

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

SAULIUS EIDUKEVIČIUS

**KINEZITERAPIJOS POVEIKIS SKAUSMUI IR PĖDOS FUNKCIJAI ESANT
ACHILO SAUSGYSLĖS TENDINOPATIJAI PO TPP INJEKCIJŲ. ATVEJO
ANALIZĖ**

BAKALAURO BAIGIAMASIS DARBAS

Darbo vadovas: doc. V. Juodžbalienė

Baigiamąjį darbą rengė ___1___ studentas (-ai)

Baigiamųjų darbų aprobavimo komisija ginti baigiamąjį darbą:

Baigiamųjų darbų aprobavimo pirmininkas:

Baigiamųjų darbų ir jų gynimo vertinimo komisijos įvertinimas:

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

KAUNAS 2014

PATVIRTINIMAS APIE ATLIKTO DARBO SAVARANKIŠKUMĄ

Patvirtinu, kad įteikiamas baigiamasis darbas (*pavadinimas*).....

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

BAIGIAMOJO DARBO VADOVO IŠVADOS DĖL DARBO GYNIMO

.....
(*data*)

.....
(*vadovo vardas pavardė*)

.....
(*parašas*)

Baigiamasis darbas aprobuotas:

.....
(*aprobacijos data*)

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

.....
(*parašas*)

Baigiamasis darbas yra patalpintas į ETD IS
(*Gynimo komisijos sekretorės/iaus parašas*)

Baigiamojo darbo recenzentas:

.....
(*vardas, pavardė*)

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

.....
(*parašas*)

Baigiamųjų darbų gynimo komisijos įvertinimas:

.....
(*data*)

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

.....
(*parašas*)

SANTRUMPOS

TPP - trombocitų praturtinta plazma

MRT - magnetinio rezonanso tyrimas

KT - kompiuterinė tomografija

PRP - (*angl. Platelet enriched plasma*) – trombocitų praturtinta plazma

KIN - kineziterapija

VAS - vizualinė - analoginė skausmo skalė

N – niutonai

Nm - niutonmetrai

TURINYS

SANTRAUKA	5
SUMMARY	7
ĮVADAS	9
1. LITERATŪROS APŽVALGA	11
1.1. Achilo sausgyslės anatomija ir biomechanika	11
1.2. Achilo sausgyslės pažeidimai	12
1.3. Achilo sausgyslės tendinopatija	15
1.3.1. Tendinopatijos priežastys ir simptomai	16
1.3.2. Achilo sausgyslės tendinopatijos diagnostika	17
1.3.3. Achilo sausgyslės tendinopatijos gydymas	19
2. TYRIMO METODIKA IR ORGANIZAVIMAS	23
2.1. Tiriamasis	23
2.2. Tyrimo metodai	23
2.2.1. Skausmas	23
2.2.2. Dinamometrija	24
2.2.3. Izokinetinis jėgos momento matavimas	25
2.2.4. Goniometrija	26
2.2.5. Kineziterapija	27
2.3. Tyrimo organizavimas	27
2.4. Statistinė duomenų analizė	29
3. TYRIMO REZULTATAI	30
3.1. Skausmo vertinimo rezultatai	30
3.2. Raumenų jėgos vertinimo rezultatai	31
3.3. Goniometrija	33
4. REZULTATŲ APTARIMAS	35
IŠVADOS	37
LITERATŪROS SĄRAŠAS	38

KINEZITERAPIJOS POVEIKIS SKAUSMUI IR PĖDOS FUNKCIJAI ESANT ACHILO SAUSGYSLĖS TENDINOPATIJAI PO TPP INJEKCIJŲ. ATVEJO ANALIZĖ

SANTRAUKA

Raktiniai žodžiai: kineziterapija, Achilo sausgyslė, tendinopatija, TPP injekcija.

Darbo objektas – kineziterapijos poveikis skausmui, jėgai ir jėgos momentui, bei judesių amplitudei, pacientui, sergančiam Achilo sausgyslės tendinopatija, po TPP injekcijų.

Darbo tikslas – įvertinti kineziterapijos poveikį lokaliai skausmui, blauzdą lenkiančių ir tiesiančių raumenų jėgai ir jėgos momentui bei pėdos judesių amplitudei esant Achilo sausgyslės tendinopatijai po TPP injekcijų.

Uždaviniai:

1. Nustatyti lokalaus skausmo pokyčius, taikant dviejų savaičių kineziterapiją esant Achilo sausgyslės tendinopatijai po TPP injekcijų.
2. Nustatyti pėdą lenkiančių ir tiesiančių raumenų jėgos ir jėgos momento pokyčius, taikant dviejų savaičių kineziterapiją esant Achilo sausgyslės tendinopatijai po TPP injekcijų.
3. Nustatyti čiurnos judesių amplitudės pokyčius, taikant dviejų savaičių kineziterapiją esant Achilo sausgyslės tendinopatijai po TPP injekcijų.

Hipotezė. Dviejų savaičių kineziterapijos užsiėmimai turės teigiamą poveikį pacientui, sergančiam Achilo sausgyslės tendinopatija po TPP injekcijų.

Metodai. Siekiant patvirtinti hipotezę, buvo tiriamas paciento jaučiamas lokalus skausmas naudojant vizualinę – analoginę skausmo (VAS) skalę. Raumenų jėgos matavimai atliekami naudojant dinamometriją bei izokinetinį jėgos momento testavimą. Judesių amplitudei įvertinti naudojama goniometrija.

Rezultatai. Skausmas po vienos savaitės kineziterapijos užsiėmimų liko nepakitęs (6 ± 1 b.). Skausmas po dviejų savaičių kineziterapijos užsiėmimų vidutiniškai sumažėjo 0,5 balo ($6 \text{ b.} \pm 1$ b. prieš kineziterapiją; $5,5 \text{ b.} \pm 1$ b. po dviejų savaičių kineziterapijos).

Kairės kojos pėdą lenkiančių raumenų jėga padidėjo 8,5 N (prieš kineziterapijos užsiėmimus $156 \pm 23,4$ N; $164,5 \pm 25,6$ N po kineziterapijos). Kairės kojos pėdą tiesiančio raumens jėga padidėjo 18,9 N (prieš kineziterapiją $159,3 \pm 27,3$ N; $178,2 \pm 34,1$ N po kineziterapijos).

Dešinę pėdą lenkiančių raumenų jėga vidutiniškai padidėjo 1,8 N (prieš kineziterapijos užsiėmimus $148,5 \pm 24,6$ N; $150,3 \pm 25,7$ N po kineziterapijos), dešinę pėdą tiesiančių raumenų jėga padidėjo 18 N (Prieš kineziterapiją $150,9 \pm 25,9$ N; $168,9 \pm 32,5$ N po kineziterapijos).

Vertinant abiejų kojų pėdą tiesiančių raumenų jėgos momento rezultatus (imtį taip pat sudaro 9 vertinimo rezultatai), matome, kad po dviejų savaitių kineziterapijos užsiėmimų kairės kojos pėdą tiesiančių raumenų jėgos momento rezultatas padidėjo 38 Nm (prieš kineziterapiją 212 ± 45 Nm; $250 \pm 50,3$ Nm po kineziterapijos), o dešinės kojos pėdą tiesiančių raumenų jėgos momento rezultatas padidėjo 36 Nm (prieš kineziterapiją $222 \pm 47,5$ Nm; 258 ± 52 Nm po dviejų savaitių kineziterapijos). Lygindami abiejų kojų pėdą tiesiančių raumenų jėgos rezultatus matome, kad labiau padidėjo kairės kojos nei dešinės pėdą tiesiančių raumenų jėgos rezultatai.

Dešinės pėdos lenkimo judesio amplitudė padidėjo 2 laipsniais (prieš kineziterapijos užsiėmimus $24 \pm 7,6$ laipsniai; $26 \pm 7,7$ laipsniai po kineziterapijos), o pėdos tiesimo amplitudė padidėjo 4 laipsniais (prieš kineziterapiją $36 \pm 11,1$ laipsniai; $38 \pm 11,9$ laipsniai po kineziterapijos).

Kairės pėdos lenkimo amplitudė vidutiniškai padidėjo 0,9 laipsniais (prieš kineziterapijos užsiėmimus $26,6 \pm 8,2$ laipsniai; $27,5 \pm 9,0$ laipsniai po kineziterapijos), o pėdos tiesimo judesių amplitudė padidėjo 1,3 laipsniais (prieš kineziterapiją $35,7 \pm 10,2$ laipsniai; $37 \pm 12,5$ laipsniai po kineziterapijos).

Išvados.

1. Dviejų savaitių kineziterapija sumažino lokalų Achilo sausgyslės skausmą, tuo tarpu vienos savaitės procedūros skausmui įtakos neturėjo.
2. Dviejų savaitių kineziterapija padidino abiejų kojų, pėdą lenkiančių ir tiesiančių raumenų jėgą.
3. Dviejų savaitių kineziterapija padidino abiejų kojų pėdos judesių amplitudes.

THE EFFECT OF PHYSIOTHERAPY ON PAIN AND FOOT MOVEMENT FOR PATIENT WITH ACHILLES TENDINOPATHY AFTER PLATELET ENRICHED PLASMA (PRP) INJECTIONS. CASE STUDY

SUMMARY

Key Words: Physical therapy, Achilles tendon, tendinopathy, PRP injections.

The object of the study: The effect of physiotherapy for patient diagnosed with Achilles tendinopathy after PRP injections.

The aim of the study: To evaluate the results of two week physiotherapy for patients with Achilles tendinopathy after PRP injections.

Tasks of the study:

1. To evaluate local changes in pain after 2 weeks of physiotherapy workouts for Achilles tendinopathy.
2. To evaluate local changes in muscle strength and muscle torque after 2 weeks of physical therapy for patients with Achilles tendinopathy after PRP plasma injections
3. To evaluate local changes in ankle range of motion movements after two weeks of Physiotherapy.

Hypothesis. Two weeks of physiotherapy will have a positive effect for patient with Achilles tendinopathy after PRP injections.

Methods. Pain was assessed using visual - analog pain scale (VAS). Muscle strength measurements were done using static isometric muscle measurements and isokinetic muscle torque testing. Ankle Range of motion was measured using goniometry .

Results. Pain after a one-week sessions of physiotherapy remained unchanged (6 ± 1 p.). Pain after two weeks of physiotherapy sessions decreased average by 0,5 points (6 p. ± 1 p. before physiotherapy $5,5$ p. ± 1 p. after two weeks of physiotherapy).

Left foot leg muscle strength increased by 8,5 N (before physiotherapy sessions $156 \pm 23,4$ N; $164,5 \pm 25,6$ N after physiotherapy). Left leg foot moving muscle strength increased by 18,9 N ($\pm 159,3$ before physiotherapy $27,3$ N; $178,2 \pm 34,1$ N after physiotherapy) .

Right foot in the muscle strength increased by an average 1,8 N (before physiotherapy sessions $148,5 \pm 24,6$ N; $150,3 \pm 25,7$ N after physiotherapy), right foot muscle strength increased by 18 N (before physiotherapy $150,9 \pm 25,9$ N; $168,9 \pm 32,5$ N after physiotherapy).

The evaluation of both the feet stretching muscle torque results (as well as a sample of 9 assessment results) , we can see that after two weeks of physiotherapy sessions an increase in left foot extending muscles torque by 38 Nm result (before physiotherapy 212 ± 45 Nm; $250 \pm$

50,3Nm after physiotherapy), and the right leg foot muscle stretching torque increased by 36 Nm (before physiotherapy $222 \pm 47,5$ Nm; $258 \text{ Nm} \pm 52$ after two weeks of physiotherapy) . Comparing both legs foot muscle force results, we see that more than the increase in the left foot and right foot muscle strength results.

Right foot flexion range increased by 2 degrees (after physiotherapy sessions for 24 ± 7.6 degrees, $7,7 \text{ degrees} \pm 26$ after physiotherapy), and the construction of the foot amplitude increased by 4 degrees (before physiotherapy $36 \pm 11,1$ degrees; $38 \pm 11,9$ degrees after physiotherapy) .

Left foot flexion range increased by an average of 0,9 degrees (after physiotherapy sessions 26.6 ± 8.2 degrees; 27.5 ± 9.0 degrees after physiotherapy) , and the range of motion of the foot increased by 1.3 degrees (before physiotherapy $35,7 \pm 10,2$ degrees; $37 \text{ degrees} \pm 12,5$ after physiotherapy) .

Conclusions.

