

VILNIAUS UNIVERSITETAS
MEDICINOS FAKULTETAS
SVEIKATOS MOKLŲ INSTITUTAS
REABILITACIJOS, FIZINĖS IR SPORTO MEDICINOS KATEDRA

Emilija Vaičekauskienė

**KINEZITERAPIJOS IR MULLIGAN METODIKOS POVEIKIS
KOJOS FIZIOLOGINEI PADĖČIAI ASMENIMS, TURINTIEMS
PLOKŠTĖJANTIŲ PĖDOS SKLIAUTŲ
REABILITACIJOS MAGISTRO DARBAS**

Darbo vadovas: Asist. dr. Ieva Eglė Jamontaitė

VILNIUS, 2023

ANOTACIJA

Reabilitacijos magistro baigiamasis darbas „Kineziterapijos ir Mulligan metodikos poveikis kojos fiziologinei padėčiai asmenims, turintiems plokštėjantį pėdos skliautą“ atliktas 2022 – 2023 m. metais Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje.

Darbo autorė: Emilija Vaičekauskienė, Vilniaus universiteto Reabilitacijos magistro programos II kurso studentė.

Darbo vadovė: Asist. dr. Ieva Eglė Jamontaitė, Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra.

Baigiamasis darbas apsvaistytas VU MF SMI Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedros Jungtinio Reabilitacijos studijų programų komiteto sudarytoje komisijoje 2023 m. balandžio mėn. 20 d, įvertintas teigiamai ir rekomenduotas viešam gynimui.

Darbo recenzentai:

1. Doc. dr. Ramunė Žilinskienė
2. Prof. dr. Albertas Skurvydas

Reabilitacijos magistro baigiamasis darbas „Kineziterapijos ir Mulligan metodikos poveikis kojos fiziologinei padėčiai asmenims turintiems plokštėjantį pėdos skliautą“ ginamas viešame Reabilitacijos magistro baigiamųjų darbų gynimo komisijos posėdyje, kuris įvyks 2023 m. birželio mėn. 6 d. 9:00 val. Vilniaus Universiteto, Medicinos fakulteto, Sveikatos Mokslų Instituto, Reabilitacijos katedra.

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

TURINYS

SANTRAUKA	5
SUMMARY	7
SANTRUMPOS	9
DARBE PATEIKŲ LENTELIŲ SĄRAŠAS	10
DARBE PATEIKTŲ PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS	11
1. ĮVADAS	12
2. LITERATŪROS APŽVALGA	15
2.1. Pėdos skliauto anatomija ir kineziologija	15
2.2. Pėdos skliauto deformacijos	16
2.3. Plokštėjančio pėdos skliauto rizikos faktoriai ir poveikis žmogaus kūnui ateityje	20
2.4. Plokštėjančio pėdos skliauto poveikis kojos raumenims	21
2.5. Plokštėjančio pėdos skliauto poveikis kojos fiziologiniai padėčiai ir biomechanikai	23
2.6. Kineziterapijos poveikis kojos fiziologijai, esant plokštėjančiam pėdos skliautui	26
2.7. Plokštėjančio pėdos skliauto gydymas Mulligan metodika	27
3. TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODIKA	30
3.1. Tyrimo organizavimas	30
3.2. Tyrimo metodai	32
3.3. Statistinė duomenų analizė	40
4. TYRIMO REZULTATAI	41
4.1. Tiriamųjų sociodemografiniai duomenys	41
4.2. Kineziterapijos ir kineziterapijos su Mulligan metodikos poveikio vertinimas grupėse	44
4.2.1. Plantografinio pėdos vertinimo duomenys	44
4.2.2. Kojos fiziologinės padėties duomenys	50
4.2.3. Keitel funkcinio judėjimo testo duomenys	55
4.3. Kineziterapijos ir kineziterapijos su Mulligan metodika programų efektyvumo palyginimas.....	56
5. TYRIMO REZULTATŲ APTARIMAS	60
6. IŠVADOS	63
7. REKOMENDACIJOS	64
8. LITERATŪROS SĄRAŠAS	65

9. PRIEDAI	69
9.1. 1 Priedas. Tyrimo protokolas	69
9.2. 2 Priedas. Pažymėjimas ir sertifikatas	71
9.3. 3 Priedas. Sutikimo forma	72

SANTRAUKA

Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas Sveikatos mokslų institutas

Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra
Reabilitacijos magistro studijų programa

„KINEZITERAPIJOS IR MULLIGAN METODIKOS POVEIKIS KOJOS FIZIOLOGINEI PADĖČIAI ASMENIMS, TURINTIEMS PLOKŠTĖJANTĮ PĖDOS SKLIAUTĄ“

Reabilitacijos magistro darbas

Darbo autorė (arba autorius): Emilija Vaičekauskienė

Darbo vadovė (arba vadovas): Asist. dr. Ieva Eglė Jamontaitė

Pagrindinės sąvokos (raktiniai žodžiai): plokštėjanti pėda, kojos fiziologija, kineziterapija, Mulligan metodika.

Darbo tikslas: Palyginti įprastinės kineziterapijos ir kineziterapijos su Mulligan metodika poveikį, kojos fiziologinei padėčiai, asmenims, turintiems plokštėjantį pėdos skliautą.

Darbo uždaviniai:

1. Įvertinti įprastinės kineziterapijos poveikį kojos fiziologinei padėčiai asmenims, turintiems plokštėjantį pėdos skliautą.
2. Įvertinti kineziterapijos su Mulligan metodika poveikį kojos fiziologinei padėčiai asmenims, turintiems plokštėjantį pėdos skliautą.
3. Palyginti įprastinės kineziterapijos ir kineziterapijos su Mulligan metodika poveikį kojos fiziologinei padėčiai, asmenims, turintiems plokštėjantį pėdos skliautą.

Tyrimo metodai.

Iš viso tyrime dalyvavo 20 tiriamųjų, kurie turėjo plokštėjantį pėdos skliautą ir buvo darbingo amžiaus. Tiriamieji buvo surinkti iš skirtingų Lietuvos miestų: Druskininkų, Alytaus, Kauno ir Vilniaus. Tiriamųjų testavimai ir intervencijos vyko 2022 m. gruodžio – 2023 m. kovo mėnesiais. Tyrimui atlikti buvo naudoti: plantoskopinis ir plantografinis pėdos vertinimas, čiurnos ir kelio padėties vertinimas goniometru laipsniais (čiurnos padėties ir Q kampo matavimai), kojos padėties vertinimas apžiūra ir matuojant liniuote, kojos funkcija - modifikuotas Keitel indeksas arba kitaip

funkcinis judėjimo testas. Duomenų analizė atlikta naudojant „RCommander“ ir „Excel“ 2016 programas, duomenys laikyti statistiškai reikšmingi, kaip $p < 0,05$.

Rezultatai:

Palyginus I ir II testavimo rezultatus įprastinę kineziterapiją ir kineziterapiją su Mulligan metodika grupėse, duomenys pasiskirstė statistiškai reikšmingai plantografiniuose, kojos fiziologijos ir kojos funkcijos duomenyse, išskyrus atstumo nuo liestinės iki vidinio pėdos krašto pločio rezultatuose. Palyginus gautus rezultatus tarp grupių, statistiškai reikšmingai geresni rezultatai ($p < 0,05$) nustatyti vertinant atstumą tarp kelių krumplių ($p = 0,013$) ir Keitel testo rezultatus ($p = 0,021$) grupėje, kuriai buvo taikyta kineziterapija su Mulligan metodika.

Išvados:

1. Analizuojant plantografijos, kojos fiziologinės padėties ir kojos funkcinio judėjimo testo rezultatus I ir II testavimų metu įprastinės kineziterapijos grupėje, statistiškai reikšmingai sumažėjo pėdos plokštumo koeficientas ir pėdos atraminio paviršiaus indeksas, atstumas tarp kulkšnių, kelio ir čiurnos padėties kampas ($p < 0,05$), o Keitel testo rezultatai statistiškai reikšmingai padidėjo ($p < 0,05$). Šie rezultatai rodo teigiamą kojos fiziologinės padėties kitimą.

2. Analizuojant plantografijos, kojos fiziologinės padėties ir kojos funkcinio judėjimo testo rezultatus I ir II testavimų metu kineziterapijos grupėje su papildomai taikyta Mulligan metodika, statistiškai reikšmingai sumažėjo pėdos plokštumo koeficientas ir pėdos atraminio paviršiaus indeksas, atstumas tarp kulkšnių, kelio ir čiurnos padėties kampas ($p < 0,05$), o Keitel testo rezultatai statistiškai reikšmingai padidėjo ($p < 0,05$). Šie rezultatai rodo teigiamą kojos fiziologinės padėties kitimą.

3. Palyginus gautus rezultatus tarp įprastinės kineziterapijos ir kineziterapijos su Mulligan metodika, statistiškai reikšmingai geresni rezultatai nustatyti vertinant atstumą tarp kelių krumplių ir Keitel testo rezultatus ($p < 0,05$) grupėje, kuriai buvo taikyta kineziterapija su Mulligan metodika. Vertinant plantografijos bei kitus kojos fiziologinės padėties rezultatus tarp grupių, statistiškai reikšmingo skirtumo nebuvo nustatyta ($p > 0,05$).

ABSTRACT

Vilnius University

Faculty of Medicine

Health Science Institute

Department of Rehabilitation, Physical and Sports Medicine

Master's degree of Rehabilitation

**EFFECT OF PHYSIOTHERAPY AND THE MULLIGAN CONCEPT TO THE
PHYSIOLOGICAL POSITION ON THE LEG IN PEOPLE WITH FLEXIBLE FLAT FOOT
Rehabilitation Master's Thesis**

The Author: Emilija Vaičekauskienė

Academic supervisor: Asist. dr. Ieva Eglė Jamontaitė

Keywords: flexible flat foot, leg physiological position, physiotherapy, Mulligan Concept

The aim of research work: Compare the effect of conventional physiotherapy and physiotherapy with the Mulligan method on the physiological position of the foot in individuals with flat foot arch.

Tasks of work:

1. To evaluate the effect of conventional physical therapy on the physiological position of the leg in individuals with a flattened arch of the foot.
2. To assess the effect of physiotherapy with the Mulligan method on the physiological position of the leg in individuals with a flat arch of the foot.
3. To compare the effect of conventional physiotherapy and physiotherapy with the Mulligan method on the physiological position of the leg, in persons with a flat arch of the foot.

Materials and methods: A total of 20 subjects who had a flat arch and were of working age participated in the study. The subjects were collected from different Lithuanian cities: Druskininkai, Alytus, Kaunas and Vilnius. Testing and interventions of subjects took place in 2022. December - 2023 in the months of March. The following were used for the study: plantoscopic and plantographic

foot assessment, ankle and knee position assessment with goniometer degrees (ankle position and Q angle measurements), leg position assessment by inspection and measuring with a ruler, leg function - modified Keitel index or another functional movement test. Data analysis was performed using RCommander and Excel 2016 programs, data was considered statistically significant as $p < 0,05$.

Results: After comparing the results of testing I and II, conventional physiotherapy and physiotherapy with the Mulligan method in the groups, the data was statistically significantly distributed in the plantographic, foot physiology and foot function data, except for the results of the distance from the tangent to the width of the inner edge of the foot. When comparing the obtained results between the groups, statistically significantly better results ($p < 0,05$) were found in the evaluation of the distance between multiple teeth ($p = 0,013$) and the results of the Keitel test ($p = 0.021$) in the group that received physiotherapy with the Mulligan technique.

Conclusions:

1. Analyzing the results of plantography, leg physiological position and leg functional movement test during tests I and II in the conventional physiotherapy group, the coefficient of flatness of the foot and the index of the supporting surface of the foot, the distance between the ankles, the angle of the knee and ankle position decreased statistically significantly ($p < 0,05$), and the Keitel test results increased statistically significantly ($p < 0,05$). These results indicate a positive change in the physiological position of the leg.

2. Analyzing the results of plantography, leg physiological position and leg functional movement test during tests I and II in the physiotherapy group with the additional application of the Mulligan methodology, the coefficient of flatness of the foot and the index of the supporting surface of the foot, the distance between the ankles, the angle of the knee and ankle position ($p < 0,05$), and Keitel test results increased statistically significantly ($p < 0,05$). These results indicate a positive change in the physiological position of the leg.

3. Comparing the results obtained between conventional physiotherapy and physiotherapy with the Mulligan method, statistically significantly better results were found in the evaluation of the distance between multiple teeth and the results of the Keitel test ($p < 0,05$) in the group that received physiotherapy with the Mulligan method. When evaluating the results of plantography and other physiological position of the leg between the groups, no statistically significant difference was found ($p > 0,05$).

TEKSTE PANAUDOTŲ TRUMPINIŲ PAAIŠKINIMAI:

PSO – Pasaulio sveikatos organizacija

MF – Medicinos fakultetas ir t. t.

SD – standartinis nuokrypis

ED – efekto dydis

T.y. – tai yra

DARBE PATEIKTŲ LENTELIŲ SARAŠAS

1 lentelė. Mulligan metodikos privalumai	28
2 lentelė. Kojų formos vertinimo kriterijai	34
3 lentelė. Kojų formos vertinimo kriterijai matuojant liniuote	34
4 lentelė. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal amžių	42
5 lentelė. Pėdos plokštumo koeficiento rezultatai kontrolinėje grupėje	47
6 lentelė. Pėdos plokštumo koeficiento rezultatai tiriamojoje grupėje	48
7 lentelė. Pėdos atraminio paviršiaus indekso rezultatai kontrolinėje grupėje	49
8 lentelė. Pėdos atraminio paviršiaus indekso rezultatai tiriamojoje grupėje	49
9 lentelė. Čiurnos padėties vertinimas laipsniais rezultatai kontrolinėje grupėje	52
10 lentelė. Čiurnos padėties vertinimas laipsniais rezultatai tiriamojoje grupėje	53
11 lentelė. Kelio padėties vertinimas laipsniais rezultatai kontrolinėje grupėje	53
12 lentelė. Kelio padėties vertinimas laipsniais rezultatai tiriamojoje grupėje	54
13 lentelė. Keitel funkcinio judėjimo testo rezultatai kontrolinėje ir tiriamojoje grupėje	55
14 lentelė. Plantografinio testavimo rezultatų duomenys kontrolinėje ir tiriamojoje grupėje I ir II testavimo metu	56
15 lentelė. Kojos fiziologinės padėties rezultatų duomenys kontrolinėje ir tiriamojoje grupėje I ir II testavimo metu	58
16 lentelė. Kojos funkcinio judėjimo rezultatų duomenys kontrolinėje ir tiriamojoje grupėje I ir II testavimo metu	58
17 lentelė. Statistinio reikšmingumo duomenys tarp kontrolinės ir tiriamosios grupės	59

DARBE PATEIKTŲ PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Pėdos skliautai	15
2 pav. Normalus ir nukritęs padikaulių skliautas	17
3 pav. Pes cavus pėda	18
4 pav. Normalus ir plokštėjantis pėdos skliautas	18
5 pav. Pėdos skirtingų skliautų atspaudai	19
6 pav. Čiurnos fiziologinės padėties skirtumai	24
7 pav. Kūno fiziologijos kitimas esant plokštėjančiam pėdos skliautui	24
8 pav. Tyrimo organizavimo schema	31
9 pav. Pėdos atspaudų plantograma	33
10 pav. Kojų forma – be deformacijų, X ir O	34
11 pav. Mulligan metodika atliktas teipavimas	35
12 pav. Kriauklės pratimas	36
13 pav. Dubens kėlimas	37
14 pav. Vaikščiojimas į šoną su guma virš kelio sąnario	37
15 pav. Pasistiebigimai tiesiomis kojomis	38
16 pav. Vaikščiojimas pakeltais pirštais	38
17 pav. Servetėlės ėmimas pirštais	39
18 pav. Achilo sausgyslės tempimas	39
19 pav. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal lytį	41
20 pav. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal darbo pobūdį	42
21 pav. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal miestą	43
22 pav. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal išsilavinimą	43
23 pav. Pėdos atraminio paviršiaus pločio rezultatai I ir II testavimo metu kontrolinėje grupėje	44
24 pav. Pėdos atraminio paviršiaus pločio rezultatai I ir II testavimo metu tiriamojoje grupėje	45
25 pav. Atstumo nuo liestinės iki vidinio pėdos krašto pločio rezultatai I ir II testavimo metu kontrolinėje grupėje	45
26 pav. Atstumo nuo liestinės iki vidinio pėdos krašto pločio rezultatai I ir II testavimo metu kontrolinėje grupėje	46
27 pav. Kojos formos vertinimo rezultatai I ir II testavimo metu kontrolinėje grupėje	51
28 pav. Kojos formos vertinimo rezultatai I ir II testavimo metu tiriamojoje grupėje	51

1. ĮVADAS

Dažnai mokslinėje literatūroje dėmesys skiriamas kūno ir judesio biomechanikai, ko eigoje turime informaciją apie kūno struktūrų pokyčius ir kūno fiziologinį judėjimą. Visgi dažnai dirbant su pacientais dėmesys sutelkiamas į sutrikimą, nors problema sukėlusį jį būna nutolusi nuo gydomos vietos. Viena iš tokių probleminių sričių yra pėdos skliautas, kuris glaudžiai susijęs su visa kojos fiziologine padėtimi [1].

Literatūroje dažnai galima aptikti informacijos, jog pėda laikoma viena sudėtingiausių kūno struktūrų, kuri glaudžiai siejama su visos kojos fiziologija. Kaip žinoma neteisinga eisena, traumos, netinkama avalynė ir kiti veiksniai gali sukelti pėdos skliauto pokyčius, kurie gali paveikti visą žmogaus kaulų – raumenų sistemą, jos judėjimą ir ypač kojos fiziologinę padėtį. Vienas iš dažniausių pėdos sutrikimų laikomas pėdos skliauto plokštėjimas. Dažnais šis terminas maišomas su plokščios pėdos terminu, kitaip plokščiapėdyste ar nekintančiu pes planus, tačiau plokštėjantį pėdos skliautą galima gydyti, o plokščiapadystės išgydyti dažnais atvejais jau nebeįmanoma [1].

Anatomiškai pėda turi tris skliautus, kurie sudaro tvirtą struktūrą. Ši struktūra tarnauja kaip lankstus pėdos pagrindas žmogaus kūnui. Lanksti atrama ne tik išlaiko visa kūno svorį, bet ir prisitaiko eisenos cikluose bei saugo elastingus raiščius [2]. Iš pirmo žvilgsnio visi žmonės kažkada gyvenime turi suplokštėjusią pėdą, kaip pavyzdžiui kūdikiai. Kūdikiai jau gimsta suplokštėjusia pėda, bet tai dažniausiai yra tik kūno riebalai, kurie išnyksta pradėjus vaikščioti ir formuojantis vidiniam išilginiam pėdos skliautui. Kaip žinoma pėdos arka sparčiai vystosi 2 – 6 metų tarpsnyje ir subręsta 12 – 13 metų, ir nors struktūra išsivysto žmogui augant, dauguma individų ateityje vis tiek turi plokštėjantį pėdos skliautą. Šio sutrikimo paplitimas jaunų suaugusiųjų tarpe (tarp 18 ir 21 metų) siekia apie 13,6 proc., o suaugusiųjų populiacijoje nukritusį pėdos skliautą turi iki 14 proc. žmonių [3]. Visgi pati struktūra lengvai paveikiama gyvenimo eigoje tiek ligų, papildomo kūno svorio ar netinkamos avalynės [4].

Remiantis 2022 metų duomenimis, pėdos skliauto sutrikimą Jungtinės Amerikos Valstijose turėjo iki 5 mln. darbingo amžiaus žmonių [5]. Azijoje 2021 m. atlikto tyrimo metu nustatyta, kad nukritusį pėdos skliautą – pes planus turi 29 proc. nuo 18 - 25 metų piliečių [4]. Visgi nepavyko aptikti jokios statistikos šiuo klausimu Lietuvoje.

Mokslinėje literatūroje kineziterapijos srityje pėda analizuojama gana retai dėl savo sudėtingos anatomijos ir biomechanikos, ir daug dažniau nagrinėjama chirurgijoje, ortopedijoje ir pediatrijoje. Visgi trūksta mokslinės literatūros analizuojančios kineziterapijoje taikomų metodų poveikį kojos

fiziologinei padėčiai esant plokštėjančiam pėdos skliautui. Vienas tokių pavyzdžių galėtų tapti Mulligan metodika, kurią taikant su kineziterapijos pratimais ar be jų galima veikti žmogaus struktūrų fiziologiją ir gydyti problemą. Tai metodika sukurta gydytojo Brien Mulliganas 1984 m., kurios metu gydoma mobilizuojant struktūras judesiu [6]. Visgi daugumoje mokslinių straipsnių, kuriuose taikoma kineziterapija, dažniausiai taikomi tik pėdos gniaužimo pratimai ir dažnai užmirštama visa kojos fiziologija bei galima kitų metodų poveikis kojos fiziologinei padėčiai esant plokštėjančiam pėdos skliautui.

Aktualumas Teigiama, kad pėdos struktūros pakitimo dažnis populiacijoje vyrauja tarp 46 – 80 proc., bet dažnai pamirštama, kad tai sukelia pėdos, eisenos, kojos fiziologinius kitimus ir skausmus [7]. Nors pėdos skliauto pakitimai yra žinoma problema, tačiau darbų, kuriuose būtų analizuojama kojos fiziologinė padėtis, asmenims turintiems plokštėjančią pėdos skliautą, taikant Mulligan metodiką pėdos skliautui ir papildomus kineziterapinius pratimus kojai, aptinkama nedaug.

Hipotezė: Kineziterapija kartu su Mulligan metodika yra efektyvesnė priemonė kojos teisingos fiziologinės padėties gražinimui negu įprastinė kineziterapija, esant plokštėjančiam pėdos skliautui.

Tyrimo objektas: Kineziterapijos ir Mulligan metodikos poveikis kojos fiziologinei padėčiai.

Tyrimo subjektas: Asmenys, turintys plokštėjančią pėdos skliautą.

Darbo tikslas: Palyginti įprastinės kineziterapijos ir kineziterapijos su Mulligan metodika poveikį, kojos fiziologinei padėčiai, asmenims, turintiems plokštėjančią pėdos skliautą.

Uždaviniai:

1. Įvertinti įprastinės kineziterapijos poveikį kojos fiziologinei padėčiai asmenims, turintiems plokštėjančią pėdos skliautą.
2. Įvertinti kineziterapijos su Mulligan metodika poveikį kojos fiziologinei padėčiai asmenims, turintiems plokštėjančią pėdos skliautą.
3. Palyginti įprastinės kineziterapijos ir kineziterapijos su Mulligan metodika poveikį kojos fiziologinei padėčiai asmenims, turintiems plokštėjančią pėdos skliautą.

