesių Biodex aparatu pakartotinai vertinta jėga ir pokyčiai.

Statistinė duomenų analizė bus atlikta naudojant SPSS 20.0 programą, taikant χ^2 kriterijų kokybinių dydžių analizei. Hipotezėms tikrinti bus taikomas 0,05 reikšmingumo lygmuo. Tyrimui atlikti gautas Kauno regiono bioetikos komiteto leidimas.

Tyrimo objektas: LSMUL KK Reabilitacijos klinikoje, Sporto medicinos kabinete gydomi pacientai.

Tyrimo rezultatai: Tarp apsilankymų pokyčiai statistiškai reikšmingai pakito visose grupėse. Didžiausias efektyvumas buvo I – oje grupėje, II – oji grupė buvo prastesnė skausmo dinamikoje, o III – oji kelio tiesėjų jėgos. Teigiami skirtumai buvo stebimi vertinant ir subjektyvią funkcinę būklę (Kujala) lyginant su abiem grupėmis, tačiau patikimo skirtumo nepastebėta, dėl per mažos imties.

SUMMARY

Work author - Evelina Sabonaitytė

Description of the work - “Individuals suffering from patella pain, evaluation of femur muscle strength during period of rehabilitation”.

Research aim - To find out different rehabilitation programs effectiveness by evaluating pain level, the subjective function of joint and muscle strength for patients suffering from front knee pain.

Research tasks:

1. To evaluate indicators of knee function (isokinetic extension and flexion strength, pain, function scale results of lower limb) and their changes during rehabilitation for patients performing muscle stretching, strengthening and stretching - strengthening exercises.
2. To evaluate indicators of knee function (isokinetic extension and flexion strength, pain, function scale results of lower limb) and their changes during rehabilitation for patients performing muscle strengthening exercises.
3. To evaluate indicators of knee function (isokinetic extension and flexion strength, pain, function scale results of lower limb) and their changes during rehabilitation for patients performing muscle stretching exercises.
4. To analyze and compare gathered data between patients who executed different rehabilitation programs and evaluate effectiveness of different rehabilitation programs.

Research methods: Prospective research will be performed using 2015/2016 year data collected by KK Sports medicine clinic from patients who applied for patella pain. Patients are researched by Biodex device, the strength of legs, level of pain when moving, subjective knee joint function is evaluated. After by evaluating results, exercises are appointed. One group of patients is appointed with muscle strengthening exercises, the second is given muscle stretching exercises, the third is appointed with muscle stretching and strengthening exercises. After a couple of months patients are being research for a second time by Biodex device, strength and changes are being evaluated.

Statistical data analysis will be performed using SPSS 20.0 computer program, applying χ^2 criteria for qualitative value analysis. To verify hypothesis 0,05 significance level will be applied. Approval of Kaunas regional Bioethics committee is given to perform a research.

Research participants: Patients who are being cured at LSMUL KK Rehabilitation Clinic, Sports medicine room.

Research results: During patient appointments significant positive statistical changes could be seen in all sample groups. The highest effectiveness was reached in the first group of patients. The second group compared worse to the group one in pain dynamics, and the third group compared to the first and second in strength of stretching. Positive changes have been monitored by assessing subjective functional condition (Kujala) compared to both groups, however credible change was not found due to relatively small sample size.

PADĖKA

Labai norėčiau padėkoti savo mokslinio darbo vadovui LSMUL Sporto medicinos gydytojui Dr. Gediminui Tankevičiui už kantrybę, patarimus, padaršinimus ir sugaištą laiką.

INTERESŲ KONFLIKTAS

Mokslinio darbo niekas nerėmė, autoriui interesų konflikto nebuvo.

ETIKOS KOMITETO LEIDIMAS

Tyrimui atlikti gautas LSMU Bioetikos centro komisijos leidimas Nr. BEC – MF – 125.

SANTRUMPOS

PFPS – (angl. Patellofemoral Pain Syndrome) patelofemoralinis sindromas

VAS – vizualinė analoginė skausmo skalė

LSI– (angl. Limb symmetry index) galūnių simetrijos indeksas

VM – (angl. Vastus medialis)

VL – (angl. Vastus lateralis)

KMI – kūno masės indeksas

VMO – (angl. Vastus medialis obliquus)

EMG – elektromiografija

Q kampas – musculus quadriceps kampas

SLTHT – (angl. Single – leg triple – hop test)

SN – standartinis nuokrypis (\pm)

ĮVADAS

Girnelė yra priekinėje kelio sąnario dalyje ir apsaugo šlaunikaulio ir blauzdikaulio gumburus. Kelio sąnario lenkimo ar tiesimo metu, girnelės paviršius slysta šlaunikaulio vaga. Girnelė tvirtinasi stipriomis sausgyslėmis ir raiščiais prie kaulų ir raumenų.

Priekinis kelio skausmas, dar kitaip vadinamas patelofemoraliniu skausmu (PFPS) prasideda tada, kai sutrinka taisyklingas girnelės judėjimas bei padėtis. Jį dažniausiai sukelia girnelės sausgyslės uždegimas, girnelės ir šlaunikaulio sąnarių paviršių neatitikimas ir girnelės chondromaliacija. Girnelės chondromaliacija įvyksta, kai suminkštėja kelio sąnarinės kremzlės ir didėja tarp jų trintis, tuomet atsiranda skausmas.

Priekinis kelio skausmas yra labiau paplitęs tarp jaunesnio amžiaus žmonių, dažniau moterų.

DARBO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI

Išsiaiškinti skirtingų reabilitacijos programų poveikį vertinant skausmą, subjektyvią kelio sąnario funkciją ir raumenų jėgą pacientams turintiems priekinio kelio skausmus.

1. Įvertinti kelio funkciją atspindinčius rodiklius (izokinetinės ekstensijos ir fleksijos jėgą, skausmą, apatinės galūnės funkcinės skalės rezultatus) ir jų kitimus reabilitacijos eigoje pacientams atliekantiems raumenų tempimo, stiprinimo ir tempimo – stiprinimo pratimus.
2. Įvertinti kelio funkciją atspindinčius rodiklius (izokinetinės ekstensijos ir fleksijos jėgą, skausmą, apatinės galūnės funkcinės skalės rezultatus) ir jų kitimus reabilitacijos eigoje pacientams atliekantiems raumenų stiprinimo pratimus.
3. Įvertinti kelio funkciją atspindinčius rodiklius (izokinetinės ekstensijos ir fleksijos jėgą, skausmą, apatinės galūnės funkcinės skalės rezultatus) ir jų kitimus reabilitacijos eigoje pacientams atliekantiems raumenų tempimo pratimus.
4. Išanalizuoti ir palyginti gautus duomenis tarp pacientų, vykdžiusių skirtingas reabilitacijos programas, ir įvertinti skirtingų reabilitacijos programų efektyvumą.

LITERATŪROS APŽVALGA

Patelofemoralinio skausmo termino atsiradimas ir klinika

Terminas patelofemoralinio skausmo sindromas (PFPS) kitaip dar gali būti vadinamas priekiniu kelio skausmu, ar bėgiko keliu. [1; 2] Iki pat 1960 metų priekinis kelio skausmas buvo priskiriamas girmelės chondromaliacijai. Leslie ir Bentley ištyrė, jog 38 iš 78 pacientų (49%) pacientų su klinicine girmelės chondromaliacijos diagnoze tiriant artoskopiškai turėjo visiškai sveiką kremzlę. [3]

PFPS gali būti apibūdinamas kaip skausmas už girmelės ar aplink ją, sukiamas lenkiant ar tiesiant kelį, be jokios kitos priežasties. Tai viena dažniausių priežasčių sukeliančių skausmą apatinėse galūnėse. [4] Tai dažna aktyvių žmonių priežastis priekiniam kelio skausmui atsirasti. [1] Dažniausiai skausmas atsiranda padidėjus girmelės ir apatinės šlaunikaulio dalies apkrovai. Girmelės chondromaliacija vadinama būklė kai esant kelio skausmui atsiranda ir pakitimų kremzlėje. Tyrimai rodo, jog net 73-96% pacientų skausmas tęsiasi ilgiau nei 4 metai po diagnozės nustatymo. [4; 2] PFPS yra dažnesnis moterims nei vyrams, santykiu 2:1. Dar dažniau tai pasireiškia sportuojančioms moterims, nei vyrams 4:1. [5; 6; 7; 8] Dažniau serga jauni aktyvūs žmonės, 70% amžius yra tarp 16-25 metų. [9; 10] 11% tarp besiskundžiančių raumenų ir kaulų problemomis yra sukelta priekinio kelio skausmo. [9] Tyrimai rodo, jog PFPS yra dažniausia diagnozė tarp bėgikų, ir besilankančių sporto medicinos centruose. Tai sudaro net 16-25%. [9] Net 2/3 pacientų būna sėkmingai pagydyti reabilitacijos. [11]

Kartais skausmą gali būti sunku lokalizuoti. Paprašius parodyti kur skauda pacientai dažnai tiesiog uždeda delną ant kelio arba pirštais apibrėžia tarsi apskritimą aplink girmelę. [2] Tinimas nėra būdingas PFPS. [2] Skausmas apibūdinamas kaip aštrus, ūmus arba difuzinis, lėtinis skausmas. Jis paūmėja lipant laiptais žemyn, ar kurį laiką laikant sulenkus kelius (tupint, sėdint, klupint). [6; 12; 13] Retkarčiais būnantis silpnumas, nemalonus pojūtis taip pat gali būti PFPS simptomai. [13] Pacientams, turintiems PFPS, dažnai pasireiškia laterolinių liemens lenkiamųjų, laterolinių sukamųjų, kelio tiesiamųjų raumenų silpnumas. [14]

Piva ir komandos atliktame tyrime rezultatai rodo PFPS ryšį su prastesne psichologine žmonių savijauta. Pacientai turintys daugiau fizinių funkcijų apribojimų turi didesnę nerimą ir baimę, taip pat stengiasi vengti fizinės veiklos ir darbo. [13] Jensen ir kt. teigia, jog pacientams, su ilgai besitęsiančiu PFPS, skausmas ir kelio funkcija gali turėti ryšį su psichologiniais veiksniais. Pacientai turi didesnę šansą psichiniams sutrikimams nei sveiki asmenys. [15] Domenech su komanda remia

baimės vengimo modelį. Jų tyrimas rodo didelį dažnį psichologinių sutrikimų pacientams su PFPS, tokių kaip nerimas, depresija, skausmo sustiprinimas, judėjimo baimė. [16]

