

LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS
MEDICINOS AKADEMIJA

Jolita Gintautienė

**VAIKŲ SU ĮGIMTA IDIOPATINE
ŠLEIVAPĖDYSTE KONSERVATYVAUS
IR CHIRURGINIO GYDYMO METODŲ
PERSPEKTYVINIS VERTINIMAS**

Daktaro disertacija

Biomedicinos mokslai, medicina (06B)

Kaunas, 2016

Disertacija rengta 2011–2015 metais Lietuvos sveikatos mokslų universitete, Medicinos akademijoje, Vaikų chirurgijos klinikoje.

Mokslinis vadovas:

Prof. dr. Vidmantas Barauskas (Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija, biomedicinos mokslai, medicina – 06B)

Disertacija ginama Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Medicinos akademijos Medicinos mokslo krypties taryboje:

Pirmininkas:

Prof. dr. Rimantas Kėvalas (Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija, biomedicinos mokslai, medicina – 06B)

Nariai:

Prof. dr. Alfredas Smailys (Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija, biomedicinos mokslai, medicina – 06B)

Prof. dr. Šarūnas Tarasevičius (Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija, biomedicinos mokslai, medicina – 06B)

Doc. dr. Valentinas Uvarovas (Vilniaus universitetas, biomedicinos mokslai, medicina – 06B)

Prof. dr. Hakan Omeroglu (Eskisehir Osmangazi universitetas (Turkija) biomedicinos mokslai, medicina – 06B)

Disertacija ginama viešame Medicinos mokslo krypties tarybos posėdyje 2016 m. birželio 30 d. 15 val. Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Vaikų ligų klinikos 4004 auditorijoje.

Adresas: Eivenių g. 2, LT 50009 Kaunas, Lietuva.

LITHUANIAN UNIVERSITY OF HEALTH SCIENCES
MEDICAL ACADEMY

Jolita Gintautienė

**PROSPECTIVE EVALUATION OF
CONSERVATIVE AND SURGICAL TREATMENT
METHODS IN CHILDREN WITH CONGENITAL
IDIOPATHIC CLUBFOOT**

Doctoral Dissertation

Biomedical Sciences, Medicine (06B)

Kaunas, 2016

Dissertation has been prepared at the Lithuanian University of Health Sciences, Medical Academy, Department of Pediatric Surgery during the period of 2011–2015.

Scientific Supervisor:

Prof. Dr. Vidmantas Barauskas (Lithuanian University of Health Sciences, Medical Academy, Biomedical Sciences, Medicine – 06B)

Dissertation will be defended at the Medical Research Council of the Lithuanian University of Health Sciences, Medical Academy:

Chairman:

Prof. Dr. Rimantas Kėvalas (Lithuanian University of Health Sciences, Medical Academy, Biomedical Sciences, Medicine – 06B)

Members:

Prof. Dr. Alfredas Smailys (Lithuanian University of Health Sciences, Medical Academy, Biomedical Sciences, Medicine – 06B)

Prof. Dr. Šarūnas Tarasevičius (Lithuanian University of Health Sciences, Medical Academy, Biomedical Sciences, Medicine – 06B)

Assoc. Prof. Dr. Valentinas Uvarovas (Vilnius University, Biomedical Sciences, Medicine – 06B)

Prof. dr. Hakan Omeroglu (Eskisehir Osmangazi University (Turkey), Biomedical Sciences, Medicine – 06B)

Dissertation will be defended at the open session of the Medical Research Council on the 30th of June 2016 at 3 p. m. in the auditorium 4004, Department of Pediatrics, Hospital of Lithuanian University of Health Sciences Kauno Klinikos.

Address: Eivenių 2, LT-50009 Kaunas, Lithuania.

TURINYS

SANTRUMPOS.....	7
1. DARBO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI.....	8
2. TEMOS AKTUALUMAS IR DARBO MOKSLINIS NAUJUMAS	9
3. LITERATŪROS APŽVALGA	10
3.1. Šleivapėdystės epidemiologija	10
3.2. Šleivapėdystės etiologija.....	10
3.3. Šleivapėdystės klasifikacija.....	11
3.4. Šleivapėdystės klinikinė išraiška	13
3.5. Šleivapėdystės diagnostika.....	15
3.5.1. Prenatalinė diagnostika	15
3.5.2. Rentgenologinė diagnostika	16
3.5.3. Ultragarinė diagnostika.....	19
3.6. Šleivapėdystės gydymo apžvalga	19
3.6.1. Konservatyvus gydymas	20
3.6.1.1. Ponseti metodas.....	20
3.6.1.2. French metodas.....	23
3.6.2. Chirurginis gydymas	24
3.6.2.1. Blauzdos priekinio raumens sausgyslės transpozicija	24
3.6.2.2. Minkštųjų audinių išlaisvinimas	27
3.6.3. Šleivapėdystės gydymo komplikacijos	27
3.7. Šleivapėdystės recidyvai	28
3.8. Pėdos funkcijos vertinimas	29
3.9. Gyvenimo kokybės vertinimas	30
3.10. Apibendrinimas	31
4. TYRIMO METODIKA	32
4.1. Klinikinis atsitiktinių imčių šleivapėdystės gydymo metodų efektyvumo įvertinimo tyrimas	32
4.1.1. Tiriamieji, tiriamųjų grupių sudarymas	32
4.1.2. Tyrimo ir gydymo metodika	35
4.1.2.1. Tiriamųjų gydymo metodika.....	35
4.1.2.1.1. Gipsavimo pagal Ponseti metodą technika	37
4.1.2.1.2. Chirurginių operacijų technika	37
4.1.2.1.3. Abdukcinių įtvarų pritaikymas	39
4.1.2.2. Tiriamųjų gydymo rezultatų vertinimo metodika	40
4.1.2.2.1. Pėdų funkcijos vertinimas	41
4.1.2.2.2. Pėdų rentgenologinių radinių vertinimas	43
4.1.2.2.3. Gyvenimo kokybės anketos pildymas ir vertinimas	44

4.2. Statistinė duomenų analizė	45
4.2.1. Tyrimo imtis	45
4.2.2. Statistinės duomenų analizės metodai.....	46
5. TYRIMO REZULTATAI	47
5.1. Tiriamųjų kontingento apibūdinimas	47
5.2. I ir II grupės pėdos funkcijos ir rentgenologinių radinių vertinimas	50
5.2.1. Tiriamųjų pėdos funkcijos vertinimas.....	50
5.2.2. Tiriamųjų rentgenologinių radinių vertinimas.....	57
5.3. I ir II grupės pėdų funkcijos ir rentgenologinių radinių palyginimas su sveika pėda	61
5.3.1. I ir II grupės pėdų funkcijos palyginimas su sveika pėda	61
5.3.2. I ir II grupės rentgenologinių radinių palyginimas	65
5.4. Klinikinių ir rentgenologinių radinių reikšmingumo įvertinimas	70
5.5. Deformacijos sunkumo įtaka pėdos funkcijai	71
5.6. Komplikacijos	72
5.7. Vaikų ir paauglių gyvenimo kokybės anketos analizė	72
6. REZULTATŲ APTARIMAS.....	76
IŠVADOS.....	82
PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS	83
LITERATŪROS SĄRAŠAS	84
PUBLIKACIJŲ SĄRAŠAS	95
SUMMARY	118
PRIEDAI	140
GYVENIMO APRAŠYMAS	142

SANTRUMPOS

ŠKK (P)	– šokikaulio kulnakaulio kampas priekinėje rentgenogramoje
ŠKK (Š)	– šokikaulio kulnakaulio kampas šoninėje rentgenogramoje
ŠKI	– šokikaulio kulnakaulio indeksas
KBK	– kulnakaulio blauzdikaulio kampas
ŠIPK	– šokikaulio pirmojo padikaulio kampas
KAK	– kubakaulio abdukcijos kampas
BPRST	– blauzdos priekinio raumens sausgyslės transpozicija
PedsQLGCS	– Pediatric Quality of Life Inventory TM Generic Core Scales
PSO	– Pasaulio sveikatos organizacija
PODCI	– Pediatric Outcomes Data Collection Instrument
DSI	– Disease specific instrument
PA	– perkutaninė Achilotomija
PAĮ	– pėdų abdukciniai įtvarai
PS	– Pirani skalė
DS	– Dimeglio skalė
ŠS	– šansų santykis
PFI	– padinė fleksija
NFI	– nugarinė fleksija
FFS	– fizinio funkcionavimo skalė
PSFS	– psichinio-socialinio funkcionavimo skalė
EFS	– emocinio funkcionavimo skalė
SFS	– socialinio funkcionavimo skalė
FMS	– funkcionavimo mokykloje skalė
IŠ	– įgimta šleivapėdystė

1. DARBO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI

Darbo tikslas

Įvertinti blauzdos priekinio raumens sausgyslės ankstyvos transpozicijos įtaką pėdos funkcijai gydant šleivapėdystę.

Darbo uždaviniai:

1. Įvertinti pacientų, gydytų dėl idiopatinės šleivapėdystės Ponseti metodu ar atliekant blauzdos priekinio raumens sausgyslės ankstyvą transpoziciją, funkcinius bei rentgenologinius gydymo rezultatus.
2. Palyginti sveikų ir gydytų dėl idiopatinės šleivapėdystės pėdų funkciją bei rentgenologinius radinius.
3. Įvertinti dėl idiopatinės šleivapėdystės gydytų pacientų deformacijos sunkumo, nustatyto naudojant Dimeglio skalę, įtaką pėdos funkcijai.
4. Įvertinti Ponseti metodo ir blauzdos priekinio raumens sausgyslės ankstyvos transpozicijos įtaką vaikų gyvenimo kokybei.

2. TEMOS AKTUALUMAS IR DARBO MOKSLINIS NAUJUMAS

Kasmet visame pasaulyje gimsta nuo 150 000 iki 200 000 kūdikių su įgimta šleivapėdyste (IŠ). Mokslinėje literatūroje daugėja duomenų apie dažnėjančią vaikų šleivapėdystę [1,2]. IŠ sergančių vaikų gyvenimo kokybė, jų gebėjimas aktyviai dalyvauti kasdienėje bei sportinėje veikloje bei šleivapėdystės gydymo rezultatai yra prioritetiniai šleivapėdystę gydančių klinikistų ir mokslininkų klausimai. Pastaruosius du dešimtmečius taikant Ponseti metodą, pradinė šleivapėdystės korekcija yra efektyvi ir nesukelia didesnių sunkumų. Nustatyta, jog šleivapėdystės gydymas turi būti ilgalaikis, t. y. vaikams iki ketverių metų amžiaus. Pagrindiniai sunkumai kyla tuomet, kai reikia užtikrinti ilgalaikę pėdos korekciją ir apsaugoti ją nuo recidyvų. Deja, recidyvų dažnis šiandien yra labai didelis. Iš mokslinių publikacijų matyti, jog pagrindinė dažnų recidyvų priežastis yra pėdų abdukcinių įtvarų nedėvėjimas ir/ar jų netoleravimas. Kuriant naujus įtvarus, pagrindinis dėmesys yra kreipiamas į jų funkcionalumą ir patogumą dėvint ilgesnį laiką. Įtvarų kaina taip pat vaidina svarbų vaidmenį. Dauguma kokybiškų įtvarų, išigyjamų išsivysčiusiose šalyse, kituose regionuose neperkami dėl itin didelės jų kainos [3]. Esant įtvarų nedėvėjimo ir recidyvų dažnio problemoms, aktualu ieškoti tinkamų šių problemų sprendimų. Ieškoma būdų kaip minimaliai invazyviai ir be ilgalaikio įtvarų dėvėjimo būtų galima koreguoti šleivapėdystę. Gydant IŠ, Ponseti metodas LSMU Kauno klinikose taikomas nuo 2004 metų. Todėl remiantis ilgamete klinicine praktika ir literatūros duomenimis, buvo iškelta hipotezė, kad ankstyva operacija – blauzdos priekinio raumens sausgyslės transpozicija (BPRST) – gali būti efektyvi ir saugi procedūra, leidžianti pasiekti tokių pat rezultatų kaip ir taikant konservatyvų Ponseti metodą. Be to, taip galima išvengti ilgalaikio įtvarų dėvėjimo ir užtikrinti ilgalaikę pėdos korekciją.

Pirma BPRST metodika aprašyta dar 1940 metais, tačiau per paskutinius dešimtmečius ji buvo tobulinama ir modifikuojama atsižvelgiant į daugelį kriterijų. BPRST iki šiol yra dažnai taikoma gydant šleivapėdystės recidyvus. Ji yra saugi ir mažai invazyvi intervencija. Tačiau literatūroje pateikiami tik retrospektyvių studijų rezultatai, o prospektyvių studijų, vertinančių gydymo rezultatus po atliktos BPRST, yra tik keletas. Deja, pasaulinėje literatūroje duomenų apie ankstyvą BPRST taikymą gydant šleivapėdystę nebuvo rasta. Tyrimų, analizuojančių IŠ gydymo rezultatus Lietuvoje, nėra atlikta. Todėl vienas iš darbo tikslų ir buvo išsiaiškinti kaip minimaliai invazyviai ir be ilgalaikio įtvarų dėvėjimo būtų galima užtikrinti ilgalaikę šleivapėdystės korekciją ir sudaryti galimybes dėl IŠ gydytiems vaikams be jokių apribojimų užsiimti kasdiene ir fizine veikla taip, kaip ir jų bendraamžiams. Pagrindinis interesas šioje studijoje buvo – įvertinti klinikinius ir radiologinius gydymo rezultatus vaikams iki dvejų metų amžiaus.

Remdamiesi šio tyrimo duomenimis, gydytojai praktikai galės taikyti ankstyvą BPRST gydant IŠ. Be to, tyrimas padės formuoti naują požiūrį į šleivapėdystės gydymą.

3. LITERATŪROS APŽVALGA

3.1. Šleivapėdystės epidemiologija

Visame pasaulyje kasmet gimsta daugiau kaip 150 000 kūdikių su IŠ. Deformacijos dažnis yra labai skirtingas tarp įvairių šalių ir rasių. Pastebėta, jog iki 80 proc. deformacijų diagnozuojama besivystančiose šalyse, kuriose gydymo prieinamumas yra prastesnis. Polineziečių etninių grupių tarpe šios deformacijos dažnis yra didžiausias visame pasaulyje ir pasireiškia 6–7 iš 1000 naujagimių. Kinų tarpe šleivapėdystė yra retai pasitaikanti patologija; ji siekia tik 0,39, o japonų – 0,5 iš 1000 naujagimių [4–6]. Tarp baltosios rasės žmonių IŠ pasitaiko 1–1,29 iš 1000 naujagimių [7–9]. Juodosios rasės žmonių tarpe deformacijos dažnis siekia 3 atvejus 1000 naujagimių. Vakarų Australijos *Birth Defects Registry* duomenimis 1980–1994 m. izoliuotos šleivapėdystės dažnis ten buvo 1,25 iš 1000 naujagimių, kurių santykis tarp aborigenų ir baltadžių buvo atitinkamai 3,49 ir 1,11 [10].

Mokslinėje literatūroje daugėja duomenų apie dažnėjančią vaikų šleivapėdystę. Dvi nacionalinės skandinavų studijos pateikia duomenis, kad 1913–1996 m. IŠ dažnis padidėjo nuo 0,7 iki 1,4 iš 1000 naujagimių [1, 2]. 1998 m. publikuotos Danijos tyrėjų studijos duomenimis IŠ labai padažnėjo vienoje iš Danijos apygardų. Ten per penkiolika metų IŠ nustatyta nuo 1,2 iki 2,41 iš 1000 naujagimių [11]. Priežastis nėra nustatyta, tačiau manoma, jog tam galėjo turėti įtakos įvairūs aplinkos veiksniai (užterštumas, infekcija, padidėjęs gyventojų tankis) ar genetinio fondo pakitimai, galimai susiję su migracija.

Visi autoriai vieningai nurodo, kad berniukams IŠ pasitaiko dažniau negu mergaitėms. Šis santykis svyruoja nuo 2,5:1 iki 3:1. Be to, 40–50 proc. atvejų patologija nustatoma abiejose pėdose.

3.2. Įgimtos šleivapėdystės etiologija

Daugeliu atvejų IŠ gali būti gretutinė patologija sergant įvairiomis neurorauumeninėmis ligomis (mielomeningocele, cerebriniu paralyžiumi), artrogripoze ar esant genetiniams sindromams. Dažnai kartu su šleivapėdyste galima ir kita ortopedinė patologija, pvz: *metatarsus adductus* deformacija (22,2 proc. atvejų), klubų displazija, pirštų suaugimas ir kt. [12]. Bet dažniausiai, iki 80 proc. atvejų, pasireiškia izoliuota, taip vadinama idiopatinė šleivapėdystė, kurios etiologija iki šiol tiksliai nėra žinoma. Kadangi šleivapėdystė yra kompleksinė deformacija, todėl tikėtina, kad jai atsirasti turi įtakos daugelis aplinkos ir genetinių veiksnių. Per pastaruosius dešimtamečius daugelis šleivapėdystės etiologijos teorijų buvo pateiktos, įvertintos, atmestos, o po kiek laiko kitų autorių vėl pripažintos. Todėl ir šiandien nėra deformacijos atsiradimą paaiškinančio vieno etiologinio veiksnio. Viena seniausių yra Hipokrato mechaninio spaudimo teorija. Buvo manoma, kad šleivapėdystė išsivystydavo dėl netinkamos vaisiaus padėties gimdoje (padėties šleivapėdystė) [13]. Tačiau ši šleivapėdystės forma iš karto lengvai koreguojama ir nesukelia didesnių problemų, todėl jos nereikėtų laikyti idiopatine šleivapėdyste.

Kitos pavienės studijos pateikia kraujotakos sutrikimo apatinėje galūnėje teoriją, dėl kurio sumažėja audinių aprūpinimas medžiagomis ir vystosi deformacija [5, 14, 15]. Ernesto Ippolito ir

Ignacio V. Ponseti teigia, kad jungiamojo fibrozinio audinio skaidulų vyravimas bei raumeninių skaidulų sumažėjimas pėdos ir blauzdos vidinės ir užpakalinės grupės raumenyse yra svarbus etiologinis veiksnys šiai deformacijai atsirasti [16]. Ippolito [17] ir Frederic Shapiro [18] tegia, jog deformacijos priežastis yra šokikaulio deformacija.

Jau ilgą laiką diskutuojama apie genetinio veiksnio svarbą vystantis IŠ. Mokslinėje literatūroje pateikiami duomenys apie dvynių polinkį sirgti šleivapėdyste. Be to, teigiama, kad ketvirtadaliui vaikų, sergančių šleivapėdyste, yra šeiminė šios patologijos anamnezė. Jei vienas tėvų serga šleivapėdyste, tikimybė, kad ir vaikas gims su šia deformacija yra 4 proc., o jei abu tėvai – 15 proc. Jei vienas vaikas šeimoje serga šleivapėdyste, tikimybė, kad kitas vaikas taip pat turės šią deformaciją yra 1:35 [19–21]. Genetinei šleivapėdystės kilmei reikšmingi yra duomenys apie deformacijos dažnį skirtingose etninėse grupėse [4–6]. Tačiau ilgą laiką genetinis defektas nebuvo identifikuotas. Tik 2008 m. Christina A. Gurnett atliktoje studijoje (JAV) buvo ištirta penkių kartų šeima, kurios nariams buvo dešinė idiopatinė šleivapėdystė. Buvo rastas PITX1 geno defektas, svarbus apatinių galūnių vystymuisi [4]. Tęsimi tyrimai yra labai svarbūs siekiant išaiškinti šleivapėdystės etiologiją. Netiesioginiais rizikos veiksniais gali būti laikoma ankstyva amniocentezė bei motinos rūkymas nėštumo metu [22–26], gyventojų tankio padidėjimas [2,11], persirgotos motinos ligos [26]. Nustatyta, jog tikimybė vaikui gimti su šleivapėdyste didėja nuo 1,5 iki 3,9 kartų priklausomai nuo to, kiek daug nėštumo metu rūkė motina [25]. Kanados mokslininkų perspektyvus atsitiktinių imčių tyrimas, kuriame dalyvavo 4374 nėščiosios, kurioms ankstyvuoju gestacijos laikotarpiu buvo atlikta amniocentezė, atskleidė šios intervencijos ir šleivapėdystės sąsają [22, 23].

3.3. Šleivapėdystės klasifikacija

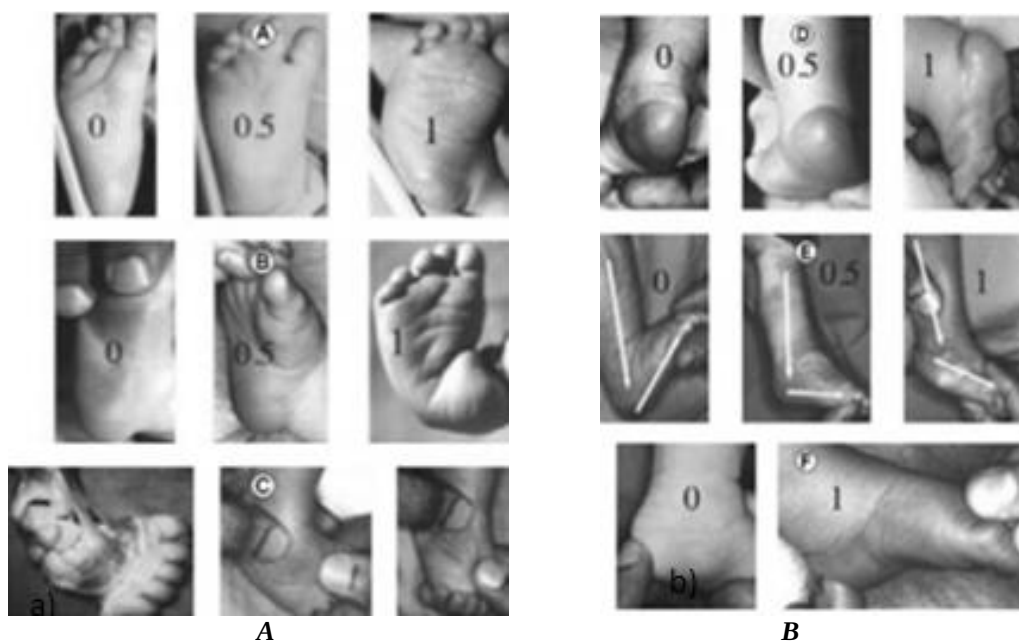
IŠ yra dažna deformacija. Jai aprašyti sudaryta daug klasifikacijų. Deformacija gali būti klasifikuojama atsižvelgiant į etiologinį veiksnį. Pagal tai yra skiriamos trys IŠ formos: 1) idiopatinė; 2) neuroraumeninė; 3) sindrominė.

Viena dažniausių yra idiopatinė šleivapėdystė, pasireiškianti 80 proc. visų šleivapėdystės atvejų, kuri nėra susijusi su jokiais kitomis deformacijomis. Neuroraumeninė šleivapėdystė būdinga esant sutrikusiam raumenų disbalansui ir pasireiškia *spina bifida*, mielomeningocelės atvejais. Sindrominės šleivapėdystės priežastys yra genetinės ir tuo atveju pėdų deformacijos pasireiškia kartu su kitais viename ar kitam sindromui būdingais simptomais. Ji būdinga esant artrogripozei (78–90 proc. atvejų), diastrofinei displazijai, dvarfizmui, Moebiuso, Larseno ir kt. sindromams [27].

Klinikiniu požiūriu klasifikacijos vaidmuo yra labai svarbus vertinant deformacijos sunkumą, pasirenkant tinkamą gydymo metodą, prognozuojant gydymo trukmę ir rezultatus, atpažįstant ligos recidyvus ir padedant gydytojams specialistams visame pasaulyje lengvai bendrauti. Klasifikacija turėtų būti lengvai ir paprastai pritaikoma kasdienei praktikai. Dėl šių priežasčių ir nesant vienos universalios klasifikacijos, laikui bėgant keletas klasifikacijų – Pirani, Dimeglio, Ponseti/Smoley – tapo ypač populiarios ir dažniausiai naudojamos [28–33].

Pirani klasifikacija yra pati populiariausia, nes yra paprasta ir lengvai pritaikoma praktiškai. Ji padeda įvertinti deformacijos dinamiką gydymo eigoje, spręsti apie achilotomijos poreikį ir/ar įtarti deformacijos recidyvus (3.3.1 pav.).

Kiekybiškai vertinami trys vidurinės ir trys užpakalinės pėdos dalies požymiai. Kiekvienam iš jų suteikiama 0 balų, kai nėra deformacijos, 0,5 balo esant vidutiniškai išreikštai ar 1 balas esant sunkiai deformacijai. Maksimalūs šeši balai rodo sunkios formos šleivapėdystę [34]. Šie duomenys yra prieštaringi. Kai kurių autorių nuomone ši klasifikacija, kaip ir Dimeglio klasifikacija, neleidžia numatyti gydymo trukmės ar prognozuoti gydymo eigos ir todėl nėra pakankama ir universali [35–37]. Ryan Gao retrospektyvioje studijoje nenustatyta koreliacijos tarp Pirani skalės (PS) ir reikiamo gipsų skaičiaus, tačiau nustatyta maža koreliacija tarp Dimeglio skalės (DS) ir gipsų skaičiaus [38]. Tuo tarpu Dyer ir kt. pateikia duomenis, rodančius stiprią koreliaciją tarp pradinės PS ir reikalingo gipsų skaičiaus bei achilotomijos būtinumo [39].



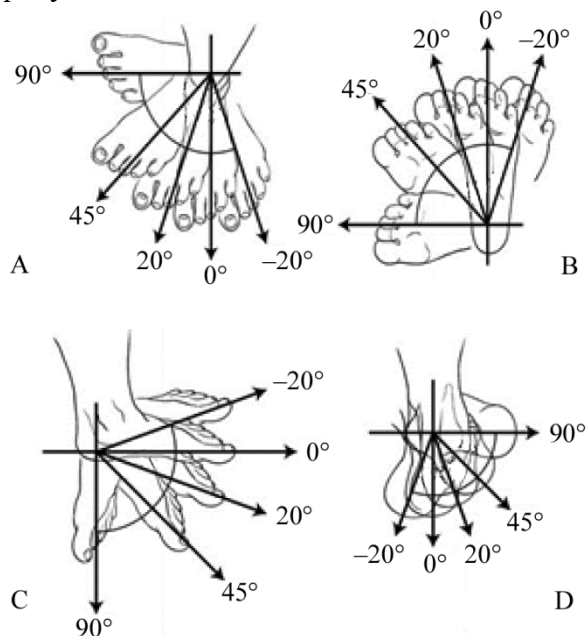
3.3.1 pav. Pirani skalė

A – vidurinės pėdos dalies skalė; B – užpakalinės pėdos dalies skalė.

Alain Dimeglis pasiūlė vertinti keturis pagrindinius šleivapėdystės kriterijus skirtingose plokštumose: *varus* – frontalinėje, *equinus* – sagitalinėje, *adductus* ir rotacinius judesius apie šokikaulio ašį – horizontalioje (3.3.2 pav.). Šioje klasifikacijoje yra papildomi keturi kriterijai, kurių buvimas sunkina pėdos deformaciją, t. y. užpakalinė raukšlė, vidinė raukšlė, *cavus* komponentas ir blauzdos raumenų hipotrofija. Vertinant nuo 0 iki 20 balų skalėje pagal deformacijos sudėtingumą bei rigidiškumą, yra išskiriami keturi deformacijos laipsniai: I) lengvas, II) vidutinis, III) sunkus ir IV) labai sunkus [30, 32.].

Ponseti ir Smoley klasifikacijoje labiau vertinami klinikiniai kriterijai, judesių amplitudė ir galutiniai gydymo rezultatai, o ne pradinis deformacijos sunkumas ar pėdų būklė gydymo eigoje. Pėdų būklė, priklausomai nuo gautų klinikinių duomenų, vertinama kaip gera, patenkinama ir bloga [37, 40]. Mokslinėje literatūroje dar galima rasti šiais laikais jau rečiau naudojamų klasifikacijų, pvz., Harrold ir Walker, Catterall [30, 31].

Ultragarsiniam tyrimui įgyjant vis didesnę praktinę reikšmę šleivapėdystės diagnostikai ir gydymui, Rika Suda (2006) pasiūlė šleivapėdystės sunkumą klasifikuoti pagal echoskopinius parametrus: IIa laipsnis – lengva šleivapėdystė; IIb laipsnis – vidutinė, IIc laipsnis – sunki ir IId laipsnis – labai sunki šleivapėdystė [40].



3.3.2 pav. Dimeglio skalė

*A – rotacijos vertinimas; B – abdukcijos komponento vertinimas;
C – equinus komponento vertinimas; D – varus komponento vertinimas.*

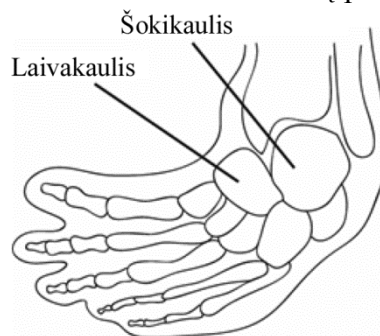
3.4. Šleivapėdystės klinikinė išraiška

Šleivapėdystė yra viena dažniausių įgimtų vaikų ortopedinių patologijų, reikalaujanti ankstyvo, intensyvaus ir ilgalaikio gydymo (3.4.1 pav.). Naujagimiui šleivapėdystė, kokio laipsnio ji bebūtų, nėra skausminga ir nesukelia jokių problemų. Tačiau negydoma šleivapėdystė yra didelė fizinė, socialinė ir psichologinė problema, smarkiai apribojanti judėjimą, dalyvavimą kasdienėje veikloje ir sunkinanti avalynės dėvėjimą. Negydyta šleivapėdystė yra viena dažniausių fizinės negalios priežasčių iš visų įgimtų judamojo atramos aparato ligų.



3.4.1 pav. Įgimta abipusė šleivapėdystė

Deformaciją sudaro ir kaulų, ir minkštųjų audinių pakitimai. Dėl to pėda deformuojama trijose plokštumose ir sudaro į vidų pasuktos ir sulenktos pėdos vaizdą. Deformacijai būdingi keturi komponentai: *equinus*, *varus*, *adductus*, *cavus* [7]. Bet kuris komponentas kiekvienu individualiu atveju gali būti daugiau ar mažiau išryškėjęs ir nuo to priklauso deformacijos sunkumas bei gydymo sudėtingumas. Pėdos vidinės bei užpakalinės dalies minkštieji audiniai – sausgyslės, raiščiai, sąnarių kapsulės – yra įtemptos ir sutrumpėjusios. Pėdos invertorių (*m. tibialis anterior*, *m. tibialis posterior*) aktyvumas padidėjęs, o evertorių (*m. peroneus longus*, *brevis*, *tertius*) tonusas gali būti žymiai sumažėjęs. Dėl pataloginės pėdos kaulų (ypač šokikaulio, laivakaulio ir kulnakaulio) formos bei padėties (3.4.2 pav.) ir minkštųjų audinių įtampos formuojasi antriniai sąnarių (*art. subtalaris*, *talocruralis*, *talonaviculare*, *calcaneocuboideum*) pakitimai. Oda vidinėje pėdos dalyje yra įtempta ir suformuoja vidinę bei užpakalinę raukšlę. Dėl šių anatominių pokyčių pasidaro labai riboti čiurnos ir pašokikaulinio sąnario judesiai bei pėdos abdukcija. Retesniais atvejais, kai pėda yra labai rigidiška, reikėtų įtarti sindrominę šleivapėdystę. Jei vizualiai ir matomi šleivai pėdai būdingi komponentai, bet pėda pasyviai bei aktyviai lengvai koreguojama iki normalios padėties ar net hiperkoreguojama, tada labiau tikėtina, jog tai yra padėties šleivapėdystė, nereikalaujanti intensyvaus gydymo. Vienpusės šleivapėdystės atveju pėda bus trumpesnė už sveikąją. Dažniausiai šis skirtumas siekia iki 10 proc., tačiau tai nesukelia didesnių problemų [41].



3.4.2 pav. Kaulų pakitimai esant šleivapėdystei (aut. P. Sagaitis)

Reikia paminėti, kad šleivapėdystė nėra tik izoliuota pėdos deformacija. Blauzdikaulio, o kiek rečiau ir šlaunikaulio hipoplazija gali pasireikšti ir sąlygoti skirtingą kojų ilgį. Literatūros duomenimis kojos ilgio skirtumas nustatomas iki 18 proc. atvejų esant vienpusei ir iki 4 proc. esant abipusei patologijai [42, 43]. Kiek kitokius duomenis studijoje pateikė David A. Spiegelis. Tirdamas rentgenologiškai, jis daugiau negu 0,5 cm sutrumpėjusią koją nustatė beveik 68 proc. vienpusės šleivapėdystės atvejų [44]. Dauguma atvejų kojos ilgio skirtumas nėra kliniškai reikšmingas ir chirurginės korekcijos prireikia tik 8–15 proc. esant vienpusei ir 1 proc. esant abipusei šleivapėdystei [44, 42]. Blauzdos raumenų hipotrofija yra dar vienas ir kliniškai labai svarbus šleivapėdystės požymis, nes mažas raumenų tonusas daro neigiamą įtaką tolesniems rezultatams, ypač vertinant pacientų skundus. Literatūroje nurodoma, kad visais vienpusės šleivapėdystės atvejais blauzdos apimties skirtumas, lyginant su sveika koja, siekia nuo 3 iki 10 proc. [41, 45, 46]. Dažnai tėvai skundžiasi, kad po gipsavimo vaiko koja liko plonesnė, bet blauzdos raumenų hipotrofija yra ligos, o ne gipsavimo pasekmė [8]. Tačiau yra tam prieštaraujančių studijų, kuriose teigiama, kad raumens hipotrofija progresuoja vaikui augant. Bendras blauzdos apimties skirtumas tarp šleivos ir sveikos pėdos pasikeitė nuo 1,07 karto vaikystėje iki 1,4 karto suaugus, o raumeninės dalies apimtis, matuojama magnetinio rezonanso tyrimo metu, taip pat reikšmingai skyrėsi vaikystėje ir suaugusiame amžiuje, nors kūdikystėje skirtumo nebuvo [47].

Labai dažnai tėvai klausia kada vaikas su IŠ pradės vaikščioti? Dvi perspektyvios studijos [48, 49] rodo, kad vaikai su IŠ, gydyti pagal Ponseti metodą, vaikščioti pradeda vidutiniškai dviem mėnesiais vėliau negu sveiki vaikai. Neigiamos įtakos tam turi ir deformacijos sunkumas ir, manoma, ilgas įtvarų dėvėjimas. Lewis E. Zionsas nurodo, kad tokie vaikai vaikščioti pradeda vidutiniškai 14,5 mėn. amžiaus (nuo 10 iki 22 mėn.) [48], o Debra A. Sala teigimu – 13,9 mėn. amžiaus. Kita motorinė raida (vartymasis, atsisėdimas, šliaužiojimas) vėluoja iki 1,5 mėn. [49]. Bet kuriuo atveju 88 proc. vaikų pradėjo vaikščioti iki 18 mėn. amžiaus [33].

3.5. Šleivapėdystės diagnostika

3.5.1. Prenatalinė diagnostika

Dauguma atvejų IŠ galima diagnozuoti jau prenataliniu laikotarpiu atliekant ultragarsinį tyrimą. Šleivapėdystė nėra embrioninė deformacija. Dažniausiai iki tol buvusi sveika pėda pradeda deformotis tik antrą nėštumo trimestrą. Labai retais atvejais, atliekant transvaginalinį ultragarsinį tyrimą, šleivapėdystę galima diagnozuoti labai anksti, jau 12–13 gestacijos savaitę. Tačiau dauguma autorių nurodo, kad vidutinis amžius, kai prenataliai diagnozuojama IŠ, yra 22–23 gestacijos savaitės [50, 51]. Reikia paminėti, kad dėl anatominių vaisiaus savybių ir kitų egzogeninių veiksnių prenataliai šleivapėdystė diagnozuojama apie 60–80 proc. atvejų [50, 52]. Panašūs duomenys pateikiami ir multicentrinėje prospektyvioje amerikiečių studijoje, kurioje dalyvavo 18 ligoninių. Iš 812 įvairių defektų, diagnozuotų tik gimusiam kūdikiui, nėštumo metu patologija buvo diagnozuota 56,3 proc. visų atvejų [51]. Klaidinga teigiama diagnozė pasitaiko iki 17 proc. atvejų [50, 53]. Maljorie C. Treadwell studijoje nurodė labai dažną – net iki 40 proc. – klaidingą teigiamą diagnozę

ir manė, kad pagrindinė to priežastis yra vaisiaus padėties gimdoje pokyčiai [54]. Tačiau kitokios nuomonės yra Elhanan Bar-Onas. Jo nuomone pagrindinė klaidingos diagnozės priežastis yra kiti veiksniai, apsunkinantys diagnostines galimybes [50]. Deformacijos sunkumo prenataliniu laikotarpiu nustatyti negalima. Tai galima įvertinti ir pradėti gydyti tik gimus kūdikiui, bet prenatalinės diagnostikos svarba yra nenuginčijama. Įtarus sindrominę šleivapėdystę ar identifikavus kitą gretutinę patologiją, mama turi galimybę būti nusiųsta išsamiau ištirti pas genetiką ar kitą specialistą. Be to, jai turi būti suteikta visa informacija apie patologiją, jos prognozę, paveldimumą, riziką ir tolesnius gydymo etapus [52].

3.5.2. Rentgenologinė diagnostika

Gimusiam kūdikiui paprastai pakanka tik klinikinio įvertinimo šleivapėdystei diagnozuoti. Specialistas iš karto įvertina specifinius klinikinius požymius, pėdos rigidiškumą ir nenaudodamas jokių instrumentinių tyrimų nustato diagnozę. Iki pritaikant Ponseti gydymo metodą, radiologinis įvertinimas buvo labai plačiai naudojamas IŠ gydymo eigoje. Tačiau Ponseti rekomenduoja vertinti pėdos deformaciją vien apžiūros ir palpacijos būdu [7] ir nenaudoti rentgeninio tyrimo. Dauguma autorių su tuo sutinka. Manoma, kad atlikti rentgenogramas naujagimiui ar kūdikiui prieš gydymą yra techniškai sudėtinga, o rentgenogramos nėra tikslios ir informatyvios dėl labai mažos ir deformuotos pėdos. Tačiau gydymo eigoje dauguma ortopedų nepasikliauja vien tik klinicine apžiūra ir rentgeninį tyrimą naudoja kasdienei praktikai, ypač vertindami gydymo eigą, prognozuodami ar diagnozuodami recidyvus ir/ar priimdami sprendimus, keičiančius gydymo taktiką [55–59]. Barwellis (1896) ir Wisburnas (1932) pirmieji aprašė radiologinį tyrimą šleivapėdystės atveju. Kiek vėliau Ponseti ir Smoley (1963), Beatsonas (1966) ir VanderWildas (1988) nustatė iki šiol priimtinas ir taikomas radiologinių kampų, linijų bei indeksų ribas ir jų vertę vertinant deformacijos sunkumą ir pobūdį.

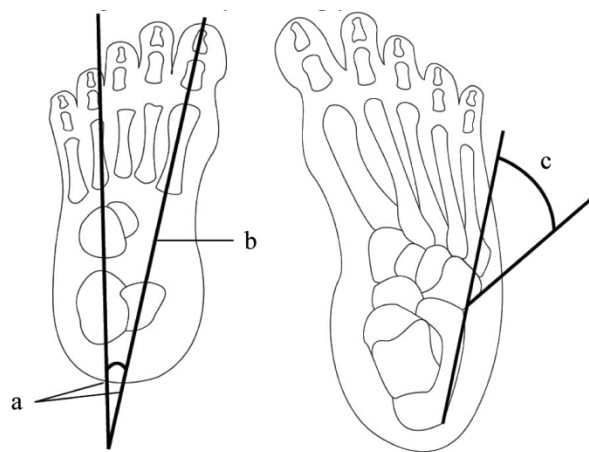
Atliekant vaikams radiologinį tyrimą, yra pastebėti keli neigiami aspektai. Visų pirma – tai jonizuojanti spinduliuotė, todėl esant galimybei, reikia mažinti atliekamų rentgenogramų kiekį. Antra – norint tiksliai išmatuoti ir teisingai interpretuoti rentgenologinius matmenis, būtina labai tiksliai pėdos padėtis rentgeno vamzdžio atžvilgiu. Šį momentą labai svarbu įvertinti atliekant rentgenogramas mažyliams, kai bet koks judesys tyrimo metu gali turėti neigiamos įtakos duomenų tikslumui. Trečia – naujagimio tik nedidelė dalis pėdos kaulų turi kaulėjimo branduolius, o didesnė dalis pėdos kaulų yra sudaryti iš kremzlės, kurios rentgenologinio tyrimo metu nematyti. Dėl to rentgenologinis vaizdas labai keičiasi atskirose vaikų amžiaus grupėse. Būtent dėl vykstančio kaulėjimo proceso įvairūs radiologiniai kampai keičiasi gydymo eigoje, t. y. vaikui augant, kampai mažėja [59, 60].

Standartiškai yra atliekamos dviejų krypčių – priekinės ir šoninės – rentgenogramos. Dėl mažos diagnostinės vertės įstrižinės rentgenogramos šleivapėdystės atveju atliekamos labai retai. Rentgenogramose vertinama priekinė, vidurinė ir užpakalinė pėdos dalis. Rentgenogramose matomi atitinkami kampai atspindi šleivapėdystės *varus*, *cavus*, *adductus* bei *equinus* komponentus. Dėl tikslesnio vertinimo priekines rentgenogramas rekomenduojama atlikti su krūviu, t. y. stovint. Mažam ar dar nevaikštančiam vaikui krūvis gali būti imituojamas. Standartinės šoninės

rentgenogramos atliekamos pagal Simonso metodiką stovint ar pagal Beatsono metodiką sėdint [61, 62]. Šleivapėdystės atveju, norint įvertinti pėdos dinaminę deformaciją, šoninės rentgenogramos papildomai gali būti atliekamos esant maksimaliai ištiestai (*Turco* padėtis) ir/ar maksimaliai sulenktai pėdai. Šių rentgenogramų atlikimo technika nėra standartizuota. Kad maksimaliai būtų ištiesta pėda atliekant šoninę rentgenogramą, Mark A. Katzas rekomenduoja sėdinčiam vaikui maksimaliai lenkti blauzdą į priekį ir išlaikyti kulną fiksuotą prie stalo [63]. Tuo tarpu Carin C. Zimmermannas siūlo padėjus plastikinę lentelę po padu maksimaliai tiesti pėdą ir taip išvengti pronacijos ir supinacijos poveikio [56]. Nėra bendro sutarimo kokioje projekcijoje atliktos rentgenogramos tiksliausiai atspindi pėdos būklę. Tačiau aišku, kad ŠKK, KBK yra dinaminiai ir keičiasi pėdos fleksijos metu rodydami pėdos mobilumą ir/ar deformacijos sunkumą.

Priekinėje rentgenogramoje įvertinama šokikaulio ir kulnakaulio ašis. Sveikoje pėdoje šokikaulio ašis sutampa su pirmojo padikaulio ašimi, kulnakaulio ašis su ketvirtojo padikaulio pagrindu. Skirtingose vaikų amžiaus grupėse galimi nedideli nykrypimai į abi puses. Priekinėje rentgenogramoje matuojami ŠKK (P), ŠIPK, šokikaulio V padikaulio, KAK, turintys didelę diagnostinę vertę (3.5.2.1 pav.). Mažiems vaikams, kurių čiurnos kaulai yra ovalo formos, ŠKK (P) išmatuojamas išvedus išilginę vidurinę ašį per šokikaulį ir kulnakaulį. Skirtingi autoriai studijose pateikia įvairias šio kampo normos ribas. Pvz., Simonsas [61] tarp 16–41 laipsnio, Vanderwildas [60] 10–56 laipsnių, Beatsonas [62] 10–60 laipsnių, Prabhudev Prasadas [64] 26–38 laipsnių. Tačiau klinikinėje praktikoje labiausiai priimta taikyti 25–55 laipsnių ribą [65] sveikos pėdos ŠKK nustatyti. ŠKK atspindi užpakalinės pėdos dalies varus/valgus tipo deformaciją. Kampas didėja esant *valgus* ir atitinkamai mažėja esant *varus* tipo deformacijai, kas ir yra būdinga šleivapėdystei. Lygiagrečios šokikaulio kulnakaulio ašys atspindi sunkią *varus* tipo deformaciją. Vertindamas gydymo rezultatus, Benjamin Josephas teigia, kad 30 laipsnių ŠKK neužtikrina pilnos šleivapėdystės korekcijos [59]. Visiškai priešingi rezultatai buvo paskelbti kitoje studijoje, kurioje buvo vertinama vaikų, gydytų dėl šleivapėdystės chirurginiu būdu, klinikinių ir radiologinių požymių koreliacija. Buvo įvertinti 70 šleivų pėdų ir 38 sveikų pėdų klinikiniai ir radiologiniai kriterijai. Autorius nerado ŠKK (P) ir ŠKK (Š) koreliacijos tarp klinikinių požymių, nes dalis kliniškai šleivų pėdų turėjo normalias amplitudes ŠKK abiejose rentgenogramose [66]. Reikia paminėti, kad šios abi studijos nebuvo lygiavertės, nes pastarojoje studijoje buvo vertinti šleivų pėdų rezultatai po atlikto chirurginio gydymo [66].

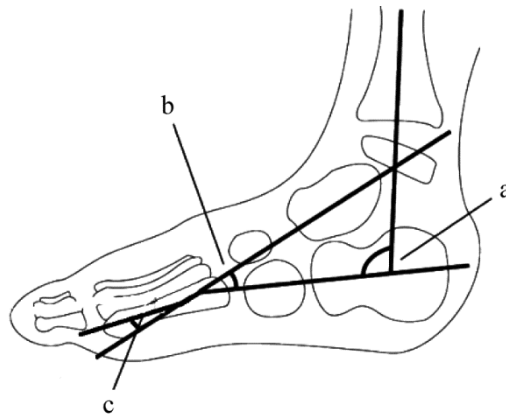
Šokikaulio ašis priekinėje rentgenogramoje sveikoje pėdoje paprastai sutampa su pirmojo padikaulio ašimi (3.5.2.1 pav.). Mažam vaikui, kuriam būdinga fiziologinė plokščiapėdystė, šokikaulio ašis nukrypsta į vidinę pusę sudarydama neigiamą ŠIPK. Šleivapėdystės atveju, esant adductus tipo deformacijai, šokikaulio ašis nukrypsta į išorinę pusę, sudarydama teigiamą ŠIPK. Įprasta šio kampo normali amplitudė yra nuo 0 iki –20 laipsnių [65]. Studijų autoriai nurodo vidutinį ŠIPK nuo –4,81 iki 8,3 laipsnio [61,64]. Kiek skirtingos šio kampo normos reikšmės pateiktos Ponseti [67] ir Prasad [64] studijoje. Ten nurodoma, kad sveikoje pėdoje šis kampas yra nuo –20 iki 11 laipsnių ir atitinkamai nuo –23 iki 5 laipsnių, o esant koreguotai šleivapėdystei, šio kampo vidutinė reikšmė, esant labai geriems rezultatams, yra –12,8 laipsnio, o geriems – 0 laipsnių.