Darbo naujumas ir teorinė reikšmė

Ieškant mokslinių darbų sunku aptikti tyrimų nukreiptų į kojos fiziologinės padėties atstatymą ir gydymą, asmenims turintiems plokštėjančią pėdos skliautą, kai į pagalbą pasitelkiama ne tik raumenų pratimai bet ir Mulligan metodika. Šiuo metu (2020 – 2022/2023) mokslininkai tik pradeda analizuoti pėdą ir jos nukritusio skliauto įtaką kojos fiziologinei padėčiai. Svarbu paminėti, kad tyrimų yra,

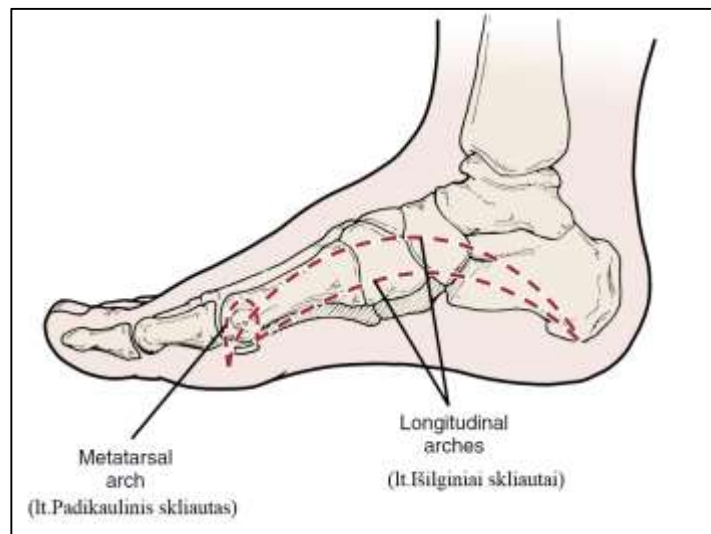
tačiau jie seni ir atlikti naudojant mokslui paaukotas žmogaus struktūras arba atliekami naudojant vidines intervencijas, kaip pavyzdžiui adatas. Galima spėti, kad kojos fiziologijos atstatymo per pėdos skliautą kineziterapijoje vengiama dėl pėdos struktūros sudėtingumo ir informacijos trūkumo. Antroji pasirinktos temos priežastis – straipsnių, susijusių su kojos fiziologijos atstatymu taikant pėdos struktūros gydymą naudojant Mulligan metodiką, trūkumu. Mokslinėje literatūroje pavyko rasti itin mažai tyrimų, kur intervencija daryta pėdai pasitelkus šį metodiką, siekiant pagerinti kojos fiziologinę padėtį. Daugiau egzistuoja tyrimų susijusių su čiurnos gydymu judesiu nei su pėdos skliautu ir teisinga kojos fiziologija.

2. LITERATŪROS APŽVALGA

2.1. Pėdos skliauto anatomija ir kineziologija

Pėda mokslinėje literatūroje dažnai laikoma sudėtingiausia kūno anatomine struktūra dėl savo kaulų, raumenų, raiščių, sausgyslių ir nervų gausos. Pėda taip pat gali būti įvardijama ir kaip koordinacijos, eisenos ir stovėjimo struktūra ar apatinės galūnės dalis esanti žemiau čiurnos sąnario. Pėda sudaryta iš 26 kaulų (bendrai per abi kojas 52, tai praktiškai ketvirtadalis visų žmogaus kūną sudarančių kaulų kiekis), kuriuos tarpusavyje jungia 33 sąnariai ir begalė raiščių tarp kiekvienos kaulinės struktūros jungties. Į struktūros sudėtį taip pat įeina 12 raumenų ir 3 nervai, kurie šakojasi į 8 jų šakas [1, 8].

Teisingai kojos padėčiai daug įtakos turi pėdos trijų taškų atrama ir pėdos skliautai. Pėdos skliautai yra trys: du išilginiai ir vienas skersinis (padikaulinis) skliautas, skliautų anatominis išsidėstymas matomas 1 paveiksle [9].



1 pav. Pėdos skliautai [9]

Šoninis išilginis skliautas. Šis skliautą sudaro kulnakaulis, kubakaulis ir ketvirtas bei penktas padikauliai. Arkai savo fiziologinę padėtį padeda išlaikyti ilgasis ir trumpasis šėiviniai raumenys (lot. m. peroneus longus et brevis), trečiasis šėivinis raumuo (lot. m. peroneus tertius), atitraukiamasis mažylio raumuo (lot. m. abductor digiti minimi), trumpasis lenkiamasis pirštų raumuo (lot. flexor digitorum brevis), pado fascija, ilgasis pado raištis, einantis nuo kulnakaulio, kubakaulio iki II-V

padikaulių pamatų paviršiaus ir trumpasis pado raištis, einantis nuo kulnakaulio iki V padikaulio raiščio. Ši arka yra stabilesnė ir mažiau kintanti nei vidinis išilginis skliautas [9].

Skersinis / padikaulinis pado skliautas. Skliautą sudaro laivakaulis, pleištakuliai, kubakaulis ir padikauliai. Šį skliautą laiko užpakalinis blauzdos raumuo (lot. m. tibialis posterior), priekinis blauzdos raumuo (lot. m. tibialis anterior) ir ilgasis šėivinis raumuo (lot. m. peroneus longus) bei pado fascija. Skliautas taip pat gali būti dalinamas į tris dalis: čiurnakauliai, užpakalinė padikaulių dalis ir priekinė padikaulių dalis [9].

Vidurinis išilginis skliautas. Šį skliautą sudaro kulnakaulio gumburas, šokikaulis, laivakaulis, trys pleištakuliai ir I – III padikauliai. Skliautą išlaiko priekinis blauzdos raumuo (lot. m. tibialis anterior), užpakalinis blauzdos raumuo (lot. m. tibialis posterior), pirštų lenkiamasis raumuo (lot. m. digitorum longus), ilgasis nykščio lenkiamasis raumuo (lot. m. flexor digitorum hallucis longus), pritraukiamasis nykščio raumuo (lot. m. abductor hallucis), trumpasis pirštų lenkiamasis raumuo (lot. m. flexor digitorum brevis), pado fascija, pado aponeurozė ir pado kaulnakaulinis laivakaulio raištis. Pado aponeurozė atlieka svarbų vaidmenį kaip ir pado raištis, ji padeda išlaikyti išorinį ir vidinį išilginį skliautą stovėjimo ir atsitūpimo metu. Struktūra taip pat paskirsto Achilo sausgyslės jėgą per padikaulių galvas ir pirštakaulius [9].

Pėdos skliautai kūnui svarbūs dėl amortizacijos, tai tarsi atramos smūgio „slopintuvas“ eisenos metu. Kol pėda atlieka savo judėjimo funkciją, nesvarbu, kaip yra atsiremama ant atraminių taškų ir ar išlaikomi pėdos skliautai, pėda vis tiek laikoma „funkciškai normalia“. Visgi esant netinkamai atramai ir skliautų fiziologiniam pakitimui ar atsiradus pėdos nestabilumui, kinta kaulų sąveika ir veikia visą apatinės galūnės kinetinės grandinės darbą, taip daromas poveikis visam kūnui į viršų. Pėdų skliautų fiziologinė padėtis išlaikoma 3 mechanizmais: 1) čiurnakaulių ir padikaulių stabilumas; 2) pado paviršiuje esamų raiščių įtemptumas; 3) vidiniai ir išoriniai raumenys ir sausgyslės [9].

Taigi pakitus vienai struktūrai kinta ir visos esančios šalia, taip prasideda kintanti struktūrų grandinė, dėl to turime pakitusius pado skliautus, pakitusią pėdos padėtį, kuri vėliau veikia visą kūno grandinę į viršų.

2.2. Pėdos skliauto deformacijos

Analizuojant pado skliautus galima pastebėti, jog egzistuoja ne viena skliauto deformacija, pakitus nors vienai kaulinei struktūrai, į tai reaguoja greta esančios, pavyzdžiui, priekinė padikaulių padėtis. Fiziologiškai sveikame skliaute kiekvienas padikaulis sudaro skirtingą atramos kampą su

lygiu atramos paviršiumi. I – padikaulio pamatas nuo žemės turėtų būti nutolęs $18 - 25^\circ$ kampu, II – 15° , III – 10° , IV – 8° , V – 5° kampu. Jeigu padikaulių kampas pradeda mažėti, krenta padikaulinis skliautas, laikui bėgant pado po II ir III padikauliu pradeda formuotis nuospaudos, pavyzdys pateikimas 2 paveiksle. Kiekvienas skliautas sudarytas iš daugybės sutrūktų, kintant nors vienai skliauto daliai, keičiasi visos kartu darydamos įtaką visam kūnui [9].



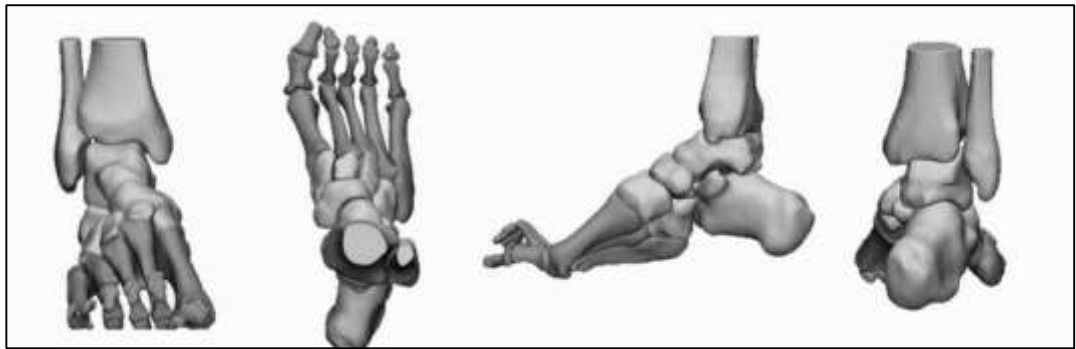
2 pav. Normalus ir nukritęs padikaulių skliautas [9]

Pado aukščio deformacijos. Normalus anatomicinis žmogaus pado lanko aukštis vadinamas pes rectus. Be šio termino, pėdos lanko aukštį galima įvardinti dar dviem terminais: pes cavus – pėda, turinti aukštą skliautą, ir pes planus – žemas skliautas [9].

Skliautų deformacijas galima suskirstyti į dvi pėdos aukščio grupes:

- Pes cavus
- Pes planus

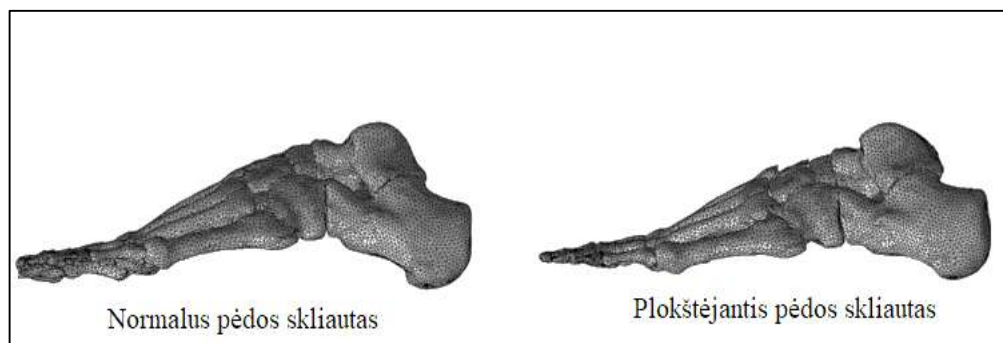
Pes cavus mokslinėje literatūroje dažnai traktuojama kaip liga, kurią lemia nervų sistemos ir raumenų sutrikimas [10]. Remiantis 2016 metų mokslininko A. Eleswarapo ir bendraautorių atliktu tyrimu, pastebėta, kad šį sutrikimą turi 8 – 15 proc. pasaulio gyventojų [11]. Tokią deformaciją lemia vidinio išilginio skliauto didelė elevacija, varus kulnakaolio padėtis, kurios metu kulnakaolis yra pritrauktas ir rotuotas po šokikauliu, aukštas kulnakaolio kampas (virš $25 - 30$ laipsnių [12]), letenos pirštai (ang. claw toe), kai pėdos pirštai esą fleksinėje padėtyje, pėda dažnai būna adukcijos padėtyje [10]. Kaip atrodo tokia pėdos skliauto padėtis galima matyti 3 paveiksle, kuriame pateikiama 2019 metais mokslininko Q. Boquano ir bendraautorių sukurtas pes cavus erdvinis vaizdas [13].



3 pav. Pes cavus pėda [13]

Pes cavus padėtis taip pat turi daug neigiamos įtakos žmogaus kūnui, tokios kaip pėdų skausmas, kulkšnies patempimas ir nestabili eisena. Taip pat ši padėtis dažnai sukelia padikaulių skausmą, gali lemti V padikaulio lūžį, pado fascijos uždegimą, vidinio išilginio skliauto skausmą ir iliotibialinės juostos sindromą [10].

Pes planus – žemas pėdos skliautas, dar kitaip žinomas plokščios pėdos pavadinimu. Fiziologinis sutrikimas yra kur kas dažniau sutinkamas literatūroje nei pes cavus. Sutrikimas siejamas su vidurinio išilginio lanko praradimu [14]. Pes planus gali būti sukeltas bet kurios struktūros, esančios viduriniame išilginiame skliaute, pakitimas. Turint pes planus vidinis išilginis skliautas yra nukritęs, galinė pėdos dalis atsiranda valgus padėtyje, šokikaulinis laivakaulio sąnarys atsiduria dorsifleksinėje padėtyje. Priekinė pėdos dalis atsiduria abdukcijoje, kas lemia didesnę padikaulių paviršiaus kontaktą su grindiniu [9]. Pes planus deformacijai taip pat būdinga kulnakaulio eversinė padėtis. Esant tokiam skliautui visas pėdos paviršius arba beveik visas būna kontakte su grindimis, ant kurių stovima [15]. Normalus ir plokštėjantis pėdos skliautas pateikiamas 4 paveiksle.

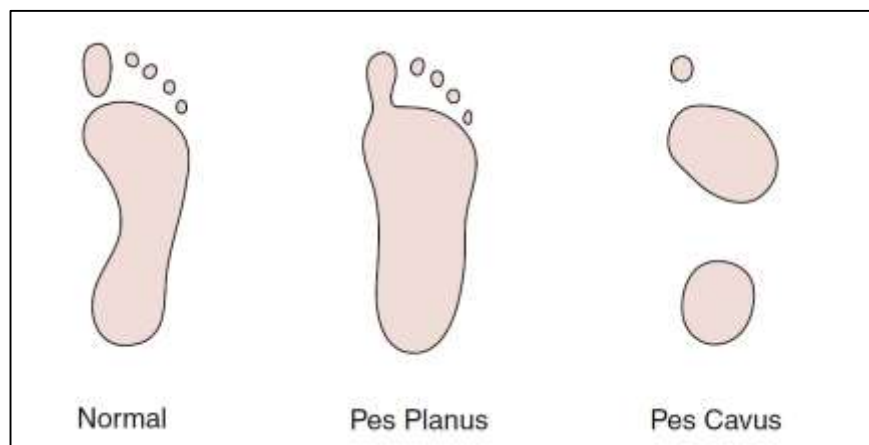


4 pav. Normalus ir plokštėjantis pėdos skliautas [16]

Pes planus gali būti skirstomi į du tipus - nekintantį ir kintantį. Nekintantis pes planus gana retas. Kulnakaulis atsiduria valgus padėtyje, o viduryje čiurnos esančios kaulo struktūros (kulnakaulis šokikaulis ir kubakaulis) pronacijoje. Šokikaulis pasisukęs į medialinę žemyn nusuktą padėtį, o laivakaulis pasislinkęs į viršų lateraliai ant šokikaulio. Taip sukuriama kompresija tarp struktūrų, dėl to prie nekintančios pes planus prisideda minkštųjų audinių pakitimai [9].

Kintantis pes planus ar kitaip plokštėjantis pėdos skliautas. Pats kaulų poslinkis labai panašus į nekintančio pes planus, bet pėda yra mobili, pasižyminti minkštųjų audinių suspaudimu ir kaulų padėties pakitimais. Kintantį pes planus gali lemti blauzdikaulio ar šlaunikaulio sukimasis, coxa vara, kai kampas tarp šlaunikaulio galvos ir kūno mažesnis nei 120 laipsnių, subtaliarinio sąnario deformacija (sudaro dvi sąnarinės ertmės: užpakalinis talokalkaninis ir talokalkaneonavikuliarinis sąnarys), užpakalinės blauzdikaulio sausgyslės trauma [9].

Daugumoje mokslinių tyrimų pes planus būklė, ji būtų kintantis ar ne, nustatoma ne vienu būdu. Du dažniausiai taikomi metodai tai plantografinis tyrimas ir apžiūros metodas. Apžiūros metu pacientui įtarus plokščiapėdystę prašoma atsistoti ant pirštų galų. Jei skliautas atsiranda panaikinus kūno svorį, pes planus laikomas kintančiu arba lanksčiu, jei neatsiranda ir pėda išlieka suplokštėjusi tiek nukrovus svorį, tiek esant apkrovimui, nustatomas nekintantis pes planus kitaip plokščiapėdystė. Dar vienas metodas, naudojamas pėdos skliautui nustatyti – plantografija ar kitaip pėdos antspaudas. Antspaudų pavyzdžiai pateikiami 5 paveiksle [9].



5 pav. Pėdos skirtingų skliautų atspaudai [9]

Užsienio literatūroje taip pat pateikiami du papildomi, Lietuvoje nenaudoji pes planus vertinimo būdai: Meary kampas ir kulnakaulyje pakilimo kampas. Pes planus nustatomas vertinant Meary kampą, kuris turint pes planus būna išgaubtas žemyn daugiau nei 4 laipsniais [2]. Meary kampas dar

kitaip literatūroje įvardijamas kaip blauzdikaulio ir I padikaulio kampas [17]. Taip pat vertinamas kulnakaulio pakilimo kampas, šis kampas matuojamas tarp atraminio paviršiaus ir kulnakaulio apatinio paviršiaus, jeigu kampas yra mažesnis nei 18 laipsnių, tai asmuo turi pes planus [2].

Kiekvienas pacientas gali turėti skirtingą pėdos atspaudą ir skirtingą pėdos skliauto struktūrinį pakitimą, todėl tokiais atvejais vertinamos ne tik struktūros, bet ir tam galėję turėti poveikio rizikos faktoriai.

2.3. Plokštėjančio pėdos skliauto rizikos faktoriai ir poveikis žmogaus kūnui ateityje

Kaip jau yra žinoma iš mokslinės literatūros, nukritęs pėdos skliautas gali sukelti ne viena priežastis. Viena iš geriausiai žinomų – įgimtas pes planus ir suaugus įgytas pes planus. Įgytas pes planus gali būti pastebimas pavėluotai kaip atsitiktinis radinys arba jau atsiradus dideliems skausmams, kurie trukdo gyventi. Visgi priežasčių, kodėl išsivysto nukritęs pėdos skliautas, yra ne viena. Priežastis galima skirstyti į struktūrinius pakitimus, neurologinius sutrikimus ir neuromuskulinius sutrikimus. Taip pat pes planus atsiradimą gali paskatinti traumos, nutukimas ir netinkama avalynė, kaip smailūs arba aukšti batai, kitaip žinomi kaip aukštakulniai [4, 18].

Kaip dar viena priežastis vystytis plokštėjančiam pėdos skliautui gali tapti užpakalinės blauzdikaulio sausgyslės disfunkcija, uždegimas arba plyšimas sukeltas įtampos ar traumos. Šis sutrikimas yra viena dažniausių plokštėjančio pėdos skliauto priežasčių. Jeigu sutrikimas diagnozuojamas per vėlai, disfunkcija pradeda kelti didelį skausmą, dėl sukurtos pėdos ir kulkšnies (dažniausiai medialinės) deformacijos [19]. Dar vienas dažnas struktūrinis pakitimas, lemiantis plokštėjančią skliautą, gali būti čiurnakaulių koalicija, kuri sukelia skausmingą šėivinio raumens spazmą [20].

Neurologinių sutrikimų, sukeliančių plokštėjančią pėdos skliautą, mokslinėje literatūroje galima aptikti ne vieną. Tokių sutrikimų pavyzdžiai gali būti vaikų cerebrinis paralyžius ar hipotonija, raumenų distrofija. Taip pat prie ligų sąrašo galima pridėti genetinius sutrikimus, tokius kaip Dauno sindromas, kurio metu su skliautu susiję raumenys tampa paveikti hipotonijos, Marfano sindromą, kurio metu plokščią pėdą paskatina išsivystyti pirštų hiperekstenzija ir Ehlers – Danlos sindromas, dėl kurio pasireiškia kaulų deformacijos, sukeliančios tokius pakitimus kaip krintantys pėdų skliautai kartu su hallux valgus nykščiu [21 – 24]. Hallux valgus taip pat formuojasi ir sveikiems žmonėms. Deformacija prasideda dėl neteisingos eisenos ir svorio pasiskirstymo pėdoje. Laikui bėgant

nesirūpinant eiseną, teisinga kojos fiziologija bei nesiimant jokios profilaktikos formuojasi pėdos nykščio valgus padėtis, kuri gali veikti kitų pėdos kaulų padėtį ir skatinti plokščiapėdystės formavimąsi [9].

Plokštėjanti pėda ypač būdinga nutukimą turinčiai populiacijos daliai. Ne viename moksliniame darbe įrodyta, jog nukritęs skliautas ir nutukimas artimai susiję visose amžiaus grupėse. Pėdos skliauto kritimą šioje populiacijoje dažniausiai paskatina per didelės pado fascijos ir skliautų apkrova, kas vėliau paskatina visos pėdos struktūrų pokyčius, skliauto plokštėjimą ir visos kojos fiziologijos kitimą [25].

Plokštėjantis pėdos skliautas turi daug neigiamos įtakos sveikatai ir kūnui, ypač apatinės galūnės fiziologijai ateityje. Dažniausiai ši deformacija gali sukelti padų ir kelių skausmą, paskatinti pėdos traumas, kojos fiziologinius pokyčius, kurie ateityje gali paveikti kelio, klubo sąnarius, sukelti stuburo skausmus bei sukelti pusiausvyros sutrikimus, galinčius paskatinti kitas dideles traumas [4]. Kaip prevencinės priemonės mokslinėje literatūroje pateikiama svorio metimas, pratimai, skirti skliautą laikančių raumenų tonusui padidinti, tinkama avalynė (kuo mažiau dėvėti smailių aukštų batų) ir kt.[18, 26].

Žmogaus kūne struktūros nekinta be priežasties. Vienus veikia vidiniai veiksniai, kaip ligos ar struktūros disfunkcija, kitus veikia išoriniai veiksniai kaip netinkama avalynė, per didelė kūno masė ar fizinis krūvis, tačiau dažniausiai vienu ar kitu atveju tai veikia pėdą, kas paveikia ir prie jos prisitvirtinančias struktūras, pavyzdžiui, kojos raumenis.

2.4. Plokštėjančio pėdos skliauto poveikis kojos raumenims

Kaip yra žinoma, plokštėjančią pėdos skliautą daugiausiai lemia vidurinis išilginis skliautas, kurį sudaro kulnakaulis, šokikaulis, laivakaulis, trys pleištakauliai ir I – III padikauliai. Taip pat vidurinis išilginis skliautas laikomas svorį išlaikančia ir smūgius priimančia struktūra. Pakitus nors vienai struktūrai, esančiai šiame skliaute, pėda linkusi formuoti nukritusį pėdos skliautą. Visgi lankstų pes planus gali sukurti įgimtos pėdos kaulų deformacijos ir raiščių ir raumenų per didelis atsipalaidavimas ar sutrumpėjimas [27].

Mokslinėje literatūroje teigiama, kad anatomiškai normalią pėdą išlaiko trys struktūros: pėdos skliautai, stiprūs raiščiai ir normalus raumenų tonusas. Visgi nukritęs pėdos skliautas gali sukelti nugaros, blauzdos ar pėdos skausmus, eisenos ir laikysenos sutrikimus bei paveikti gyvenimo kokybę - kelti skausmą ilgai stovint ar einant [28].