Klinikinis ištyrimas

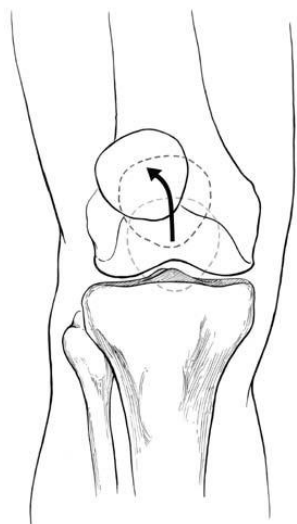
Pacientai turi būti tiriami stovintys, apnuogintomis kojomis nuo apačios į viršų. [2] Dinaminis girnelės sekimas gali būti atliekamas paprašius paciento ant vienos kojos atlikti pritūpimą ir atsistojimą. Pusiausvyros nebuvimas tarp medialinių ir lateralinių jėgų (sukelto vastus medialis obliquus (VMO) disfunkcijos ar lateralinių struktūrų įtempimo) gali lemti staigų girnelės nukrypimą į medialinę pusę, tada girnelė staiga pasislenka ant šlaunikaulio, tai vadinama „J“ ženklu. [17] (1 paveikslas) Viena koja trijų kartų pašokimo testas (angl. Single – leg triple – hop test (SLTHT)) yra sudėtingai funkciškai vertinamas testas, kuris turi pradinį ir tūpimo etapus. [18] (2 paveikslas - C) Testas reikalauja jėgos, išsvermingumo ir posturalinio stabilumo. [19] Jis plačiai naudojamas klinikinėje praktikoje ir yra patikimas klinikiškai nustatyti skirtumus tarp reabilitacijos periodų. Tačiau šis testas reikalauja detalesnio ištyrimo. [18] Tyrėjai teigia, kad sportininkai norėdami grįžti į sportą turi nesveika koja nušokti bent 90% to ką gali nušokti sveikąja koja. [19]

Palpacija turi būti atliekama pacientui gulint ištiesta koja, tai atliekama norint iširti ar sąnaryje nėra skysčio. Ji atliekama ramiai ir lėtai, norint atpažinti skausmo vietą. Skysčio buvimas kelyje nėra būdingas PFPS ir jo radus reikia tirti dėl kitų ligų. [2]

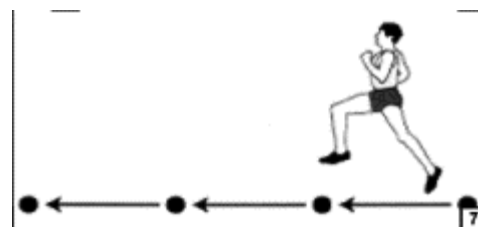
Taip pat svarbu atlikti specialius testus, tokius kaip girnelės mobilumas, slydimas krypimas. Vertinant mobilumą, jei girnelė pasislenka mažiau nei vienu kvadrantu medialiai, tai rodo lateralinių struktūrų įtempimą. Jei pajuda daugiau nei trys kvadrantai - rodo hipermobilumą. [2] (3 paveikslas)

Girnelės krypimo testas, rodo lateralinių struktūrų įtempimą. Jis atliekamas paimant girnelę nykščiu ir smiliumi ir ją bandant pakelti į viršų. [2] (4 paveikslas)

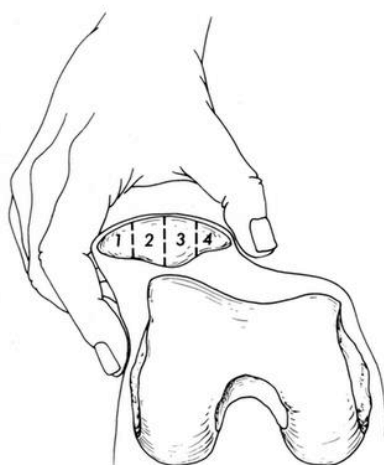
Rentgenograma rekomenduojama tik pacientams turintiems traumos, operacijos anamnezę, vyresniems nei 50 metų (norint atmesti osteoartritą) ir tiems kurių skausmas nemažėja gydant. [2]



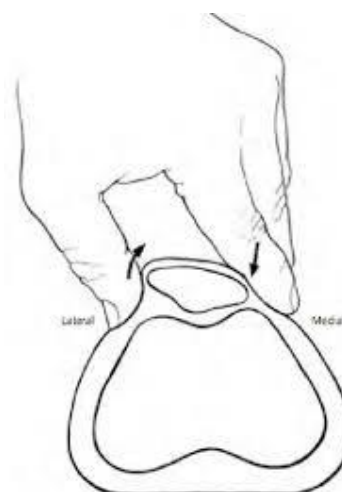
1 pav. Lateralinis girnelės sekimas („J“ ženklas) Schema iš Sameer Dixit Management of patellofemoral pain syndrome, 2007.



2 pav. Single – leg triple – hop test. Schema iš Heleodório H. Santos, The effects of knee extensor eccentric training on functional tests in healthy subjects, 2010.



3 pav. Girnelės mobilumo vertinimas. Schema iš Sameer Dixit Management of patellofemoral pain syndrome, 2007.



4 pav. Girnelės krypimo testas. Schema iš Sameer Dixit Management of patellofemoral pain syndrome, 2007.

Rizikos veiksniai

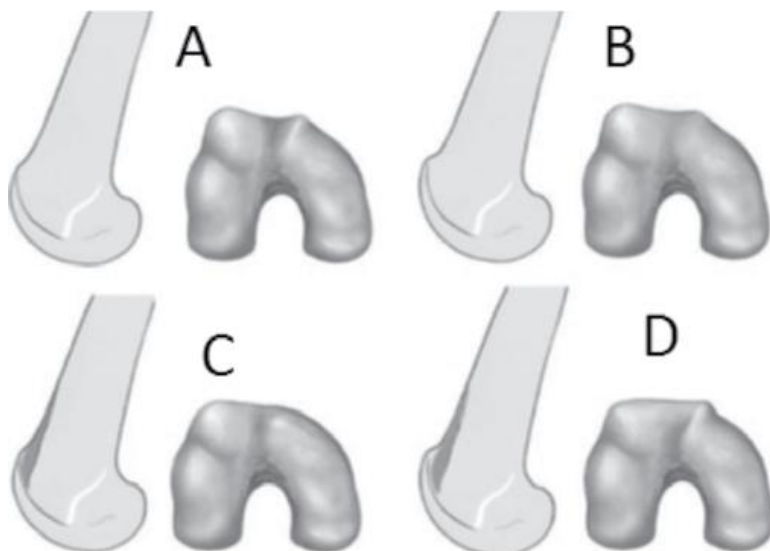
PFPS gali būti sukeltas tiesioginės traumos į kelį, arba gali atsirasti be aiškios priežasties. Pakitusi apatinių galūnių biomechanika, pvz.: prasta klubo rotacijos kontrolė, per didelė pėdos pronacija, šlaunikaulio anteverzija, blauzdikaulio sukimas, kaulų konfigūracija, ar VMO disfunkcija gali daryti įtaką skausmo atsiradimui. [20; 4]

Anatomija

Girnelė, tai didžiausias sezamoidinis kaulas žmogaus kūne. [11] Jo funkcijos yra pagerinti lenkimo efektyvumą ir apsaugoti tibiofemoralinį sąnarį. [11] Patologine girnelės padėtimi vadinamas pakitęs santykis tarp girnelės, šlaunikaulio vagos ir blauzdikaulio, lankstant kelio sąnarį. Tai gali sukelti skausmą dėl nuolatinio minkštųjų audinių ir kaulų perkrovimo.[6]

Girnelės biomechanika priklauso nuo minkštųjų audinių stabilizatorių (išorinio ir vidinio girnelės laikiklių, keturgalvio raumens komponentų, bei girnelės savojo raiščio) ir kaulinės struktūros stabilizatorių (šlaunikaulio vagos gylio, girnelės formos). Lenkiant kelio sąnarį pirmus trisdešimt laipsnių svarbiausi yra minkštųjų audinių stabilizatoriai, o virš trisdešimties laipsnių šlaunikaulio vagos ir girnelės anatomija. [6; 11] Kadangi girnelė ne pilnai įeina į girnelės vagą per pirmus 0-30 lenkimo laipsnių, nestabilumas ir tikimybė girnei išnirti ar panirti padidėja, jei girnelės stabilizatoriai yra silpni ar pažeisti. [21] Pagal H. Dejour, skiriami keturi šlaunikaulio vagos displazijos tipai. [6] (5 paveikslas)

Girnelės padėtis (aukštis) arba girnelės savojo raiščio ilgis taip pat turi įtakos girnelės nestabilumui ir skausmui. Skiriama aukšta (*patella alta*) ir žema (*patella baja*) girnelės padėtys. Aukšta girnelės padėtis suprantama kaip padėtis proksimaliau įprastinės padėties. Dažnai kartu būna ir sekli šlaunikaulio vaga. Žema girnelės padėtis – distaliau įprastinės padėties ir dažniausiai būna jatrogeninės kilmės. [6]



5 pav. A tipas – sekli šlaunikaulio vaga, gylis $>145^\circ$. B tipas – plokščia šlaunikaulio vaga. C tipas – plokščia šlaunikaulio vaga, hipoplastiškas medialinis vagos paviršius. D tipas – išsigaubusi šlaunikaulio vaga. Schema iš Andrius Brazaitis, Patelofemoralinio skausmo sindromo vaizdinimas, 2015.