3.5.2.1 pav. Matavimai priekinėje rentgenogramoje
a – šokikaulio kulnakaolio (Kite) kampas; b – šokikaulio pirmojo padikaulio ašis;
c – kubakaulio abdukcijos kampas (aut. P. Sagaitis).

Kitas svarbus kampas, matuojamas priekinėje rentgenogramoje, yra KAK (3.5.2.1 pav.). Sveikoje pėdoje vidurinė pėdos dalis yra saikingai abdukuota užpakalinės pėdos dalies atžvilgiu. Kampas matuojamas išvedus išilginę ašį per kubakaulį ir kulnakaulį. Įprastai sveikoje pėdoje jis siekia 0-5 laipsnius. Tai dinaminis kampas ir didėjant priekinės ir vidurinės pėdos addukcijai ir supinacijai pašokikaulinio sąnario srityje, kubakaulis addukuojamas ir taip mažinamas kulnakaolio kubakaulio kampą ir sudarydamas kubakaulio addukcijos kampą, būdingą šleivapėdystei [68].

Šoninėje rentgenogramoje ŠKK (Š) matuojamas susikirtimo taške išvedus linijas pagal šokikaulio ašį bei kulnakaolio apatinį kraštą (3.5.2.2 pav.). Mažiesiems vaikams, kurių kaulai yra ovalo formos, išvedamos išilginės ašys per šokikaulio kulnakaolio vidurį. Šis kampas padeda įvertinti equinus, varus tipo deformacijas ir ribotą pėdos tiesimą. Sveikoje pėdoje kampas varijuoja tarp 25–55 laipsnių ir mažėja vaikui augant. Beatsonas nurodo kiek platesnes 15–55 laipsnių šio kampo ribas, bet kitų autorių nuomone, mažesnis negu 30 laipsnių ŠKK abiejose projekcijose jau atspindi varus tipo deformaciją, būdingą šleivapėdystei [61, 60, 64]. ŠKK yra dinaminis kampas. Vanderwildas įrodė, kad kampo ribos atliktoje standartinėje rentgenogramoje ir rentgenogramoje esant pėdai NF1 padėtyje, reikšmingai skiriasi, atitinkamai nuo 35–50 iki 25–55 laipsnių [60]. ŠKK suma priekinėje ir šoninėje rentgenogramose įvardijama kaip ŠKI. Šio indekso norma yra 40–110 laipsnių. Dauguma autorių mano, kad 40 laipsnių yra riba, skirianti sveiką pėdą nuo šleivapėdystės, todėl esant mažesniai negu 40 laipsnių ŠKI, pilna šleivapėdystės korekcija neužtikrinama ir yra blogas prognostinis požymis [60, 59, 62].



3.5.2.2 pav. Matavimai šoninėje rentgenogramoje
*a – blauzdikaulio kulnakaolio kampas; b – šokikaulio kulnakaolio kampas;
 c – šokikaulio pirmojo padikaulio kampas. (aut. P. Sagaitis).*

KBK, matuojamas šoninėje rentgenogramoje (3.5.2.2 pav.), atspindi užpakalinės pėdos *equinus* tipo deformaciją, esančią dėl įtemptos Achilo sausgyslės ir kulnakaolio padinės fleksijos. Kampas matuojamas susikirtimo taške išvedus išilgines ašis per blauzdikaulį ir kulnakaulį. Kampas yra dinaminis ir keičiasi judesių metu, todėl priklausomai nuo to rentgenograma atliekama standartinėje padėtyje ar NFL padėtyje. Kampas keičiasi atitinkamai nuo 60–80 iki 25–60 laipsnių [65].

Šokikaulio pirmojo padikaulio kampas šoninėje rentgenogramoje atspindi *cavus* tipo deformaciją (3.5.2.2 pav). Sveikoje pėdoje kampo ribos svyruoja nuo 4 iki –4 laipsnių, tačiau vyresnių nei penkerių metų amžiaus vaikams paprastai tampa nuliniu. Esant išryškėjusiam *cavus* komponentui, šleivapėdystės atveju kampas didėja ir tampa didesnis nei 4 laipsniai.

3.5.3. Ultragarsinė diagnostika

Literatūroje atsiranda straipsnių apie echoskopijos taikymą ŠĮ diagnostikai. Echoskopinio tyrimo privalumas prieš rentgeninį tyrimą yra tas, kad kūdikio ir/ar vaiko neveikia jonizuojanti spinduliuotė. Echoskopinio tyrimo metu matuojami kampai ir atstumai tarp pėdos kaulų ir įvertinamas deformacijos sunkumas [40,69]. Patyrusio gydytojo rankose ultragarsinio tyrimo rodmenys koreliuoja su klinikiniais duomenimis ir gali turėti diagnostinės vertės įtariant ar diagnozuojant deformacijos recidyvus ar planuojant tolimesnę gydymo eigą [70].

3.6. Šleivapėdystės gydymo apžvalga

Vaikų ortopedai visame pasaulyje vieningai sutinka, kad pradinis šleivapėdystės gydymas turi būti tik konservatyvus ir pradėtas jau pirmomis gyvenimo savaitėmis. Šio gydymo tikslas yra stiprios ir lanksčios pėdos bei didelės apimties operacijų išvengimas. Pritaikius vieną iš

konservatyvių gydymo metodų, pavyksta sumažinti didelės apimties operacijų skaičių 84 proc. [71]. Ankstyvas, didelės apimties chirurginis šleivapėdystės gydymas gali sąlygoti pėdos skausmingumą, sustingimą, minkštųjų audinių randinius procesus bei judesių ribojimą. Jis turėtų būti taikomas tik tais atvejais, kai konservatyviomis priemonės šleivapėdystės korekcija negalima.

3.6.1. Konservatyvus gydymas

3.6.1.1. Ponseti metodas

Šleivapėdystės ir jos recidyvų gydymas visais laikais buvo iššūkis ortopedams. Ponseti metodas pirmą kartą buvo publikuotas 1963 m. Per paskutinius penkiolika dvidešimt metų jis laikomas auksiniu standartu šleivapėdystei gydyti visame pasaulyje. Ponseti metodas – tai specifinių manipuliacijų ir gipsavimo metodas, kurį sudaro keleto etapų: 1) manipuliacijų ir gipsavimo; 2) perkutaninės achilotomijos (PA); 3) ilgalaikio pėdų abdukcinių įtvarų (PAĮ) dėvėjimo. Deformacijos recidyvams gydyti Ponseti rekomenduoja blauzdos priekinio raumens sausgyslės transpoziciją (BPRST). Griežtas Ponseti metodikos laikymasis sumažina pakartotinių operacijų riziką vaikams dėl idiopatinės šleivapėdystės [72].

Manipuliacijos ir gipsavimas

Kiekvieno gipsavimo metu (jų vidutiniškai reikia 5–6) pėdos deformacija koreguojama tiksliai pagal Ponseti aprašytą metodiką [7] stengiantis išvengti dažniausiai daromų klaidų [73] (3.6.1.1.1 pav.). Gipsai keičiami kiekvieną savaitę. Gipsas turi būti nuimamas prieš pat atliekant naują gipsavimą ir nepaliekant nesugipsuotos pėdos ilgesnį laiką, kad reiktų mažesnio gipsavimų skaičiaus [74]. Dažniausiai naudojamas *plaster of Paris* gipsas. Tačiau studijos rodo, kad ir kitos rūšies medžiaga, pvz., pusiau standus stiklo pluoštas, neturi įtakos gydymo kokybei [75]. Pirmo gipsavimo metu koreguojamas tik *cavus* komponentas, visų kitų gipsavimų metu abdukuojant pėdą, koreguojama pėdos *adductus* ir *varus* deformacija. Per kelis gipsavimus turi būti pasiekta 60–70 laipsnių abdukcija. Tik tokiu atveju galima pasiekti visišką pašokikaulinio sąnario korekciją ir ištempti pėdos vidinės pusės struktūras. Gipsavimą rekomenduojama pradėti jau pirmomis gyvenimo savaitėmis. Tuoju po gimimo pradėtas gipsavimas neturi įtakos pėdos funkcijai ir gydymo rezultatams, bet gali turėti neigiamą poveikį dažnesniam gipso nuslydimui [76].



3.6.1.1.1 pav. Sugipsuotos pėdos pagal Ponseti metodiką

Perkutaninė achilotomija (PA)

Sunkiausiai koreguojamas *equinus* komponentas. Literatūros duomenimis PA atliekama 72–96,8 proc. atvejų [7, 33, 77, 78]. Cooperis ir Dietzas (1995) bei Niki (2013) įrodė, kad PA, atlikta per pirmus gyvenimo mėnesius, neturi jokio ilgalaikio neigiamo poveikio blauzdos užpakalinio raumens jėgai [79,80]. Ponseti rekomenduoja operaciją atlikti taikant vietinę nejautrą, kad būtų išvengta su bendrąja anestezija susijusių komplikacijų, pvz., aspiracijos, aritmijos, bronchospazmų ir kt. [81]. Pastaruoju metu daugelis autorių dėl didesnio tikslumo bei saugumo šią procedūrą atlieka taikydami bendrąją sedaciją [82]. Panašūs duomenys bei rekomendacijos buvo publikuoti bendroje Izraelio ir JAV studijoje. Joje teigiama, kad sunku saugiai atlikti PA taikant vietinę nejautrą, esant neramiam vaikui ir apsunkintai Achilo sausgyslės palpacijai. Todėl rekomenduoja intervenciją atlikti bendrosios sedacijos sąlygomis kaukinėje ar intraveninėje nejautroje [83]. Indikacijos achilotomijai gali būti apibrėžtos naudojant PS. Pagal klinikinius požymius dauguma autorių sutinka, kad pradiniam gydymo etape 15 laipsnių NFI yra kritinė riba *equinus* deformacijai išsivystyti [7, 84]. Kai kurių autorių nuomone rentgenologinis tyrimas, atliktas po gipsavimo kurso ar gydymo eigoje, taip pat turi prognostinę vertę atliekant pirminę ar pakartotinę achilotomiją. Esant didesniai negu 80 laipsnių KBK, nors NFI yra didesnė nei 15 laipsnių, *equinus* tipo recidyvo rizika labai padažnėja ir tada PA yra reikalinga [55]. KBK pokyčiai po achilotomijos ir jų prognostinė vertė vertinama labai skirtingai. Christof Radleris, įvertinęs 87 vaikų, gydytų dėl IŠ Ponseti metodu, ir atlikęs PA, nustatė, jog kampas po achilotomijos sumažėjo 16,9 laipsnio; klinikiniu aspektu tai pasireiškė pėdos NFI 15,1 laipsnio padidėjimu. Tačiau PA neturėjo jokios įtakos ŠKK (Š) ir (P) pokyčiams, kurie po achilotomijos atitinkamai padidėjo tik 2,1 ir 1,4 laipsnio [58]. Priešingi rezultatai paskelbti Zimmermano studijoje, kur teigiama, kad šoninėje rentgenogramoje atliktoje NFI visi kampai (ŠKK, KBK, ŠIPK) reikšmingai skyrėsi prieš ir po achilotomijos. Atitinkamai ŠKK padidėjo 9 laipsniais, KBK – 19 laipsnių, o ŠIPK – 10 laipsnių [56].

Pradėjus plačiai taikyti Ponseti metodą praktiškai, atsirado metodo ir PA modifikacijų. Ponseti rekomenduoja atlikti pilną PA [7], nes tik taip galima maksimaliai pailginti Achilo sausgyslę ir padidinti pėdos NFL. Mažiau patyrusiems ortopedams, siekiant išvengti neurovaskulinių komplikacijų, rekomenduojama achilotomiją atlikti per nedidelį pjūvį [85]. Tačiau pavienės studijos rodo, kad net ir dalinė achilotomija, leidžianti pasiekti 10–20 laipsnių NFL, duoda gerus rezultatus [86]. Po achilotomijos pėda sugipsuojama trims savaitėms pėdai suteikiant maksimalią NFL ir abdukciją bei fiksuojant kelio sąnarį fleksijos padėtyje. Šio laiko pakanka, kad Achilo sausgyslė visiškai sugytų. Reikia paminėti, kad 20 laipsnių kelio sąnario sulenkimas po achilotomijos yra labai svarbus, nes panaikina *musc. gastrocnemius* aktyvią veiklą [87].

Pėdų abdukciniai įtvarai (PAĮ)

Paskutinis konservatyvus Ponseti metodo etapas yra PAĮ dėvėjimas (3.6.1.1.2 pav.). Įtvarai pritaikomi iš karto nuėmus paskutinį gipsą. Esant abipusei šleivapėdystei, turi būti išlaikoma 60 laipsnių pėdų abdukcija, o esant vienpusei šleivapėdystei – 70 laipsnių šleivoje pėdoje ir 45 laipsnių sveikoje pėdoje. Tik maksimali abdukcija gali apsaugoti nuo *varus*, *adductus* deformacijų recidyvo ir ydingo vaikščiojimo [88]. Pagal Ponseti rekomendaciją įtvarai turi būti dėvimi nuo 2 iki 4 metų: pirmus tris mėnesius 23 valandas per parą, vėliau pietų ir nakties miego metu ir sudaryti 14–16 valandų per parą [89]. Labai sudėtinga tiksliai įvertinti ar pacientas dėvi įtvarus pagal protokolą. Dauguma tėvų nurodo, kad vaikai negali judinti kojų ar negali apsiversti naktį. Tai blogina miego kokybę ir mažina norą dėvėti įtvarus. Be to, nėra vienos nuomonės ką laikyti įtvarų dėvėjimo protokolo pažeidimu. Jose Morquende mano, kad įtvarų dėvėjimo protokolas pažeidžiamas, kai įtvarai dėvimi trumpiau negu 10 valandų per parą [90], kiti autoriai – kai įtvarai visiškai nedėvimi [37, 91]. Dėl to literatūroje paskelbti rezultatai turi būti interpretuojami skirtingai. Kita vertus, reikia įvertinti tą faktą, kad ne visada yra pasakoma tiesa. Perspektyvioje atsitiktinių imčių studijoje buvo naudojami įtvarai su jutiminiais davikliais, registruojančiais įtvarų dėvėjimo laiką. Buvo vertinta kiek laiko įtvarai dėvimi realiai ir kokį laiką pažymi vaiką prižiūrintys asmenys. Buvo pastebėta, kad realus įtvarų dėvėjimo laikas yra statistiškai reikšmingai trumpesnis už pažymėtą tėvų [92]. Atlikta keletas studijų, kuriose buvo ištirta, kad tėvų išsilavinimas, pajamos, gyvenamoji vieta (kaimo vietovė) yra labai svarbūs kriterijai vertinant recidyvų dažnį dėl PAĮ nedėvėjimo [37, 93]. Esant viduriniam ar mažesniai tėvų išsilavinimui, tikimybė, kad išsivystys recidyvai, padidėja 10,7 karto [37]. Labai svarbu motyvuoti tėvus, tiksliai paaiškinti PAĮ dėvėjimo privalumus ir naudą. Kuriant naujus įtvarus, pagrindinis dėmesys yra kreipiamas į jų funkcionalumą ir patogumą dėvint ilgesnį laiką. Kaina taip pat svarbi. Dauguma kokybiškų įtvarų, naudojamų išsivysčiusiose šalyse, kituose regionuose neperkami dėl itin didelės jų kainos – daugiau nei 300 US dolerių [3]. Tačiau yra tik pavienės studijos, vertinančios skirtingų įtvarų efektyvumą. Prieš keletą metų praktikoje buvo pritaikyti dinaminiai abdukciniai įtvarai ir įtvarų dėvėjimas pagerėjo nuo 47 iki 81 proc. [94, 95], tačiau kiti autoriai teigia, kad įtvarų modelis rezultatams reikšmės neturi [96]. Literatūros duomenimis visi mėginimai modifikuoti gydymą ir pakeisti PAĮ pėdos-blauzdos įtvarais, kurie neatitinka Ponseti rekomenduojamų įtvarų reikalavimų, didina recidyvų riziką iki 83 proc. [97].



3.6.1.1.2 pav. Pėdų abdukciniai įtvarai

Literatūros duomenimis įtvarų dėvėjimo protokolo laikomasi 49-81 proc. atvejų [37, 95, 98–100]. Pagrindinė šleivapėdystės recidyvų priežastis gydant Ponseti metodu, yra ne deformacijos sunkumas ar paciento amžius, bet PAĮ nedėvėjimas [37,100–103], kuris padidina recidyvų riziką nuo 5 iki 183 kartų [37, 101]. Pailginus PAĮ dėvėjimą nuo 2 iki daugiau negu 3,5 metų, didelės apimties chirurgijos poreikis atitinkamai sumažėja nuo 28 iki 2 proc. [33]. Atliktos studijos rodo, kad ilgalaikis PAĮ dėvėjimas neturi įtakos blauzdikaulio bei šlaunikaulio rotacinėms deformacijoms formuotis [104].

3.6.1.2. French metodas

1970 metais Pierre Masse sukūrė funkcinį šleivapėdystės gydymo metodą (*French metodas*), kuris vėlesnius tris dešimtmečius sparčiai populiarėjo Prancūzijoje, o vėliau buvo pradėtas taikyti ir kitose Europos šalyse bei JAV. Pagrindinis metodo principas yra kasdienės kineziterapinės procedūros, kurių tikslas – mobilizuoti ir atpalaiduoti įtemptus minkštuosius audinius (odą, sausgysles, raiščius, sąnarių kapsules), stiprinti susilpnėjusius raumenis. Pirmas dvi savaites manipuliacijos atliekamos kiekvieną dieną po 30 minučių, vėliau – du kartus per savaitę iki visiškos korekcijos. Po šių procedūrų pritaikomi plastikiniai įtvarai iki kelių, palaikantys pėdos korekciją. Jie dėvimi iki dvejų trejų metų amžiaus. Procedūrą atlieka ne ortopedas, bet kineziterapijos specialistas. Intensyvus gydymas paprastai trunka iki 5 mėnesių amžiaus, o vėliau – iki 1 metų amžiaus – yra tęsiamas namuose prieš tai apmokius tėvus kineziterapijos technikos [105]. Nors French metodas populiarumu dar nusileidžia Ponseti metodui, bet literatūroje atsiranda studijų, kuriose lyginami šių dviejų konservatyvių gydymo metodų rezultatai. Lyginant abi studijas, gydymo rezultatai dažniausiai vertinami pagal didelės chirurgijos poreikį. Franck Chotelio ilgalaikėje, trukusioje vidutiniškai 5,5 metų, studijoje lygino gydymo rezultatus 219 pėdų, gydytų naudojant Ponseti ir French metodą. Didelės apimties chirurginė intervencija, kas įvardijama kaip blogas rezultatas, dažniau buvo taikoma French grupės pacientams (19 proc. atvejų), atitinkamai Ponseti grupėje tik 2 proc. visų atvejų. Puikūs ir geri rezultatai gauti 75 proc. French ir 94 proc. Ponseti grupėje [106].

Kitoje didelės apimties sudijoje, vertinančioje 267 pėdų gydymo rezultatus, blogi rezultatai pasireiškė vienodai dažnai abiejose grupėse – po 16 proc. atvejų [107].

3.6.2. Chirurginis gydymas

3.6.2.1. Blauzdos priekinio raumens sausgyslės transpozicija (BPRST)

Blauzdos priekinis raumuo (*m. tibialis anterior*) prasideda blauzdos viršutiniame trečdalyje šoniniame paviršiuje nuo blauzdikaulio šoninio krumplio (*condylus lateralis tibiae*), blauzdikaulio kūno priekinio–šoninio paviršiaus ir tarpkaulinės plėvės priekinio paviršiaus (*membrana interossea*). Sausgyslė prisitvirtina prie vidinio pleštuko (*os cuneiforme mediale*), vidinio krašto ir pirmojo padikaulio pagrindo (*os metatarsale I*). Studijos rodo, kad distalinėje dalyje galimi keli sausgyslės prisitvirtimo anatominiai variantai. Jie gali lemti operacijos rezultatus, kai naudojama blauzdos priekinio raumens sausgyslė. Raumuo dalyvauja keliant pėdą į viršų (nugarinė fleksija) ir keliant vidinį pėdos kraštą (supinacija). Einant, t. y. pradinio kontakto fazėje, svarbus blauzdos priekinio raumens vaidmuo stabilizuojant čiurną, o svingo fazėje – keliant pėdą nuo žemės. Raumenų disbalansas turi didelį neigiamą poveikį IŠ gydymo eigai. Invertorių (*m. tibialis anterior*, *m. tibialis posterior*) padidėjęs aktyvumas ir/ar evertorių (*m. peroneus longus*, *m. peroneus brevis*, *m. peroneus tertius*) mažas aktyvumas gali būti priežastis atsirasti vienam dažniausių deformacijos recidyvų – dinaminei supinacijai. Evertorių hipoaktyvumas ir įtvarų nedėvėjimas yra viena deformacijos recidyvo priežasčių esant ir idiopatinei, ir sindrominei šleivapėdystei [7, 108]. Negydoma dinaminė deformacija laipsniškai gali virsti rigidiška – *cavus*, *varus adductus* tipo deformacija. Dėl to raumenų disbalanso atstatymas yra svarbus recidyvų prevencijai ir atlieka ilgalaikę pėdos korekciją [109].

BPRST yra dalis Ponseti metodo gydant dinaminės supinacijos recidyvus po taikyto Ponseti metodo. Pagrindinės indikacijos operacijai yra dinaminė supinacija einant ir inversijos–eversijos disbalansas bei mobili, nerigidiška pėda [7, 88, 110–112]. Norint sumažinti BPR inversijos jėgą, transpozicija atliekama į išorinę pėdos dalį. Fiksuotos pėdos lateralinėje pusėje BPR eversinė jėga laiko pėdą taisyklingoje koreguotoje padėtyje. Dėl to vėlesniame etape jau nereikia dėvėti įtvarų, kurie iki operacijos atliko pėdos korekciją. Aprašyta keletas operacijos metodų. Dar 1940 m. George J. Garceau pirmas pasiūlė BPRST operaciją. Operacija buvo atliekama trimis pjūviais, sausgyslė buvo perkeliama virš viršutinio tiesėjų laikiklio ir įsodinama į penktąjį padikaulį. Vėliau Garceau ir Palmeris pasiūlė modifikuotą operaciją. Tais atvejais, kai neužtekdamo sausgyslės ilgio iki penktojo padikaulio, sausgyslę buvo rekomenduojama fiksuoti kubakaulyje (*os cuboideum*). Ponseti modifikavo operacijos techniką siekdamas išvengti papildomo trečio pjūvio bei galimos hiperkorekcijos, todėl rekomendavo sausgyslę perkelti po viršutiniu tiesėjų laikikliu ir atlikti transpoziciją į lateralinį pleštakaulį (*os cuneiforme lateralis*) [88]. Dar 1958 m. Singeris ir kt. aprašė BPRST į *peroneus brevis* sausgyslę šalia jos prisitvirtinimo vietos [113], tačiau dėl dažnų recidyvų ši technika neišpopuliarėjo.

Šiandien naudojamos skirtingos anatomicinės vietos sausgyslės transpozicijai, bet dažniausiai sausgyslės transpozicijos atliekamos į išorinį pleištuką [99, 112, 114–120], rečiau – į kubakaulį [31] bei III–IV padikaulius [114]. Sausgyslės persodinimas po viršutiniu laikikliu, kaip rekomenduoja Ponseti, padeda išvengti galimo „bowstring“ fenomeno [114, 119]. Išpopuliarėjus Ponseti metodui visame pasaulyje, Ponseti modifikuota BPRST metodika tapo visuotinai priimta. Ezra pateikė 27 operuotų pėdų BPRST duomenis. Po operacijos nė vienam pacientui nebuvo nei hiperkorekcijos, nei dinaminės supinacijos. Visais atvejais buvo fiksuojama normali raumens veikla [116]. Panašūs rezultatai skelbiami ir ilgalaikėje retrospektyvinėje Joshua B. Holto studijoje [117]. Literatūroje daugiausiai pateikiama retrospektyvinių studijų, vertinančių BPRST poveikį. Kelly Gray atliko perspektyvią studiją, kur lygino BPRST ir Ponseti konservatyvaus gydymo grupes. Studijoje buvo vertintas pėdos stiprumas, judesiai, gyvenimo kokybė. Po 12 mėnesių nebuvo statistiškai reikšmingų skirtumų tarp abiejų grupių vertinant šiuos požymius [99]. Tiek Garceau ir Palmer, modifikuodami pirminę operacijos metodiką, tiek Ponseti, siūlydamas dar labiau medializuoti transpozicijos vietą, bijojo vieno dalyko – hiperkorekcijos fiksuojant sausgyslę per daug lateraliai į V padikaulį ar kubakaulį. Ponseti yra aprašęs BPRST į kubakaulį, bet neigiamo poveikio neaprašė [31]. Mokslinėje literatūroje nėra straipsnių, vertinančių pilnos BPRST į kubakaulį poveikį.

Atlikus BPRST, labai svarbūs yra pėdos NFL pokyčiai. Kadangi BPR yra vienas pagrindinių pėdos tiesėjų, manoma, kad po transpozicijos raumens veikla gali susilpnėti, tačiau nė vienoje iš atliktų studijų neigiamas transpozicijos poveikis NFL nebuvo registruotas [99, 112, 116, 119]. Gray [99] atliko dinamometrinių tyrimų konservatyviai gydytiems vaikams ir atliekant BPRST. Jis pastebėjo, kad praėjus 12 mėnesių po operacijos, NFL ir PFL jėga tarp grupių nesiskyrė, o buvęs statistiškai reikšmingas supinacijos pronacijos disbalansas prieš operaciją, atsistatė po operacijos. Tai galima paaiškinti sustiprėjusia eversine jėga ir susilpnėjusia inversine jėga po BPRST į pėdos išorinę pusę.

Galima ir kita operacijos metodika, kai atliekama skelta BPRST – sausgyslė skeliama išilgai ir jos išorinė dalis įsodinama į kubakaulį [121–124]. Šios operacijos metu tiek inversinės, tiek eversinės jėgos paskirstomos vienodai išliekant pėdos NFL funkcijai. Ponseti nerekomenduoja skeltos BPRST dėl sumažėjančios eversinės jėgos šleivapėdystės atveju, todėl ši procedūra dažniausiai pasirenkama, kai yra raumenų disbalansas esant spazmiškai šleivapėdystei ir/ar rigidiškai varus tipo deformacijai [115, 125].

Literatūroje pateikiamos tik pavienės retrospektyvios studijos, kuriose lyginami skirtingi transpozicijų metodai ir jų efektas pėdos biomechanikai. Ken N. Kuo studijoje aprašoma 71 pėda lyginant pilnos ir skeltos BPRST efektą. Teigiama, jog buvo nustatytas 1,5 laipsnio eversijos ir NFL pagerėjimas abiejose grupėse. Rentgenologinė abdukcijos ir supinacijos korekcija buvo abiejose grupėse, o pėdos inversija buvo didesnė skeltos BPRST grupėje [115]. Įdomi studija buvo atlikta Ashleen R. Knutseno. Naudodami dešimt lavonų apatinių galūnių modelių, jie atliko trijų skirtingų metodikų BPRST: naudodami tris pjūvius (Garceau ir Palmer), naudodami du pjūvius (Ponseti ir Smoley) ir skeltą transpoziciją į kubakaulį. Tyrimo metu pronacijos dydis ir valgus deformacija buvo vertinta suteikiant pėdai neutralią padėtį ir maksimalią NFL. Statistiškai reikšmingai mažiausia pronacija ir valgus deformacija pastebėta dviejų pjūvių modelyje, o didžiausia – trijų pjūvių modelyje ir skeltos BPRST atveju [126]. Reikia paminėti, kad vaiko pėdos elastiškumas ir

mobilumas skiriasi nuo suaugusio žmogaus pėdos modelio mobilumo, todėl tokius tyrimus atlikti vaikų amžiuje reikėtų labai atsargiai. Kitos studijos, atliktos naudojant dešimt pėdų modelių, tikslas buvo – įvertinti tinkamiausią vietą sausgyslės transpozicijai ir gauti geriausią pėdos funkcijos rezultatą. Buvo lyginta skelta ir pilna BPRST. Abiem atvejais transpozicija atlikta į čiurnos kaulus, atitinkančius II–V padikaulio ašį. Nustatyta, kad tinkamiausia vieta pilnai BPRST yra III padikaulio ašis, o skeltai – IV padikaulio ašis, nors statistiškai reikšmingo skirtumo tarp NFL abiejose grupėse nenustatyta [111].

BPRST gali būti atliekama ir toms pėdoms, kurios jau buvo operuotos ir įvyko pakartotinis recidyvas [114, 115, 119, 127]. Kai vyrauja ne tik dinaminė supinacija, bet ir kiti deformacijos komponentai, operacija gali būti derinama kartu su kitomis (kaulinėmis ar minkštųjų audinių) procedūromis.

Atliekant operaciją, rekomenduojama atsižvelgti į gręžimo kryptį ir adatų pervėrimo per padą vietą, kad nebūtų pažeistas padinis nervas (*n. plantaris*). Saugiausia gręžimo kryptis yra pėdos vidurinėje dalyje padiniame paviršiuje [128].

Vertinant pėdos apkrovą ir atliekant eisenos analizę, buvo pastebėta, kad dėl BPRST pėdos apkrovos taškai krūvio ir eisenos metu normalizavosi, nors išliko skirtumas lyginant su sveika pėda. Be to, padidėjo priekinės, vidurinės ir užpakalinės pėdos vidinės pusės ir sumažėjo priekinės ir vidurinės pėdos išorinės pusės apkrova [118, 120].

Sausgyslei pritvirtinti paprastai naudojama saga, kartais – sraigtas. Tai mažiausiai išlaidų reikalaujančios priemonės. Kuan-Wen Wu pateikė gerus rezultatus fiksuodamas sausgyslę bioabsorbuojančiu sraigtu [129]. Kiti autoriai studijoje su lavonais lygino sausgyslės fiksavimą naudojant kaulinius inkarus ir sraigtus. Vertinant fiksacijos stiprumą, sraigtas atlaikė didesnę jėgą nei kaulinis inkaras, atitinkamai 160 ir 103 N [130]. Tačiau vaikams, ypač dar nevaikštantiesiems, pakanka ir paprastesnės fiksacijos saga. Svarbu ir tai, kad pastaruoju atveju nereikia papildomos operacijos sraigtui pašalinti.

Ponseti rekomenduoja atlikti BPRST vyresniems nei 2,5 m. amžiaus vaikams. Šiame amžiuje rekomenduojama atlikti transpoziciją į išorinį pleištuką, nes tuo metu rentgenologiškai jau matomas pakankamo dydžio kaulėjimo branduolys, tinkamas gręžti ir fiksuoti sausgyslę ir nėra pavojaus pažeisti augantį kaulą. Panašius duomenis galima rasti ir literatūroje, kur rekomenduojama operaciją atlikti nuo 2 m. iki 10 m. amžiaus vaikams [99, 114, 115, 127]. Literatūroje nėra perspektyvių studijų apie BPRST jauname amžiuje. Tačiau esant pakankamai didelei įtvarų nedėvėjimo problemai ir dažniems recidyvams, ši tema tampa vis aktualesnė. Amerikiečiai aprašė du atvejus, kai dar radiologiškai nematant išorinio pleištuko, BPRST buvo atlika 19 mėn. ir 26 mėn. vaikams. Per operaciją sausgyslę fiksuojant ties pirmojo padikaulio medialinio pleištuko sąnario išoriniu kraštu, buvo gauta pilna korekcija ir pakankama NFL; stebėjimai buvo 6 metų [131]. Rasta retrospektyvių studijų, kuriose buvo vertintas BPRST ilgalaikis poveikis pėdos funkcijai ir rentgenologiniams radiniams. Dviejose ilgalaikėse retrospektyviose studijose duomenys vertinti jau suaugusių pacientų, prieš tai gydytų taikant BPRST; publikuojami skirtingi rezultatai. Manuele Lampasi retrospektyvioje ilgalaikėje studijoje BPRST buvo atlikta vidutiniškai 4 m. 10 mėnesių amžiaus vaikams. Vertinant radiologinius kampus priekinėje ir šoninėje rentgenogramose po BPRST operacijos ir viso tyrimo laikotarpį (vidutiniškai 24,8 m.), nustatyta, kad tik ŠIPK

statistiškai reikšmingai skyrėsi (nuo 17,5 iki 1,6 laipsnių), o ŠKK bei supinacija reikšmingai nesisyrė [114]. Kitos studijos, kurioje vidutinis tiriamųjų amžius buvo 47 metai, duomenys rodo, kad ŠKK buvo mažesnis BPRST nei Ponseti grupėje, tačiau tai neturėjo įtakos NFI ir kitiems klinikiams požymiams [117].

3.6.2.2. Minkštųjų audinių išlaisvinimas

Daugiau nei prieš 10–20 metų pagrindinis šleivapėdystės gydymo metodas buvo užpakalinis vidinis minkštųjų audinių išlaisvinimas (angl. *posteromedial release*). Operacija buvo atliekama vaikams nuo 6 mėnesių amžiaus po jiems taikyto gipsavimo kurso. Tai didelės apimties minkštųjų audinių operacija, kuri šiais laikais, pradėjus taikyti Ponseti ir French metodus, esant IŠ, naudojama pakankamai retai – tik iki 2,5–7 proc. atvejų [91, 132]. Paprastai operacija atliekama esant sindrominei ar neuroraumeninei šleivapėdystei ar rezistencinei konservatyviam gydymui, sunkaus laipsnio IŠ. Dažnai blogi gydymo rezultatai, skausmas, sustingimas, randai, artritiniai pėdų pakitimai – pagrindinės priežastys, dėl kurių didelės apimties minkštųjų audinių išlaisvinimo operacijos vis rečiau atliekamos šiandien. Dauguma autorių didelės apimties minkštųjų audinių operacijų poreikį laiko blogu gydymo rezultatu [77, 133, 134]. Tačiau literatūroje yra straipsnių, pateikiančių gerus chirurginio gydymo rezultatus. Pvz., 22 pėdos buvo operuotos atliekant pilną išlaisvinimą vidutiniškai 8 mėn. amžiaus vaikams; būklė stebėta vidutiniškai 10 m. Komplikacijų nebuvo, o vertinant pėdos funkciją bei gyvenimo kokybę, visais atvejais buvo gauti geri rezultatai [135].

3.6.3. Šleivapėdystės gydymo komplikacijos

Nėra abejonių, kad konservatyvus Ponseti bei French metodas reikšmingai sutrumpino šleivapėdystės gydymo trukmę, pagerino pacientų su IŠ fizinį aktyvumą, psichinę-socialinę gerovę ir bendrą gyvenimo kokybę. Literatūros duomenimis konservatyvus gydymas yra saugus, o komplikacijos yra labai retos.

Naudojant Ponseti metodą, dažniausios gydymo komplikacijos yra odos pažeidimas ir nuospaudos dėl gipso bei abdukcinų įtvarų dėvėjimo, gipso nuslinkimai bei spaudimo reiškiniai. Nuospaudos ir paviršinės žaizdos dažniausiai atsiranda šokikaulio galvos projekcijoje gipsavimo metu dėl per didelio spaudimo ir netinkamos gipsavimo metodikos. Dėvint įtvarus, dažniausiai nuospaudų atsiranda kulnų srityse. Naudojant didelį kiekį pamušalo bei neišmodeliavus gipso, gipsas gali nuslysti ir sukelti spaudimo požymius.

Antrinės pėdų deformacijos, pvz., „*rocker-bottom*“ deformacija, pasitaiko 3,2 proc. idiopatinės šleivapėdystės atvejų dėl pastangų koreguoti *equinus* komponentą pirma laiko [136]. Pirštų deformacijos išsivysto dėl per didelio spaudimo ir gipso ankštumo pirštų srityje. Literatūroje yra aprašyti pavieniai blauzdikaulio lūžiai gydymo metu. Robert Volzas aprašė keturis blauzdikaulio apatinės dalies lūžio atvejus. Visi lūžiai įvyko PAĮ dėvėjimo metu. Nė vienu atveju nebuvo nustatyta tiksli lūžio priežastis; neatmenama galimai neurologinė, endokrininė ar kt. patologija. Vienu atveju iš keturių lūžio priežastis galėjo būti išsivysčiusi osteopenija dėl ilgalaikio gipsavimo

[137]. Todėl gydytojas turi vengti maksimalios NFL ar eversijos, kad apsaugotų pacientą nuo galimų jatrogeninių komplikacijų.

PA yra pakankamai saugi procedūra patyrusio gydytojo rankose ir didesnės komplikacijos yra pakankamai retos. Kadangi achilotomija atliekama uždaru būdu ir negalima vizualizuoti šalia Achilo sausgyslės esančių struktūrų, dažniausiai aprašomos su kraujagyslių pažeidimu susijusios komplikacijos. Kraujavimo komplikacijos galimos iki 2,7 proc. atvejų dėl *a. peronealis* ir *v. saphena parva* pažeidimo [138,139]. Literatūroje aprašytas vienas pseudoaneurizmos atvejis, išsivystęs po PA procedūros ir diagnozuotas atliekant echoskopiją. Kraujagyslės pseudoaneurizma rezorbavosi be papildomos chirurginės intervencijos [140].

Komplikacijos po BPRST aprašomos pavienėse studijose. Lampasi ilgalaikėje studijoje, kurios vidutinis stebėjimo laikas buvo 24,8 m., komplikacijų (NFL, hiperkorekcija) dažnis siekė 28,9 proc. Tačiau reikia pažymėti, kad BPRST operacija buvo atliekama rigidiškoms ir tik iš dalies koreguotoms pėdoms. Tas ir galėjo lemti komplikacijų skaičių [114].

3.7. Šleivapėdystės recidyvai

Ponseti teigia, kad recidyvų dažnis gydant IŠ Ponseti metodu, siekia nuo 7 iki 78 proc. [141]. Žinoma, kad iki 7 proc. atvejų deformacijos recidyvai įvyksta tiems vaikams, kurie dėvi įtvarus pagal protokolą, kaip ir daliai vaikų, kurie nedėvi įtvarų, deformacija nerecidyvuoja. Šiandien nėra aiškaus atsakymo, kurie vaikai gali saugiai sutrumpinti įtvarų dėvėjimo laiką. Be to, neaišku, ar visiems turi būti vienodas įtvarų dėvėjimo laikas. Panašūs duomenys skelbiami ir kitų autorių darbuose, kuriuose teigiama, kad recidyvų dažnis gydant Ponseti metodu siekia 41 proc. [91, 101, 133]. Dažniausiai recidyvai įvyksta vidutiniškai 13,4 mėn. amžiaus vaikams. Taip gali būti dėl to, kad pradėjus vaikui vaikščioti, vis dažniau pažeidžiamas įtvarų dėvėjimo protokolą [100]. Ir kiti autoriai nurodo, jog pagrindinė recidyvų priežastis – PAI nedėvėjimas [33, 103]. Geoffrey F. Haftas prospektyvioje studijoje, kai buvo gydomos 73 pėdos taikant Ponseti metodą, recidyvai nustatyti 41 proc. atvejų, iš kurių 23,4 proc. atvejų buvo reikalinga didelės apimties operacija [101]. Amr A. Abdelgawado studijoje nurodoma ankstyvų recidyvų 20 proc. atvejų, tačiau gydymo procesui pasibaigus, geri rezultatai buvo nustatyti 93 proc. [91]. Manoma, kad lytis ir deformacijos sunkumas taip pat gali turėti įtakos recidyvams atsirasti. Rachel Y. Goldstein teigia, kad iš 134 pėdų, gydytų Ponseti metodu ir stebėtų mažiausiai 3 metus, recidyvai nustatyti 32 proc. atvejų ir jiems buvo reikalingas chirurginis gydymas. Autorius teigia, kad įtvarų nedėvėjimas, moteriška lytis bei didesnis DS balų skaičius prieš gydymą labai padidina chirurginio gydymo poreikį [142].

Atlikus BPRST, recidyvų dažnis yra pakankamai retas, o daugumos autorių straipsniuose jis ir neaprašomas [114, 117]. Tačiau Karim Z. Masrouha teigia, kad 14,7 proc. atvejų po atliktos BPRST deformacija gali pakartotinai recidyvuoti. Toms pėdoms, kurioms įvyko pakartotinis recidyvas, buvo reikalingas didesnis gipsavimų skaičius pradiniam gydymo etape, o kai kuriais atvejais buvo diagnozuota neuromiopatija. Todėl reikia žinoti, kad BPRST gali būti ne galutinis gydymo metodas [143].

3.8. Pēdos funkcijas vertinimas

Esant dažnam šleivapēdystės recidyvų dažniui, pēdos funkcija bei gydymo rezultatai vertinami kiekvieno vizito metu gydymo eigoje ir pabaigus gydymą iki pat vaiko kaulinės brandos. Tėvai turi žinoti, kad vaikas, gimęs su šleivapēdyste, niekada neturės visiškai sveikos pēdos. Tačiau tokie skundai, kaip pēdos dydžio skirtumas, raumenų hipotrofija, pēdos judesių sumažėjusi amplitudė lyginant su sveika pēda, paprastai nesukelia didesnių funkcinų apribojimų. Vertinant gydymo rezultatus, svarbu atsižvelgti į subjektyvius (paciento ir/ar jo tėvų skundus, lūkesčius, pastabas), objektyvius ir radiologinius kriterijus.

Objektyvūs duomenys yra deformacijos sunkumo įvertinimas naudojant PS ir DS (3.3 skyrius) ir judesių amplitudžių matavimas. Matuojama pasyvių judesių amplitudė. Biomechanškai svarbiausių pēdos judesių, vertinamų IŠ atveju, amplitudžių normos yra: NFI 5–30 laipsnių, PFL 40–45 laipsniai, supinacija 30–40 laipsnių, pronacija 10–20 laipsnių. Taip pat svarbus kriterijus yra pēdos jėga, kuri vyresniam vaikui, jau sugebančiam vykdyti nurodymus, matuojama dinamometru, o išreiškiama kilogramais ir lyginama su sveikąja pēda [99]. Kristy J. Rose nustatė, kad dinamometrinis tyrimas gali būti atliekamas net labai mažiems vaikams (3–4 metų amžiaus) ir gali padėti nustatyti deformacijos recidyvus ar progresavimą [144].

Vienas pagalbinių objektyvių metodų yra pēdos padėties indekso (FPI (Foot posture index)) įvertinimas. FPI yra patvirtintas ir patikimas metodas, įvertinantis pēdos padėtį statinio krūvio metu. FPI pagrįsta šešių kriterijų vertinimais, kuriuos atliekant įvertinama priekinė ir užpakalinė pēdos dalys. Vienas požymis (šokikaulio galvos palpacija) įvertinamas apčiuopos, kiti penki – apžiūros būdu. Surinkta balų suma nuo 0 iki 5 rodo normalią, daugiau negu 6 – pronuotą ir mažiau negu 1 – supinuotą pēdą. Matavimai nėra specifiniai kokiai nors ligai ir gali būti naudojami esant įvairioms klinikinėms situacijoms ir suaugusiems, ir vaikams [145–149]. Be abejo, šis metodas negali pakeisti pēdos dinaminio įvertinimo, bet gali būti alternatyva, kai sudėtingesnių tyrimų, pvz., eisenos analizės, atlikti nėra galimybės. Mažų vaikų pēdos formos bei funkcijos įvertinimas yra sunkesnis dėl vaikų nenoro ar nesupratimo ko iš jų prašoma, nes FPI galima įvertinti tik ramiai pastovėjus. FPI įvertinimas yra lengvas, greitas ir patogus naudoti kasdiennėje praktikoje. Gray naudojo FPI vertindamas šleivapēdystės rezultatus. Jis lygino FPI tarp dviejų grupių (vienai jų buvo taikytas konservatyvus Ponseti metodas, o kitai – BPRST) ir nustatė, kad FPI gali būti naudojamas kaip atrankos metodas BPRST operacijai atlikti [99]. FPI skiriasi priklausomai nuo amžiaus, patologijos bei pēdos dydžio, bet jam neturi įtakos lytis ar KMI. Taip pat nustatyta, kad mažiems vaikams pēda yra labiau pronuota negu vyresniems [149, 150]. Iki 57 proc. tirtų pacientų pēdos buvo neutralios [150]. Be to, reikia atsižvelgti į mikrojudesius tyrimo metu, kurie gali turėti įtakos duomenų tikslumui [151].

3.9. Gyvenimo kokybės vertinimas

„Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity“ (WHO). „Sveikata yra visiškos fizinės, protinės ir socialinės gerovės būseną, o ne tik ligos ar negalios nebuvimas“ (PSO) [152]. Ši PSO samprata apie žmogaus sveikatą nesikeičia nuo 1948 m. ir rodo, kad visais laikais socialinė gerovė (santykis su šeima, draugais) ir psichologinė gerovė (nerimas, emocijos, gerumas), atspindinti žmogaus gyvenimo kokybę, yra vienodai svarbios kaip ir objektyvūs klinikiniai ir radiologiniai parametrai. Šiais laikais ypač gyvenimo kokybei skiriamas didelis dėmesys. Suaugusiųjų gyvenimo kokybei įvertinti yra sukurta daug bendrinių ir specializuotų klausimynų. Kai kurie suaugusiųjų klausimynai tinka ir vaikams nuo 12 m. amžiaus, tačiau klausimynų, skirtų mažiems vaikams (nuo 0 iki 10 m.), yra tik keletas. Vertinant klausimyną, reikėtų atsižvelgti į kelis svarbiausius kriterijus – patikimumą, pagrįstumą ir jautrumą. 2006 m. Australijos mokslininkai atliko sisteminę literatūros apžvalgą, kurioje 1990–2004 m. buvo aprašomi klausimynai, skirti vaikų nuo 0 iki 12 m. amžiaus gyvenimo kokybei vertinti [153]. Rasta 14 bendrinių ir 25, susiję su specifine patologija, klausimynai, iš kurių 32-se buvo vertintas patikimumas ir pagrįstumas. Nė vienas iš 25 specifinės patologijos klausimynų netiko ortopedinei patologijai, juo labiau IŠ. 2005 m. Šiaurės Amerikos ortopedų draugijos iniciatyva buvo sukurtas *Pediatric Outcomes Data Collection Instrument (PODCI)*. Klausimyną sudaro 2 dalys – tėvams skirtas klausimynas 2–10 m. vaikų būklei įvertinti ir vaikams nuo 11 m. iki 18 m. skirtas klausimynas. Tėvams skirtoje anketoje yra 86 klausimai, kurių atsakymų variantai varijuoja nuo 1 iki 6. Klausimynas yra pakankamai platus, tačiau neigiamas aspektas yra tas, kad reikia skirti pakankamai daug laiko (15–20 min.) klausimams atsakyti. PODCI vertinamos aštuonios skalės: viršutinės galūnės funkcijos, judėjimo, sporto ir fizinio aktyvumo, skausmo ir komforto, gydymo lūkesčių, laimingumo, pasitenkinimo esamais simptomais ir bendrinė funkcijos skalė. PODCI naudojamas IŠ gydymo rezultatams vertinti, ypač lyginant konservatyvaus ir chirurginio gydymo rezultatus [82, 154].