Pirma struktūra, apie kurią dažniausiai susimąstoma dirbant su pėda, būna Achilo sausgyslė. S. Tas ir bendraautorių atliktame tyrime 2018 metais ir tęsiant darbą 2022 metais padaryta išvada, jog ši sausgyslė nekinta. 2022 metais mokslininkas ir bendraautoriai iškėlė hipotezę, jog raumenų, susijusių su Achilo sausgysle, tonusas bus mažesnis, o elastingumas didesnis. Atlikus tyrimą, kaip ir anksčiau, pastebėta, kad niekas nekinta. Dvilypis blauzdos raumuo (lot. m. gastrocnemius), blauzdos priekinis raumuo (lot. m. tibialis anterior) ir ilgasis šėivinis raumuo (lot. m. peroneus longus) savo standumu ir elastingumu išliko panašūs ramybėje ir stovint tiek asmenims su pes planus, tiek kontrolinei grupei, neturėjusiai sutrikimo. Tai parodė, jog paprastos šių raumenų savybės neturi įtakos pėdos laikysenai. Visgi asmenims, turintiems plokštėjančią pėdą, būdingos Achilo patologijos dėl netinkamo sausgyslės įtempimo, kurios ateityje gali lemti Achilo skausmą. Todėl dažnai gydant plokštėjančią pėdos skliautą vis tiek įtraukiami Achilo sausgyslės tempimai [29].

Visgi kintant pėdos kaulų padėčiai kinta ir prie pėdos tvirtinančių raumenų padėtis, kinta ir raumenų darbas. Kaip žinoma, vidurinį išilginį pėdos skliautą padeda išlaikyti tam tikri raumenys, t.y. užpakalinis blauzdos raumuo (lot. m. tibialis posterior), priekinis blauzdos raumuo (lot. m. tibialis anterior), ilgasis nykščio lenkiamasis raumuo (lot. m. flexor hallucis longus) ir ilgasis pirštų lenkiamasis raumuo (lot. m. flexor digitorum longus). Esant suplokštėjusiai pėdai ilgasis pirštų lenkiamasis raumuo hipertrofuojasi, priekinis blauzdos raumuo susitraukia ir formuoja plantarinę fleksiją [30]. Tokio tipo hipertrofija S. H. Wirtho ir bendraautorių 2021 metais atliktame darbe buvo įvertinta kaip dar viena Achilo tendinopatijos priežastis. Kaip teigiama moksliniame darbe, šis raumuo perima Achilo sausgyslės darbą ir hipertrofuojasi [31].

Kitas su plokštėjančia pėda susijęs raumuo tampa užpakalinis blauzdos raumuo (lot. m. tibialis posterior). Šio raumens sausgyslė atlieka didelį darbą išlaikydama išilginį vidurinį skliautą. Mokslinėje literatūroje teigiama, jog blauzdikaulio užpakalinio raumens sausgyslės disfunkcija dažnai laikoma viena dažniausių priežasčių įgautam nukritusiam skliautui. Ši sausgyslė atlieka dvi funkcijas. Pirmiausia sausgyslė stabilizuoja užpakalinę pėdos dalį, antra – laiko pėdą nuo kritimo į vidų, taip išlaikydama vidurinį išilginį skliautą. Jeigu išsivysto sausgyslės disfunkcija, vidurinis pėdos skliautas iš lėto pradeda kristi, kartu pradeda silpti pėdos raiščiai, paskatindami plokštėjančio pėdos skliauto vystymąsi [32].

Analizuojant plokštėjančią pėdą taip pat dėmesys kreipiamas ir į didžiąsias kojos raumenų grupes. 2022 metais mokslininkas F. Alahmris ir bendraautoriai tyrė nukritusios pėdos įtaką klubo raumenims. Mokslinis darbas pradėtas pastebėjus, kad asmenų, turinčių pes planus padidėjusi vidinė klubo rotacija, kurią lemia vidurinio sėdmens (lot. m. gluteus medius) priekinių pluoštų, mažojo

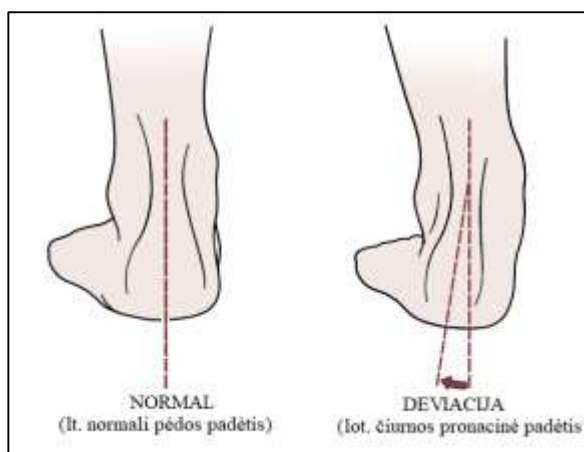
sėdmens (lot. gluteus minimus) ir plačiosios fascijos tempiamojo raumenų (lot. m. tensor fasciae latae) tonuso padidėjimas. Dėl šios išvados mokslininkai nusprendė patikrinti didžiąsias klubo raumenų grupes. Tyrimo metu buvo analizuojama kontrolinė grupė, turinti sveikus pėdos skliautus, ir tiriamoji, turėjusi nukritusį pėdos skliautą – pes planus. Eksperimento pabaigoje mokslininkai teigė, jog asmenys, kurių nukritęs pėdos skliautas, turi nusilpusius klubo išorinius rotatorius ir itin stiprius klubo adukciją atliekančius raumenis [33]. Visgi pėdos minkštuosius smulkiuosius audinius analizuoti pakankamai sunku dėl jų nedidelio dydžio ir sunkaus prieinamumo. Taip pat tyrimus sunkina ir šių raumenų persiklojimas vienas ant kito, taip sukuriant sudėtingus raumenų sluoksnius, todėl raumenis bandoma tirti morfologiškai. Morfologiško tyrimo metu analizuojamas pėdos raumenų skerspjūvio plotis ir raumens storis, tai padeda vertinti šios struktūros raumenų jėgą [31].

Kintant pėdos skliautui kinta ir pado fascija. Jeigu žmogus turi suplokštėjusią pėdą, kartu su ja storėja ir pado fascija. Tai nutinka dėl didesnės apkrovos, nei buvo pratusi fascija. Ši norėdama išlaikyti padidėjusį krūvį pradeda standėti ir tampa storesnė, tačiau kodėl tai vyksta, vis dar nėra tiksliai paaiškinta [30].

Galima susidaryti išvadą, pakitus pėdai kartu reaguoja ir kojos raumenys, dėl kurių pokyčių gali kisti ir visa kojos fiziologinė padėtis.

2.5. Plokštėjančio pėdos skliauto poveikis kojos fiziologiniai padėčiai ir biomechanikai

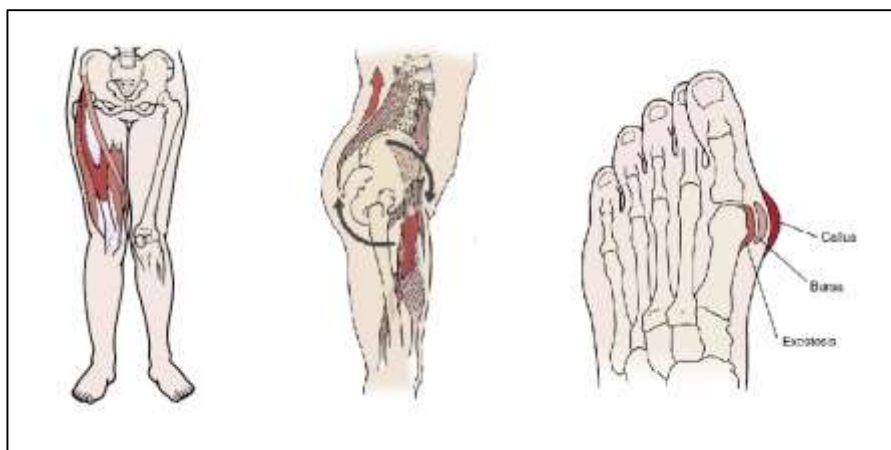
Nagrinėjant, kokį poveikį plokštėjantis pėdos skliautas turi kūno biomechanikai, dažnai pradedama nuo arčiausiai skliautų esančios struktūros – čiurnos. Jeigu asmuo turi nukritusį pėdos skliautą, pirma reaguojančia struktūra tampa Achilo sausgyslė. Achilo sausgyslė vizualiai pradeda atrodyti pakrypusi. Tai įvyksta dėl kaulinių struktūrų padėties pasikeitimo, kai blauzdikaulis su šeivikauliu atrodo pakrypę į medialinę kūno pusę. Tokia čiurnos padėtis pateikiama 6 paveiksle [9].



6. pav. Čiurnos fiziologinės padėties skirtumai [9]

Kaip žinoma, nukritusio pėdos skliauto kulnakaulis atsiranda eversinėje padėtyje, tai daro įtaką užpakalinės pėdos dalies valgus padėčiai. Ši struktūrų padėtis lemia kojos kaulinių struktūrų fiziologinės padėties kitimą, fiziologinis kūno kitimas pateikimas 7 paveiksle:

- blauzdikaulio rotacija;
- šlaunikaulio rotacija;
- dubens rotacija;
- padidėjusi liumbalinės dalies lordozė;
- pėdos nykščio valgus padėtis [9].



7 pav. Kūno fiziologijos kitimas esant plokštėjančiam pėdos skliautui [9]

Kulnakaulio eversijos padėtis mokslinėje literatūroje pradėta tirti ir analizuoti nuo 1994 metų naudojant kaulinius kaiščius bėgimo metu, kas tiriamajam sukeldavo skausmą. Šiuo metu tyrimai

atliekami nesukeliant skausmo tiriamiesiems, nes pradėti naudoti kojų prototipiniai modeliai ar užšaldyti medicinos mokslui paaukoti žmogaus kūno segmentai. Vienas iš naujesnių tokio tipo tyrimų pateikiamas 2018 metais mokslininkės K. M. Fischeros ir bendraautorių. Tyrimas vykdytas ant 8 užšaldytų mokslui paaukotų pėdų ir kojų segmentų. Duomenys rinkti naudojant kaištų žymenis, o kaulų judėjimas aprašomas naudojantis koordinačių sistema, siekiant iširti kulnakaulio, šokikaulio ir blauzdikaulio biomechaniką. Tiriant eversinę kulnakaulio padėtį pastebėta ir patvirtinta, jog kulnakauliui atsidūrus eversinėje padėtyje atsiranda stiprus ryšys su blauzdikaulio vidine rotacija [34]. Kadangi plokštėjant pėdai kulnakaulis atsiduria eversinėje padėtyje, o blauzdikaulis pasisuka į vidų, kartu su šiomis struktūromis kinta ir kitos. Rotuojant blauzdikauliui kartu keliauja ir klubo sąnarys, kuris taip pat pasisuka į vidų, į priekį sukasi ir dubuo (lot. anterior pelvic tilt), formuojama didesnė stuburo lumbalinės dalies ekstenzija ar kitaip, padidėjusi lordozė [35].

Kintant kaulinių struktūrų padėčiai, t.y. vystantis plokštėjančiam pėdos skliautui, kenčia ir įprastiniai pėdos judesiai, tokie kaip dorsalinė fleksija (pėdos lenkimas į save). Kartu su nukritusiu pėdos skliautu kenčia ir Achilo sausgyslė, tai daro įtaką ir pėdos dorzifleksijai. Kaip žinoma, pėdos dorzifleksija turi siekti 20 laipsnių, visgi, esant nukritusiam pėdos skliautui, paveiktai Achilo sausgyslei ir spazmuotiems blauzdos raumenims judesį atlikti tampa sunkiau, šis atliekamas ne pilnai [36]. 2020 metais mokslininkas W. Klyce ir bendraautoriai viename iš mokslinių darbų taip pat pateikia ir galimą testavimo būdą – Silfverkiold testą, kurio metu tikrinama Achilo sausgyslė, kurios sutrumpėjimas nurodo galimą pėdos plokštėjimą. Testo metu daugiausia skiriama dėmesio dorzifleksinės pėdos analizei, o suplokštėjusi pėda pradedama įtarti, kai judesys sutrinka apie 10 dorzifleksijos laipsnį [37].

Kadangi pėdos skliautai susiję su apatinės galūnės fiziologija, o kojos viena iš pagrindinių funkcijų yra ėjimas, tai plokštėjantis pėdos skliautas glaudžiai siejasi su kojų judėjimu eisenos metu. Pėda ir jos skliautai itin didelę įtaką turi žmogaus eisenai, ypač išilginis pėdos skliautas, kuris išlaiko kūno svorį bei atlaiko ir paskirsto judesio apkrovas eisenos metu. Skirtingai nei stovint vietoje, eisenos ir bėgimo metu padų atrama turi balansuoti su visa apatine galūne ir kūnu dėl nuolatos kintančio kūno centro. Judesio metu pado skliautų funkcija tampa sudėtingesnė, nes ją pradeda veikti papildomas veiksnys, t. y. pėdos ir kojos raumenų, prisitvirtinusių prie pėdos skliauto, struktūrų balansas [38]. Kojos eisena, esant suplokštėjusiam pėdos skliautui, dažnai analizuojama moksliniuose tyrimuose, tačiau tyrimai daugiau analizuoja pavienes struktūras arba daugiau dėmesio kreipia į eisena ją paveikus papildomu veiksmu, pavyzdžiui, operacija arba tam tikra ortopedine priemone. Visgi egzistuoja pavienių mokslinių darbų išvadų apie eisena, esant suplokštėjusiam pėdos skliautui. 2020

metais mokslininkas H. Barnamehei ir bendraautorai pastebėjo, jog praradus išilginį skliautą sutrinka eisenos pusiausvyros kontrolė lyginant su žmonių, turinčių normalų pėdos skliautą. Žmonės, turintys nukritusį pėdos skliautą, eisenos metu patiria dažnesnius kūno centro pokyčius negu asmenys, turintys fiziologiškai normalias pėdas [39]. Taip pat esant pakitusiam kūno ir pėdos balansui judesio metu daug dažniau kinta kūno centras, tai stipriai veikia ir judesio pusiausvyrą [35, 38 – 39].

Kintant kaulinėms struktūroms išilginiame pėdos skliaute kartu kinta ne tik kojos struktūrų fiziologinė padėtis bet ir biomechanika, eisena, todėl mokslinėje literatūroje taip dažnai akcentuojamas plokštėjančios pėdos gydymas ir teisingos kojos fiziologinės padėties atstatymas.

2.6. Kineziterapijos poveikis kojos fiziologijai, esant plokštėjančiam pėdos skliautui

Kaip yra žinoma tam tikri išoriniai ir vidiniai raumenys esantys blauzdoje yra susiję su nukritusiu pėdos skliautu, pavyzdžiui, dvilypis blauzdos raumuo (lot. m. gastrocnemius), blauzdos priekinis raumuo (lot. m. tibialis anterior) ir ilgasis šėvinis raumuo (lot. m. peroneus longus). Visgi 2022 metais atliktoje metaanalizėje teigiama, kad pagrindiniais tam įtakos turintys raumenys yra pritraukiamasis nykščio raumuo (lot. m. abductor hallucis), trumpasis pirštų lenkiamasis raumuo (lot. m. flexor digitorum brevis) ir kvadratinis pado raumuo (lot. m. quadratus plantae) [40]. Kadangi raumenys tvirtinasi pėdoje ir norint atstatyti pėdos fiziologinę padėtį, kineziterapeutas šiuo atveju gydymui pasitelkiami pėdos pratimus.

Analizuojant mokslinę literatūrą apie tai, kaip kineziterapija veikia nukritusį pėdos skliautą, daugiausiai pastebimas terminas, įvardijantis pratimų rūšį, vadinamą trumpi pėdos pratimai (ang. Short – foot exercise). Pratimų metu dėmesys sutelkiamas į raumenis veikiančius pirmąjį padikaulio sąnarį, kad šis būtų traukiamas link kulnakaolio pusės ir pakeltų medialinį/vidurinį pėdos skliautą [40]. 2019 metais B. Unvero ir bendraautorių atlikto tyrimo metu analizuotas trumpų pėdos pratimų poveikis asmenų turinčių pes planus laikysenai, skausmui ir neįgalumui. Tyrimo metu pratimus tiriamieji atlikinėjo 6 savaites, pratimai detalčiai nepublikuojami. Tyrimo pabaigoje pastebėtas teigiamas efektas pėdos laikysenoje, taip pat sumažėjo laivakaolio nukritimas, pėdos pronacija ir skausmas [41]. Taigi iš pradžioje nagrinėtos literatūros galima daryti išvadą, kad pasikeitus pėdos padėčiai, kojos struktūra patirs rotaciją į lateralinę kūno pusę.

Kita dažnai taikoma pratimų rūšis – sensomotoriniai ir proprioreccijos pratimai. Mokslininkai tai laiko integruotu jutimo ir motorinių sistemų mišiniu, tinkančiu raumenų pusiausvyrai ir refleksiniam stabilumui atstatyti ar bent palaikyti. Ši pratimų rūšis taikyta įvairioms tiriamųjų grupėms, tiek sportininkams, suaugusiems, tiek senyvo amžiaus ar raumenų – kaulų sistemos sutrikimus turintiems žmonėms. Pats metodas grindžiamas pėdos padėties išlaikymo ir laikysenos su pusiausvyra ryšiu [42].

2022 metais mokslininkas T. Brijwasis ir P. Borkaras atlikto tyrimo metu taip pat nagrinėjo nukritusį pėdos skliautą, bet įtraukė ir daugiau struktūrų apimančių pratimų. Abi tiriamosios grupės pratimus atliko tris kartus per savaitę, 6 savaites. Pirmoji grupė atliko pratimus, skirtus dorzifleksijai ir plantarofleksijai, trumpuosius pėdos pratimus, sėdmenų pratimus ir pratimus blauzdoms po 30 min per dieną, o antroji grupė pratimus darė tik 8 min. ir atliko tik blauzdos pratimus ir pratimus skirtus dorzifleksijos ir plantaro fleksijos lavinimui. Tyrimo pabaigoje teigiama, kad įtakos daugiausiai turėjo dorzifleksijos ir plantarofleksijos pratimai. Visgi paanalizavus mokslinį darbą tampa neaišku kaip tiksliai atliekamas gydymas. Tyrime minimi tik du pratimai sėdmenų raumenims, tačiau nėra jokios informacijos apie biomechaninį pratimo atlikimą [3].

Taigi sunku vertinti pratimus ir jų poveikį, kai pratimas nukreiptas į kojos anatominį judesį, bet ne į biomechaniką ir kojos fiziologinės padėties gražinimą, krentančio pėdos skliauto atveju. Visgi kineziterapijoje į pagalbą dažnai pasitelkiamos ir kitos pagalbinės metodikos – kaip struktūrų mobilizavimas judesiu.

2.7. Plokštėjančio pėdos skliauto gydymas Mulligan metodika

Mokslinėje literatūroje galima aptikti ne vieną gydymą judesiu būdą, kuris būtų taikomas kaip papildomas kineziterapijos metodas gydant žmones. Lietuvoje šiuo metu dažniausiai galima aptikti ir išgirsti apie Mulligan metodiką, kuri mokslinėje literatūroje kitaip įvardijama kaip gydymas judesiu (ang. Mobilization with Movement) [6]. Mulligan metodika yra pakankamai naujas metodas. Jo metu kineziterapeutas naudoja neskausmingus mažo greičio mobilizacinius metodus, kurie apima aktyvų judesį. Patį metodą kineziterapeutas gali atlikti vienas naudojant tik rankas, pasitelkiant į pagalbą Mulligan metodikai sukurtą diržą, kito terapeuto pagalbą arba teipus. Pagal metodiką, netinkama sąnario padėtis sukelia judesio sutrikimą arba tai tampa skausmo priežastimi, o rankiniu būdu pakeitus sąnario padėtį, skausmas gali stipriai sumažėti arba visai išnykti, sugrįžti pilnas judesys. Metodikos

veiksmingumą ir paprastumą parodo statistikos, pavyzdžiui, Didžiojoje Britanijoje 2,4 tūkst. kineziterapeutų naudoja metodiką kasdien ar bent kartą į savaitę [43].

Siekdamas naudoti metodiką specialistas privalo turėti tarptautinį pažymėjimą ir įgyvendinti šiuos reikalavimus:

- Suprasti savo kūno pradinę padėtį;
- Žinoti, kuri pusė bus veikiama;
- Kuris sąnarys/struktūra bus gydoma;
- Kuris būdas bus veiksmingiausias (diržas, savaiminis rankomis, teipas);
- Formuoti slydimą;
- Suprasti terminus (pvz., MWM, SNAG, NAG);
- Žinoti, kokį judėjimą turės atlikti pacientas;
- Įvertinti ar bus reikalingi pagalbiniai asmenys (nurodo, kad reikalingas antras arba trečias terapeutas)
- Įvertina pakartojimų arba metodo atlikimo laiką [6].

Mulligan metodika mokslinėje literatūroje ir praktikoje įvardijama kaip neskausminga ir greitai veiksminga. Daugiau metodikos plusų galima matyti 1 lentelėje. Mulligan metodikos plusai literatūroje dažnai slepiami po akronimu PILL (lt. piliulė) [6].

1 lentelė. Mulligan metodikos privalumai [6]

P	Pain- free (lt. be skausmo)
I	Instant effect (lt. greitas efektas)
L	Long (lt. ilgas)
L	Lasting (lt. išliekantis)

Kaip teigiama moksliniuose darbuose – gydant judesiu reikia bandyti tvarkyti pėdos padėties pakitimus. Visgi mokslinių tyrimų, taikomų nukritusiam pėdos skliautui, yra nedaug arba jie seni. 2022 metais Korėjoje atlikto tyrimo metu analizuotas Mulligan metodikos teipavimas, kuris atliekamas su sportiniu teipu, ir Low – Dye teipavimas, kuris itin panašus į paprastą fiziologinį teipavimą. Tyrimo metu buvo siekta atrasti patogesnę ir veiksmingesnę teipavimo būdą siekiant sumažinti nukritusį pėdos skliautą. Tyrimo pabaigoje autoriai tvirtina, jog Mulligan teipavimas daug paprastesnis, tačiau abu teipavimai teigiamai veikia vidurinį pėdo skliautą ir jį pakelia. Visgi

rezultatuose pateikiama, kad taikant Mulligan metodikos teipavimą kompresija pėdos priekiniame medialiniame krašte sumažėja iki $12,39 \pm 6,68$ (prieš teipavimą kompresija siekė $17,78 \pm 10,37$), galiniame medialiniame krašte kito nuo $28,81 \pm 7,43$, pritaikius teipavimą $25,79 \pm 5,91$, priekiniame laterlaliniam krašte pakitimas buvo minimalus, o užpakaliniame lateraliniam kampe pritaikius metodiką kito nuo $32,32 \pm 10,17$ iki $40,10 \pm 9,66$. Mokslininkai išvadose teigia, jog Mulligan metodika mažina įtampą medialiniame pėdos paviršiuje ir perkelia ją ant lateralinės pėdos pusės [44].