Thijs su komanda tyrė ar liesumas turi įtakos PFPS atsiradimui. Tyrime dalyvavo 41 pacientas su PFPS ir 343 kontrolinėje grupėje. Analizė parodė, jog liesumas nėra veiksnys PFPS atsiradimui. [22] Withrouw teigia, kad nėra ryšio tarp kojų ilgio neatitikimo ir PFPS atsiradimo. [23]

Galūnių simetrija

Pacientams su vienpusiu PFPS klinicistai dažniausiai lygina sveiką ir nesveiką koją. Šis pragmatiškas palyginimas gali būti išreikštas per galūnių simetrijos indeksą (LSI). Jis naudojamas apskaičiuoti fizinę galią nesveikos kojos. Formulė yra: (jėga pažeistos kojos/jėga nepažeistos kojos)x100. Žemesnis indeksas rodo dominuojančios kojos su PFPS arba nedominuojančios sumažėjusią funkciją. [12] Manoma, kad moterys su vienpusiu PFPS turės mažesnes LSI vertes per jėgos matavimą nei neturinčios PFPS. [12] Ryan L. Robinson ir Robert J. Nee ištyrė, kad LSI vertės gali būti reikšmingos pacientų su PFPS ateities studijoms.[12]

Fizinis aktyvumas

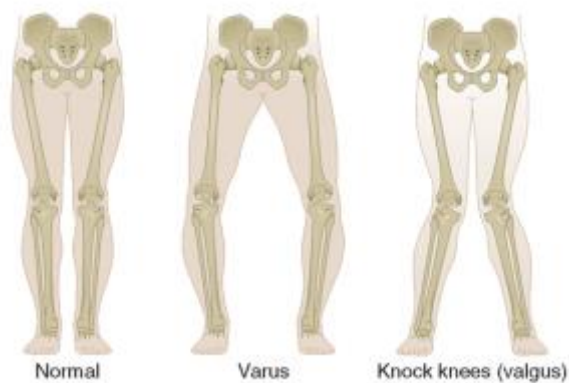
Tyrime dalyvavo 84 pacientai su PFPS ir 588 kontrolinėje grupėje. Buvo skaičiuojamas pritūpimų skaičius per vieną minutę. Ir Milgrom ištyrė, jog pritūpimai neskatina vystyti PFPS. [24]

Elektromiografija (EMG)

Tyrimai rodo, kad lyginant PFPS pacientus ir kontrolinę grupę, stebima statistiškai reikšminga neuroraumeninė disfunkcija pacientams su PFPS. Thomee ir komanda rodo, kad musculus vastus medialis (VM) buvo mažiau aktyvus pacientams su PFPS stebint EMG, o musculus rectus femoris buvo vienodai aktyvus kontrolinėje ir PFPS grupėse. [11] Pasak Zazulak ir kitų dirbusių su juo neuroraumeninės kontrolės trūkumas liemenyje gali sukelti kelio dinaminį nestabilumą ir privesti prie sąnario pažeidimo. [14]

Pėdos pakitimai

Kai kurie autoriai teigia, kad padidėjusi traumų rizika bėgikams yra susijusi su genus varum ir genus valgus, taip pat su pėdų laikysenos pakitimais, tokiais kaip per didelė pronacija ar plokščiapadystė. [11] (6 paveikslas) Pėdos vidinė eversija turi įtakos atsirasti vidinei blauzdikaulio rotacijai ir gali būti viena PFPS priežasčių [25].



6 pav. Kojų padėtys. Schema iš Josh Hardy, Summer Knee Pain? Trigger Point Dry Needling May Be The Solution., 2015.

Iliotibijinio (IT) raiščio įtempimas

Kibler ir kiti praneša, kad 67% atletų su PFPS turėjo IT raiščio įtempimą, tačiau tai nebuvo statistiškai reikšmingi skaičiai. [11]

Sąnarių laisvumas

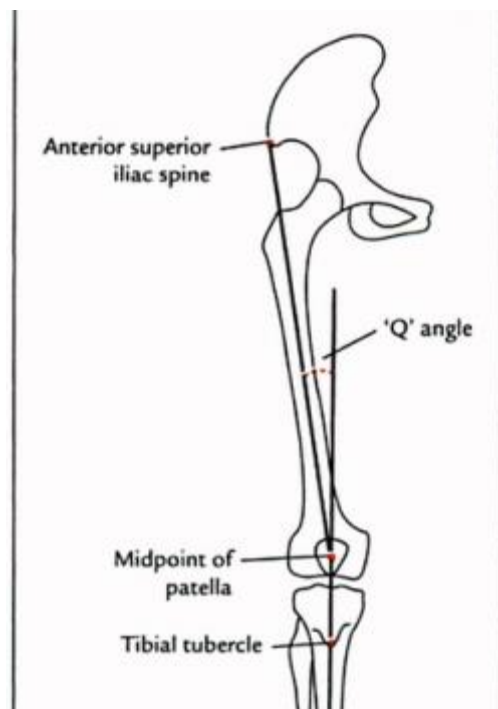
Sergant PFPS randamas girelės hipermobilumas arba kaip tik per mažas judėjimas. [2] Witvrouw atliko daug įvairių sąnarių laisvumo testų ir ištyrė, jog padidėjęs nykščio lankstumas link dilbio turi ryšį su PFPS atsiradimu. [23] Matuojamas sąnario kongruentiškumas, toks kaip vagos kampo ir gylio indeksas, siejasi su sąnario dispalzija ir gali turėti įtakos girelės stabilumui. Pasyvios minkštųjų audinių struktūros suteikia stabilumą patelofemoraliniam sąnariui, be to lateralinio laikiklio veržimas ar nepakankama medialinio patelofemoralinio raiščio įtampa gali sukelti lateralinį girelės nestabilumą. [26]

Q – kampas

Didelis keturgalvio raumens kampas (Q kampas) - apibūdinamas kaip kampas tarp linijų einančių nuo priekinio viršutinio klubakaulio dyglio iki girelės vidurinės dalies, ir kitos linijos, einančios nuo blauzdikaulio šiurkštumos iki girelės vidurinės dalies – gali nukreipti veikimo liniją lateraliai, rezultate girelės poslinkis lateralyn, mažėja patelofemoralinio kontakto zona ir didėja stresas sąnariui. [13] (7 paveikslas) Q – kampas skiriasi tarp vyrų ir moterų, tačiau mažas skirtumas tik apie 2-3 laipsniai labiau turi ryšį su ūgiu, nei dubens matmenimis.[27]

Tikima, jog padidėjęs Q – kampas keičia patelofemoralinio sąnario kontaktą ir spaudimą tarp jo struktūrų, dėl to padidėja krūvis sąnariui. [11] Huberti naudodamas lavonų kelius rado, kad tiek padidėjęs, tiek sumažėjęs Q – kampas padidina patelofemoralinį spaudimą. Šis padidėjęs spaudimas gali predisponuoti patologinius pokyčius. [11] Padidėjęs Q – kampas siejasi su padidėjusiu šoniniu

spaudimu ir girnelės dislokacija, o sumažėjęs Q –kampas girnelės nedislokuoja, bet padidina vidinį tibiofemoralinio sąnario spaudimą ir padidina tikimybę varus kelio padėčiai. [28] Haim praneša, kad Q –kampas padidėjęs 20 laipsnių statistiškai reikšmingai turi ryšį su priekiniu kelio skausmu. [29]



7 pav. Q kampas. Schema iš Venus Pagare, Q-angle.

Raumenų pakitimai

Keturgalvio įtempimas gali sukelti didelį stresą kelio sąnariui, dėl to gali atsirasti PFPS simptomatika. [30] Piva ir kiti teigia, jog nėra statistiškai reikšmingų atitraukiamųjų raumenų jėgos ir išorinės rotacijos skirtumų tarp 30 su PFPS ir 30 kontrolinės grupės to paties amžiaus ir lyties pacientų. [12] Witvrouw padarė išvadą, jog sumažėjęs keturgalvio raumens ir dilypio raumens lankstumas turi statistiškai reikšmingą sąsają su PFPS. [23]

Pakitusi funkcija dėl VM pavėluoto aktyvumo lyginant su vastus lateralis (VL) aktyvumu gali sukelti girnelės nestabilumą pacientams su PFPS. Atsiliekantis VM aktyvumas gali sukelti medialinių ir lateralinių jėgų disbalansą pradinėje kelio tiesimo fazėje. [26] Keliose studijose teigiama, kad pacientams su PFPS stebima atsiliekanti VM veikla, lyginant su sveikais pacientais. [31] Nors kituose tyrimuose tarp pacientų su PFPS ir kontrolinės grupės nėra skirtumo tarp VM ir VL aktyvumo laiko. [32]

Girnelės suspaudimas/kreptacija

Girnelės sekimo testas yra atliekamas spaudžiant girnelę į gumburų vagą ir judinant girnelę aukštyn ir žemyn, tuo metu sekant skausmą, kuris rodo teigiamą rezultatą chondromaliacijai. [11]

Haim teigia, jog patelofemoralinė krepitacija statistiškai reikšmingai turi ryšį su sumažėjusiu judrumu PFPS pacientams. [29]

Klubo atitraukimo funkcijos pakitimai

Tyrimai rodo, jog moterys turinčios PFPS turi silpnesnę klubo atitraukimo ir išorinės rotacijos funkciją lyginant su sveikomis pacientėmis, buvusiomis kontrolinėje grupėje. [4] Ireland ir komanda teigia, jog pacientai su PFPS turi silpnesnius dubens raumenis nei kontrolinė grupė. [33] Taip pat jog 15 moterų su PFPS parodė 26% mažesnę klubo atitraukiamųjų raumenų jėgą, ir 36% mažesnę išorinės rotacijos jėgą, nei kontrolinėje grupėje. [12]

Gydymas

Raumenų stiprinimas

Yra įrodyta, kad geriausia neinvazyvi pagalba ir gydymas pacientams su PFPS yra reabilitacijos programos. Gydant lėtinį PFPS ir reabilitaciją tęsiant daugiau nei 7 metus 67% pacientų turėjo funkcijos atgavimo pagerėjimą. [11] Yra įrodymų, kad pratimai mažina kelio skausmą pacientams su PFPS. Nors dauguma gydytojų teikia pirmenybę konservatyviam gydymui, tačiau jam nepadėjus ir esant neaiškiai skausmo kilmei dažnai atliekama artroskopija. [34] Sudarant reabilitacijos programą yra svarbu parinkti pratimus, kurie gerintų raumenų jėgą, taip pat mažintų patelofemoralio sąnario stresą ir skausmą. [28] Pratimų programos paremtos keturgalvio ir sėdmenų raumenų stiprinimu sumažina skausmą, pagerina judėjimo funkciją ir apatinių galūnių judėjimą. [14] Atlikti tyrimai rodo, jog pacientams namuose atlikusiems paskirtus pratimus kaip gydymą 75-85% pasireiškė teigiamas efektas. [2]

Mascal ir komanda ištyrė du pacientus su PFPS, kurie buvo gydyti pratimais orientuotais į klubo, dubens ir liemens raumenų ištvėrmės treniravimą. Po 14 savaičių abu pacientai jautė žymų skausmo sumažėjimą, funkcijos ir jėgos pagerėjimą. [36] Ilgalaikiai rezultatai po keturgalvio raumens mankštinimo nėra labai geri, 80% vis dar jaučia skausmą 5 metų stebėjime. [4] 55% sportininkų apsilankiusių sporto medicinos centre ir išmokusių atlikti pratimus namuose VMO stiprinimui, po 6 metų skausmas visai išnyko ar liko tik vos juntami simptomai. [2] Tyler ir kiti gydė 35 pacientus su PFPS daugiau nei 6 savaites. Pratimai buvo skirti klubo jėgos ir lankstumo didinimui. Rezultatai buvo teigiami, lankstumas padidėjo. [7] Salsich ir kiti taip pat teigia, jog apatinių galūnių dinamikos korekcija gali būti svarbus komponentas pacientams su PFPS. [14]