- 1.** Two weeks of physiotherapy sessions significantly decreased local pain of Achilles tendon, although one week of physiotherapy had no significant influence on pain.
- 2.** Two weeks of physiotherapy sessions significantly increased the strength of the ankle flexing and extending muscles.
- 3.** Two weeks of physiotherapy sessions significantly increased the range of motion in ankle.

IVADAS

Pasaulyje yra atlikta daug tyrimų susijusių su Achilo sausgyslės problemomis. Viena iš ryškesnių – Achilo sausgyslės tendinopatija. P. Ames (2008) atliko tyrimą, kuris parodė, kad 66% iš 100 sportininkų yra patyrę skausmus ir susijusias problemas su Achilo sausgysle. 46% respondentų teigia, kad taikyta reabilitacija naudojant ekscentrinius pratimus buvo efektyvi, tačiau 40% apklaustųjų teigia, kad jiems pritaikyta specialių pratimų terapija ženkliai pokyčių nesuteikė, o rezultatus tik pablogino.

Prieš 10 metų Jungtinėse Amerikos Valstijose atsirado nauja gydymo metodika, skirta gydyti įvairius degeneracinius procesus susijusius su atramos – judamojo aparato sistema. Tai trombocitų praturtintos plazmos injekcijos (*angl Platelet enriched plasma injections*). Ši metodika pasižymi efektyvumu gydant įvairias degeneracines ligas, susijusias su žmogaus raiščių ir raumenų sistemos veikla (Jake Pearson et al., 2012). TPP injekcijos turi pakankamą kiekį trombocitų, o plazmos sudėtyje taip pat nustatytas nemažas skaičius įvairių augimo faktorių (JL Ziltener et al., 2012). Šie gali pagreitinti pažeistos sausgyslės gijimo ir atsinaujimo laiką, o pacientas gali anksčiau grįžti į kasdienę fizinę veiklą. Tačiau atliktos mokslinės apžvalgos teigia, kad vis dar trūksta informacijos apie naujos metodikos veikimo principus, nėra visiškai aiški reabilitacijos programa - kokių metodinių nurodymų laikytis, kokie turėtų būti tikrieji krūvio apribojimai.

Lietuvoje TPP injekcijos, kaip metodika nėra sulaukusi didelio atgarsio. Valstybinė teritorinė ligonių kasa šio gydymo metodo nekompensuoja, o privačiose gydymo įstaigose nurodoma kaina už injekcijas gali siekti kelis tūkstančius litų. Kai kurie moksliniai šaltiniai teigia, kad vien TPP injekcijų nepakanka efektyviai išgydyti tokias degeneracines ligas, kaip tendinopatija (R J de Vos et al., 2010). Teigiama, kad kineziterapijos užsiėmimai, o ypačingai ekscentriniai pratimai turi teigiamą poveikį sausgyslės audinių regeneracinių procesų gerėjimui (Coombes et al., 2010).

Tyrimo tikslas – išsiaiškinti kineziterapijos poveikį skausmui ir judesių amplitudei esant Achilo sausgyslės tendinopatijai po TPP injekcijų.

Uždaviniai:

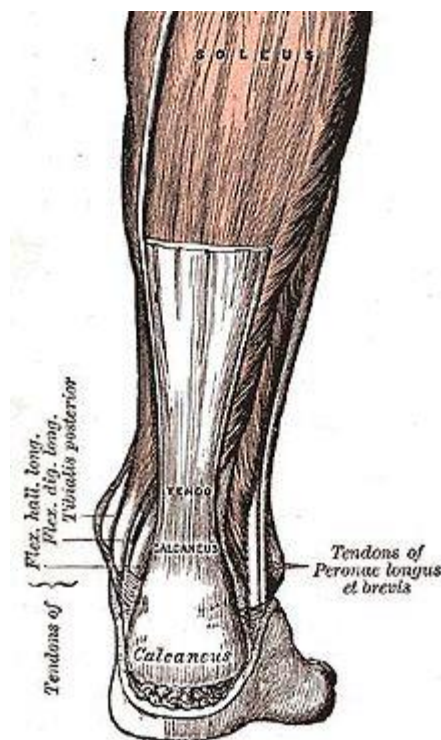
1. Nustatyti lokalaus skausmo pokyčius, taikant 2 savaitių kineziterapiją esant Achilo sausgyslės tendinopatijai po TPP injekcijų.
2. Nustatyti pėdą lenkiančių ir tiesiančių raumenų jėgą ir jėgos momento pokyčius, taikant 2 savaitių kineziterapiją esant Achilo sausgyslės tendinopatijai po TPP injekcijų.
3. Nustatyti čiurnos judesių amplitudės pokyčius, taikant 2 savaitių kineziterapiją esant Achilo sausgyslės tendinopatijai po TPP injekcijų.

Hipotezė. Dviejų savaičių kineziterapijos užsiėmimai turės teigiamą poveikį pacientui, sergančiam Achilo sausgyslės tendinopatija po TPP injekcijų.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1. Achilo sausgyslės anatomija ir biomechanika

Achilo sausgyslė yra kojos užpakalinės pusės sausgyslė, jungianti plekšninį bei dvilypį raumenis (m. gastrocnemius et soleus) kartu prie kulnakaolio gumburo užpakalinės dalies paviršiaus (1 pav.).

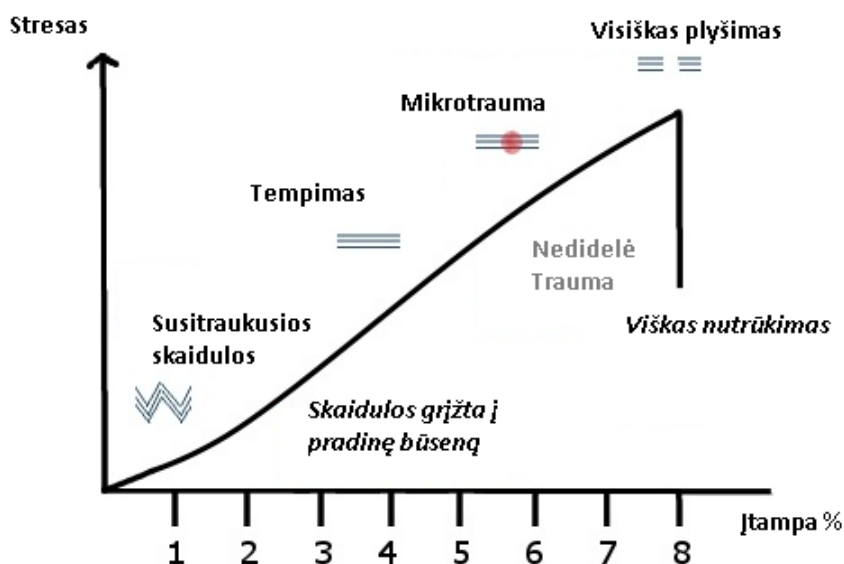


1 pav. Achilo sausgyslės anatomija (Doral et al., 2010)

Achilo sausgyslė – tvirčiausia ir storiausia sausgyslė žmogaus raiščių sistemoje. Jos bendrasis ilgis yra nuo penkiolikos centimetrų, su nedideliu 4 cm susiaurėjimu apatiniame trečdalyje prie prisijungimo vietos. Sausgyslė geba atlaikyti iki 3,9 kartų žmogaus kūno masės sukeltą apkrovą einant ir 7,7 kartų apkrovą bėgant (Giddings et al., 2000).

Achilo sausgyslė nėra apgaubta sinovijinio dangalo, kaip kitos kūno sausgyslės, tačiau pačią sausgyslę gaubia jungiamasis audinys, sudarytas iš kelių sluoksnių: giliojo (epitenon), kuris jungiasi su sausgyslės paviršiniu sluoksniu (*lot. paratenon*) turtingu kraujagyslėmis ir tiesiogiai atsakingu už sausgyslės audinių mitybą. Didėjant žmogaus amžiui sausgyslių vaskuliarizacija pamažu mažėja, pati sausgyslė tampa mažiau atspari pažeidimams (Piere-Jerome et al., 2009). 4 cm atstumu aukščiau nuo Achilo sausgyslės tvirtinimosi su kulnakaolio gumburu vieta yra specifinė nevaskuliarizuota zona, kuri yra mažiau atspari mikro traumoms, daliniams ir visiškiems plyšimams (Piere – Jerome et al., 2009).

Achilo sausgyslė pagal savo dydį ir standumą yra pati stipriausia sausgyslė žmogaus organizme. Ji stabilizuoja pėdos judesius atliekant pėdos dorsifleksiją, kurioje plekšninio ir dvilypio raumens kompleksas atlieka didžiausią vaidmenį ir tiesiogiai veikia Achilo sausgyslę. (Maffulli et al., 2008)



2 pav. Achilo sausgyslės tamprumo skalė, ir požymiai susiję su jos tamprumu. (Maffulli et al., 2008)

Pati sausgyslė esant apkrovimui geba išsitempti iki 4% procentų savo ilgio, tačiau kai tempiama daugiau nei 6%, galimi mikro ir nedideli įplyšimai pačioje sausgyslėje, o pasiekus 8% ištempimo ribą – dalinis arba visiškasis Achilo sausgyslės plyšimas (2 pav.) (Doral NM et al., 2010).

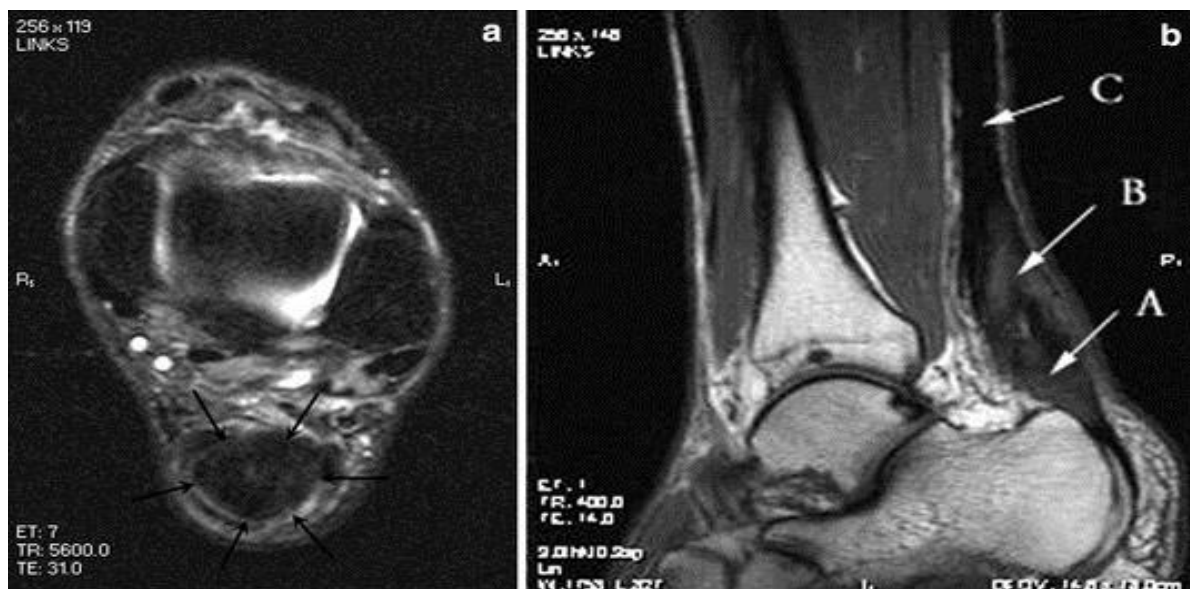
1.2. Achilo sausgyslės pažeidimai

Achilo sausgyslės traumos mechanizmas pasireiškia esant neadekvačiam – nepakankamam apšilimui prieš atliekant aktyvią fizinę veiklą. Tyrimai nustatė, kad futbolo žaidėjai bei sprinteriai patiria didžiausią traumų riziką, susijusią su Achilo sausgysle (Satyendra & Byl, 2006).

Dauguma Achilo patologijų diagnozuojamos gydytojų ortopedų – traumatologų, atliekant funkcinį ištyrimą: apžiūrą, apčiuopą, atliekant funkcinius ir biomedicininis mėginius, įvertinant esamą patologiją, jos pobūdį, paplitimą, informacijos apie ligą galima daugiau išsiaiškinti naudojant vaizdines informacijos priemones (MRT, ultragarsas). (A. Gärđin et al., 2006)

Dėl gebėjimo gerai kontrastuoti ir diferencijuoti minkštuosius audinius, magnetinio rezonanso tomografija (MRT - 3 pav.) ir ultragarsas taikomi kaip standartiniai tyrimai

diagnozuojant ligas, susijusias su Achilo sausgysle (Syha et al., 2013). Tradiciniai instrumentiniai tyrimai: rentgenograma, kompiuterinė tomografija (KT) neduoda norimų rezultatų, dažniausiai padeda diagnozuojant mechaninius kaulų pokyčius: lūžius, sąnarių pakitimus, poveikį pačios sausgyslės prisijungimo vietai (A Gärdin et al., 2006).