Apibendrinant visą literatūros apžvalgą galima susidaryti išvadą, kad visos kojos struktūros nuo pėdos į viršų glaudžiai siejasi tarpusavyje. Kintant pėdos skliautui – kinta visa kojos fiziologija, tai būtų paskatinta vidinių ar išorinių veiksnių. Plokštėjant pėdos skliautui kinta kaulų padėtis pėdoje, taip pokyčiams atsirandant vis aukštesnėse struktūrose stuburo link, o kintant kaulinėms struktūroms kinta ir su jomis susijusios raumeninės struktūros. Visgi bet koks neigiamas pokytis žmogaus fiziologijoje turi neigiamos įtakos jo kūnui, todėl tam spręsti į pagalbą pasitelkiama įprastinė kineziterapija ir papildomi metodai kaip Mulligan.

3. TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODIKA

3.1. Tyrimo organizavimas

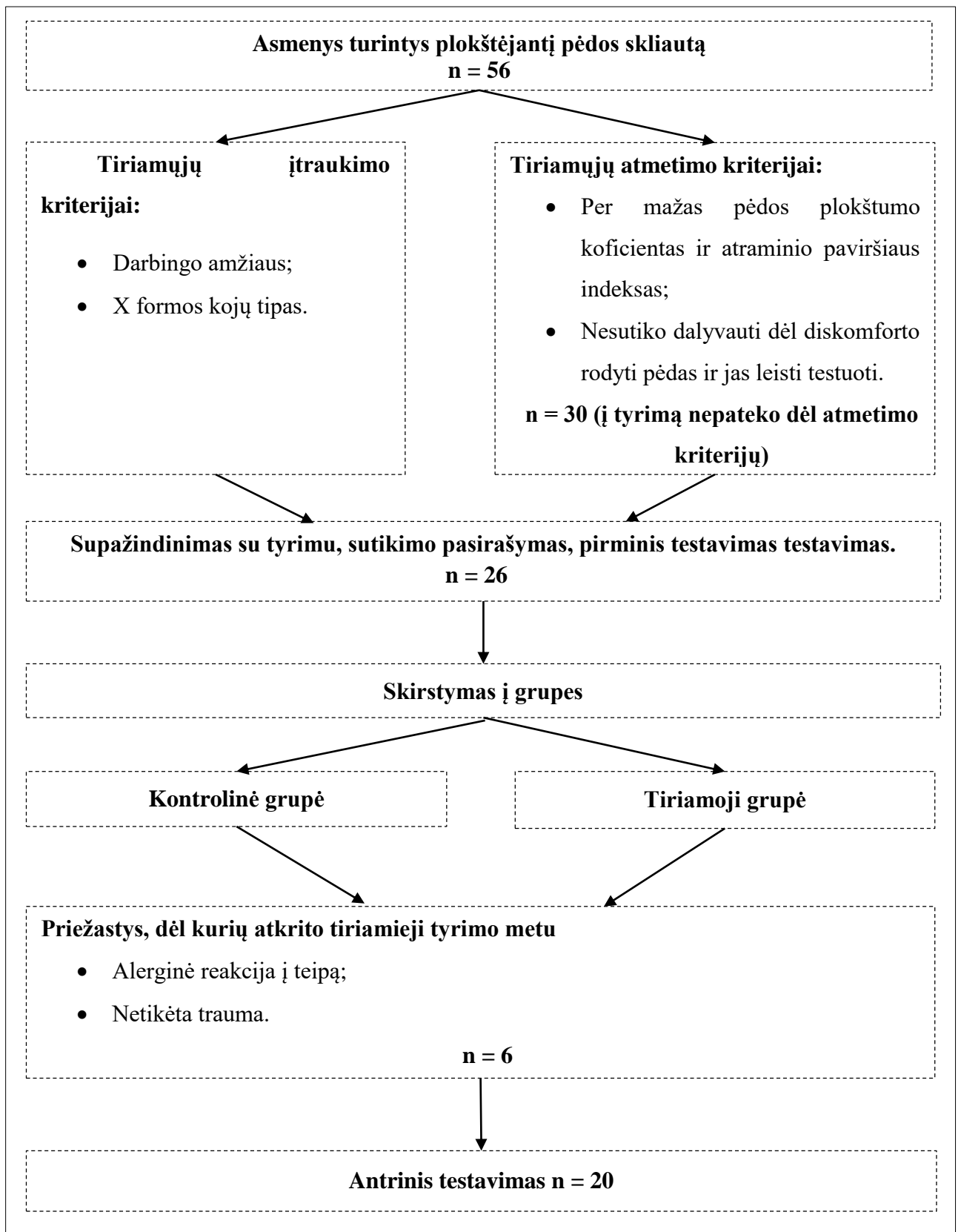
Tyrimas atliktas nuo 2022 m. gruodžio mėn. iki 2023 m. kovo mėn. Kiekvienas tiriamasis buvo supažindintas su tyrimu, kas jo metu bus atliekama, koks jo tikslas ir kas jo metu bus tiriama, tyrime dalyvausiančių priėmimo ir atmetimo kriterijais, pasirašoma sutikimo forma. Tiriamajam sutikus ir įvertinus kojų padėtį atlikti mechaniniai matavimai patvirtinantys ar tiriamasis tinka dalyvauti tyrime ar ne. Tyrimo metu, taikytos patvirtintos metodikos ir duomenys registruoti darbo autorės sukurtame protokole. Buvo užtikrintas tiriamųjų anonimiškumas. Kadangi tiriamųjų imtis Druskininkų apskrityje buvo per maža, tiriamųjų ieškota ir kituose miestuose, t.y. Alytuje, Vilniuje, Kaune. Tyrimo pradžioje pavyko rasti 56 tiriamuosius, iš kurių 30 atkrito dėl tyrimo kriterijų neatitikimo. Pirmo testavimo metu buvo surinkta 26 tiriamųjų duomenys. Vykstant tyrimui 6 tiriamieji iškrito dėl netikėtos traumos arba patirtos alerginės reakcijos. Tiriamosios grupės imtį sudarė 20 asmenų, turinčių plokštėjantį pėdos skliautą. Tyrimo organizavimo schema pateikiama 8 paveiksle. Tiriamoji imtis sudaryta – atsitiktinės atrankos būdu. Gauti duomenys apdoroti statistinei analizei skirtomis programomis.

Tiriamųjų atmetimo kriterijai:

- Per mažas pėdos plokštumo koeficientas ir atraminio paviršiaus indeksas;
- Nesutiko dalyvauti dėl diskomforto rodyti pėdas ir jas leisti testuoti.

Tiriamųjų įtraukimo kriterijai:

- Darbingo amžiaus;
- X formos kojų tipas.



8 pav. Tyrimo organizavimo schema

3.2. Tyrimo metodika

Tyrimo metu tiriamieji buvo testuojami du kartus: prieš atliekant intervenciją ir po jos.

Plantoskopinis pėdos vertinimas

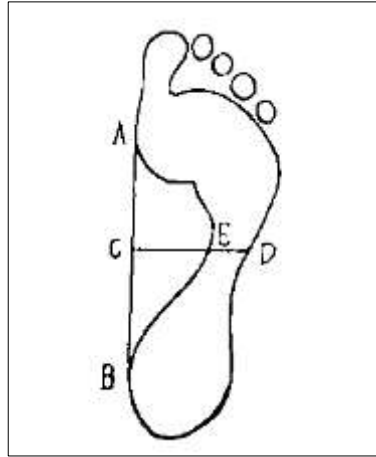
Tiriamasis atsistoja ant laipto ir apžiūrimos pėdos. Pėdos padedamos 10 – 15 cm atstumu viena nuo kitos ir žiūrima ar yra pėdos skliautas. Jeigu pėdos medialinis kraštas prigludęs prie laipto tiriamasis galimai turi plokščiapėdystę, jeigu kraštas pakilęs ir vizualiai matomas skliautas – plokščiapadystės nėra [45].

Plantografinis pėdos vertinimas

Metodo metu bus kuriama kiek vieno tiriamojo plantograma. Padas patepamas aliejumi ir pėda sėdint ant kėdės bus atspaudžiama ant balto popieriaus lapo. Atlikus apskaičiavimą pateikiamas pėdos plokštumo koeficientas. Tada tiriamojo paprašoma atsistoti 1 – 2 sek. ir atsisėdus iš lėto pakelti kojas. Tada pėdos kontūras apibrėžiamas pieštuku ir išvedamos linijos: liestinė linija (AB), jos viduryje atidedamas taškas C ir iš jo brėžiama stati linija, kuri kerta siauriausią atspaudų vietą, siauriausia pėdos vieta (ED). Plantografijos brėžinys pateikiamas 9 paveiksle.

Tada kiekvienam tiriamajam yra skaičiuojami du rodikliai:

- Pėdos plokštumo koeficientas. ED ir CE linijos išmatuojamos milimetrais ir skaičiuojamas santykis tarp pėdos pločio siauriausioje vietoje (ED) ir atstumo nuo liestinės iki vidinio pėdos krašto (CE). Jei koeficientas yra tarp 1,0 ir 2,0 tiriamasis turi pusiau plokščią pėdą, didesnis nei 2 – pėda plokščia.
 - Koeficientas mažesnis nei 1,0 – pėda normali;
 - 1,0 – 2,0 – pėda pusiau plokščia;
 - Daugiau nei 2,0 – pėda plokščia.
- Pėdos atraminio paviršiaus indeksas. Rodmuo skaičiuojamas pėdos atraminį paviršių (ED) dalinant iš statmens išvesto nuo C taško į lateralinį pėdos kraštą (CD). Pėdos atraminio paviršiaus indeksas skaičiuojamas pagal formulę $ED : CD \times 100$.
 - Mažiau nei 50 proc. – pėda normali;
 - 50 – 60 proc. – pėda pusiau plokščia;
 - Daugiau nei 60 proc. – pėda plokščia (45).



9 pav. Pėdos atspaudo plantograma [45]

Čiurnos padėties vertinimas.

Tiriamasis atsistoja ant laiptelio ir pažingsniau apie 10 žingsnių sustoja, kad būtų matoma natūrali čiurnos padėtis ir atsipalaiduoja. Goniometras dedamas viena dalis su blauzdikauliu, kita su kulnakauliu ir matuojamas čiurnos padėties kampas. Natūraliai čiurnos padėties kampas turi būti 0 laipsnių [46].

Kelio padėties vertinimas.

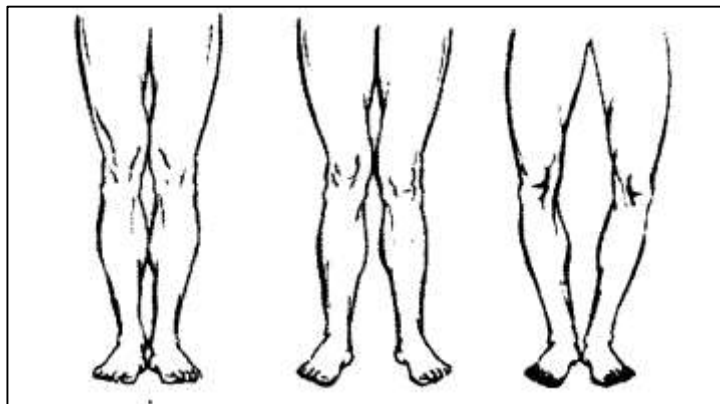
Kelio padėtis vertinta pasitelkiant goniometriją, kaip matuojamas šlaunies (keturgalvio raumens) ir blauzdos (girnelės padėties) sudaromas kampas – kitaip Q kampas. Šis matavimo būdas dažnai naudojamas vertinti kelio padėčiai ir siekiant ištestuoti kelio sąnarį. Kampą sudaro dvi linijos tai linija nuo priekinio klubakaulio dyglio iki girnelės centro, kita linija kuriama nuo girnelės centro per blauzdikaulio šiurkštumą. Normalus Q kampas vyrui laikomas nuo 10° iki 12°, moterų nuo 15° iki 17° [47].

Kojos fiziologinė padėtis vertinta dviem būdais: kojos formos vertinimas bendra apžiūra ir matavimu liniuote [45].

Kojų formos vertinimas apžiūra. Apžiūros metu tiriamojo prašoma būti su šortais ar aptemptomis kelnėmis, kad aiškiai matytųsi kojų forma ir nufotografuojama ramiai stovint. Rodikliai pateikiami 2 lentelėje ir 10 paveiksle.

2 lentelė. Kojų formos vertinimo kriterijai

Normali kojos forma	X kojų forma	O kojų forma
Šlaunys susiglaudę; Keliai susiglaudę; Blauzdos susiglaudę; Pėdos susiglaudę.	Suglaudus kelius nesusiglaudžia kulnai.	Suglaudus kulnus nesusiglaudžia keliai ir tarp jų galima įdėti skersai pasuktą plaštaką.



10 pav. Kojų forma – be deformacijų, X ir O (45)

Kojų formos nustatymas matuojant liniuote

Kojų forma vertinama tiriamajam laisvai stovint, neįtempus kojų. Atstumas matuojamas dviejuose taškuose: liniuotę padėjus ant blauzdikaulių krumplių ir vidinių kulkšnių. Matavimo vertinimas pateikimas 3 lentelėje [48].

3 lentelė. Kojų formos vertinimo kriterijai matuojant liniuote

Normali kojos forma (be deformacijų)	X kojų forma	O kojų forma
Šlaunys susiglaudę; Keliai susiglaudę; Blauzdos susiglaudę (blauzdikaulių vidiniai krumpliai); Pėdos susiglaudę (vidinės kulkšnys).	Suglaudus kelių krumplius tarp pėdų kulkšnių yra daugiau nei 5 cm.	Suglaudus vidines kulkšnis tarpos tarp blauzdikaulių vidinių krumplių didesnis nei 5 cm.

Kojos funkcija - modifikuotas Keitel indeksas arba kitaip funkcinis judėjimo testas (W. Keitel et al., 1971) [49].

Funkcinis judėjimo testas naudojamas vertinti tiek apatinių tiek viršutinių galūnių funkcijai, tačiau šio tyrimo metu buvo pasitelkta kojos funkcijoms vertinti skirta Keitel indekso dalis. Atliekant testą dvi užduotys (atsisėsti lovoje iš gulimos padėties; atsistoti nuo kušetės) vertinamos nuo 0 – 6 balų, vaikščiojimas koridoriumi 30 metrų vertinamas nuo 2 iki 6 balų, lipimas laiptais (10 laiptų) nuo 1 iki 3, likusios užduotys (gulint ant nugaros plačiai praskiesti kojas; stovėti ant pirštų galų (15 sek.); stovėti ant kulnų (stovėti tiesiai); pritūpti; šlaunies sukimas į išorę (vienos kojos kulną pastatyti ant kitos); stovėti ant vienos kojos; sulenkti koją per kelio sąnarį ir padėti ant kėdės; stovint 1 metro atstumu nuo kėdės pakelti ištiestą koją ir padėti ant kėdės). Bendra balų suma gali siekti iki 45 balų.

Tyrimo metu taikyta intervencija

Tiriamieji buvo suskirstyti į dvi grupes, taikyta intervencija atlikta 20 kalendorinių dienų.

Kontrolinė grupė:

- 6 dienas per savaitę atliekama pratimų programa.

Tiriamoji grupė:

- 6 dienas per savaitę atliekama pratimų programa.
- Teipavimas pagal Mulligan metodiką – pėdos struktūrų mobilizavimas judesiu. Teipas buvo nuolatos keičiamas pradėjus jam atsilupinėti. Teipavimo metu buvo siekiama garantuoti teisingą nykščio padėtį (stengiantis garantuoti hallux valgus profilaktiką) ir pėdos skliauto padėtį (garantuoti, kad mobilizacija judesiu vyktų tarp čiurnoje esančių jungčių, kiek įmanoma labiau jų fiziologinėje padėtyje, esant pėdos plokštėjimui). Teipavimas pateikiamas 11 paveiksle.



11 pav. Mulligan metodika atliktas teipavimas

Pratimams atlikti naudotos žiedinės pasipriešinimo gumos. Gumos parinktos pagal tiriamąjį, kad pratimų metu būtų jaučiamas raumenų darbas ir nuovargis.
Kineziterapijos programos trukmė 25 - 30 min.

1. **Kriauklės pratimas (ang. clamshell exercise)** skirtas išoriniams kojoms rotatoriams. Pratimo atlikimo pavyzdys pateikimas 12 paveiksle.

Pratimą tiriamasis pradeda pradinėje padėtyje: atsigulti ant šono lengvai sulenkus kelius, viena ranka po galva, kita patogiai kūno priekyje:

- pratimo pradžioje įtemti pilvą;
- pratimo metu vengti juosmens rotacijų;
- spausti kulną į kulną;
- lengvai pakelti kelį šiek tiek į viršų, tarpas neturėtų būti didelis;
- spausti sėdmenis ir šiek tiek užlaikyti;
- pratimo metu svarbiausia jausti sėdmens raumenų darbą, ne šlaunies išorinę/lateralinę pusę, pratimą atlikti pakaitomis abejomis kojomis.



12 pav. Kriauklės pratimas

2. **Dubens kėlimas** – pratimas skirtas sėdmenų aktyvinimui. Pratimo atlikimo pavyzdys pateikimas 13 paveiksle.

Pratimas pradedamas atsigulus ant nugaros, keliai sulenkti, kojas atremti pėdomis į žemę ir pastatytos pečių plotyje, nuleisti šonkaulius, kad sumažinti stuburo įtampą.

- prieš pradedant kelti dubenį būtina suspausti sėdmenis;
- dubens kėlimas pradedamas nuo dubens pakėlimo;
- po dubens pakėlimo keti iš lėto po slankstelį nugarą;
- užlaikyti dubenį pakėlus ir suspaudus sėdmenis bent 10 sek.;
- dubenį leisti lėtai pradedant stuburo nuleidimu;

- nuleidus stuburą nuleisti dubenį;
- atpalaiduoti sėdmenis.



13 pav. Dubens kėlimas

3. **Vaikščiojimas į šoną su guma virš kelio sąnario** – pratimas skirtas sėdmenų aktyvinimui (14 pav.)

Kojos pečių plotyje, pėdos pirštai sugniaužti ir atremti išoriniu pėdos paviršiumi, keliai lengvai sulenkti ir pasukti į išorę, dubuo atkištas atgal, pilvas įtemptas, nugara tiesi. Guma dėti virš kelio sąnario.

- lėtai kelti vieną koją žingsniui į šoną (žingsnis mažas);
- antrą koją pakelti ir pristatyti per tokį pat mažą žingsnį;
- lėtai žingsniuoti išlaikant tarpą tarp pėdų.

Jeigu pastebime, kad keliai pradeda eiti į vidų, neišlaikomos sugniaužtos pėdos, koja ne atkeliamama, o tempiama grindiniu, sustoti daryti pratimą.

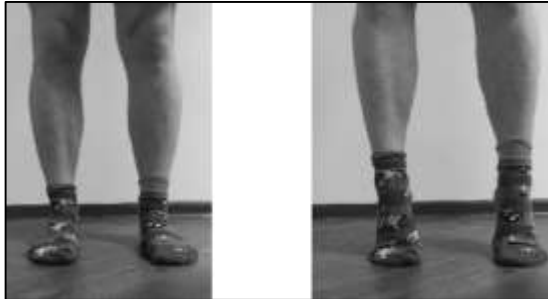


14 pav. Vaikščiojimas į šoną su guma virš kelio sąnario

4. **Pasistiebimai tiesiomis kojomis** – skirtas aktyvuoti užpakaliniam blauzdos raumeniui (15 pav.)

Susirasti patogų paviršių, už kurio būtų galima pasilaikyti rankomis (pavyzdžiui: kėdė, spintelė ir kt.)

- kojos pečių plotyje;
- rankomis atsiremti į pasirinktą paviršių (paviršius skirtas tik pusiausvyrai palaikyti);
- pasistiebtį ant pirštų galų;
- stebėti savo kojas, siekti, kad pėdos kiltų tiesiai.



15 pav. Pasistiebimai tiesiomis kojomis

5. **Vaikščiojimas pakeltais pirštais** – skirtas aktyvuoti priekiniam blauzdos raumeniui (16 pav.)

Pasirinkti paviršių, kuriame nebūtų kliūčių.

- įtempti pilvo presą (nuleidžiame šonkaulius, pilvas lengvai pasipučia), kad sukurti kūno stabilumą;
- pakelti pirštus ir žingsniuoti pasirinktame plote.



16 pav. Vaikščiojimas pakeltais pirštais

6. **Servetėlės ėmimas pirštais** – skirtas ilgajam nykščio lenkiamajam raumeniui ir ilgajam pirštų lenkiamajam raumeniui aktyvuoti (17 pav.)

Atsisėsti ant kėdės ar kito paviršiaus.

- pasidėti paprastą popieriaus servetėlę po pėdos pirštais;
- sugniaužti pirštus ir bandyti paimti servetėlę.

Pratimą atlikti abejomis pėdomis pakaitomis.



17 pav. Servetėlės ėmimas pirštais

Visus pratimus atlikti 3 serijas po 10 kartų. Tarp serijų patarta daryti 15 - 30 sek. pertrauką.

7. **Achilo sausgyslės tempimas** – atlikti 3 kartus po 30 sek. (18 pav.)

Susirasti patogų paviršių, už kurio būtų galima pasilaikyti rankomis (pavyzdžiui: kėdė, spintelė ir kt.)

- vieną koją pastatyti priekyje, kitą gale;
- pėdos tiesiai;
- priekinę koją lenkti, galinę išlaikyti tiesę;
- turite jausti tempimą, bet ne skausmą.



18 pav. Achilo sausgyslės tempimas

3.3. Statistinė duomenų analizė

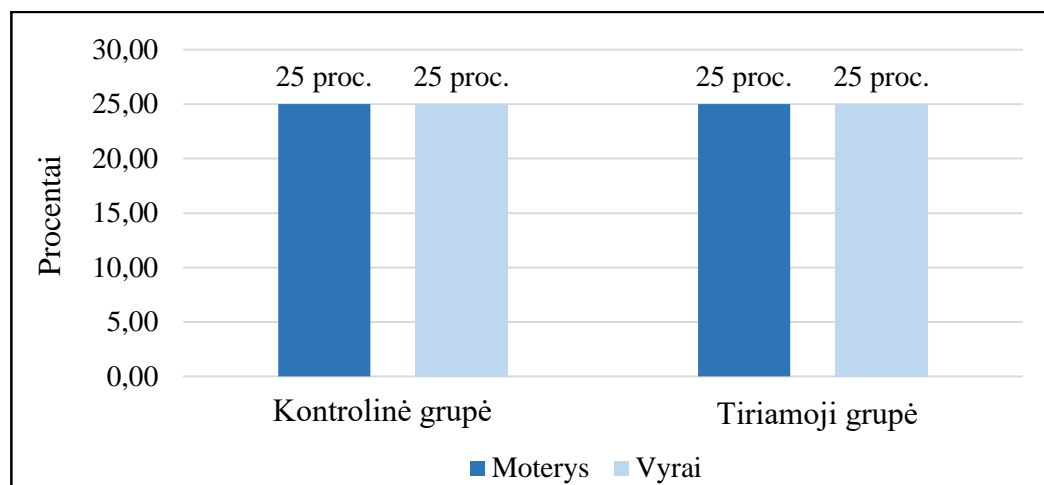
Tyrimo metu siekta iširti, kas efektyviau veikia kojos fiziologijos padėtį, asmenims turintiems plokštėjantį pėdos skliautą, įprastinė kineziterapija ar kineziterapija su pritaikyta Mulligan metodika pėdai. Visi testavimų duomenys fiksuoti protokolų lapuose ir perkelti į elektroninę duomenų bazę „Excel“ 2016. Rezultatai apdoroti taikant matematinės statistikos metodais, naudojant „RCommander“ ir „Excel“ 2016 programas. Kintamiesiems skaičiuoti dažniai, vidurkiai, standartiniai nuokrypiai, pasirinkus 95 proc. pasikliautinąjį intervalą. Kintamojo skirstinio normalumui tikrinti naudotas Shapiro–Wilk testas, duomenims pasiskirsčius pagal normalumą taikytas t – kriterijus, duomenims neatitikus normalumo sąlygos tikrintas Wilcoxon kriterijus. Vertinant neparametrinius duomenis naudotas Wilcoxon kriterijus. Taip pat naudotas Cohen’s d effect size, taikytas statistiškai reikšmingiems rezultatams. Efekto dydis interpretuotas pagal statistikoje pateikiamus kriterijus, rodančius duomenų reikšmingumą: 0 – 0,2 – ignoruojamas reikšmingumas, 0,2 – 0,5 – mažas, 0,5 – 0,8 – vidutinis, 0,8 – 1,3 – stiprus, 1,3 ir daugiau – labai stiprus.