Reabilitacinio gydymo programų palyginimas

Clark ir kitų tyrime pacientai su PFPS buvo suskirstyti į keturias reabilitacijos grupes, pirma gavo pratimus, teipingą ir mokymą, antra pratimus ir mokymą, trečia teipingą ir mokymą, ir ketvirta tik mokymą. Pacientai gavę pratimus po trijų mėnesių parodė geresnius rezultatus, nei grupės be pratimų. Po metų pratimus turinti grupė statistiškai reikšmingai mažiau jautė skausmą. [37]

Vicenzo su komanda publikavo prospektyvinį atsitiktinių imčių tyrimą, kuriame dalyvavo 179 pacientai su PFPS. Dalyviai buvo suskirstyti į keturias gydymo grupes: pėdų įtvaro, plokščių įdėklų, fizioterapijos, fizioterapijos ir pėdų įtvaro. Po 52 savaičių skausmo sumažėjimas ir funkcijos pagerėjimas buvo stebimas visose grupėse, tačiau nerasta statistiškai reikšmingų duomenų. [38]

Wiener – Ogilvie ir kt. suskirstė pacientus su PFPS į tris grupes. Kiekviena grupė gavo arba tik pėdos įtvarus, ar tik fizioterapiją arba fizioterapiją kartu su pėdos įtvaru. Po neilgo laiko tarpo jie nerado statistiškai reikšmingų pokyčių tarp grupių lyginant skausmo lygį ir funkciją. [39]

Girnelės teipingas

Girnelės teipingas yra plačiai taikomas klinacistų gydant pacientus su PFPS. Procedūra atliekama stumiant girnelę medialiai ir tvirtinant ją šioje pozicijoje teipų pagalba prie odos. Yra kelios technikos norint sumažinti girnelės slydimą, krypimą ir rotaciją. Jos parenkamos pagal girnelės pozicijas, krypties ir mobilumo ištyrimą. [20]

Chirurginis gydymas

Chirurginės intervencijos turi būti paremtos diagnostiniais radiniais. [34] Operacijos turėtų būti atliekamos pacientams, kuriems skausmas tęsiasi daugiau nei 12 mėnesių gydant ir yra atmestos kitos galimos skausmo priežastys. [2] Operacijos metu gali būti atlaisvinta lateralinė sausgyslė, atliekamas sąnarinės kremzlės koregavimas, proksimalinio ir distalinio raiščių korekcijos. [2]

Rekomendacijos

Bėgikai turėtų treniruotes sumažinti iki tokio krūvio, jog nejaustų skausmo, bėgimą pakeisti kitu sportu, pvz.: važiavimu dviračiu, plaukimu. Šalčio dėjimas ant kelio taip pat gali sumažinti skausmą. Karštis nėra rekomenduojamas. [2]

TYRIMO METODIKA

Tyrimo organizavimas

Tyrimas organizuotas laikantis 1975 m. Helsinkio deklaracijoje nustatytų tyrimų su žmonėmis etikos nuostatų. [40] Darbo aprašymas, tikslas, uždaviniai suderinti su LSMUL KK Mokslo ir studijų koordinavimo tarnyba bei su LSMU Bioetikos komisija (leidimo numeris BEC – MF – 125).

Tyrimas buvo atliekamas Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninėje Kauno klinikose, centrinėje konsultacinėje poliklinikoje esančiame Sporto medicinos kabinete nuo 2016 metų balandžio mėnesio iki 2017 metų kovo mėnesio.

Tyrimė dalyvavo 60 žmonių, kurių amžius buvo nuo 18 iki 45 metų ir jiems MRT tyrimu yra patvirtintas patelofemoralinis skausmas. Dalyviai buvo suskirstyti į tris lygias žmonių grupes. Pirmoji grupė, tai žmonės su kelio skausmais, ir po pirmo apsilankymo atlikę jėgos ir tempimo pratimus. Antroji grupė, tai žmonės su kelio skausmais, ir po pirmo apsilankymo atlikę tik jėgos pratimus. Trečioji grupė, tai žmonės su kelio skausmais, ir po pirmo apsilankymo atlikę tik tempimo pratimus. Visų tiriamųjų kūno masės indeksas (KMI) buvo normalus (nuo 18,5 iki 24,9). Visose grupėse vyrų ir moterų santykis buvo 1:1.

Tyrimo metodai ir metodikos

Šiame tyrime visas procedūras (klinikinį ištyrimą, kelio klinikinį ir funkcinių rodiklių vertinimą, Biodex matavimus) atliko mokslinio vadovas, o autorius buvo stebėtojas.

Tyrimas buvo sudarytas iš dviejų dalių. Pirmojoje tyrimo dalyje, buvo išmatuojamas ūgis, kūno masė ir apskaičiuojamas KMI – kūno masės kilogramais ir ūgio metrais kvadrato santykis. Normalus KMI laikomas, kai santykis yra nuo 18,5 iki 24,9. Kelio funkcijos rodikliai visose tiriamųjų grupėse registruoti pirmojo apsilankymo metu ir po dviejų mėnesių. Visų apsilankymų metu registruoti šie duomenys:

1. Klinikinis vertinimas – skausmingumas girtelės projekcijoje, klinikiniais testais tirta ar nestebimas meniskų, kremzlių, raiščių ir sausgyslių pažeidimas.

2. Skausmo įvertinimas pagal vizualinę analoginę skausmo skalę raumenų jėgos tyrimo metu atskirtai tiesimui ir lenkimui skirtinguose greičiuose ;

3. Biodex System Pro 4 (Biodex corporation, Shirley, New York, sertifikuotas ISO 9001 ir EN60601-1)(8 pav.) aparato pagalba vertinta izokinetinės ekstensijos ir fleksijos jėga sveikoje ir nesveikoje kojose skirtingais greičiais (60, 180), taip pat vertinta jėgų asimetrija, jos deficitas, bei tarpusavio santykis;

4. Kelio subjektyvi funkcinė būklė vertinta priekinio kelio skausmo (Kujala) klausimynu

Antroje dalyje dalyviai buvo antrą kartą tiriami su izokinetiniu dinamometru - Biodex System Pro 4, ir vertinamas pokytis po atliktų pratimų programos.



8 pav. Izokinetinis dinamometras - Biodex System Pro 4

Tyrimo metu buvo vertinama blauzdą lenkiančių ir tiesiančių raumenų jėgos rodiklis (Peak torque vertinama Nm), ir deficito (jėgos asimetrijos) tarp kojų rodiklis. Duomenys vertinti esant 60°/s, 180°/s kampiniams greičiams. Gauti raumenų jėgos rodikliai buvo standartizuoti pagal kūno masę.

Visi dalyviai testuoti pagal standartizuotus dinamometro nustatymus ir sudarytą tyrimo protokolą.

Tyrimo protokolas:

1. Apšilimas 5 min minant veloergometrą 60–80 W galingumu;
2. 5 min poilsis po apšilimo;
3. Dalyvio sodinimas ant izokinetinio dinamometro kėdės ir dinamometro nustatymas;
4. Atliekami po tris kartus tiesimo – lenkimo judesius kiekvienam kampiniui greičiui. Tiriami esant 60°/s, 180°/s kampiniams greičiams, su 1 min trukmės pertrauka tarp skirtingų kampinių greičių;
5. Vertinamas skausmas pagal vizualinę analoginę skalę (VAS) atliekant tiesimo – lenkimo judesius esant 60°/s, 180°/s kampiniams greičiams.

Dinamometro nustatymas:

1. Tiriamasis sodinamas ant izokinetinio dinamometro Biodex System Pro 4 kėdės;
2. Prie dinamometro yra pritvirtinamas papildomas kelio įtaisas;
3. Sulyginama dalyvio kelio sąnario sukimosi ašis su dinamometro ašimi;
4. Blauzda sutvirtinama diržu 4 cm. virš kulnikaulio gumburo;
5. Blauzda pasveriamą 60±5° padėtyje dėl gravitacinės sunkio jėgos;

6. Tiriamojo padėtis sutvirtinama liemens ir šlaunies diržais.

Vertinamų rodiklių aprašymas

Jėgos rodiklis (Nm) – tai raumens jėgos rodiklis, parodantis kokia jėga raumuo traukiasi. Tai greitas ir lengvas būdas palyginti abiejų kojų raumenų jėgą. Tai ypač svarbu po vienos kojos kurios nors struktūros traumos, operacijų. Skirtumas laikomas reikšmingu, kai sukimo momento rodiklis kojose skiriasi >10%. Mažesnis skirtumas vertinamas kaip fiziologinė norma. Jei skirtumas >10%, rekomenduojama rehabilitacija, sumažinti jėgos skirtumą iki normos. Biodex 4 sistema leidžia vertinti raumenų susitraukimo jėgą, brėžiant kreives. Iš jų vertinama, kaip greitai pasiekama maksimali raumens susitraukimo jėga, kaip ilgai ji išlaikoma, kokiame judesio amplitudės kampe pasiekama maksimali reikšmė.

Skausmo įvertinimas

Skausmas vertinamas pagal vizualinę analoginę skalę (VAS) atliekant izokinetinės jėgos matavimą blauzdą tiesiant ir lenkiant (VASTies ir VASlenk). Izokinetinės jėgos testavimo metu, atliekant tiesimo – lenkimo judesius esant 60°/s, 180°/s kampiniams greičiams tiriamųjų buvo prašoma skausmą įvertinti balais nuo 0 iki 10 (0-neskauda visai; 10-nepakeliamas skausmas).

Kujala klausimynas

Visi tyrimo dalyviai užpildė priekinio kelio skausmo klausimyną (Kujala), kuris padeda įvertinti kelio funkciją. Klausimynas sudarytas iš 13 klausimų, taškų suma gali būti nuo 0 iki 100, maksimumas parodo, kad nėra kelio patologijos [41].

Duomenų analizės metodai

Tyrimo duomenys buvo apdorojami su „Microsoft Office Excel 2010“ ir „SPSS 20.0“ kompiuterinėmis programomis. Buvo skaičiuojami statistiniai parametrai: aritmetinis vidurkis (\bar{m}), standartinis nuokrypis ($\pm SN$). Vertinant rezultatų statistinį patikimumą buvo pasirinktas reikšmingumo lygmuo $p = 0,05$ (95 proc. patikimumas), reikšmingumo lygmeniui p paskaičiuoti buvo taikomas Studento t kriterijus. Jei $p > 0,05$ – rezultatas statistiškai nepatikimas. Jei $p \leq 0,05$ – rezultatas statistiškai patikimas.

REZULTATAI, REZULTATŲ APITARIMAS

Tiriamųjų kontingentą sudarė asmenys, kurie kreipėsi dėl skausmo kelyje, jiems diagnozuotas bei patvirtintas MRT PFPS. Pacientai atrinkti pagal lytį.