3 pav. Achilo sausgyslės magnetinio rezonanso nuotrauka. Raidėmis pažymėta:

„a“ nuotraukoje matoma: blauzdos magnetinio rezonanso nuotrauka (skersinis pjūvis); juodomis rodyklėmis pažymėti baltos spalvos ruoželiai – degeneravę sausgyslės audiniai.

„b“ nuotraukoje matoma: A – pažeista Achilo sausgyslės dalis ties susijungimu su kulnakauliu, apsupta (B) rodykle pažymėtos vietos (pašviesėjimai) - pakitę (degeneravę) sausgyslės audiniai (Boer, 2009).

Ultragarsiniai tyrimai labai dažnai naudojami diagnozuojant ūminius ir lėtinius Achilo sausgyslės pažeidimus (Martinoli et al., 2002). Ultragaras yra patikimiausias būdas nustatyti Achilo sausgyslės storį bei padarytą žalą esant Achilo sausgyslės daliniam ar visiškam plyšimui (Brotzman & Wilk, 2007). Diagnozuojant ligas pasireiškia keli trūkumai: subjektyvi vertintojo nuomonė nustatant pakitimų progresą bei sunkumą (O'Connor et al., 2004).

MRT tyrimas suteikia galimybę geriau diagnozuoti esamus pažeidimus ir eigoje sukeltus pakitimus audiniuose bei stebėti gijimo procesus ilgalaikėje perspektyvoje, kaupiant gautus rezultatus ir lyginant su ankstesniais (Brotzman & Wilk, 2007).

Achilo sausgyslė patologiniu požiūriu gali atsirasti keletas uždegimų ar kitų patologinių pakitimų formų. Kelios iš jų išvardintos 1 lentelėje.

1 lentelė. Ligos, susijusios su Achilo sausgysle.

Ligos pavadinimas ir aprašymas	Simptomai	Pokyčiai
<i>Paratenonitas</i> - Achilo sausgyslę gaubiančio paratenoninio audinio, kuriame gausu kraujagyslių, uždegimas. (Syha et al., 2013; Brotzman & Wilk, 2007).	Patinimas, jautrumas lokalizuotoje Achilo sausgyslės vietoje; sausgyslės sustorėjimas. Lėtiniu atveju gali būti blauzdos raumenų atrofija ir silpnumas, rečiau pasitaiko krepitacija Rytis pasireiškia skausmas. Diskomfortas, lokalizuotas jautrumas ir aštrus, deginantis skausmas judesių metu. Diskomforto zona – 2–6 cm virš prisitvirtinimo prie kulnakaolio vietos. (Brotzman & Wilk, 2007).	Paprastai trumpo pasireiškimo laikotarpio, dažniausiai veiklos metu ir tęsiasi mažiau nei dvi savaites. Vėliau simptomų pasireiškimo periodas didėja ir jautrumas fizinės apkrovos pokyčiams didėja.
<i>Achilo tendinozė</i> – giliųjų sausgyslės audinių degeneracija	Aiškių simptomų, konkrečiai susijusių su esama pažeida, nėra. Galimi atvejai: mažas ir apčiuopiamas neskausmingas mazgelis 2 – 3 cm virš kulnakaolio, kur tvirtinasi sausgyslė	Dėl sutrikusios ląstelių mitybos ir suprastėjusios kraujotakos, gali vystytis nekrozė. Atsiranda sausgyslės plyšimo rizika. (Brotzman & Wilk, 2007).
<i>Achilo sausgyslės plyšimai</i> dažniausiai atsiranda dėl staigos ekscentrinės perkrovos, bei per didelės pėdos dorsifleksijos. (Brotzman & Wilk, 2007).	Aštrus skausmas. Negalėjimas pastovėti ant pažeistos kojos, negalėjimas pernešti viso kūno svorio ant pažeistos kojos, „ <i>kabančios kojos</i> “ simptomas**, apčiuopiamas sausgyslės pažeidimas. Dalinis plyšimas susijęs su ūmiu, lokaliu skausmu. „Thomson“ testas yra teigiamas, esant visiškam Achilo sausgyslės plyšimui.*	Traumos atveju: girdimas pokštelėjimo garsas.

Pastaba: *Teigiamas Thomson testas: suspaudus užpakalinius blauzdos raumenis, nevyksta pėdos tiesimo judesys dėl trūkusios sausgyslės. (Brotzman & Wilk, 2007).

**„Kabančios kojos“ sindromas: Esant visiškam Achilo sausgyslės nuplyšimui, dingsta užpakalinių, pėdą tiesiančių raumenų jėga ir pakinta sausgyslę gaubiančių audinių forma (4 pav.).



4 pav. „Kabančios kojos“ sindromas. Kairės kojos nutrūkusi Achilo sausgyslė (šaltinis: http://academic.amc.edu/martino/grossanatomy/site/Medical/CASES/Lower%20limb/POP_UPS/images/achilles%20tendon%20rupture.jpg)

1.3. Achilo sausgyslės tendinopatija

Priesaga „-ita-“ medicinėje terminologijoje reiškia „uždegimas“. (Papa, 2012). Šiuolaikinėje mokslinėje medicinos diagnostikos literatūroje pastebima problema, jog sunku diferencijuoti Achilo sausgyslės tendinopatiją atskiriant ją nuo tendinozės. Atlikus specifinius tyrimus (Achilo sausgyslės MRT, ultragarso tyrimai) negalima pilnai nustatyti Achilo sausgyslės uždegimo, dažniausiai procesai gali būti be pakitimų (Nirsch et al., 2003).

Achilo sausgyslės tendinopatijos patogenezė:

Achilo tendinopatija labiausiai paplitusi vidutinio amžiaus (30 – 45 metų) žmonių grupėje. Statistiškai vertinant rezultatus, galima teigti, kad vyrams dažniau išsivysto ši liga nei moterims (Rompe et al., 2007). Achilo tendinopatija sukelia lėtinį lokalizuotą skausmą ir sustingimą (Zafar et al., 2009).

Liga ima vystytis, kai treniruočių režimas, intensyvumas ar fizinio aktyvumo trukmė kaitaliojasi bei tiesioginė Achilo sausgyslės apkrova, dažnai esti neadekvati, ir pavojinga (Cook et al., 2009). Jei atsigavimo periodas esti nepilnavertis, yra rizika, kad vystosi nepakankamas giliųjų audinių atsigavimas po krūvio. Sutrikęs ląstelių atsistatymas gali sukelti mikroskopinius pakitimus,

tokius kaip fibrino nusėdimas, neutrofilų ir makrofagų sumažėjimas, neovaskuliarizacija ir desorganizacija kolageno skaidulose (Murrell, 2002). Neovaskuliarizacija pakitusioje Achilo sausgyslėje yra lydima nervų pluoštelių vystymosi. Šie nervų pluošteliai turi tiek jutimo, tiek simpatetinius komponentus, kurie, dalinai, gali būti atsakingi už skausmą, siejamą su Achilo tendinopatija (van Sterkenburg et al., 2011; Andersson et al., 2007; Lake et al., 2009).

Rizikos veiksniai yra:

- amžius;
- vyriška lytis;
- didelis kūno masės indeksas, endokrininės ir metabolinės sistemos;
- biomechaniniai ir struktūriniai pokyčiai sąnariuose;
- eisenos ir apatinių galūnių poslinkis;
- genetiniai veiksniai, susiję su kolageno metabolinėmis savybėmis (Posthumus et al., 2010, Gaida et al., 2010).

1.3.1. Tendinopatijos priežastys ir simptomai

Achilo tendinopatijos priežastys gali būti skirstomos į vidines ir išorines.

Vidinės priežastys:

- Amžius: Senėjimo procesą sąlygoja fiziologiniai pokyčiai, kai I tipo kolageno skaidulų mažėja, nes jos keičiamos dalinai didesnės koncentracijos III tipo kolageno skaidulomis. I tipo kolageno skaidulos atsparios mechaninam tempimui, o III tipo kolageno skaidulos mažiau atsparios mechaniniam tempimui (Kannus, 1989).

- Lytis. Dažniau Achilo tendinopatija serga vyrai nei moterys.

Išoriniai veiksniai:

- Ūmios / dažnai pasikartojančios traumos: Achilo sausgyslės traumas sukelia aktyvūs, didelės apkrovos su skirtingu krypties poveikiu pratimai, pavyzdžiui bėgiojimas ar šokinėjimas. Achilo tendinopatija labiausiai paveikia trumpų distancijų bėgikus.

- Aplinka. Nepritaikyta bėgiojimui aplinka, per kietas paviršius, nepritaikyti batai, apkraunantys pėdos skliautą.

Simptomai:

- Skausmas, kuris paprastai būna fizinio krūvio pradžioje ir pabaigoje. Skausmas dažniausiai pasireiškia palpuojant sausgyslės, 2 - 6 cm virš prisitvirtinimo prie kulnakaolio, vietą. Kai patologinis procesas progresuoja, skausmas gali atsirasti fizinio krūvio metu, ir sunkiais atvejais tai gali trukdyti užsiimti kasdiene veikla (Maffulli et al., 2004).

- Ūminės fazės metu sausgyslė yra patinusi dėl edemos. Kartais daug skysčio aplink sausgyslę gali sukelti apčiuopiamą krepitaciją. Lėtiniais atvejais fizinio krūvio sukeltas skausmas vis dar yra pagrindinis simptomas, o krepitacija sumažėjusi.
- Manoma, kad lėtiniais atvejais esantis patinimas reiškia uždegimą (Leppilahti et al., 1991).

1.3.2. Achilo sausgyslės tendinopatijos diagnostika

Achilo sausgyslės simptomai ištiriami:

- asimetrija,
- patinimas,
- palpacija atskleidžia minkštumą išilgai sausgyslės, padidėjusį skausmą (Papa; 2012).

Esant diagnozuojamiems sausgyslės degeneraciniams procesams, skausminga, uždegiminė zona gali būti apčiuopiama (Simpson et al., 2009; Chinn et al., 2010). Norint išmatuoti galimą poveikį pėdos kinematiniais judesiams, turėtų būti įvertinti pagrindiniai pėdos ir kulkšnies judesiai (Carcia et al., 2010).

Anamnezė turi didelės svarbos diagnozuojant Achilo tendinopatiją. Skausmas, trukmė ir neigiamą poveikį sukeltantys veiksniai turi būti aprašomi (Kader et al., 2002).

Klinikiniai tyrimai turėtų padėti įvertinti abiejų kojų Achilo sausgyslių būklę. Turi būti įvertinta pėda ir kulnas, esami poslinkiai, deformacijos, asimetrija, sausgyslės dydis, sausgyslės tankio ir dydžio pokyčiai ir bet kokie ankstesni randai.

Sustorėjimas ir jautrumas nustatomas atsižvelgiant į pilną pėdos lenkimą (plantarinė fleksija), o sausgyslės pažeidimai – atsižvelgiant į čiurnos judesius (Williams, 1986).

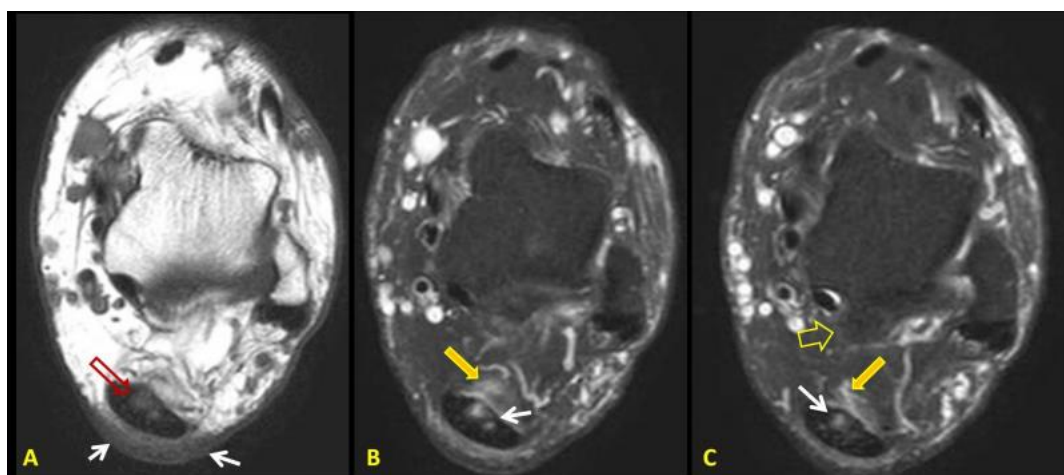
Paprastai rentgenograma gali būti naudojama pradinėje stadijoje įtariant Achilo tendinopatiją. Jos dėka galima išaiškinti sausgyslės kalcifikaciją, osteoartritą arba sausgyslės plyšimą (Simpson et al., 2009). Skeleto, raumenų ir magnetinio rezonanso tomografija (MRT) gali būti naudinga tais atvejais, kai konservatyvus gydymas neteikia jokių rezultatų, o ir ligos patologija bei paveikti audiniai, jų struktūra neaiški (Simpson et al., 2009; Carcia et al., 2010).