4. TYRIMO REZULTATAI

4.1. Tiriamųjų sociodemografiniai duomenys

Tyrimo metu rinkti tiriamųjų sociodemografiniai duomenys: tiriamųjų lytis, amžius, darbo pobūdis, gyvenamasis miestas, išsilavinimo tipas.

Atlikus duomenų analizę galima pastebėti, kad tyrime dalyvavo ir pilną 20 dienų intervenciją gavo 20 tiriamųjų, iš kurių buvo sudarytos dvi tiriamųjų grupės. Tiek kontrolinę, tiek tiriamąją grupę sudarė po 10 žmonių, ir kiekvienoje grupėje buvo po lygų skaičių vyrų ir moterų. Tiriamųjų pasiskirstymas tarp grupių pateikti 19 paveiksle.



19 pav. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal lytį

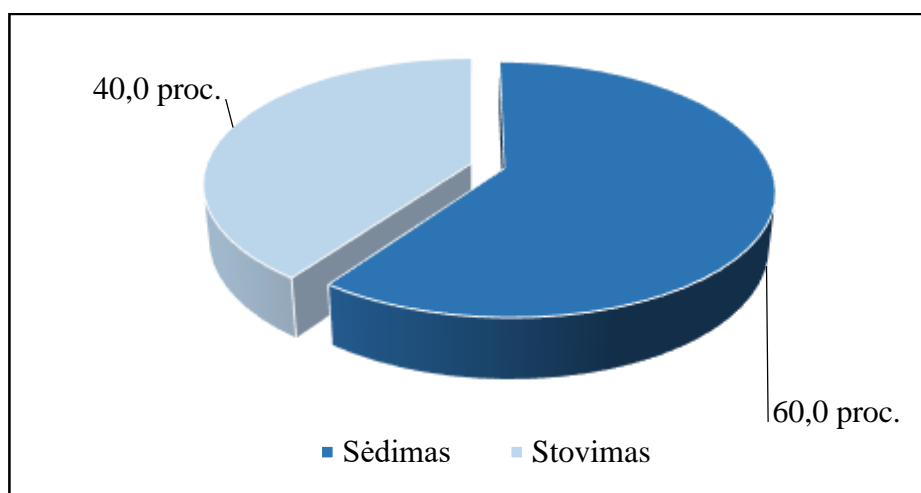
Atlikus demografinių duomenų analizę pagal amžių galima matyti, kad tyrime dalyvavo tik darbingo amžiaus žmonės. Šeši tiriamieji buvo tarp 18 – 25 metų, 26 – 35 m. – tyrime dalyvavo keturi tiriamieji, 36 – 45 m. – vienas tiriamasis, 46 – 55 m. – keturi tiriamieji, o 56 – 65 m. – penki tiriamieji. Vyriausia tiriamoji moteris buvo 60 metų, jauniausia 23, vyriausiam vyrui nesenai buvo sukakę 65, jauniausiam 25 metai. Moterų amžiaus vidurkis $37,2 \pm 14,94$, vyrų – $42,9 \pm 17,80$ metai. Tiriamosios ir kontrolinės grupės duomenys pagal amžių statistiškai reikšmingai nesiskyrė, $p > \alpha$ ($\alpha = 0,05$). Tiriamųjų amžiaus duomenys ir pasiskirstymas pagal lytis pateikti 4 lentelėje.

4 lentelė. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal amžių

Rodikliai		n (proc.)
Moterys	18 - 25 m.	5 (50,0)
	26 - 35 m.	-
	36 - 45 m.	1 (10,0)
	46 - 55 m.	3 (30,0)
	56 - 65 m.	1 (10,0)
	Jauniausia moteris (m)	23
	Vyriausia moteris (m)	60
	Bendras vidurkis ± SN (m)	37,2±14,94
Vyrai	18 - 25 m.	1 (10,0)
	26 - 35 m.	4 (40,0)
	36 - 45 m.	-
	46 - 55 m.	1 (10,0)
	56 - 65 m.	4 (40,0)
	Jauniausias vyras (m)	25
	Vyriausias vyras (m)	65
	Bendras vidurkis ± SN (m)	42,9±17,80

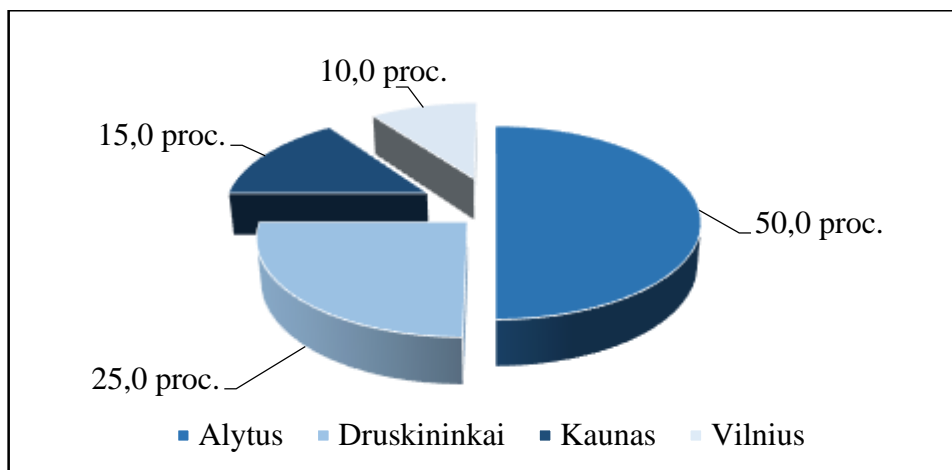
n – tiriamųjų skaičius, SN – standartinis nuokrypis, m – metai

Tiriamiesiems taip pat buvo užduodamas klausimas apie jų darbo pobūdį. Išanalizavus gautus atsakymus galima matyti, kad tyrime daugiau dalyvavo tiriamųjų, kurie dirba sėdimą darbą – 60,0 proc., o stovimą darbą dirbo tik 40,0 proc. tiriamosios imties. Tiriamųjų darbo pobūdžio duomenis ir pasiskirstymas tarp sėdimo ir stovimo darbo galima matyti 20 paveiksle.



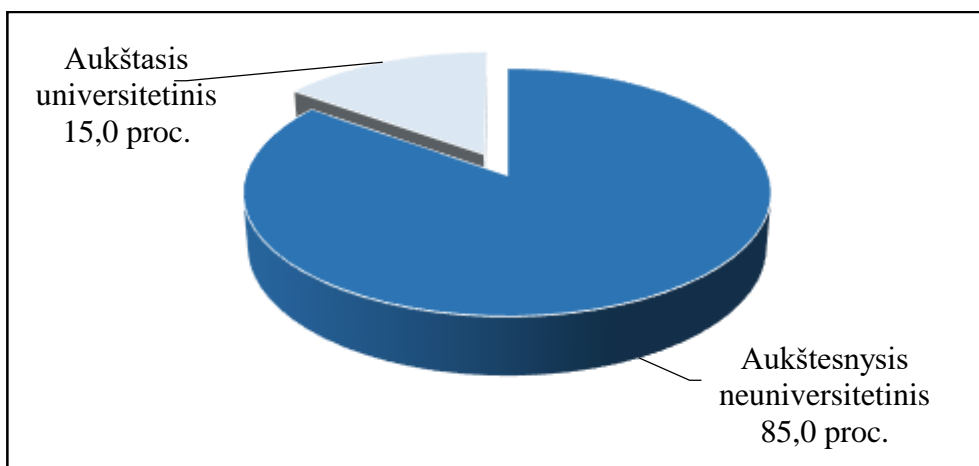
20 pav. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal darbo pobūdį

Kadangi tyrime dalyvavo ne vieno miesto tiriamieji, todėl buvo surinkta informacija apie gyvenamąją vietą. Taigi atlikus skaičiavimus pastebėta, kad didžiausią tiriamųjų dalį sudarė žmonės gyvenantys Alytuje – 50,0 proc., Druskininkuose gyvenantys tiriamieji sudarė ketvirtadalį tiriamųjų – 25,0 proc., iš Kauno dalyvavo trys tiriamieji, sudarydami 15,0 proc., o Vilniaus du – 10,0 proc. Tiriamųjų gyvenamųjų miestų duomenis ir pasiskirstymas tarp miestų pateikti 21 paveiksle.



21 pav. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal miestą

Taip pat renkant demografinius duomenis buvo rinkta informacija apie tiriamųjų išsilavinimo tipą. Visi tiriamieji turėjo vidurinį išsilavinimą, iš kurių didžioji dauguma t.y. 85,0 proc. tiriamųjų turėjo Aukštąjį neuniversitetinį išsilavinimą, ir 3 tiriamieji (15,0 proc.) turėjo aukštąjį universitetinį išsilavinimą. Duomenys apie tiriamųjų išsilavinimo tipą pateikiami 22 paveiksle.

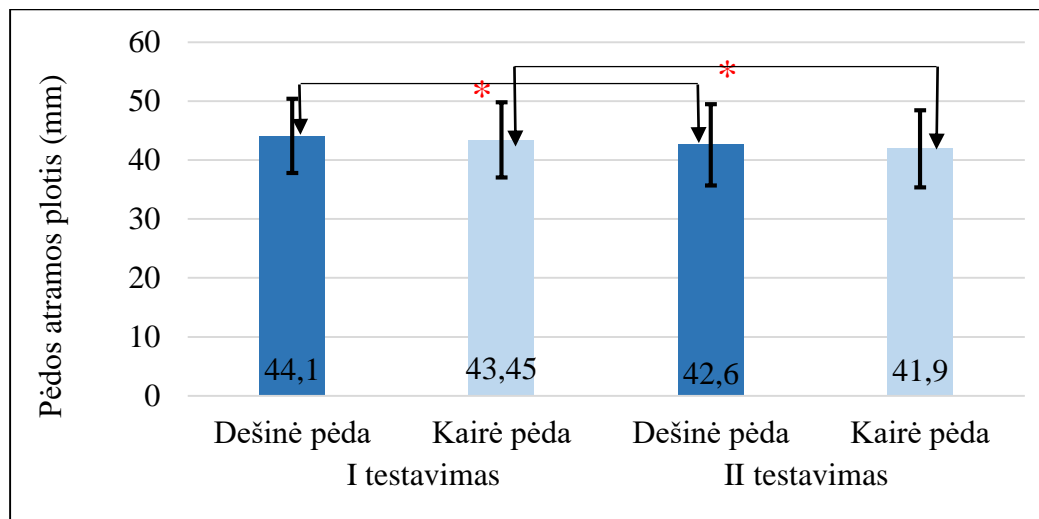


22 pav. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal išsilavinimą

4.2. Kineziterapijos ir kineziterapijos su Mulligan metodikos poveikio vertinimas grupėse

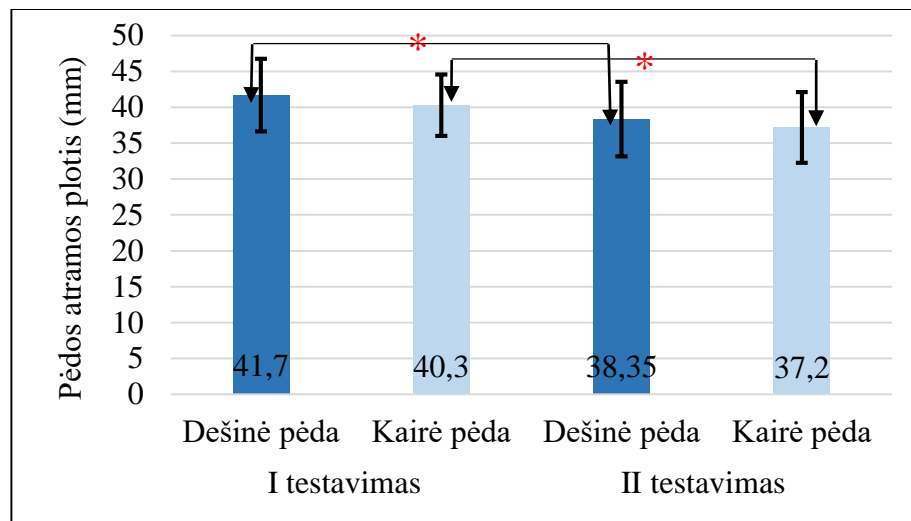
4.2.1. Plantografinio pėdos vertinimo duomenys

Pradedant vertinti kiekvieną naują tiriamąjį pirmiausia vertintas pėdos plokštumas. 23 paveiksle pateikiami kontrolinės grupės pėdos atramos pločio vidurkių ir standartinių nuokrypių duomenys I ir II testavimo metu, duomenys pateikti milimetrais. I testavimo metu išanalizavus duomenis gauta, kad tiriamųjų pėdos atraminis plotis dešinės kojos siekė $44,1 \pm 6,29$ mm, kairės - $42,6 \pm 6,88$ mm. II testavimo metu pastebėtas pėdos atraminio ploto sumažėjimas, dešinė kojos pločio vidurkis siekė $42,6 \pm 6,88$ mm, kairės $41,9 \pm 6,56$ mm. Palyginus gautus duomenis tarp I ir II testavimų, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas, $p < \alpha$, dešinėje pėdoje $p = 0,002$, kairėje - $p = 0,002$. Mažėjantį atraminio pėdos pločio vidurkį galima sieti su pėdos skliauto gerėjimu.



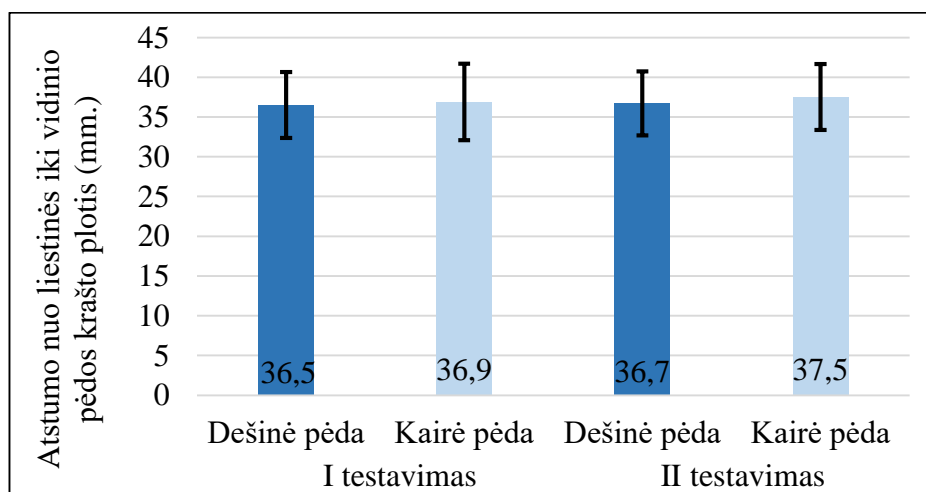
23 pav. Pėdos atraminio paviršiaus pločio rezultatai I ir II testavimo metu kontrolinėje grupėje, $*p < 0,05$

Pėdos atramos pločio vidurkių ir standartinio nuokrypio rezultatai I ir II testavimo metu tiriamojoje grupėje pateikiami 24 paveiksle, duomenys pateikti milimetrais. Vertinant tiriamuosius I testavimo metu dešinės kojos pėdos atramos vidurkis grupėje gautas $41,7 \pm 5,06$ mm, kairės - $40,3 \pm 4,27$ mm. Atlikus II testavimą stebėtas rezultato kitimas, dešinės kojos vidurkis kito iki $38,35 \pm 5,21$ mm, kairės - $37,2 \pm 4,94$ mm. Palyginus gautus duomenis tarp I ir II testavimų, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas, $p < \alpha$, dešinėje pėdoje $p = 0,001$, kairėje pėdoje $p = 0,003$.



24 pav. Pėdos atraminio paviršiaus pločio rezultatai I ir II testavimo metu tiriamojoje grupėje, * $p < 0,05$

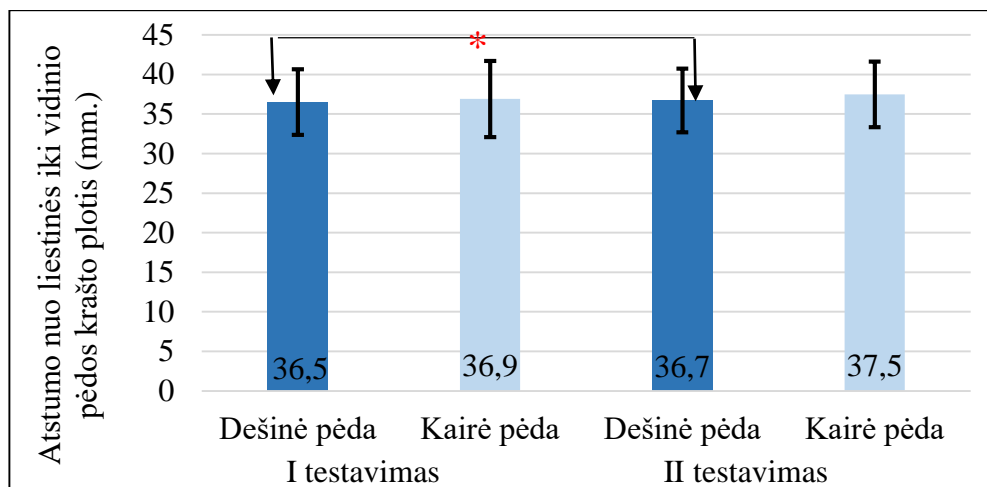
Vertinant pėdos plokštumą ir norint apskaičiuoti plokštumo koeficientą ir pėdos atraminio paviršiaus indeksą, be pėdos atraminio pločio, tyrimo metu rinkti ir atstumo nuo liestinės iki vidinio pėdos krašto pločio tiriamųjų duomenys. Duomenys matuoti milimetrais. I testavimo metu kontrolinės grupės tiriamųjų dešinės kojos vidurkis siekė $36,5 \pm 4,14$ mm., kairės – $36,9 \pm 4,82$ mm (25 pav.) Po pritaikytos intervencijos pastebėtas pločio didėjimas, dešinėje apskaičiuotas duomenų vidurkis siekė $36,7 \pm 4,03$ mm, kairės - $37,5 \pm 4,14$ mm. Palyginus gautus duomenis tarp I ir II testavimų, nenustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas, $p > \alpha$, dešinėje pėdoje $p = 0,343$, kairėje $p = 0,405$.



25 pav. Atstumo nuo liestinės iki vidinio pėdos krašto pločio rezultatai I ir II testavimo metu kontrolinėje grupėje, $p > \alpha$

Vertinant tiriamosios grupės atstumo nuo liestinės iki vidinio pėdos krašto pločio rezultatai pateikiami 26 paveiksle. I testavimo metu atstumo nuo liestinės iki vidinio pėdos krašto pločio

vidurkis dešinės pėdos siekė $34,3 \pm 3,50$ mm, kairės pėdos - $35,1 \pm 4,38$ mm. Po atliktos intervencijos tiriamieji vertinti dar kartą. Rezultatų kitimas buvo nežymus, dešinės pėdos atstumo nuo liestinės iki vidinio pėdos krašto pločio vidurkis kito iki $36,5 \pm 4,33$ mm, kairės - $37,0 \pm 4,52$ mm. Palyginus gautus duomenis tarp I ir II testavimų, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas, $p < \alpha$, dešinėje pėdoje $p = 0,047$, kairėje pėdoje statistiškai reikšmingas skirtumas nerastas, $p > \alpha$, $p = 0,112$.



26 pav. Atstumo nuo liestinės iki vidinio pėdos krašto pločio rezultatai I ir II testavimo metu kontrolinėje grupėje, $*p < 0,05$

Kadangi tiriamiesiems buvo išmatuoti pėdos atramos ir atstumo nuo liestinės iki vidinio pėdos krašto pločiai, gautieji duomenys naudoti išvesti pėdos plokštumo koeficientą. Vertinant pėdos plokštumą atsižvelgiama į kriterijus: jeigu koeficientas nustatytas mažiau už 1,0 – pėdos skliautas nepasižymi plokštėjimu, jeigu koeficientas nustatytas tarp 1,0 – 2,0 pėda laikoma pusiau plokščia (plokštėjanti), koeficientą nustačius virš 2,0 – testuojamas žmogus turi plokščiapėdystę. Į tiriamąsias grupes buvo įtraukti tik tie tiriamieji, kurių koeficientas atitiko ribas nuo 1,0 iki 2,0. Vertinant kontrolinės grupės duomenis (5 lentelė), galima pastebėti, kad dešinės pėdos atramos koeficiento vidurkis teigiamai pakito, I testavimo metu gautas vidurkis siekė $1,24 \pm 0,32$, po intervencijos sumažėjo iki $1,19 \pm 0,32$, kairės pėdos koeficientas – I testavimo metu vidurkis siekė $1,20 \pm 0,27$, II testavimo - $1,13 \pm 0,23$. Palyginus gautus duomenis tarp I ir II testavimų, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas, $p < \alpha$, dešinėje pėdoje $p = 0,014$, kairėje $p = 0,008$.

5 lentelė. Pėdos plokštumo koeficiento rezultatai kontrolinėje grupėje

Rodikliai	Pėdos plokštumo koeficientas			
	I testavimas		II testavimas	
	Dešinė pėda	Kairė pėda	Dešinė pėda	Kairė pėda
Mažiausia reikšmė	1,02	1,02	0,97	0,92
Didžiausia reikšmė	1,97	1,86	1,87	1,59
Vidurkis ± SN	1,24±0,32	1,20±0,27	1,19±0,32	1,13±0,23
Dešinės pėdos p – reikšmė tarp I ir II testavimų	p = 0,014			
Kairės pėdos p – reikšmė tarp I ir II testavimų	p = 0,008			
	Pėdos plokštumo koeficientas			
	I testavimas		II testavimas	
	Dešinė pėda	Kairė pėda	Dešinė pėda	Kairė pėda
	n (proc.)			
0 - 1	-	-	5 (50,0)	4 (40,0)
1,01 – 1,10	5 (50,0)	7 (70,0)	2 (20,0)	3 (30,0)
1,11 - 1,20	2 (20,0)	-	-	-
1,21 - 1,30	-	-	1 (10,0)	-
1,31 - 1,40	1 (10,0)	2 (20,0)	-	2 (20,0)
1,41 - 1,50	-	-	-	-
1,51 - 1,60	-	-	-	1 (10,0)
1,60 iki 2,00	2 (20,0)	1 (10,0)	2 (20,0)	-

n – tiriamųjų skaičius, SN – standartinis nuokrypis

Taip pat vertintas ir tiriamosios grupės pėdos plokštumo koeficientas. Tyrimo pradžioje I testavimo metu visiems tiriamiesiems kaip ir kontrolinėje grupėje rastas plokštėjantis pėdos skliautas abejose pėdose, remiantis plokštėjimo koeficientu. Po atliktos intervencijos keturių tiriamųjų dešinės pėdos rezultatai ir šešių tiriamųjų kairės pėdos rezultatai pateko į 0 – 1 koeficiento intervalą, rodantį sveiką skliautą. Vertinant kojų vidurkius I testavimo metu dešinės pėdos plokštumo koeficiento vidurkis siekė 1,23±0,24, kairės - 1,16±0,19. Po atliktos intervencijos dešinės pėdos vidurkio rezultatas kito iki 1,07±0,21, kairės - 1,02±0,23. Palyginus gautus duomenis tarp I ir II testavimų, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas, $p < \alpha$, dešinėje pėdoje $p = 0,009$, kairėje $p = 0,002$. Gauti pėdos plokštumo koeficiento rezultatai tiriamojoje grupėje pateikiami 6 lentelėje.