Tyrimo grupės:

Visi tiriamieji vadovaujantis sluoksniuotos (pagal lytį) randomizacijos principu buvo suskirstyti į tris grupes:

1) I grupė, kuriai taikyta įprastinė reabilitacija – jėgos ir tempimo pratimai, kuriuos turėjo vykdyti namuose, krioterapija, fizinio aktyvumo režimas.

2) II grupė, kuriai taikyta trumpesnė reabilitacija – tik jėgos pratimai, kuriuos turėjo vykdyti namuose, krioterapija, fizinio aktyvumo režimas;

3) III grupė, kuriai taikyta trumoesnė reabilitacija – tik tempimo pratimai, kuriuos turėjo vykdyti namuose, krioterapija, fizinio aktyvumo režimas.

Tyrimo dalyvavo 60 žmonių, grupėse moterų ir vyrų santykis buvo 1:1. Moterų vidutinis amžius buvo 34,1 (standartinis nuokrypis (SN) \pm 11,507) metų. Vyrų vidutinis amžius – 31,5 (SN \pm 10,5) metų. Moterų vidutinis ūgis buvo 166 (SN \pm 0,056) cm, vyrų – 181 (SN \pm 0,079) cm. Moterų vidutinė kūno masė buvo 64,3 (SN \pm 11,83) kg, vyrų – 85,4 (SN \pm 19,44) kg. (1 lentelė)

1 lentelė Pagrindinės tyrimo dalyvių charakteristikos pagal tyrimo grupes

Tiriamieji (n=60)	I grupė (n=20) Vidurkis\pmSD	II grupė (n=20) Vidurkis\pmSD	III grupė (n=20) Vidurkis\pmSD	p I–II	p I–III	p II–III
Amžius, m	32,3 \pm 10,83	31,2 \pm 10,43	30,9 \pm 11,04	0,25	0,19	0,29
Svoris, kg	76,6 \pm 13,45	76,85 \pm 11,42	74,58 \pm 9,82	0,34	0,42	0,24
Ūgis, cm	176,6 \pm 10,35	176,1 \pm 9,72	174,8 \pm 10,34	0,21	0,60	0,24
KMI	24,4 \pm 3,89	24,8 \pm 3,42	24,4 \pm 4,16	0,20	0,23	0,19

cm – centimetrai, kg – kilogramai, m. – metai, SD – standartinis nuokrypis.

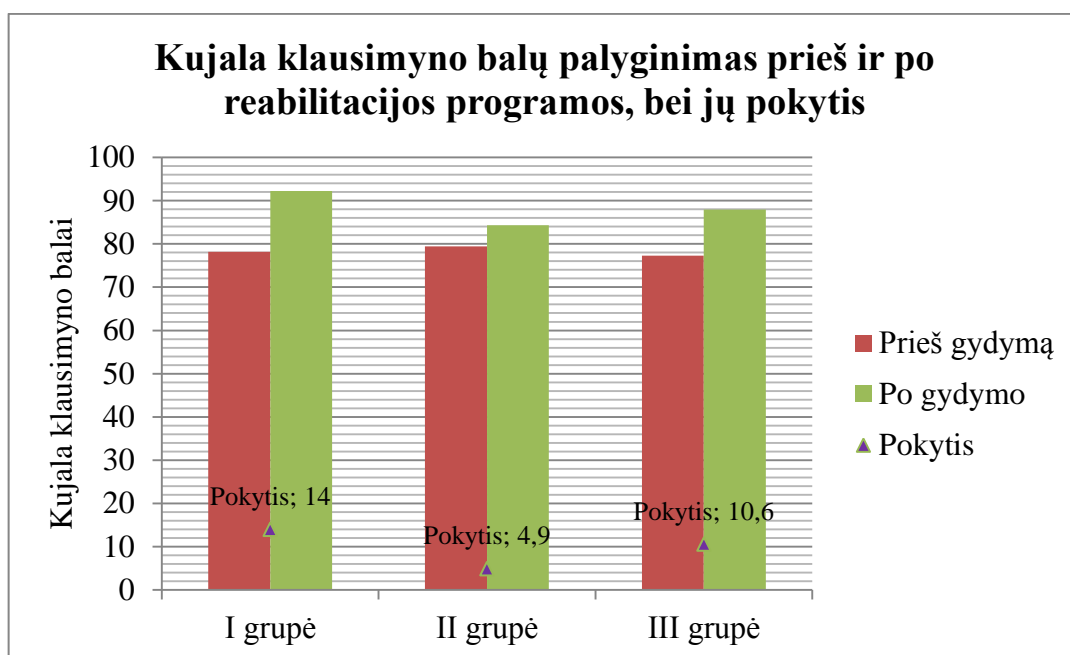
Prieš tyrimą Biodex aparatu ir po reabilitacijos programos tiriamiesiems buvo duodama užpildyti Kujala klausimyną. Crossley ir komanda teigia, kad šis klausimynas yra vienas veiksmingiausių vertinant gydymą. [42]

Visose grupėse reikšmės patikimai padidėjo. Didžiausias pokytis buvo tarp I ir II grupių, $p < 0,05$. Po reabilitacijos programos labiausiai pagerėjo I – oje grupėje, kur buvo atliekami tiek jėgos, tiek tempimo pratimai, šiek tiek mažiau pagerėjo III – oje grupėje, kur buvo atliekami tik tempimo

pratimai, ir mažiausiai rezultatai pakito II – osios grupės, kur pacientai atliko tik jėgos pratimus. (2 lentelė; 1 diagrama)

2 lentelė Kujala klausimyno balų palyginimas prieš ir po gydymo

	I grupė	II grupė	III grupė	p I–II	p I–III	p II–III
Prieš gydymą	78,2 ± 8,85	79,4 ± 6,28	77,3 ± 7,02	0,35	0,29	0,14
Po gydymo	92,2 ± 7,12	84,3 ± 7,84	87,9 ± 7,98	0,062	0,11	0,15
Pokytis	14	4,9	10,6	0,04	0,12	0,10



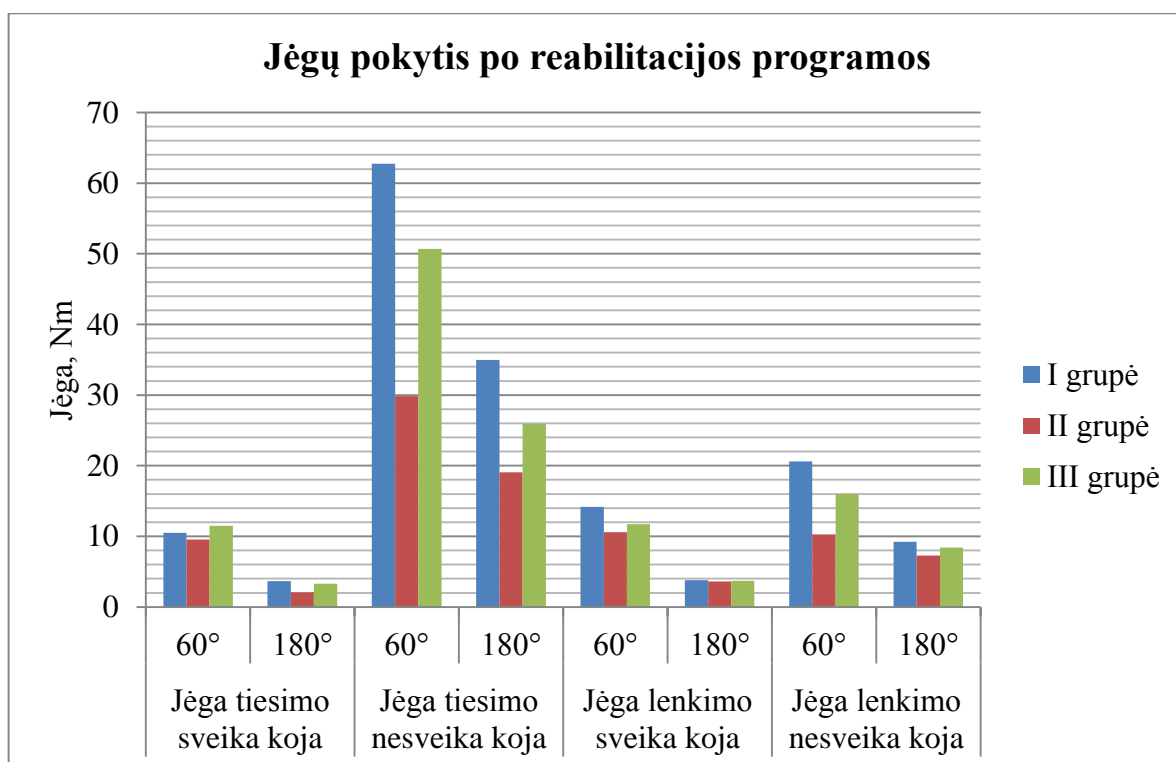
1 diagrama. Kujala klausimynobalų palyginimas prieš ir po reabilitacijos programos, bei jų pokytis

Buvo apskaičiuotas jėgų vidurkis kiekvienoje grupėje prieš ir po reabilitacijos programos, ir suskaičiuotas pokytis. Girmelė daugiausia dalyvauja kelio tiesime, lenkime jos funkcija nedidelė. [43] Tai atsispindi ir šiame darbe. Visose grupėse labiausiai padidėjo pažeistos kojos tiesimo jėga 60 laipsnių kampiniame greityje. Didžiausias pokytis buvo I – oje grupėje, mažiausias III – oje. (3 lentelė; 2 diagrama)

3 lentelė Jėgos palyginimas tarp kojų prieš ir po reabilitacijos programos (matavimo vienetai, Nm)

	Jėga tiesimo sveika koja	Jėga tiesimo nesveika koja	Jėga lenkimo sveika koja	Jėga lenkimo nesveika koja

		60°	180°	60°	180°	60°	180°	60°	180°
I grupē	Priēš	270,64 ± 64,51	179,63 ± 47,24	190,81 ± 67,71	142,9 ± 48,93	126,58 ± 31,18	96,2 ± 24,31	113,58 ± 31,41	90,35 ± 22,84
	Po	281,16 ± 64,38	183,29 ± 46,44	253,55 ± 66,66	177,86 ± 45,23	140,73 ± 35,85	100,0 ± 25,43	134,2 ± 34,61	99,6 ± 25,4
	Pokytis, Nm	10,52	3,66	62,74	34,96	14,15	3,8	20,62	9,25
II grupē	Priēš	278,74 ± 65,59	189,18 ± 50,26	196,09 ± 66,56	136,58 ± 52,9	127,88 ± 29,11	100,48 ± 25,48	123,06 ± 32,13	94,21 ± 23,15
	Po	288,28 ± 64,86	191,23 ± 50,54	225,95 ± 66,2	155,63 ± 47,99	138,48 ± 32,87	104,11 ± 25,63	133,35 ± 31,65	101,48 ± 25,87
	Pokytis, Nm	9,54	2,05	29,86	19,05	10,6	3,63	10,29	7,27
III grupē	Priēš	262,5 ± 64,7	170,1 ± 43,73	185,5 ± 70,95	141,2 ± 45,6	125,3 ± 34,91	91,9 ± 23,21	119,1 ± 31,21	85,5 ± 22,71
	Po	274,0 ± 67,91	173,4 ± 43,33	236,2 ± 71,85	167,1 ± 44,43	137,0 ± 41,04	95,6 ± 26,25	135,1 ± 39,7	93,9 ± 25,95
	Pokytis, Nm	11,5	3,3	50,7	25,9	11,7	3,7	16	8,4