Specifinis šleivapėdystės gydymo rezultatams įvertinti yra Benjamin D. Roye sukurtas klausimynas Disease specific instrument (DSI) [155, 156]. Jis tik dešimties klausimų, vertinančių bendrą pasitenkinimą, išvaizdą, skausmą ir fizinio aktyvumo apribojimą vaikams, gydytiems dėl IŠ. Vertinama nuo 1 iki 4 balų kiekvienam klausimui; 4 rodo blogą rezultatą. DSI naudojamas IŠ rezultatams vertinti. Vertinant gydymo rezultatus vaikų, gydytų dėl tipinės ir atipinės šleivapėdystės formos, nustatyta, kad vertinant pagal DSI, rezultatai nesiskyrė ir buvo atitinkamai 76,43 ir 79,17 balų [157]. Deja, klausimynas nėra išverstas į lietuvių kalbą.

Labai mažų vaikų gyvenimo kokybei vertinti naudojamas *PedsQL Generic Core Scales (Pediatric Quality of Life Inventory TM Generic Core Scales)* klausimynas. Jam naudojamos tėvų anketos apie labai mažus vaikus, jos skirtos 2–4 metų vaikų gyvenimo kokybės tyrimams. Anketos autorius James W. Varni. Anketa sukurta vadovaujantis PSO rekomendacijomis [158–161]. Anketa gali būti taikoma tiriant ir sveikus vaikus, ir sergančius ūmiomis arba lėtinėmis ligomis. Klausimyną sudaro 21 klausimas, vertinantis fizinę, emocinę, socialinę būseną ir būseną mokykloje. Jis patogus naudoti, nes jį užpildyti pakanka tik 4 minučių. Kiekvienas klausimas turi penkis atsakymų variantus. Atsakymai sumuojami ir konvertuojami nuo 0 iki 100 taškų, kur 0 reiškia blogą

rezultatą. Kad būtų galima vertinti atsakymus, turi būti atsakyta į daugiau negu 50 proc. klausimų. Studija, kurioje buvo vertinta 4637 vaikų nuo 0 iki 18 m. tėvų klausimynas ir 359 pačių vaikų nuo 13 m. iki 18 m. klausimynas, įrodė klausimyno patikimumą ir pagrįstumą vertinant vaikų sveikatos išėitis ir yra rekomenduojamas naudoti moksliniame bei klinikiame darbe [162]. Klausimynas yra platus bei pakankamai universalus. Kuris klausimynas bus naudojamas tam tikru atveju priklausos nuo daugelio veiksnių.

3.10. Apibendrinimas

Apibendrinami literatūros apžvalgos duomenis, galime teigti, kad tik griežtai laikantis Ponseti metodo rekomendacijų ir ilgą laiką dėvint pėdų abdukcinius įtvarus, galima gauti gerus šleivapėdystės gydymo rezultatus, tačiau nedėvint įtvarų, recidyvų dažnis yra labai didelis. Mokslinėje literatūroje randama studijų, kuriose, keičiant gydymo taktiką, siekiama sumažinti recidyvų dažnį. Tačiau tiek mėginimai sutrumpinti įtvarų dėvėjimo laiką, tiek įtvarų modelių pakeitimas pageidautinų rezultatų nedavė. Deformacijos recidyvai vyresniems nei dviejų metų vaikams gali būti gydomi atliekant blauzdos priekinio raumens sausgyslės transpoziciją. Deja, kaip rodo mokslinės studijos, recidyvai įvyksta ir jaunesniame amžiuje, todėl būtina ieškoti tinkamų sprendimų kaip išvengti šių problemų ir sudaryti galimybę vaikams su įgimta šleivapėdyste turėti lanksčias, funkcionalias ir neskausmingas pėdas.

Mes iškėlėme hipotezę, kad atliekant ankstyvą blauzdos priekinio raumens sausgyslės transpoziciją ir išvengiant ilgalaikio įtvarų dėvėjimo, galima pasiekti panašius rezultatus kaip ir taikant Ponseti metodą.

4. TYRIMO METODIKA

Klinikinis tyrimas buvo atliktas LSMUL Kauno klinikų Vaikų chirurgijos klinikoje. Tyrimui atlikti gautas regioninio Biomedicininio tyrimų etikos komiteto leidimas Nr: BE–2–13 bei minėto komiteto pritarimas biomedicininio tyrimo papildymui/pratęsimui (leidimo Nr: P1–BE–2–13/2012). Valstybinė duomenų apsaugos inspekcija išdavė leidimą Nr: 2R–664 atlikti asmens duomenų tvarkymo veiksmus. Tyrimas atliktas 2012–2015 m. Jame dalyvavo vaikai, kurie dėl įgimtos šleivapėdystės buvo gydomi LSMUL Kauno klinikų Vaikų chirurgijos klinikoje bei Vaikų ligų klinikos Vaikų konsultacinėje poliklinikoje. Prieš tyrimą tyrėjas informuodavo tėvus apie tyrimą, jo tikslus ir metodus. Tyrėjas paaiškino, kad tėvų apsisprendimas nedalyvauti tyrime nedaro įtakos vaiko medicininei priežiūrai ir gydymo kokybei. Visų pacientų tėvai/globėjai susipažino su asmens informavimo forma. Tyrime dalyvavo tik tie pacientai, kurių tėvai/globėjai pasirašė informuoto asmens sutikimą dalyvauti tyrime. Atliktas perspektyvus atsitiktinių imčių tyrimas, kuriame buvo vertinti įgimtos šleivapėdystės gydymo rezultatai taikant tradicinį Ponseti metodą ir ankstyvą blauzdos priekinio raumens sausgyslės transpoziciją (BPRST).

4.1. Klinikinis atsitiktinių imčių šleivapėdystės gydymo metodų efektyvumo įvertinimo tyrimas

4.1.1. Tiriamieji, tiriamųjų grupių sudarymas

Tyrime buvo pakviesti dalyvauti pacientai su IŠ, kurie tyrimo metu buvo gydomi LSMUL KK Vaikų chirurgijos ir Vaikų ligų klinikoje. Tyrime sutiko dalyvauti 44 pacientai (63 pėdos).

Įtraukimo į tyrimą kriterijai:

- pacientai su įgimta idiopatine šleivapėdyste;
- paciento amžius ≤ 3 mėnesiai;
- iš paciento tėvų/globėjų gautas raštiškas sutikimas dalyvauti tyrime;
- prieš tai netaikytas kitas gydymas.

Neįtraukimo į tyrimą kriterijai:

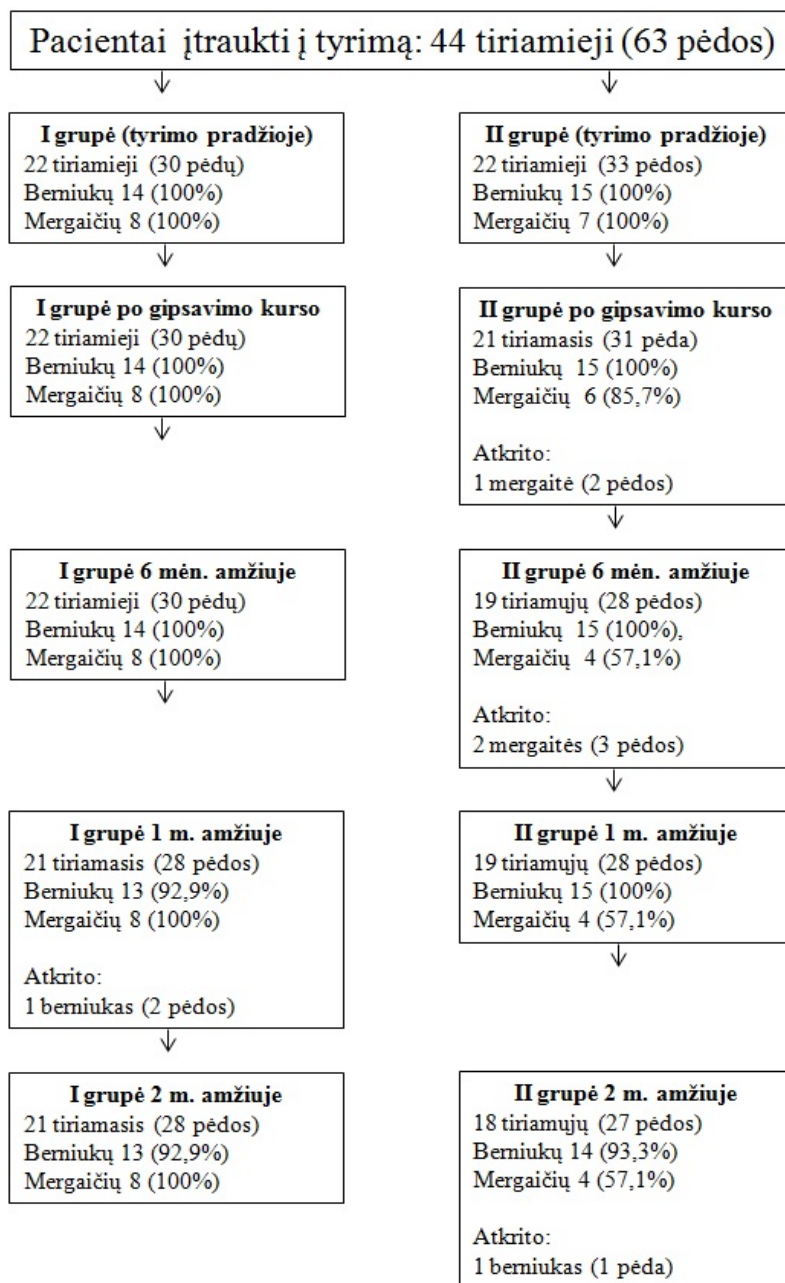
- paciento tėvai/globėjai atsisako dalyvauti tyrime;
- sunki gretutinė, genetinė patologija, galinti turėti įtakos vaiko fizinei raidai ir/ar pėdos funkcijai.

Dėl IŠ LSMUL KK Vaikų chirurgijos ir Vaikų ligų klinikoje per tiriamąjį laikotarpį buvo gydyti 52 pacientai (74 pėdos). Aštuoni pacientai (11 pėdų) neatitiko įtraukimo į tyrimą kriterijų. Tai sudarė 15,38 proc. visų atvejų: trijų pacientų tėvai atsisakė dalyvauti tyrime; vienas pacientas jau buvo pradėtas gydyti kitoje ligoninėje; keturiems pacientams buvo diagnozuota gretutinė patologija, kuri galėjo turėti įtakos tolesnei gydymo eigai ir rezultatams. 44 pacientai (63 šleivos pėdos) atitiko įtraukimo kriterijus ir sutiko dalyvauti tyrime. Randomizacija atlikta naudojant vokų, kuriems suteikta chronologinė skaičių seka, metodą. Kiekvienam pacientui suteiktas identifikacinis numeris, kuris naudotas atliekant tyrimą ir suvedant duomenis į duomenų bazę. Tiriamieji

randomizuoti į dvi grupes: I grupė (Ponseti); II grupė (BPRST). Ištraukę neporinį skaičių tiriamieji pateko į pirmą, ištraukę porinį skaičių – į antrą grupę. Pacientų su abipuse šleivapėdyste ištrauktas skaičius lemdavo abiejų pėdų gydymo metodą. Pradiniame etape abiejų grupių pacientai buvo gydomi taikant tradicinį Ponseti gydymo metodą ir tik šešių mėnesių amžiaus grupėse gydymo metodai išsiskyrė. Šešių mėnesių amžiaus I grupės pacientai toliau buvo gydomi laikantis Ponseti metodo rekomendacijų, o II grupės pacientams buvo atliekama ankstyva BPRST. Tiriamųjų būklė stebėta iki 2 metų amžiaus. 5 pacientai (8 pėdos) iškrito iš studijos tyrimo eigoje. Tai sudarė 11,36 proc. visų tiriamųjų: dviejų pacientų tėvai persigalvojo ir atsisakė dalyvauti tolesniame tyrime; vienas pacientas išvyko iš Lietuvos; vienas pacientas neatvyko tolesnei konsultacijai būdamas dviejų metų amžiaus; vienam pacientui tyrimo metu išryškėjo genetinė patologija. Galutiniame etape buvo vertinti 39 vaikų (55 pėdų) duomenys (4.1.1.1 pav.).

Kadangi tyrime dalyvavo 39 vaikai (55 šleivos pėdos), buvo sudaryta sveikos pėdos grupė (n=23), su kuria buvo lyginti I ir II grupės gydymo rezultatai (4.1.1.1. lentelė).

I ir II grupės gydymo rezultatai dar buvo lyginami su sveika pėda ir grupės viduje. Tuo atveju buvo naudojami duomenys tik tų tiriamųjų, kuriems buvo vienpusė šleivapėdystė ir nenaudoti duomenys tiriamųjų su abipuse šleivapėdyste. Lyginant duomenis, I ir II grupės suskirstytos į pogrupius (4.1.1.2 lentelė).



4.1.1.1 pav. Pacientų skaičiaus kitimas tiriamuoju laikotarpiu

4.1.1.1 lentelė. I, II ir sveikos pėdos grupės

I grupė, n=28	II grupė, n=27	Sveikos pėdos grupė, n=23
Berniukai 13 (61,90) proc.	Berniukai 14 (77,78) proc.	Berniukai 17 (73,91) proc.
Mergaitės 8 (38,10) proc.	Mergaitės 4 (22,22) proc.	Mergaitės 6 (26,09) proc.

4.1.1.2 lentelė. I ir II grupės tiriamųjų skirstymas į sveikos ir šleivos pėdos pogrupius

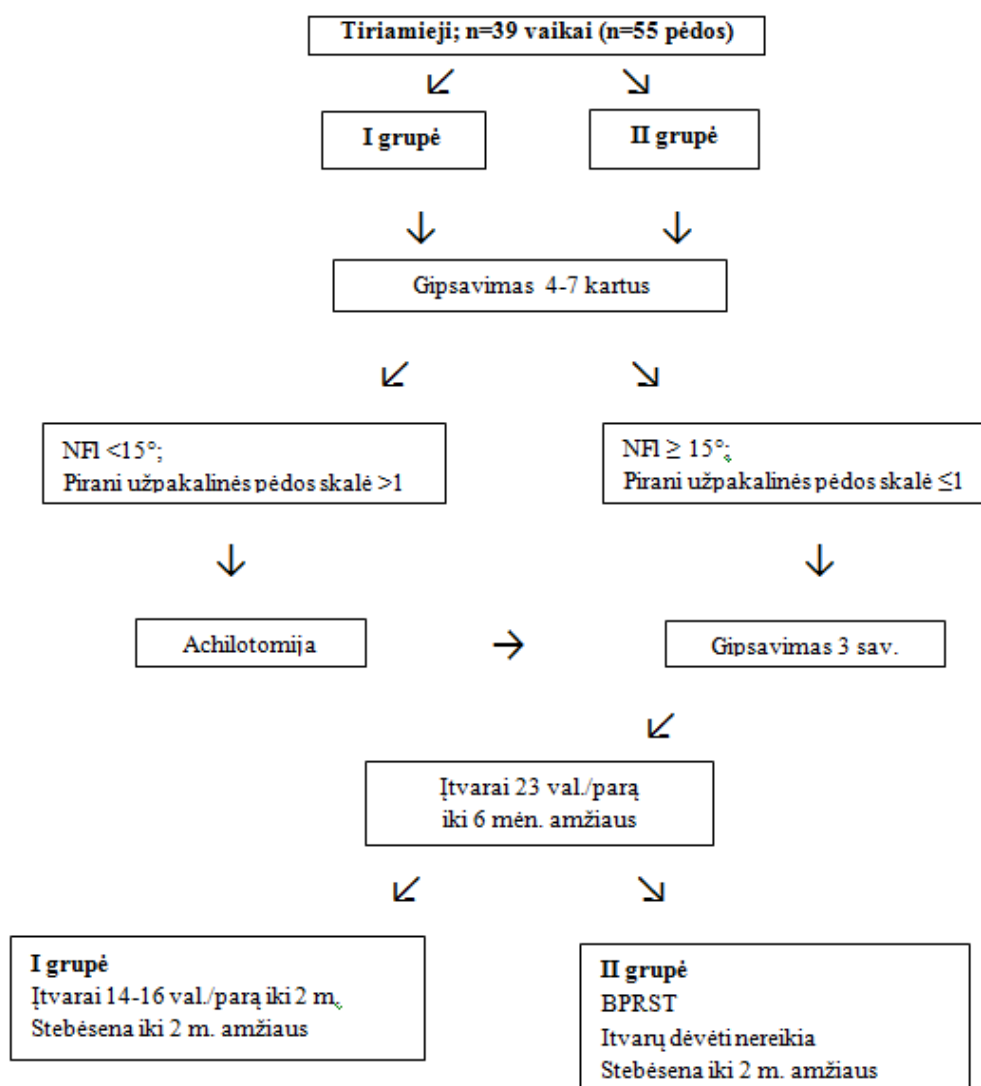
I grupė		II grupė	
Sveika pėda, n=14	Šleiva pėda, n=14	Sveika pėda, n=9	Šleiva pėda, n=9
Berniukai 9 (64,29%)	Berniukai 9 (64,29%)	berniukai 8 (88,89%)	Berniukai 8 (88,89%)
Mergaitės 5 (35,71%)	Mergaitės 5 (35,71%)	Mergaitės 1 (11,11%)	Mergaitės 1 (11,11%)

4.1.2. Tyrimo ir gydymo metodika

Visi tyrime dalyvavę pacientai buvo konsultuojami ir gydomi (gipsuojami bei operuojami) to paties ortopedo traumatologo. Pirmo vizito metu buvo atliekamas detalus ortopedinis paciento ištyrimas: įvertinama galvos, kaklo, stuburo, klubų sąnarių, rankų, pėdų būklė, raumenų tonusas. Įš sunkumas įvertintas naudojant PS ir DS. Dėl galimos gretutinės patologijos kiekvienas pacientas buvo konsultuotas pediatro. Nesunki gretutinė ortopedinė patologija (klubų displazija, pirštų deformacijos, neturinčios įtakos vaiko fizinei raidai ar pėdų funkcijai) nebuvo laikoma neįtraukimo į tyrimą kriterijumi. Visi duomenys fiksuoti ambulatorinėje kortelėje ir suvedami į duomenų bazę. Pacientams ir jų tėvams/globėjams detaliam paašškinta apie tyrimo ir gydymo procesą, išsamiai aptarti abu galimi gydymo metodai, jų privalumai, trūkumai ir komplikacijos. Pacientų tėvai/globėjai supažindinti su PAĮ, kurie bus ilgą laiką dėvimi taikant Ponseti metodą bei apmokyti jais naudotis. Gautas raštiškas sutikimas dalyvauti tyrime. Tik tuomet pradėtas pirmas gydymo etapas – gipsavimas.

4.1.2.1. Tiriamųjų gydymo metodika

Tiriamųjų gydymo planas pavaizduotas 4.1.2.1.1 pav.



4.1.2.1.1 pav. Gydymo planas

4.1.2.1.1. Gipsavimo pagal Ponseti metodą technika

Visi pacientai buvo gipsuojami to paties ortopedo traumatologo ir slaugytojos. Gipsavimui naudojamas tas pats gipsas ir pamušalas. Siekiant sumažinti paciento nerimą ir galimus kojų judesius gipsavimo metu, buvo paprašyta, kad mama/globėja vaiką maitintų gipsavimo metu. Prieš kiekvieną gipsavimą pėdoje buvo atliekamos švelnios manipuliacijos, kad ištempti vidines pėdos struktūras ir įvertinti pėdos mobilumą. Naudojamas vienas sluoksnis pamušalo, kad būtų galima geriau išmodeliuoti gipsą ir koreguoti deformaciją. Pėda buvo gipsuojama nuo pirštų (paliekant atvirus pirštų galus kraujotakos ir galimų gipso spaudimo reiškinių įvertinimui) iki šlaunies viršutinio trečdalis sulenkus koją per kelio sąnarį 80–90 laipsnių kampu, kad būtų galima pasiekti abdukciją ir kad nenuslystų gipsas (3.6.1.1.1.1 pav.). Gipsai buvo keičiami kas savaitę. Gipsas buvo nuimamas tik ligoninėje nepaliekant nesugipsuotos pėdos daugiau negu vieną valandą. Pirmo gipsavimo metu buvo koreguojamas *cavus* deformacijos komponentas keliant pirmąjį padikaulį ir supinuojant priekinę pėdos dalį užpakalinės pėdos dalies atžvilgiu. Paprastai *cavus* komponentas koreguojasi po vieno dviejų gipsavimų. Kitų gipsavimų metu, atliekant švelnų spaudimą šokikaulio kaklo projekcijoje, pastarasis stabilizuojamas ir neleidžiama jam rotuotis, o likusi pėdos dalis abdukuojama koreguojant *varus*, *adductus* ir dalinai *equinus* komponentus. Kulnakaulio padėtis tiesiogiai nekoreguojama. Pasiekus 60–70 laipsnių pėdos abdukciją, buvo vertinama, jog yra pakankamai ištemptos vidinės pėdos dalies struktūros ir pasiekta pilna pašokikaulinio sąnario korekcija. Esant ≥ 15 laipsnių pėdos NFL ir Pirani užpakalinės pėdos skalei ≤ 1 , pėda buvo sugipsuojama trims savaitėms maksimalioje NFL ir 60-70 laipsnių abdukcijoje. Tačiau išliekant mažesnei nei 15 laipsnių pėdos NFL ir Pirani užpakalinės pėdos dalies skalei > 1 , atlikome PA.

4.1.2.1.2. Chirurginių operacijų technika

Visos operacijos buvo atliktos LSMUL KK Vaikų chirurgijos klinikos operacinėje bendrosios anestezijos sąlygomis laikantis visų aseptikos ir antiseptikos taisyklių. Ligonis fiksuojamas ant nugaros ant operacinio stalo. Tais atvejais, kai buvo naudojamas mobilusis operacinės rentgeno aparatas su C lanku (atliekant BPRST), ir pacientui, ir medicinos personalui buvo užtikrinta apsauga nuo rentgeno spinduliuotės naudojant švinines prijuostas, apykakles ir paklotus. Operacinę brigadą sudarė: vaikų ortopedas traumatologas (operatorius), ortopedijos traumatologijos specialybės rezidentas (asistentas), gydytojas anesteziologas, anestezistė, operacinės slaugytoja ir operacinės pagalbinė darbuotoja.

Perkutaninė Achilotomija

PA atliekama daugiau nei 90 proc. Iš atvejų taikant Ponseti metodą. Asistentas viena ranka fiksuoja ištiestą per kelio sąnarį koją, kita – pėdą suteikdamas jai maksimalią NFL, kad Achilo sausgyslė maksimaliai išsitemptų. Operatorius pirštais čiuopia Achilo sausgyslės distalinę dalį. Apytiksliai 1 cm virš užpakalinės kulno raukšlės (ne žemiau, kad nepažeistų kulnakaulio kremzlinės dalies) priglaidus skalpelį (Nr. 15) prie sausgyslės vidinės pusės išorine kryptimi, atliekama PA. Tik pilnai atlikus PA, pasigirsta švelnus garsas ir pasiekiamas staigus pėdos NFL padidėjimas. Ven-

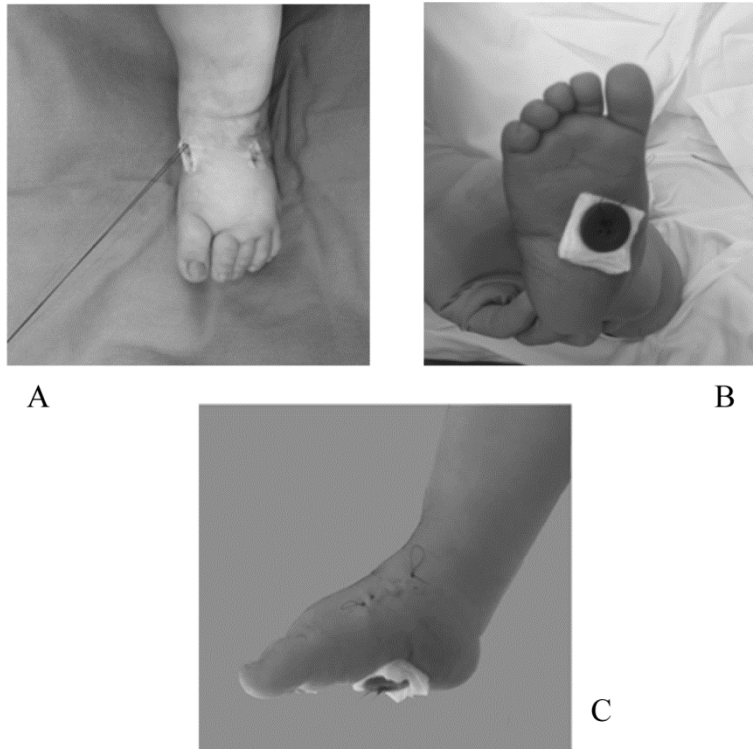
giama pradėti PA per daug medialiai, kad nebūtų sužaloti *n.*, *a.*, *v. tibialis posterior* ar pratęsti per daug lateraliai dėl galimo *a. peronea* pažeidimo. Gautas iki 0,5 cm odos pjūvis susiuvamas 4/0 nesirezorbuojančiu siūlu. Iš karto po operacijos pėda sugipsuojama maksimalioje iki 30 laipsnių NFI ir 60–70 laipsnių abdukcijoje.

Pooperacinis gydymas atlikus PA

Atlikus PA, pacientas gydomas stacionare vieną parą. Pirmą parą po operacijos koja pakeliama, stebima temperatūra, gipso spaudimo reiškiniai, bendra būklė, prireikus skiriama analgetikų. Kadangi koja sugipsuota cirkuliariai, žaizdos perrišimai neatliekami. Išryškėjus gipso spaudimo požymiams, gipsas keičiamas. Išrašius iš stacionaro, pacientas siunčiamas šeimos gydytojo priežiūrai. Pakartotinė konsultacija pas ortopedą traumatologą reikalinga po 3 savaičių, kai nuimamas gipsas, pašalinami siūlai ir pritaikomi PAI (3.6.1.1.2.1 pav.). Papildoma kineziterapija neskiriama.

Blauzdos priekinio raumens sausgyslės transpozicija (BPRST)

II grupės pacientams 6 mėnesių amžiaus buvo atliekama BPRST. Operacijos buvo atliekamos vietinės išemijos sąlygomis su varžčiu ant šlaunies vidurinio trečdalo. Pirmas apie 2 cm ilgio odos pjūvis atliktas pėdos nugariniame vidiniame paviršiuje pirmojo padikaulio pagrindo projekcijoje, antras – pėdos nugariniame išoriniame paviršiuje ketvirtojo padikaulio projekcijoje. Atidalijus poodę, identifikuota *m. tibialis anterior* sausgyslė, kuri atidalyta nuo prisitvirtinimo vietos ir tvirtai fiksuota 1/0 besirezorbuojančiu siūlu (4.1.2.1.2.1 pav. A). Stengiamasi neatidalinti sausgyslės per daug distaliai, kad būtų išvengta galimo pirmojo padikaulio augimo zonos pažeidimo. Sausgyslė pervedama į išorinį pjūvį po tiesėjų sausgyslių laikikliu ir po *m. extensor hallucis longus* sausgysle. Poodėje sausgyslei turi būti paruoštas laisvas kanalas, kad ji be kliūčių ir tiesios linijos kryptimi pasiektų naują prisitvirtinimo vietą. Rentgeno aparatu su C lanku identifikuojamas *os cuboideum*. Mobilizuojami minkštieji audiniai – *m. extensor diggitorum brevis*, kapsulė, kad būtų gerai matomos kaulo ribos ir sąnariai. Naudojant akumuliatorinį jėgos instrumentą ir 3 mm grąžtą, statmenai, centruojant į pėdos vidurį, kad būtų išvengta galimo *n. plantaris* jatrogeninio sužalojimo, kubakaulyje atliekamas kanalas, kurio skersmuo panašus kaip sausgyslės. Į kaulo kanalą įstatomos dvi tiesios adatos, perveriančios padą 0,5–1 cm atstumu viena nuo kitos. Per adatų kanalus į padinį paviršių pervedami abu *m. tibialis anterior* sausgyslę fiksuojantys siūlai. Siūlai, kontroliuojant sausgyslės padėtį kaulo kanale, surišami ant sterilaus minkšto bintinio tvarsčio ir sagos (4.1.2.1.2.1 pav. B). Pėda be papildomos fiksacijos turi išlikti neutralioje iki 10 laipsnių PFI ir neutralioje *varus-valgus* padėtyje (4.1.2.1.2.1 pav. C). Varžtis atlaisvinamas, esamas kraujavimas sustabdomas, žaizdos susiuvamos. Pėda imobilizuojama gipsu neutralioje padėtyje virš kelio sąnario.



4.1.2.1.2.1 pav. Blauzdos priekinio raumens sausgyslės transpozicija

A – atidalyta sausgyslė fiksuota siūlu; B – fiksacija su saga;

C – pėdos padėtis fiksavus sausgyslę.

Pooperacinis gydymas atlikus BPRST

Atlikus BPRST, pacientas gydomas stacionare 2–3 paras. Pirmas paras po operacijos koja pakeliama, stebima temperatūra, gipso spaudimo reiškiniai, bendra būklė, prireikus skiriama analgetikų. Kadangi koja sugipsuota cirkuliariai, žaizdos perrišimai neatliekami. Išryškėjus gipso spaudimo požymiams, gipsas keičiamas. Išrašius iš stacionaro, pacientas siunčiamas šeimos gydytojo priežiūrai. Pakartotinė konsultacija pas ortopedą traumatologą reikalinga po 5 savaičių, kai nuimamas gipsas, pašalinami siūlai ir saga. Papildomos priemonės, įtvarai neskiriami. Kineziterapija neskiriama.

4.1.2.1.3. Abdukcinių įtvarų pritaikymas

Nuėmus gipsą po atliktos PA, o tiems pacientams, kuriems nebuvo atlikta PA, nuėmus paskutinį trijų savaičių gipsą, buvo pritaikyti PAĮ (3.6.1.1.2.1 pav.). Šiais laikais galimas keletu modelių įtvarų pasirinkimas. Gamintojai stengiasi, kad įtvarai būtų kuo patogesni naudoti, lengvesni, minkštesnio audinio. Siūlomi ir lankstūs PAĮ, gaminami JAV, Didžiojoje Britanijoje, leidžiantys nedidelės amplitudės kai kuriuos pėdų judesius, tačiau įtvarų kaina per brangi daugumai

pacientų. Siekdami, kad visi pacientai dėvėtų to paties gamintojo įtvarus, mes savo pacientams pritaikėme Lietuvoje gaminamus įtvarus. Abiejų grupių pacientams iki 6 mėnesių amžiaus įtvarai buvo skiriami nešioti 23 val. per parą. Vėliau PAĮ buvo dėvimi tik I grupės pacientų 14–16 val. per parą (miego metu) per visą tyrimo laikotarpį. Likusią dienos dalį papildomi įtvarai ar avalynė nebuvo skiriama. Esant abipusei šleivapėdystei, įtvarais buvo palaikoma 60 laipsnių pėdų abdukcija, esant vienpusei patologijai – 70 laipsnių šleivoje ir 45 laipsnių sveikoje pėdoje. Kiekvieno vizito metu buvo vertinama klinikinė pėdų būklė bei aiškinama įtvarų dėvėjimo nauda. Esant deformacijos recidyvams, buvo taikomas papildomas gipsavimo kursas kaip aprašyta 4.1.2.1.1 skyriuje.

4.1.2.2. Tiriamųjų rezultatų vertinimo metodika

I ir II grupės pacientų būklė vertinta gydymo pradžioje, 6 mėnesių, 1 m. ir 2 metų amžiaus. Gydymo eigoje: 6 mėnesių, 1 m. ir 2 metų amžiaus atitinkamai buvo vertinta:

- Gydymo pradžioje:
 - ✓ Pirani, Dimeglio skalės.
- 6 mėnesių amžiaus:
 - ✓ Pirani, Dimeglio skalės;
 - ✓ Pėdos dinaminis vertinimas (judesių amplitudė);
 - ✓ Rentgenologinis vertinimas.
- 1 metų amžiaus:
 - ✓ Pirani, Dimeglio skalės;
 - ✓ Pėdos dinaminis vertinimas (judesių amplitudė).
 - ✓ Rentgenologinis vertinimas.
- 2 metų amžiaus:
 - ✓ Pirani, Dimeglio skalės;
 - ✓ Pėdos dinaminis vertinimas (judesių amplitudė);
 - ✓ Pėdos statinis vertinimas (FPI);
 - ✓ Rentgenologinis vertinimas;
 - ✓ Gyvenimo kokybės vertinimas (PedsQL GCS).

I ir II grupės pacientų gydymo rezultatai su sveika pėda lyginti 6 mėnesių, 1 m. ir 2 metų amžiaus.

Atitinkamai buvo vertinta:

- 6 mėnesių amžiaus:
 - ✓ Pėdos dinaminis vertinimas (judesių amplitudė);
 - ✓ Rentgenologinis vertinimas.
- 1 metų amžiaus:
 - ✓ Pėdos dinaminis vertinimas (judesių amplitudė);
 - ✓ Rentgenologinis vertinimas.
- 2 metų amžiaus:

- ✓ Pėdos dinaminis vertinimas (judesių amplitudė);
- ✓ Pėdos statinis vertinimas (FPI);
- ✓ Rentgenologinis vertinimas.

4.1.2.2.1. Pėdų funkcijos vertinimas

Pirani deformacijos sunkumo skalė

Buvo vertinami trys vidurinės pėdos (išlinkęs išorinis kraštas; vidinė raukšlė; šokikaulio galvos palpacija) ir trys užpakalinės pėdos (užpakalinė raukšlė; *equinus* deformacija; kulno minkštumas) požymiai kiekvienam iš jų suteikiant 0 balų, jei nėra deformacijos, 0,5 balo esant vidutiniškai išreikštai ar 1 balą esant sunkiai deformacijai (3.3.1 pav.). Visi požymiai vertinami maksimalios korekcijos metu. Maksimalūs šeši balai rodo sunkios formos šleivapėdystę.

Dimeglio deformacijos sunkumo skalė

Buvo vertinami keturi pagrindiniai šleivapėdystės komponentai keliuose plokštumose: *varus* frontalinėje, *equinus* sagitalinėje, *adductus* ir rotaciniai judesiai apie šokikaulio ašį horizontalioje plokštumoje (3.3.2 pav.). Į šią klasifikaciją įtraukti papildomi dar keturi kriterijai (užpakalinė ir vidinė pėdos raukšlė, *cavus* komponentas ir blauzdos raumenų hipotrofija) skiriant po vieną balą kiekvienam. Kiekvieno vertinamo požymio dydis matuojamas naudojant plastikinį goniometrą maksimalios korekcijos metu, kaip aprašyta 3.3 skyriuje. Priklausomai nuo deformacijos dydžio, kiekvienam komponentui skiriama nuo 1 iki 4 balų:

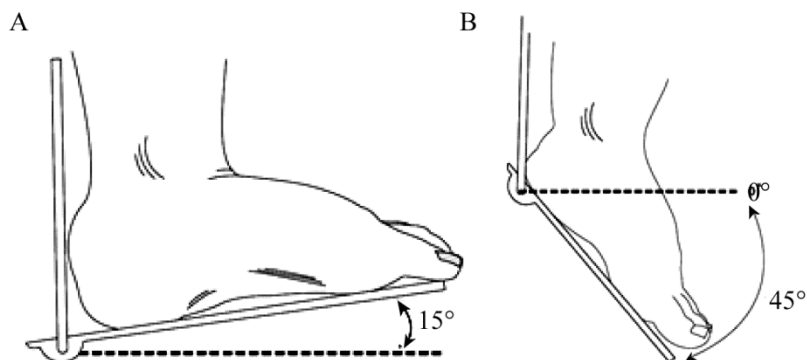
- $< -20^\circ$ – 0 balų;
- $< 0^\circ$ iki -20° – 1 balas;
- 0° iki 20° – 2 balai;
- 20° iki 45° – 3 balai;
- 45° iki 90° – 4 balai.

Nuo 0 iki 20 balų skalėje pagal deformacijos sudėtingumą, rigidiškumą yra išskiriami keturi deformacijos laipsniai: I (lengva deformacija) < 5 balų; II (vidutinio sunkumo deformacija) $= 5 < 10$, balų; III (sunki deformacija) $= 10 < 15$ balų; IV (labai sunki deformacija) $= 15 < 20$ balų.

Pėdos judesių amplitudės vertinimas

Matuota pasyvių judesių amplitudė. Matavimai atlikti plastikiniu goniometru, kurio padala yra 2 laipsniai. Matavimai atliekami nuo neutralios nulinės pėdos padėties. Ši padėtis nustatoma, kai žmogus stovi ir pėdos pilnai liečia grindų paviršių, t. y. pėdos ir blauzdos ašis sudaro 90 laipsnių kampą. Matuojant pėdos NFL ir PFL, tiriamojo buvo prašoma gulėti. Koją buvo stabilizuota ištisus per kelio sąnarį. Šioje padėtyje NFL dėl *m. gastrocnemius* įtempimo yra mažesnė nei matuojant sulenkte per kelio sąnarį padėtyje. Vertinant tai, kad žmogus vaikšto ištiestomis kojomis, manoma, kad judesio amplitudė šioje padėtyje labiau atspindi tikrą pėdos funkciją. Nejudanti goniometro dalis buvo dedama pagal blauzdos ašį iš išorinės pusės, judanti dalis – pagal pėdos ašį iš padinės pusės (4.1.2.2.1.1 pav). Kampas į viršų nuo nulinės padėties vertinamas kaip NFL, kurio

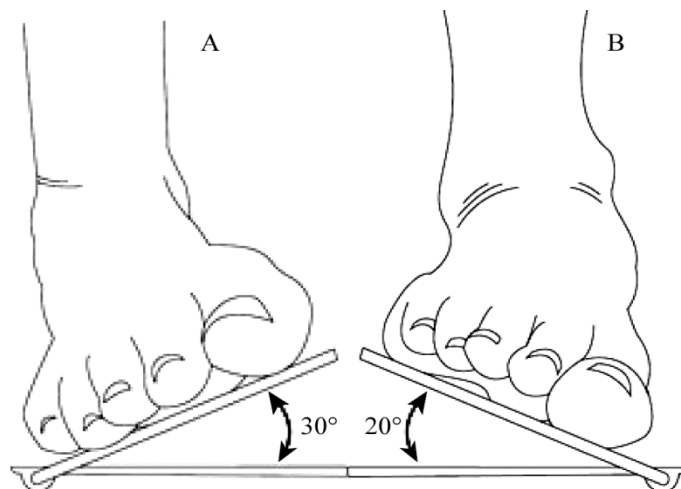
norma yra daugiau negu 5 laipsniai, o kūdikių ir mažų vaikų dažnai siekia 30 laipsnių ir mažėja vyresniame amžiuje. Jei pėdoje yra kontraktūra ir NFL yra negalima virš nulinės padėties, ji išreiškiama neigiamu kampu. Kampas į apačią – PFl, kurio norma yra 40–45°. Jei pėdoje yra kontraktūra ir PFl žemiau nulinės linijos yra negalima, ji išreiškiama neigiamu kampu.



4.1.2.2.1.1 pav. Pėdos judesių amplitudė

*A – nugarinė fleksija; B – padinė fleksija
(aut. P. Sagaitis)*

Pėdos supinacija ir pronacija matuojama stabilizuojant kulną gulinčiam pacientui. Nejudanti goniometro ašis buvo dedama pagal menamą nulinės pėdos padėties ašį, judanti – pagal skersinę pėdos ašį. Kampas matuojamas frontalinėje plokštumoje. Keliant vidinį pėdos kraštą, supinacijos normali reikšmė yra 30–40 laipsnių, pronacijos – keliant pėdos išorinį kraštą 10–20 laipsnių (4.1.2.2.1.2 pav.).



4.1.2.2.1.2 pav. Pėdos judesių amplitudė

*A – supinacija; B – pronacija
(aut. P. Sagaitis)*

Pėdos statinis vertinimas (FPI)

Pėdos padėties indeksas (*angl. Foot posture index (FPI)*) yra metodas, įvertinantis pėdos padėtį statinio krūvio metu. Atliekant tyrimą, pėdos turi būti pečių plotyje, nukreiptos į priekį, ištiestos per kelio sąnarius. Šio tyrimo metu vaikui reikia ramiai pastovėti tik keletą minučių. Paprastai tyrimas atliekamas per keletą kartų stengiantis vaiką sudominti nauju žaislu ar kitu jam įdomiu daiktu. FPI pagrįsta šešių kriterijų, kurių metu įvertinama priekinė ir užpakalinė pėda, vertinimais:

1. Šokikaulio galvos palpacija (vidinėje ar išorinėje pėdos pusėje čiuopiama šokikaulio galva).
2. Virš išorinės kulkšnies ir žemiau jos esanti kreivė (čiurnos sąnario srities išorinės pusės išsigaubimas, esantis virš išorinės kulkšnies ir žemiau jos).
3. Kulnakaolio padėtis (kulno varus ar valgus).
4. Deformacija šokikaulio laivakaolio sąnario srityje (vertinamas šio sąnario projekcijoje esantis įgaubimas ar išsigaubimas).
5. Vidinės išilginės ašies aukštis ir kongruentiškumas.
6. Abdukcija, addukcija (priekinės pėdos padėtis užpakalinės pėdos atžvilgiu).

Pirmasis požymis įvertinamas apčiuopos, kiti penki – apžiūros metu. Kiekvienas požymis priklausomai nuo deformacijos gali būti įvertinamas 0 esant sveikai pėdai; –1 esant nežymiai supinacijai; –2 esant žymiai supinacijai; 1 esant nežymiai pronacijai; 2 esant žymiai pronacijai. Surinkta balų suma nuo 0 iki 5 atspindi normalią, daugiau negu 6 pranuotą ir mažiau negu –1 supinuotą pėdą.

4.1.2.2.2. Pėdų rentgenologinių radinių vertinimas

6 mėnesių, 1 m. ir 2 metų amžiaus pacientams buvo atliekamos simetrinės (abiejų pėdų) priekinė ir šoninė rentgenogramos pagal aprašytą metodiką [62]. Rentgenogramos buvo atliekamos LSMUL KK Vaikų konsultacinės poliklinikos rentgeno kabinete. Tyrimą atliko LSMUL KK Radiologijos klinikos laborantės. Spindulių šaltinis buvo atitrauktas vieno metro atstumu nuo kasetės. Ekspozicijos parametrai buvo nustatomi atsižvelgiant į rekomendacijas, aprašytas vartotojo instrukcijoje. Rentgenologinis tyrimas buvo sumažintas iki dviejų standartinių projekcijų, kad sumažėtų pacientų apšvita. Dėl mažo pacientų amžiaus nebuvo galimybės atlikti rentgenogramų stovint, todėl abi projekcijos atliktos sėdinčiam pacientui. Atliekant priekinę projekciją, tėvai ar globėjai kojas laikė sulenktas 90 laipsnių per kelio sąnarį fiksuodami pėdą neutralioje ar ne daugiau nei 30 laipsnių PFI padėtyje. Pėdos pasisukimas į vidinę pusę buvo koreguojamas fiksuojant pirštus prie stalo ar palaikant lydinčiam asmeniui. Rentgeno vamzdis nukreipiamas 30 laipsnių kryptimi į šokikaulio galvą. Atliekant šoninę rentgenogramą, pėda buvo fiksuota 30 laipsnių PFI padėtyje. Vaikas apžergia kasetę, kuri yra fiksuota vertikalioje padėtyje. Esant adductus deformacijai, tik užpakalinė pėdos dalis, o ne visa pėda fiksuojama prie kasetės krašto, kad būtų išvengta užpakalinės pėdos dalies išorinės rotacijos. Rentgeno vamzdis nukreipiamas 90 laipsnių kampų į kasetę statmenai užpakalinei pėdos daliai.

Priekinėje rentgenogramoje buvo vertinamas ŠKK (P), ŠIPK ir KAK. Kadangi mažų vaikų čiurnos kaulai yra ovalo formos, ŠKK (P) išmatuojamas susikirtimo vietoje išvedus išilginę

vidurinę ašį per šokikaulį ir kulnakaulį (3.5.2.1 pav.). Normos atveju šio kampo dydis yra 25–55 laipsniai, tačiau šleivapėdystės atveju priimta laikyti, kad šis kampas yra pakankamas, kai yra ≥ 30 laipsnių, nes augimo metu dėl anatominių šokikaulio kaulėjimo branduolio formos pokyčių ŠKK (P) fiziologiškai sumažėja 10 proc.

ŠIPK matuojamas susikirtimo vietoje išvedus išilginę vidurinę ašį per I padikaulį ir šokikaulį. Šokikaulio ašis priekinėje rentgenogramoje sveikos pėdos sutampa su pirmojo padikaulio ašimi. Šleivapėdystės atveju, esant adductus tipo deformacijai, šokikaulio ašis nukrypsta į išorinę pusę sudarydama teigiamą > 0 laipsnių ŠIPK. Įprastai šio kampo normali amplitudė yra nuo 0 iki -20 laipsnių (3.5.2.1 pav.).

KAK matuojamas susikirtimo taške išvedus išilginę ašį per kubakaulio ir kulnakaulio išorinį kraštą. Įprastai sveikoje pėdoje jis siekia 0–5 laipsnius ir mažėja (< 0 laipsnių) šleivapėdystės atveju (3.5.2.1 pav.).

Šoninėje rentgenogramoje buvo vertinama ŠKK (Š) ir KBK. ŠKK (Š) matuotas susikirtimo taške išvedus išilginę vidurinę ašį per kulnakaulį ir šokikaulį. Sveikoje pėdoje kampas varijuoja tarp 25–55 laipsnių, bet mažėja vaikui augant, todėl šleivapėdystės atveju šis kampas yra pakankamas, kai yra ≥ 30 laipsnių (3.5.2.2. pav.). KBK matuojamas susikirtimo taške išvedus išilgines vidurines ašis per blauzdikaulį ir kulnakaulį. Kampas standartinėje rentgenogramoje svyruoja nuo 60 iki 80 laipsnių. Mažesnis nei 80 laipsnių kampas buvo vertinamas kaip *equinus* deformacija.

ŠKK suma priekinėje ir šoninėje rentgenogramoje įvardijama kaip ŠKI. ŠKI norma yra 40–110 laipsnių. Visas rentgenogramas vertino tas pats gydytojas radiologas.