6 lentelė. Pėdos plokštumo koeficiento rezultatai tiriamojoje grupėje

Rodikliai	Pėdos plokštumo koeficientas			
	I testavimas		II testavimas	
	Dešinė pėda	Kairė pėda	Dešinė pėda	Kairė pėda
Mažiausia reikšmė	1,027	1,028	0,756	0,778
Didžiausia reikšmė	1,667	1,600	1,469	1,567
Bendras vidurkis \pm SN	1,23 \pm 0,24	1,16 \pm 0,19	1,07 \pm 0,21	1,02 \pm 0,23
Dešinės pėdos p – reikšmė tarp I ir II testavimų	p = 0,009			
Kairės pėdos p – reikšmė tarp I ir II testavimų	p = 0,002			
	Pėdos plokštumo koeficientas			
	I testavimas		II testavimas	
	Dešinė pėda	Kairė pėda	Dešinė pėda	Kairė pėda
	n (proc.)			
0 - 1	0	0	4 (40,0)	6 (60,0)
1,01 – 1,10	4 (40,0)	6 (60,0)	4 (40,0)	2 (20,0)
1,11 - 1,20	3 (30,0)	1 (10,0)	0	0
1,21 - 1,30	0	0	0	1 (10,0)
1,31 - 1,40	0	2 (20,0)	1 (10,0)	0
1,41 - 1,50	1 (10,0)	0	1 (10,0)	0
1,51 - 1,60	1 (10,0)	1 (10,0)	0	1 (10,0)
1,60 iki 2,00	1 (10,0)	0	0	0

n – tiriamųjų skaičius, SN – standartinis nuokrypis

Remiantis surinktais duomenimis analizuoti ir skaičiuoti pėdos atraminio paviršiaus indeksai kontrolinėje grupėje. Vertinant indeksą, tiriamojo pėdos atraminio paviršiaus rodiklis turėjo perlipti 50,0 proc. Iš gautų duomenų galima matyti, kad po intervencijos penkių tiriamųjų dešinės kojos pėdos atramos koeficientas buvo mažiau 50,0 proc. ir pradėtas laikyti fiziologiškai sveika pėda, kaip ir keturių tiriamųjų kairė koja. Vertinant vidurkius taip pat matomas teigiamas vidurkių kitimas. Dešinės pėdos vidurkis I testavimo metu siekė 54,57 \pm 5,53 proc., po II testavimo - 53,51 \pm 5,73 proc., vertinant kairiąją pėdą taip pat matomas panašus kitimas, I testavimo metu vidurkis siekė 54,00 \pm 4,71 proc., antrojo - 52,63 \pm 4,37 proc. Palyginus gautus duomenis tarp I ir II testavimų, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas, $p < \alpha$, dešinėje pėdoje $p = 0,014$, kairėje - $p = 0,008$. Pėdos atraminio paviršiaus indekso duomenys kontrolinėje grupėje pateikiami 7 lentelėje.

7 lentelė. Pėdos atraminio paviršiaus indekso rezultatai kontrolinėje grupėje

Rodikliai (procentai)	Pėdos atraminio paviršiaus indeksas			
	I testavimas		II testavimas	
	Dešinė pėda	Kairė pėda	Dešinė pėda	Kairė pėda
Mažiausia reikšmė	50,59	50,59	49,30	48,00
Didžiausia reikšmė	66,28	65,06	65,12	61,45
Vidurkis ± SN	54,57±5,53	54,00±4,71	53,51±5,73	52,63±4,37
Dešinės pėdos p – reikšmė tarp I ir II testavimų	p = 0,014			
Kairės pėdos p – reikšmė tarp I ir II testavimų	p = 0,008			
	Pėdos atraminio paviršiaus indeksas			
	I testavimas		II testavimas	
	Dešinė pėda	Kairė pėda	Dešinė pėda	Kairė pėda
	n (proc.)			
0 – 50,0	-	-	5 (50,0)	4 (40,0)
50,01 – 52,0	5 (50,0)	5 (50,0)	2 (20,0)	3 (30,0)
52,01 – 54,0	2 (20,0)	2 (20,0)	-	-
54,01 – 56,0	-	-	-	-
56,01 – 58,0	1 (10,0)	2 (20,0)	1 (10,0)	2 (20,0)
58,01 – 60,0	-	-	-	-
60,01 – 62,0	1 (10,0)	-	1 (10,0)	1 (10,0)
62,01 – 64,0	-	-	-	-
64,01 – 66,0	-	1 (10,0)	1 (10,0)	-
66,01 ir daugiau	1 (10,0)	-	-	-

n – tiriamųjų skaičius, SN – standartinis nuokrypis, proc. – procentai

Vertinants tiriamosios grupės pėdos atraminio pločio indekso rezultatus (8 lentelė) I testavimo metu dešinės pėdos vidurkis siekė 54,79±4,44 proc., kairės - 53,48±3,65 proc. Vertinant tiriamuosius po pritaikytos intervencijos pastebėta, kad dešinės pėdos atraminio pločio indekso vidurkis siekė 51,17±4,68 proc., kairės pėdoje indeksas siekė 50,09±4,91 proc. Palyginus gautus duomenis tarp I ir II testavimų, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas, $p < \alpha$, dešinėje pėdoje $p = 0,009$, kairėje $p = 0,002$.

8 lentelė. Pėdos atraminio paviršiaus indekso rezultatų pasiskirstymas tiriamojoje grupėje

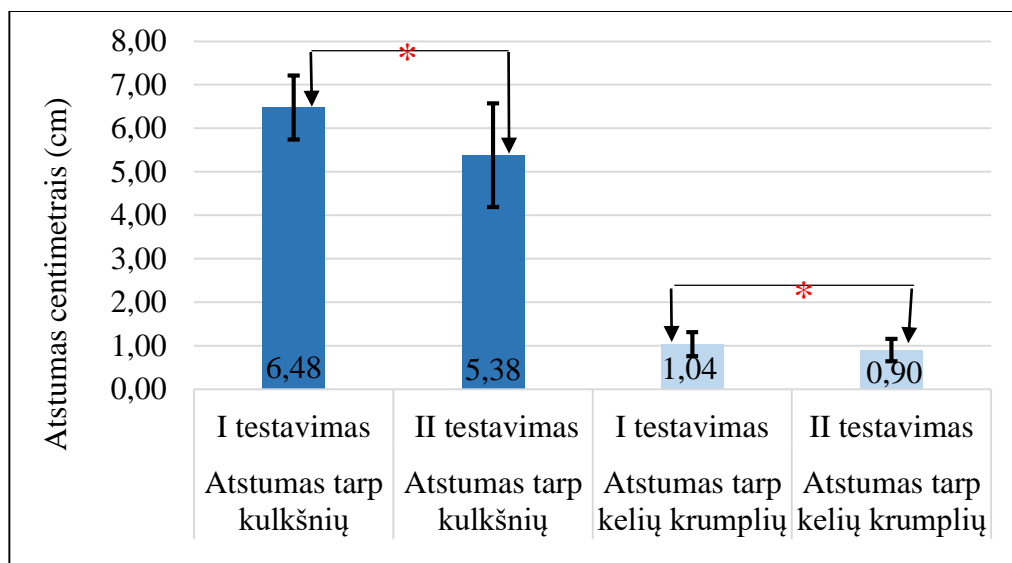
Rodikliai (procentai)	Pėdos atraminio paviršiaus indeksas			
	I testavimas		II testavimas	
	Dešinė pėda	Kairė pėda	Dešinė pėda	Kairė pėda
Mažiausia reikšmė	50,667	50,685	43,038	43,750
Didžiausia reikšmė	62,500	61,538	59,494	61,039
Vidurkis ± SN	54,79±4,44	53,48±3,65	51,17±4,68	50,09±4,91
Dešinės pėdos p – reikšmė tarp I ir II testavimų	p = 0,009			
Kairės pėdos p – reikšmė tarp I ir II testavimų	p = 0,002			

	Pėdos atraminio paviršiaus indeksas (8 lentelės tęsinys)			
	I testavimas		II testavimas	
	Dešinė pėda	Kairė pėda	Dešinė pėda	Kairė pėda
	n (proc.)			
0 – 50,0	0	0	4 (40,0)	0
50,01 – 52,0	3 (30,0)	6 (60,0)	3 (30,0)	6 (60,0)
52,01 – 54,0	3 (30,0)	1 (10,0)	1 (10,0)	1 (10,0)
54,01 – 56,0	1 (10,0)	0	0	0
56,01 – 58,0	0	2 (20,0)	1 (10,0)	2 (20,0)
58,01 – 60,0	1 (10,0)	0	1 (10,0)	0
60,01 – 62,0	1 (10,0)	1 (10,0)	0	1 (10,0)
62,01 – 64,0	1 (10,0)	0	0	0
64,01 – 66,0	0	0	0	0
66,01 – 100,0	0	0	0	0

n – tiriamųjų skaičius, SN – standartinis nuokrypis, proc. – procentai

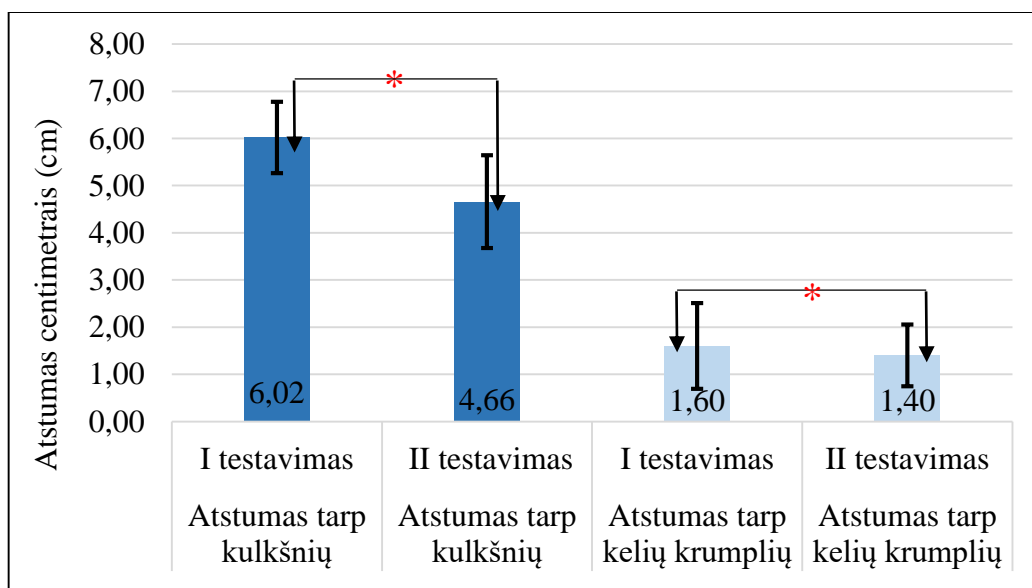
4.2.2. Kojos fiziologinės padėties duomenys

Tyrimo metu tiriamiesiems vertinta kojų fiziologinė padėtis. Pirmiausia įvertinta kojų forma, matavimas vykdytas liniuote, vertinant centimetrais. Vertinant kojų fiziologinę padėtį, pagal kojų tipą, visi tiriamieji tyrimo pradžioje turėjo X formos kojas. Norint teigti, kad tiriamasis turi X kojos formą, atstumas tarp kulkšnių turi būti daugiau nei 5 cm. Rezultatai apie kontrolinės grupės tiriamųjų kojos formą pateikiami 27 paveiksle. Visi tiriamieji kontrolinėje grupėje tyrimo pradžioje pasižymėjo X formos kojų tipu, tai parodo analizuotų duomenų vidurkiai su standartiniu nuokrypiu. I testavimo metu atstumas tarp kulkšnių siekė $6,48 \pm 0,74$ cm, II testavimo metu stebėtas teigiamas kitimas, atstumas tarp kulkšnių sumažėjo iki $5,38 \pm 1,19$ cm. Taip pat vertintas ir atstumas tarp kelių krumplių, I testavimo metu visos grupės vidurkis siekė $1,04 \pm 0,28$ cm, II testavimo metu - $0,9 \pm 0,26$ cm. Palyginus gautus duomenis tarp I ir II testavimų, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas, $p < \alpha$, atstumas tarp kulkšnių $p = 0,001$, tarp kelių krumplių - $p = 0,006$.



27 pav. Kojos formos vertinimo rezultatai I ir II testavimo metu kontrolinėje grupėje, * $p < 0,05$

Kojos padėtis ir turima kojų forma vertinta ir tiriamojoje grupėje. Vertinant atstumą tarp kulšknių, vidurkis, kaip ir kontrolinėje grupėje, tyrimo pradžioje buvo daugiau nei 5 cm., t.y. $6,02 \pm 0,75$ cm, todėl galima teigti, kad tyrimo pradžioje tiriamieji turėjo X formos kojų tipą. II testavimo metu po pritaikytos intervencijos rezultatas teigiamai kito iki $4,66 \pm 0,98$ cm. Taip pat vertintas ir atstumas tarp kelių krumplių. I testavimo metu rezultato vidurkis siekė $1,6 \pm 0,90$ cm, o II testavimo metu $1,40 \pm 0,66$ cm. Palyginus gautus duomenis tarp I ir II testavimų, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas, $p < \alpha$, atstumas tarp kulšknių $p = 0,006$, tarp kelių krumplių $p = 0,014$. Visi rezultatai 28 paveiksle pateikiami centimetrais.



28 pav. Kojos formos vertinimo rezultatai I ir II testavimo metu tiriamojoje grupėje, * $p < 0,05$

Įvertinus kojos formos tipą, tiriamiesiems vertinta čiurnos padėtis laipsniais. Remiantis goniometrijos matavimu, čiurna laikoma pakrypusi, jeigu Achilo sausgyslė nėra ties 0° stačiai stovimam paviršiui. Vertinant duomenų vidurkius ir standartinius nuokrypius galima matyti, kad vidurkiai teigiamai keitėsi tarp abiejų kojų, dešinės kojos vidurkis tyrimo pradžioje siekė $13,2 \pm 2,97^\circ$, II testavimo metu sumažėjo iki $10,0 \pm 2,40^\circ$, kairės kojos atžvilgiu kitimas buvo panašus į dešinėsios, I testavimo metu - $13,9 \pm 3,32^\circ$, II testavimo - $10,0 \pm 2,40^\circ$. Palyginus gautus duomenis tarp I ir II testavimų, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas, $p < \alpha$, dešinėje kojoje $p = 0,000$, kairėje $p = 0,000$. Čiurnos padėties kampų duomenys laipsniais kontrolinėje grupėje pateikti 9 lentelėje.

9 lentelė. Čiurnos padėties vertinimas laipsniais rezultatai kontrolinėje grupėje

Rodikliai (laipsniais)	Čiurnos padėties vertinimas laipsniais			
	I testavimas		II testavimas	
	Dešinė koja	Kairė koja	Dešinė koja	Kairė koja
Mažiausia reikšmė	7	7	5	5
Didžiausia reikšmė	17	19	13	13
Vidurkis \pm SN	$13,2 \pm 2,97$	$13,9 \pm 3,32$	$10,0 \pm 2,40$	$10,0 \pm 2,40$
Dešinės kojos p – reikšmė tarp I ir II testavimų	$p = 0,000$			
Kairės kojos p – reikšmė tarp I ir II testavimų	$p = 0,000$			
	Čiurnos padėties vertinimas laipsniais			
	I testavimas		II testavimas	
	Dešinė koja	Kairė koja	Dešinė koja	Kairė koja
	n (proc.)			
0-5,0	-	-	1 (10,0)	1 (10,0)
6,0-10,0	2 (20,0)	1 (10,0)	6 (60,0)	5 (50,0)
11,0-15,0	7 (70,0)	6 (60,0)	3 (30,0)	4 (40,0)
16,0-20,0	1 (10,00)	3 (30,0)	-	-
21,0 ir daugiau	-	-	-	-

n – tiriamųjų skaičius, SN – standartinis nuokrypis

Čiurnos padėtis laipsniais vertinta ir tiriamojoje grupėje. Vertinat rezultatus I testavimo metu pastebėta, kad dešinės kojos čiurnos kampo vidurkis laipsniais siekė $11,5 \pm 3,66^\circ$. Įvertinus kairės kojos rezultatus vidurkis siekė $11,1 \pm 2,92^\circ$. Įvertinus duomenis po atliktos intervencijos buvo matomas teigiamas kitimas rezultatuose. Dešinės kojos vidurkis siekė $8,7 \pm 3,23^\circ$. Kairėje kojoje taip pat stebėtas teigiamas kitimas, vidurkis taip pat teigiamai kito iki $8,5 \pm 2,64^\circ$. Palyginus gautus duomenis tarp I ir II testavimų, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas, $p < \alpha$, dešinėje kojoje $p = 0,008$, kairėje - $p = 0,009$. Duomenys pateikiami 10 lentelėje.

10 lentelė. Čiurnos padėties vertinimas laipsniais rezultatai tiriamojoje grupėje

Rodikliai (laipsniais)	Čiurnos padėties vertinimas laipsniais			
	I testavimas		II testavimas	
	Dešinė koja	Kairė koja	Dešinė koja	Kairė koja
Mažiausia reikšmė	7	7	6	6
Didžiausia reikšmė	18	15	15	13
Vidurkis ± SN	11,5±3,66	11,1±2,92	8,7±3,23	8,5±2,64
Dešinės kojos p – reikšmė tarp I ir II testavimų	p = 0,008			
Kairės kojos p – reikšmė tarp I ir II testavimų	p = 0,009			
	Čiurnos padėties vertinimas laipsniais			
	I testavimas		II testavimas	
	Dešinė koja	Kairė koja	Dešinė koja	Kairė koja
	n (proc.)			
0-5,0	0	0	0	0
6,0-10,0	5 (50,0)	5 (50,0)	8 (80,0)	8 (80,0)
11,0-15,0	3 (30,0)	5 (50,0)	2 (20,0)	2 (20,0)
16,0-20,0	2 (20,0)	0	0	0
21,0 ir daugiau	0	0	0	0

n – tiriamųjų skaičius, SN – standartinis nuokrypis

Be čiurnos padėties vertinimo laipsniais visiems tiriamiesiems vertintas ir kelio kampas. Visų kontrolinės grupės tiriamųjų duomenys rodė, kad I testavimo tiek vyrai tiek moterys turi padidėjusį kelio kampą ir yra linkę į X kojų padėtį. Vertinant dešinės kojos duomenis prieš intervenciją vidurkis siekė 16,4±2,46 °, tyrimo pabaigoje siekė 12,5±2,27 °. Kairės kojos pirmo vertinimo metu kelio padėties vidurkis siekė 16,8±1,99 °, o po pritaikytos intervencijos 12,7±2,11 °. Palyginus gautus duomenis tarp I ir II testavimų, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas, $p < \alpha$, dešinėje kojoje $p = 0,005$, kairėje $p = 0,005$. Duomenys apie kelio padėties kampų dydžius kontrolinėje grupėje pateikti 11 lentelėje.

11 lentelė. Kelio padėties vertinimas laipsniais rezultatai kontrolinėje grupėje

Rodikliai (laipsniais)	Kelio padėties vertinimas laipsniais			
	I testavimas		II testavimas	
	Dešinė pėda	Kairė pėda	Dešinė pėda	Kairė pėda
Mažiausia reikšmė	13	13	10	10
Didžiausia reikšmė	19	19	15	15
Vidurkis ± SN	16,4±2,46	16,8±1,99	12,5±2,27	12,7±2,11
Dešinės kojos p – reikšmė tarp I ir II testavimų	p = 0,005			
Kairės kojos p – reikšmė tarp I ir II testavimų	p = 0,005			

	Kelio padėties vertinimas laipsniais (11 lentelės tęsinys)			
	I testavimas		II testavimas	
	Dešinė koja	Kairė koja	Dešinė koja	Kairė koja
	n (proc.)			
0-5,0	-	-	-	-
6,0-10,0	-	-	3 (40,0)	2 (40,0)
11,0-15,0	5 (50,0)	3 (30,0)	7 (60,0)	8 (60,0)
16,0-20,0	5 (50,0)	7 (70,0)	-	-
21,0 ir daugiau	-	-	-	-

n – tiriamųjų skaičius, SN – standartinis nuokrypis

Kelio kampas vertintas ir tiriamojoje grupėje. Vidurkiai tarp abiejų kojų I testavimo metu buvo panašūs, dešinės kojos - $16,5 \pm 2,59$ °, kairės - $16,3 \pm 2,91$ °. Po pritaikytos intervencijos tiriamieji vertinti antrą kartą. Dešinės kojos kampas kito iki $12,9 \pm 2,69$ °, kairėje - $12,7 \pm 2,36$ °. Palyginus gautus duomenis tarp I ir II testavimų, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas, $p < \alpha$, dešinėje kojoje $p = 0,006$, kairėje - $p = 0,000$. Visi rezultatai apie tiriamosios grupės kelio padėties kampą pateikiami 12 lentelėje.

12 lentelė. Kelio padėties vertinimas laipsniais rezultatai tiriamojoje grupėje

Rodikliai (laipsniais)	Kelio padėties vertinimas laipsniais			
	I testavimas		II testavimas	
	Dešinė koja	Kairė koja	Dešinė koja	Kairė koja
	n (proc.)			
Mažiausia reikšmė	13	13	10	10
Didžiausia reikšmė	20	21	16	16
Vidurkis \pm SN	$16,5 \pm 2,59$	$16,3 \pm 2,91$	$12,9 \pm 2,69$	$12,7 \pm 2,36$
Dešinės kojos p – reikšmė tarp I ir II testavimų	$p = 0,006$			
Kairės kojos p – reikšmė tarp I ir II testavimų	$p = 0,000$			
	Kelio padėties vertinimas laipsniais			
	I testavimas		II testavimas	
	Dešinė koja	Kairė koja	Dešinė koja	Kairė koja
	n (proc.)			
0-5,0	0	0	0	0
6,0-10,0	0	0	3 (30,0)	3 (30,0)
11,0-15,0	5 (50,0)	4 (40,0)	5 (50,0)	6 (60,0)
16,0-20,0	5 (50,0)	5 (50,0)	2 (20,0)	1 (10,0)
21,0 ir daugiau	0	1 (10,0)	0	0

n – tiriamųjų skaičius, SN – standartinis nuokrypis

4.2.3. Keitel funkcinio judėjimo testo duomenys

Be pėdos plokštumo ir kojos fiziologinės padėties tiriamiesiems vertintas kojos funkcinis judėjimas ir tam įvertinti tyrime buvo pasitelktas Keitel funkcinio judėjimo testas. Vertinant gautus rezultatus, matome, kad tyrimo pradžioje kontrolinėje grupėje nei vienas tiriamasis nesurinko maksimalios balų sumos. Vertinant kontrolinės grupės rezultatus I testavimo metu balų sumos vidurkis siekė $35,9 \pm 3,57$ balus, o tiriamosios grupės vidurkis siekė $38,9 \pm 3,48$ balus. Vertinant duomenis po intervencijos vidurkiai kito teigiamai, kontrolinės grupės balų vidurkis siekė $42,6 \pm 2,17$ balus, o tiriamosios grupės balų vidurkis dviem balais lenkė kontrolinę grupę ir siekė $44,2 \pm 1,23$ balus. Palyginus gautus duomenis tarp I ir II testavimų, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas, $p < \alpha$, kontrolinė grupė $p = 0,000$, tiriamoji $p = 0,000$. Kontrolinės ir tiriamosios grupės tiriamųjų kojos funkcinio judėjimo duomenys pateikiami 13 lentelėje.