Norit ištirti sausgyslės sutrikimus, paprastai naudojama echoskopija. Tačiau, priklausomai nuo doplerio, minkštųjų audinių kontrastavimo galimybių, echoskopinis Achilo sausgyslės tyrimas yra mažiau suteikiantis informacijos apie sausgyslę nei magnetinio rezonanso tomografija (MRI) (Maffulli et al., 1987). Ūmaus uždegimo atveju ultragarsas gali parodyti skysčių kaupimąsi aplink sausgyslę.

Maffulli ir kiti autoriai (2004) parengė paprastą klasifikavimo sistemą tiriant tendinopatiją:

- Sausgyslė yra normali, nepažeista.
- Sausgyslė patinus.
- Sausgyslės plote galima pastebėti žymesnius pakitimus.

MRT pateikia išsamią informaciją apie sausgysles ir aplinkinių audinių vidinę sandarą ir ji yra naudinga įvertinant įvairius lėtinės degeneracijos procesus (5 pav.) (Schepesis et al., 1994). Maffulli ir kiti mokslininkai (2004) taip pat nustatė, kad išilginis ultragarso tyrimas parodė lengvo ir vidutinio sunkumo audinių regeneracijos, atsiradusius pokyčius abiejose Achilo sausgyslėse dėl galimų pažeidimų, bet šių pokyčių atsiradimas nebuvo aiškiai korreliuotas su pacientų patiriamais simptomais. Atsižvelgiant į didelio jautrumo vaizdavimo būdus anomalijos turėtų būti aiškinamos atsargiai ir susiejamos su paciento ligos požymiais.



5 pav. Čiurnos sąnario magnetinio rezonanso nuotrauka. Pastaba: Paveikslėlyje pavaizduotas kulnakaulinio – blauzdos sąnario skersinis pjūvis. Šviesiomis rodyklėmis pažymėti pažeisti (pakitę), sausgyslės audiniai.

MRT vaizdavimo metodas teikia išsamią informaciją apie paveiktus vidinius audinius, tačiau jo svarba klinikinėje praktikoje išlieka diskusijų objektu (Karjalainen et al., 2000). Pagrindinis MRT trūkumas yra didelė ištyrimo kaina ir ilgas tyrimo laikas, todėl ultragarsas yra vis dar laikomas pagrindiniu vaizdavimo metodu Achilo sausgyslės tyrimams (Rolf et al., 1997; Movin et al., 1998). Ultragarsas padeda sutelkti dėmesį į patologinę sritį ir nustatyti simptomus (Gibbon, 1996). Tuo pat metu naudojamas specialus, spalvas išskiriantis dopleris leidžia detaliau iširti sausgyslės vaskuliarizaciją ir kraujo tėkmės eigą. Šerdies biopsija leidžia atlikti tendinopatijos paveiktų audinių analizę (Ohberg et al., 2001).

1.3.3. Achilo sausgyslės tendinopatijos gydymas

Achilo sausgyslės tendinopatiją sunku gydyti, o konservatyvaus ir chirurginio gydymo galimybės esti ribotos, o rezultatai dažnai nenuspėjami. JAV sporto medicinos gydytojų draugija yra nustačiusi: net tada, kai anksti diagnozuotos Achilo tendinopatijos gydymo metodai derinami tarpusavyje, reabilitacija trunka ilgiau nei 30 dienų (Longo et al., 2008).

1.3.3.1. Konservatyvus gydymas

Siekiant kontroliuoti simptomus ūmios fazės metu, reikia mažinti intensyvumą, dažnį ir trukmę bei pašalinti traumas sukeliančius faktorius. Pilnas kolageno atsistatymas ir rekonstrukcija skatina sausgyslių apkrovimą, todėl kiti pažeidimai sausgyslei gali būti žalingi. Rekomenduojama maksimaliai sumažinti sausgyslės patiriamą krūvį, tačiau leisti atlikti kasdienę veiklą (Alfredson et al., 2001).

Kader ir kiti mokslininkai (2002) atliko tyrimą su 22 pacientais (12 vyrų, 10 moterų, vidutinis amžius 48 metų) taikydami ekscentrinius arba koncentrinius pratimus kiekvieną dieną, 12 savaitių. Abiejose grupėse pacientai buvo skatinami pratimus daryti, nepaisant jaučiamo sausgyslės skausmo ir diskomforto fizinio krūvio metu. Po ekscentrinių pratimo režimo 18 iš 22 (82%) pacientų buvo patenkinti rezultatais ir atnaujino savo ankstesnę veiklą.

Stanish ir kiti mokslininkai (1986) rekomenduoja ekscentrinius pratimus atlikti be skausmo, o Alfredson ir kiti mokslininkai (1998) rekomenduoja atlikimą per skausmą.

Vis dar nesutariama kokie metodai gali turėti įtakos ekscentrinių pratimų atlikimo rezultatams, įskaitant ir tai, ar mokymas atlikti pratimus turėtų būti skausmingas, namuose ar klinikoje. Reikalingi didesni atsitiktinių kontroliuojamų imčių tyrimai, kad būtų atsižvelgta į šiuos parametrus (Maffulli & Longo, 2008).

Buvo pasiūlytos trys pagrindinės taisyklės ekscentriniam pratimų atlikimui:

1. Sausgyslės ilgis: jei sausgyslė yra iškarto įtempta, jos poilsis turi būti ilgesnis ir mažesnis apkrovimas judesio metu.
2. Apkrova: palaipsniui didinant sausgyslės apkrovą, turėtų padidėti sausgyslės stiprumas.
3. Greitis: didinant susitraukimo greitį, bus sukurta didesnė jėga.

Tačiau šių būdų naudojimą ekscentrinių pratimų reabilitacijos programoje reikia patikrinti. (Maffulli & Longo, 2008).

Papildomi konservatyvaus gydymo būdai naudojami gydant Achilo tendinopatiją yra gydymas ultragarsu, žemo dažnio lazerio terapija bei ortopediniais įtvarais (Carcia et al., 2010). Kitos neinvazinės gydymo metodikos yra ekstrakorporinė elektrošoko bangų terapija ir

kortikosteroidų injekcijos (Wilson et al., 2010; Vulpiani et al., 2009; Paoloni et al., 2007). Tačiau moksliniai įrodymai apie kortikosteroidų injekcijas yra priešaringi ir netgi yra įrodymų, kad jų naudojimas padidina Achilo sausgyslės plyšimo riziką (Speed, 2001; Gill et al., 2004). Steroidų injekcijos pripažintos kaip pasenusi gydymo metodika ir jos palaipsniui pakeičiamos injekcijomis su autologiniu krauju ir trombocitų turtinga plazma (Lind et al., 2006; Kampa et al., 2010).

Stiprinant trigravį blauzdos raumenį bei gerinant Achilo sausgyslės tamprumo savybes tempimas yra svarbus norint:

- išsaugoti Achilo sausgyslės funkciją,
- išlaikyti normalų čiurnos sąnario judrumą,
- sumažinti sausgyslės įtampą (Silbernagel et al., 2001).

Ortopediniai įtvarai yra naudingi su kitais gydymo metodais, jei yra poslinkis ar biomechaninis pokytis judesiuose. Vienas atsitiktinių imčių kontroliuojamas tyrimas nustatė reikšmingą skausmo sumažėjimą pacientams, nešiojantiems pagal užsakymą pagamintus įtvarus (Mayer et al., 2007).

89% pacientų po keturių savaitių dėvėtų pagal užsakymą pagamintų vidpadžių, pajuto skausmo sumažėjimą, lyginta buvo su kontroline grupe, kuri vidpadžių negavo.

Tačiau yra labai mažai įrodymų, leidžiančių manyti, kad vien tik ortopediniai įtvarai bus efektyvūs (Scott et al., 2011).

Kitos neinvazinės gydymo metodikos yra ekstrakorporinė elektrošoko bangų terapija ir kortikosteroidų injekcijos (Wilson et al., 2010; Vulpiani et al., 2009; Paoloni et al., 2007). Moksliniai įrodymai apie kortikosteroidų injekcijas yra priešaringi ir netgi yra įrodymų, kad jų naudojimas padidina Achilo sausgyslės plyšimo riziką (Speed, 2001; Gill et al., 2004). Steroidų injekcijos tampa pasenusiu gydymu ir jos palaipsniui pakeičiamos injekcijomis su autologiniu krauju ir trombocitų turtinga plazma (Lind et al., 2006; Kampa et al., 2010).

1.3.3.2. Autologinės kraujo ir trombocitų praturtintos plazmos (TPP) injekcijos

Esant Achilo sausgyslės tendinopatijai, gydymas paprastai būna sunkus, neefektyvus. Nuo 30 iki 50 procentų tiriamųjų dažniausiai skundžiasi Achilo sausgyslės tendinopatija, pastoviu skausmu, judesio suvaržymais ir sunkumu dalyvauti kasdienėje veikloje (Alfredson, 2003). Trombocitais praturtinta plazma (TPP) (*angl. Platelet enriched plasma (PRP)*), tai specialiai apdirbtas žmogaus jungiamasis audinys – kraujo plazma, yra žmogaus organizme esantis jungiamasis audinys – rezervuaras, kuriame esti augimo faktorių, mikroelementų ir kitų, organizmui naudingų medžiagų. Norint parengti injekcijai, kraujo plazma turi būti atskirta nuo kitų makroelementų, galinčių sukelti pašalinį poveikį (Misthra et al., 2009).

Gydymui ruošiamą kraujo plazmą paimama specialiai iš paciento, kuriam ir ruošiamą injekcija (Mishra A et al., 2009). Specialia aparatu paimtas kraujo kiekis, (šio tiriamojo atveju per veną surenkama apie 20 ml tiriamojo kraujo) (6 pav.) centrifuguojamas ir išsiskyrę antikoagulantai ir augimo faktoriai surenkami į specialų indą, kuris surenkamas į paprastą švirkštą ir sušvirkščiamas į pažeistą vietą (šiuo atveju į Achilo sausgyslę) (Foster TE et al., 2009).

Gijimo procesui itin svarbi Achilo sausgyslės fiziologinė būklė (Hammond JW et al., 2009). Esant sausgyslės pažeidimui, gijimo fazės skirstomos į tris dalis:

1. Uždegiminė fazė. Vystosi pirmąją savaitę po patirtos traumos. Jos metu į audinių gijimo procesą įsitraukia uždegimą stimuliuojantys mediatoriai ir sukeliama hemostazė (Hammond JW et al., 2009).

2. Proliferacinė fazė. Vystosi nuo dviejų dienų iki kelių savaičių. Šio proceso metu vystosi audinių pokyčiai: granuliacija, audinių kontrakcija, ir ektializacija (Hildebrand et al., 1998).

3. Remodeliacinė fazė. Trunka apie 1-erius metus, kai kolageno ir randinio audinio formavimosi stazė. I – tipo kolageno skaidulos keičia susiformavusį proteoglikaną ir fibronektiną tam, kad suformuoti tampresnį ir stipresnį audinį (Gulotta LV, Rodeo SA, 2009; Anittua E et al., 2005).