4.1.2.2.3. Gyvenimo kokybės anketos pildymas ir vertinimas

Siekiant nustatyti ar pasirinktas gydymo metodas turi įtakos vaiko gyvenimo kokybei, tyrime dalyvavę pacientų tėvai/globėjai pildė PedsQL™ Vaikų ir paauglių gyvenimo kokybės anketą Tėvų ataskaitą apie labai mažus vaikus (PedsQL GCS), kuri skirta vertinti 2–4 metų amžiaus vaikų gyvenimo kokybę. Anketos autorius James W. Varni. Už anketų naudojimą atsakingas Mapi Research Institutas, esantis Lyone, Prancūzijoje. Iš šio instituto buvo gautas leidimas naudotis anketomis tyrimo laikotarpiu. Lingvistinė klausimyno validacija Lietuvoje atlikta 2005 m. [163]. Anketa gali būti taikoma tiriant ir sveikus vaikus, ir vaikus, sergančius ūimomis arba lėtinėmis ligomis. Ši skalė yra daugiaplanė, plataus profilio ir pakankamai universali. Klausimyną sudaro 21 klausimas, vertinantys fizinę, emocinę, socialin būseną ir būseną mokykloje (1 priedas). Klausimyną patogiu naudoti, nes pakanka keturių minučių. Buvo prašoma atsakyti į klausimus vertinant vaiko būklę per pastarąjį mėnesį. Kiekvienas klausimas turi penkis galimus atsakymų variantus nuo 0 iki 4. Atsakymai buvo sumuojami ir konvertuojami nuo 0 iki 100 taškų, kur 0 reiškia blogą rezultatą. Kad būtų galima vertinti atsakymus, turi būti atsakyta į daugiau negu 50 procentų klausimų. Pildant anketas, tiriamųjų buvo prašoma tarpusavyje nesitarti. Jiems buvo paaiškinta, kad tyrimui labai svarbu individuali nuomonė. Taip pat buvo paaiškinta, kad tiriamieji turi teisę neatsakyti į klausimus, jeigu jų nesupranta.

4.2. Statistinė duomenų analizė

4.2.1. Tyrimo imtis

Norėdami gauti statistiškai patikimus rezultatus, apskaičiavome kiek atvejų reikia ištirti. Numatomo tyrimo imtis apskaičiuota duomenimis bandomojo retrospektyvinio tyrimo, kuriame buvo stebėti pagrindiniai rentgenologiniai radiniai ((ŠKK) (P), ŠKK (Š), KBK) vaikų, gydytų dėl IIŠ. Tai vieni svarbiausių rentgenologinių radinių, apibūdinančių pėdos deformaciją ir jos korekciją, todėl imties dydis skaičiuotas pagrindiniu rezultatu imant ŠKK (P), ŠKK (Š) ir KBK kitimą gydymo eigoje (4.2.1.1 lentelė). Įprastai tyrimo metu pacientų prarandama, todėl į kiekvieną tiriamąją grupę buvo įtraukta po 30 atvejų. Šioje studijoje atvejų skaičius buvo šleivų pėdų skaičius.

Pasirinkta tyrimo jėga $\beta = 0,8$, pasiklovimo lygmuo $\alpha = 0,05$. Generalinės aibės pasikliautinis vidurkio intervalas yra:

$$\bar{x} - t \frac{s}{\sqrt{n}} < m < \bar{x} + t \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Tenkina vidurkio įvertinimo tikslumas $\Delta = 0,05$, t. y.:

$$\bar{x} - \Delta < m < \bar{x} + \Delta,$$

$$\Delta = z \frac{s}{\sqrt{n}}$$

arba

$$n = \frac{z^2 s^2}{\Delta^2}$$

Čia n – stebėjimų skaičius (imties tūris), P – pasikliautinumo lygmuo,

z – normaliojo skirstinio $N(0,1)$ $\frac{1+P}{2}$ kvantilis, s^2 – imties dispersija,

Δ – generalinės aibės vidurkio įvertinimo tikslumas $\alpha = 0,05$.

4.2.1.1 lentelė. Imties tūrio paskaičiavimo duomenys

Požymis	Imtis grupėse, n
ŠKK (P)	26
ŠKK (Š)	22
KBK	25

4.2.2. Statistinės duomenų analizės metodai

Statistinė duomenų analizė atlikta programa „SPSS 20 for Windows“. Duomenims aprašyti taikytos šios statistinės charakteristikos: kokybiniams kintamiesiems absoliutūs duomenų skaičiai (n) ir jų procentinė išraiška (proc.), kiekybiniams kintamiesiems vidurkis ir standartinis nuokrypis (SD) ar standartinė paklaida (SE).

Dviejų grupių, kurių skirstinys buvo normalusis, vidurkiams palyginti taikytas Stjudento t testas. O tarp daugiau nei dviejų grupių – dvifaktorinė dispersinė analizė (ANOVA). Daugkartiniams poriniams palyginimams taikytas Bonferoni testas. Kiekybinių kintamųjų, kurių skirstinys nebuvo normalusis, palyginimui tarp dviejų grupių taikytas neparametrinis Mann-Whitney U testas. Poriniams palyginimas tarp dviejų grupių priklausomoms imtims taikytas Wilkoksono kriterijus. Priklausomai nuo imčių dydžio, buvo taikytas tikslus (mažoms imtims) ir asimptominis χ^2 kriterijus. Įvykiu tikimybės prognozavimui naudojant 2x2 dažnių lenteles skaičiuotas ŠS.

Skirtumas ar ryšys tarp požymių statistiškai reikšmingas, kai taikytų kriterijų reikšmingumas $p < 0,05$.

5. TYRIMO REZULTATAI

5.1. Tiriamųjų kontingento apibūdinimas

Ištirti 39 pacientai, kurie atitiko dalyvavimo tyrime kriterijus. Iš visų pacientų šleivapėdystė buvo nustatyta 55 pėdose. Pagal taikytą gydymo metodą pacientai buvo suskirstyti į dvi grupes:

- I grupė: gydyti taikant Ponseti metodą (n=28 pėdos);
- II grupė: gydyti atliekant ankstyvą BPRST (n=27 pėdos).

Vertinant gydymo rezultatus, papildomai buvo naudoti sveikų pėdų klinikiniai ir rentgenologiniai duomenys ir sudaryta atskira grupė:

- Sveikos pėdos grupė (n=23 pėdos).

I ir II grupės buvo homogeniškos pagal šiuos požymius: lytį (5.1.1 lentelė), amžių gydymo pradžioje (5.1.2 lentelė), šleivą pėdą (kairė, dešinė) (5.1.3 lentelė), gipsavimų skaičių (5.1.4 lentelė), Pirani skalę (PS) (5.1.5 lentelė), Dimeglio skalę (DS) (5.1.6, 5.1.7, 5.1.8 lentelės).

Abiejose grupėse berniukų buvo daugiau negu mergaičių. Statistiškai reikšmingo skirtumo tarp grupių pagal lytį nenustatyta ($p=0,28$) (5.1.1 lentelė).

5.1.1 lentelė. Pacientų pasiskirstymas pagal lytį

Lytis	I grupė, n (proc.)	II grupė, n (proc.)
Berniukai	13(61,90)	14 (77,78)
Mergaitės	8 (38,10)	4(22,22)

$\chi^2=1,1464$; lls=1; $p=0,28$.

Kadangi į tyrimą buvo įtraukti tik tie pacientai, kuriems gydymas pradėtas iki 3 mėnesių amžiaus, todėl pacientų amžiaus vidurkis abiejose grupėse buvo panašus: I grupėje $13,71 \pm 8,99$ paros, II – $2,26 \pm 9,26$ paros. Statistiškai reikšmingo skirtumo tarp grupių nenustatyta (5.1.2 lentelė).

5.1.2 lentelė. Tirtų pacientų amžius prieš pradedant gydymą

Grupė	Vidurkis $\pm$ SE	± 95 proc. PI	Min	Max	p
I, paros	$19,04 \pm 9,46$	11,49–26,58	4,00	66,00	0,42
II, paros	$15,00 \pm 7,21$	8,19–21,80	3,00	67,00	

Abiejose grupėse dominavo dešinė šleivapėdystė. Statistiškai reikšmingo skirtumo pagal deformuotą pėdą tarp grupių nenustatyta (5.1.3 lentelė).

5.1.3 lentelė. Pacientų pasiskirstymas pagal deformuotą pėdą

Pėda	I grupė, n (proc.)	II grupė, n (proc.)
Kairė	12(42,86)	10(37,04)
Dešinė	16(57,14)	17(62,96)

$\chi^2 = 0,6243$; lls=1; p=0,66.

Abiejų grupių pacientams vidutiniškai reikėjo nuo 3 iki 8 gipsavimų iki atliekant PA, bet statistiškai reikšmingo skirtumo pagal reikalingą gipsavimų skaičių tarp grupių nenustatyta (5.1.4 lentelė).

5.1.4 lentelė. Pacientų pasiskirstymas pagal reikalingą gipsavimų skaičių

Grupė	Vidurkis $\pm$ SE	± 95 proc. PI	Min	Max	p
I	5,36 $\pm$ 1,06	4,95–5,77	3,00	8,00	0,52
II	5,52 $\pm$ 0,75	5,22–5,82	4,00	7,00	

Vertinant deformacijos sunkumą pagal PS, abiejose grupėse reikšmingo skirtumo nebuvo (5.1.5 lentelė). Abiejose grupėse visų pėdų (n=55, 100 proc.) deformacija buvo didesnė nei 3,5 balo, o tai būdinga vidutinei ir sunkiai patologijai. Vertinant pagal PS, nebuvo lengvo laipsnio ($\leq 3,5$ balo) deformacijų gydymo pradžioje. Ir vidurinės pėdos dalies, ir užpakalinės pėdos dalies deformacija buvo vienoda tarp grupių.

5.1.5 lentelė. Pacientų pasiskirstymas pagal Pirani skalę

Grupė	Pirani skalė (balų skaičius)	Vidurkis $\pm$ SD	± 95 proc. PI	Min.	Maks.	p
I	Bendra	5,05 $\pm$ 0,66	4,81–5,29	4	6	0,84
II		5,09 $\pm$ 0,75	4,82–5,38	4	6	
I	Vidurinės pėdos dalies	2,45 $\pm$ 0,46	2,27–2,62	1,50	3,00	0,79
II		2,48 $\pm$ 0,49	2,29–2,68	2,00	3,00	
I	Užpakalinės pėdos dalies	2,60 $\pm$ 0,48	2,42–2,79	1,50	3,00	0,97
II		2,61 $\pm$ 0,45	2,43–2,79	2,00	3,00	

Vertinant deformacijos sunkumą pagal DS, reikšmingo skirtumo tarp grupių nenustatyta. Taip pat nenustatyta vieno kurio komponento (*varus* ar *equinus*) dominavimo grupėje. Ir *varus*, ir *equinus* komponentai buvo vienodai išryškėję abiejose grupėse (5.1.6 lentelė).

5.1.6 lentelė. Pacientų pasiskirstymas pagal Dimeglis skalę

Grupė	Dimeglis skalė (balų skaičius)	Vidurkis ± SD	±95 proc. PI	Min.	Maks.	p
I	Bendra	11,92±2,72	10,86–12,98	7,00	16,00	0,84
II		12,63±2,34	11,70–13,56	8,00	17,00	
I	Varus	2,39±0,57	2,17–2,61	1,00	3,00	0,79
II		2,56±0,58	2,33–2,78	2,00	4,00	
I	Equinus	2,64±0,56	2,43–2,86	1,00	3,00	0,97
II		2,81±0,79	2,50–3,13	2,00	4,00	

Didžioji dalis pėdų deformacijų abiejose grupėse buvo ≥ 10 balų pagal DS; tas būdinga sunkiai ir labai sunkiai deformacijai. Tik 6 atvejai (21,43 proc.) I grupėje ir 3 atvejai (11,11 proc.) II grupėje buvo vidutinio sunkumo patologija pagal DS. Vertinant pagal DS, lengvų deformacijų nenustatyta (5.1.7 lentelė).

5.1.7 lentelė. Pacientų pasiskirstymas pagal Dimeglis skalę

Bendra Dimeglis skalė (balų skaičius)	I grupė, n (proc.)	II grupė, n (proc.)
≥ 10	22 (78,57)	24 (88,89)
< 10	6 (21,43)	3 (11,11)

$\chi^2 = 1,1313$; lls=1; p=0,30.

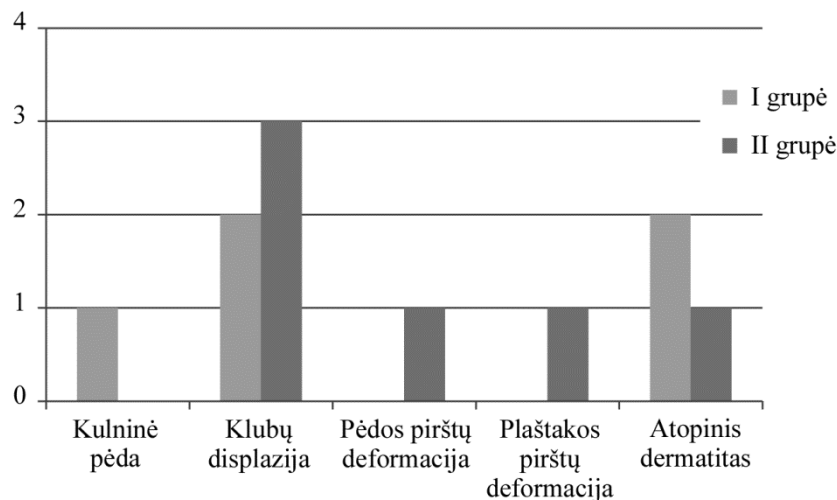
Vertinant kojos raumenų būklę, 31 šleivapėdystės atveju (56,36 proc.) buvo nustatyta blauzdos raumenų hipotrofija (5.1.8 lentelė).

5.1.8 lentelė. Pacientų pasiskirstymas pagal Dimeglis skalę (3)

Dimeglis skalė (balų skaičius)	I grupė, n (proc.)	II grupė, n (proc.)
Bloga raumenų būklė	15 (53,57)	16 (59,26)
Gera raumenų būklė	13 (46,43)	11 (40,74)

$\chi^2 = 0,1808$; lls=1; p=0,67.

Gretutinių ligų turėjo 11 (28,21 proc.) tyrime dalyvavusių abiejų grupių pacientų (5.1.1 pav.). Manoma, kad šios lengvos patologijos neturėjo įtakos gydymo rezultatams, o pacientai, kuriems nustatyta sunki gretutinė (neurologinė, genetinė) patologija, į tyrimą nebuvo įtraukti.



5.1.1 pav. Tiriamųjų grupių pasiskirstymas pagal gretutines ligas

Gipsavimo etapo pabaigoje iš viso 52 pėdoms (94,55 proc.) buvo atlikta PA: I grupėje 25 pėdoms (89,29 proc.), II grupėje 27 pėdoms (100 proc.). PA poreikį lėmė deformacijos sunkumas ir pėdos judesių amplitudė.

5.2. I ir II grupės pėdos funkcijos ir rentgenologinių radinių vertinimas

5.2.1. Tiriamųjų pėdos funkcijos vertinimas

Pėdos deformacijos sunkumas ir judesių amplitudė buvo vertinta 6 mėnesių, 1 metų ir 2 metų amžiaus vaikams. 6 mėnesių amžiaus vaikų pėdos deformacijos sunkumas buvo vertintas pagal PS bei DS ir statistiškai reikšmingai nesiskyrė tarp abiejų grupių pacientų (5.2.1.1 lentelė). Vertinant pagal PS, abiejose grupėse visais atvejais deformacijos sunkumas buvo $\leq 3,5$ balo, kas būdinga lengvai deformacijai. Vertinant pagal DS, I grupėje dviem pėdoms (7,14 proc.) nustatyta vidutinio sunkumo deformacija, o II grupėje vidutinio sunkumo deformacija nustatyta septynioms pėdoms (25,93proc.). Visais kitais atvejais buvo lengva deformacija ar nebuvo jokių deformacijai būdingų požymių. Sunkios ir labai sunkios deformacijos pagal DS nebuvo nustatyta nė vienoje grupėje. Pėdos judesių amplitudė: NFl ir PFl, supinacija ir pronacija statistiškai reikšmingai nesiskyrė tarp I ir II grupės (5.2.1.2 lentelė).

5.2.1.1 lentelė. *Pėdos deformacijos sunkumo pagal Pirani ir Dimeglio skales palyginimas tarp grupių 6 mėnesių amžiaus vaikams*

Deformacijos sunkumo įvertinimas (balų suma)	Deformacijos sunkumas 6 mėn. amžiaus vaikams, vidurkis ± SD		P
	I grupė, n=28	II grupė, n=27	
Pirani skalė			
Bendra	0,14 ±0,30	0,22±0,38	0,39
Vidurinės pėdos dalies	0,07±0,18	0,07±0,23	0,96
Užpakalinės pėdos dalies	0,07±0,18	0,15±0,23	0,18
Dimeglio skalė			
Bendra	2,40±1,31	3,22±1,78	0,05
Varus	0,45±0,63	0,7±0,67	0,15
Equinus	0,46±0,69	0,7±0,61	0,18
Bloga raumenų būklė, n (%)	15(53,57)	16(59,26)	0,86

5.2.1.2 lentelė. *Pėdos judesių amplitudžių palyginimas tarp grupių 6 mėnesių amžiaus vaikams*

Pėdos judesiai (°)	Pėdos judesių amplitudės 6 mėn. amžiaus vaikams, vidurkis $\pm$ SD		P
	I grupė, n=28	II grupė, n=27	
Nugarinė fleksija	18,00 $\pm$ 4,59	16,07 $\pm$ 6,51	0,21
Padinė fleksija	34,71 $\pm$ 4,29	33,48 $\pm$ 4,06	0,28
Pronacija	15,29 $\pm$ 4,04	16,59 $\pm$ 3,23	0,19
Supinacija	24,36 $\pm$ 4,04	24,96 $\pm$ 4,48	0,60

1 metų amžiaus (vidutiniškai praėjus 6 mėn. po operacijos) vaikų pėdos deformacijos sunkumo balų vidurkis vertintas pagal PS bei DS buvo vienodas tarp abiejų grupių pacientų (5.2.1.3 lentelė). Vertinant pagal PS, abiejose grupėse visais atvejais deformacijos sunkumas buvo $\leq$ 3,5 balo, kas būdinga lengvai deformacijai. Vertinant pagal Dimeglio skalę, ir I, ir II grupėje trims pėdoms nustatyta vidutinio sunkumo deformacija, atitinkamai 10,71 proc. ir 11,11 proc. atvejų. Visais kitais atvejais buvo lengva pėdos deformacija ar nebuvo jokių deformacijai būdingų požymių. Sunkios ir labai sunkios pėdos deformacijos nebuvo nustatyta. Pasyvi NFl ir PFl buvo statistiškai reikšmingai

mažesnė II grupės pacientų, abiem atvejais $p=0,02$. Supinacija ir pronacija statistiškai reikšmingai tarp grupių nesiskyrė (5.2.1.4 lentelė).

5.2.1.3 lentelė. *Pėdos deformacijos sunkumo pagal Pirani ir Dimeglio skales palyginimas tarp grupių 1 metų amžiaus vaikams*

Deformacijos sunkumo įvertinimas (balų suma)	Deformacijos sunkumas 1 m. amžiaus vaikams, vidurkis ± SD		P
	I grupė, n=28	II grupė, n=27	
Pirani skalė			
Bendra	0,14 ±0,43	0,17±0,34	0,82
Vidurinės pėdos dalies	0,09±0,31	0,13±0,33	0,64
Užpakalinės pėdos dalies	0,05±0,21	0,04±0,13	0,73
Dimeglio skalė			
Bendra	2,39±1,52	2,78±1,40	0,33
Varus	0,61±0,63	0,74±0,66	0,44
Equinus	0,75±0,44	0,70±0,47	0,71
Bloga raumenų būklė, n (%)	13 (46,43)	15(55,56)	0,80

5.2.1.4 lentelė. *Pėdos judesių amplitudžių palyginimas tarp grupių 1 metų amžiaus vaikams*

Pėdos judesiai (°)	Pėdos judesių amplitudės 1 m. amžiaus vaikams, vidurkis $\pm$ SD		p
	I grupė, n=28	II grupė, n=27	
Nugarinė fleksija	18,57 $\pm$ 4,71	15,19 $\pm$ 5,82	0,02
Padinė fleksija	36,21 $\pm$ 3,90	33,96 $\pm$ 2,86	0,02
Pronacija	14,79 $\pm$ 4,16	14,89 $\pm$ 2,74	0,91
Supinacija	24,79 $\pm$ 4,16	26,07 $\pm$ 4,17	0,26

Praėjus 1,5 metų po operacijos, 2 metų amžiaus vaikams deformacijos sunkumo balų vidurkis, vertintas pagal PS ir DS, statistiškai reikšmingai nesiskyrė tarp abiejų grupių pacientų (5.2.1.5 lentelė). Vertinant pagal PS, abiejose grupėse visais atvejais deformacijos sunkumas buvo $\leq 3,5$ balo, kas būdinga lengvai deformacijai. Vertinant pagal DS, I grupėje devynioms pėdoms (32,14 proc.) nustatyta vidutinio sunkumo deformacija, o II grupėje – keturioms pėdoms (14,81proc.). Visais kitais atvejais buvo lengva pėdos deformacija ar nebuvo jokių deformacijai būdingų požymių. Sunkios ir labai sunkios deformacijos nebuvo nustatyta. I grupėje dominavo *varus* komponentas, o II – *equinus*, nors statistiškai reikšmingo skirtumo tarp kurio vieno deformacijos komponento dominavimo vienoje ar kitoje grupėje nebuvo nustatyta. Mažesnė pasyvi NFI

statistiškai reikšmingai stebėta II grupės pacientams, $p=0,03$. PFI, supinacija ir pronacija statistiškai reikšmingai tarp grupių nesiskyrė. Pėdos padėties indeksas (FPI) statistiškai reikšmingai nesiskyrė tarp grupių ir atspindėjo normalią pėdos statinę padėtį (5.2.1.6 lentelė).

5.2.1.5 lentelė. *Pėdos deformacijos sunkumo pagal Pirani ir Dimeglia skales palyginimas tarp grupių 2 metų amžiaus vaikams*

Deformacijos sunkumo įvertinimas (balų suma)	Deformacijos sunkumas 2 m. amžiaus vaikams, vidurkis ± SD		P
	I grupė, n=28	II grupė, n=27	
Pirani skalė			
Bendra	0,27±0,40	0,33±0,44	0,56
Vidurinės pėdos dalies	0,14±0,23	0,19±0,34	0,59
Užpakalinės pėdos dalies	0,11±0,21	0,15±0,33	0,59
Dimeglia skalė			
Bendra	3,50±1,77	3,04±1,68	0,33
Varus	0,93±0,72	0,67±0,73	0,19
Equinus	0,61±0,50	0,81±0,40	0,09
Bloga raumenų būklė, n (%)	13 (46,43)	14 (51,85)	0,92

5.2.1.6 lentelė. *Pėdos judesių amplitudžių palyginimas tarp grupių 2 metų amžiaus vaikams*

Pėdos judesiai (°)	Pėdos judesių amplitudės 2 m. amžiaus vaikams, vidurkis $\pm$ SD		p
	I grupė, n=28	II grupė, n=27	
Nugarinė fleksija	18,21 $\pm$ 4,26	15,56 $\pm$ 4,78	0,03
Padinė fleksija	35,21 $\pm$ 4,12	34,67 $\pm$ 2,66	0,56
Pronacija	14,71 $\pm$ 4,01	15,78 $\pm$ 3,94	0,32
Supinacija	24,50 $\pm$ 4,06	25,56 $\pm$ 4,20	0,35
FPI (balų suma)	2,04 $\pm$ 1,95	2,52 $\pm$ 1,95	0,36

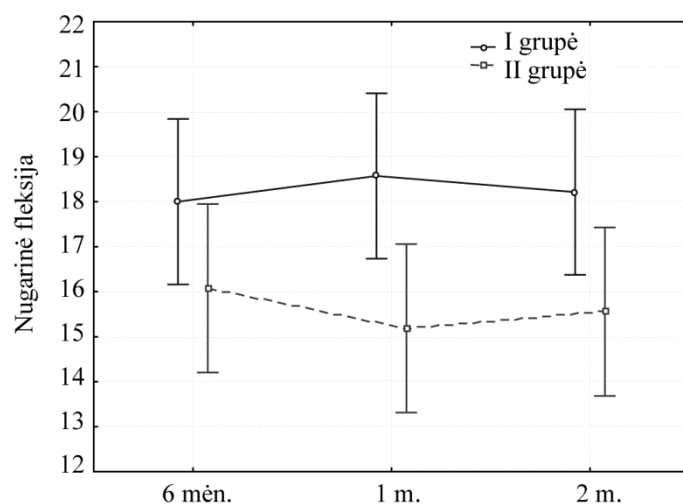
Analizuojant tiriamųjų duomenis ir jų pokytį tyrimo eigoje I ir II grupėse, buvo vertinta pėdos judesių amplitudžių (NFI, PFI, pronacijos bei supinacijos) vidurkių dinamika nuo 6 mėnesių amžiaus iki paskutinio vertinimo 2 metų amžiaus vaikams (5.2.1.7 lentelė). Nustatyta, kad NFI vidurkis II grupėje dinamikoje sumažėjo 0,52 laipsnio, o I grupėje nedaug padidėjo, tačiau statistiškai reikšmingo šio požymio vidurkių skirtumo tarp grupių nenustatyta. PFI ir supinacija dinamikoje nedaug padidėjo, o pronacija sumažėjo abiejose grupėse, tačiau statistiškai reikšmingo vidurkių skirtumo tarp grupių nenustatyta.

5.2.1.7 lentelė. *Pėdos judesių amplitudžių vidurkių 6 mėnesių ir 2 metų amžiaus vaikams skirtumo palyginimas tarp I ir II grupės*

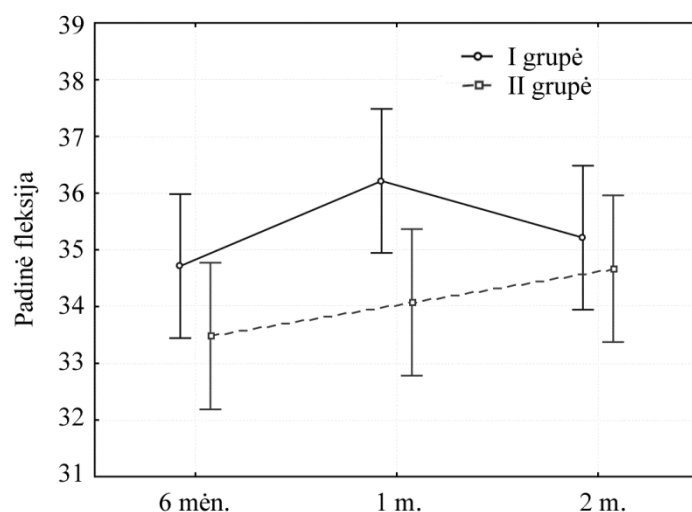
Pėdos judesiai (°)	Pėdos judesių amplitudžių vidurkių 6 mėn. ir 2 m. amžiaus vaikams skirtumas (Δ), vidurkis $\pm$ SE		p
	I grupė, n=28	II grupė, n=27	
Nugarinė fleksija	0,21 $\pm$ 0,39	-0,52 $\pm$ 0,79	0,52
Padinė fleksija	0,50 $\pm$ 0,88	1,19 $\pm$ 0,59	0,40
Pronacija	-0,57 $\pm$ 0,29	-0,81 $\pm$ 0,40	0,62
Supinacija	0,14 $\pm$ 0,34	0,59 $\pm$ 0,45	0,43

Taikant dispersinę analizę, nustatyta klinikinių požymių pakitimų dinamikoje tarp trijų skirtingų matavimų abiejose grupėse. Pėdos NFl pakitimai dinamikoje buvo statistiškai reikšmingi ($F=12,00$; $p<0,001$). Nustatyta, kad pėdos NFl padidėjo 0,57 laipsnio nuo 6 mėnesių iki 1 metų amžiaus vaikams, bet vėliau nedaug mažėjo ir 2 metų amžiaus vaikams buvo padidėjusi tik 0,21 laipsnio lyginant su matavimu 6 mėnesių amžiaus I grupėje. Tačiau II grupėje pėdos NFl nedaug sumažėjo. 1 metų amžiaus vaikams (praėjus šešiams mėnesiams po BPRST) buvo sumažėjusi 0,88 laipsnio, o 2 metų amžiaus (praėjus 1,5 metų po operacijos) išliko sumažėjusi 0,51 laipsnio lyginant su matavimu 6 mėnesių amžiaus (5.2.1.1 pav.).

Pėdos PFl pokyčiai dinamikoje abiejose grupėse buvo statistiškai reikšmingi ($F=6,09$; $p=0,01$). I grupėje tarp 6 mėnesių amžiaus ir 1 metų amžiaus vaikų nustatytas ryškus PFl padidėjimas – 1,5 laipsnio, vėliau PFl sumažėjo, bet išliko 0,5 laipsnio didesnė nei 6 mėnesių amžiaus. II grupėje visą tyrimo laikotarpį PFl didėjo 0,59 laipsnio iki 1 metų amžiaus ir 1,19 laipsnio iki 2 metų amžiaus (5.2.1.2 pav.).

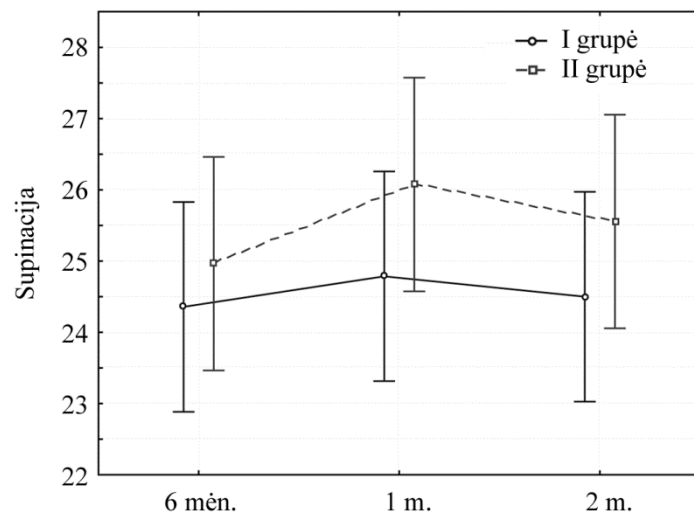


5.2.1.1 pav. *Pėdos nugarinės fleksijos amplitudės kitimas tarp I ir II grupės tiriamuoju laikotarpiu*
($F=12,00$; $p<0,001$)



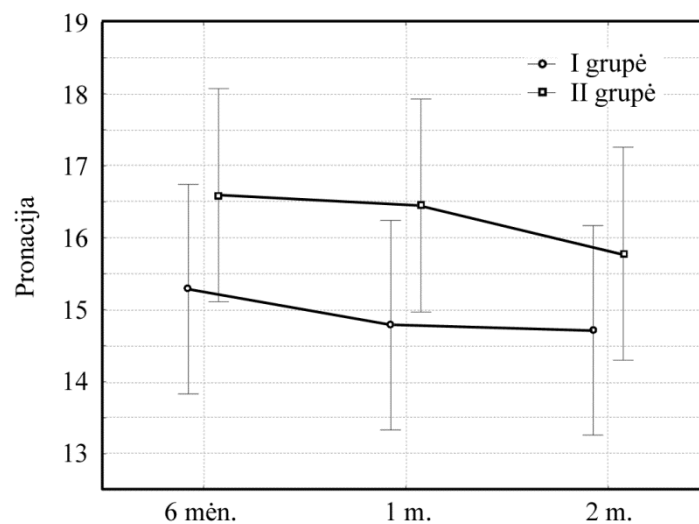
5.2.1.2 pav. *Pėdos padinės fleksijos amplitudės kitimas tarp I ir II grupės tiriamuoju laikotarpiu*
($F=6,09$; $p=0,01$)

Nors pėdos supinacija tarp grupių statistiškai reikšmingai nesiskyrė nė vienoje amžiaus grupėje, tačiau pėdos supinacijos pokyčiai dinamikoje abiejose grupėse buvo statistiškai reikšmingi ($F=2,56$; $p=0,01$). Abiejose grupėse supinacija padidėjo nuo 6 mėnesių iki 1 metų amžiaus vaikams I grupėje 0,43 laipsnio, II – 1,11 laipsnio. Vėliau, nuo 1 iki 2 metų amžiaus vaikams saikingai sumažėjo abiejose grupėse, bet išliko didesnė negu 6 mėnesių amžiaus: I grupėje 0,14 laipsnio, II grupėje 0,6 laipsnio (5.2.1.3 pav.).



5.2.1.3 pav. *Pėdos supinacijos amplitudės kitimas tarp I ir II grupės tiriamuoju laikotarpiu ($F=2,56$; $p=0,01$)*

I ir II grupėse pėdos pronacija laipsniškai mažėjo nuo 6 mėnesių amžiaus iki galutinio įvertinimo 2 metų amžiaus, atitinkamai 0,58 laipsnio I grupėje ir 0,81 laipsnio II grupėje ($F=2,08$; $p=0,015$) (5.2.1.4 pav.).



5.2.1.4 pav. *Pėdos pronacijos amplitudės kitimas tarp I ir II grupės tiriamuoju laikotarpiu ($F=2,08$; $p=0,015$)*

5.2.2. Tiriamųjų rentgenologinių radinių vertinimas

Rentgenologiniai matavimai atlikti 6 mėn., 1 m. ir 2 m. amžiaus vaikams. 6 mėnesių amžiuje visi rentgenologiniai radiniai (šokikaulio kulnakaulio kampas ir indeksas, kulnakaulio blauzdikaulio kampas, šokikaulio pirmojo padikaulio kampas bei kubakaulio abdukcijos kampas) statistiškai reikšmingai nesiskyrė tarp grupių (5.2.2.1 lentelė).

5.2.2.1 lentelė. Rentgenologinių radinių palyginimas tarp grupių 6 mėnesių amžiaus vaikams

Rentgenologiniai radiniai (°)	Rentgenologiniai radiniai 6 mėnesių amžiaus vaikams, vidurkis±SD		
	I grupė, n=28	II grupė, n=27	p
ŠKK (P)	30,36±5,29	29,48±4,15	0,50
ŠKK (Š)	29,54±7,97	30,96±4,78	0,43
ŠIPK	-3,00±3,81	-2,96±3,88	0,97
KAK	2,18±1,58	1,63±0,98	0,38
KBK	75,93±6,50	76,96±5,41	0,53
ŠKI	59,89±10,66	60,81±7,53	0,71

ŠKK (P) – šokikaulio kulnakaulio kampas prikinėje rentgenogramoje;

ŠKK (Š) – šokikaulio kulnakaulio kampas šoninėje rentgenogramoje;

ŠKI – šokikaulio kulnakaulio indeksas; KBK – kulnakaulio blauzdikaulio kampas;

ŠIPK – šokikaulio pirmojo padikaulio kampas; KAK – kubakaulio abdukcijos kampas.

1 metų amžiaus vaikams (praėjus vidutiniškai 6 mėn. po operacijos) ŠKK (P) buvo statistiškai reikšmingai didesnis II grupėje ir rodė geresnę varus komponento korekciją, $p=0,029$. Kiti rentgenologiniai radiniai, atspindintys pėdos varus komponento korekciją – ŠKK (Š) ir ŠKI – taip pat buvo didesni II grupėje negu I grupėje, tačiau statistiškai reikšmingo skirtumo nenustatyta. Kiti kampai šio amžiaus vaikams statistiškai reikšmingai tarp grupių nesiskyrė (5.2.2.2 lentelė).

2 metų amžiaus vaikams ŠKK (P) ir ŠKI buvo statistiškai reikšmingai didesnis II grupės pacientams, atitinkamai $p=0,003$ ir $p=0,02$. Kiti kampai (ŠKK (Š), KBK, ŠIPK, KAK) statistiškai reikšmingai nesiskyrė tarp abiejų grupių pacientų (5.2.2.3 lentelė).

5.2.2.2 lentelė. Rentgenologinių radinių palyginimas tarp grupių 1 metų amžiaus vaikams

Rentgenologiniai radiniai (°)	Rentgenologiniai radiniai 1 m. amžiaus vaikams, vidurkis±SD		
	I grupė, n=28	II grupė, n=27	p
ŠKK (P)	29,39±5,05	32,26±4,39	0,03
ŠKK (Š)	29,96±4,87	31,56±5,77	0,27
ŠIPK	-3,25±4,51	-3,41±3,46	0,89
KAK	2,39±1,95	2,26±1,91	0,80
KBK	78,86±2,22	78,56±6,04	0,81
ŠKI	58,96±9,96	63,81±9,56	0,07

ŠKK (P) – šokikaulio kulnakaulio kampas priekinėje rentgenogramoje;

ŠKK (Š) – šokikaulio kulnakaulio kampas šoninėje rentgenogramoje;

ŠKI – šokikaulio kulnakaulio indeksas; KBK – kulnakaulio blauzdikaulio kampas;

ŠIPK – šokikaulio pirmojo padikaulio kampas; KAK – kubakaulio abdukcijos kampas.

5.2.2.3 lentelė. Rentgenologinių radinių palyginimas tarp grupių 2 metų amžiaus vaikams

Rentgenologiniai radiniai (°)	Rentgenologiniai radiniai 2 m. amžiaus vaikams, vidurkis ±SD		
	I grupė, n=28	II grupė, n=27	p
ŠKK (P)	28,61±5,48	33,00±4,85	0,003
ŠKK (Š)	29,43±5,73	31,78±6,33	0,16
ŠIPK	-3,32±5,03	-3,70±3,58	0,75
KAK	2,25±1,94	2,07±2,00	0,74
KBK	80,11±2,28	79,59±6,13	0,68
ŠKI	58,04±9,71	64,78±10,11	0,02

ŠKK (P) – šokikaulio kulnakaulio kampas priekinėje rentgenogramoje;

ŠKK (Š) – šokikaulio kulnakaulio kampas šoninėje rentgenogramoje;

ŠKI – šokikaulio kulnakaulio indeksas; KBK – kulnakaulio blauzdikaulio kampas;

ŠIPK – šokikaulio pirmojo padikaulio kampas; KAK – kubakaulio abdukcijos kampas.

Analizuodami tiriamųjų pacientų duomenis ir jų pokytį tyrimo eigoje, I ir II grupėse buvo vertinta rentgenologinių parametrų dinamika nuo 6 mėnesių amžiaus iki paskutinio vertinimo 2 metų amžiaus vaikams. Visi rentgenologiniai radiniai, atspindintys varus deformacijos sumažėjimą (ŠKK (P), ŠKK (Š) ir ŠKI), padidėjo II grupėje, bet sumažėjo I grupėje. Tačiau statistiškai reikšmingas vidurkių dinamikos skirtumas nustatytas tik tarp ŠKK (P) ir ŠKI abiejose grupėse, atitinkamai $p < 0,001$ ir $p = 0,01$ (5.2.2.4 lentelė).

5.2.2.4 lentelė. Rentgenologinių radinių vidurkių 6 mėnesių ir 2 metų amžiaus vaikams skirtumo palyginimas tarp I ir II grupės.

Rentgenologiniai radiniai (°)	Rentgenologinių radinių vidurkių 6 mėn. ir 2 m. amžiaus vaikams skirtumas (Δ), vidurkis $\pm$ SE		
	I grupė, n=28	II grupė, n=27	p
ŠKK (P)	-1,75 $\pm$ 1,16	3,52 $\pm$ 0,78	<0,001
ŠKK (Š)	-0,11 $\pm$ 1,07	0,81 $\pm$ 1,03	0,54
ŠKI	-1,86 $\pm$ 1,67	3,96 $\pm$ 1,47	0,01
ŠIPK	-0,32 $\pm$ 0,56	-0,74 $\pm$ 0,57	0,60
KBK	4,18 $\pm$ 0,89	2,63 $\pm$ 1,17	0,29
KAK	0,07 $\pm$ 0,33	0,44 $\pm$ 0,43	0,49

ŠKK (P) – šokikaulio kulnakaulio kampas priekinėje rentgenogramoje;

ŠKK (Š) – šokikaulio kulnakaulio kampas šoninėje rentgenogramoje;

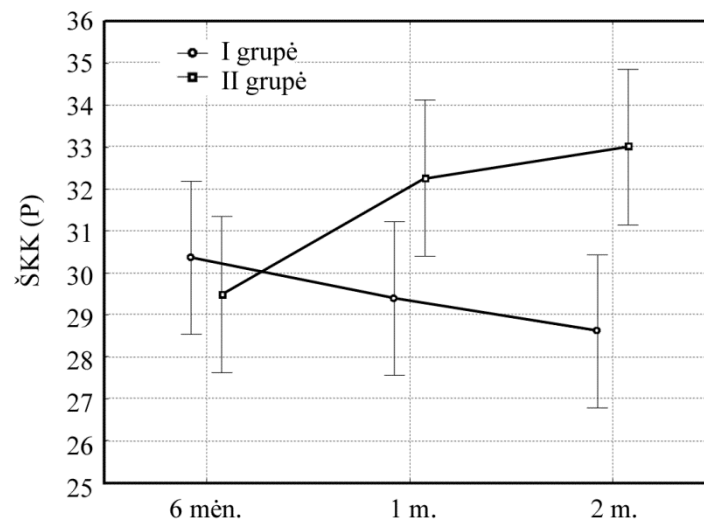
ŠKI – šokikaulio kulnakaulio indeksas; KBK – kulnakaulio blauzdikaulio kampas;

ŠIPK – šokikaulio pirmojo padikaulio kampas; KAK – kubakaulio abdukcijos kampas.

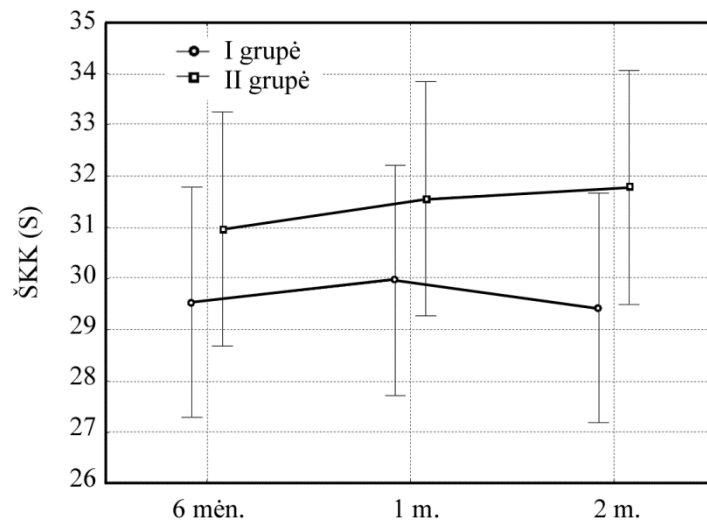
Taikant dvifaktoriinę dispersinę analizę, nustatyta pagrindinių rentgenologinių radinių pakitimų dinamikoje tarp trijų skirtingų matavimų abiejose grupėse. ŠKK (P) ir pokyčiai tarp I ir II grupių per visą tyrimo laiką buvo statistiškai reikšmingi ($F=2,08$; $p=0,015$). ŠKK (P) I grupės pacientams mažėjo per visą tyrimo laikotarpį 1,75 laipsnio nuo 6 mėnesių amžiaus iki 2 metų, o II grupėje – visą tyrimo laikotarpį didėjo 3,52 laipsnio nuo 6 mėnesių (kai buvo atlikta BPRST) iki 2 metų amžiaus (5.2.2.1 pav.).

ŠKK (Š) I grupėje nedaug sumažėjo nuo 6 mėnesių iki 2 metų amžiaus, o II grupėje didėjo viso tyrimo metu (0,82 laipsnio nuo 6 mėnesių) iki 2 metų amžiaus (5.2.2.2 pav.). Tačiau pokyčiai nebuvo statistiškai reikšmingi ($F=0,09$; $p=0,91$).

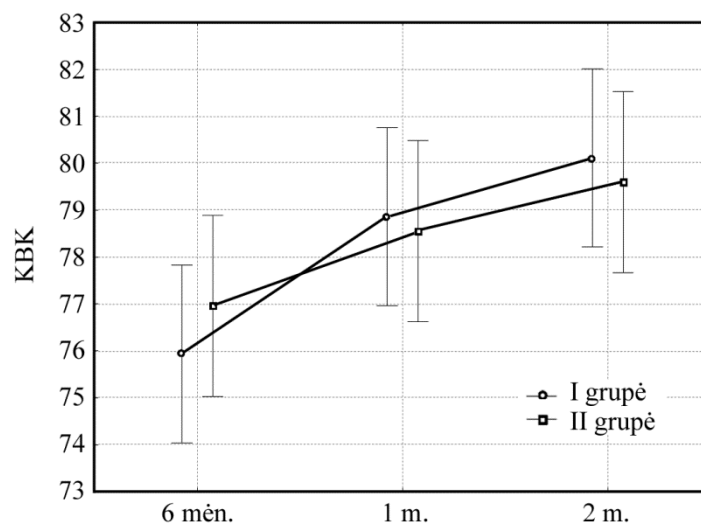
KBK viso tyrimo metu didėjo abiejo abiejose grupėse, bet statistiškai reikšmingo skirtumo dinamikoje nenustatyta ($F=0,04$; $p=0,69$) (5.2.2.3 pav.).