2 diagrama. Jēgu pokytis po rehabilitācijas programos

Vertinant tyrime dalyvavusiųjų skausmą, statistinis patikimumas gautas duomenyse tarp I – osios ir II – osios grupės VASties 60°/s, $p = 0,02$. Tarp I – osios ir III – osios grupių VASties 60°/s, $p=0,15$. O tarp II – osios ir III – osios grupių, $p=0,1$. VAS skalės pokyčiai labiausiai matomi I – oje grupėje, o mažiausiai pakito II – osios grupės skausmo vertinimas. (4,5,6,7 lentelės; 3 diagrama)

Thomee ir komanda savo darbe taip pat nustatė, kad reabilitacijos programos labai padeda sumažinti skausmą. Jų tyrime dalyvavo 40 moterų su PFPS, ir po reabilitacijos programos statistiškai reikšmingai skausmas sumažėjo 23 pacientėms. [44] Keays tyrė 37 pacientus, kuriems diagnozuotas PFPS, kaip atliekant reabilitacinius pratimus per vieną mėnesį pagerėja jų savijauta ir mažėja skausmas. Gauta, jog reguliariai atliekant paskirtus pratimus skausmas statistiškai reikšmingai sumažėjo. [45] Lori A. Bolgia tyrė 185 pacientus su PFPS. Jie atliko klubo arba kelio stiprinimo pratimus. Po 6 savaičių beveik 70% pacientų statistiškai reikšmingai sumažėjo skausmas. [46]

4 lentelė VAS skalių palyginimas tarp grupių nesveikų kojų prieš ir po reabilitacijos gydymo

		VAS tiesimo		VAS lenkimo	
		60°/s	180°/s	60°/s	180°/s
I grupė	Prieš	4,464 ± 1,23	2,178 ± 1,06	0,178 ± 0,61	0,107 ± 0,31
	Po	2,04 ± 1,04	1,07 ± 0,77	0,12 ± 0,61	0,06 ± 0,31
	Pokytis	2,424	1,108	0,058	0,047
II grupė	Prieš	4,835 ± 1,40	2,213 ± 1,23	0,321 ± 0,75	0,102 ± 0,36
	Po	3,37 ± 0,94	1,14 ± 0,95	0,29 ± 0,81	0,08 ± 0,38
	Pokytis	1,465	1,073	0,031	0,022
III grupė	Prieš	4,321 ± 1,12	2,156 ± 0,96	0,201 ± 0,37	0,105 ± 0,28
	Po	2,51 ± 1,12	1,12 ± 0,8	0,16 ± 0,72	0,07 ± 0,33
	Pokytis	1,811	1,036	0,041	0,035

5 lentelė VAS skalių palyginimas tarp grupių sveikų kojų prieš ir po reabilitacijos gydymo

		VAS tiesimo		VAS lenkimo	
		60°/s	180°/s	60°/s	180°/s
I grupė	Prieš	0,892 ± 0,88	0,392 ± 0,50	0,071 ± 0,26	0,035 ± 0,19
	Po	0,72 ± 0,89	0,12 ± 0,48	0,051 ± 0,25	0,029 ± 0,19
	Pokytis	0,175	0,272	0,02	0,006
II grupė	Prieš	1,02 ± 0,92	0,43 ± 0,39	0,094 ± 0,27	0,041 ± 0,20

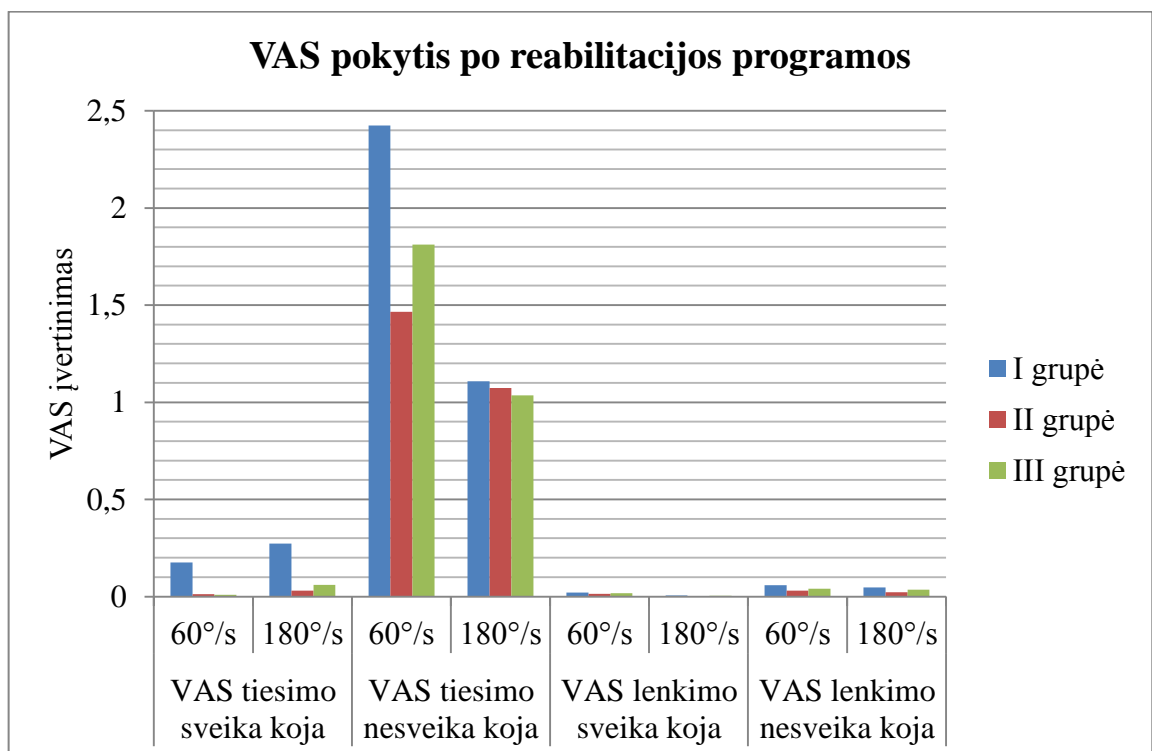
	Po	1,007 ± 0,97	0,40 ± 0,49	0,08 ± 0,26	0,04 ± 0,19
	Pokytis	0,013	0,03	0,014	0,001
III grupė	Prieš	0,92 ± 0,75	0,351 ± 0,47	0,102 ± 0,28	0,058 ± 0,27
	Po	0,91 ± 0,87	0,29 ± 0,45	0,084 ± 0,27	0,054 ± 0,26
	Pokytis	0,01	0,061	0,018	0,004

6 lentelė VAS pokyčių palyginimas nesveikų kojų prieš ir po gydymo

	I gr. Pokytis	II gr. pokytis	IIIgr. pokytis
VASties 60°/s	2,424	1,465	1,811
VASties 180°/s	1,108	1,073	1,036
VASlenk 60°/s	0,058	0,031	0,041
VASlenk 180°/s	0,047	0,022	0,035

7 lentelė VAS pokyčių palyginimas sveikų kojų prieš ir po gydymo

	I gr. Pokytis	II gr. pokytis	IIIgr. pokytis
VASties 60°/s	0,175	0,013	0,01
VASties 180°/s	0,272	0,03	0,061
VASlenk 60°/s	0,02	0,014	0,018
VASlenk 180°/s	0,006	0,001	0,004



3 diagrama. VAS pokytis po reabilitacijos programos

Jėgos asimetrijos rodiklis tarp sveikos ir pažeistos kojos (jėgos deficitas) labiausiai sumažėjo I – oje grupėje. Labiausiai pokytis stebimas 60 laipsnių kojos tiesime, jis pagerėjo net 20,45%, mažiausias pokytis I – oje grupėje yra kojos 180 laipsnių lenkime. Mažiausias pokytis yra II – oje grupėje. Visose grupėse didžiausi deficito pokyčiai stebimi tiesime tiek 60, tiek 180 laipsnių. (8, 9, 10, 11 lentelė; 4 diagrama) Pablo Alba – Martin teigia, jog efektyviausias PFPS gydymas yra klubo raumenų stiprinimas, nes jie yra labai svarbūs kelio biomechanikai. Jėgos pratimų papildymas tempimo pratimais dar labiau pagerina pacientų savijautą ir kelio funkciją. [47]

8 lentelė Tiesimo 60 laipsnių deficito pokytis

	I grupė	II grupė	III grupė	p I–II	p I–III	p II–III
Prieš	30,99% ± 16.49	31.64% ± 15.42	30.34% ± 18.06			
Po	10.54% ± 9.6	17.67% ± 8.34	14.73% ± 10.97			
Pokytis	20.45%	13.97%	15.61%	0,11	0,043	0,19