Leidžiant trombocitais praturtintos kraujo plazmos leidimas į Achilo sausgyslę - pagreitinti gyjančio audinio neovaskulizaciją, naujų ląstelių bei matriksos susidarymą (Gulotta LV, Rodeo SA, 2009). Skatinant audinių atsigavimą po plyšimo ar mikrotraumų plazmos injekcijos pagerina ir paspartina gijimo procesus: sumažėja skausmas, pagerėja pažeistos sausgyslės ar raumens biomechaninės ir funkcinės savybės (Kajikawa Y et al., 2008)



6 pav. Augimo faktorių koncentravimo sistema (šaltinis: Harverst Technologies SmartPREP, Šveicarija)

Natūraliai gyjant Achilo sausgyslei po įvairių traumų ar mikroplyšimų, nepaisant šios sausgyslės fiziologiškai nustatyto tvirtumo, mokslininkai nustatė, kad dėl natūraliai prastos kraujotakos aprūpinimo tam tikruose Achilo sausgyslės segmentuose, jos mityba esti sutrikusi, todėl regeneraciniai procesai gali smarkiai sulėtėti, o natūralaus atsigavimo periodas gali svyruoti nuo 30 dienų iki vienerių metų (X. Yang et al., 2011). Dėl šios priežasties įleidus koncentruotą mišinį į Achilo sausgyslę, gali prasidėti uždegiminiai procesai (Nyugen et al., 2011). Tai yra normalus procesas kuris leidžia atsikurti sausgyslės vaskuliarizacijai, bei sumažinti atsiradusį skausmą.

Gydymo eigoje pacientui privalomi krūvio apribojimai: nuo pirmosios injekcijos į pažeistą sausgyslę, siekiant nedidinti paveiktos sausgyslės pažeidimų ir leisti augimo faktoriams pradėti veikti bei leisti sausgyslės giliesiems audiniams pilnai atsinaujinti, privalomas nuo 1 iki 3 čiuornos sąnario imobilizavimas (De Vos RJ et al., 2010). Nuo 3 iki 14 dienų laikotarpyje siekiama atlikti nedidelius pėdos lenkimo ir tiesimo mobilumą gerinančius pratimus, o nuo 14 – 28 dienų po paskutinės TPP injekcijos laikotarpyje – taikyti ekscentrinių pratimų programą pradedant su mažu pasipriešinimu, tačiau didinti atlikimo laiką, pakartojimų skaičių, bei atlikimo greitį (P. Malliaras et al., 2013).

2. TYRIMO METODIKA IR ORGANIZAVIMAS

2.1. Tiriamasis

Tyrimui pasirinktas 34 – ių metų pacientas, vyras, kuriam 2012 metų pabaigoje prasidėjo neaiškios kilmės dešinės kojos Achilo sausgyslės skausmai. Pats tiriamasis – aktyvia fizine veikla užsiimantis sportininkas, žaidžiantis krepšinių mėgėjų lygoje. Dėl paūmėjusio skausmo, kuris ėmė riboti aktyvius judesius bei trukdė dalyvauti fizinėje veikloje, pacientas 2013 metų pradžioje kreipėsi į ortopedą traumatologą. Atlikus specialius tyrimus: čiupiant sausgyslę, įvertinant jos standumą, tamprumą, įvertinus abiejų kojų Achilo sausgyslių simetriją bei atlikus Achilo sausgyslės ultragarso tyrimą, jam buvo nustatyta Achilo sausgyslės tendinopatija. Po savaitės tiriamajam buvo pradėtas taikyti Achilo sausgyslės tendinopatijos gydymo metodas, taikant TPP injekcijas: buvo suleistos trys TPP injekcijos (7 ml x 3 k, kas ketvirtą dieną).

Praėjus dviem savaitėms po paskutinės injekcijos, tiriamasis dalyvavo dvi savaites trunkančiame tyrime, siekiant iširti skausmo, raumenų jėgos ir jėgos momento bei judesių amplitudės pokyčius po TPP injekcijų į Achilo sausgyslę. Buvo vertinamas pokytis atliekant tyrimus prieš kineziterapijos užsiėmimus, po savaitės bei po dviejų savaitių. Buvo matuojama kairės ir dešinės kojos raumenų jėga prieš kineziterapijos užsiėmimus, po savaitės ir po dviejų savaitių. Taip buvo atliekamas izokinetinis pėdą lenkiančių raumenų jėgos testavimas prieš kineziterapijos procedūras ir po dviejų savaitių kineziterapijos užsiėmimų.

2.2. Tyrimo metodai

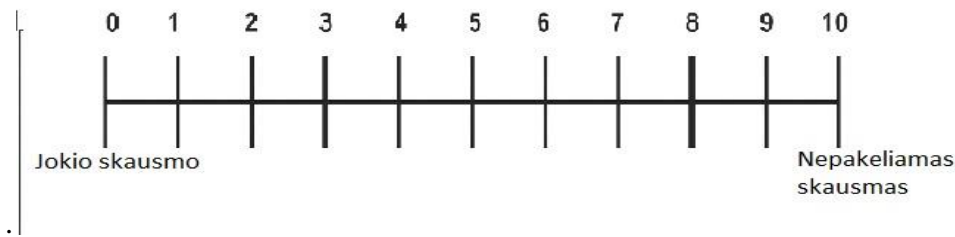
2.2.1. Skausmas

Skausmui įvertinti buvo naudojama vizualinė – analoginė skausmo skalė (VAS). Skausmui vertinti buvo naudojama 10 – balų sistema: 0 balų – jokie skausmo; 10 balų – nepakeliamas skausmas. Skausmą vertino pats pacientas.

Skausmo vertinamas buvo atliekamas trim etapais:

- Prieš kineziterapijos užsiėmimą,
- Kineziterapijos užsiėmimo metu,
- Po kineziterapijos užsiėmimo.

Duomenys apie skausmą buvo renkami kiekvieno kineziterapijos užsiėmimo metu, per visą dviejų savaitių tyrimo laikotarpį.



7 pav. Vizualinė – analoginė skausmo skalė

2.2.2. Dinamometrija

Siekiant įvertinti statinę pėdą lenkiančių ir tiesiančių raumenų jėgą, taikoma statinė dinamometrija. Statinė jėga – kai raumuo įsitempia, bet jo ilgis nekinta, o gali kisti įsitempimo dydis (Tinteris, 2003).

Raumenų jėga buvo matuojama rankiniu (Lafayette Manual muscle testing system: Model 01165, JAV) dinamometru (8 pav.). Matuojant raumenų jėgą Lafayette dinamometru, gauta jėgos vertė yra išreiškiama kilogramais (Stanaitis, 2003). Gauti rezultatai, kurie pateikti kilogramais, verčiami į niutonus.



8 pav. Lafayette rankinis dinamometras (JAV)

Prietaisas turi specialiai pritaikytą plokštumą į kurią tiriamasis remiasi, ir pacientas atlikdamas judesį suteikia pasipriešinimą. Šį gautą rezultatą dinamometras registruoja. (Lafayette instrument, 2012).

Matuojant raumenų jėgą Lafayette rankiniu dinamometru, pacientas ir kineziterapeutas privalo išlaikyti tam tikras standartines padėtis.

Kiekvieno matavimo metu rankinio dinamometro padėtis yra tiksliai parenkama pagal reikalavimus (2 lentelė).

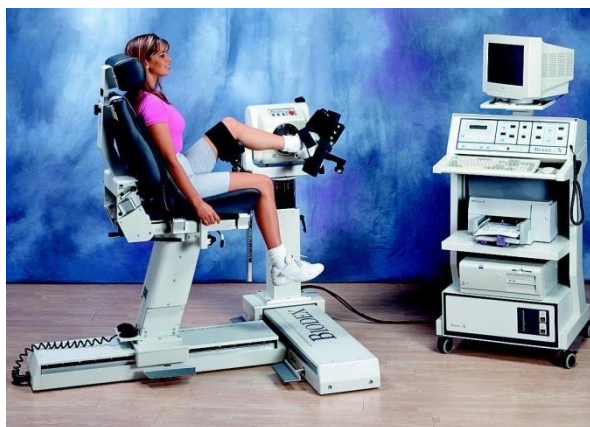
2 lentelė. Rankinio dinamometro ir tiriamojo padėtys testuojant statinę raumenų jėgą (Nancy Berryman Resse, 2006)

Funkcija (pagrindinė raumenų grupė)	Tiriamojo padėtis	Apatinės galūnės padėtis	Viršutinės galūnės padėtis.	Lafayette aparato padėtis
Plantarinė fleksija (pėdos tiesimas)	Gulint ant šono	Sulenкта per kelio sąnarį 90°, lenkiama per klubo sąnarį apie 30°.	Pilnai ištiesta per kelio sąnarį ir padėta ant pėdos vidinio paviršiaus.	Priekinis nugarinis pėdos paviršius, ties II-uoju pėdos pirštakaulių eile.
Dorsalinė fleksija (pėdos lenkimas)	Gulint ant šono	Blauzda sulenкта 90° kampu, sulenкта per klubo sąnarį 30° kampu.	Pilnai ištiesta per kelio sąnarį ir ant pėdos vidinio paviršiaus.	Dorsalinis pėdos paviršius, ties II-ąja pėdos pirštakaulių eile.

Testuojant, tiriamieji atlikdavo vieną neregistruojamą bandymą, o po to tris registruojamus ir iš gautų duomenų buvo apskaičiuojamas vidurkis. Kiekvienas bandymas truko tiek laiko, kad tiriamasis spėtų išvystyti didžiausią jėgą. Pacientui išvysčius didžiausią raumens jėgą, pasigirsta dinamometro signalas, po kurio matavimas baigiamas. Atlikus kiekvieną bandymą, buvo 30 sekundžių pertrauka, kad susitraukęs raumuo visiškai atsipalaiduotų. (Nancy Berryman Resse, 2006).

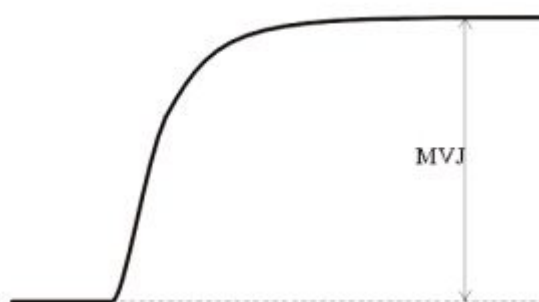
2.2.3. Izokinetinis jėgos momento matavimas

Tyrimas buvo atliekamas Lietuvos Sporto Universiteto sporto fiziologijos laboratorijoje, siekiant išsiaiškinti blauzdos dvilypio raumens maksimalų jėgos momentą naudojant kompiuterizuotą raumenų jėgos matavimų sistemą (Biodex Medical system 3 PRO sertifikuota ISO 9001 EN 46001). tyrimui suformuotas tyrimo protokolas:



9 pav. Biodex testavimo ir treniravimo sistema

Pacientas pritvirtintas sėdimoje padėtyje, tiriamoji koja sulenka per kelį 60° kampu ir pritvirtinta prie specialaus laikiklio, kad atliekant pėdos judesius, tiriamasis negalėtų atlikti judesio kitų raumenų grupių pagalba. Pėda per čiurnos sąnarį sulenka 90° kampu ir atremta į specialią platformą, o ji sujungta su davikliu kuris, kuris reaguoja į bet kokią jėgos pokytį. Tyrimo eigoje tyrimojo prašoma tiramąjį maksimaliai atlikti plantarinę fleksiją, 3 kartus po 5 sekundes. Tarp pakartojimų atliekama 60 s pertrauka. Kampinis greitis 60 l/s. Gautieji duomenys registruojami kompiuteryje, kuris nustato maksimalų malingos jėgos susitraukimą, gautą rezultatą pateikia grafiko pavidalu (10 pav.).



10 pav. Maksimalios valingos jėgos Biodex testuojamos sistemos pateikiamoje medžiagoje.

2.2.4. Goniometrija

Goniometro matavimo vienetai žymimi laispniais nuo 0 iki 180° . Tiramajam buvo matuojama abiejų kojų pėdų plantarinė fleksija (pėdos tiesimas) bei dorsalinė fleksija (pėdos

lenkimas). Pagal nustatytas taisykles, kiekvienas matavimas turėjo būti atliekamas tam skirtoje specialioje padėtyje (3 lentelė).

3 lentelė. Goniometrijos metodika

Tyrimo objektas	Paciento padėtis	Goniometro padėtis
Pėdos lenkimas (Plantarinė fleksija)	Pacientas guli ant pilvo, koja sulenkta per kelio sąnarį 90° kampu.	Goniometras dedamas prie šoninio blauzdikaulio antkrumpio. Stacionari dalis ties lygiagrečiai tiesios kojos, mobili ties pėdos II-osios pirštaičių eile.
Pėdos tiesimas (Dorsalinė fleksija)	Pacientas guli ant pilvo, koja sulenkta per kelio sąnarį 90° laipsnių kampu.	Goniometras dedamas prie šoninio blauzdikaulio antkrumpio. Stacionari dalis ties lygiagrečiai tiesios kojos, mobili ties pėdos II-osios pirštaičių eile.