5.2.2.1 pav. Šokikaulio kulnakaulio kampo priekinėje rentgenogramoje amplitudės kitimas tarp I ir II grupės tiriamuoju laikotarpiu
($F=2,08$; $p=0,015$)



5.2.2.2 pav. Šokikaulio kulnakaulio kampo šoninėje rentgenogramoje amplitudės kitimas tarp I ir II grupės tiriamuoju laikotarpiu
($F=0,09$; $p=0,91$)

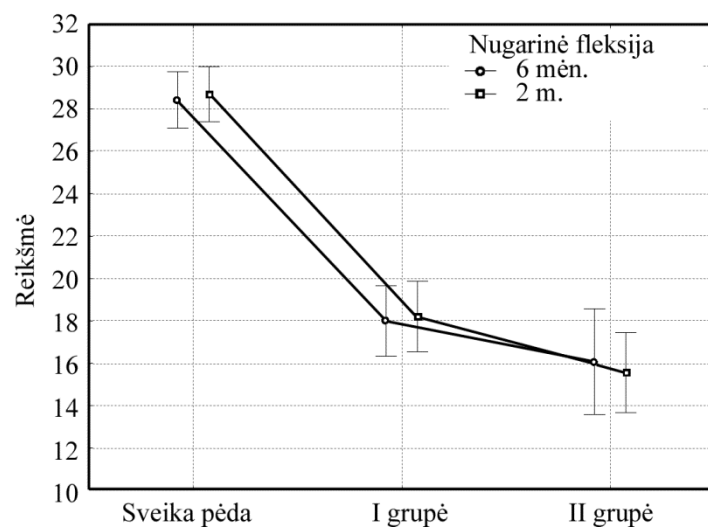


5.2.2.3 pav. Kulnakaolio blauzdikaulio kampo amplitudės kitimas tarp I ir II grupės tiriamuoju laikotarpiu; ($F=0,04$; $p=0,69$)

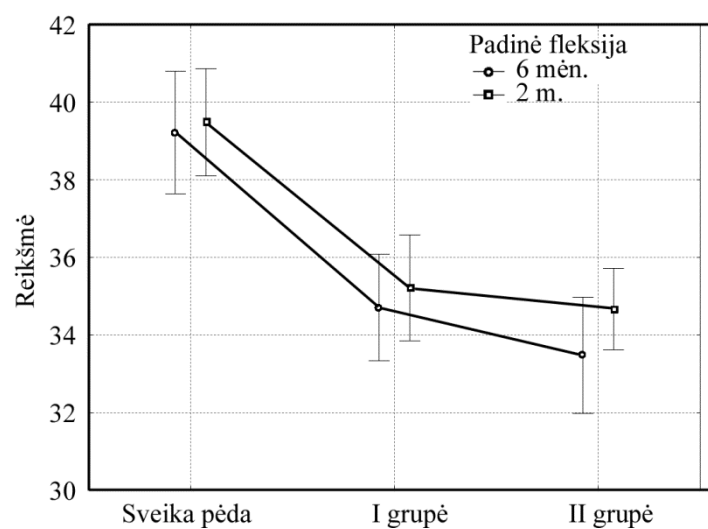
5.3. I ir II grupės pėdų funkcijos ir rentgenologinių radinių palyginimas su sveika pėda

5.3.1. I ir II grupės pėdų funkcijos palyginimas su sveika pėda

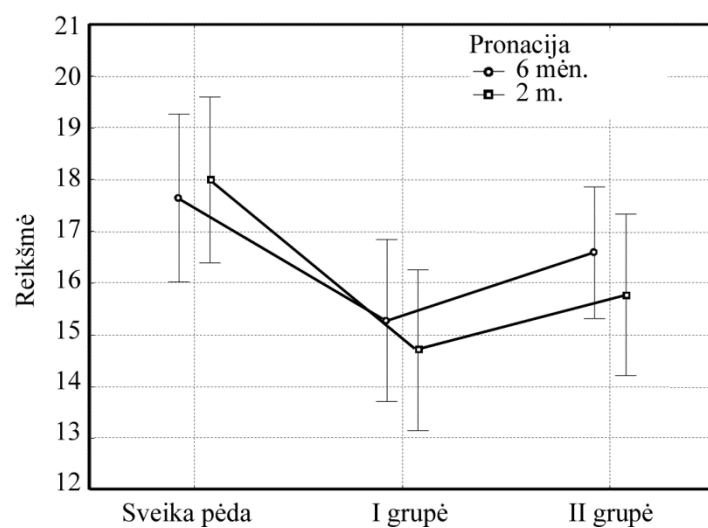
Vertinant šleivos pėdos gydymo rezultatus, buvo lyginta kaip skiriasi I ir II grupės judesių amplitudės nuo sveikos pėdos grupės ($n=23$) judesių amplitudžių 6 mėnesių ir 2 metų amžiaus vaikams. Nustatyta, kad pėdos fleksiniai judesiai statistiškai reikšmingai skyrėsi tarp I, II ir sveikos pėdos grupių per visą gydymo eigą. Statistiškai reikšmingai didesnė NFL buvo nustatyta sveikoje grupėje ir 6 mėnesių, ir 2 metų amžiaus vaikams lyginant su I ir II grupe, visais atvejais $p<0,001$ (5.3.1.1 pav.). PFI taip pat statistiškai reikšmingai skyrėsi ir buvo didesnė sveikų pėdų grupėje lyginant su I bei II grupe ir 6 mėnesių, ir 2 metų amžiaus vaikams, visais atvejais $p<0,001$ (5.3.1.2 pav.). Pėdos pronacijos amplitudė statistiškai reikšmingai skyrėsi tarp sveikos ir I bei II grupių tik 2 metų amžiaus vaikams, visais atvejais $p<0,001$ (5.3.1.3 pav.). Vertinant supinacijos amplitudę, skirtumo tarp sveikos pėdos ir atitinkamų judesių amplitudės I ir II grupėje nenustatyta nė viename amžiuje (5.3.1.4 pav.).



5.3.1.1 pav. Pėdos judesių amplitudės – nugarinės fleksijos palyginimas tarp grupių (sveikos grupės, I ir II) tiriamuoju laikotarpiu
 6 mėn.: $F=46,17$; $lls=2$, $p<0,001$; 2 metai: $F=68,73$; $lls=2$, $p<0,001$.

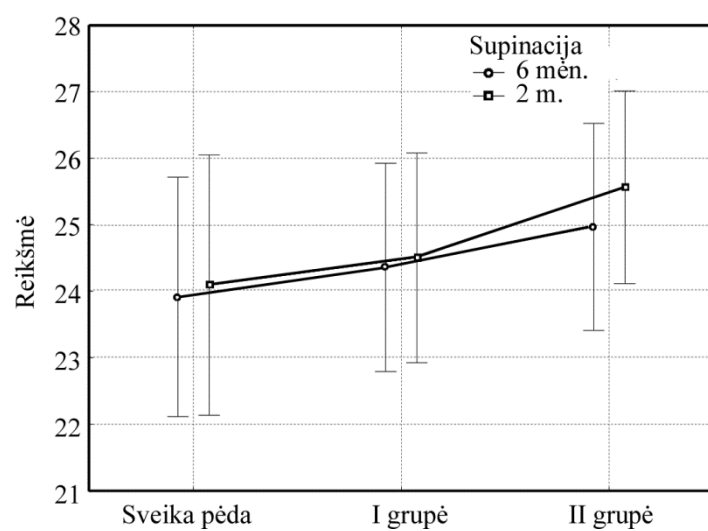


5.3.1.2 pav. Pėdos judesių amplitudės – padinės fleksijos palyginimas tarp grupių (sveikos grupės, I ir II) tiriamuoju laikotarpiu
 6 mėn.: $F=16,58$; $lls=2$, $p<0,001$; 2 metai: $F=16,90$; $lls=2$, $p<0,001$.



5.3.1.3 pav. Pėdos judesių amplitudės – pronacijos palyginimas tarp grupių (sveikos grupės, I ir II) tiriamuoju laikotarpiu

6 mėn.: $F=2,63$; $l/s=2$, $p<0,08$; 2 metai: $F=4,58$; $l/s=2$, $p<0,01$.



5.3.1.4 pav. Pėdos judesių amplitudės- supinacijos palyginimas tarp grupių (sveikos grupės, I ir II) tiriamuoju laikotarpiu

6 mėn.: $F=0,43$; $l/s=2$, $p=0,65$; 2 metai: $F=0,89$; $l/s=2$, $p=0,42$.

Norint tiksliau įvertinti sveikos ir šleivos pėdos parametrų santykį, papildomai buvo lyginti šleivos ir sveikos pėdos klinikiniai rodmenys grupių viduje visais amžiaus tarpsniais. NFI amplitudė statistiškai reikšmingai skyrėsi tarp sveikos ir šleivos pėdos ir I, ir II grupėje 6 mėnesių, 1 ir 2 metų amžiaus vaikams, visais atvejais $p < 0,001$. PFI amplitudė statistiškai reikšmingai skyrėsi I grupėje 6 mėnesių ($p < 0,001$), 1 metų ($p = 0,004$) ir 2 metų ($p = p < 0,001$) amžiuje, o II grupėje skyrėsi 6 mėnesių ($p = 0,01$) ir 2 metų ($p < 0,001$) amžiaus vaikams. Pronacija ir supinacija tarp sveikos ir šleivos pėdos gydymo eigoje statistiškai reikšmingai nesiskyrė nė viename amžiuje (5.3.1.1; 5.3.1.2 lentelės).

5.3.1.1 lentelė. I grupės pėdų funkcijos palyginimas su sveika pėda

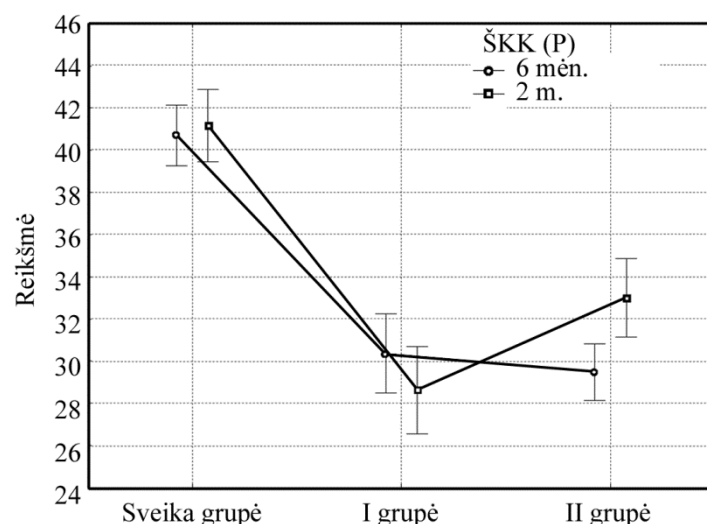
Judesių amplitudė (°)		I grupė			
		Sveika pėda, vidurkis±SD	Šleivapėdystė, vidurkis±SD	Δ	p
Nugarinė fleksija	6 mėn.	28,57±3,44	17,43±3,44	11,14	<0,001
	1 m.	29,71±2,33	18,14±3,80	11,57	<0,001
	2 m.	28,86±2,18	17,86±4,47	11,00	<0,001
Padinė fleksija	6 mėn.	39,57±3,44	35,14±3,21	4,43	<0,001
	1 m.	41,00±3,40	36,43±4,31	4,57	0,004
	2 m.	39,57±2,85	34,43±2,38	5,14	<0,001
Pronacija	6 mėn.	17,57±3,69	16,57±3,45	1,00	0,45
	1 m.	17,86±3,63	16,14±3,46	1,71	0,19
	2 m.	17,71±4,36	15,71±3,22	2,00	0,14
Supinacija	6 mėn.	24,43±4,16	25,71±3,91	-1,29	0,38
	1 m.	24,71±4,68	26,00±4,08	-1,29	0,43
	2 m.	24,29±4,83	25,86±3,63	-1,57	0,35

5.3.1.2 lentelė. II grupės pėdų funkcijos palyginimas su sveika pėda

Judesių Amplitudė (°)		II grupė			
		Sveikos pėdos, vidurkis±SD	Šleiva pėdystė, vidurkis±SD	Δ	p
Nugarinė fleksija	6 mėn.	28,22±3,93	17,56±6,98	10,67	<0,001
	1 m.	26,89±4,01	16,22±5,89	10,67	<0,001
	2 m.	28,44±4,10	15,78±5,14	12,67	<0,001
Padinė fleksija	6 mėn.	38,44±3,97	34,44±4,45	4,00	0,01
	1 m.	38,44±4,45	35,33±3,00	3,11	0,10
	2 m.	39,33±3,87	34,89±3,48	4,44	<0,001
Pronacija	6 mėn.	17,33±2,45	15,33±3,00	2,00	0,22
	1 m.	17,56±3,97	13,78±2,73	3,78	0,07
	2 m.	18,44±2,60	14,44±3,43	4,00	0,05
Supinacija	6 mėn.	23,11±4,26	23,11±4,59	0,00	1,00
	1 m.	23,78±4,41	23,78±4,41	0,00	1,00
	2 m.	23,78±4,29	24,00±3,60	-0,22	0,88

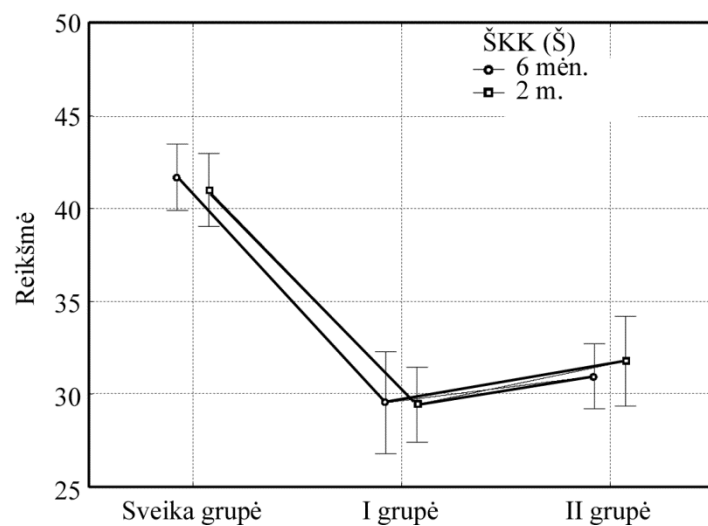
5.3.2. I ir II grupės rentgenologinių radinių palyginimas su sveika pėda

Buvo lyginta kiek skiriasi sveikos pėdos grupės ($n=23$) rentgenologiniai radiniai nuo I ir II grupės rentgenologinių radinių 6 mėnesių ir 2 metų amžiaus vaikams. Nustatyta, kad ŠKK (P) (5.3.2.1 pav.), ŠKK (Š) (5.3.2.2 pav.), ŠKI (5.3.2.3 pav.) ir KBK (5.3.2.4 pav.) statistiškai reikšmingai skyrėsi tarp sveikos pėdos grupės ir I bei II grupių. ŠKK (P), ŠKK (Š), ŠKI buvo statistiškai reikšmingai didesni sveikoje nei I ir II grupėje abiejuose amžiaus tarpsniuose, visais atvejais $p<0,001$. KBK buvo statistiškai reikšmingai mažesnis sveikoje nei I ir II grupėje abiejuose amžiaus tarpsniuose, visais atvejais $p<0,001$. ŠIPK statistiškai reikšmingai tarp grupių skyrėsi tik 6 mėnesių amžiaus vaikams (5.3.2.5 pav.) ir statistiškai reikšmingai buvo mažesnis sveikoje nei I ir II grupėse, abiem atvejais $p=0,001$. 2 metų amžiaus vaikams ŠIPK reikšmių skirtumo tarp grupių nebuvo nustatyta. Vertinant KAK, skirtumo tarp grupių nebuvo nustatyta nė viename amžiuje (5.3.2.6 pav.).



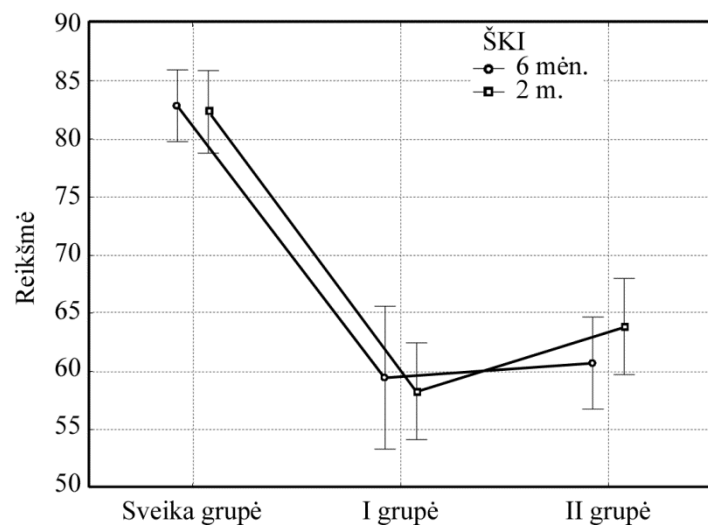
5.3.2.1.pav. Šokikaulio kulnakaulio kampo dydžio priekinėje rentgenogramoje palyginimas tarp grupių tiriamuoju laikotarpiu

6 mėn.: $F=60,40$; $l/s=2$, $p<0,001$; 2 metai: $F=44,94$; $l/s=2$, $p<0,001$.



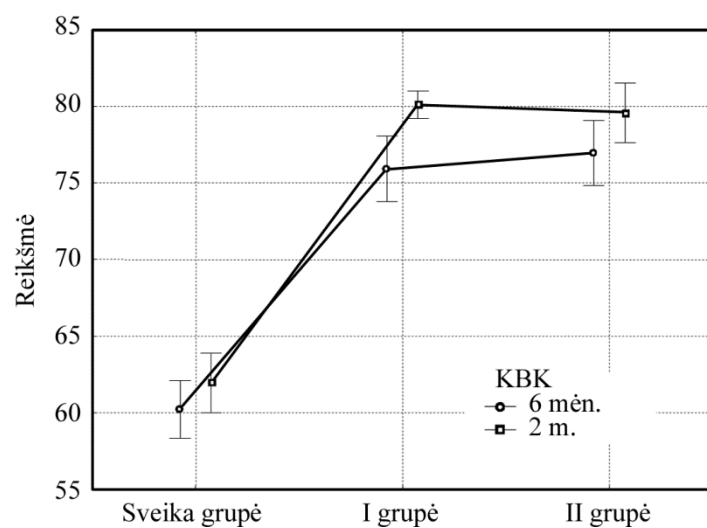
5.3.2.2 pav. Šokikaulio kulnakaolio kampo dydžio šoninėje rentgenogramoje palyginimas tarp grupių tiriamuoju laikotarpiu

6 mėn.: $F=36,14$; $l/s=2$, $p<0,001$; 2 metai: $F=31,62$; $l/s=2$, $p<0,001$.



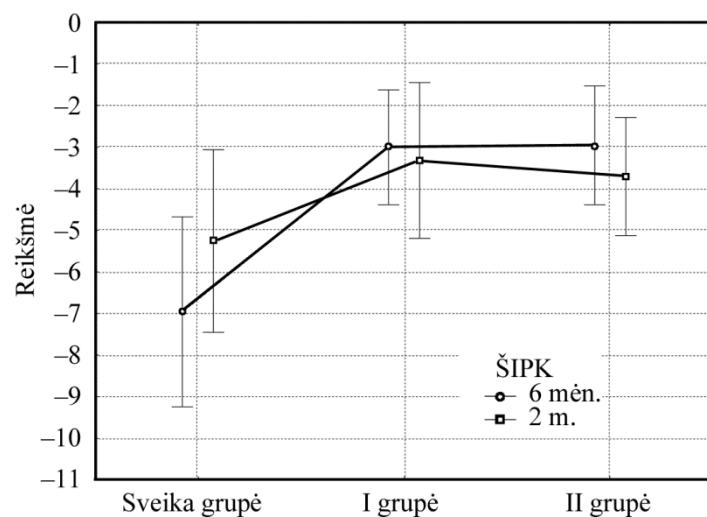
5.3.2.3 pav. Šokikaulio kulnakaolio indekso palyginimas tarp grupių tiriamuoju laikotarpiu

6 mėn.: $F=58,33$; $l/s=2$, $p<0,001$; 2 metai: $F=44,38$; $l/s=2$, $p<0,001$.



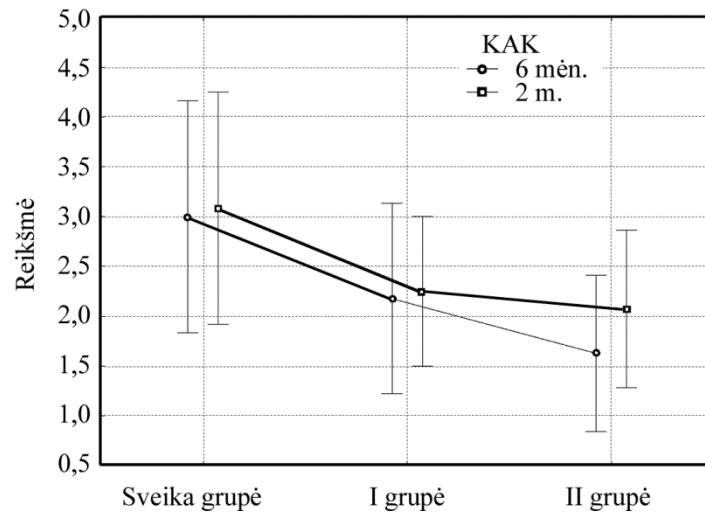
5.3.2.4 pav. Kulnakaulio blauzdikaulio kampo dydžio palyginimas tarp grupių tiriamuoju laikotarpiu

6 mėn.: $F=80,16$; $l/s=2$, $p<0,001$; 2 metai: $F=159,26$; $l/s=2$, $p<0,001$.



5.3.2.5 pav. Šokikaulio pirmojo padikaulio kampo dydžio palyginimas tarp grupių tiriamuoju laikotarpiu

6 mėn.: $F=7,46$; $l/s=2$, $p=0,001$; 2 metai: $F=1,28$; $l/s=2$, $p=0,29$.



5.3.2.6 pav. Kubakaulio abdukcijos kampo dydžio palyginimas tarp grupių tiriamuoju laikotarpiu
6 mėn.: $F=2,06$; $l/s=2$, $p=0,13$; 2 metai: $F=1,46$; $l/s=2$, $p=0,24$.

Papildomai lyginant gydymo rezultatus su sveikąja pėda grupių viduje, I grupėje ŠKK (P), ŠKK (Š), ŠKI ir KBK statistiškai reikšmingai skyrėsi tarp sveikos ir šleivos pėdos visais amžiaus tarpsniais (6 mėnesių, 1 metų ir 2 metų), visais atvejais $p<0,001$. ŠIPK statistiškai reikšmingai skyrėsi I grupėje 6 mėnesių amžiuje ($p=0,002$) ir 2 metų amžiuje, $p=0,045$. KAK skirtumo tarp sveikos ir šleivos pėdos I grupėje nenustatyta (5.3.2.1 lentelė). Lyginant gydymo rezultatus su sveikąja pėda II grupėje, ŠKK (P), ŠKK (Š), ŠKI ir KBK statistiškai reikšmingai skyrėsi tarp sveikos ir šleivos pėdos visais amžiaus tarpsniais (6 mėnesių, 1 metų ir 2 metų), visais atvejais $p<0,001$. ŠIPK statistiškai reikšmingai skyrėsi grupėje tik 6 mėnesių amžiuje ($p=0,01$). KAK skirtumo tarp sveikos ir šleivos pėdos II grupėje nenustatyta (5.3.2.2 lentelė).

Apibendrinant rezultatus, galima teigti, jog I ir II grupės lyginant su sveikos pėdos grupe, I ir II grupėse statistiškai reikšmingai skyrėsi tie patys parametrai. Nors skirtumas ir buvo statistiškai reikšmingas, bet visų matuotų parametrų amplitudės I ir II grupėje atitiko literatūroje nurodytas normos ribas.

5.3.2.1 lentelė. I grupės pėdų rentgenologinių radinių palyginimas su sveika pėda

Rentgenologiniai radiniai, (°)		I grupė			
		Sveika pėda, Vidurkis $\pm$ SD	Šleivapėdystė, vidurkis $\pm$ SD	Δ	P
ŠKK (P)	6 mėn.	40,86 $\pm$ 3,28	28,07 $\pm$ 4,71	12,79	<0,001
	1 m.	40,64 $\pm$ 4,18	27,93 $\pm$ 3,89	12,71	<0,001
	2 m.	40,71 $\pm$ 4,65	27,00 $\pm$ 4,26	13,71	<0,001
ŠKK (Š)	6 mėn.	41,29 $\pm$ 4,05	28,00 $\pm$ 5,68	13,29	<0,001
	1 m.	40,50 $\pm$ 4,22	28,14 $\pm$ 3,90	12,36	<0,001
	2 m.	40,64 $\pm$ 4,57	27,64 $\pm$ 4,81	13,00	<0,001
ŠKI	6 mėn.	82,64 $\pm$ 5,51	56,07 $\pm$ 9,22	26,57	<0,001
	1 m.	81,29 $\pm$ 7,84	55,36 $\pm$ 8,26	25,93	<0,001
	2 m.	81,36 $\pm$ 8,35	54,64 $\pm$ 8,05	26,71	<0,001
ŠIPK	6 mėn.	-6,86 $\pm$ 5,04	-2,14 $\pm$ 2,66	4,71	0,002
	1 m.	-4,50 $\pm$ 4,57	-2,50 $\pm$ 4,11	-2,00	0,13
	2 m.	-5,21 $\pm$ 4,87	-2,07 $\pm$ 4,03	-3,14	0,045
KBK	6 mėn.	60,57 $\pm$ 4,62	76,57 $\pm$ 5,35	-16,00	<0,001
	1 m.	63,14 $\pm$ 4,28	79,36 $\pm$ 2,31	-16,21	<0,001
	2 m.	63,64 $\pm$ 6,65	80,93 $\pm$ 1,82	-17,29	<0,001
KAK	6 mėn.	3,21 $\pm$ 2,81	2,29 $\pm$ 2,02	0,93	0,30
	1 m.	3,79 $\pm$ 2,55	2,36 $\pm$ 1,55	1,43	0,08
	2 m.	3,64 $\pm$ 3,03	2,36 $\pm$ 1,69	1,29	0,14
	1 m.	3,79 $\pm$ 2,55	2,36 $\pm$ 1,55	1,43	0,08
	2 m.	3,64 $\pm$ 3,03	2,36 $\pm$ 1,69	1,29	0,14

ŠKK (P) – šokikaulio kulnakaulio kampas priekinėje rentgenogramoje;

ŠKK (Š) – šokikaulio kulnakaulio kampas šoninėje rentgenogramoje;

ŠKI – šokikaulio kulnakaulio indeksas; KBK – kulnakaulio blauzdikaulio kampas;

ŠIPK – šokikaulio pirmojo padikaulio kampas; KAK – kubakaulio abdukcijos kampas

5.3.2.2 lentelė. II grupės pėdų rentgenologinių radinių palyginimas su sveika pėda

Rentgenologiniai radiniai, (°)		II grupė			
		Sveika pėda, vidurkis ± SD	Šleivapėdystė, vidurkis ± SD	Δ	p
ŠKK (P)	6 mėn.	40,44±3,50	29,22±4,32	11,22	<0,001
	1 m.	42,11±2,37	32,22±5,24	9,89	<0,001
	2 m.	41,89±2,71	32,78±5,65	9,11	<0,001
ŠKK (Š)	6 mėn.	42,33±4,42	29,33±4,15	13,00	<0,001
	1 m.	41,67±5,27	30,89±4,40	10,78	<0,001
	2 m.	41,56±4,82	30,67±4,61	10,89	<0,001
ŠKI	6 mėn.	83,22±6,65	57,78±9,15	25,44	<0,001
	1 m.	83,67±6,60	63,11±8,96	20,56	<0,001
	2 m.	83,44±6,52	63,44±9,38	20,00	<0,001
ŠIPK	6 mėn.	-7,11±5,90	-1,44±3,13	-5,67	0,01
	1 m.	-4,67±6,16	-3,44±3,47	-1,22	0,56
	2 m.	-5,33±5,66	-3,78±3,83	-1,56	0,42
KBK	6 mėn.	59,67±4,21	77,56±5,03	-17,89	<0,001
	1 m.	60,33±4,53	75,78±8,18	-15,44	<0,001
	2 m.	60,89±4,46	77,56±5,61	-16,67	<0,001
KAK	6 mėn.	2,67±2,65	1,89±1,62	0,78	0,37
	1 m.	2,44±1,51	2,89±2,26	-0,44	0,54
	2 m.	2,22±1,92	2,56±1,88	-0,33	0,72

ŠKK (P) – šokikaulio kulnakaulio kampas priekinėje rentgenogramoje;

ŠKK (Š) – šokikaulio kulnakaulio kampas šoninėje rentgenogramoje;

ŠKI – šokikaulio kulnakaulio indeksas; KBK – kulnakaulio blauzdikaulio kampas;

ŠIPK – šokikaulio pirmojo padikaulio kampas; KAK – kubakaulio abdukcijos kampas.

5.4. Klinikinių ir radiologinių radinių reikšmingumo įvertinimas

Atliekant rezultatų analizę, buvo vertinama, ar kuris vienas iš taikomų gydymo metodų turi didesnę įtaką tam tikrų deformacijos komponentų korekcijai. Varus ir equinus komponentai bei jų korekcija yra vieni svarbiausių šleivapėdystės atveju, todėl jiems skiriamas didelis dėmesys. ŠKK (P), ŠKK (Š), ŠKI atspindi varus ir valgus deformaciją, o KBK bei pėdos fleksiniai judesiai atspindi equinus deformaciją. ŠS buvo apskaičiuotas įvertinant šiuos parametrus. Tikimybė, jog ŠKK (P) >30° yra 5,00 kartus (p= 0,002), o ŠKK (Š) >30° – 1,67 karto (p=0,017) didesnė II grupės pacientams, kuriems buvo atlikta ankstyva BPRST (5.4.1 lentelė). Tikimybė, kad NFI ≥ 15° yra 3,40 karto (p=0,019) didesnė I grupės pacientams, kuriems buvo taikytas konservatyvus Ponseti metodas (5.4.2 lentelė).

5.4.1 lentelė. Klinikinių ir radiologinių radinių reikšmingumas:

ŠS ir jo 95 proc. pasikliautinis intervalas (II grupė prieš I grupę)

Požymis	ŠS	95% PI	P dvipusis
ŠKK (P) >30°	5,00	3,84-6,52	0,002
ŠKK (Š) >30 °	1,67	1,28–2,18	0,017

ŠKK (P) – šokikaulio kulnakaulio kampas priekinėje rentgenogramoje;

ŠKK (Š) – šokikaulio kulnakaulio kampas šoninėje rentgenogramoje;

5.4.2 lentelė. Klinikinių ir radiologinių radinių reikšmingumas:

ŠS ir jo 95 proc. pasikliautinis intervalas (I grupė prieš II grupę)

Požymis	ŠS	95% PI	P dvipusis
Nugarinė fleksija $\geq 15^\circ$	3,40	2,62-4,44	0,019
Padinė fleksija > 30°	1,04	0,8-1,36	0,48
KBK $\leq 80^\circ$	1,24	0,96-1,62	0,347

KBK – kulnakaulio blauzdikaulio kampas

5.5. Deformacijos sunkumo įtaka pėdos funkcijai

Analizuojant tiriamųjų duomenis, buvo lyginti pooperaciniai klinikiniai parametrai, o tiriamieji suskirstyti į grupes pagal pradinę deformacijos sunkumą naudojant DS. Pirmai grupei (1) priskyrėme pacientus, kuriems tyrimo pradžioje buvo nustatyta vidutinio sunkumo deformacija pagal DS (<10 balų), antrai grupei (2), kuriems buvo nustatyta sunki deformacija (=10<15 balų) ir trečiai grupei (3) – labai sunki deformacija (≥ 15 balų) naudojant DS.

Nustatyta, kad pacientai, kuriems buvo labai sunkaus laipsnio deformacija (pagal DS) gydymo pradžioje, pėdos NFI buvo statistiškai mažesnė gydymo pabaigoje nei tiems, kuriems buvo vidutinė deformacija (pagal DS).

5.5.1 lentelė. Klinikinių parametrų palyginimas tarp grupių pagal deformacijos sunkumą (DS), lyginant labai sunkią deformaciją (3 grupė) su sunkia (2 grupė) ir vidutine (1 grupė) – ANOVA

Judesių amplitudė, °	Vidurkis $\pm$ SD			p
	1 grupė, n=9	2 grupė, n=34	3 grupė, n=12	
NFI	18,22 $\pm$ 4,18*	17,47 $\pm$ 4,07	14,33 $\pm$ 5,96	0,06
PFI	36,67 $\pm$ 3,00	34,53 $\pm$ 3,42	34,83 $\pm$ 3,76	0,26
Supinacija	24,00 $\pm$ 4,69	25,12 $\pm$ 4,07	25,50 $\pm$ 4,10	0,70
Pronacija	16,22 $\pm$ 4,06	15,00 $\pm$ 4,16	15,17 $\pm$ 3,56	0,72

*Tarp 1 ir 3 grupių p=0,04.

NFI- nugarinė fleksija; PFI- padinė fleksija

Įvertinus gautus rezultatus, galima teigti, kad labai sunki deformacija, nustatyta pagal DS, gali lemti prastesnę pėdos NFI 2 metų amžiaus vaikams.

5.6. Komplikacijos

Gydymo eigoje iki 6 mėnesių amžiaus trims pėdoms (5,45 proc.) buvo nustatytos nuospaudos kulno srityje dėl abdukcinių įtvarų; jos sugijo be jokių liekamųjų reiškinių. Penkioms pėdoms iš I grupės (17,86 proc.), PAĮ dėvėjimo metu, buvo nustatyti deformacijos recidyvai, kurie buvo koreguoti pakartotinio gipsavimo metu. I grupėje 2 m. amžiaus vaikams buvo nustatyti recidyvai 4 pėdose (14,29 proc.). Trims pėdoms recidyvai kliniškai pasireiškė dinamine supinacija, vienai – dinamine supinacija kartu su *varus* tipo deformacija. Nustatyta, kad visiems šiems pacientams gydymo pradžioje deformacijos sunkumas pagal PS buvo 5 ir daugiau balo, o pagal DS 11 ir daugiau balų kas atitiko sunkią ir labai sunkią pėdos deformaciją. II grupėje nė vienam pacientui po operacijos nebuvo nustatyta nei hiperkorekcijos, nei dinaminės supinacijos. Visais atvejais kliniškai buvo fiksuojama normali raumens veikla.

5.7. Vaikų ir paauglių gyvenimo kokybės analizė

Vertinant Peds QL tėvų ataskaitą apie labai mažus vaikus, pastebėta, kad statistiškai reikšmingas balų vidurkio skirtumas tarp I ir II grupių nustatytas bendroje PSFS skalėje ($p=0,03$) ir PSFS poskalėje EFS ($p<0,001$). Balų skaičius buvo didesnis II grupėje ir reiškia, kad psichinę-socialinę, o ypač emocinę būklę, geriau vertina II grupės tiriamųjų tėvai. FFS ($p=0,26$), SFS ($p=0,17$) ir FMS ($p=0,9$) abiejose grupėse tėvai vertina panašiai, ir šių skalių balų vidurkiai statistiškai reikšmingai tarp grupių nesiskyrė (5.7.1 lentelė).

Vertinant FFS, didžioji dalis abiejų grupių tėvų atsakė, kad jų vaikams „niekada“ arba „beveik niekada“ nekyla problemų dėl fizinės veiklos ir tik „kartais“ (11,31 proc. atvejų) I grupėje ir (8,33 proc. atvejų) II būna problemų dėl bėgiojimo, aktyvaus žaidimo ar mankštos ar jaučiamas žemas energijos lygis. Pasak tėvų, „kartais“ skausmą jaučia 4,76 proc. I grupės ir 5,56 proc. II grupės tiriamųjų. Nė vienas iš tėvų nenurodė, kad jų vaikams „dažnai“ arba „beveik visada“ kyla fizinių problemų. Tačiau vertinant EFS, tik 67,62 proc. I grupės tėvų ir net 86,67 proc. II grupės tėvų teigė, kad jų vaikai „niekada“ arba „beveik niekada“ neturi emocinių problemų. I grupės 10,48 proc. vaikų turėjo „dažnų“ emocinių problemų, iš kurių 6,67 proc. nurodė miego problemų. SFS, socialinių problemų „niekada“ ar „beveik niekada“ neturėjo atitinkamai 90,48 proc. I grupės ir 97,78 proc. II grupės pacientų, tačiau atsakymai „kartais“ buvo dažnesni I grupėje. Kadangi ši anketa naudojama 2 metų vaikams, kurių tik nedidelė dalis lanko ugdymo įstaigas, FMS buvo vertintos tik septyniose anketose I grupėje ir aštuoniose II grupėje. Visi tiriamieji nurodė, kad dėl ligos neturi problemų lankant ugdymo įstaigas (5.7.2 lentelė).

Įvertinus anketos duomenis, galima teigti, kad vertindami PSFS ir EFS, statistiškai reikšmingai dažniau problemų nurodė I grupės pacientai. Atsakymus „niekada“ ar „beveik niekada“ abiejų grupių tėvai nurodė vienodai dažnai, tačiau tikimybė, kad I grupės tėvų atsakymas į klausimus FFS, EFS, SFS skalėse bus „kartais“, atitinkamai 2,51 karto, 3,67 karto ir 25 kartus didesnė nei II grupėje (5.7.3 lentelė).

5.7.1 lentelė. Tėvų apklausos rezultatai taikant bendrąją PedsQL skalę

Peds QL skalė	Balų suma, vidurkis±SD		p
	I grupė, n=21	II grupė, n=18	
Visa skalė	83,82±14,44	88,74±12,96	0,13
FFS	86,01±13,82	87,67±14,37	0,26
PSFS	83,09±15,72	89,10±12,84	0,03
EFS	67,14±22,82	81,39±16,67	<0,001
SFS	88,10±13,50	91,11±10,60	0,17
FMS	94,04±7,60*	94,79±10,21**	0,9

*n=7; **n=8.

FFS - fizinio funkcionavimo skalė; PSFS - psichosocialinio funkcionavimo skalė; EFS - emocinio funkcionavimo skalė; SFS – socialinio funkcionavimo skalė; FMS – funkcionavimo mokykloje skalė

5.7.2 lentelė. Tėvų apklausos rezultatų balais procentinė išraiška

Peds QL skalė	Atsakymai balais, n (proc.)	I grupė	II grupė
FFS	≤1	149 (88,69)	132 (91,67)
	2	19 (11,31)	12 (8,33)
	>2	n.d.	n.d.
PSFS			
EFS	≤1	71 (67,62)	78 (86,67)
	2	23 (21,90)	12 (13,33)
	>2	11 (10,48)	n.d.
SFS	≤1	95 (90,48)	88 (97,78)
	2	10 (9,52)	2 (2,22)
	>2	n.d.	n.d.
FMS	≤1	21 (100)	14 (100)
	2	n.d.	n.d.
	>2	–	–

≤1: 0 – „niekada“; 1 – „beveik niekada“; 2 – „kartais“; >2: 3 – „dažnai“; 4 – „visada“; n. d. – nėra duomenų.

FFS - fizinio funkcionavimo skalė; PSFS - psichosocialinio funkcionavimo skalė; EFS - emocinio funkcionavimo skalė; SFS – socialinio funkcionavimo skalė; FMS – funkcionavimo mokykloje skalė

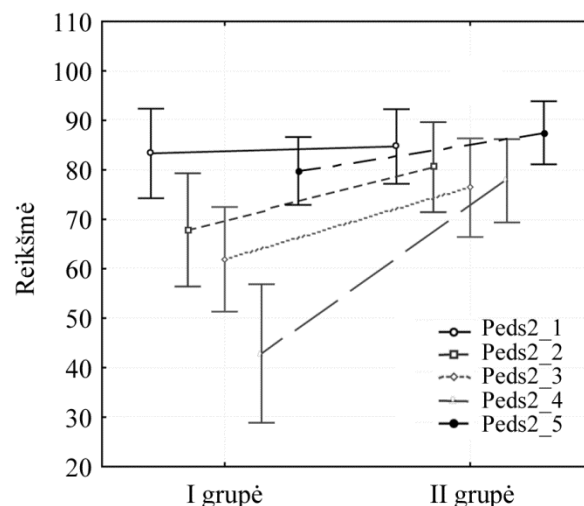
5.7.3 lentelė. PedsQL atsakymų reikšmingumas: ŠS ir jo 95 proc. pasikliautinis intervalas (I grupė prieš II grupę)

Požymis	ŠS	95% PI	P dvipusis
FFS, „2“ balai	2,51	1,96–3,22	0,04
EFS, „2“ balai	3,67	2,91–4,65	0,004
SFS, „2“ balai	25	16,76–37,3	<0,001

„2“ – „kartais“

FFS - fizinio funkcionavimo skalė; EFS - emocinio funkcionavimo skalė; SFS – socialinio funkcionavimo skalė

Vertinant tėvų apklausos rezultatus, kiekvienas klausimas buvo analizuojamas ir atskirai, ir santykyje su kitais tos pačios skalės klausimais. Statistiškai reikšmingo skirtumo tarp I ir II grupių nenustatyta nė tarp vieno FFS ir FMS klausimo. Tačiau vertinant EFS, skirtumas tarp grupių buvo reikšmingas nurodant du anketos klausimus: „pyktį“ ir „sunkumus miegant“. Ir pyktį ($F=4,27$; $l_s=1$; $p=0,046$), ir sunkumus miegant ($F=18,38$, $l_s=1$, $p<0,001$) statistiškai reikšmingai dažniau nurodė I grupės pacientų tėvai (5.7.1 pav.). Tarp kitų EFS klausimų statistiškai reikšmingo skirtumo nenustatyta. Vertinant SFS, statistiškai reikšmingai daugiau I grupės respondentų nurodė, kad „negali daryti to, ką gali daryti kiti to paties amžiaus vaikai“ ($F=6,00$; $l_s=1$; $p=0,02$). Tarp kitų SFS klausimų sttistiškai reikšmingo skirtumo nenustatyta (5.7.2 pav.).

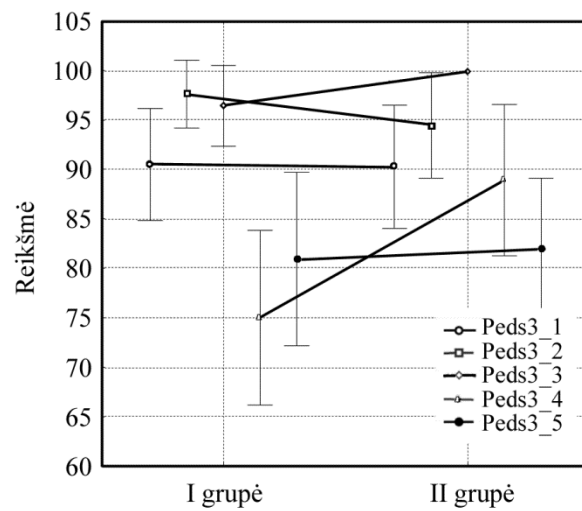


5.7.1 pav. Emocinio funkcionavimo skalės (EFS) atsakymų skirtumų grafinė išraiška

„Pyktis“: $F=4,27$; $l_s=1$; $p=0,046$; „sunkumai miegant“: $F=18,38$, $l_s=1$, $p<0,001$.

Peds 2_1 - „bijojimas ir išsigandimas“; Peds 2_2 – „nuliūdimas ar nusiminimas“;

Peds 2_3 - „pyktis“; Peds 2_4 – „sunkumai miegant“; Peds 2_5 – „nerimavimas“.



5.7.2 pav. Socialinio funkcionavimo skalės (SFS) atsakymų skirtumų grafinė išraiška

„Negalėjimas daryti tai, ką gali daryti to paties amžiaus vaikai“: $F=6,00$; $l/s=1$; $p=0,02$.

Peds 3_1 – „žaidimas su kitais vaikais“; Peds 3_2 – „kitų vaikų nenoras su juo(a) žaisti“; Peds 3_3 – „kitų vaikų šaipymasis iš jo(os)“; Peds 3_4 – „negalėjimas daryti tai, ką gali daryti jo(s) amžiaus vaikai“; Peds 3_5 – „neatsilikimas žaidžiant su kitais vaikais“

6. REZULTATŲ APTARIMAS

„The early history of clubfoot is the history of the lame and crippled child. Throughout the ages the fate of a deformed child depended on the attitude of the society“ (angl.). „Ankstyva šleivapėdystės istorija yra suluošintų ir šlubuojančių vaikų istorija. Nuo senų laikų šių vaikų likimas priklausė nuo visuomenės požiūrio“ (E.H.Strach [13]).

Per pastaruosius keletą dešimtmečių iš esmės pasikeitė šleivapėdystės gydymo taktika. Pritaikius Ponseti metodiką ir žymiai sumažinus didelės apimties chirurgijos poreikį, tinkamai ir laiku gydoma šleivapėdystė patyrusio ortopedo rankose gali būti visiškai koreguojama ir kontroliuojama patologija. Tačiau negydoma ar netinkamai gydoma šleivapėdystė yra didžiulė fizinė, psichologinė ir socialinė negalia. Todėl visame pasaulyje visais laikais vaikų ortopedai sprendžia tuos pačius klausimus – kaip saugiai, greitai ir be didesnio poveikio vaiko fiziniui ir psichiniui bei socialiniam vystymuisi koreguoti šią dažną ir sudėtingą patologiją, kad vaikas turėtų mobilias, stiprias ir nereikalaujančias specialios avalynės pėdas.

Šiandien auksinis šleivapėdystės gydymo standartas yra konservatyvus Ponseti metodas – gipsavimas ir ilgalaikis įtvarų dėvėjimas. Pasaulinėje literatūroje pateikiami geri ir labai geri šio metodo taikymo rezultatai [77, 79], tačiau recidyvų dažnis taip pat yra didelis ir siekia nuo 7 iki 78 proc. [88, 101–103, 132]. Dažniausia deformacijos recidyvų priežastis yra PAĮ nedėvėjimas. Ilgalaikis įtvarų dėvėjimo terminas vargina vaikus ir tėvus, sukelia nepasitenkinimą ir mažina norą juos dėvėti. Visa tai yra paskata ieškoti tinkamų sprendimų kaip minimaliai invazyviai apsaugoti pėdas nuo recidyvų jau ankstyvame amžiuje. BPRST šleivapėdystės recidyvų korekcijoje naudojama jau pakankamai seniai. BPRST yra ekstrasanarinė ir mažai traumuojanti operacija. Jos poveikis gydant šleivapėdystę vyresniems nei 2 metų vaikams yra aprašomas literatūroje, bet daugiausia retrospektyviose studijose [112, 116, 117]. Analizuojant mokslinę literatūrą, stigo perspektyvių studijų, lyginančių BPRST ir kito gydymo metodo efektyvumą, o perspektyvių studijų, analizuojančių ankstyvą BPRST poveikį pėdos funkcijai, literatūroje nerasta. Todėl šioje studijoje buvo modifikuota Ponseti rekomenduojama gydymo taktika ir taikyta ankstyva BPRST siekiant sumažinti recidyvų dažnį dėl įtvarų nedėvėjimo, o atlikus ankstyvą operaciją bei atsisakius įtvarų dėvėjimo, gauti panašius rezultatus kaip ir taikant tradicinį konservatyvų Ponseti metodą. Pagrindinis šios studijos tikslas – įvertinti klinikinius ir radiologinius gydymo rezultatus.

Buvo atlikta BPRST į kubakaulį, kuris jau pakankamai gerai matomas rentgenologiškai ir yra didelis, kad būtų galima saugiai padaryti kanalą kaule ir nepažeisti kremzlinio sluoksnio 6 mėn. amžiaus vaikams, nes išorinis pleištukas, į kurį standartiškai atliekama BPRST [99, 112, 114–117, 127] šiame amžiuje dažniausiai dar nematomas ir/arba yra labai mažas. Literatūroje publikuotų studijų duomenų apie neigiamą transpozicijos poveikį į kubakaulį nebuvo rasta. Ponseti studijoje, kur buvo vertinti 94 pėdų gydymo rezultatai, 33 proc. atvejų BPRST buvo atlikta į išorinį pleištuką, o 8,5 proc. į kubakaulį. Po 5–12 stebėsenos metų hiperkorekcijos nebuvo nustatyta, o varus recidyvas buvo nurodytas 23,1 proc. atvejų. Tikėtina, kad kai kuriais atvejais atlikus transpoziciją į kubakaulį, būtų buvę galima išvengti šių komplikacijų [31].