9 lentelė Lenkimo 60 laipsnių deficito pokytis

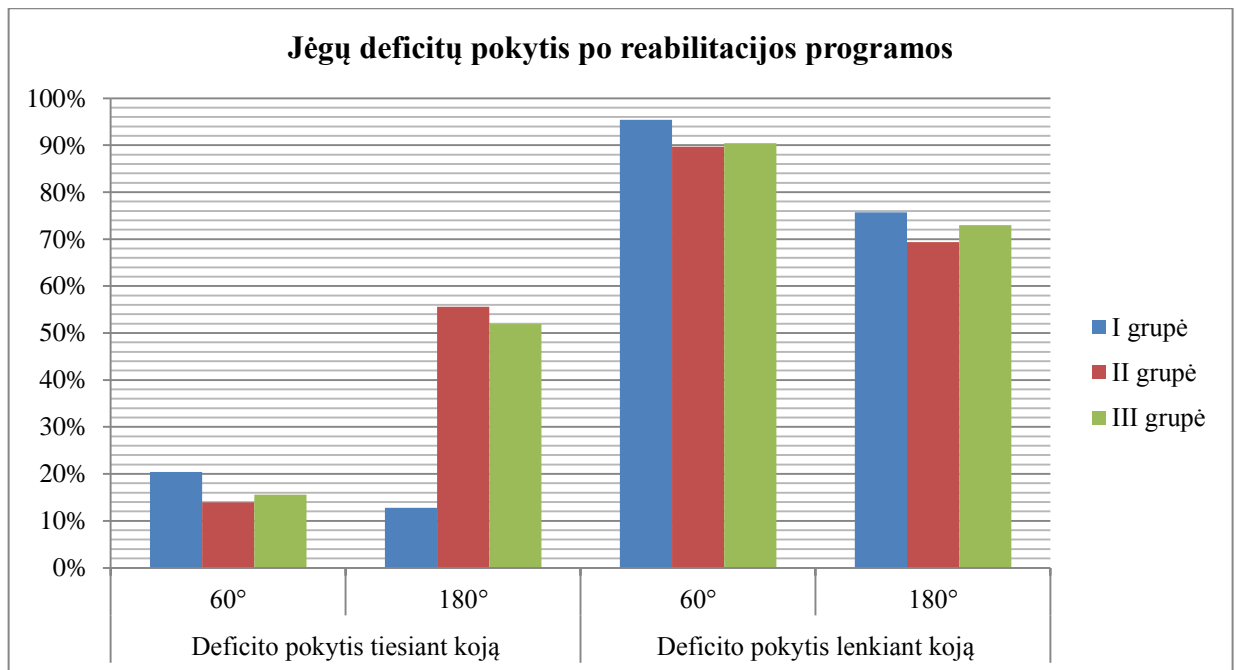
	I grupė	II grupė	III grupė	p I–II	p I–III	p II–III
Prieš	12.69% ± 10.92	12.49% ± 11.48	12.89% ± 10.74			
Po	3.15% ± 2.86	3.52% ± 2.59	3.85% ± 3.19			
Pokytis	9.54%	8.97%	9.04%	0,21	0,23	0,4

10 lentelė Tiesimo 180 laipsnių deficito pokytis

	I grupė	II grupė	III grupė	p I–II	p I–III	p II–III
Prieš	21.58% ± 15.7	22.08% ± 15.67	21.08% ± 16.3			
Po	8.82% ± 8.35	16.52% ± 6.95	15.89% ± 7.45			
Pokytis	12.76%	5.56%	5.19%	0,09	0,1	0,41

11 lentelė Lenkimo 180 laipsnių deficito pokytis

	I grupė	II grupė	III grupė	p I–II	p I–III	p II–III
Prieš	9.49% ± 6.88	9.36% ± 6.4	9.61% ± 7.56			
Po	1.92% ± 1.72	2.42% ± 1.81	2.31% ± 1.94			
Pokytis	7.57%	6.94%	7.3%	0,31	0,42	0,54



4 diagrama. Jėgų deficitų pokyčiai tarp nesveikos ir sveikos kojų po reabilitacijos programos

IŠVADOS

1. I – oje grupėje buvo stebimi reikšmingiausi pokyčiai. Tiesėjų jėga pažeistoje kojoje tarp apsilankymų statistiškai reikšmingai padidėjo ties 60⁰ ir 180⁰, $p < 0,05$. Taip pat statistiškai reikšmingai pagerėjo VAS vertinimas ties 60⁰ tiesiant pažeistą koją, bei subjektyvaus priekinio kelio skausmo vertinimo klausimyno (Kujala) balai, $p < 0,05$. Pagerėjo lenkėjų jėga ir VAS tiesiant koją 180⁰, tačiau rezultatų pokyčiai nėra statistiškai reikšmingi.

2. II – oje grupėje tiesėjų jėga pažeistoje kojoje tarp apsilankymų statistiškai reikšmingai padidėjo ties 60⁰, $p < 0,05$. VAS tiesiant koją vertinimas pagerėjo, taip pat ir subjektyvaus priekinio kelio skausmo vertinimo klausimyno (Kujala) balai, tačiau pokyčiai nėra statistiškai reikšmingi. Pagerėjo lenkėjų jėga, tačiau rezultatų pokyčiai nėra statistiškai reikšmingi.

3. III – oje grupėje tiesėjų jėga pažeistoje kojoje tarp apsilankymų statistiškai reikšmingai padidėjo ties 60⁰, $p < 0,05$. Taip pat statistiškai reikšmingai pagerėjo VAS vertinimas ties 60⁰ tiesiant pažeistą koją, bei subjektyvaus priekinio kelio skausmo vertinimo klausimyno (Kujala) balai, $p < 0,05$. Pagerėjo lenkėjų jėga ir VAS tiesiant koją 180⁰, tačiau rezultatų pokyčiai nėra statistiškai reikšmingi.

4. Didžiausias efektyvumas buvo I – oje grupėje, II – oji grupė buvo prastesnė skausmo dinamikoje, o III –oji kelio tiesėjų jėgos, $p < 0,05$. Teigiami skirtumai buvo stebimi vertinant ir subjektyvius priekinio kelio skausmo vertinimo klausimyno (Kujala) balus lyginant su abiem grupėmis, tačiau patikimo skirtumo nestebėta, dėl per mažos imties.

REKOMENDACIJOS

1. Esant patelofemoraliniam skausmui veiksmingiausia yra atlikinėti tempimo ir jėgos pratimus. Tempimo pratimai atliekami 3k/d, jėgos 1k/d. Taip pat labai svarbu laikytis fizinio aktyvumo režimo, kad nepersitempti, naudoti krioterapiją.

2. Jei neturima laiko atlikti abiejų rūšių pratimus, naudingiau ir efektyviau yra rinktis tik tempimo pratimus, nes atliekant tik juos stebimigeresni rezultatai nei atliekant vien jėgos pratimus. Čia taip pat svarbu laikytis fizinio krūvio režimo ir naudoti krioterapiją.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Reed Ferber, Karen D. Kendall, Lindsay Farr (2011) Changes in Knee Biomechanics After a Hip-Abductor Strengthening Protocol for Runners With Patellofemoral Pain Syndrome. *Journal of Athletic Training*: Mar/Apr 2011, Vol. 46, No. 2, pp. 142-149.
2. Sameer Dixit, John P. Diffiormi, Monique Burton, Brandon Mines (2007) Management of patellofemoral pain syndrome. *Am Fam Physician*. 2007 Jan 15;75(2):194-202.
3. Niels Hejgaard, Steen Wait – Boorse (1982) The effect of anterior displacement of the tibial tuberosity in idiopathic chondromalacia patellae. *Acta Orthop. Scand* 53, 135-139, 1982
4. Alexandra Hott, Sigurd Liavaag, Niels Gunnar Juel, Jens Ivar Brox (2015) Study protocol: a randomised controlled trial comparing the long term effects of isolated hip strengthening, quadriceps-based training and free physical activity for patellofemoral pain syndrome (anterior knee pain). *BMC Musculoskeletal Disorders* 2015**16**:40.
5. Kimberly L. Dolak, Carrie Silkman, Jennifer Medina McKeon, Robert G. Hosey, Christian Lattermann, Timothy L. Uhl (2011) Hip Strengthening Prior to Functional Exercises Reduces Pain Sooner Than Quadriceps Strengthening in Females With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical* 2011 Aug;41(8):560-70

6. Andrius Brazaitis, Algirdas Tamošiūnas (2015) Patelofemoralinio skausmo sindromo vaizdinimas. *Medicinos teorija ir praktika* 2015-T.21.
7. Theresa Helissa Nakagawa, Thiago Batista Muniz, Rodrigo de Marche Baldon, Carlos Dias Maciel, Rodrigo Bezerra de Menezes Reiff, Fabio Vladanna Serrao (2008) The effect of additional strengthening of hip abductor and lateral rotator muscles in patellofemoral pain syndrome: a randomised controlled pilot study. *Clin Rehabil.* 2008 Dec;22(12):1051-60.
8. Barton CJ., Levinger P., Menz HB., Webster KE. (2009) Kinematic gait characteristics associated with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Gait Posture.* 2009 Nov;30(4):405-16.
9. Chatchada Chinkulprasert, Roongtiwa Vachalathiti, Christopher M. Powers (2011) Patellofemoral Joint Forces and Stress During Forward Step-up, and Forward Step-down Exercises. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2011 Apr;41(4):241-8.
10. Evangelos Pappas, Wing M. Wong – Tom (2012) Prospective predictors of patellofemoral pain: a systematic review with meta – analysis. *Sports Health.* 2012 Mar;4(2):115-20.
11. Gregory R. Waryasz, Ann Y. Mc Dermott (2008) Patellofemoral pain syndrome (PFPS): a systematic review of anatomy and potential risk factors. *Dyn Med.* 2008; 7: 9.
12. Ryan L. Robinson, Robert J. Nee (2007) Analysis of hip strength in females seeking physical therapy treatment for unilateral patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007 May;37(5):232-8.
13. Sara R. Piva, G. Kelley Fitzgerald, James J. Irrgang, Julie M. Fritz, Stephen Wisniewski, Gerald T. McGinty, John D. Childs, Manuel A. Domenech, Scott Jones, Anthony Delitto (2009) Associates of physical function and pain in patients with patellofemoral pain syndrome. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009 Feb;90(2):285-95
14. Nayra Deise dos Anjos Rabelo, Bruna Lima, Amir Curcio dos Reis, Andre Serra Bley, Liu Chiao Yi, Thiago Yukio Fukuda, Leonardo Oliveira Pena Costa, Paulo Roberto Garcia Lucareli (2014) Neuromuscular training and muscle strengthening in patients with patellofemoral pain syndrome: a protocol randomised controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders* 15:157 · May 2014
15. Jensen R., Hystad T., Kvale A., Baerheim A. (2007) Quantitative sensory testing of patients with long lasting patellofemoral pain syndrome. *Eur J Pain.* 2007 Aug;11(6):665-76.
16. Domenech J., Sanchis – Alfonso V., Lopes L., Espejo B. (2013) Influence of kinesophobia and catastrophizing on pain and disability in anterior knee pain patients. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013 Jul;21(7):1562-8.
17. Frances T. Sheehan, Aditya Derasari, Kenneth M. Fine, Timothy J. Brindle, Katharine E. Alter (2010) Q – angle and J – sign: indicative of maltracking subgroups in patellofemoral pain. *Clin Orthop Relat Res.* 2010 Jan; 468(1): 266–275.