Laikantis minėtų rekomendacijų, matavimai buvo kartojami tris kartus. Sudėjus visus vieno matavimo metu gautus rezultatus, skaičiuojamas aritmetinis vidurkis (Martin RL, McPoil TG, 2005).

2.2.5. Kineziterapija

Tiriamajam buvo sudaryta dviejų savaitių kineziterapijos programa. Tiriamasis dalyvavo iš viso 7 kineziterapijos užsiėmimuose. Atsižvelgiant į Silbernagel ir kitų mokslininkų (2001) rekomendacijas buvo sudaryta ekscentrinų, Achilo sausgyslę stiprinančių pratimų programa. Taip pat buvo mokslininkų Maffulli ir Longo (2008) rekomenduojami Achilo sausgyslės tempimo pratimai.

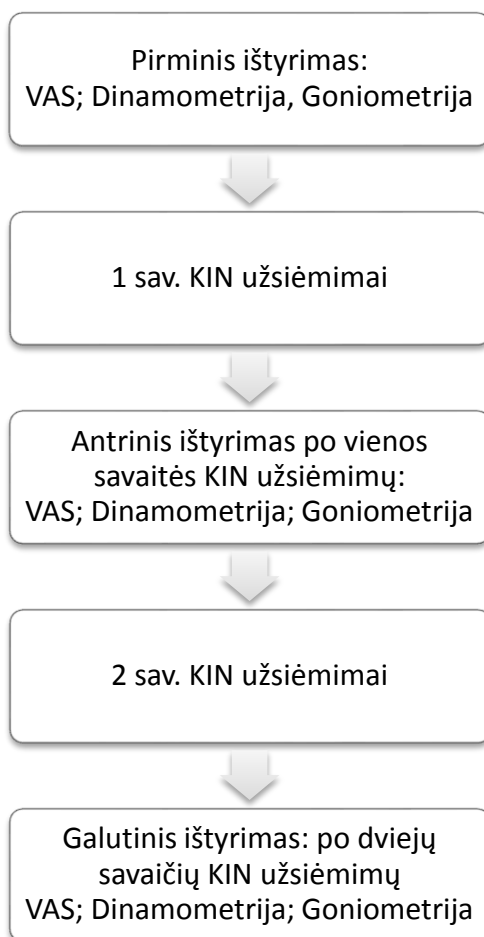
2.3. Tyrimo organizavimas

Po atlikto pirminio ištyrimo buvo sudaryta dviejų savaitių kineziterapijos užsiėmimų programa. Kiekvieno užsiėmimo metu buvo vertinamas skausmas: prieš kineziterapijos užsiėmimą, kineziterapijos užsiėmimo metu ir po kineziterapijos užsiėmimo.

Taip matuojama statinė raumenų jėga: per pirminį kineziterapijos užsiėmimą, po savaitės kineziterapijos užsiėmimų bei po dviejų savaitių kineziterapijos užsiėmimų. Jėgos momento

matavimai buvo atliekami Lietuvos Sporto universiteto sporto fiziologijos laboratorijoje. Jėgos momento skaičiavimai buvo atliekami du kartus: prieš kineziterapijos užsiėmimus ir po dviejų savaitėjų kineziterapijos užsiėmimų.

Tyrimas buvo atliktas laikantis visų Helsinkio konvencijos (1960) nustatytų reikalavimų dėl bioetikos atliekant tyrimus su žmonėmis.



11 pav. Tyrimo organizavimo schema.

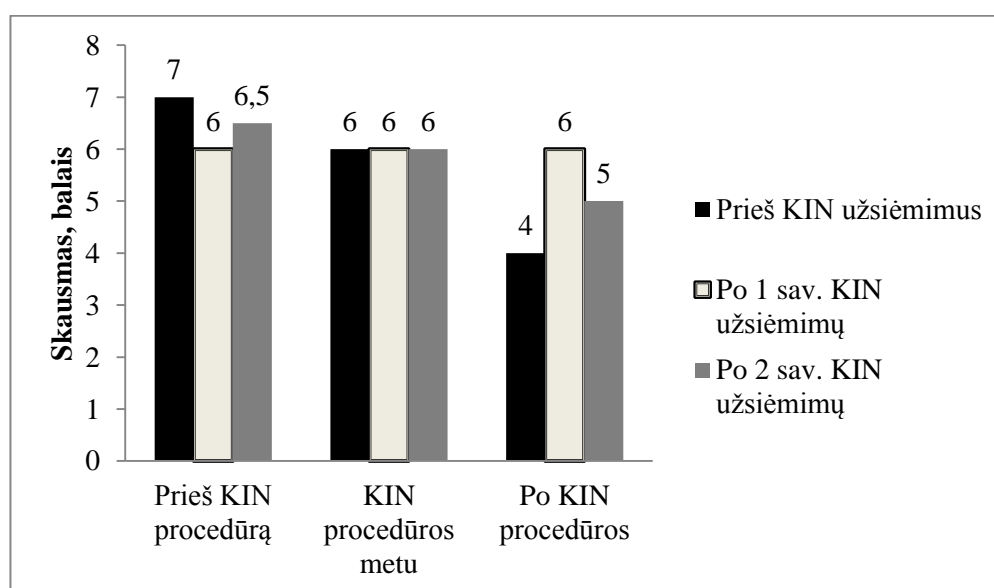
2.4 Statistinė duomenų analizė

Gautieji duomenys buvo apdoroti programinio paketo „MS Office“ programa „MS Excel“. Buvo skaičiuojamas gautųjų duomenų aritmetinis vidurkis ir pateikiamas grafikuose. Siekiant įvertinti ir palyginti gautųjų duomenų kitimo tendencijas. Statistinio reikšmingumo vertinimo kriterijai taikomi, kai atliekama anketinė apklausa, arba daugelio atvejų analizė, tam kad patvirtintas nagrinėjamos terapijos efektyvumas, nevertinant kiekvieno paciento unikalios situacijos Kadangi tyrime dalyvavo tik vienas tiriamasis, buvo pasirinktas matavimų skaičius toks, kuris optimaliai atspindėtų turimą situaciją.

3. TYRIMO REZULTATAI

3.1. Skausmo vertinimo rezultatai

Žemiau pateiktas grafikas iliustruoja pokyčius, kurie buvo įvertinti statistiškai apdorojus tiriamojo pateiktą skausmo vertinimą naudojantis VAS skale atitinkamos procedūros metu per visą tyrimo laikotarpį. Šiuo atveju iš viso buvo statiškai vertinta kiekybiškai išreikštų kokybinių duomenų imtis, sudaryta iš 21 vertinimo rezultato.



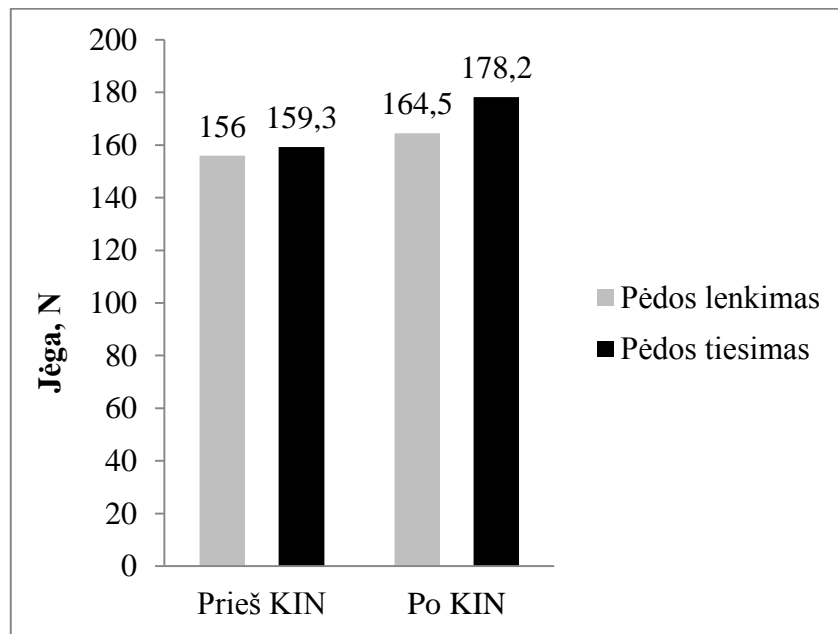
12 pav. Dešinės kojos skausmo vertinimo rezultatai

Pastaba: KIN - kineziterapija

Grafiškai pavaizduoti skausmo pokyčio vertinimo rezultatai (12 pav.) rodo, kad skausmas po dviejų savaičių kineziterapijos užsiėmimų sumažėjo lyginant su rezultatais prieš kineziterapijos procedūras (po dviejų savaičių kineziterapijos skausmo vertinimas buvo 4 ± 1 b.; 7 ± 2 b. prieš kineziterapijos užsiėmimus). Po vienos savaitės kineziterapijos užsiėmimų vertinamas skausmas prieš, per ir po kineziterapijos užsiėmimų nepakito (6 ± 1 b) Skausmas po dviejų savaičių kineziterapijos užsiėmimų vidutiniškai sumažėjo 1,5 balais (prieš kineziterapiją $6,5 \pm 1$ b.; $5 \pm 0,5$ b. po kineziterapijos). Vertinant kokybiškai, galima teigti, kad po kineziterapijos užsiėmimų skausmas nuo labai stipraus sumažėjo iki vidutinio stiprumo.

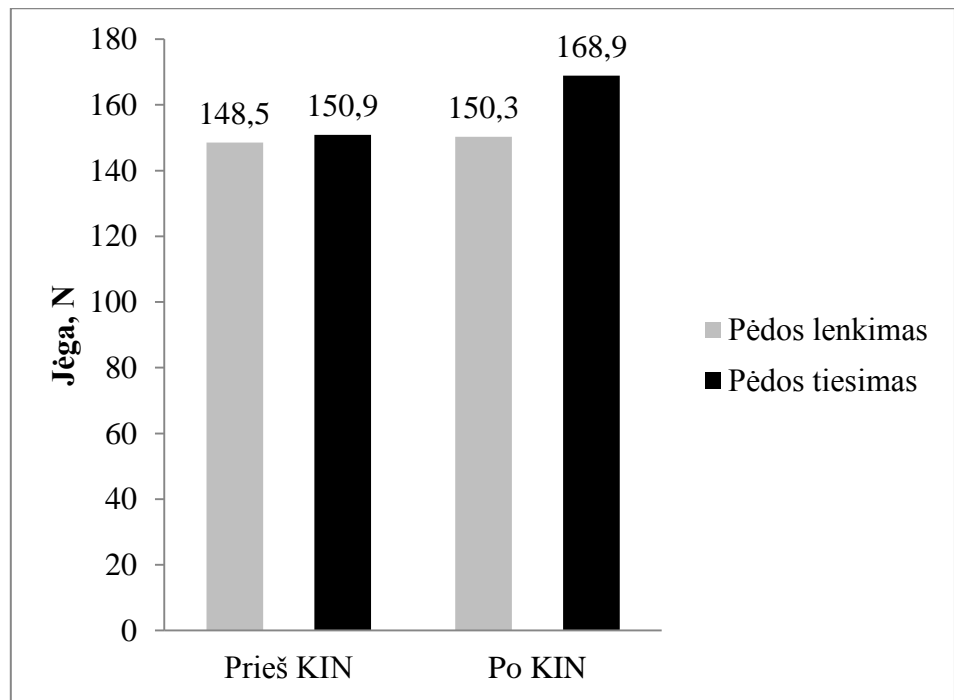
3.2. Raumenų jėgos vertinimo rezultatai

Statistiškai vertinamų duomenų imtį vienai tiriamajai kojai sudaro 9 matavimo rezultatai. Po dviejų savaitių kineziterapijos užsiėmimų kairės kojos pėdą lenkiančių ir tiesiančių raumenų jėga padidėjo (13 pav.). Kairės kojos pėdą lenkiančių raumenų jėga padidėjo 8,5 N (prieš kineziterapiją $156 \pm 23,4$ N; $164,5 \pm 25,6$ N po kineziterapijos). Kairės kojos pėdą tiesiančio raumens jėga padidėjo 18,9 N (prieš kineziterapiją $159,3 \pm 27,3$ N; $178,2 \pm 34,1$ N po kineziterapijos).