13 lentelė. Keitel funkcinio judėjimo testo rezultatai kontrolinėje ir tiriamojoje grupėje

Rodikliai (balais)	Keitel funkcinio judėjimo testas	
	Kontrolinė grupė	
	I testavimas	II testavimas
Mažiausia reikšmė	30	39
Didžiausia reikšmė	40	45
Vidurkis \pm SN	$35,9 \pm 3,57$	$42,6 \pm 2,171$
p – reikšmė tarp I ir II testavimų	p = 0,000	
	Tiriamoji grupė	
	I testavimas	II testavimas
	Mažiausia reikšmė	31
Didžiausia reikšmė	43	45
Vidurkis \pm SN	$38,9 \pm 3,48$	$44,2 \pm 1,23$
p – reikšmė tarp I ir II testavimų	p = 0,006	

n – tiriamųjų skaičius, SN – standartinis nuokrypis

4.3. Kineziterapijos ir kineziterapijos su Mulligan metodika programų efektyvumo palyginimas

Kadangi tyrime analizuotas ne vienas rodiklis ir norint pamatyti, koks pasikeitimas įvyko tarp I ir II testavimo kontrolinėje ir tiriamojoje grupėje, sudarytos vidurkių, standartinių nuokrypių, statistinio reikšmingumo ir efekto dydžio – ED (ang. Effect size) duomenų lentelėse. Efekto dydis vertintas tik tiems rezultatams, kurių duomenys tarp I ir II testavimo tiek kontrolinėje, tiek tiriamojoje

grupėje nustatyti turintys statistiškai reikšmingą skirtumą, $p < 0,05$. Efekto dydis interpretuotas pagal metodinėje dalyje pateiktus statistinius vertinimo kriterijus. Vertinant efekto dydį tam tikri rezultatai dėl jų teigiamo mažėjimo pateikiami neigiamomis reikšmėmis.

Plantografinio testavimo duomenų vertinimai pateikiami 14 lentelėje. Pėdos atraminio pločio efekto dydis kontrolinėje grupėje prieš tyrimą dešinėje ir kairėje pėdoje nustatytas $ED = -0,24$, duomenų reikšmingumas, remiantis efekto dydžio kriterijais, nustatytas mažas. Tiriamojoje grupėje tarp I ir II testavimų efekto dydis dešinėje pėdoje nustatytas $ED = -0,66$, kairėje $ED = -0,73$, duomenų reikšmingumas abejose pėdose nustatytas vidutinis.

Stebint gautus rezultatus rodiklyje – atstumas nuo liestinės iki vidinio pėdos krašto plotis, galima matyti, kad statistinis reikšmingumas rastas tik tiriamosios grupės dešinės pėdos I ir II testavimo rezultatuose, vertinant efekto dydį nustatytas vidutinis duomenų reikšmingumas, $ED = 0,63$.

Vertinant kontrolinės ir tiriamosios grupės vidurkius I ir II testavimo metu rodiklyje – pėdos plokštumo koeficientas, duomenų reikšmingumas kontrolinės grupės dešinėje pėdoje nustatytas ignoruojamo reikšmingumo, $ED = -0,19$, kairėje – mažo reikšmingumo, $ED = -0,26$. Vertinant tiriamosios grupės efekto dydį dešinėje pėdoje nustatytas vidutinis duomenų reikšmingumas, $ED = -0,67$, kairėje taip pat vidutinis, $ED = -0,74$.

14 lentelėje taip pat pateikiami pėdos paviršiaus indekso efekto dydžio duomenys. Kontrolinėje grupėje dešinėje pėdoje nustatytas efekto dydis vertintas kaip ignoruojamo reikšmingumo, $ED = -0,19$, kairėje vidutinis reikšmingumas, $ED = -0,29$. Įvertinus tiriamąją grupę abejose kojose nustatytas efekto dydis vertintas kaip stipraus reikšmingumo, dešinėje pėdoje $ED = -0,82$, kairėje $ED = -0,93$.

14 lentelė. Plantografinio testavimo rezultatų duomenys kontrolinėje ir tiriamojoje grupėje I ir II testavimo metu.

	Kontrolinė grupė				Tiriamoji grupė			
	Vidurkis ± SN		ED tarp I ir II testavimo	p – reikšmė tarp I ir II testavimo	Vidurkis ± SN		ED tarp I ir II testavimo	p – reikšmė tarp I ir II testavimo
	Prieš	Po			Prieš	Po		
Pėdos atraminio paviršiaus plotis (mm)								
Dešinė pėda	44,1 ±6,3	42,6 ±6,88	-0,24	0,002	41,7 ±5,06	38,35 ±5,21	-0,66	0,001
Kairė pėda	43,45 ±6,38	41,9 ±6,56	-0,24	0,002	40,3 ±4,27	37,2 ±4,94	-0,73	0,003
Atstumo nuo liestinės iki vidinio pėdos krašto plotis (mm)								
Dešinė pėda	36,5 ±4,14	36,7 ±4,03	-	0,343	34,3 ±3,5	36,5 ±4,33	0,63	0,047
Kairė pėda	36,9 ±4,82	37,5 ±4,14	-	0,405	35,1 ±4,38	37,0 ±4,52	-	0,112

14 lentelės tęsinys								
	Kontrolinė grupė				Tiriamoji grupė			
	Vidurkis ± SN		ED tarp I ir II testavimo	p – reikšmė tarp I ir II testavimo	Vidurkis ± SN		ED tarp I ir II testavimo	p – reikšmė tarp I ir II testavimo
	Prieš	Po			Prieš	Po		
Pėdos plokštumo koeficientas								
Dešinė pėda	1,24 ±0,32	1,18 ±0,32	-0,19	0,014	1,23 ±0,24	1,07 ±0,21	-0,67	0,009
Kairė pėda	1,2 ±0,27	1,13 ±0,22	-0,26	0,008	1,16 ±0,19	1,02 ±0,23	-0,74	0,002
Pėdos atraminio paviršiaus indeksas								
Dešinė pėda	54,57 ±5,53	53,51 ±5,73	-0,19	0,014	54,79 ±4,44	51,17 ±4,68	-0,82	0,009
Kairė pėda	54,0 ±4,71	52,63 ±4,37	-0,29	0,008	53,48 ±3,65	50,09 ±4,91	-0,93	0,002

SN – standartinis nuokrypis, ED – efekto dydis

Toliau vertinti kojos fiziologinės padėties rodiklių rezultatų duomenys (15 lentelė). Pirmiausia visiems tiriamiesiems buvo vertinamas jų kojų tipas, pradedant atstumu tarp kulkšnių ir baigiant atstumu tarp kelių krumplių. Atstumo tarp kulkšnių rezultatų efekto dydis kontrolinėje ir tiriamojoje grupėje vertintas kaip labai stipraus reikšmingumo, kontrolinėje grupėje ED = - 1,49, tiriamojoje grupėje ED = - 1,81. Vertinant atstumo tarp kelių krumplių duomenų tarp I ir II testavimo tiek kontrolinėje, tiek tiriamojoje grupėje efekto dydis įvertintas kaip vidutinio reikšmingumo, kontrolinėje grupėje ED = - 0,5, tiriamojoje grupėje ED = - 0,76. Toliau lentelėje pateikiami čiurnos padėties kampo duomenys. Kontrolinėje grupėje abejose kojose efekto dydis vertintas kaip stipraus reikšmingumo, dešinė koja ED = - 1,08, kairėje ED = - 1,17. Tiriamojoje grupėje efekto dydis dešinėje kojoje vertintas kaip vidutinio reikšmingumo, ED = - 0,77, kairėje stipraus reikšmingumo, ED = - 0,89. Taip pat vertinta ir kelio padėties duomenys. Kontrolinėje grupėje abejose kojose nustatytas efekto dydis įvertintas kaip labai stipraus reikšmingumo, dešinėje ED = - 1,77, kairėje ED = - 2,66. Tiriamojoje grupėje dešinėje kojoje nustatytas taip pat labai stiprus duomenų reikšmingumas, ED = -1,52, o kairėje stiprus, ED = - 1,08.

15 lentelė. Kojos fiziologinės padėties rezultatų duomenys kontrolinėje ir tiriamojoje grupėje I ir II testavimo metu

	Kontrolinė grupė				Tiriamoji grupė			
	Vidurkis ± SN		ED tarp I ir II testavimo	p – reikšmė tarp I ir II testavimo	Vidurkis ± SN		ED tarp I ir II testavimo	p – reikšmė tarp I ir II testavimo
	Prieš	Po			Prieš	Po		
Atstumas tarp kulkšnių (cm)								
	6,48 ±0,74	5,38 ±1,19	-1,49	0,001	6,02 ±0,75	4,66 ±0,98	-1,81	0,006
Atstumas tarp kelių krumplių (cm)								
	1,04 ±0,28	0,9 ±0,26	-0,5	0,007	0,91 ±0,33	0,66 ±0,29	-0,76	0,014
Čiurnos padėties kampas (laipsniai)								
Dešinė koja	13,2 ±2,97	10,0 ±2,40	-1,08	0,000	11,5 ±3,66	8,7 ±3,23	-0,77	0,008
Kairė koja	13,9 ±3,32	10,0 ±2,40	-1,17	0,000	11,1 ±2,92	8,5 ±2,64	-0,89	0,009
Kelio padėties kampas (laipsniai)								
Dešinė koja	15,2 ±2,15	11,4 ±1,78	-1,77	0,005	14,6 ±2,5	10,8 ±1,55	-1,52	0,006
Kairė koja	15,6 ±1,65	11,2 ±2,04	-2,66	0,005	13,7 ±2,79	10,7 ±2,11	-1,08	0,000

SN – standartinis nuokrypis, ED – efekto dydis

Be plantografinio ir kojos fiziologinio vertinimo tiramiesiems buvo atliktas Keitel funkcinis judėjimo testas, vidurkiai su standartiniais nuokrypiais, p – reikšmėmis ir efekto dydžiai pateikiami 16 lentelėje. Vertinant I ir II testavimo efekto dydį tiek kontrolinėje, tiek tiriamojoje grupėje nustatytas labai stiprus reikšmingumas, kontrolinėse ED = 1,88, tiriamojoje ED = 1,52.

16 lentelė. Kojos funkcinio judėjimo rezultatų duomenys kontrolinėje ir tiriamojoje grupėje I ir II testavimo metu

Vidurkis ± SN	Kontrolinė grupė				Tiriamoji grupė			
	Prieš	Po	ED tarp I ir II testavimo	p – reikšmė tarp I ir II testavimo	Prieš	Po	ED tarp I ir II testavimo	p – reikšmė tarp I ir II testavimo
Keitel funkcinio judėjimo testo balai								
	35,9 ±3,57	42,6 ±2,17	1,88	0,000	38,9 ±3,48	44,2 ±1,23	1,52	0,006

SN – standartinis nuokrypis, ED – efekto dydis

Siekiant įvertinti programų efektyvumą atliktas vertinimas tarp grupių pasitelkiant statistinę analizę, gauti duomenys pateikiami 17 lentelėje. Prieš pradėdant rezultatų vertinimą tikrintas kontrolinės ir tiramosios grupės I testavimo reikšmingumas tarp grupių. Jeigu palyginus kontrolinės

grupės I testavimo rezultatus su tiriamosios grupės I testavimo rezultatais gauta, kad duomenys statistiškai nereikšmingi, statistinis vertinimas t-testas tarp II grupių testavimų. Išanalizavus statistinį reikšmingumą tarp grupių II testavimų ir reikšmingas skirtumas pastebėtas atstume tarp kelių krumplių. Palyginus rezultatus tarp grupių II testavimų atstumas tarp kelių krumplių vertintas kaip statistiškai reikšmingas, $p = 0,013$, $p < \alpha$.

17 lentelė. Statistinio reikšmingumo duomenys tarp kontrolinės ir tiriamosios grupės

Rodikliai	p – reikšmė tarp kontrolinės ir tiriamosios grupės I testavimo	p – reikšmė tarp kontrolinės ir tiriamosios grupės II testavimo
Pėdos atraminio paviršiaus plotis		
Dešinė pėda	0,449	0,240
Kairė pėda	0,252	0,103
Atstumo nuo liestinės iki vidinio pėdos krašto plotis		
Dešinė pėda	0,122	0,720
Kairė pėda	0,184	0,682
Pėdos plokštumo koeficientas		
Dešinė pėda	0,922	0,232
Kairė pėda	0,721	0,193
Pėdos atraminio paviršiaus indeksas		
Dešinė pėda	0,922	0,275
Kairė pėda	0,799	0,193
Atstumas tarp kulkšnių		
	0,154	0,086
Atstumas tarp kelių krumplių		
	0,066	0,013*
Čiurnos padeties kampas		
Dešinė koja	0,373	0,306
Kairė koja	0,109	0,137
Kelio padeties kampas		
Dešinė koja	0,890	0,174
Kairė koja	0,339	0,543
Keitel funkcinio judėjimo testas		
	0,008	0,007
p – reikšmė tarp grupių vidurkių skirtumų	*0,021	

* $p < 0,05$

Kadangi Keitel testo rezultatai tarp grupių I testavimų statistiškai reikšmingai išsiskyrė, duomenims skaičiuotas vidurkių skirtumas. Palyginus gautus Keitel testo kontrolinės ir tiriamosios grupės vidurkių skirtumų rezultatus, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas, $p = 0,021$, $p < \alpha$.

5. TYRIMO REZULTATŲ APTARIMAS

Šis tyrimas buvo atliktas norint iširti kineziterapijos su Mulligan metodika efektyvumą kojos fiziologinei padėčiai, asmenims turintiems plokštėjantį pėdos skliautą. Mokslinėje literatūroje aptinkama itin nedaug straipsnių analizuojančių kineziterapijos poveikį kojos fiziologijai, esant plokštėjančiam pėdos skliautui. Daug dažniau analizuojamas kineziterapijos poveikis vienam subjektui, pavyzdžiui, tik kojos fiziologinei padėčiai arba tik pėdos skliautui. Mulligan metodikos atžvilgiu šia tema tyrimų yra ne daug ir jie daugiau nukreipiami ir didžiuosius čiurnos sąnarį ar didžiuosius kojos sąnarius. Visgi ši metodika yra plačiai paplitusi tarp kineziterapeutų dėl jos paprastumo ir efektyvumo, bei principo gydyti be skausmo. Atlikto tyrimo rezultatai patvirtina kitų autorių atliktų tyrimų, kuriuose analizuojamas kineziterapijos ir Mulligan metodikos efektyvumą, duomenis, bei atskleidžia naujų pastebėjimų mažai išanalizuojamoje temoje.

Tyrimo metu vertintas įprastinės kineziterapijos ir kineziterapijos su Mulligan metodu teipavimu programų poveikis tiriamiesiems. Vertinant rezultatus įprastinę kineziterapiją gavusioje kontrolinėje grupėje stebėtas teigiamas poveikis tiriamųjų pėdos plokštumo ir kojos fiziologinės padėties rodikliams lyginant duomenis I ir II testavimo metu. Tyrimo metu pastebėtas statistiškai reikšmingas skirtumas kontrolinės grupės plantografijos duomenyse, kurie dažniausia išreiškiami dvejais rodikliais – pėdos plokštumo koeficientas ir pėdos atraminio paviršiaus indeksas. Analizuojant kontrolinės grupės rezultatus pastebėta, kad koeficiento vidurkių pasikeitimas buvo teigiamas, tačiau nedidelis. I testavimas dešinės pėdos koeficientas - $1,24 \pm 0,32$, kairės - $1,20 \pm 0,27$, II testavimo dešinės pėdos koeficientas - $1,18 \pm 0,32$, kairės - $1,13 \pm 0,22$. Tiriamojoje grupėje, kurioje taikyta kineziterapija kartu su Mulligan metodika, taip pat stebėtas teigiamas vidurkių pasikeitimas. I testavimo plokštumo koeficiento vidurkis dešinėje pėdoje siekė - $1,23 \pm 0,24$, kairėje - $1,16 \pm 0,19$, II testavimo dešinės pėdos koeficientas - $1,07 \pm 0,21$, kairės - $1,02 \pm 0,23$. Taip pat kartu su plokštumo koeficientu plantografijoje pateikiami pėdos atraminio paviršiaus indekso duomenys. Tyrimo metu nustatyti kontrolinės ir tiriamosios grupės indekso vidurkiai. Prieš tyrimą kontrolinės grupės dešinės pėdos vidurkis nustatytas $54,57 \pm 5,53$ proc., kairės - $54,00 \pm 4,71$ proc., po pritaikytos intervencijos vidurkiai pasikeitė, dešinėje pėdoje nustatytas - $53,51 \pm 5,73$ proc. vidurkis, kairėje $52,63 \pm 4,37$ proc. Tiriamojoje grupėje tarp I ir II testavimų vidurkiai keitėsi labiau. I testavimo metu vidurkis dešinėje pėdoje siekė $54,79 \pm 4,44$ proc., kairėje - $53,48 \pm 3,65$ proc. Įvertinus tiriamuosius antra kartą dešinės pėdos indekso vidurkio rezultatas keitėsi iki $51,17 \pm 4,68$ proc., kairės - $50,09 \pm 4,91$ proc. Nors palyginus kontrolinės I ir II testavimo ir tiriamosios I ir II testavimo grupių duomenis rastas statistinis reikšmingumas,

$p < 0,05$, tačiau vertinant, kuri programa efektyvesnė statistiškai reikšmingo skirtumo nerasta. 2019 m. autorius B. Unveras ir bendraautorai atlikto tyrimą, kurio metu stebėtas kineziterapijoje taikomų trumpųjų pėdos pratimų (ang. Short-Foot Exercise) poveikis asmenims, turintiems plokštėjantį pėdos skliautą. Po atliktos intervencijos tarp kontrolinės ir tiriamosios grupės pėdos plokštumą vertintuose duomenyse nepastebėtas statistinis reikšmingumas, tačiau rastas statistiškai reikšmingas skirtumas tiriamosios grupės duomenyse, $p < 0,05$ [41]. Vertinant gautus rezultatus su tyrimais, kuriuose taikomas Mulligan metodika paremtas teipavimas kol kas aptinkamas tik vienas, kuris būtų nukreiptas į pėdos skliautą ne čiurną. 2022 m. J. S. Kimas ir bendraautorai atliko tyrimą, kurio metu buvo lyginami skirtingi teipavimai, vienas jų Mulligan metodika pagrįstas teipavimas. Tyrimo pabaigoje pateikiama, kad Mulligan metodikos teipavimas veiksmingiau mažina įtampą vidurinėje pėdos dalyje ir ją perneša į lateralinę pėdos dalį, taip pat pastebėtas pėdos kompresijos į žemę kitimas priekinėje dalyje, kuris sumažėja iki $12,39 \pm 6,68$ (prieš teipavimą kompresija siekė $17,78 \pm 10,37$). Kompresijos mažėjimas pėdos medialinėje dalyje ir svorio perkėlimas lateralinei pėdos daliai rodo pėdos skliauto kilimą ar kitaip atraminio pėdos pločio mažėjimą [44]. Toks pėdos skliauto kitimas stebėtas ir tiriamojoje grupėje, kurioje papildomai taikytas Mulligan metodikoje taikomas teipavimas.

Tyrimo metu vertintas įprastinės kineziterapijos ir kineziterapijos su Mulligan metodikos poveikis kojos fiziologinei padėčiai. Įvertintus gautus duomenis pastebėtas statistiškai reikšmingas skirtumas tiek kontrolinėje, tiek tiriamojoje grupėje kojos fiziologinės padėties kitime. I testavimo metu kontrolinės grupės atstumas tarp kulkšnių siekė $6,48 \pm 0,74$ cm, tiriamosios $6,02 \pm 0,75$ cm, todėl buvo galima teigti, kad abiejų grupių tiriamieji turi X formos kojas. II testavimo metu rezultato vidurkiai abejose grupėse teigiamai pasikeitė, kontrolinės grupės vidurkis su įprastinės kineziterapijos intervencija nustatytas $5,38 \pm 1,19$ cm, tiriamosios, kineziterapija su Mulligan metodika - $4,66 \pm 0,98$ cm. Palyginus kontrolinės grupės rezultatus tarp I ir II testavimo ir tiriamosios grupės tarp I ir II testavimo rastas statistiškai reikšmingas skirtumas, $p < 0,05$. Statistinis reikšmingumas taip pat rastas vertinant atstumą tarp kelių krumplių, čiurnos ir kelio padėties laipsniais, lyginant kontrolinės grupės rezultatus tarp I ir II testavimo ir tiriamosios grupės tarp I ir II testavimo, $p < 0,05$. Lyginant duomenis su pateikiamais mokslinėje literatūroje galima pastebėti panašumą. Mokslininkė M. Emamvirdis ir bendraautorai 2019 m. tyrė kineziterapijos poveikį kojos fiziologinei padėčiai ir tyrimo pabaigoje pateikė išvadą, kad pratimai su pasipriešinimo gumomis teigiamai ir statistiškai reikšmingai veikia kojos fiziologinę padėtį. Tyrimo pradžioje kelio padėties kampo vidurkis laipsniais nustatytas $17,52 \pm 8,51^\circ$, po kineziterapijos intervencijos - $16,50 \pm 2,01^\circ$, tarp I ir II testavimo duomenų nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas, $p = 0,000$, tarp tiriamosios ir kontrolinės grupės taip pat nustatytas

statistiškai reikšmingas skirtumas $p = 0,004$ (50). 2022 metais T. Brijwasis ir P. Borkaras atlikto tyrimo metu analizuota dviejų skirtingų kineziterapijos programų įtaką kojai, esant plokštėjančiam pėdos skliautui. Tyrimo metu tiriamoji grupė gavo pratimus apimančius visos kojos raumenų stiprinimą su pėdos korekcijos pratimais, kontrolinė tik pėdai skirtus korekcijai pratimus. Tyrimo pabaigoje pastebėtas 0,4 cm mažesnis laivakaulio nukritimas ir vidinio išilginio skliauto 16 laipsnių pakilimas tiriamojoje grupėje lyginant su kontroline grupe [3].

Apibendrinant galima teigti, kad norint pagerinti kojos fiziologiją, esant plokštėjančiam pėdos skliautui, reikia intensyviai gydyti ne tik pėdos skliautą, bet ir visos kojos raumenų balansą, siekti kojos fiziologinės padėties atstatymo. Lietuvoje ir kineziterapeutų bendruomenėje reikėtų dalintis informacija apie plokščiapadystės įtaką kojos fiziologijai ir žmogaus sveikatai, plėsti požiūrį apie konservatyvų problemos sprendimą ir gydymo būdą bei bandyti plėsti kineziterapijos ir pagalbinių metodų mokslinę analizę šiuo klausimu.