Pradiniame gydymo etape deformacijos sunkumas buvo vertintas pagal Pirani ir Dimeglio skales, kurios yra plačiai naudojamos visame pasaulyje. Vėlesniame tyrimo etape, naudojant PS ir

DS, buvo vertinta gydymo eiga ir galimi recidyvai, kurie įvardyti kaip bet kurio PS ar DS komponento atkrytis iki pradinio vertinimo pradėjus gydymą. Kaip ir kitose studijose [164], gydymo pradžioje pagal PS ir DS vyravo sunkios formos šleivapėdystė. Tačiau kituose tyrimo etapuose nė vienoje pėdoje nebuvo nustatyta nei sunkios, nei labai sunkios deformacijos. Dėl to galima teigti, kad mūsų atveju kaip ir kitų autorių duomenimis, vertinant pagal deformacijos sunkumo skales recidyvų nebuvo [100]. Gydymo eigoje II grupėje atsirado DS equinus požymio nežymus pablogėjimas, o I grupėje – varus požymio pablogėjimas. Tai atitiko tyrimo eigoje gautus klinikinius ir radiologinius rodinius, bet skirtumas nebuvo statistiškai reikšmingas. Manoma, kad abi klasifikacijos yra paprastos, lengvai naudojamos ir atspindi deformacijos korekciją, todėl gali būti naudojamos pradiniam deformacijos korekcijos įvertinimui.

Iš visų vertintų klinikinių parametrų labai svarbus yra pėdos NFI, kuri atspindi equinus komponento korekciją. Labai svarbus aspektas yra pėdos NFI pokyčiai atlikus BPRST. Kadangi BPR (*m. tibialis anterior*) yra vienas pagrindinių pėdos tiesėjų, todėl po transpozicijos raumens veikla gali susilpnėti. Vis dėlto daugumoje atliktų studijų, kuriose buvo vertinamas BPRST poveikis pėdos funkcijai, neigiamo transpozicijos poveikio pėdos NFI nebuvo nustatyta [30, 112, 116, 119] ar net buvo pastebėtas pagerėjimas [115]. Dėl to BPRST laikoma stabilizuojančia pėdą ir atstatančia pėdos funkciją operacija. Tik pavienių autorių straipsniuose kalbama apie nežymų DFI sumažėjimą po atliktos BPRST [99]. Tačiau tiesiogiai šių ir savo studijos lyginti negalima, nes jose BPRST buvo atlikta vyresnio amžiaus vaikams su jau esamu deformacijos recidyvu ar su deformacijos recidyvu, atsiradusiu dėl atliktų kitų operacijų. Be to, rezultatai buvo vertinti vyresniems vaikams ar net paaugliams. Kaip ir daugelis autorių sutinkame, kad pradiniam gydymo etape, prieš PA, 15 laipsnių NFI yra kritinė riba [36, 102], tačiau vertinant vėlesnius gydymo rezultatus ir faktą, kad NFI fiziologiškai mažėja vaikui augant, pakankama NFI laikoma, kai ji didesnė nei 5 laipsniai [103, 165, 166]. Bor [103] studijoje nurodoma didesnė nei 5 laipsnių NFI 89 proc. pėdų, Radler [165] – 97 proc. pėdų. Šiame darbe NFI nebuvo mažesnės negu 5 laipsniai. I grupėje mažesnė nei 10 laipsnių NFI buvo 3,57 proc., o II – 11,11 proc. atvejų. Tokie duomenys sutampa su Radlerio studijos duomenimis – 9 proc. pėdų. Vidutinė NFI reikšmė, pateikta literatūroje, yra 13,9–15,9 laipsnio [165,166] atitiko šiame darbe pateiktus duomenis – 18,21 laipsnio I ir 15,56 laipsnio II grupėje. Nors galutiniai rezultatai abiejose grupėse ir atitinka literatūroje pateiktus rezultatus ir yra normos ribose, tačiau buvo nustatyta NFI mažėjimo tendencija II grupėje, kurią parodė ir ŠS skaičiavimai. Pėdos NFI tarp grupių nesiskyrė tik 6 mėnesių amžiaus vaikams, o 1 m. ir 2 metų amžiuje statistiškai reikšmingas skirtumas tarp grupių buvo nustatytas. Dinamikoje nuo 6 mėnesių amžiaus iki 2 metų NFI I grupėje padidėjo 0,21 laipsnio, o II grupėje sumažėjo 0,51 laipsnio. Tačiau taip pat nustatyta, kad NFI II grupėje mažėjo tik nuo 6 mėnesių amžiaus (po atliktos BPRST) iki 1 metų amžiaus, o vėliau po truputį didėjo. Manoma, kad 2 metų amžiuje atsakyti ar ankstyvas operacijos amžius ir įtvarų atsisakymas gali turėti reikšmės NFI sumažėjimui negalima, nes tam reikalingos ilgesnės studijos. Be to, reikėtų vertinti ir pradinį deformacijos sunkumą, kuris, kaip rodo čia pateikti rezultatai, gali sąlygoti NFI sumažėjimą. Šios studijos duomenys rodo, kad esant labai sunkiai deformacijai pagal DS, NFI sumažėjimas buvo statistiškai reikšmingas lyginant su vidutine deformacija ($p=0,04$). Labai sunkių (≥ 15 balų) deformacijų pagal Dimeglio skalę I grupėje nustatyta 17,86 proc. atvejų, o II grupėje – net 25,93 proc. atvejų.

PFl judesių amplitudė dinamikoje saikingai padidėjo abiejose grupėse, bet tarp grupių statistiškai reikšmingai skyrėsi tik 1 metų amžiuje, o 2 metų amžiuje (praėjus 18 mėnesių po operacijos II grupės pacientams) PFl judesių amplitudė tarp grupių nesiskyrė, o amplitudės vidurkiai buvo panašūs į duomenis, pateiktus mokslinėje literatūroje [68, 99].

BPR yra pagrindinis pėdos tiesėjas ir supinatorius ir dėl neaiškios priežasties jo aktyvumas šleivapėdystės atveju dažnai yra padidėjęs. Todėl atlikus BPRST, į išorinę pėdos dalį atstatomas pėdos invertorių ir evertorių disbalansas ir sumažinama aktyvi pėdos supinacijos jėga bei padidinama pronacijos jėga. Aktyvią raumens jėgą vyresniam jau sugebančiam vykdyti nurodymus vaikui galima išmatuoti atliekant dinamometrinį tyrimą, tačiau šioje studijoje tokio tyrimo nenaudojome dėl per mažo tiriamųjų amžiaus. Tačiau Rose nustatė, kad dinamometrinis tyrimas gali būti atliekamas ir labai mažiems, 3–4 metų amžiaus, vaikams [144]. Gray tyrime naudojo dinamometrinį tyrimą ir pastebėjo, kad pėdos supinacijos pronacijos disbalansas, kuris buvo labai ryškus iki BPRST, išnyko jau po 3 mėnesių po operacijos (supinacijos jėga sumažėjo 3 proc., nors pronacija padidėjo 4 proc.), tačiau pasyviai pėdos pronacijai ir supinacijai BPRST neturėjo didesnio poveikio [99]. Šioje studijoje pėdos supinacijos ir pronacijos judesių amplitudė abiejose grupėse atitiko duomenis, pateiktus literatūroje [68, 99]. Nors pėdos supinacijos dinamika nuo 6 mėnesių iki 2 metų amžiaus abiejose grupėse buvo statistiškai reikšminga ir saikingai padidėjo abiejose grupėse, bet vidurkių skirtumų tarp grupių nenustatyta nė viename amžiaus tarpsnyje. Pėdos pronacija gydymo eigoje tarp grupių statistiškai reikšmingai nesiskyrė; ir šiame, ir kitų autorių darbuose nebuvo nustatyta hiperpronacijai būdingų požymių 2 metų amžiaus vaikams [99,116].

Pėdos statinei funkcijai įvertinti buvo naudotas FPI. FPI gali būti naudojamas ir vaikams, ir suaugusiems [145–149]. FPI galima naudoti jauname amžiuje. Jauniausias amžius, nurodomas literatūroje, yra 3 metai [99, 146, 148, 149, 167]. Literatūroje pateikiamas FPI panaudojimas esant skirtingai pėdos patologijai, tačiau šleivapėdystės atveju FPI buvo naudotas tik Gray studijoje [99]. Ir gydymo pradžioje, ir paskutinio stebėjimo metu FPI buvo statistiškai mažesnis BPRST grupėje, atitinkamai 4,8 ir 1,2 balo, bet pėdos hiperpronacijos ar hipersupinacijos nebuvo nustatyta. Šios studijos duomenimis I grupėje FPI buvo $2,04 \pm 1,95$, II atitinkamai $2,52 \pm 1,95$ balo, kas atitinka normalios pėdos kriterijus pagal FPI. Statistiškai reikšmingo skirtumo tarp grupių nebuvo.

Darbe įrodyta, jog nė vienas gydymo metodas nesutrikdė vaikams pradėti laiku vaikščioti. Vaikščioti I grupės vaikai pradėjo vidutiniškai 13,29 mėnesių amžiaus, o II grupės – 12,78 mėnesių amžiaus. Vidutinis laikas, pateiktas literatūroje, kai vaikai pradeda žengti pirmuosius žingsnius, yra nuo 13,9 iki 14,5 mėnesių amžiaus [48, 49].

Analizuojant rentgenologinius parametrus, visi šiame darbe vertinti kampai abiejose grupėse 2 metų amžiuje atitiko radiologinių kampų normos ribas ir buvo panašūs į kitų autorių skelbiamus duomenis, vertinančius šleivapėdystės gydymo rezultatus [55, 59, 64, 67]. Vienas svarbiausių rentgenologinių parametrų yra ŠKK, atspindintis varus deformaciją. Svarbu, jog šiame darbe ŠKK (P) ir ŠKI duomenys yra statistiškai reikšmingi – nustatytas padidėjimas II grupės pacientams. ŠKK (Š) taip pat buvo didesnis II grupės pacientams, bet statistiškai reikšmingo skirtumo nebuvo. II grupėje ŠKK (P) didėjo per visą tyrimo laikotarpį 3,5 laipsnio, o I grupėje mažėjo 1,7 laipsnio ir skyrėsi tarp abiejų grupių pacientų 2 metų amžiuje. Svarbu nustatyti kokio dydžio ŠKK kampas turėtų būti „norma“ vaikams. Ar visiems vaikams, nepriklausomai nuo patologijos, ŠKK turi būti vienodas?

Literatūroje plačiausias šio kampo ribas nurodo Beatson [62] – 10–60 laipsnių. Sveikiems vaikams šio kampo normali reikšmė yra individuali ir skirtinga. Mūsų manymu tik didesnis negu 30 laipsnių ŠKK abiejose projekcijose užtikrina gerą šleivapėdystės korekciją [55, 67]. Šios studijos rezultatai parodė, kad tikimybė, jog ŠKK (P) ir ŠKK (Š) bus didesnis negu 30 laipsnių (kas užtikrina gerą deformacijos korekciją ir recidyvų prevenciją) atliekant BPRST, yra atitinkamai 4,04 ir 1,67 kartus didesnė nei taikant Ponseti metodą. Manome, kad tokiems pokyčiams didžiausią reikšmę turėjo inversijos sumažėjimas ir eversijos padidėjimas dėl BPRST, nors hiperkorekcijai būdingų pronacijos ir valgus radiologinių požymių nebuvo nustatyta. Reikia įvertinti tai, kad augimo metu dėl anatominio šokikaulio kaulėjimo branduolio formos pokyčių ŠKK fiziologiškai sumažėja 10 procentų [59], todėl viršutinė šio kampo normos riba atspindi ŠKK vaikui iki 5 metų amžiaus.

Perspektyvių studijų, kuriose būtų vertinti rentgenologiniai parametrai tarp pacientų po atliktos BPRST ir gydytų konservatyviai, nerasta. Vienintelėje perspektyvioje Gray studijoje, lyginančioje Ponseti ir BPRST įtaką šleivapėdystės gydymo rezultatams, rentgenologiniai parametrai nebuvo lyginti. Kitose labai negausiose retrospektyviose studijose pateikiami labai prieštaringi radiologinių kampų pokyčiai dėl BPRST. Ponseti patirtis rodo, kad BPRST turi labai didelę įtaką ŠKK padidėjimui ir žymiai sumažina didelės chirurgijos poreikį gydant šleivapėdystę [7]. Panašiai kaip ir šioje studijoje radiologiniai duomenys, atspindintys varus komponentą, pagerėjo ir Kuo studijoje [115], kurioje 42 vaikams vidutiniškai 5,3 metų amžiaus buvo atlikta BPRST. Tačiau visiškai prieštaringi rezultatai pateikti dviejose ilgalaikėse retrospektyviose studijose, kuriose duomenys vertinti jau suaugusių pacientų, prieš tai gydytų taikant BPRST. Holt studijoje per 37–55 stebėsenos metus nustatyta, kad ŠKK (P) buvo mažesnis atliekant BPRST nei taikant konservatyvų Ponseti metodą, tačiau tai neturėjo įtakos klinikiniais požymiams. Išvadoje autorius teigia, kad BPRST yra efektyvus gydymo metodas tolesnių recidyvų profilaktikai ir neturi neigiamos įtakos pėdos funkcijai [117], o Lampasi nustatė, kad BPRST turėjo įtakos tik pėdos adduktus komponento sumažėjimui, o ŠKK bei supinacija reikšmingai nesiskyrė, tačiau dėl didelio komplikacijų skaičiaus rekomenduoja atsargiai vertinti BPRST naudą [114]. Metodologiškai lyginti šios studijos duomenis su šių autorių duomenimis negalima, nes Lampasi studijoje operacijos buvo atliekamos deformuotoms ir iš dalies ar visiškai rigidiškoms pėdoms, o rezultatai buvo vertinti jau suaugusių žmonių. Manoma, kad negalima tiesiogiai lyginti elastingos vaikiškos ir suaugusio žmogaus pėdos funkcijos. Mūsų manymu ŠKK abiejose projekcijose yra svarbus kriterijus, vertinantis pėdos varus tipo deformaciją.

ŠIPK atspindi pėdos adductus deformaciją, kuri yra vienas iš keturių šleivapėdystės komponentų. *Adductus* komponentas pakankamai lengvai koreguojamas gipsavimo metu, o dėvint PAĮ, šios deformacijos korekcija yra užtikrinama. Buvo svarbu įvertinti ar atsisakius įtvarų dėvėjimo *adductus* deformacija nerecidvyuos. Šioje studijoje ŠIPK I grupėje buvo –3,32 laipsnio, II grupėje – 3,70 laipsnio, kas atitiko normalias šio kampo amplitudes [64, 67] ir BPRST atlikimas bei PAĮ nedėvėjimas neturėjo įtakos šio deformacijos komponento išsivystymui. Mokslinėje literatūroje tik Lampasi studijoje buvo vertintas BPRST poveikis ŠIPK pokyčiams. Rezultatai vertinti 10,8–35,6 metų amžiaus pacientams, BPRST buvo atlikta esant šleivapėdystės recidyvui ir buvo nustatytas *adductus* komponento ir ŠIPK pagerėjimas [114].

Nors pėdos nugarinės fleksijos sumažėjimas buvo nustatytas II grupėje, šį požymį atspindinčio rentgenologinio rodmens – KBK dydžio skirtumo – tarp grupių 2 metų amžiaus vaikams nenustatyta. Gydomo eigoje KBK I grupėje didėjo 4,2 laipsnio, o II grupėje – tik 2,6 laipsnio; 2 metų amžiaus reikšmės buvo panašios: 80,11 laipsnio I ir 79,59 laipsnio II grupėje. Kadangi nepavyko rasti studijų, vertinančių KBK kampo pokyčius dėl BPRST poveikio, buvo lyginami gauti tyrimo rezultatai su kitomis studijomis, kuriose buvo vertintas minėtas rentgenologinis parametras. Ernst B. Zwicko perspektyvios studijos duomenimis buvo lyginti Ponseti metodo ir chirurginio metodo gydymo rezultatai praėjus 3,5 metų po gydymo, nustatyta KBK mediana – 79 laipsniai [82]. Prasado duomenimis KBK, atspindintis labai gerus-patenkinamus šleivapėdystės korekcijos rezultatus po chirurginio gydymo, yra 58,1–81 laipsnis [64]. Ši ir kitos studijos rodo, kad KBK net ir koreguotos šleivapėdystės atveju, gydytos tiek Ponseti, tiek chirurginiu būdu, siekia viršutinę normos ribą. Todėl vertinant rentgenologinius parametrus, vertėtų atkreipti dėmesį į didesnę equinus recidyvo riziką esant didesniai negu 80 laipsnių kampui [55].

Šleivapėdystės atveju KAK rutiniškai nevertinamas, bet dažnai naudojamas vertinant plokščiapėdystės gydymo rezultatus. Kadangi kampo padidėjimas atspindi vidurinės pėdos dalies pronaciją ir abdukciją, mes jį matavome norėdami įvertinti galimą pėdos polinkį į hiperpronaciją po ankstyvos BPRST į kubakaulį [141]. Nė vienoje iš grupių nei klinikinių, nei rentgenologinių hiperpronacijos požymių nepastebėta, o KAK reikšmės atitiko normalios pėdos reikšmes. Galima teigti, kad BPRST neturėjo įtakos pėdos pronacijos padidėjimui 2 metų amžiaus vaikams.

Šiame tyrime naudojome PedsQL GCS klausimyną. PedsQL GCS patikimumas ir pagrįstumas buvo tikrintas vertinant 963 vaikų ir 1,629 tėvų anketas [158]. Rezultatai parodė, kad klausimynas yra tinkamas naudoti klinikiniais moksliniais tyrimais ir praktikai. Literatūroje galima rasti studijų, kuriose naudojami keli klausimynai siekiant įvertinti jų privalumus ir trūkumus. Lyginant PODCI ir PedsQL 4.0 klausimynus, buvo vertinta 428 tėvų ir 172 vaikų ataskaitos. Nustatyta stipri koreliacija 0,77 (95% PI, 0,72-0,82) tarp PODCI ir Peds QL klausimynų naudojimo vaikų ortopedijoje [168]. Vertinant specifinį šleivapėdystei DSI klausimyną, stipri koreliacija su Peds QL bendra, fizinio bei psichinio-socialinio funkcionavimo skale buvo nustatyta [156]. Todėl daug trumpesnis ir paprastesnis PedsQL klausimynas rekomenduojamas naudoti praktikoje. Gray savo studijoje, lyginančioje Ponseti metodo ir BPRST efektyvumą, naudojo TQLQ klausimyną, o praėjus dvylikai mėnesių po BPRST, tarp grupių nerado statistiškai reikšmingo skirtumo nė tarp vieno klausimo [99]. Mūsų rezultatai parodė, kad fizinę savo vaikų sveikatą, nepriklausomai koks gydymas jiems bebūtų skirtas, tėvai vertino gerai ir statistiškai reikšmingo skirtumo tarp grupių nebuvo ($p=0,26$). Tuo tarpu PSFS ($p=0,03$) ir jos poskalės EFS ($p<0,001$) reikšmės statistiškai reikšmingai skyrėsi tarp abiejų grupių, o rezultatai buvo daug prastesni tarp I grupės tiriamųjų. Trys klausimyno klausimai, kurie kėlė daugiausiai rūpesčių I grupės tėvams, lyginant su II grupe, buvo: 1) „pyktis“ ($p=0,046$); 2) „sunkumai miegant“ ($p<0,001$) ir 3) „negalėjimas daryti tai, ką gali daryti kiti to paties amžiaus vaikai“ ($p=0,02$). Manoma, kad pagrindinė šio rezultato priežastis yra PAĮ, kuriuos kiekvieno pietų ir nakties miego metu turi dėvėti I grupės tiriamieji. PAĮ neabejotinai apsunkina vartymąsi ir miego kokybę vaikams, todėl gali būti pykčio ir blogų emocijų priežastis.

Gydant šleivapėdystę, ypač esant vienpusei patologijai, ir gydytojui, ir tėvams dažnai kyla klausimas: ar pėda bus lygiai tokia pati kaip ir sveikoji pėda? Ponseti lygino koreguotos šleivos

pėdos (taikant Ponseti metodą) ir sveikos pėdos rentgenologinius rodmenis per 13–30 metų laikotarpį. Po ilgo stebėjimo patenkinami rezultatai buvo nustatyti 87,5 proc. pėdų, bet didžiajai daliai pėdų rentgenologiškai buvo rasta šokikaulio formos pakitimų, ŠKK sumažėjimas, laivakaulio padėties pakitimų ar pakitimų pašokikauliniame sąnaryje. Taip pat kliniškai buvo nustatyta NFL, supinacijos, pronacijos judesių sumažėjimas lyginant su sveika pėda [169]. Kitoje studijoje buvo lyginami šleivapėdystės po chirurginio gydymo ir sveikos pėdos rezultatai per 10 metų. Buvo nustatyta, kad DFI sumažėjimas buvo 65 proc. pėdų, PFI – 24 proc. [115]. Prasad lygino pėdų po chirurginio gydymo ir sveikų pėdų rentgenologinius ir klinikinius rezultatus 4–10 metų amžiaus pacientams. Buvo vertinta dvylika rentgenologinių parametrų. Nepaisant gerų klinikinių rezultatų, rentgenologiniai kampaai reikšmingai skyrėsi tarp sveikos ir koreguotos šleivos pėdos [64]. Šioje studijoje NFL ir PFI nepriklausomai nuo taikyto gydymo statistiškai reikšmingai buvo mažesnė šleivapėdystės atveju lyginant su sveika pėda, visais atvejais $p < 0,001$. Tačiau nenustatyta skirtumo tarp pasyvios pronacijos ir supinacijos judesių amplitudės tarp sveikos ir šleivos pėdos. Pagrindiniai rentgenologiniai rodmenys – ŠKK, ŠKI, KBK – statistiškai reikšmingai skyrėsi ir rodė blogesnį rentgenologinį vaizdą šleivos pėdos lyginant su sveika pėda, nors visų rentgenologinių parametrų vidurkiai atitiko literatūroje nurodomas normos ribas.

Apibendrinant galima teigti, kad ankstyva BPRST leidžia žymiai sumažinti įtvarų dėvėjimo trukmę ir pasiekti panašių rezultatų kaip ir taikant Ponseti metodą. BPRST yra svarbus vieno pagrindinių šleivapėdystės komponentų – pėdos *varus* – korekcijai. Be to, kaip rodo pačios naujausios studijos, BPRST vaidina didelį vaidmenį atstatant pėdos balansą [170]. Tačiau reikia atkreipti dėmesį į galimą NFL sumažėjimą. Studijoje yra keletas apribojimų. Vienas jų – trumpa, iki 2 metų, stebėsenos trukmė ir mažas tiriamųjų skaičius. Didžiausias recidyvų dažnis įvyksta iki 3–4 metų amžiaus, todėl darbo rezultatai ir mūsų patirtis rodo, kad reikalinga didesnė imtis ir ilgesnės trukmės studijos, kad būtų galima tiksliau įvertinti šiuos parametrus.

IŠVADOS

1. Pacientams, kuriems buvo atlikta ankstyva blauzdos priekinio raumens sausgyslės transpozicija, nustatyta mažesnė, bet išliekanti normos ribose pasyvi pėdos nugarinė fleksija, lyginant su pacientais kurie buvo gydomi tradiciniu Ponseti metodu ($p<0,05$).
Rentgenologiniai parametrai (šokikaulio kulnakaulio kampai ir indeksas) buvo geresni operuotiems pacientams ir statistiškai reikšmingai skyrėsi abiejose grupėse ($p<0,05$).
2. Pėdos judesiai bei rentgenologiniai parametrai buvo statistiškai reikšmingai blogesni abiejose tiriamųjų grupėse lyginant su sveika pėda, tačiau išliko normos ribose ($p<0,05$).
3. Pacientams, kuriems tyrimo pradžioje diagnozuota labai sunki šleivapėdystės forma, buvo nustatyta mažesnė pėdos nugarinė fleksija nei pacientams, kuriems buvo diagnozuota vidutinio sunkumo deformacija ($p<0,05$).
4. Vertinant gyvenimo kokybę, pacientų, kuriems buvo atlikta ankstyva blauzdos priekinio raumens sausgyslės transpozicija tėvai, psichosocialinę sveikatą ir emocinę savo vaikų būklę vertino geriau, lyginant su grupe kurioje buvo taikomas tradicinis Ponseti metodas ($p<0,05$).

PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS

Įvertinę literatūros ir atlikto tyrimo duomenis galime teigti, kad siekiant apsaugoti pėdas nuo deformacijos recidyvų, dažniausiai įvykstančių dėl įtvarų nedėvėjimo ir siekiant pagerinti vaiko gyvenimo kokybę, galima atlikti ankstyvą blauzdos priekinio raumens sausgyslės transpoziciją, kuri yra saugi operacija ir išvengiant ilgalaikio pėdų abdukcinių įtvarų dėvėjimo, leidžia pasiekti panašius gydymo rezultatus kaip ir taikant tradicinį Ponseti metodą.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Krogsgaard MR, Jensen PK, Kjaer I, Husted H, Lorentzen J, Hvass- Christensen B, Christensen SB, Larsen K, Sonne-Holm S. Increasing incidence of club foot with higher population density: incidence and geographical variation in Denmark over a 16-year period--an epidemiological study of 936,525 births. *Acta Orthop.* 2006;77(6):839-46.
2. Wallander H, Hovelius L, Michaelsson K. Incidence of congenital clubfoot in Sweden. *Acta Orthop.* 2006; 77(6):847-52.
3. Desai L, Oprescu F, DiMeo A, Morcuende JA. Bracing in the treatment of children with clubfoot: past, present, and future. *The Iowa Orthopaedic Journal.* 2010;30:15-23.
4. Gurnett CA, Alaei F, Kruse LM, Desruisseau DM, Hecht JT, Wise CA, Bowcock AM, Dobbs MB. Asymmetric Lower-Limb Malformations in Individuals with Homeobox PITX1 Gene Mutation. *Am J Hum Genet.* 2008; 83(5): 616–622
5. Cartlidge I. Observations on the epidemiology of club foot in Polynesian and Caucasian populations. *J Med Genet.* 1984; 21(4): 290–292.
6. Chung CS, Nemecek RW, Larsen IJ, Ching GH. Genetic and epidemiological studies of clubfoot in Hawaii. General and medical considerations. *Hum Hered.* 1969;19:321–342.
7. Ponseti I. *Congenital Clubfoot: Fundamentals of Treatment.* Oxford, UK: Oxford University Press; 1996; 61-84.
8. Parker SE, Mai CT, Strickland MJ, Olney RS, Rickard R, Marengo L, Wang Y, Hashmi SS, Meyer RE. Multistate study of the epidemiology of clubfoot. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol.* 2009; 85(11):897-904.
9. Byron-Scott R, Sharpe P, Hasler C, Cundy P, Hirte C, Chan A, Scott H, Baghurst P, Haan E. A South Australian population-based study of congenital talipes equinovarus. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 2005; 19:227–37.
10. Carey M, Bower C, Mylvaganam A, Rouse I. Talipes equinovarus in Western Australia. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 2003; 17(2):187-94
11. Andersen MO, Buus L, Holst H, Solgaard S. Increasing incidence of clubfoot in the county of Frederiksborg. *Ugeskr Laeger.* 1998;6; 160(28):4215-7.
12. Laaveg SJ, Ponseti IV. Long-term results of treatment of congenital club foot. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62(1):23-31.
13. Rickham PP. *Historical Aspects of Pediatric Surgery.* Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 1986;20: 215–237
14. Dobbs MB, Gordon JE, Schoenecker PL. Absent posterior tibial artery associated with idiopathic clubfoot: a report of two cases. *J Bone Joint Surg Am.* 2004; 86:599–602.
15. Hootnick DR, Levinsohn EM, Crider RJ, Packard DS. Congenital arterial malformations associated with clubfoot. A report of two cases. *Clin Orthop Relat Res.* 1982; 167:160-3.
16. Ippolito E, Ponseti IV. Congenital club foot in the human fetus. A histological study. *J Bone Joint Surg Am.* 1980; 62(1):8-22.
17. Ippolito E. Update on pathologic anatomy of clubfoot. *J Pediatr Orthop Br.* 1995; 4:17–24.

18. Shapiro F, Glimcher MJ. Gross and histological abnormalities of the talus in congenital club foot. *J Bone Joint Surg Am.* 1979; 61(4):522-30.
19. Wynne-Davies R. Family studies and the cause of congenital club foot. Talipes equinovarus, talipes calcaneo-valgus and metatarsus varus. *J Bone Joint Surg Br.* 1964; 46: 445–463.
20. Lochmiller C, Johnston D, Scott A, Risman M, Hecht JT. Genetic epidemiology study of idiopathic talipes equinovarus. *Am J Med Genet.* 1998; 79: 90–96.
21. Engell V, Damborg F, Andersen M, Kyvik KO, Thomsen K. Club foot. A twin study. *J Bone Joint Surg Br.* 2006; 88-B(3): 374-376.
22. The Canadian Early and Mid-Trimester Amniocentesis Trial (CEMAT) Group*. Randomised trial to assess safety and fetal outcome of early and midtrimester amniocentesis. *Lancet.* 1998;351 (9098):242-7.
23. Farrell SA, Summers AM, Dallaire L, Singer J, Johnson LM, Wilson RD. Club foot, an adverse outcome of early amniocentesis: disruption or deformation? *J Med Genet.* 1999;36:843–846.
24. Honein MA, Paulozzi LJ, Moore CA. Family History, Maternal Smoking, and Clubfoot: An Indication of a Gene- Environment Interaction. *Am J Epidemiol.* 2000;152(7):658-65.
25. Skelly AC, Holt VL, Mosca VS, Alderman BW. Talipes equinovarus and maternal smoking: a population-based case-control study in Washington state. *Teratology.* 2002; 66(2):91-100.
26. Dodwell E, Risoe P, Wright J. Factors Associated With Increased Risk of Clubfoot: A Norwegian National Cohort Analysis. *J Pediatr Orthop.* 2015;35(8):e104-9.
27. Staheli LT. Neuromuscular Disorders of Infancy, Childhood, and Adolescence – A Clinician’s approach. *Fundamentals of pediatric orthopedics.* Fourth edition. Lippincott Williams&Wilkins. 174-175
28. Sætersdal C, Fevang JM, Fosse L, Engesæter LB. Good results with the Ponseti method. A multicenter study of 162 clubfeet followed for 2–5 years. *Acta Orthop.* 2012; 83(3): 288–293.
29. Porecha MM, Parmar DS, Chavda HR. Mid-term results of Ponseti method for the treatment of congenital idiopathic clubfoot-(a study of 67 clubfeet with mean five year follow-up). *J Orthop Surg Res.* 2011; 6:3.
30. Wainwright AM, Auld T, Benson MK, Theologis TN. The classification of congenital talipes equinovarus. *J Bone Joint Surg [Br].* 2002; 84(7):1020-4.
31. Ponseti IV, Smoley EN. The Classic: Congenital Club Foot: The Results of Treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 2009; 467(5): 1133–1145.
32. Diméglio A, Bensahel H, Souchet P, Mazeau P, Bonnet F. Classification of clubfoot. *J Pediatr Orthop B.* 1995; 4(2):129-36.
33. Shabtai L, Segev E, Yavor A, Wientroub S, Hemo Y. Prolonged use of foot abduction brace reduces the rate of surgery in Ponseti-treated idiopathic club feet. *J Child Orthop.* 2015; 9:177–182
34. Tachdjian MO. *The Child Foot.* WB Saunders; Philadelphia: 1985: 139–239.
35. Chu A, Labar A, Sala D, Van Bosse H, Lehman W. Clubfoot classification: correlation with Ponseti cast treatment. *J Pediatr Orthop.* 2010;30:695–699.

36. Bergerault F, Fournier J, Bonnard C. Idiopathic congenital clubfoot: Initial treatment. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2013; 99(1):S150–S159
37. Dobbs MB, Rudzki JR, Purcell DB, Walton T, Porter KR, Gurnett CA. Factors predictive of outcome after use of the Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfeet. *J Bone Joint Surg Am*. 2004; 86-A(1):22-7
38. Gao R, Tomlinson M, Walker C. Correlation of Pirani and Dimeglio scores with number of Ponseti casts required for clubfoot correction. *J Pediatr Orthop*. 2014; 34(6):639-42.
39. Dyer J, Davis N. The role of the Pirani scoring system in the management of club foot by the Ponseti method. *J Bone Joint Surg Br*. 2006; 88-B:1082-4.
40. Suda R, Suda AJ, Grill F. Sonographic classification of idiopathic clubfoot according to severity. *J Pediatr Orthop B*. 2006;15(2):134-40.
41. Gamble J, Batista E, Rinsky L. How small is the leg and foot in unilateral clubfoot. *Orthopaedic Proceedings* .2012; 94-B (SUPP XXI 34).
42. Little DG, Aiona MD. Limb length discrepancy in congenital talipes equinovarus. *Aust N Z J Surg*. 1995; 65(6):409-11.
43. Shimode K, Miyagi N, Majima T, Yasuda K, Minami A. Limb length and girth discrepancy of unilateral congenital clubfeet. *J Pediatr Orthop B*. 2005; 14(4):280-4.
44. Spiegel DA, Loder RT. Leg-length discrepancy and bone age in unilateral idiopathic talipes equinovarus. *J Pediatr Orthop*. 2003; 23(2):246-50
45. Aronson J, Puskarich CL. Deformity and Disability From Treated Clubfoot. *J Pediatr Orthop*. 1990;10(1):109-19.
46. Fulton Z, Briggs D, Silva S, Szalay EA. Calf circumference discrepancies in patients with unilateral clubfoot: Ponseti versus surgical release. *J Pediatr Orthop*. 2015; 35(4):403-6.
47. Ippolito E, De Maio F, Mancini F, Bellini D, Orefice A. Leg muscle atrophy in idiopathic congenital clubfoot: is it primitive or acquired? *J Child Orthop*. 2009;3(3):171-8.
48. Zions LE, Packer DF, Cooper S, Ebramzadeh E, Sangiorgio S. Walking Age of Infants with Idiopathic Clubfoot Treated Using the Ponseti Method. *J Bone Joint Surg Am*. 2014; 96 (19): e164.
49. Sala DA, Chu A, Lehman WB, van Bosse HJ. Achievement of gross motor milestones in children with idiopathic clubfoot treated with the Ponseti method. *J Pediatr Orthop*. 2013; 33(1):55-8.
50. Bar-On E, Mashiach R, Inbar O, Weigl D, Katz K, Meizner I. Prenatal ultrasound diagnosis of club foot. Outcome and recommendations for counselling and follow-up.. *J Bone Joint Surg Br*. 2005; 87(7): 990-993.
51. Hartge DR, Gaertner S, Weichert J. Prenatal detection and postnatal outcome of congenital talipes equinovarus in 106 fetuses. *Arch Gynecol Obstet*. 2012;286(4):831-42.
52. Gagnon A, Wilson RD, Allen VM, Audibert F, Blight C, Brock JA, Désilets VA, Johnson JA, Langlois S, Murphy-Kaulbeck L, Wyatt P. Evaluation of prenatally diagnosed structural congenital anomalies. *J Obstet Gynaecol Can*. 2009;31(9):875-81, 882-9.

53. Bakalis S, Sairam S, Homfray T, Harrington K, Nicolaidis K, Thilaganathan B. Outcome of antenatally diagnosed talipes equinovarus in an unselected obstetric population. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2002; 20(3):226-9.
54. Treadwell MC, Stanitski CL, King M. Prenatal sonographic diagnosis of clubfoot: implications for patient counseling. *J Pediatr Orthop.* 1999;19(1):8-10.
55. Kang S, Park SS. Lateral Tibiocalcaneal Angle As a Determinant for Percutaneous Achilles Tenotomy for Idiopathic Clubfeet. *J Bone Joint Surg Am.* 2015; 97 (15): 1246 -1254
56. Zimmerman CC, Nemeth BA, Noonan KJ, Vanderbilt TP, Winston MJ, O'Halloran CP, Sund SA, Hetzel SJ, Halanski MA. Reliability of radiographic measures in infants with clubfoot treated with the Ponseti method. *J Child Orthop* (2015) 9:99–104
57. O'Halloran CP, Halanski MA, Nemeth BA, Zimmermann CC, Noonan KJ. Can Radiographs Predict Outcome in Patients With Idiopathic Clubfeet Treated With the Ponseti Method? *J Pediatr Orthop.* 2015;35(7):734-8.
58. Radler C, Manner HM, Suda R, Burghardt R, Herzenberg JE, Ganger R, Grill F. Radiographic evaluation of idiopathic clubfeet undergoing Ponseti treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(6):1177-83.
59. Joseph B, Bhatia M, Nair NS. Talo-calcaneal relationship in clubfoot. *J Pediatr Orthop.* 2001; 21(1): 60-4
60. Vanderwilde R, Staheli LT, Chew DE, Malagon V. Measurements on radiographs of the foot in normal infants and children. *J Bone Joint Surg Am.* 1988;70(3):407-15.
61. Simons GW. A standardized method for the radiographic evaluation of clubfeet. *Clin Orthop Relat Res.* 1978;(135):107-18
62. Beatson TR, Pearson JR. A method of assessing correction in club feet. *The bone & joint journal.* 1966;48(1):40-50.
63. Katz MA, Davidson RS, PSH Chan, Sullivan RJ. Plain Radiographic Evaluation of the Pediatric Foot and Its Deformities. *UPOJ.* 1997;10: 30-39
64. Prasad P, Sen RK, Gill SS, Wardak E, Saini Int R. Clinico-radiological assessment and their correlation in clubfeet treated with postero-medial soft-tissue release. *Orthop.* 2009;33(1):225–229.
65. Waldt S, Woertler K. Measurements and classifications in musculoskeletal radiology. Georg Thieme Verlag KG. 2014.
66. Abulsaad M, Abdelgaber N. Correlation between clinical outcome of surgically treated clubfeet and different radiological parameter. *Acta Orthop. Belg.* 2008;74:489-495.
67. Laaveg SJ, Ponseti IV. Long-term results of treatment of congenital club foot. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62(1):23-31.
68. Hefti F, Brunner R, Freuler F, Hasler C, Jundt G. *Pediatric Orthopedics in Practice.* Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007.
69. Aurell Y, Johansson A, Hansson G, Wallander H, Jonsson K. Ultrasound anatomy in the normal neonatal and infant foot: an anatomic introduction to ultrasound assessment of foot deformities. *Eur Radiol.* 2002;12(9):2306-12.

70. El-Adwar KL, HT Kotb. The Role of Ultrasound in Clubfoot Treatment: Correlation with the Pirani Score and Assessment of the Ponseti Method. *Clin Orthop Relat Res.* 2010; 468(9): 2495–2506.
71. Faulks S, Richards BS. Clubfoot treatment: Ponseti and French functional methods are equally effective. *Clin Orthop Relat Res.* 2009; 467(5):1278-82.
72. Miller NH, Carry PM, Mark BJ, Engelman GH, Georgopoulos G, Graham S, Dobbs. Does Strict Adherence to the Ponseti Method Improve Isolated Clubfoot Treatment Outcomes? A Two-institution Review. *Clin Orthop Relat Res.* 2016;474(1):237-43.
73. Ponseti IV. Common errors in the treatment of congenital clubfoot. *Int Orthop.* 1997;21(2):137-41.
74. Terrazas-Lafargue G, Morcuende JA. Effect of cast removal timing in the correction of idiopathic clubfoot by the Ponseti method. *Iowa Orthop J.* 2007;27:24-7.
75. Hui C, Joughin E, Nettel-Aguirre A, Goldstein S, Harder J, Kiefer G, Parsons D, Brauer C, Howard J. Comparison of cast materials for the treatment of congenital idiopathic clubfoot using the Ponseti method: a prospective randomized controlled trial. *Can J Surg.* 2014;57(4): 247-53.
76. Zionts LE, Sangiorgio SN, Cooper SD, Ebrahimzadeh E. Does Clubfoot Treatment Need to Begin As Soon As Possible? *Journal of Pediatric Orthopaedics.* 2015; doi: 10.1097/BPO.0000000000000514
77. Herzenberg JE, Radler C, Bor N. Ponseti versus traditional methods of casting for idiopathic clubfoot. *J Pediatr Orthop* 2002; 22:517-21
78. Scher DM, Feldman DS, van Bosse HJP, Sala DA, Lehman WB. Predicting the need for tenotomy in the Ponseti method for correction of clubfeet. *J Pediatr Orthop.* 2004; 24(4):349-52.
79. Cooper DM, Dietz FR. Treatment of idiopathic clubfoot. A thirty year follow-up note. *J Bone Joint Surg* 1995, 77A:1477-89
80. Niki H, Nakajima H, Hirano T, Okada H, Beppu M J. Effect of Achilles tenotomy on congenital clubfoot-associated calf-muscle atrophy: an ultrasonographic study. *Orthop Sci.* 2013;18(4):552-6.
81. Murat I, Constant I, Maud'huy H. Perioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24,165 anaesthetics over a 30-month period. *Paediatr Anaesth.* 2004;14(2):158-66.
82. Zwick EB, Kraus T, Maizen C, Steinwender G, Linhart WE. Comparison of Ponseti versus Surgical Treatment for Idiopathic Clubfoot: A Short-term Preliminary Report. *Clin Orthop Relat Res.* 2009; 467(10):2668-2676.
83. Bor N, Katz Y, Vofsi O, Herzenberg JE, Zuckerberg AL. Sedation protocols for Ponseti clubfoot Achilles tenotomy *J Child Orthop.* 2007; 1(6): 333–335.
84. Porecha MM, Parmar DS, Chavda HR. Mid-term results of ponseti method for the treatment of congenital idiopathic clubfoot - (A study of 67 clubfeet with mean five year follow-up). *Journal of Orthopaedic Surgery and Research.* 2011;6:3.

85. Dogan A, Kalender AM, Seramet E, Uslu M, Sebik A. Mini-open technique for the achilles tenotomy in correction of idiopathic clubfoot: a report of 25 cases. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2008;98(5):414-7.
86. Karami M, Dehghan P, Moshiri F, Shamami MS. Effect of unintentional partial Achilles tenotomy on Ponseti clubfoot management outcomes. *J Pediatr Orthop B.* 2015;24(1):1-5.
87. Baumbach SF, Brumann M, Binder J, Mutschler W, Regauer M, Polzer H. The influence of knee position on ankle dorsiflexion - a biometric study. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2014; 15:246
88. Ponseti IV. Relapsing Clubfoot: Causes, Prevention, and Treatment. *The Iowa Orthopaedic Journal.* 2002;22:55-56.
89. Staheli L. Clubfoot: Ponseti management. 3rd ed. Seattle, WA: Global HELP; 2009. Available from: http://www.global-help.org/publications/books/book_cfponseti.html.
90. Morcuende JA, Dolan LA, Dietz FR, Ponseti IV. Radical reduction in the rate of extensive corrective surgery for clubfoot using the Ponseti method. *Pediatrics.* 2004;113(2):376-80.
91. Abdelgawad AA, Lehman WB, van Bosse HJ, Scher DM, Sala DA. Treatment of idiopathic clubfoot using the Ponseti method: minimum 2-year follow-up. *J Pediatr Orthop B.* 2007;16(2):98-105.
92. Morgenstein A, Davis R, Talwalkar V, Iwinski H Jr, Walker J, Milbrandt TA. A randomized clinical trial comparing reported and measured wear rates in clubfoot bracing using a novel pressure sensor. *J Pediatr Orthop.* 2015;35(2):185-91.
93. Avilucea FR, Szalay EA, Bosch PP, Sweet KR, Schwend RM. Effect of cultural factors on outcome of Ponseti treatment of clubfeet in rural America. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(3):530-40.
94. Kessler JI. A new flexible brace used in the Ponseti treatment of talipes equinovarus . *J Pediatr Orthop B.* 2008;17(5):247-50.
95. Garg S, Porter K. Improved bracing compliance in children with clubfeet using a dynamic orthosis. *J Child Orthop.* 2009;3(4):271-276
96. Hemo Y, Segev E, Yavor A, Ovadia D, Wientroub S, Hayek S . The influence of brace type on the success rate of the Ponseti treatment protocol for idiopathic clubfoot. *J Child Orthop.* 2011; 5(2): 115–119.
97. Janicki JA, Wright JG, Weir S, Narayanan UG. A comparison of ankle foot orthoses with foot abduction orthoses to prevent recurrence following correction of idiopathic clubfoot by the Ponseti method. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93(5):700-4
98. Haft GF, Walker CG, Crawford HA. Early clubfoot recurrence after use of the Ponseti method in a New Zealand population. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(3):487-93.
99. Gray K, Burns J, Little D, Bellemore M, Gibbons P. Is tibialis anterior tendon transfer effective for recurrent clubfoot? *Clin Orthop Relat Res.* 2014; 472:750–758.
100. Panjavi B, Sharafatvaziri A, Zargarbashi RH, Mehrpour S. Use of the Ponseti method in the Iranian population. *J Pediatr Orthop.* 2012;32(3):e11-4.
101. Haft GF, Walker CG, Crawford HA. Early clubfoot recurrence after use of the Ponseti method in a New Zealand population. *J Bone Joint Surg Am.* 2007; 89:487–493.

102. Ramírez N, Flynn JM, Fernández S, Seda W, Macchiavelli RE. Orthosis noncompliance after the Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfeet: a relevant problem that needs reevaluation. *J Pediatr Orthop*. 2011;31(6):710-5.
103. Bor N, Coplan JA, Herzenberg JE. Ponseti treatment for idiopathic clubfoot: minimum 5-year followup. *Clin Orthop Relat Res*. 2009; 467(5):1263-70
104. Boehm S, Sinclair M. Foot Abduction Brace in the Ponseti Method for Idiopathic Clubfoot Deformity: Torsional Deformities and Compliance. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2007; 27(6):712-716
105. Noonan KJ, Richards BS. Nonsurgical management of idiopathic clubfoot. *J Am Acad Orthop Surg*. 2003;11(6):392-402
106. Chotel F, Parot R, Seringe R, Berard J, Wicart PJ. Comparative study: Ponseti method versus French physiotherapy for initial treatment of idiopathic clubfoot deformity. *Pediatr Orthop*. 2011; 31(3):320-5.
107. Richards BS, Faulks S, Rathjen KE, Karol LA, Johnston CE, Jones SA. A comparison of two nonoperative methods of idiopathic clubfoot correction: the Ponseti method and the French functional (physiotherapy) method. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90(11):2313-21.
108. Gelfer Y, Dunkley M, Jackson D, Armstrong J, Rafter C, Parnell E, Eastwood DM. Evertor muscle activity as a predictor of the mid-term outcome following treatment of the idiopathic and non-idiopathic clubfoot. *Bone Joint J*. 2014; 96:1264–1268.
109. Huang YT, Lei W, Zhao L, Wang J. The treatment of congenital club foot by operation to correct deformity and achieve dynamic muscle balance. *J Bone Joint Surg Br*. 1999; 81-B(5): 858-862.
110. Ponseti IV, Campos J. The classic: observations on pathogenesis and treatment of congenital clubfoot. 1972. *Clin Orthop Relat Res*. 2009; 467:1124–1132
111. Hui JH, Goh JCH, Lee EH. Biomechanical study of tibialis anterior tendon transfer. *Clin Orthop Relat Res*. 1998; 349:249–255.
112. Atesalp S, Bek D, Demiralp B, Kilic B. Correction of residual dynamic varus deformity using the tibialis anterior tendon. *J Bone Joint Surg Br*. 2006; 88:23–24.
113. Singer M, Fripp AT. Tibialis anterior transfer in congenital club foot. *J Bone Joint Surg Br*. 1958; 40(B):252–255.
114. Lampasi M, Bettuzzi C, Palmonari M, Donzelli O. Transfer of the tendon of tibialis anterior in relapsed congenital clubfoot: long-term results in 38 feet. *J Bone Joint Surg Br*. 2010; 92:277–283.
115. Kuo KN, Hennigan SP, Hastings ME. Anterior tibial tendon transfer in residual dynamic clubfoot deformity. *J Pediatr Orthop*. 2001; 21:35–41.
116. Ezra E, Hayek S, Gilai AN, Kharmosh O, Wientroub S. Tibialis anterior tendon transfer for residual dynamic supination deformity in treated club feet. *J Pediatr Orthop B*. 2000; 9:207–211.
117. Holt JB, Oji DE, Yack HJ, Morcuende JA. Long-term results of tibialis anterior tendon transfer for relapsed idiopathic clubfoot treated with the Ponseti method: a follow-up of thirty-seven to fifty-five years. *J Bone Joint Surg Am*. 2015; 97(1):47-55.