13 pav. Kairę pėdą lenkiančių ir tiesiančių raumenų jėgos matavimų rezultatai

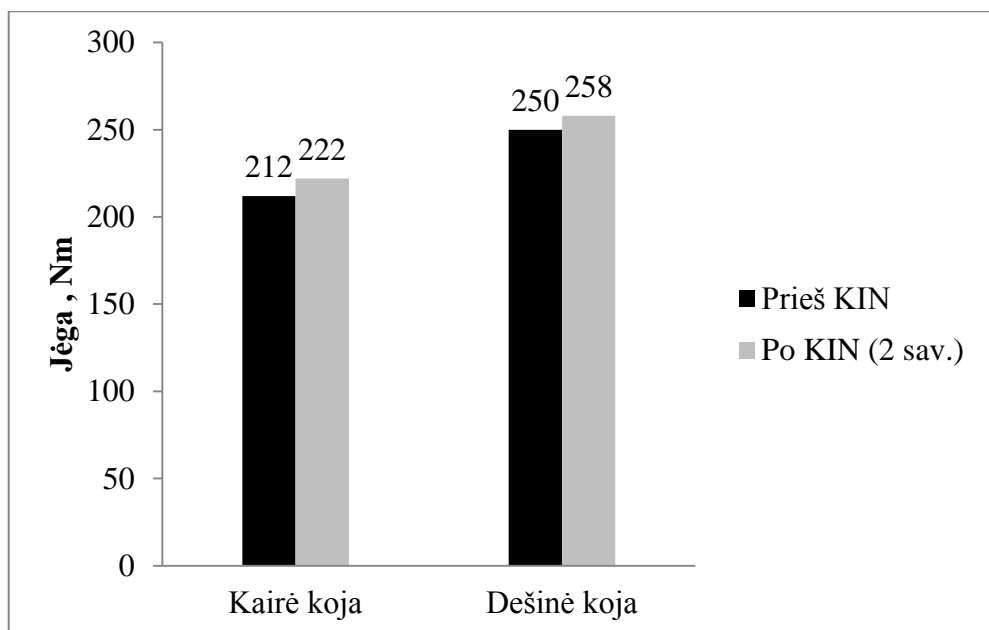
Dešinės kojos pėdą lenkiančių raumenų jėga po dviejų savaitių kineziterapijos užsiėmimų padidėjo (14 pav.). Dešinę pėdą lenkiančių raumenų jėga padidėjo 1,8 N (prieš kineziterapiją $148,5 \pm 24,6$ N; $150,3 \pm 25,7$ N po kineziterapijos), dešinę pėdą tiesiančių raumenų jėga padidėjo 18 N (prieš kineziterapiją $150,9 \pm 25,9$ N; $168,9 \pm 32,5$ N po kineziterapijos).



14 pav. Dešinę pėdą lenkiančių ir tiesiančių raumenų jėgos matavimo rezultatai

Pastaba: KIN - kineziterapija

Lyginant abiejų kojų pėdą lenkiančių ir tiesiančių raumenų jėgos rezultatus, kairės kojos pėdą lenkiančių raumenų jėga po dviejų savaičių kineziterapijos užsiėmimų buvo 6,7 N stipresnė už dešinę pėdą lenkiančių raumenų jėgą. Kairės kojos pėdą tiesiančių raumenų jėga buvo 0,9 N stipresnė nei dešinės kojos pėdą tiesiančių raumenų jėga.



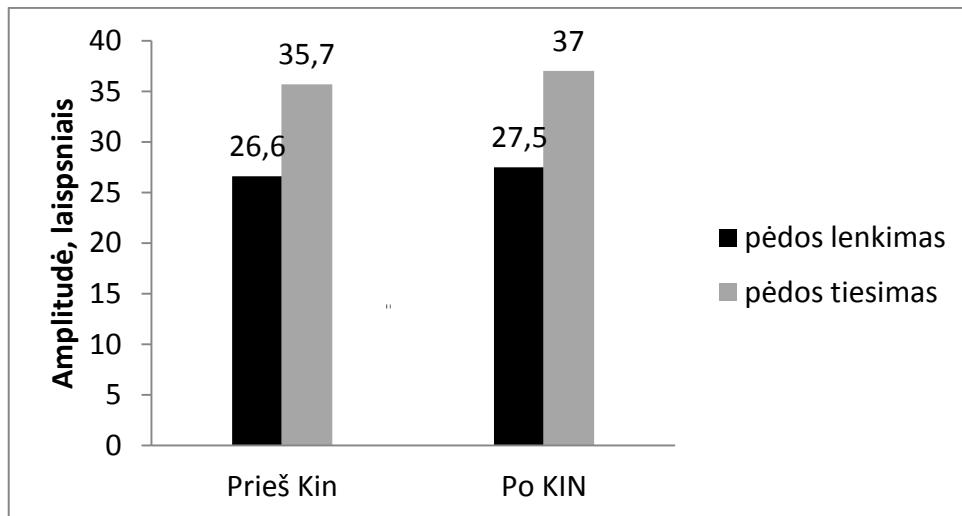
15 pav. Abiejų kojų pėdą tiesiančių raumenų jėgos momento rezultatai

Pastaba: KIN - kineziterapija

Vertinant abiejų kojų pėdą tiesiančių raumenų jėgos momento rezultatus (imtį taip pat sudaro 9 vertinimo rezultatai), matome, kad po dviejų savaitių kineziterapijos užsiėmimų kairės kojos pėdą tiesiančių raumenų jėgos momento rezultatas padidėjo 38 Nm (prieš kineziterapiją 212 ± 45 Nm; $250 \pm 50,3$ Nm po kineziterapijos), o dešinės kojos pėdą tiesiančių raumenų jėgos momento rezultatas padidėjo 36 Nm (prieš kineziterapiją $222 \pm 47,5$ Nm; 258 ± 52 Nm po dviejų savaitių kineziterapijos). Lygindami abiejų kojų pėdą tiesiančių raumenų jėgos rezultatus matome, kad labiau padidėjo kairės kojos nei dešinės pėdą tiesiančių raumenų jėgos rezultatai.

3.3. Goniomerija

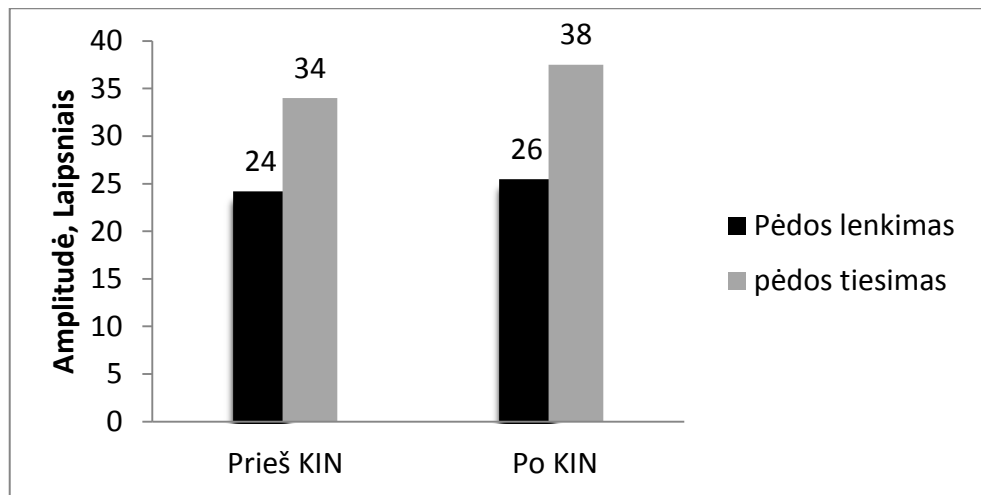
Statistiškai analizuojamų duomenų imtį sudaro 36 matavimo rezultatai. Po dviejų savaitių kineziterapijos užsiėmimų, kairės kojos pėdos tiesimo ir lenkimo judesių amplitudės padidėjo (16 pav.). Kairės pėdos lenkimo amplitudė vidutiniškai padidėjo 0,9 laipsniais (prieš kineziterapiją $26,6 \pm 8,2$ laipsniai; $27,5 \pm 9,0$ laipsniai po kineziterapijos), o pėdos tiesimo judesių amplitudė vidutiniškai padidėjo 1,3 laipsniais. (prieš kineziterapiją $35,7 \pm 10,2$ laipsniai; $37 \pm 12,5$ laipsniai po kineziterapiją).



16 pav. Kairės kojos pėdos lenkimo ir tiesimo judesių amplitudės rezultatai

Pastaba: KIN - kineziterapija

Dešinės pėdos lenkimo judesio amplitudė padidėjo 2 laipsniais (prieš kineziterapiją $24 \pm 7,6$ laipsniai; $26 \pm 7,7$ laipsniai po kineziterapijos), o pėdos tiesimo amplitudė padidėjo 4 laipsniais (prieš kineziterapiją $36 \pm 11,1$ laipsniai; $38 \pm 11,9$ laipsniai po kineziterapijos).



17 pav. Dešinės kojos pėdos lenkimo ir tiesimo judesių amplitudės matavimai

Pastaba: KIN - kineziterapija

Lyginant abiejų kojų pėdos lenkimo judesio amplitudes, dešinės kojos judesių amplitudė vidutiniškai padidėjo 1,1 laipsniu daugiau nei kairė koja, bei dešinės kojos tiesimo judesių amplitudė vidutiniškai padidėjo 2 laipsniais lyginant su kaire koja.

4. REZULTATŲ APTARIMAS

Dviejų savaičių kineziterapijos užsiėmimai, pacientui, kuriam diagnozuota Achilo sausgyslės tendinopatija ir atliktos TPP injekcijos, turėjo teigiamos įtakos lokalaus skausmo, pėdą lenkiančių ir tiesiančių raumenų jėgos ir jėgos momento bei judesių amplitudės rezultatams. Mokslininkai teigia, kad keturių savaičių kineziterapijos užsiėmimų laikas rodo, ar taikomas kineziterapijos metodas yra efektyvus (Malliaras et. al., 2013; Knobloch et al., 2007; Mayer, 2007). Dažnai kyla problema nustatant, kada prasideda tikrasis gyjimo periodas ir ar ilgesnis reabilitacijos procesas nepadarys daugiau žalos nei naudos gyjančiai Achilo sausgyslei, po TPP injekcijų (Hammond et. al., 2009). Dabartinė mokslinė literatūra akcentuoja ilgesnį, nuo 6 iki 12 savaičių trunkantį reabilitacijos laikotarpį. Tyrimo metu yra taikomi ekscentriniai pratimai siekiant gydyti Achilo sausgyslės tendinopatiją, bei siekiant gauti maksimalius skausmo sumažėjimo ir raumenų jėgos didėjimo rezultatus (Yang et al., 2011; De Vos et al., 2010).

Vertinant gautus skausmo rezultatus, didžiausias skausmo pokytis užfiksuotas po dviejų savaičių kineziterapijos užsiėmimų (skausmas sumažėjo 1,5 balo pagal VAS skalę). W. Leadbetter (1992) teigia, kad po vienos savaitės ekscentrinį pratimų lokalus Achilo sausgyslės skausmas nustoja staigiai ūmėti fizinių pratimų atlikimo metu, tačiau teigia, kad reikia papildomai atlikti daugiau tyrimų susijusių su Achilo sausgyslės tendinopatija, ekscentriniais pratimais ir skausmo mažėjimu. P. Malliaras ir kiti mokslininkai (2013) atliko tyrimą ieškodami efektyviausios gydymo strategijos Achilo sausgyslės tendinopatijos sukeltam skausmui gydyti. Jie nustatė, kad taikant ekscentrinį pratimų programas, pasiekiamas didžiausias efektyvumas mažinant skausmą: tyrime dalyvavo 30 sportininkų (16 vyrų ir 14 moterų, amžiaus vidurkis – 32 metai), visiems tiriamiesiems buvo diagnozuota Achilo sausgyslės tendinopatija, o skausmo pasireiškimo pobūdis trūko iki 6 – 8 mėnesių (Hall et. al., 2009). Visiems tiriamiesiems buvo taikytas gydymas TPP injekcijomis.

Analogiškame tyrime tiriamieji buvo atsitiktine tvarka suskirstyti į dvi grupes. Kontrolinei grupei buvo taikoma įprasta kineziterapijos programa, o tiriamajai buvo taikoma taip pat kineziterapijos programa, akcentuojant ekscentrinį pratimų atlikimą (Hall et.al., 2006). Tyrimas truko 6 savaites. Tyrimo pabaigoje abiejų grupių duomenys statistiškai skyrėsi. Kontrolinės grupės tiriamųjų skausmas išliko nepakitęs, o ekscentrinis pratimus atlikusiai grupei skausmas sumažėjo 54% ($0 < 0,05$), o likusiems tyrimo dalyviams skausmas nežymiai sumažėjo 46% ($p < 0,05$).