6. IŠVADOS

1. Analizuojant plantografijos, kojos fiziologinės padėties ir kojos funkcinio judėjimo testo rezultatus I ir II testavimų metu įprastinės kineziterapijos grupėje, statistiškai reikšmingai sumažėjo pėdos plokštumo koeficientas ir pėdos atraminio paviršiaus indeksas, atstumas tarp kulksnių, kelio ir čiurnos padėties kampas ($p < 0,05$), o Keitel testo rezultatai statistiškai reikšmingai padidėjo ($p < 0,05$). Šie rezultatai rodo teigiamą kojos fiziologinės padėties kitimą.

2. Analizuojant plantografijos, kojos fiziologinės padėties ir kojos funkcinio judėjimo testo rezultatus I ir II testavimų metu kineziterapijos grupėje su papildomai taikyta Mulligan metodika, statistiškai reikšmingai sumažėjo pėdos plokštumo koeficientas ir pėdos atraminio paviršiaus indeksas, atstumas tarp kulksnių, kelio ir čiurnos padėties kampas ($p < 0,05$), o Keitel testo rezultatai statistiškai reikšmingai padidėjo ($p < 0,05$). Šie rezultatai rodo teigiamą kojos fiziologinės padėties kitimą.

3. Palyginus gautus rezultatus tarp įprastinės kineziterapijos ir kineziterapijos su Mulligan metodika, statistiškai reikšmingai geresni rezultatai nustatyti vertinant atstumą tarp kelių krumplių ir Keitel testo rezultatus ($p < 0,05$) grupėje, kuriai buvo taikyta kineziterapija su Mulligan metodika. Vertinant plantografijos bei kojos fiziologinės padėties rezultatus tarp grupių, statistiškai reikšmingo skirtumo nebuvo nustatyta ($p > 0,05$).

7. PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS / DARBO PRAKTINĖ REIKŠMĖ

1. Tirtas metodikas galima bandyti taikyti realioje rehabilitacijoje, pavyzdžiui, dirbant su Lietuvos ligonių kasų pacientais, nes tiriamieji intervenciją gavo 6 dienas į savaitę, 20 kalendorinių dienų, kas atitinka protokolus pateikiamus ligonių kasoms.
2. Didinti tyrimo laiką ir bandyti stebėti ar atsirastų daugiau statistiškai reikšmingų skirtumų rezultatuose tarp grupių.
3. Tyrimo metu įvertinti pėdos „intymumo“ klausimą. Šio tyrimo metu daug tiriamųjų atsisakė dalyvauti tyrime dėl terapeuto kontakto su šia kūno dalimi ir jos testavimo.

8. LITERATŪROS SĄRAŠAS

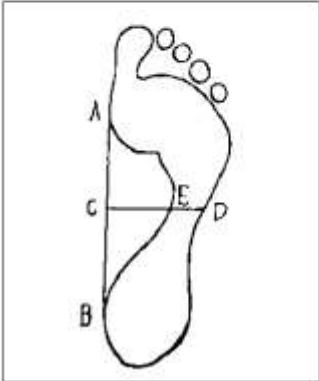
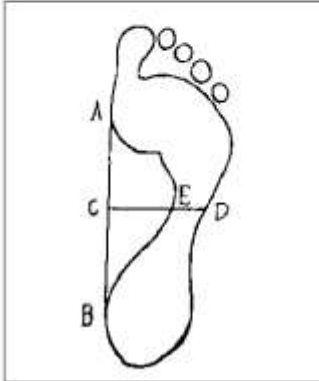
1. Ficke J, Byerly DW. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Foot. StatPearls. 2022 Aug 8;
2. Raj MA, Tafti D, Kiel J. Pes Planus. StatPearls. 2022 Sep 7;
3. Brijwasi T, Borkar P. A comprehensive exercise program improves foot alignment in people with flexible flat foot: a randomised trial. J Physiother. 2022 Dec 14;
4. R A, Malar A, J H, G S. The cause and frequency of PES Planus (Flat Foot) problems among young adults. Asian J Med Sci. 2021 Jul 1;12(7):107–11.
5. Arian A, Harrington MC, Rosenbaum AJ. Adult Acquired Flatfoot . StatPearls. StarPearls Publishing; 2022.
6. Hing W, Hall T, Mulligan BR. The Mulligan concept of manual therapy : textbook of techniques. 2nd ed. Australia: Elsevier; 2020. 393 p.
7. López-López D, Vilar-Fernández JM, Barros-García G, Losa-Iglesias ME, Palomo-López P, Becerro-de-Bengoa-Vallejo R, et al. Foot Arch Height and Quality of Life in Adults: A Strobe Observational Study. Int J Environ Res Public Health. 2018 Jul 23;15(7).
8. McNutt EJ, Zipfel B, DeSilva JM. The evolution of the human foot. Evol Anthropol. 2018 Sep 1;27(5):197–217.
9. Magee DJ, Manske RC. Orthopedic physical assessment. 7th ed. Canada: Elsevier; 2018. 990–1080 p.
10. Mei Z, Ivanov K, Lubich L, Wang L. Recognition of pes cavus foot using smart insole: A pilot study. Lect Notes Comput Sci (including Subser Lect Notes Artif Intell Lect Notes Bioinformatics). 2019;11742 LNAI:654–62.
11. Eleswarapu AS, Yamini B, Bielski RJ. Evaluating the Cavus Foot. Pediatr Ann. 2016 Jun 1;45(6):e218–22.
12. Flores D V., Gómez CM, Hernando MF, Davis MA, Pathria MN. Adult Acquired Flatfoot Deformity: Anatomy, Biomechanics, Staging, and Imaging Findings. Radiographics. 2019 Sep 1;39(5):1437–60.
13. Qin B, Wu S, Zhang H. Evaluation and Management of Cavus Foot in Adults: A Narrative Review. J Clin Med 2022, Vol 11, Page 3679. 2022 Jun 26;11(13):3679.
14. Raj M, Tafti D, Kiel J. Pes planus. Starpearls, Treasure Island. Florida; 2022.
15. Khan F, Chevidikunna MF, Alsobhi MG, Ahmed IAI, Al-Lehidan NS, Rehan M, et al. Diagnostic Accuracy of Various Radiological Measurements in the Evaluation and

- Differentiation of Flatfoot: A Cross-Sectional Study. *Diagnostics*. 2022 Sep 22;12(10):2288.
16. Filardi V. Flatfoot and normal foot a comparative analysis of the stress shielding. *J Orthop*. 2018 Sep 1;15(3):820.
 17. AbdelMassih A, Hozaien R, Mishriky F, Michael M, AmanAllah M, Ali N, et al. Meary angle for the prediction of mitral valve prolapse risk in non-syndromic patients with pes planus, a cross-sectional study. *BMC Res Notes*. 2022 Dec 1;15(1).
 18. Heyes GJ, Vosoughi AR, Weigelt L, Mason L, Molloy A. Pes Planus Deformity and Its Association With Hallux Valgus Recurrence Following Scarf Osteotomy. *Foot Ankle Int*. 2020 Oct 1;41(10):1212–8.
 19. Soliman SB, Spicer PJ, van Holsbeeck MT. Sonographic and radiographic findings of posterior tibial tendon dysfunction: a practical step forward. *Skeletal Radiol*. 2019 Jan 1;48(1):11–27.
 20. Uçan V, Demirel M, Aliyev O, Yıldız F, Uzer G. Surgical Management and Outcomes of Patients with Idiopathic Peroneal Spastic Flatfoot: A Retrospective Case Series. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2022 Aug 15;1(aop):1–23.
 21. Alsuhaymi A, Almohammadi F, Alharbi O, Alawfi A, Olfat M, Alhazmi O, et al. Flatfoot among school-age children in Almadinah Almunawwarah: Prevalence and risk factors. *J Musculoskelet Surg Res*. 2019;3(2):204.
 22. Li Y, Huang S, Zhang B, Wai-Chi Wong D, Wang Y, Niu W, et al. Abnormal Biomechanical Conditions of the Foot in Child with Down Syndrome During Standing: A Finite Element Study. 2021;
 23. Njoku PO, Mbadiwe NC, Onwubere BJ, Ejim EC, Anisiuba BC, Iyidobi TC, et al. Marfan Syndrome with Aortic Root Disease, Severe Heart Failure and Aortic Dissection- Two Case Reports. *Niger J Clin Pract*. 2022 Feb 1;25(2):205.
 24. Syx D, De Wandele I, Symoens S, De Rycke R, Hougrand O, Voermans N, et al. Bi-allelic AEBP1 mutations in two patients with Ehlers–Danlos syndrome. *Hum Mol Genet*. 2019 Jun 1;28(11):1853–64.
 25. Park DJ, Lee KS, Park SY. Effects of Two Foot-Ankle Interventions on Foot Structure, Function, and Balance Ability in Obese People with Pes Planus. *Healthc* 2021, Vol 9, Page 667. 2021 Jun 3;9(6):667.
 26. Okamura K, Fukuda K, Oki S, Ono T, Tanaka S, Kanai S. Effects of plantar intrinsic foot muscle strengthening exercise on static and dynamic foot kinematics: A pilot randomized

- controlled single-blind trial in individuals with pes planus. *Gait Posture*. 2020 Jan 1;75:40–5.
27. Şahin FN, Ceylan L, Küçük H, Ceylan T, Arıkan G, Yiğit S, et al. Examining the Relationship between Pes Planus Degree, Balance and Jump Performances in Athletes. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Sep 1;19(18).
 28. Açak M. The effects of individually designed insoles on pes planus treatment. *Sci Rep*. 2020 Dec 1;10(1).
 29. Taş S, Aktaş A, Tüfek MT. Passive mechanical properties of extrinsic foot muscles and Achilles tendon in adults with and without pes planus. *J Biomech*. 2022 Mar 1;133:110961.
 30. Angin S, Crofts G, Mickle KJ, Nester CJ. Ultrasound evaluation of foot muscles and plantar fascia in pes planus. *Gait Posture*. 2014 May 1;40(1):48–52.
 31. Wirth SH, Andronic O, Aregger F, Jungwirth-Weinberger A, Jentsch T, Hecker A. Flexor hallucis longus hypertrophy secondary to Achilles tendon tendinopathy: an MRI-based case-control study. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2021 Oct 1;31(7):1387–93.
 32. Eyvaz N. Frequency of Pes Planus and Posterior Tibial Tendon Dysfunction in Patients With Ankylosing Spondylitis - Full Text View - ClinicalTrials.gov. 2022.
 33. Alahmri F, Alsaadi S, Ahsan M, Almousa S. The effect of isokinetic hip muscle strength on normal medial longitudinal arch feet and pes planus. *J Med Life*. 2022 Sep;15(9):1164.
 34. Fischer KM, Willwacher S, Arndt A, Brüggemann GP. Calcaneal adduction and eversion are coupled to talus and tibial rotation. *J Anat*. 2018 Jul 1;233(1):64.
 35. Marouvo J, Sousa F, Fernandes O, Castro MA, Paszkiel S. Gait Kinematics Analysis of Flatfoot Adults. *Appl Sci* 2021, Vol 11, Page 7077. 2021 Jul 30;11(15):7077.
 36. Kraft D, Zippin J. Pediatric Problems and Rehabilitation Geared to the Young Athlete. *Baxter's Foot Ankle Sport*. 2008 Jan 1;535–46.
 37. Klyce W, Lee RJ. Pediatric Problems and Rehabilitation Geared to the Young Athlete. *Baxter's Foot Ankle Sport*. 2020 Jan 1;503–15.
 38. Cen X, Gao L, Yang M, Liang M, Bíró I, Gu Y. Arch-Support Induced Changes in Foot-Ankle Coordination in Young Males with Flatfoot during Unplanned Gait Termination. *J Clin Med*. 2021 Dec 1;10(23).
 39. Barnamehei H, Kharazi M, Barnamehei M, Barnamehei H, Karimidastjerdi M, Torabigoudarzi M, et al. Simulation of flat-foot gait with and without running shoes by evaluation of hip kinematics and balance control variations via OpenSim Gait Biomechanics View project Sport Biomechanics View project Simulation of flat-foot gait with and without

- running shoes by evaluation of hip kinematics and balance control variations via OpenSim. 2020;
40. Huang C, Chen LY, Liao YH, Masodsai K, Lin YY. Effects of the Short-Foot Exercise on Foot Alignment and Muscle Hypertrophy in Flatfoot Individuals: A Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Oct 1;19(19).
 41. Unver B, Erdem EU, Akbas E. Effects of Short-Foot Exercises on Foot Posture, Pain, Disability, and Plantar Pressure in Pes Planus. *J Sport Rehabil*. 2019 May 1;29(4):436–40.
 42. Moon D, Jung J. Effect of Incorporating Short-Foot Exercises in the Balance Rehabilitation of Flat Foot: A Randomized Controlled Trial. *Healthcare*. 2021 Oct 1;9(10).
 43. Athanasiadis D, Dionyssiotis Y, Krumov J, Obretenov V, Panayotov K, Papathanasiou J. The cognitive-behavioral aspects of the Mulligan concept of manual therapy: A systematic review. *Eur J Transl Myol*. 2022 Jul 7;32(2):2022.
 44. Kim J-S. Changes in Plantar Pressure and Gait Characteristics in Adults with Asymptomatic Flexible Pes Planus by Different Taping. 2022 Jun 20;167–77.
 45. Skirius J. *Sporto medicina*. Kaunas: Lietuvos k8no kult8ros akademija; 2007. 382 p.
 46. Buchanan KR, Davis I. The Relationship Between Forefoot, Midfoot, and Rearfoot Static Alignment in Pain-Free Individuals. 2005 Sep 1;35(9):559–66.
 47. Prentice W, Voight M. Rehabilitation of the knee. *Techniques in musculoskeletal rehabilitation*. 1st ed. USA; 2001. 545–548 p.
 48. Tarasevičius Š, Stučinskas J, Juosponis R, Smailys A. Kelio sąnario endoprotezavimas: mokomoji knyga. Kaunas : Lietuvos sveikatos mokslų universitetas; 2011. 44–55 p.
 49. Kriščiūnas A, Samėnienė J, Gradauskienė D, Petruilienė Z. Sergančiųjų jungiamojo audinio ir skeleto raumenų sistemos ligomis reabilitacija. *Medicina (B Aires)*. 2003 Mar 20;39(5):511–8.
 50. Emamvirdi M, Letafatkar A, Khaleghi Tazji M. The Effect of Valgus Control Instruction Exercises on Pain, Strength, and Functionality in Active Females With Patellofemoral Pain Syndrome. *Sports Health*. 2019 May 1;11(3):223–37.

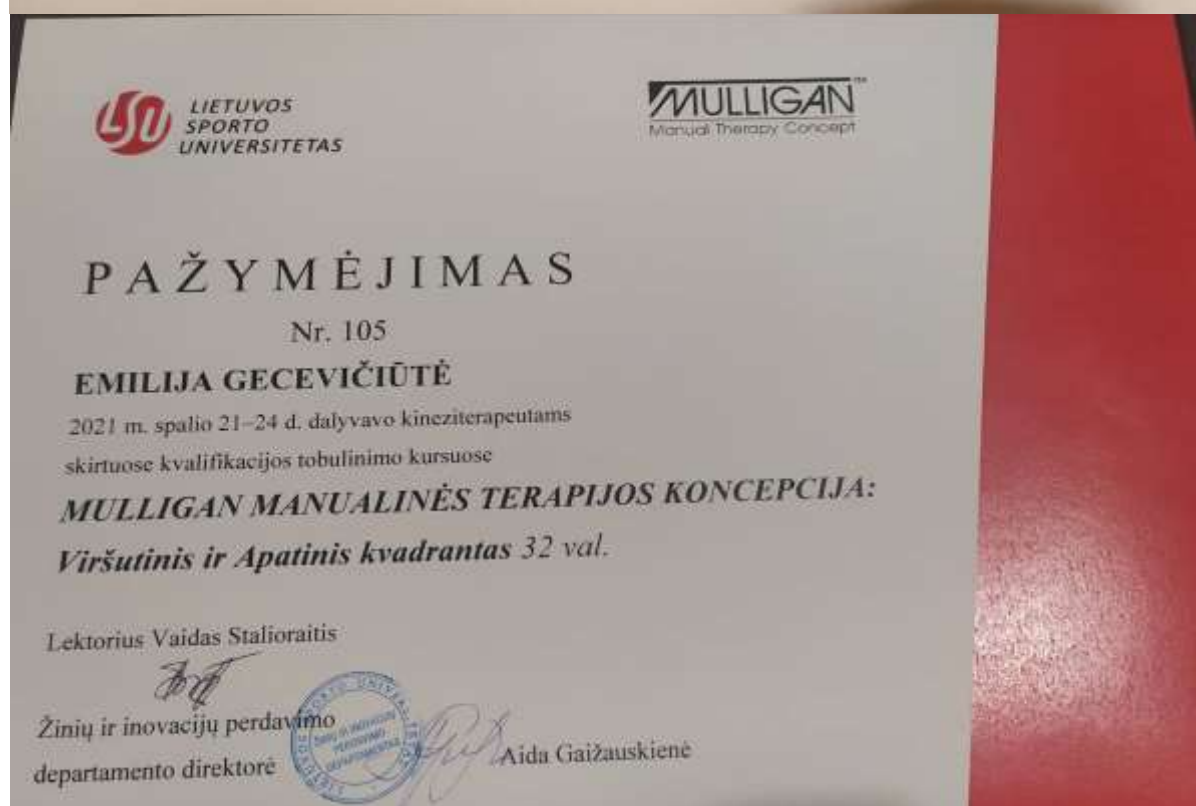
1 Priedas. TYRIMO PROTOKOLAS

Protokolas vykdyti magistrinį darbą			
“KINEZITERAPIJOS IR MULLIGAN METODIKOS POVEIKIS KOJOS FIZIOLOGINEI PADĖČIAI ASMENIMS, TURINTIEMS PLOKŠTĖJANTĮ PĖDOS SKLIAUTĄ“			
Vykdytoja Emilija Vaičekauskienė			
TIRIAMOJO NUMERIS			
	Pirmas ištyrimas	Antras ištyrimas	
Plantoskopinis pėdos vertinimas	<input type="checkbox"/> Taip <input type="checkbox"/> Ne	<input type="checkbox"/> Taip <input type="checkbox"/> Ne	
I testavimas Dešinė pėda FD = CE = CD = AB = II testavimas Dešinė pėda FD = CE = CD = AB =	I testavimas Kairė pėda ED = CE = CD = AB = II testavimas Kairė pėda ED = CE = CD = AB =		
Plantografinis pėdos vertinimas	Pėdos ploktumo koeficientas Pėdos atraminio paviršiaus indeksas	Pėdos ploktumo koeficientas Pėdos atraminio paviršiaus indeksas	
Čiurnos padėties vertinimas	Dešinė = Kairė =	Dešinė = Kairė =	
Kelio padėties vertinimas.	Dešinė = Kairė =	Dešinė = Kairė =	
Kojų formos vertinimas apžiūra	<input type="checkbox"/> Norma <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> O	<input type="checkbox"/> Norma <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> O	
Kojų formos nustatymas matuojant linluote	<input type="checkbox"/> Norma <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> O Atstumas tarp: Kelių krumplių Dešinė = Kairė = Kulkšnių Dešinė = Kairė =	<input type="checkbox"/> Norma <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> O Atstumas tarp: Kelių krumplių Dešinė = Kairė = Kulkšnių Dešinė = Kairė =	

Funkcinis judėjimo testas (W. Keitel et al., 1971)

Užduotis	Įvertinimas	1 įvertinimas		2 įvertinimas	
		Dešinė	Kairė	Dešinė	Kairė
Atsisėsti lovoje iš gulimos padėties	6 – atliekama su ištiestom rankomis 5 – atliekama su ištiestom rankom, bet sunkiai 4 – remiantis rankomis 2 – padedant kitam žmogui 0 - neatliekama				
Gulint ant nugaros plačiai praskiesti kojas	2 – 50 cm ir daugiau 1 – mažiau kaip 50 cm 0 – mažiau kaip 20 cm				
Atsistoti nuo kušetės	6 – atliekama su ištiestom rankomis 5 – atliekama su ištiestom rankom, bet sunkiai 4 – remiantis rankomis 2 – padedant kitam žmogui 0 - neatliekama				
Stovėti ant pirštų galų (15 sek.)	2 – atliekama gerai 1 – trumpiau kaip 15 sek. 0 - neatliekama				
Stovėti ant kulnų (stovėti tiesiai)	2 – atliekama gerai 1 – trumpiau kaip 15 sek. 0 - neatliekama				
Pritūpti	2 – atliekama gerai 1 – atliekama sunkiai 0 - neatliekama				
Šlaunies sukimas į išorę. Vienos kojos kulną pastatyti ant kitos	2 – atliekama gerai 1 – kampas 90 laipsnių 0 - neatliekama				
Stovėti ant vienos kojos	2 – atliekama gerai 1 – trumpiau kaip 15 sek. 0 - neatliekama				
Sulenkti koją per kelio sąnarij ir padėti ant kėdės	2 – atliekama gerai 1 – koja tik pakeliama nuo grindų 0 – koja neatitraukiama nuo grindų				
Stovint 1 m. atstumu nuo kėdės pakelti ištiestą koją ir padėti ant kėdės	2 – atliekama gerai 1 – koja tik pakeliama nuo grindų 0 – koja neatitraukiama nuo grindų				
Vaikščiojimas koridoriumi (30 m.)	6 – 20 sek. 5 – 20 sek., bet sunkiai 4 – 25 sek. 3 – 30 sek. 2 – 40 sek.				
Lipimas laiptais (10 laiptukų)	3 – 7 sek. nesilaikant už turėklų aukštyn ir žemyn 2 – 14 sek. laikantis turėklų 1 – daugiau kaip 14 sek. arba tik keli laiptai.				

2 Priedas. PAŽYMĖJIMAS IR SERTIFIKATAS



Sertifikatas ir pažymėjimas įgauti mergautine pavarde

Asmens informavimo bei informuoto asmens sutikimo forma

Aš, Emilija Vaičekauskienė Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto studentė reabilitacijos magistro baigiamojo darbo rengimo metu atliksiu tyrimą, skirtą iširti/įvertinti Mulligan metodikos ir kineziterapijos pratimų poveikis kojos fiziologinei padėčiai asmenims turintiems plokštėjantį pėdos skliautą

Tyrimo dalyviai asmenys, turintys plokštėjantį pėdos skliautą.

Tyrimo metu visiems tiriamiesiems/pacientams bus įvertinama: plantoskopinis pėdos vertinimas, pėdos plokštumo koeficientas, pėdos atraminio paviršiaus indeksas, čiurnos padėtis, kelio padėtis, kojos fiziologinė padėtis ir bus atliekamas modifikuotas Keitel indeksas arba kitaip funkcinis judėjimo testas (W. Keitel et al., 1971). Tyrimo duomenys bus panaudoti tik studijų tikslams. Anonimiškumas ir gautų duomenų konfidencialumas garantuojamas.

Dalyvaujantiems tyrime asmenims užmokestis ar kita kompensacija už dalyvavimą nemokama.

Aš..... laisvanoriškai sutinku dalyvauti tyrime.

Paciento parašas

data

Tyrėjo (VU MF studento) parašas

data