118. Jeans KA, Tulchin-Francis K, Crawford L, Karol LA. Plantar pressures following anterior tibialis tendon transfers in children with clubfoot J Pediatr Orthop. 2014; 34(5):552-8.
119. Farsetti P, Caterini R, Mancini F, Potenza V, Ippolito E. Anterior tibial tendon transfer in relapsing congenital clubfoot: long-term follow-up study of two series treated with a different protocol. J Pediatr Orthop. 2006; 26(1):83-90.
120. Tulchin K, Jeans KA, Karol LA, Crawford L. Plantar pressures and ankle kinematics following anterior tibialis tendon transfers in children with clubfoot. Journal of Foot and Ankle Research. 2012; 5(Suppl 1):O32
121. Vogt JC. Split anterior tibial transfer for spastic equinovarus foot deformity: retrospective study of 73 operated feet. J Foot Ankle Surg. 1998;37:2-7.
122. Vogt JC, Bach G, Cantini B, Perrin S. Split anterior tibial tendon transfer for varus equinus spastic foot deformity initial clinical findings correlate with functional results: a series of 132 operated feet. Foot Ankle Surg. 2011;17:178-181
123. Hoffer MM, Barakat G, Koffman M. 10-year follow-up of split anterior tibial tendon transfer in cerebral palsied patients with spastic equinovarus deformity. J Pediatr Orthop. 1985;5:432-434.
124. Vlachou M, Dimitriadis D. Split tendon transfers for the correction of spastic varus foot deformity: a case series study. J Foot Ankle Res. 2010;28:3.
125. Sankar WN, Rethlefsen SA, Weiss J, Kay RM. The Recurrent Clubfoot: Can Gait Analysis Help Us Make Better Preoperative Decisions? Clin Orthop Relat Res. 2009; 467(5): 1214-1222.
126. Knutsen AR, Avoian T, Sangiorgio SN, Borkowski SL, Ebrahimzadeh E, Zions LE. How Do Different Anterior Tibial Tendon Transfer Techniques Influence Forefoot and Hindfoot Motion. Clinical Orthopaedics and Related Research. 2015; 473(5):1737-1743.
127. Thompson GH, Hoyen HA, Barthel T. Tibialis anterior tendon transfer after clubfoot surgery. Clin Orthop Relat Res. 2009;467:1306-1313.
128. Radler C, Gourdine-Shaw MC, Herzenberg JE. Nerve structures at risk in the plantar side of the foot during anterior tibial tendon transfer: a cadaver study. J Bone Joint Surg Am. 2012; 94:349-355.
129. Wu KW, Huang S, Kuo KN, Wang TM. The use of bioabsorbable screw in a split anterior tibial tendon transfer: a preliminary result. J Pediatr Orthop B. 2009; 18:69-72.
130. Nunez-Pereira S, Pacha-Vicente D, Llusà-Perez M, Nardi-Villardaga J. Tendon transfer fixation in the foot and ankle: a biomechanical study. Foot Ankle Int. 2009; 30:1207-1211.
131. Opel D, Abrams S, Halanski M, Noonan K. Lateral Intra-Articular Transposition of the Anterior Tibialis Tendon for the Treatment of Relapsed Clubfoot in Toddlers: A Previously Unreported Surgical Technique. Open Journal of Orthopedics. 2014; 4(3):53-59.
132. Morcuende JA, Dolan LA, Dietz FR, Poneti IV. Radical reduction in the rate of extensive corrective surgery for clubfoot using the Ponseti method. Pediatrics. 2004; 113:376-380.
133. Dobbs MB, Nunley R, Schoenecker PL. Long-Term Follow-up of Patients with Clubfeet Treated with Extensive Soft-Tissue Release. J Bone Joint Surg Am, 2006; 88 (5): 986 -996 .

134. Davies TC, Kiefer G, Zernicke RF. Kinematics and Kinetics of the Hip, Knee, and Ankle of Children With Clubfoot After Posteromedial Release. *J Pediatr Orthop*. 2001;21(3):366-71.
135. Henn RF, Crawford DC, Eberson CP, Ehrlich MG. Subtalar Release in Clubfeet: A Retrospective Study of 10-Year Outcomes. *Foot Ankle Int*. 2008 ;29(4):390-5.
136. Koureas G, Rampal V, Mascard E, Seringe R, Wicart P. The incidence and treatment of rocker bottom deformity as a complication of the conservative treatment of idiopathic congenital clubfoot. *J Bone Joint Surg Br*. 2008;90(1):57-60.
137. Volz R, Paulsen M, Morcuende J. Distal tibia/fibula fractures following clubfoot casting---report of four cases. *Iowa Orthop J*. 2009;29: 117-20.
138. Dobbs MB, Gordon JE, Walton TRN, Schoenecker PL. Bleeding Complications Following Percutaneous Tendoachilles Tenotomy in the Treatment of Clubfoot Deformity. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2004 ;24 (4):353-357
139. Maranhão DA, Nogueira-Barbosa MH, Simão MN, Volpon JB. Ultrasonographic Evaluation of Achilles Tendon Repair After Percutaneous Sectioning for the Correction of Congenital Clubfoot Residual Equinus. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2009 ; 29(7): 804-810
140. Burghardt RD, Herzenberg JE, Ranade A. Pseudoaneurysm After Ponseti Percutaneous Achilles Tenotomy: A Case Report. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2008; 28 (3): 366-369
141. Ponseti IV. Relapsing clubfoot: causes, prevention, and treatment. *Iowa Orthop J*. 2002;22:55–6.
142. Goldstein RY, Seehausen DA, Chu A, Sala DA, Lehman WB. Predicting the need for surgical intervention in patients with idiopathic clubfoot. *J Pediatr Orthop*. 2015;35(4):395-402.
143. Masrouha KZ, Morcuende JA. Relapse after tibialis anterior tendon transfer in idiopathic clubfoot treated by the Ponseti method. *J Pediatr Orthop*. 2012; 32(1):81-4.
144. Rose KJ, Burns J, Ryan MM, Ouvrier RA, North KN. Reliability of quantifying foot and ankle muscle strength in very young children. *Muscle Nerve*. 2008;37(5):626-31
145. Evans AM, Romeand K, Peet L. The foot posture index, ankle lunge test, Beighton scale and the lower limb assessment score in healthy children: a reliability study. *Journal of Foot and Ankle Research*. 2012;5:1
146. Morrison SC, Ferrari J. Inter-rater reliability of the Foot Posture Index (FPI-6) in the assessment of the paediatric foot. *J Foot Ankle Res*. 2009; 2: 26.
147. Redmond AC, Crosbie J, Ouvrier RA. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: The Foot Posture Index. *Clinical Biomechanics*. 2006; 21: 89–98.
148. Oleksy L , Mika A , Łukomska-Górny A , Marchewka A , Machines Z. Intrarater reliability of the Foot Posture Index (FPI-6) applied as a tool in foot assessment in children and adolescents. *Medical Rehabilitation*. 2010; 14(4):10–20.
149. Redmond AC, Crane YZ, Menz HB. Normative values for the Foot Posture Index. *J Foot Ankle Res*. 2008; 1: 6.

150. Rodríguez RS, NovaM A, Martínez EE, Martín G B, QuintanaM R, Zamorano PJD. The foot posture index: anthropometric determinants and influence of sex. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2013;103(5):400-4.
151. Scharfbillig R, Evans AM, Copper AW, Williams M, Scutter S, Lasiello H, Redmond A. Criterion validation of four criteria of the foot posture index. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2004; 94(1); 31-8.
152. <http://www.who.int/about/definition/en/print.html>
153. Davis E, Waters E, Mackinnon A, Reddihough D, Graham HK, Mehmet-Radji O, Boyd R. Paediatric quality of life instruments: a review of the impact of the conceptual framework on outcomes. *Developmental Medicine & Child Neurology.* 2006; 48(4):311–318
154. Mahan ST, Spencer SA, Kasser JR. Satisfactory patient-based outcomes after surgical treatment for idiopathic clubfoot: includes surgeon's individualized technique. *J Pediatr Orthop.* 2014;34(6):631-8
155. Roye BD, Vitale MG, Gelijns AC, Roye DP. Patient-based outcomes after clubfoot surgery. *J Pediatr Orthop.* 2001;21(1):42-9.
156. DietzFR, Tyler MC, Leary KS, Damiano PC. Evaluation of a Disease-specific Instrument for Idiopathic Clubfoot Outcome. *Orthop Relat Res.* 2009; 467(5): 1256–1262.
157. Behman A, Davis N. No more surgery for clubfoot? Results of the Ponseti method in patients with complex clubfoot. *Orthopaedic Proceedings.* 2013; 95-B(SUPP 25).
158. Varni JW, Seid M, Kurtin PS. PedsQL 4.0: reliability and validity of the Pediatric Quality of Life Inventory version 4.0 generic core scales in healthy and patient populations. *Med Care.* 2001; 39(8):800-12.
159. Varni JW, Seid M, Rode CA. The PedsQL: measurement model for the pediatric quality of life inventory. *Med Care.* 1999; 37(2):126-39.
160. Varni JW, Seid M, Knight TS, Uzark K, Szer IS. The PedsQL 4.0 Generic Core Scales: sensitivity, responsiveness, and impact on clinical decision-making. *J Behav Med.* 2002; 25(2):175-93.
161. Varni JW, Burwinkle TM, Seid M, Skarr D. The PedsQL 4.0 as a pediatric population health measure: feasibility, reliability, and validity. *Ambul Pediatr.* 2003;3(6):329-41.
162. Desai AD, Zhou C, Stanford S, Haaland W, Varni JW, Mangione-Smith RM. Validity and Responsiveness of the Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL) 4.0 Generic Core Scales in the Pediatric Inpatient Setting. *JAMA Pediatr.* 2014; 168(12):1114-1121.
163. Makari J, Zaborskis A, Labanauskas L, Ragelienė L. The quality of life of children suffering from oncologic diseases in Lithuania. *Medicina (Kaunas).* 2007; 43 (9): 679-684.
164. Cosma D, Vasilescu DE. Clinical Evaluation of the Pirani and Dimeglio Idiopathic Clubfoot Classifications. *The Journal of Foot & Ankle Surgery.* 2015; 54(4):582–585
165. Radler C, Mindler GT, Riedl K, Lipkowski C, Kranzl . A Midterm results of the Ponseti method in the treatment of congenital clubfoot. *International Orthopaedics.* 2013;37(9):1827-1831.
166. Eberhardt O, Peterlein CD, Fernandez FF, Wirth T. Mid-term results of idiopathic clubfeet treated with the Ponseti method. *Z Orthop Unfall.* 2012;150(2):190–197

167. Williams C, Tinley PD, Curtin M, Nielsen S. Foot and Ankle Characteristics of Children with an Idiopathic Toe-Walking Gait. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2013;103(5):374-379.
168. Mahan ST, Kalish LA, Connell PL, Harris M, Abdul-Rahim Z, Waters P. PedsQL correlates to PODCI in pediatric orthopaedic outpatient clinic. *J Pediatr Orthop*. 2014;34(6):e22-6.
169. Ponseti IV, El-Khoury GY, Ippolito E, Weinstein SL. A radiographic study of skeletal deformities in treated clubfeet. *Clin Orthop Relat Res*. 1981;(160):30-42.
170. Wallace J, White H, Xi J, Kryscio R, Augsburg S, Milbrandt T, Talwalkar V, Iwinski H, Walker J. Pedobarographic changes in Ponseti-treated clubfeet with and without anterior tibialis tendon transfer: changes due to growth and surgical intervention. *J Pediatr Orthop B*. 2016;25(2):89-95.

PUBLIKACIJŲ SĄRAŠAS

Disertacijos tema publikuotų darbų sąrašas

1. J. Gintautienė, E. Čekanauskas, V. Barauskas, R. Žalinkevičius. Comparison of the Ponseti method versus Early Tibialis Anterior Tendon Transfer for Idiopathic Clubfoot: A Prospective Randomised Study. *Medicina*. Available online 12 May 2016: doi:10.1016/j.medic.2016.04.004
2. J. Gintautienė, E. Čekanauskas, R. Šimoliūnienė, V. Barauskas. Įgimtos šleivapėdystės, gydytos Ponseti metodu, vėlyvieji gydymo rezultatai. *Lietuvos bendrosios praktikos gydytojas*. 2015; 19(3): 160-166.
3. J. Gintautienė, E. Čekanauskas, V. Barauskas. Įgimtos šleivapėdystės gydytos Ponseti metodu atkryčių korekcija, atliekant blauzdos priekinio raumens sausgyslės transpoziciją. *Lietuvos bendrosios praktikos gydytojas*. 2013; 17(9): 615-619.

Disertacijos tema publikuotos mokslinės tezės ir skaityti pranešimai

1. J. Gintautienė. Ankstyva blauzdos priekinio raumens sausgyslės transpozicija įgimtos šleivapėdystės gydyme. „III tarptautinė konferencija tarptautinei vaikų gynimo dienai paminėti. Vaikų sveikatos aktualijos 2016. Skubi medicinos pagalba“; 2016 Vilnius. Pristatytas žodinis pranešimas.
2. J. Gintautienė, E. Čekanauskas, M. Gružauskas. Ankstyva blauzdos priekinio raumens sausgyslės transpozicija šleivapėdystės gydyme: perspektyvinis tyrimas. „13-tasis Lietuvos ortopedų traumatologų draugijos suvažiavimas. Infekcija ortopedijoje“: tezių rinkinys. 2016 gegužės 13–14, Palanga / Lietuvos ortopedų traumatologų draugija ; 2016. p. 54-55. Lietuvos ortopedų traumatologų draugija ISBN: 978-609-404215-7.
3. J. Gintautienė, E. Čekanauskas, V. Barauskas. Ponseti metodas ir ankstyva blauzdos priekinio raumens sausgyslės transpozicija šleivapėdystės gydyme: perspektyvinis atsitiktinių imčių tyrimas. „Lietuvos vaikų chirurgų draugijos suvažiavimas. Lietuvos vaikų chirurgija 2016“. Pranešimų tezės. Lietuvos vaikų chirurgų draugija; 2016. p.18.
4. J. Gintautienė, E. Čekanauskas, V. Barauskas, J. Klumbys. Įgimtos šleivapėdystės gydytos Ponseti metodu atkryčių korekcija, atliekant blauzdos priekinio raumens sausgyslės transpoziciją. „12-tasis Lietuvos ortopedų traumatologų draugijos suvažiavimas „Skubi pagalba ortopedijoje traumatologijoje. Gydymo taktika“: tezių rinkinys: 2014 balandžio 25–26 d., Kaunas / Lietuvos ortopedų traumatologų draugija; 2014. p. 56-57. Lietuvos ortopedų traumatologų draugija ISBN: 978-9955-482-36-9.
5. J. Gintautienė, E. Čekanauskas, J. Klumbys. Įgimtos šleivapėdystės gydytos Ponseti metodu atkryčių korekcija, atliekant blauzdos priekinio raumens sausgyslės transpoziciją. „Lietuvos vaikų chirurgų draugijos suvažiavimas. Lietuvos vaikų chirurgija 2014“. Pranešimų tezės. Lietuvos vaikų chirurgų draugija; 2014. p.12-13.

6. J. Gintautienė, E. Čekanauskas, I. Dobradzejtė. „Šleivapėdystės gydymo apžvalga LSMU KK“. Mokslinė praktinė konferencija „Vaikų ortopedijos traumatologijos aktualijos“. 2011 m. Kaunas. Pristatytas žodinis pranešimas.

Kitos publikacijos ir skaityti pranešimai

1. E. Čekanauskas, A. K. Chanine, R. Degliūtė-Muller, J. Gintautienė, M. Gružauskas, R. Simonaitytė. Long term follow up of conservative and surgical treatment effectiveness and radiological changes of displaced supracondylar humeral fractures in children. Journal of children's orthopaedics. 2014; 8 (Suppl 1):S99.
2. E. Čekanauskas, A. K. Chahine, R. Degliūtė-Muller, J. Gintautienė, M. Gružauskas, R. Simonaitytė. Vaikų patyrusių dislokuotą žastikaulio viršgumburinę lūžį, konservatyvaus ir chirurginio gydymo rezultatų palyginimas. 12-tasis Lietuvos ortopedų traumatologų draugijos suvažiavimas „Skubi pagalba ortopedijoje traumatologijoje. Gydymo taktika“: tezių rinkinys: 2014 balandžio 25–26 d., Kaunas / Lietuvos ortopedų traumatologų draugija; 2014. p. 55-56. Lietuvos ortopedų traumatologų draugija ISBN: 978-9955-482-36-9.
3. E. Čekanauskas, J. Gintautienė, M. Gružauskas, A. K. Chahine. Modified Dorgan technique versus pinning in displaced supracondylar humeral fractures in children: how to avoid iatrogenic ulnar neuropathy? 32nd EPOS Annual Meeting, 17-20 April 2013, Athens. www.eposteronline.com/epos2013/?q=node/321
4. J. Gintautienė, I. Dobradzejtė. „Raktikaulio išnirimai. Gydymo taktika“. Mokslinė praktinė konferencija „Vaikų ortopedijos traumatologijos aktualijos“; 2011 m. Kaunas. Skaitytas žodinis pranešimas

Comparison of the Ponseti method versus Early Tibialis Anterior Tendon Transfer for Idiopathic Clubfoot: A Prospective Randomised Study

Jolita Gintautienė^{1*}; Emilis Čekanauskas Dr.¹; Vidmantas Barauskas, Prof.¹; Rimantas Žalinkevičius²

¹*Department of Pediatric Surgery. Medical Academy, Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania*

²*Institute of Endocrinology. Medical Academy, Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania*

**Corresponding Author: Jolita Gintautiene. Department of Pediatric Surgery. Medical Academy, Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania*

Article history:

Received at Editorial Office: 8 Mar 2016

Article accepted for publication: 26 Apr 2016

Available online 12 May 2016:

DOI information: 10.1016/j.medici.2016.04.004

Keywords: Clubfoot; Ponseti method; Tibialis anterior tendon transfer; Functional radiological outcome

Abstract

Objective: The aim of the study was to compare functional and radiological outcomes in clubfoot patients treated by early Tibialis anterior tendon transfer and Ponseti method.

Material and methods: A prospective, randomized study was conducted. A total of 39 children with a mean age of 17.05 days (55 clubfeet) were randomly allocated into one of two groups: first (conservative Ponseti method) group (n = 28) or second (the early tibialis anterior tendon transfer [TATT]) group (n = 27). Foot function and radiographic measurements were evaluated. The condition of the subjects was observed until they reached the age of 2.

Results: The clinical and radiological data did not differ between groups at the age of 6 months. No statistically significant difference regarding Pirani and Dimeglio scale among the groups was observed at the last follow-up. A statistically significant difference was observed in the foot dorsal flexion; it was lower in the second group (P = 0.03). Other clinical parameters did not differ between groups. According radiographic data, only the talocalcaneal angle (TCA) was significantly higher in the second group (P = 0.003). Children who underwent TATT were 5.00-fold (P = 0.002) and 1.67-fold (P = 0.017) more likely to have TCA larger than 30° (which reflects the normal range of the TCA) in DP and lateral views, respectively, and 3.40-fold (P = 0.019) more

likely to have foot dorsal flexion of less than 15° than their counterparts undergoing the conservative Ponseti treatment.

Conclusions. Early TATT allowed a significant reduction in the brace wear duration and resulted in the same outcomes as using the Ponseti method. Additionally, TATT can provide some improvement of hindfoot varus. However, a possible weakening of dorsiflexion should be also taken into account. Our experience has shown the need for a larger sample and longer term studies.

Introduction

Clubfoot is one of the most common and challenging orthopedic deformities in children. Many studies, in particular in short-term studies, demonstrate good clubfoot treatment outcomes, reaching up to 97%, as well as a reduced need for surgery [1], [2] and [3] using the conservative Ponseti method. However, the relapse rate is also high and reaches 7%–78% [4], [5], [6] and [7]. The outcomes, especially those recently obtained, are highly dependent on the parent's compliance regarding the wearing of braces. Ponseti as well as other authors argue that the vast majority of relapses significantly depend on the brace wear mode and duration [5], [8] and [9]. Goldstein et al. [10] state that noncompliance with brace wearing increases the need for surgery by 7.9 times. Scholars argue that compliance with brace wear protocol is observed in 47%–81% of cases [6], [11] and [12]. Ponseti also provides a surgical treatment option: tibialis anterior tendon transfer (TATT) in the event of clubfoot relapse and/or noncompliance with brace wear in children older than 2 years. The TATT effect in the treatment of clubfeet in children over 2 years of age is described in retrospective scholarly literature [13], [14] and [15], as well as in studies with cadavers [16]. Many studies provide favorable outcomes of the TATT procedure on previously operated feet [17], [18], [19] and [20]. A number of articles evaluating the impact of the foot abduction brace on relapse frequency are available [5], [6], [9] and [12]. However, prospective studies are scarce [21]. Meanwhile, no prospective randomized studies evaluating early TATT have been detected in the world literature. Therefore, taking into account a sufficiently serious problem of non-wearing brace and a high relapse rate, this topic is becoming increasingly more relevant; ways are being sought to assure a minimally invasive clubfoot correction, to avoid long-term brace wearing and to protect the feet from relapse at younger age. Our study introduces a modification of the treatment strategy recommended by Ponseti and applies early TATT, with the intention of reducing the relapse rate associated with the noncompliance of brace wear, and, having performed an early surgery and refused brace wearing, to achieve similar outcomes as in the case of the traditional conservative Ponseti method. The aim of this study was to find out whether foot function and radiological measurements of children treated with two different methods differ at the age of 2 years old. It is also important to identify whether this approach is relevant in today's practice, which served as the basis for this study.

Material and methods

Study participants. A total of 44 children (63 feet) treated for idiopathic clubfoot at the Clinic of Paediatric Surgery, Hospital of the Lithuanian University of Health Sciences, from 2011 to 2013,

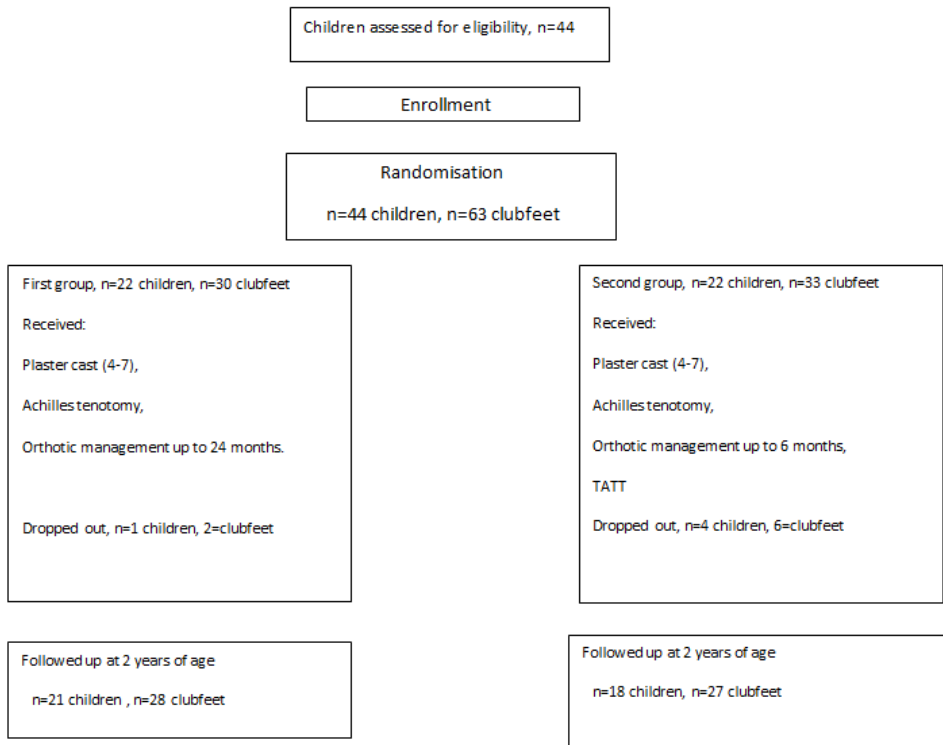
who complied with the inclusion criteria and gave consent to participate in a prospective randomized study. After the dropouts of 5 children (8 feet) (12.7%), the data of 39 children (55 feet) were used for a functional and radiological analysis. The study involved 27 (69.23%) boys and 12 (30.77%) girls. Right clubfoot was diagnosed in 17 children (43.59%), left in 6 (15.38%), and bilateral in 16 (41.03%). The inclusion criteria were as follows: (1) patients with idiopathic clubfoot; (2) patients up to 3 months of age; (3) written consent to participate in the study; and (4) patients who underwent no other treatment. The exclusion criteria were as follows: (1) patients who refused to participate in the study; and (2) severe concurrent genetic or neurological pathology that is likely to affect the child's physical development and/or the function of the foot. At baseline patients were allocated randomly by the sealed envelope technique to one of two groups: (1) first group: treatment following the traditional conservative Ponseti method; (2) second group: early TATT into the cuboid bone. The condition of the subjects was observed until they reached the age of 2 years. Figure shows the flowchart of the study. The study was carried out under the permission of the Regional Biomedical Research Ethics Committee (No. BE-2-13).

Study design. First group patients, at the initial stage, underwent a traditional casting as recommended by the Ponseti method [22]. In the case of persistent equinus deformity after a casting course, percutaneous Achilles tenotomy was performed. After Achilles tenotomy, the feet were immobilized for 3 weeks. After removing the last plaster cast, the foot abduction brace was applied, to be worn 23 h a day for up to 6 months of age. The 6 month-old patients continued to be treated with the brace for 14–16 h a day throughout the study period up to 2 years of age, in accordance with the Ponseti method's recommendations.

The patients in the second group, up to 6 months of age, underwent the same treatment as the patients of the first group, as described above. The 6 month-old patients underwent TATT under the extensor retinaculum into the cuboid bone. The surgery was performed under general anesthesia, using a tourniquet and X-rays. After the surgery, the foot was immobilized in the plaster cast for 5 weeks. After removing the plaster cast, the patients did not wear the abduction brace anymore. The last follow-up was 1.5 years after surgery, until they reached the age of 2 years

Measurements. At baseline, each patient underwent a thorough detailed orthopedic and pediatric examination. The severity of the clubfoot was estimated by the Pirani and Dimeglio scales at baseline, at 6 months of age and 2 years of age. Additionally, at 6 months of age and at the last follow-up (aged 2 years), the foot range of motion (ROM) (dorsal flexion, plantar flexion, supination, pronation) was rated using a goniometer, and a radiological examination was performed by obtaining the standard dorsoplantar (DP) and lateral foot X-ray. Talocalcaneal (TCA), tibiocalcaneal (TBCA), talo-first metatarsal and cuboid abduction angles, reflecting the main clubfoot components, were measured.

Summary of the study



Statistical analysis

Statistical data analysis was performed using standard software package SPSS v. 20. The sample volume was calculated during a pilot study. The power of the study (β) was selected to be 0.8 (80%), and the confidence levels (α) 0.05. The findings are expressed as means (standard deviation). The data of normality were expressed by a Kolmogorov–Smirnov test. When the sample size was sufficient and the distribution normal, the differences between the mean values of the groups for independent samples were compared by applying Student's t test and a nonparametric test (the Mann–Whitney U test). The Wilcoxon signed-rank test was used when comparing two related samples or repeated measurements. The hypothesis of difference between the two groups was made using chi-square test for discrete variables. Odds ratios (ORs) and their 95% confidence interval were determined. We calculated odds ratios (OR) using a 2×2 frequency table. A P value of <0.05 was considered statistically significant.

Results

The demographic characteristics of both groups of patients are shown in Table 1. At the beginning of treatment (at baseline) (Table 1) and at 6 months of age (when the TATT was

performed in second group patients) (Table 2), both groups were homogeneous according to the main criteria. An Achilles tenotomy was necessary for 52 feet (94.55%): 25 feet (89.29%) in the first-group and 27 feet (100%) in the second group. The average age at surgery (TATT) was 27.17 weeks (SD = 0.79, min: 26, max: 28). The average age at the last follow-up was 24.33 months (SD = 0.53, min: 24, max: 26). No difference between the groups was observed according to the Pirani or Dimeglio scales that reflect the severity of the deformity at baseline and the treatment effect at the age of 6 months and 2 years (Table 2). An increase of Dimeglio total score (mean difference: -1.11, P = 0.004) and Dimeglio varus score (mean difference: -0.48, P = 0.002) was observed between 6 months and 2 years in the first group. No changes in both the Pirani and Dimeglio scale were visible in the second group from the age of 6 months to the last follow-up.

Table 1. Baseline Patient's Characteristic

Characteristics		First group, n=28	Second group, n=27	p-value
Gender, n(%)	Boys	13(61.90)	14 (77.78)	0.28
	Girls	8 (38.10)	4(22.22)	
Foot, n(%)	Right	16(57.14)	17(62.96)	0.66
	Left	12(42.86)	10(37.04)*	
Number of casts		5,36 ± 1,06	5.52±0.75	0.52
Age before casting,(day)		19,04 ±9,46	15.00 ± 17.21	0.42
Pirani score:				
Total		5.05 ± 0.66	5.09 ± 0.75	0.84
Midfoot		2.45 ± 0.46	2.48 ± 0.49	0.79
Hindfoot		2.60 ± 0.48	2.61± 0.45	0.97
Dimeglio score:				
Total		11.93 ± 2.72	12.63± 2.34	0.31
Varus		2.40± 0.57	2.56 ± 0.58	0.29
Equinus		2.64 ± 0.56	2.81 ± 0.79	0.35

$\chi^2=0.6243$; df=1; p=0.25.

Data presented as mean±SD.

Table 2. Clinical measurements

Characteristics	At 6 months		p value	At 2 years		p value
	First group, n=28	Second group, n=27		First group, n=28	Second group, n=27	
Pirani score:						
Total	0.14 ±0.30	0.22±0.38	0.39	0.27±0.40	0.33±0.44	0.56
Midfoot	0.07±0.18	0.07±0.23	0.96	0.14±0.23	0.19±0.34	0.59
Hindfoot	0.07±0.18	0.15±0.23	0.18	0.11±0.21	0.15±0.33	0.59
Dimeglio score:						
Total	2.40±1.31	3.22±1.78	0.05	3.50±1.77	3.04±1.68	0.33
Varus	0.45±0.63	0.7±0.67	0.15	0.93±0.72	0.67±0.73	0.19
Equinus	0.46±0.69	0.7±0.61	0.18	0.61±0.50	0.81±0.40	0.09
ROM (°):						
Dorsal flexion	18.00±4.59	16.07±6.51	0.21	18.21±4.26	15.56±4.78	0.03
Plantar flexion	34.71±4.29	33.48±4.06	0.28	35.21±4.12	34.67±2.66	0.56
Pronation	15.29±4.04	16.59±3.23	0.19	14.71±4.01	15.78±3.94	0.32
Supination	24.36±4.04	24.96±4.48	0.60	24.50±4.06	25.56±4.20	0.35

ROM-range of motion.

Data presented as mean±SD.

Foot ROM measured by a goniometer (dorsal flexion, plantar flexion, supination and pronation) did not differ between the groups at the age of 6 months. During the last follow-up, a statistically significant difference between the two groups was observed only in the foot dorsal flexion: it was lower in the second group ($P = 0.03$) (Table 2), although the dorsal flexion changes that occurred over the period from 6 months to 2 years of age were not statistically significant in either group.

The radiological data of the subjects at the age of 6 months did not differ between the groups. During the last follow-up, only the TCA on the DP view was significantly higher in the second group ($P = 0.003$) (Table 3). The TBCA in lateral view showed a statistically significant increase in the first group (mean difference: -4.18 , $P < 0.001$) from 6 months up to the last follow-up, yet no difference was observed between the 2-year age groups.

Table 3. Radiographic measurements

	At 6 months		p value	At 2 years		P value
	First group, n=28	Second group, n=27		First group, n=28	Second group, n=27	
Radiographic angles (°):						
Talocalcaneal, DP	30.36±5.29	29.48±4.15	0.5	28.61±5.48	33±4.85	0.003
Talo first metatarsal,DP	−3.00±3.81	−2.96±3.88	0.97	−3.32±5.03	−3.70±3.58	0.75
Cuboid abduction, (DP)	2.18±2.58	1.63±1.98	0.38	2.25±1.94	2.07±2.00	0.74
Talocalcaneal, (L)	29.54±7.97	30.96±4.78	0.43	29.43±5.73	31.78±6.33	0.16
Tibiocalcaneal, (L)	75.93±6.50	76.96±5.41	0.53	80.11±2.28	79.59±6.13	0.68

DP-dorsoplantar, L-lateral.

Data presented as mean±SD.

Varus and equinus are the most expressed components in clubfoot and it require the most attention. The TCA on the DP and lateral view reflects varus/valgus deformity as well as tibiocalcaneal angle on lateral view – equinus deformity. It is known that when a TCA is larger than 30° in both DP and lateral view it reflects good varus correction and tibiocalcaneal angle, when it is less than 80°, good equinus correction. Taking everything into account, the OR of the TCA in the DP and lateral views, tibiocalcaneal angle and foot dorsal flexion were estimated. Children who underwent TAAT were 5.00-fold ($P = 0.002$) and 1.67-fold ($P = 0.017$) more likely to have TCA larger than 30° (which reflects the normal range of the TCA) in DP and lateral views, respectively, and 3.40-fold ($P = 0.019$) more likely to have foot dorsal flexion of less than 15° than their counterparts undergoing the conservative Ponseti treatment (Table 4).

Table 4. The odds ratio of second versus first group of the clinical and radiographic measurements

Characteristics	OR	95% CI	2-tailed p value
Dorsal flexion <15°	3.40	2.62–4.44	0.019
Talocalcaneal angle >30°, (DP)	5.00	3.84–6.52	0.002
Talocalcaneal angle >30°, (L)	1.67	1.28–2.18	0.017
Tibiocalcaneal angle >80°, (L)	1.24	0.96–1.62	0.347

DP - dorsoplantar; L – lateral.

The children of the first group started to walk at the mean age of 13.29 months ($SD = 0.78$) and those of the second group at the mean age of 12.78 months ($SD = 1.40$) ($P = 0.16$). During the course of treatment up to 6 months of age, calluses in the heel area from the abduction brace were

observed in 3 feet (5.45%) which healed without residual effects. In the first group, the recurrence was recorded in 4 feet (14.29%). Clinical relapses in 3 feet resulted in dynamic supination, and 1 resulted in dynamic supination alongside the varus type of deformity. We noticed the severity of the deformation according to the Pirani scale in all of these patients was 5 or more points, and on the Dimeglio scale 11 points or more, which corresponds to a severe or extremely severe foot deformity. In the second group, neither hypercorrection nor dynamic supination occurred in any of the patients after surgery. In all cases, normal muscle activity was clinically recorded.

Discussion

On average the deformities were corrected after application of 5.44 casts (min: 3, max: 8). These findings correspond the data presented in other studies [2] and [9]. According to the scientific literature, Achilles tenotomy is common in 72%–96.8% cases [2], [8], [22] and [23]. These were comparable to values in our study 52 (94.55%). We performed tenotomies under sedation, for better precision and safety, as did Dobs et al. [12] and Zwick et al. [24]. Similar data were published in a joint Israeli-American study [25], which indicated that the conditions for safe Achilles tenotomy under local anesthesia can be challenging in the case of a disturbed child, and that it is difficult to palpate an Achilles tendon because of injected local anesthetic.

It is known that conservative Ponseti treatment is a golden standard in the treatment of clubfoot. However, because of some reasons, the continuity of treatment is not equally and fully ensured in all families. It is not possible to know which foot are tend to relapse and which are not. Also, it is important to appreciate the aspect, that any easy relapse of deformation, which is not treated, can turn into serious rigid deformation in future and require major surgery. Hence, a big percent of noncompliance with brace wearing and subsequent relapses stimulated us to look for other measures in order to minimally and invasively protect foot from future deformations and provide children with an ability to have strong and mobile foot. As TATT is extra-articular and minimally invasive surgery, we decided to do this operation in early age, before a child begins to walk. Taking into account that collagen accretion is the greatest a few months after the birth and then it is better not to do surgery, we performed TATT at mean 27.17 weeks of age. We performed TATT into the cuboid bone, which is already sufficiently well visualized on X-ray and is big enough so that we could safely make a canal in the bone without damaging the cartilage layer in patients 6 months of age, because the lateral cuneiform, where the standard TATT is performed [13], [14], [15], [17], [19], [20] and [21], is usually not visible at this age and/or is very small. Although Ponseti recommends avoiding TATT laterally to the lateral cuneiform due to hyperpronation and the risk of heel valgus deformation [4], but in his study, where 94 clubfoot treatment results were evaluated, transposition to lateral cuneiform was performed in 33% of the cases and to the cuboid, in 8.5%. At the follow-up of 5–12 years, there were no cases of over-correction, while varus deformity was observed in 23.1% of cases after TATT. It is probable, that in some cases transfer should have been performed to the cuboid in order to avoid varus relapse [26].

No evidence in scholarly publications was found with regard to the negative impact of the transposition on the cuboid bone. In addition, we used the full tendon transfer in our patients, as

recommended by Ponseti and other authors, seeking not to reduce the tibialis anterior muscle eversion force. The tendon was transferred under the extensor retinaculum to avoid a possible “bowstring” phenomenon [19] and [20] and fixed with a button of the plantar surface of the foot.

We used both the scoring systems suggested by Pirani and Dimeglio to identify the severity of the deformity at baseline and over the subsequent follow-up period. To assess whether any of the clubfoot components is expressed more clearly than another, we highlighted varus and equinus signs on the Pirani and Dimeglio scales. However, no significant difference between the groups was observed in the measurements obtained on both scales at baseline and at 6 months of age, when we performed the TATT. This shows that both groups were homogenous according their severity scoring. In assessing the mean of both the Pirani and Dimeglio scales at baseline, a prevailing severe-degree clubfoot was found, as observed in the study by Cosma and Vasilescu [27]. We found a tendency of worse outcomes, measured by Dimeglio equinus score in the second group and Dimeglio varus score in the first group, yet no statistically significant difference was recorded. We believe that both classifications are quick and easy to use and can be used to evaluate the correction of the deformity.

Foot dorsal flexion is one of the key clinical signs in assessing the equinus component correction. A very important aspect is the changes occurring in foot dorsal flexion after the TATT. As muscle tibialis anterior is considered one of the main extensors of the foot, there is a risk that after the transposition, the muscle activity may be reduced, but none of the studies have registered a negative transposition impact on the dorsal flexion of the foot [13], [14], [20] and [21]. Like many other authors, we agree that at the initial treatment stage, before an Achilles tenotomy is carried out, 15° dorsal flexion is the critical limit [4] and [28], but in assessing the subsequent treatment outcomes as well as the fact that dorsal flexion physiologically decreases when the child is growing up, dorsal flexion is considered sufficient when it is larger than 5° [9], [29] and [30]. In the study by Bor et al. [9], dorsal flexion of more than 5° was observed in 89% of feet; in the study by Radler et al. [30], it was observed in 97%. No dorsal flexion of lower than 5° was found by our study, but dorsal flexion of less than 10° was observed in 3.57% in the first group and in 11.11% of cases in the second group, which is superior compared to the study by Radler et al. [30], with 9% of cases presenting dorsal flexion of less than 10°. The mean value of dorsal flexion, 13.9° [29] and 15.9° [30], was consistent with the data obtained by our study (a mean of 18.21° in the first group and 15.56° in the second group). Gray et al. [21] also reported a statistically significant difference ($P = 0.02$) in dorsal flexion between the patients of the conservative and TATT groups, observed 12 months after surgery. Notwithstanding the fact that the final outcomes obtained in both the groups are consistent with the findings presented in the literature and fall within the normal range, the dorsal flexion downward trend was observed in the second group, which is also shown by the OR calculations. In terms of the surgery to be performed at an early age or the impact of the brace refusal on the decrease in dorsal flexion during a longer follow-up period, no unambiguous answer can be provided yet, as more continuous studies are required. The ROM of the passive plantar flexion, supination and pronation in both groups corresponded to the data given in the literature [31]. This fact shows that the application of both approaches results in the feet remaining mobile and functional.

The analysis of radiological changes revealed that all of the angles evaluated by us in both the groups, either at the age of 6 months or 2 years, were in line with the normal range of radiological angles [31], [32], [33] and [34] and were similar to the data published by other authors [24] and [35]. One of the most important radiological measurements is the TCA reflecting varus deformity. Our study showed that, over the study period, the TCA in the DP view in the second group increased by 3.5° and in the first group only 1.7°, and differed between the two groups at 2 years of age. The likelihood that the TCA in the DP and lateral view will be larger than 30° after performing a TATT was 5.00 and 1.67-fold higher, respectively. We presume these findings were triggered by the decrease of inversion and the increase in the eversion force as a result of the TATT, yet no signs of pronation characteristic to hypercorrection or valgus radiological features were observed. Beatson and Pearson referred to slightly wider boundaries of this angle (15°–55°) [34], but we agree with the opinion presented by other authors and assume that a TCA of less than 30° in both projections reflects the varus type of deformity already [33] and [35]. Apart from that, it should be taken into account that during the growth period, due to shape changes in the anatomical talus ossification nucleus, the TCA decreases physiologically by 10% [36], thus it may already be insufficient in older children. Various studies present rather contradictory radiological angles changes as a result of TATT. Similar to our study, the radiological data reflecting the varus component, improved in the study by Kuo et al. [17] too; however, completely contradictory findings are presented in 2 long-term retrospective studies assessing adult patients previously treated by TATT. Holt et al. showed that during the follow-up period, at the age of 37–55 years, the TCA in the DP view was less in the TATT group than in the Ponseti group, but it did not affect clinical signs [15], while Lampasi et al. determined that TATT impacted the decrease of only the talo-first metatarsal angle, but also that no significant difference was detected between the TCA and supination [19]. However, we believe that in terms of function, the elastic child foot is incomparable to the adult foot. The mean lateral TCA in our study was comparable to the values presented in the study by Prasad et al. [35] (31.4° in the case of very good outcomes and 27.3° in the case of good outcomes), while in the study by Laaveg and Ponseti [37], these values were 22.4° and 20.5°, respectively. We think that the lateral TCA as well as the TCA in the DP view is a good indicator of hindfoot deformity.

As an expression of fore foot adduction, the talo-first metatarsal angle in the DP view was measured. Prasad et al. [35] found that talo-first metatarsal angle in the DP view in normal feet ranged from –23° to 5°; in the case of corrected clubfoot, the mean value of this angle in very good feet was –12.8° and 0° in good feet. These were comparable to the values in our study in both groups. Our study found the talo-first metatarsal angle to be larger than 0° in 3 children of the first group, who were clinically observed for dynamic supination.

Although the decrease in foot dorsal flexion was significant in the second group, the radiological lateral TBCA, which reflects this sign, did not differ between the groups at the last follow-up. Over the treatment course, the lateral TBCA in the first group increased by 4.2°, whereas in the second it increased only 2.6°; at the age of 2 years, the values were similar (mean: 80.11° and 79.59°, respectively), which corresponds to Zwick's data (median: 79° [24] at the age of 3.5 years) and Prasad's data, where lateral TBCA was 58.1°–81° which reflects very good-to-satisfactory clubfoot

correction outcomes [35]. Our study and other studies suggest that lateral TBCA even in the case of corrected clubfoot, treated either by the conservative Ponseti method or surgically, reaches the upper boundary of the normal range. Thus, in assessing radiological parameters, it is worth paying attention to the increased risk of equinus relapse in the presence of an angle larger than 80° [38]. We believe that the TATT did not affect the occurrence of the lateral TBCA changes during the course of treatment, which is in line with the data reported by other studies [15] and [19].

Although the cuboid abduction angle in the case of clubfoot is not assessed routinely, it is quite commonly applied in evaluating the outcomes of flatfoot treatment [39]. As the increase of the angle reflects the pronation at the midtarsal joint and abduction of the midfoot, we measured it seeking to evaluate the potential inclination of the foot to hyperpronation after an early TATT into the cuboid bone [4]. No radiological signs of pronation were observed in any of the groups nor was any statistically significant difference found between the groups.

A small number of patients and a short follow-up in duration of up to 2 years are among the main shortcomings of the study. The literature provides a number of prospective studies assessing the outcomes of clubfoot on the basis of 42 [21] and 28 feet [24] as well; however, a larger sample of subjects and a longer follow-up, in our opinion, can influence the outcomes. Our study assessed the outcomes at the age of 2 when the first group patients still wore braces. Of course longer term follow-up is needed to draw conclusions about the use of early TATT in clubfoot. The highest frequency of relapses occurs until 3–4 years of age; thus it would be appropriate to continue the study until this age.

Conclusions

An early TATT in second group patients allows a significant reduction in brace wear duration and achieves the same outcomes as using the conservative Ponseti method. Additionally, a TATT can provide some improvement of hindfoot varus, the most important component of clubfoot. However, a possible weakening of dorsal flexion should be also taken into account. Our experience has shown the need for a larger sample and longer-term studies to more accurately assess these parameters.

References

- [1] Cooper DM, Dietz FR. Treatment of idiopathic clubfoot. A thirty year follow-up note. *J Bone Joint Surg* 1995; 77A:1477-89.
- [2] Herzenberg JE, Radler C, Bor N. Ponseti versus traditional methods of casting for idiopathic clubfoot. *J Pediatr Orthop* 2002;22:517-21.
- [3] Hegazy M, Nasef NM, Abdel-Ghani H. Results of treatment of idiopathic clubfoot in older infants using the Ponseti method: a preliminary report. *J Pediatr Orthop B*. 2009;18(2):76-8.
- [4] Ponseti IV. Relapsing clubfoot: causes, prevention, and treatment. *Iowa Orthop J*. 2002;22:55–6.