Daugelis iki šiol atliktų tyrimų naudoja ne vien VAS skalę, kaip vieną iš pagrindinių skausmo vertinimo skalių. Šio tyrimo tikslas buvo išsiaiškinti ar dviejų savaičių kineziterapijos užsiėmimai gali daryti įtaka skausmo rezultatams. V. Fahlström ir kiti mokslininkai (2003) nustatė, kad pradedant ekscentrinį pratimų programą, pirmieji skausmo mažėjimo rezultatai jau pradedami fiksuoti praėjus kelioms kineziterapijos užsiėmimų savaitėms. Didesnis skausmo mažėjimas būtų,

jeigu kineziterapijos programą būtų galima praplėsti iki 4 – 6 savaičių, tuomet skausmo mažėjimo rezultatas būtų didesnis.

Pirminio ištyrimo metu matėme, kad kairės kojos pėdą lenkiančių ir tiesiančių raumenų jėga buvo didesnė nei dešinės kojos. Tai galima susieti su moksliniu faktu, kad pacientų, koja kurioje diagnozuota Achilo sausgyslės tendinopatija, dažnai yra silpnesnė, negu sveikoji koja (Pearson et al., 2012). Po dviejų savaičių kineziterapijos užsiėmimų abiejų kojų pėdą lenkiančių raumenų jėga padidėjo 18 N (dešinė koja) ir 18,9 N (kairė koja). Taip galima įvertinti, kad dviejų savaičių ekscentrinių pratimų programa, po TPP injekcijų pagerino turi tendenciją gerinti rezultatus, lyginant su ankstesniais.

Vertinant izokinetinio jėgos momento rezultatus, abiejų kojų pėdas tiesiančių raumenų jėga padidėjo 36 N (dešinė koja) ir 38 N (kairė koja).

Lyginant abiejų kojų pėdų lenkimo judesio amplitudes, dešinės pėdos judesių amplitudė padidėjo 1,1 laipsniu daugiau nei kairės kojos. Dešinės pėdos tiesimo judesių amplitudė padidėjo 2 laipsniais lyginant su kairės kojos. Pokytis nėra didelis, kadangi esant Achilo sausgyslės tendinopatijai, dažna problema, sustorėjusi Achilo sausgyslė (Williams, 1986). Moksliniuose straipsniuose akcentuojama, kad dėl pakitusios sausgyslės struktūros, dažnai suprastėja jos tamprumas, o tai daro įtaką sąnario judesių amplitudei. (Carcia et al., 2010).

Taigi, mūsų iškelta hipotezė, kad dviejų savaičių kineziterapijos užsiėmimai turės teigiamą poveikį pacientui, sergančiam Achilo sausgyslės tendinopatija, po TPP injekcijų, pasitvirtino.

IŠVADOS

1. Dviejų savaičių kineziterapija sumažino lokalų Achilo sausgyslės skausmą, tuo tarpu vienos savaitės kineziterapijos procedūros skausmui įtakos neturėjo.
2. Dviejų savaičių kineziterapija padidino abiejų kojų, pėdą lenkiančių ir tiesiančių raumenų jėgą.
3. Dviejų savaičių kineziterapija padidino abiejų kojų pėdos judesių amplitudes.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Alfredson, H., Pietilä, T., Jonsson, P., Lorentzon, R. (1998) Heavy-load eccentric calf muscle training for the treatment of chronic Achilles tendinosis. *The American Journal of Sports Medicine*, 26(3), 360-6.
2. Andersson, G., Danielson, P., Alfredson, H., Forsgren, S. (2007) Nerve-related characteristics of ventral paratendinous tissue in chronic Achilles tendinosis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 15(10), 1272-1279.
3. Anitua E, Andia I, Sanchez M, et al. (2005) Autologous preparations rich in growth factors promote proliferation and induce VEGF and HGF production by human tendon cells in culture. *J Orthop Res* 23:281-286.
4. Carcia, CR., Martin, R. L., Houck, J., Wukich, D. K. (2010) Achilles pain, stiffness, and muscle power deficits: Achilles tendinitis. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 40(9), A1-26.
5. Chinn, L., Hertel, J. (2010) Rehabilitation of ankle and foot injuries in athletes. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 29(1), 157-67
6. Cosca, D., Naviazo, F. (2007) Common problems in endurance Athletes. *American Academy of Family Physicians*, 76 (2), 237–244.
7. Doral MN, Alam M, Bozkurt M, et al. Functional anatomy of the Achilles tendon. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*;18(5):638–643.
8. Ece Aydoğ, Sedat Tolga Aydoğ, Aytül Çakci, Mahmut Nedim Doral (2004) Reliability of isokinetic ankle inversion- and eversion-strength measurement in neutral foot position, using the Biodex dynamometer. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. Volume 12, Issue 5*; 478-481
9. Gaida, J. E., Alfredson, L., Kiss, Z. S., et al. (2009) Dyslipidemia in Achilles tendinopathy is characteristic of insulin resistance. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 41(6), 1194–7.
10. Gibbon, W. W. (1996) Musculoskeletal ultrasound. *Baillière's Clinical Rheumatology*. 10(4), 561-88.
11. Gill, S. S., Gelbke, M. K., Mattson, S. L., et al. (2004) Fluoroscopically guided low-volume peritendinous corticosteroid injection for Achilles tendinopathy. A safety study. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 86(4), 802-6.
12. Holmes, G. B., Lin, J. (2006) Etiologic factors associated with symptomatic Achilles tendinopathy. *Foot & Ankle International*, 27(11), 952-9.
13. Kader, D., Saxena, A., Movin, T., Maffulli, N. (2002) Achilles tendinopathy: some aspects of basic science and clinical management. *British Journal of Sports Medicine*, 36(4), 239-249.

14. Kampa, R. J., Connell, D. A. (2010) Treatment of tendinopathy: is there a role for autologous whole blood and platelet rich plasma injection? *International Journal of Clinical Practice*. 64(13), 1813-23.
15. Kannus, P., Niittymäki, S., Järvinen, M., Lehto, M. (1989) Sports injuries in elderly athletes: a three-year prospective, controlled study. *Age and Ageing: Oxford Journals*, 18(4),263-70.
16. Karjalainen, P. T., Soila, K., Aronen, H. J., et al. (2000) MR imaging of overuse injuries of the Achilles tendon. *American Journal of Roentgenology*,175(1), 251-60.
17. Kaufman, K. R., Brodine, S. K., Shaffer, R. A., et al. (1999) The effect of foot structure and range of motion on musculoskeletal overuse injuries. *The American Journal of Sports Medicine*, 27(5), 585-93.
18. Knobloch, K. (2007) Eccentric rehabilitation exercise increases peritendinous type I collagen synthesis in humans with Achilles tendinosis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*,17(3), 298-9.
19. Knobloch, K., Kraemer, R., Jagodzinski, M., et al. (2007) Eccentric training decreases paratendon capillary blood flow and preserves paratendon oxygen saturation in chronic Achilles tendinopathy. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*,37(5), 269-76.
20. Lake, J. E., Ishikawa, S. N. (2009) Conservative treatment of Achilles tendinopathy: emerging techniques. *Foot And Ankle Clinics*, 14(4), 663-674.
21. Leadbetter, W. B. (1992) Cell-matrix response in tendon injury. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 11(3), 533-758.
22. Leppilahti, J., Orava, S., Karpakka, J., Takala, T. (1991) Overuse injuries of the Achilles tendon. *Annales chirurgiae et gynaecologiae*, 80(2),202-207.
23. Longo, U. G., Ramamurthy, C., Denaro, V., Maffulli, N. (2008) Minimally invasive stripping for chronic Achilles tendinopathy. *Disability and Rehabilitation*, 30(20-22), 1709-1713.
24. Maffulli, N., Regine, R., Angelillo, M., et al. (1987) Ultrasound diagnosis of Achilles tendon pathology in runners. *British Journal of Sports Medicine*, 21(4), 158–162.
25. Maffulli, N., Sharma, P., Luscombe, K. L. (2004) Achilles tendinopathy: aetiology and management. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 97(10), 472-476.
26. Maffulli, N., Wong, J., Almekinders, L. C. (2003) Types and epidemiology of tendinopathy. *Clinical Journal of Sport Medicine*,22(4), 675–692.
27. Maffulli, N., Longo, U. G.(2008) How do eccentric exercises work in tendinopathy? *Rheumatology (Oxford)*, 47(10), 1444-1445.
28. Maffulli, N., Testa, V., Capasso, G., et al. (2006) Surgery for chronic Achilles tendinopathy yields worse results in nonathletic patients. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 16(2), 123-128.

29. Maffulli, N., Waterston, S. W., Squair, J., et al. (1999) Changing incidence of Achilles tendon rupture in Scotland: a 15-year study. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 9(3), 157-160.
30. Mafi, N., Lorentzon, R., Alfredson, H. (2001) Superior short-term results with eccentric calf muscle training compared to concentric training in a randomized prospective multicenter study on patients with chronic Achilles tendinosis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 9(1), 42-47.
31. Martinoli, C., Bianchi, S., Dahmane, M., et al. (2002) Ultrasound of tendons and nerves. *European Journal of Radiology*, 12(1), 44-55.
32. Mayer, F., Hirschmüller, A., Müller, S., et al. (2007) Effects of short-term treatment strategies over 4 weeks in Achilles tendinopathy. *British Journal of Sports Medicine*, 41(7), e6.
33. Murrell, G. A. (2002) Understanding tendinopathies. *British Journal of Sports Medicine*, 36(6), 392-393.
34. Neuhold, A., Stiskal, M., Kainberger, F., Schwaighofer, B. (1992) Degenerative Achilles tendon disease: assessment by magnetic resonance and ultrasonography. *European Journal of Radiology*, 14(3), 213-220.
35. Nigg, B. M., Wakeling, J. M. (2001) Impact forces and muscle tuning: a new paradigm. *Exercise and Sport Sciences*, 29(1), 37-41.
36. Nirschl, R. P., Ashman, E. S. (2003) Elbow tendinopathy: tennis elbow. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 22(4), 813-836.
37. O'Connor, P. J., Grainger, A. J., Morgan, S. R. et al. (2004) Ultrasound assessment of tendons in asymptomatic volunteers: a study of reproducibility. *European Journal of Radiology*, 14(11), 1968-1973.
38. Ohashi, K., El-Khoury, G. Y., Bennett, D. L. (2004) MDCT of tendon abnormalities using volume-rendered images. *American Journal of Roentgenology*, 182(1), 161-165.
39. Ohberg, L., Lorentzon, R., Alfredson, H. (2001) Neovascularisation in Achilles tendons with painful tendinosis but not in normal tendons: an ultrasonographic investigation. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 9(4), 233-238.
40. Kenneth Mautner, , Ricardo E. Colberg, , Gerard Malanga, , Joanne P. Borg-Stein, , Aisha S. Dharamsi, , Samuel Chu, , Paul Homer (2013) Outcomes After Ultrasound-Guided Platelet-Rich Plasma Injections for Chronic Tendinopathy: *the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, 169-175.
41. Gulotta LV, Rodeo SA. (2009) Growth factors for rotator cuff repair. *Clin Sports Med*;28:13-26
42. Hammond JW, Hinton RY, Curl LA, Muriel JM, Lovering RM.(2009) Use of autologous platelet-rich plasma to treat muscle strain injuries. *Am J Sports Med* 2009;37:1135-1142.
43. Nancy Berryman Reese (2006). Muscle and Sensory testing: Second edition. *Elsevier Saunders*, 2008

44. Virchenko O, Aspenberg P. (2006) How can one platelet injection after tendon injury lead to a stronger tendon after 4 weeks? Interplay between early regeneration and mechanical stimulation. *Acta Orthop*;77:806-812.
45. Peter Malliaras, Christian J. Barton, Neil D. Reeves, Henning Langberg (2013) Achilles and Patellar Tendinopathy Loading Programmes: A Systematic Review Comparing Clinical Outcomes and Identifying Potential Mechanisms for Effectiveness. *Sports Med* 43:267–286
46. Jake Pearson Martin RL, McPoil TG (2005) Reliability of ankle goniometric measurements: a literature review. *J Am Podiatr Med Assoc.*; 95: 564-572.
47. X. Yang, D.P. Coleman, N.D. Pugh, W Liux, L. Nokes (2011) Quantitative assessment of intravascular volume in human Achilles tendinopathy. *Journal of Medical Engineering & Technology*, Vol. 35, Nos. 3–4, 172–178.