18. Petschnig R., Baron R., Albrecht M. (1998) The relationship between isokinetic quadriceps strength test and hop tests for distance and one – legged vertical jump test following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998 Jul;28(1):23-31.
19. R. Tyler Hamilton, Sandra J. Shultz, Randy J. Schmitz, David H. Perrin (2008) Triple – hop distance as a valid predictor of lower limb strength and power. *J. Athl. Train.* 2008 March-Apr; 43(2): 144–151
20. Aditya Derasi, Timothy J. Brindle, Katherine E. Alter, Frances T. Sheenan (2010) McConnell Taping Shifts the patella inferiorly in patients with patellofemoral pain: a dynamic magnetic resonance imaging study. *Phys Ther.* 2010 Mar; 90(3): 411–419.
21. Stefano Zaffagnini, David Dejour, Alberto Grassi, Tommaso Bonanzinga, Giulio Maria Marcheggiani Muccioli, Francesca Colle, Federico Raggi, Andrea Benzi, Maurilio Marcacci (2007) Patellofemoral anatomy and biomechanics: current concepts. *Joints.* 2013 Oct 24;1(2):15-20.
22. Thijs Y., De Clercq D., Roosen P., Witvrouw E. (2008) Gait – related intrinsic risk factors for patellofemoral pain novice recreational runners. *Br J Sports Med.* 2008 Jun;42(6):466-71
23. Erik Witvrouw, Roeland Lysens, Johan Bellemans, Dirk Cambier, Guy G Vanderstraeten (2000) Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population: a two – year prospective study. *The American Journal of Sports Medicine* 28(4):480-9 · July 2000
24. Charles Milgrom, Aharon S Finestone, A Eldad, N Shlamkovitch (1991) Patellofemoral pain caused by overactivity: a prospective study of risk factors in infantry recruits. *J Bone Joint Surg Am.* 1991 Aug;73(7):1041-3.
25. Levinger P., Gillear W. (2007) Tibia and rearfoot motion and ground reaction forces in subjects with patellofemoral pain syndrome during walking. *Gait & posture.* 2007; 25(1): 2–8.
26. Saikat Pal, Christine E. Draper, Michael Fredericson, Garry E. Gold, Scott L. Delp, Gary S. Beaupre, Thor F. Besier (2011) Patellar maltracking correlates with vastus medialis activation delay in patellofemoral pain patients. *Am J Sports Med.* 2011 Mar;39(3):590-8.
27. Veeramani Raveendranath, Shankar Nachiket, Narayanan Sujatha, Ranganath Priya, Devi Rema (2009) The Quadriceps angle (Q angle) in Indian men and women. *Eur J Anat,* 13 (3): 105-109 (2009)
28. Mizuno Y., Kumagai M., Mattessich SM, Elias JJ, Ramrattan N., Cosgarea AJ, Chao EY (2001) Q – angle influences tibiofemoral and patellofemoral kinematics. *J Orthop Res.* 2001 Sep;19(5):834-40.
29. Haim A., Yaniv M., Dekel S., Amir H. (2006) Patellofemoral pain syndrome: validity of clinical and radiological features. *Clin Orthop Relat Res.* 2006 Oct;451:223-8.

30. Defne Kaya, Seyit Citaker, Ulku Kerimoglu, Ozgur Ahmet Atay, John Nyland, Michael Callaghan, Yavuz Yakut, Inci Yuksel, Mahmut Nedim Doral (2012) Women with patellofemoral pain syndrome have quadriceps femoris volume and strength deficiency. *Arthrosc* (2011) 19: 242
31. Santos EP, Bessa SNF, Lins CAA, Marinho AMF, Silva KMP, Brasileiro JS (2008) Electromyographic activity of vastus medialis obliquus and vastus lateralis muscles during functional activities in subjects with patellofemoral pain syndrome. *Rev. Bras. Fisioter.*, vol.12, n.4, p.304-310, 2008
32. Tammy M. Owings, Mark D. Grabiner (2002) Motor control of the vastus medialis oblique and vastus lateralis muscles is disrupted during eccentric contractions in subjects with patellofemoral pain. *Am J Sports Med.* 2002 Jul-Aug;30(4):483-7.
33. Mary Lloyd Ireland, John D. Willson, Bryon T. Ballantyne, Irene McClay Davis (2003) Hip Strength in Females With and Without Patellofemoral Pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003 Nov;33(11):671-6.
34. Jyrki A. Kettunen, Arsi Harilainen, Jerken, Sandelin, Dietrich Schlenzka, Kalevi Hietaniemi, Seppo Seitsalo, Antti Malmivaara, Urho M. Kujala (2007) Knee arthroscopy and exercise versus exercise only for chronic patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. *BMC Med.* 2007 Dec 13;5:38.
35. Chatchada Chinkulprasert, Roongtiwa Vachalathiti, Christopher M. Powers (2011) Patellofemoral joint forces and stress during forward step – up, lateral step – up, and forward step – down exercises. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2011 Apr;41(4):241-8.
36. Catherine L. Mascal, Robert Landel, Christopher Powers (2003) Management of patellofemoral pain targeting hip pelvis and trunk muscle function 2 case reports. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003 Nov;33(11):647-60.
37. D. J. Clark, N. Downing, J. Mitchell, L. Coulson, E. P. Syzpryt, M. Doherty (2000) Physiotherapy for anterior knee pain: a randomised controlled trial. *Ann Rheum Dis.* 2000 Sep; 59(9): 700–704.
38. Vincenzino B., Collins N., Crossley K., Beller E., Darnell R., McPoil T. (2008) Foot orthoses and physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain syndrome a randomised clinical trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008 Feb 27;9:27.
39. Natalie Collins, Kay Crossley, Elaine Beller, Ross Damell, Thomas McPoil, Bill Vincenzino (2004) A randomised trial of exercise therapy and foot othoses as treatment for knee pain in primary care. *British Journal of Podiatry* 2004;7(2):43-49
40. Irena Paukštytė, Eugenijus Gefenas (2010) Istorinė biomedicininių tyrimų su žmonėmis etikos raida

41. Richard F. Ittenbach, Guixia Huang, Kim D. Barber Foss, Timothy E. Hewett, Gregory D. Myer, John Rudan (2016) Reliability and validity of the anterior knee pain scale: applications for use as an epidemiologic screener. *PLoS One*. 2016; 11(7)
42. Crossley KM., Bennell KL., Cowan SM., Green S. (2004) Analysis of outcome measures for persons with patellofemoral pain syndrome: which are reliable and valid? *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85: 815-22
43. Amis AA., Senavongse W., Bull AM. (2006) Patellofemoral kinematics during knee flexion-extension: an in vitro study. *J. Orthop Res*. 2006 Dec 24(12):2201-11
44. Thomee R., Grimby G., Wright BD., Linacre JM (1992) Rasch analysis of visual analog scale measurements before and after treatment of patellofemoral pain syndrome in women. *Scand J Rehabil Med*. 1995 Sep;27(3):145-51
45. Keays Susan L., Mason Marjon, Newcombe Peter A. (2016) Three-year outcome after a 1-month physiotherapy program of local and individualized global treatment for patellofemoral pain followed by self-management. *Clin J Sport Med*. 2016 May;26(3)
46. Lori A. Bolgia, Jennifer Earl – Boehm, Carolyn Emery, Karrie Hamstra – Wright, Reed Ferber (2016) Pain, function, and strenght outcomes for males and females with patellofemoral pain who participate in either a hip/core or knee – based rehabilitation program. *Int J Sports Phys Ther*. 2016 Dec; 11(6): 926–935.
47. Pablo Alba-Martín, T Gallego-Izquierdo, Gustavo Plaza-Manzano, Natalia Romero-Franco, Susana Núñez-Nagy, Daniel Pecos-Martín (2015) Effectiveness of therapeutic physical exercise in the treatment of patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *J. Phys. Ther. Sci*. 27: 2387–2390, 2015

PRIEDAI

1 priedas Priekinio kelio skausmo klausimynas (Kujala)

Priekinio kelio skausmo klausimynas (Kujala klausimynas)

Amžius: _____

Skaudamas kelio sąnarys (*pabraukti*): Dešinys/ Kairys

Simptomų trukmė: _____metai _____ mėnesiai

Kiekvienam teiginiui pasirinkite vieną tinkamiausią atsakymą ir jį pažymėkite.

1. Šlubavimas

- (a) Nėra (5)
- (b) Lengvas arba periodinis (3)
- (c) Pastovus (0)

2. Svorio kėlimas su kojomis (*sporto metu*)

- (a) Be skausmo (5)
- (b) Sausmingai (3)
- (c) Neįmanoma (0)

3. Vaikščiojimas

- (a) Neribotai (5)
- (b) Daugiau kaip 2 km. (3)
- (c) 1-2 km. (2)
- (d) mažiau/nevaikštau (0)

4. Lipimas laiptais

- (a) Be problemų (10)
- (b) Lengvas skausmas, kai lipama žemyn (8)
- (c) Skausmingas lipimas ir žemyn ir aukštyn (5)
- (d) Neįmanoma (0)

5. Tūpimasis

- (a) Be problemų (5)
- (b) Pakartotinai tūpiant skauda (4)
- (c) Skausminga visada (3)
- (d) Įmanoma tik turint atramą (2)
- (e) Neįmanoma (0)

6. Bėgimas

- (a) Be problemų (10)
- (b) Skausmingas po 2 km. (8)
- (c) Lengvas skausmas nuo pat pradžių (6)
- (d) Didelis skausmas (3)
- (e) Neįmanoma (0)

7. Šokinėjimas

- (a) Be problemų (10)
- (b) Šiek tiek sudėtinga (lengvai skauda) (7)
- (c) Pastovus skausmas (2)
- (d) Neįmanoma (0)

8. Ilgas sėdėjimas sulenkus kojas

- (a) Be problemų (10)
- (b) Skausminga po sėdėjimo (8)
- (c) Pastovus skausmas (6)
- (d) Skauda tiesiant kojas po sėdėjimo (4)
- (e) Neįmanoma (0)

9. Skausmas

- (a) nėra (10)
- (b) lengvas, retai apsisaiko (8)
- (c) Trukdo miegoti (6)
- (d) Dažniausiai stiprus (3)
- (e) Pastovus ir stiprus (0)

10. Patinimas

- (a) Nėra (10)
- (b) Po fizinių pratimų (8)
- (c) Po aktyvios dienos (6)
- (d) Kiekvieną vakarą (4)
- (e) Pastovus (0)

11. Skausmingas girelės judėjimas

- (a) Nėra (10)
- (b) Sporto metu (6)
- (c) Kasdieninės veiklos metu (4)
- (d) Buvo vienas girelės panirimas (2)
- (e) Buvo du ir daugiau girelės panirimų (0)

12. Šlaunies raumenų atrofija

- (a) Nėra (5)
- (b) Lengva (1-2 cm.) (3)
- (c) Žymi (>2cm.) (0)

13. Lenkimo per kelio sąnarį deficitas

- (a) Nėra (5)
- (b) Lengvas (3)
- (c) Žymus (0)

Tašku suma: _____