- [5] Ramírez N, Flynn JM, Fernández S, Seda W, Macchiavelli RE. Orthosis noncompliance after the Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfeet: a relevant problem that needs reevaluation. *J Pediatr Orthop.* 2011;31(6):710-5.
- [6] Haft GF, Walker CG, Crawford HA. Early clubfoot recurrence after use of the Ponseti method in a New Zealand population. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(3):487-93.
- [7] Morcuende JA, Dolan LA, Dietz FR, Poneti IV. Radical reduction in the rate of extensive corrective surgery for clubfoot using the Ponseti method. *Pediatrics.* 2004;113:376–380.
- [8] Shabtai L, Segev E, Yavor A, Wientroub S, Hemo Y. Prolonged use of foot abduction brace reduces the rate of surgery in Ponseti-treated idiopathic club feet. *J Child Orthop.* 2015; 9(3):177–182.
- [9] Bor N, Coplan JA, Herzenberg JE. Ponseti treatment for idiopathic clubfoot: minimum 5-year followup. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(5):1263-70.
- [10] Goldstein RY, Seehausen DA, Chu A, Sala DA, Lehman WB. Predicting the need for surgical intervention in patients with idiopathic clubfoot. *J Pediatr Orthop.* 2015;35(4):395-402.
- [11] Garg S, Porter K. Improved bracing compliance in children with clubfeet using a dynamic orthosis. *J Child Orthop.* 2009;3(4):271-276.
- [12] Dobbs MB, Rudzki JR, Purcell DB, Walton T, Porter KR, Gurnett CA. Factors predictive of outcome after use of the Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfeet. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A(1):22-7.
- [13] Atesalp S, Bek D, Demiralp B, Kilic B. Correction of residual dynamic varus deformity using the tibialis anterior tendon. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88:23–24.
- [14] Ezra E, Hayek S, Gilai AN, Khermosh O, Weintraub S. Tibialis anterior tendon transfer for residual dynamic supination deformity in treated club feet. *J Pediatr Orthop B.* 2000;9:207–211.
- [15] Holt JB, Oji DE, Yack HJ, Morcuende JA. Long-term results of tibialis anterior tendon transfer for relapsed idiopathic clubfoot treated with the Ponseti method: a follow-up of thirty-seven to fifty-five years. *J Bone Joint Surg Am.* 2015;97(1):47-55.
- [16] Knutsen AR, Avoian T, Sangiorgio SN, Borkowski SL, Ebrahimzadeh E, Zions LE. How do different anterior tibial tendon transfer techniques influence forefoot and hindfoot motion?. *Clin Orthop Relat Res.* 2015;473:1737–1743.
- [17] Kuo KN, Hennigan SP, Hastings ME. Anterior tibial tendon transfer in residual dynamic clubfoot deformity. *J Pediatr Orthop.* 2001;21:35–41.
- [18] Thompson GH, Hoyer HA, Barthel T. Tibialis anterior tendon transfer after clubfoot surgery. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467:1306–1313.
- [19] Lampasi M, Bettuzzi C, Palmonari M, Donzelliet O. Transfer of the tendon of tibialis anterior in relapsed congenital clubfoot: long-term results in 38 feet. *J Bone Joint Surg Br.* 2010;92:277–283.
- [20] Farsetti P, Caterini R, Mancini F, Potenza V, Ippolito E. Anterior tibial tendon transfer in relapsing congenital clubfoot: long-term follow-up study of two series treated with a different protocol. *J Pediatr Orthop.* 2006;26(1):83-90.

- [21] Gray K, Burns J, Little D, Bellemore M, Gibbons P. Is Tibialis Anterior Tendon Transfer Effective for Recurrent Clubfoot? *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472:750–758.
- [22] Ponseti I. *Congenital Clubfoot: Fundamentals of Treatment.* Oxford, UK: Oxford University Press; 1996.
- [23] Scher DM, Feldman DS, P van Bosse H, Sala DA, Lehman WB. Predicting the need for tenotomy in the Ponseti method for correction of clubfeet. *J Pediatr Orthop.* 2004; 24(4):349-52.
- [24] Zwick EB, Kraus T, Maizen C, Steinwender G, Linhart WE. Comparison of Ponseti versus Surgical Treatment for Idiopathic Clubfoot: A Short-term Preliminary Report. *Clin Orthop Relat Res.* 2009; 467(10): 2668-2676.
- [25] Bor N, Katz Y, Zuckerberg AL. Sedation protocols for Ponseti clubfoot Achilles tenotomy. *J Child Orthop.* 2007;1(6):333–335.
- [26] Ignacio V. Ponseti, Eugene N. Smoley. The Classic: Congenital Club Foot: The Results of Treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 2009 May; 467(5): 1133-1145.
- [27] Cosma D, Vasilescu DE. A Clinical Evaluation of the Pirani and Dimeglio Idiopathic Clubfoot Classifications. *J Foot Ankle Surg.* 2015;54(4): 582–585.
- [28] Porecha MM, Parmar DS, Chavda HR. Mid-term results of ponseti method for the treatment of congenital idiopathic clubfoot – (A study of 67 clubfeet with mean five year follow-up). *J Orthop Surg Res.* 2011;6:3.
- [29] Eberhardt O, Peterlein CD, Fernandez FF, Wirth T. Mid-term results of idiopathic clubfeet treated with the Ponseti method. *Z Orthop Unfall.* 2012;150(2):190–197.
- [30] Radler C, Mindler GT, Riedl K, Lipkowski C, Kranzl A. Midterm results of the Ponseti method in the treatment of congenital clubfoot. *Int Orthop.* 2013;37(9):1827-1831.
- [31] Hefti F. *Pediatric Orthopedics in Practice.* Springer -Verlag Berlin Heidelberg; 2007.
- [32] Waldt S, Woertler K. *Measurements and Classifications in Musculoskeletal Radiology.* Georg Thieme Verlag KG; 2014.
- [33] Vanderwilde R, Staheli LT, Chew DE, Malagon V. Measurements on radiographs of the foot in normal infants and children *J Bone Joint Surg Am.* 1988;70(3):407-15.
- [34] Beatson TR, Pearson JR. A method of assessing correction in clubfeet. *J Bone Joint Surg Br.* 1966;48(1):40-50.
- [35] Prasad P, Sen RK, Gill SS, Wardak E, Saini R. Clinico-radiological assessment and their correlation in clubfeet treated with postero-medial soft-tissue release. *Int Orthop.* 2009; 33(1): 225–229.
- [36] Joseph B, Bhatia M, Nair NS. Talo-calcaneal relationship in clubfoot. *J Pediatr Orthop.* 2001;21 (1):60-4.
- [37] Laaveg SJ, Ponseti IV. Longterm results of treatment of Congenital clubfoot. *J Bone Joint Surg (Am).* 1980;62:23–31.
- [38] Kang S, Park SS. Lateral Tibiocalcaneal Angle As a Determinant for Percutaneous Achilles Tenotomy for Idiopathic Clubfeet. *J Bone Joint Surg Am,* 2015; 97(15): 1246 -1254.

- [39] Bruyn JM, Cerniglia MW, Chaney DM. Combination of Evans calcaneal osteotomy and STA-Peg arthroreisis for correction of the severe pes valgo planus deformity. *J Foot Ankle Surg.* 1999;38(5):339-46.

Įgimtos šleivapėdystės, gydytos Ponseti metodu, vėlyvieji gydymo rezultatai

LATE TREATMENT RESULTS OF CONGENITAL CLUBFOOT, TREATED BY PONSETI METHOD

Jolita Gintautienė¹, Emilis Čekanauskas¹, Renata Šimoliūnienė², Vidmantas Barauskas¹

¹LSMU MA Vaikų chirurgijos klinika, ²LSMU MA Fizikos, matematikos ir biofizikos katedra

Santrauka

Tyrimo tikslas. Įvertinti pirmuosius šleivapėdystės gydymo Ponseti metodu rezultatus, atkryčių dažnį bei pobūdį ir išanalizuoti galimas atkryčių priežastis bei jų gydymo metodus. **Tyrimo metodai.** 80 vaikų (115 pėdų), gydytų dėl įgimtos idiopatinės šleivapėdystės Ponseti metodu ir stebėtų mažiausiai trejus metus, buvo įtraukta į studiją. Buvo vertinamas deformacijos sunkumas prieš gydymą ir paskutinės apžiūros metu (Pirani, Dimeglio skalės), gipsavimų skaičius, achilotomijos poreikis, įtvarų dėvėjimas, įvykę atkryčiai, jų dažnis priežastys bei gydymas. Gydymo rezultatus vertinome pagal klinikinius požymius, bei didelės arba mažos apimties operacijos poreikį. **Rezultatai.** Deformacijai koreguoti vidutiniškai prireikė 6,03 gipsavimų. Achilotomija buvo atlikta 69,6 proc. atvejų. Pirani ir Dimeglio balų skaičius gydymo pradžioje, paskutinės apžiūros metu buvo 5,28 (SD = 0,80) ir 13,84 (SD=3,12)/0,64 (SD = 1,22) ir 5 (SD = 2,05), $p < 0,001$. Deformacijos atkrytis nustatytas 54,8 proc. Atvejų. 26,1 proc. atvejų įtvarai nebuvo naudojami pagal protokolą. Įtvarų dėvėjimo protokolo laikymasis (ŠS, 0,176; 95 proc. PI, 0,059–0,527; $p = 0,002$) ir deformacijos sunkumas pagal Dimeglio skalę (ŠS, 1,259; 95 proc. PI, 1,046–1,516; $p = 0,015$) buvo svarbiausi veiksniai, sąlygojantys atkryčių atsiradimą. 63,5 proc. pėdų taikytas tik konservatyvus gydymas, 5,2 proc. – didelės apimties chirurginis gydymas. **Išvada.** Ponseti metodas yra efektyvus šleivapėdystės gydymo metodas, kuris žymiai sumažina didelės apimties operacijų poreikį. Tačiau, iškraipant metodą, nesilaikant tikslų rekomendacijų, ypač įtvarų dėvėjimo, atkryčių dažnis yra labai didelis, o tai sąlygoja blogus gydymo rezultatus.

Reikšminiai žodžiai: šleivapėdystė, Ponseti, atkryčiai, abdukciniai įtvarai.

Summary

Purpose. Ponseti method is the most popular technique for treatment of congenital clubfoot. The aim of the study was to evaluate the initial clubfoot treatment results using the Ponseti method in single center in Lithuania. **Material and methods.** 80 children (115 feet), with minimum three years follow up, were included in the study. The severity of deformity, the number of casts, the need for tenotomy, brace compliance, recurrence rate, type and causes were evaluated. The results of treatment were evaluated according to the data obtained from clinical observations and the need for major surgery. **Results.** The mean number of required casts was 6.03. Achilles tenotomy was performed in 69.6% feet. Pirani and Dimeglio score at the beginning of treatment / at last follow up were 5.28 (SD= 0.80) and 13.84 (SD = 3.12)/0.64 (SD = 1.22) and 5 (SD = 2.05), $p < 0.001$. Clubfoot recurrence was observed in 54.8% feet. In 26.1% feet noncompliance with brace protocol was observed. The brace compliance (OR, 0.176; 95% CI, 0.059–0.527; $p = 0.002$) and Dimeglio deformity severity score (OR, 1.259; 95% CI, 1.046–1.516; $p = 0.015$) were the most important factors indicating recurrences. 63.5% feet received only conservative final treatment, 5.2% – major surgery. **Conclusion.** Ponseti method is an effective treatment technique for congenital clubfoot. It significantly decreases the need of posteromedial release. However if the method is modified without following strict recommendations, in particular for brace compliance, the rate of recurrences remains high, which may lead to unsatisfactory results

Key words: clubfoot, Ponseti, recurrences, abduction braces.

IVADAS

Šleivapėdystė yra viena dažniausių, sunkiai koreguojamų vaikų ortopedinių ligų. Liga vidutiniškai pasireiškia 1 iš 1000 naujagimių (varijuoja nuo 0,64 iki 6,8) [1, 2]. Deformacija sudaryta iš keturių komponentų: *varus*, *adductus*, *cavus* ir *equinus* (1 pav.). Negydoma šleivapėdystė yra didelė fizinė ir socialinė negalia, labai ribojanti judėjimo galimybes, todėl gydymo tikslas koreguoti arba sumažinti šiuos deformacijos komponentus, kad pėda būtų neskausminga, mobili, kosmetiškai bei funkciškai priimtina ir leidžianti vaikui be apribojimų dalyvauti kasdienėje bei sportinėje veikloje. Visame pasaulyje priimta vieninga nuomonė, kad nepriklausomai nuo deformacijos sunkumo pradinis šleivapėdystės gydymas yra tik konservatyvus.

Daugiau nei prieš 60 metų Ignacio V. Ponseti sukurtas ir prieš 30 metų publikuotas (Laaveg ir Ponseti 1980) [3], Ponseti šleivapėdystės gydymo metodas daug dėmesio ir populiarumo sulaukė tik prieš 10–15 metų. Konservatyvus Ponseti metodas šiandien yra pagrindinis šleivapėdystės gydymo metodas visame pasaulyje. Gerus rezultatus gydant šią deformaciją pristatė Cooper ir Dietz, 1995 [4], Herzenberg ir kt., 2002 [5], Hegazy M. ir kt., 2009 [6]. Ponseti metodo sėkmė gydant šleivapėdystę, įvairių autorių duomenimis, siekia iki 90 proc. Nechirurginis Ponseti gydymo metodas užtikrina mažesnę komplikacijų skaičių, mažesnę skausmą ir geresnę funkciją nei didelės apimties operacijos, dėl ko pasekoje pėdos dažnai tampa rigidiškos ir skausmingos [7]. Tačiau, nepaisant gydymo, šleivapėdystė turi didelį polinkį atsinaujinti, ypač pirmaisiais gyvenimo metais. I. Ponseti teigia, kad, taikant Ponseti gydymo metodą, pagrindinė atkryčių priežastis yra netinkamas įtvarų dėvėjimas ir priklausomai nuo to atkryčių dažnis varijuoja nuo 7 iki 78 proc. [8]. Panašūs rezultatai skelbiami ir kituose straipsniuose: dauguma autorių pagrindinė deformacijos atkryčio priežastimi laiko ne deformacijos sunkumą, gretutinę patologiją arba paciento amžių, bet įtvarų nedėvėjimą [9, 10].

Lietuvoje šleivapėdystei gydyti Ponseti metodas pradėtas naudoti 2004 m. pabaigoje. Mes buvome pirmieji, pradėję taikyti šį metodą Lietuvoje ir Baltijos šalyse. Šios studijos tikslas įvertinti pirmuosius šleivapėdystės gydymo Ponseti metodu rezultatus, atkryčių dažnį bei pobūdį ir išanalizuoti galimas atkryčių priežastis bei jų gydymo metodus.

TYRIMO MEDŽIAGA IR METODAI

Atlikta retrospektyvioji studija pacientų, gydytų dėl įgimtos šleivapėdystės taikant Ponseti metodą. 117 vaikų (171 pėda) gydyta LSMU Kauno klinikų Vaikų chirurgijos klinikoje

Jolita Gintautienė, gydytoja ortopedė traumatologė, 1999 m. baigė Kauno medicinos universitetą. 2003 m. įgijo gydytojo ortopedo traumatologo profesinę kvalifikaciją. Domėjimosi sritis: vaikų ortopedija-traumatologija, pėdos patologija. Stažavosi JAV, Prancūzijoje, Austrijoje, Suomijoje, Izraelyje, Vokietijoje. Ponseti metodo, taikomo šleivapėdystei gydyti, pradininkė Lietuvoje. Lietuvos vaikų ortopedų traumatologų ir Europos vaikų ortopedų (EPOS) draugijų narė. Nuo 2011 m. LSMU MA Vaikų chirurgijos klinikos doktorantė. El. paštas: jolitagint@gmail.com

Emilis Čekanauskas, LSMU MA Vaikų chirurgijos klinikos ortopedijos traumatologijos sektoriaus vadovas, mokslų daktaras, gydytojas ortopedas traumatologas. 1989 m. baigė Kauno medicinos akademiją, nuo 1990 iki 2000 metų dirbo vaikų ortopedu traumatologu Kauno Raudonojo Kryžiaus ligoninėje, o nuo 2000 metų Kauno Klinikose Vaikų chirurgijos klinikoje vaikų ortopedijos traumatologijos sektoriaus vadovu, nuo 2009 m. Vaikų chirurgijos klinikos administratoriumi. 2010 m. apgynė Medicinos daktaro disertaciją „Vaikų, patyrusių dislokuotą žastikaulio viršgumburinį lūžį, gydymo metodų vertinimas“. Platus profilio vaikų ortopedas traumatologas, per metus atliekantis virš 300 operacijų, specializuojasi onkologijoje, pėdos, alkūnės sąnario, dauginės traumas chirurgijoje. Stažavosi Tel Avive, Stokholme, Vienoje, Marselyje, Helsinkyje. Lietuvos vaikų ortopedų traumatologų draugijos valdybos narys, Europos vaikų ortopedų (EPOS) draugijos narys, Lietuvos ortopedų traumatologų draugijos Revizijos komisijos narys. 2014 m. suteiktas docento pedagoginis mokslo vardas. El. paštas: ecekanauskas@yahoo.co.uk

Dr. Renata Šimoliūnienė 1998 m. baigė VDU Informatikos fakultetą (matematikos magistro studijas). 2010 m. Kauno medicinos universitete apgynė biofizikos mokslų daktaro disertaciją „Biofizikiniais modeliais ir daugiamaite analize grįsti širdies veiklą atspindinčių signalų vertinimo metodai“. Dirba lektore Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Medicinos akademijos Fizikos, matematikos ir biofizikos katedroje. Domisi statistinių metodų taikymu biomedicininė duomenų analizei.

Prof. Vidmantas Barauskas, 1978 m. baigė KMI. Nuo 1981 m. dirba vaikų chirurgu Kauno klinikose. Nuo 1996 m. – LSMU MA Vaikų chirurgijos klinikos vadovas. El. paštas: vidmantas.barauskas@kaunoklinikos.lt



1 pav.
Abiejų pėdų šleivapėdystė

nuo 2004 m. gruodžio mėnesio iki 2010 m. gruodžio mėn. Tiriamųjų įtraukimo į tyrimą kriterijai: 1) įgimta šleivapėdystė; 2) amžius gydymo pradžioje nuo 0 iki 3 mėn.; 3) prieš tai netaikytas kitas gydymas (gipsavimas ir (ar) operacija); 4) nėra sunkios gretutinės patologijos; 5) rasta pakankamai informacijos medicininėje dokumentacijoje; 6) praėjo treji ir daugiau metų nuo gydymo pradžios. Krite-

rijus atitiko 80 pacientų (115 pėdų). Iš jų buvo 51 (63,8 proc.) berniukas ir 29 (36,3 proc.) mergaitės. 35 (43,75 proc.) pacientams deformacija buvo abejuose pusėse, 17 (21,25 proc.) – kairėje, ir 28 (35 proc.) – dešiniojoje pėdoje. 11 (13,75 proc.) atvejų buvo nurodyta šeiminė anamnezė sirgti šleivapėdyste. 2 (2,5 proc.) pacientams buvo diagnozuota antros pėdos metatarso adductus deformacija, 2 (2,5 proc.) plaštakos pirštų suaugimas, 19 (23,75 proc.) klubų displazija. Manome, kad šios nežymios deformacijos negalėjo turėti įtakos gydymo procesui ir rezultatams. 7 (6,08 proc.) pėdoms, prieš pradedant taikyti gydymą, buvo skirta kineziterapija, tačiau nė vienas iš pacientų nebuvo taikytas nei gipsavimas, nei chirurginis gydymas. Prieš pradedant taikyti gydymą, deformacijos sunkumas buvo įvertintas pagal Pirani ir Dimeglio sunkumo skales [11, 12]. Pirani skalėje atskirai vertinami šeši klinikiniai požymiai, kiekvienam iš jų skiriamas nuo 0 iki 1 balo: 0 – norma, 0,5 – vidutinė deformacija, 1 – sunki deformacija. Sunkiausia pėdos deformacija vertinama 6 balais. Naudojant Dimeglio skalę, deformacijos sunkumas įvertinamas nuo 4 iki 20 balų, atliekant matavimus goniometru visose trijose plokštumose. Kiekvienam tyrimo dalyvavusiam pacientui buvo taikytas Ponseti metodas – gipsavimas pagal griežtą metodiką [13]. Pėdos deformacijos koreguotos palaipsniui gipsuojant pėdas nuo pirštų galų iki šlaunies viršutinio trečdalo kas 6–7 dienas. Gipsas buvo nuimamas iš karto prieš kitą gipsavimą nepalikant nesugipsuotos pėdos ilgiau nei 1 valandą. Pirmo ir (ar) antro gipsavimo metu buvo koreguojamas *cavus* komponentas. Kitų gipsavimų metu koreguojami *varus*, *adductus* bei *equinus* komponentai. Pagrindinis spaudimo ir atskaitos taškas, gipsuojant pėdas pagal Ponseti metodą, yra šokikaulio galva [11, 13]. Šį svarbų momentą įvertindavome visuomet, nes šio etapo nepaisymas, yra viena dažniausiai padaromų klaidų, vadinamų Kite klaida [14], lemianti šleivapėdystės gydymo nesėkmę. Koregavus *cavus*, *adductus* ir *varus* komponentus bei išliekant *equinus* deformacijai, buvo atliekama perkutaninė achilotomija, taikant vietinę arba bendrąją anesteziją operacinės sąlygomis. Minimalus amžius paskutinės apžiūros metu buvo 36 mėn. Jaunesni pacientai į tyrimą nebuvo įtraukti, nes, literatūros duomenimis, gydymo (įtvarų dėvėjimo) trukmė yra 2–4 metai [11], taigi mes šio tyrimo metu laikėmės nuomonės, kad pacientas laikėsi įtvarų dėvėjimo režimo, jei įtvarą dėvėjo ilgiau nei dvejus metus, (pirmuosius tris mėnesius 23 val. per parą, kitą likusį laikotarpį ne mažiau nei 10 val. per parą). Ar pacientas laikėsi įtvarų dėvėjimo režimo, įvertindavome apklausę tėvus arba globėjus kiekvieno vizito metu ir fiksuodami informaciją medicininėje dokumentacijoje.

Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant statistinių programų paketą (IBM SPSS Statistics 22 for Windows (Microsoft Inc, JAV)). Kiekybiniai požymiai aprašyti pateikiant jų reikšmių vidurkį, standartinį nuokrypį (SD), imties plotį (mažiausią–didžiausią reikšmę), o pristatant lyginimo tiriamosiose grupėse rezultatus, pateikiamas vidurkis $\pm$ vidutinė kvadratinė paklaida (SE). Kiekybinių požymių, tenkinančių normalumo sąlygas, vidurkiams palyginti grupėse taikytas Stjudento (t) kriterijus nepriklausomoms imtims. Kiekybinių požymių, netenkinančių normalumo prielaidų, aprašyti, pateikiant jų reikšmių medianą, bei imties plotį (*range*) (mažiausią ir didžiausią reikšmę), o jų reikšmės grupėse lygintos taikant neparametrinį Mano Vitnio kriterijų. Kokybiniai požymiai aprašyti pateikiant dažnį bei santykinį dažnį procentais. Jų reikšmių pasiskirstymas grupėse lygintas taikant χ^2 požymių homogeniškumo kriterijų arba esant mažiems tikėtiniams dažniams – tikslųjį χ^2 požymių homogeniškumo kriterijų. Spirmeno ranginės koreliacijos koeficientas apskaičiuotas norint įvertinti dviejų kiekybinių požymių, netenkinančių normalumo sąlygų, tarpusavio priklausomybę. Požymiai, turintys statistiškai reikšmingą įtaką atkryčių atsiradimui, išskirti taikant logistinę regresiją. Skirtumas tarp grupių bei ryšys tarp kintamųjų laikytas statistiškai reikšmingu, kai gautoji p reikšmė buvo mažesnė už pasirinktąjį reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$ ($p < 0,05$).

Įvertinant rezultatus, buvo kreipiamas dėmesys į deformacijos sunkumą prieš gydymą ir paskutinės apžiūros metu (Pirani, Dimeglio), gipsavimų skaičių, achilotomijos poreikį, įtvarų dėvėjimą, įvykusius atkryčius, jų dažnį, priežastis bei gydymą. Atkryčių gydymas buvo konservatyvus (gipsavimas ir (ar) achilotomija) ir chirurginis: mažos apimties operacija: blauzdos priekinio raumens sausgyslės transpozicija (BPRST), Achilo sausgyslės prailginimas ir plantarinė aponeurotomija; didelės apimties operacija: priekinis, užpakalinis, šoninis atlaisvinimas. Labai geri gydymo rezultatai, jei pėdos deformacija pagal Pirani buvo nuo 0 iki 1,5 balo, pagal Dimeglio skalę – 4 balai, atkryčiai buvo koreguoti taikant konservatyvų gydymą arba netaikant jokio gydymo; geri rezultatai: Pirani – 2–3 balai, Dimeglio – 5–9, atlikta mažos apimties operacija, blogi gydymo rezultatai, kai Pirani > 3 , Dimeglio ≥ 10 balų ir atlikta didelės apimties operacija.

REZULTATAI

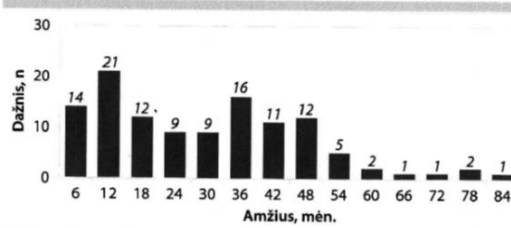
Tyrimo dalyvavo 80 pacientų (115 pėdų). Pacientų amžiaus vidurkis prieš pradedant gydymą ir paskutinės apžiūros metu buvo 15,54 (SD = 13,98, min. – 1, maks. – 68) ir atitinkamai 66,9 (SD = 20,31, min. – 36,

maks. – 96) mėn. Iki pilnos deformacijos korekcijos prireikė vidutiniškai 6,03 (SD = 1,45, min. – 3, maks. – 9) gipsavimų. Achilomija buvo atlikta 80 (69,6 proc.) atvejų. Gipsavimų skaičius statistiškai reikšmingai skyrėsi ($p=0,009$) priklausomai nuo to, ar achilomija buvo atlikta (mediana – 6, min. – 3, maks. – 9) arba nebuvo (mediana – 5, min. – 3, maks. – 8). Mūsų atveju prieš gydymą Pirani skalės balų vidurkis buvo 5,28 (SD = 0,80), atitinkamai Dimeglio – 13,84 (SD = 3,12) balų, prieš pradant dėvėti įtvarus, atitinkamai – 0,04 (SD = 0,16) ir 4,11 (SD = 0,35), o paskutinės apžiūros metu – 0,64 (SD = 1,22) ir 5 (SD = 2,05), $p<0,001$. Pirani ir Dimeglio vertinimo skalės statistiškai reikšmingai susijusios (rsp = 0,71, $p<0,001$). Taip pat pastebėta statistiškai reikšminga vidutinė priklausomybė tarp gipsavimo skaičiaus ir deformacijos sunkumo įvertinto pagal Pirani ir Dimeglio skales atitinkamai (rsp = 0,35 ir rsp = 0,37, abiem $p<0,001$).

Kaip pateikiama 1 lentelėje, gydymo eigoje įvairiu amžiaus laikotarpiu, 63 (54,8 proc.) pėdose buvo nustatyta 116 atkryčių. 36 (31,3 proc.) pėdose nustatytas daugiau nei vienas atkrytis. Kurioje amžiaus grupėje įvyko daugiausia atkryčių, pateikiama 2 pav. Bendras visų įvykusių atkryčių laiko vidurkis – 27,18 (SD = 18,45) mėn. Pirmojo atkryčio laiko vidurkis buvo 16,92 (SD = 13,39) mėn., bet visi kiti atkryčiai vidutiniškai įvyko 3–4 metų vaikams (2 lentelė).

Buvo pastebėta, kad vyraavo trys atkryčių tipai: 1) *equinus* (dorzalinė fleksija $< 5^\circ$); 2) dinaminė supinacija; 3) kompleksinė deformacija (apimanti bent du iš keturių šleivapėdystės komponentų), o tai sudarė 69,8 proc. visų atkryčių (3 lentelė). Dviem pėdoms kompleksinė deformacija pasireiškė keturis kartus ir šioms pėdoms net po du kartus buvo taikyta didelės apimties operacija, keturioms pėdoms – dviejų atkryčių metu. *Equinus* deformacija dviem pėdoms pasitaikė du kartus, nors mes ir nežadome, kad iš visų 116 įvykusių atkryčių, deformacijų tipai pasireiškė vienodu dažniu ir šis keturių atkryčių metu, $p<0,001$.

Įtvarų dėvėjimas yra vienas iš sunkiausiai vertinamų veiksnių, nes informacija apie tvarų dėvėjimą gaunama tik apklausus tėvus kiekvieno vizito metu. 30 (26,1 proc.) pėdų įtvarais buvo dėvimi trumpiau nei iki trejų metų amžiaus, 34 (29,6 proc.) nuo 2 iki 3 metų ir 51 (44,3 proc.) ilgiau nei iki trejų metų amžiaus. Įtvarų dėvėjimas pagal protokolą kaip ir pėdų deformacijos sunkumas įvertintas pagal Pirani bei Dimeglio sunkumo skales bei achilomijos atlikimas, turėjo statistiškai reikšmingą įtaką atkryčių atsiradimui (4 lentelė). Kita vertus, logistinė regresinė analizė tskleidė, kad tik įtvarų dėvėjimas pagal protokolą ir deformacijos sunkumas pagal Dimeglio



2 pav.

Atkryčių dažnis tam tikru amžiaus laikotarpiu

1 lentelė.

Atkryčių dažnis tarp pacientų

Atkryčių dažnis, n	Pėdos, n (proc.)
1	27 (23,5)
2	22 (19,1)
3	11 (9,6)
4	3 (2,6)

2 lentelė.

Atkryčių laikas

Atkryčiai	Atkryčių laikas, mėn. (SD, min. – maks.)
Pirmas	16,92 (13,39, 3–54)
Antras	35,56 (16,08, 8–78)
Trečias	45,86 (12,21, 36–83)
Ketvirtas	43,67 (1,16, 43–45)

3 lentelė.

Atkryčių pobūdis

Atkryčių pobūdis	n (proc.)
<i>Cavus</i>	3 (2,6)
<i>Adductus</i>	14 (12,1)
<i>Varus</i>	18 (15,5)
<i>Equinus</i>	25 (21,6)
Kompleksinė deformacija	28 (24,1)
Dinaminė supinacija	28 (24,1)

skalę buvo svarbiausi veiksniai sąlygojantys atkryčių atsiradimą (5 lentelė).

Vertindami atkryčių gydymą, pastebėjome, kad konservatyvus gydymas buvo taikytas 48 (41,4 proc.) atvejais iš 116 ir net 43 atvejais šis metodas buvo taikytas pirmojo atkryčio metu. 21 (33,3 proc.) pėdai tai buvo vienintelis ir paskutinis taikytas gydymo metodas. Tuo tarpu antrojo ir trečiojo atkryčių metu dominavo mažos apimties chirurgija, o tai sudarė 44 (37,9 proc.) visų atkryčių gydymo.

BPRST atlikta 28 pėdose. Tik keturiose pėdose po atliktos BPRST konstatuotas pakartotinis atkrytis, kuris dviem atvejais buvo koreguotas atlikus didelės apimties operaciją, kitais dviem

4 lentelė.

Įvairių veiksmų įtaka atkryčių atsiradimui

		≥ 1 recidyvas, n (proc.)	Nėra recidy- vų, n (proc.)	p reikšmė
Įtvarei	Taip	39 (46,4)	45 (53,6)	0,003*
	Ne	24 (77,4)	7 (22,6)	
Pirani	≤4,5	8(34,8)	15 (65,2)	0,031*
	>4,5	55(59,8)	37 (40,2)	
Dimeglio	Vidurkis±SE	14,75±0,419	12,75±0,342	<0,001**
Achilotomija	Taip	52 (65,0)	28 (35,0)	0,001*
	Ne	11(31,4)	24 (68,6)	
Pėdos	Dešinė	34 (54,0)	29(46,0)	0,847*
	Kairė	29 (55,8)	23(44,2)	
Lytis	Berniukai	43 (59,7)	29(40,3)	0,168 *
	Mergaitės	20(46,5)	23(53,5)	
Gretutinė patologija	Taip	8 (50,0)	8(50,0)	0,739*
	Ne	55(55,6)	44(44,4)	
Gipsų skaičius	Mediana (min.–maks.)	6(4–9)	6(3–9)	0,022***
Amžius iki gipsavimo (dienos)	Mediana (min.–maks.)	13(1–38)	13(2–68)	0,503 ***

* χ^2 požymis homogeniškumo kriterijus. ** Stjudento (t) kriterijus nepriklausomoms imtimis.
*** neparametrinis Man-Vitnio testas.

5 lentelė.

Rizikos veiksniai, turintys įtakos atkryčių atsiradimui

Rizikos veiksniai	β	p reikšmė	ŠS (95 proc. PI)
Įtvartų dėvėjimas	-1,735	0,002	0,176 (0,059–0,527)*
Dimeglio	0,230	0,015	1,259 (1,046–1,516)*
Pirani	0,097	0,89	1,102 (0,277–4,387)
Gipsų skaičius	0,172	0,281	1,188 (0,869–1,624)
Gydymo pradžia	-0,026	0,175	0,974 (0,938–1,012)

* – statistiškai reikšmingas skirtumas.

6 lentelė.

Šleivapėdystės gydymo rezultatų įvertinimas

Rezultatai	Pirani, n (proc.)	Dimeglio, n (proc.)	Atkryčių gydymo metodai, n (proc.)
Puikūs	101 (87,8)	68 (59,1)	73 (63,5)
Geri	10 (8,7)	44 (38,3)	36 (31,3)
Blogi	4 (3,5)	3 (2,6)	6 (5,2)

$\chi^2=29,99$, $p<0,001$ (tikslus χ^2 požymis homogeniškumo kriterijus).

atvejais netaikytas joks gydymas. Keturiems pacientams (šešios pėdos) buvo atlikta didelės apimties operacija, dviem pėdoms net po du kartus. Visi pacientai, kuriems buvo atliktos šios operacijos, nesilaikė įtvartų dėvėjimo protokolo ir jiems buvo nustatyta labai sunki pėdų deformacija prieš pradedant gydymą. Izoliuota Achilo sausgyslės prailginimo operacija atlikta 19 atvejų. Iš 115 gydytų pėdų 73 (63,5 proc.) pėdoms galutinis taikytas gydymas buvo tik konservatyvus Ponseti metodas, 36 (31,3 proc.) pėdoms taikyta mažos apimties operacija ir tik 6 (5,22 proc.) pėdoms taikyta didelės apimties operacija. Vertindami taikytą pirminį ir atkryčių gydymą, labai gerus ir gerus rezultatus konstatavome 109 (94,8 proc.) pėdų atveju. Vertindami deformacijos sunkumą pagal Pirani ir Dimeglio skalę, abu požymiai reikšmingai skyrėsi prieš gipsavimą ir paskutinės apžiūros metu, $p<0,001$. Pagal Pirani skalę labai geri ir geri galutiniai rezultatai konstatuoti 111 pėdose (96,5 proc.), pagal Dimeglio skalę – 112 (97,4 proc.) pėdose (6 lentelė).

APTARIMAS

Ponseti metodas – tai konservatyvus šleivapėdystės gydymo metodas, šiuo metu dažniausiai naudojamas visame pasaulyje dėl paprastumo ir efektyvumo, siekiančio daugiau nei 90 proc. Daugelį metų šleivapėdystei gydyti buvo naudojamas Kite gipsavimo metodas ir didelės apimties operacijos. Po šių operacijų pėdos likdavo rigidiškos ir skausmingos [7, 15]. Naudojant Ponseti metodą pavyko žymiai sumažinti didelės apimties operacijų dažnį [3, 5], taip pat būna daug lengvesni atkryčiai, kuriems nereikia didelės chirurgijos deformacijos [16]. Literatūroje daug straipsnių, rodančių gydymo rezultatus, esant skirtingoms ekonominėms, kultūrinėms, sveikatos priežiūros sąlygoms [5, 6, 10, 17, 18], tačiau nėra straipsnių apie šleivapėdystės gydymo Ponseti metodu patirtį Lietuvoje arba kitose Baltijos šalyse. Šioje publikacijoje mes vertinome šleivapėdystės, gydytos pagal Ponseti metodą, atkryčių dažnį, priežastis, pobūdį ir atkryčių gydymo metodus. Rezultatus vertinome pagal didelės apimties operacijos poreikį bei klinikinį vaizdą naudojant Pirani ir Dimeglio sunkumo vertinimo skales.

Vidutiniškai deformacijos koregavosi po 6 (min. – 3, maks. – 9) gipsavimų. Tai atitinka literatūroje pateiktus rezultatus [10], nors I. Ponseti pateikia reikalingą mažesnį gipsavimų skaičių, t. y. 4–5 [11, 13]. Mes radome statistiškai reikšmingą vidutinę priklausomybę tarp gipsavimų skaičiaus ir deformacijos sunkumo įvertinto naudojant tiek Pirani, tiek Dimeglio sunkumo vertinimo skales ir achilotomijos ir manome, kad pagrindinė to priežastis yra deformacijos sunkumas, nes,

esant didesniai Dimeglis balų skaičiui ir esant Pirani > 4,5 balų, reikalinga daugiau gipsavimų, taip pat ir dažniau reikalinga atlikti achilomiją. Tuo tarpu logistinės regresijos rezultatai rodo, kad kiekvienu 1 balu padidėjus deformacijos sunkumui pagal Dimeglis skalę, atkryčių atsiradimo galimybė padidėja 1,259 karto.

Literatūros duomenimis, achilomiją atliekama 72–86,1 proc. atvejų [5, 13, 19]. Cooper ir Dietz įrodė, kad achilomiją, atlikta pirmaisiais gyvenimo mėnesiais, neturi jokio ilgalaikio neigiamo poveikio raumens jėgai [4]. Mūsų šešerių metų tyrimo laikotarpiu intervencijos atlikimo dažnis yra mažesnis (69,6 proc.), tačiau pastebėjome, kad pirmuosius trejus metus, kai pradėjome taikyti Ponseti metodą, achilomiją atlikome žymiai rečiau nei vėlesniais metais, atitinkamai 60,4 ir 76,1 proc. atvejų. Mes tai siejame su mokymosi kreive ir galbūt įgūdžių stygiu. Taip pat pirmuosius trejus metus 58,6 proc. atvejų intervencija buvo atliekama taikant vietinę anesteziją, kaip ir rekomenduoja I. Ponseti, bet pastaraisiais metais dėl didesnio tikslumo bei saugumo šią procedūrą atliekame bendrosios anestezijos sąlygomis. Panašūs duomenys bei rekomendacijos publikuoti bendroje Izraelio ir JAV studijoje [20], kur įvardijama, kad sąlygos saugiai atlikti achilomiją vietinės anestezijos sąlygomis, esant neramiam vaikui ir sudėtingai Achilo sausgyslės palpacijai, dėl vietinio anestetiko yra apsunkintos.

Nepaisant to, kad pradiniam etape pėdas pavyksta visiškai koreguoti, jos turi tendenciją atsinaujinti. Todėl vienas svarbiausių gydymo etapų yra pėdų abdukcinių įtvarų dėvėjimas. Įvairių autorių nuomone, pėdų abdukciniai įtvarai turi būti dėvimi nuo dviejų iki penkerių metų [11, 13, 21]. Labai sudėtinga tiksliai įvertinti, ar pacientas dėvi įtvarus. Kiekvieno vizito metu mes stengiamės įvertinti šią situaciją ir dažnai, tiksliai bendraujant su tėvais, jie prisipažįsta, kad pažeidžia įtvarų dėvėjimo protokolą. Dauguma tėvų nurodo, kad vaikai negali judinti kojų arba negali apsiversti nakties metu, o tai blogina miego kokybę ir kartu mažina norą dėvėti įtvarus. Kita vertus, pacientams reikalingos labai tikslios instrukcijos, kaip dėvėti įtvarus. I. Ponseti [22] rekomenduoja įtvarus dėvėti nakties ir pietų miego metu. Kad nekiltų nesusipratimų mes rekomenduojame įtvarus dėvėti konkretų valandų skaičių per parą ir tik tuo atveju, kai įtvarai dėvimi pagal rekomendacijas ir ilgiau nei iki dviejų metų amžiaus, mes manome, kad įtvarai dėvimi pagal protokolą. Literatūros duomenimis, įtvarų dėvėjimo protokolo laikomasi 49–81 proc. atvejų [23, 24]. Dauguma autorių pagrindine deformacijos atkryčio priežastimi laiko ne deformacijos sunkumą,

gretutinę patologiją arba paciento amžių, bet įtvarų nedėvėjimą pagal protokolą [9, 10, 24]. Prieš keletą metų praktikoje buvo pritaikyti dinaminiai abdukciniai įtvarai ir, kaip rodo pavienės studijos, įtvarų dėvėjimas pagerėjo nuo 47 iki 81 proc. [23], tačiau kiti autoriai teigia, kad įtvarų modelis rezultatams reikšmės neturi [25]. Literatūros duomenimis, visi mėginimai modifikuoti gydymą ir pakeisti pėdų abdukcinius įtvarus į pėdos – blauzdos įtvarus, žymiai padidina atkryčių riziką iki 83 proc. [26]. Mūsų studijoje 30 (26,1 proc.) pėdų atvejais įtvarai buvo dėvimi trumpiau nei iki 2 metų amžiaus, 34 (17,4 proc.) tarp 2–3 m. ir 65 (56,5 proc.) ilgiau negu iki 3 metų amžiaus. Pastebėjome, kad atkryčių atsiradimas reikšmingai skyrėsi tarp pacientų kurie įtvarus dėvėjo trumpiau nei iki dviejų metų amžiaus ir ilgiau, tuo tarpu tarp pacientų, kurie įtvarus dėvėjo 2–3 metus arba daugiau nei trejus metus, atkryčių dažnis statistiškai reikšmingai nesiskyrė. Logistinės regresijos rezultatai rodo, kad įtvarų dėvėjimas pagal protokolą mažina atkryčių atsiradimo galimybę 5,68 karto.

Gydant šleivapėdystę, labai svarbu laiku pastebėti kiekvieną netgi ir nedidelį atkrytį. Esant pėdos raumenų disbalansui, o tai būdinga šleivapėdystei, vystosi pėdos dinaminė supinacija, kuri negydoma daugeliu atvejų gali progresuoti į rigidišką deformaciją, o jos korekcijai jau bus reikalingos didesnės apimties operacijos. Pasak Ponseti, dinaminė supinacija pasireiškia iki 35 proc. vyresniems nei dviejų metų vaikams [25]. BPRST yra svarbi Ponseti metodo dalis gydant šleivapėdystės atkryčius, atstatanti raumenų balansą ir apsauganti nuo vėlesnių atkryčių [27, 28]. Operaciją rekomenduojama atlikti nuo 2,5–3 metų amžiaus. Mes BPRST atlikome 24,3 proc. pėdų. Didžioji dalis pacientų buvo vyresni nei trejų metų (vidurkis 42,5, min. – 24, maks. – 83) mėn. Vystantis fiksuotai deformacijai, kuri įvertinama klinikinio ir radiologinio tyrimo metu, BPRST gali būti derinama kartu su kita intervencija [29]. Pastebėjome, kad mūsų pacientams dažniausiai pasireiškė *equinus* tipo deformacija, kai pėdos dorzalinė fleksija buvo mažiau nei 5 laipsniai. Iš visų 63 (54,8 proc.) pėdose įvykusių 116 atkryčių, *equinus* kaip izoliuota deformacija pasireiškė 25 kartus ir 22 kartus derinyje su kitais šleivapėdystės komponentais. Iš visų 58 atliktų operacijų, taikytų koreguojant atkryčius, 34 (58,6 proc.) atveju buvo atlikta intervencija Achilo sausgyslės srityje. Šešios pakartotinės perkutaninės achilomijos buvo atliktos vaikams iki vienerių metų amžiaus, ką ir rekomenduoja Ponseti [13], o vyresnio amžiaus vaikams *equinus* komponentui koreguoti mes rinkdavomės Achilo „Z“ ilginimą. Tačiau ne visiems pacientams, esant *equinus* deformacijai, buvo reikalingas gydymas. Kai

mažesnei nei 5 laipsniai, neturėjo jokių nusikundimų ir dalyvavo sportinėje veikloje.

Didelės apimties operacijos skausmingos, rigidiškos pėdos susiformavimo ir dažnų pakartotinių atkryčių rizikos veiksnys. Neigiamą šios operacijos poveikį pėdos funkcijai įrodė Dobbs [15]. Ponseti metodas žymiai sumažino šių operacijų poreikį gydant idiopatinę šleivapėdystę. Ši operacija atliekama išimtiniais atvejais, dažnai esant gretutinei neurologiniai patologijai.

Mes pasiekėme gerų ir labai gerų rezultatų, vertindami klinikinį vaizdą pagal Pirani ir Dimaggio vertinimo skales 96,5 proc. ir atitinkamai – 97,4 proc., o pagal galutinį pritaikytą gydymą – 94,8 proc. atvejų. Labai geri ir geri ankstyvieji gydymo rezultatai publikuojami daugelio autorių [5, 30–32]. Reikia pažymėti, kad dauguma iš šių studijų, taip pat ir mūsų, atliktos esant idiopatinėi šleivapėdystei. Be abejo sindrominės arba neurologinės šleivapėdystės atveju didelės apimties operacijos poreikis padidėja. Belgai publikavo, kad idiopatinė šleivapėdystė sudaro 76,25 proc. visų atvejų. Jų studijoje didelės apimties operacijų poreikis po Ponseti gydymo skiriasi nuo 15,8 proc., esant idiopatinėi, ir 25,5 proc. – bendrai visų formų šleivapėdystės atveju [33].

ISVADOS

Mūsų patirtis gydant šleivapėdystę Ponseti metodu rodo, kad šis metodas yra paprastas, efektyvus, pasiekiami gerų funkcinių ir anatomicinių rezultatų ir žymiai, net iki 94,8 proc. sumažina didelės apimties operacijų poreikį. Tačiau, iškraipant metodą, nesilaikant tikslų rekomendacijų, ypač įtvarų dėvėjimo, atkryčių dažnis yra labai aukštas, o tai gali sąlygoti blogus rezultatus.

LITERATŪRA

- Parker SE, Mai CT, Strickland MJ, Olney RS, Rickard R, Marengo L, et al. Multistate study of the epidemiology of clubfoot. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol*. 2009; 85(11):897-904.
- Wallander H, Hovelius L, Michaelsson K. Incidence of congenital clubfoot in Sweden. *Acta Orthop*. 2006; 77(6):847-52.
- Ladveg SJ, Ponseti IV. Long-term results of treatment of congenital club foot. *J Bone Joint Surg Am*. 1980; 62(1):23-31.
- Cooper DM, Dietz FR. Treatment of idiopathic clubfoot. A thirty year follow-up note. *J Bone Joint Surg Am*. 1995; 77A(10):1477-89.
- Herzenberg JE, Radler C, Bor N. Ponseti versus traditional methods of casting for idiopathic clubfoot. *J Pediatr Orthop*. 2002; 22(4):517-21.
- Hegazy M, Nasef NM, Abdel-Ghani H. Results of treatment of idiopathic clubfoot in older infants using the Ponseti method: a preliminary report. *J Pediatr Orthop B*. 2009; 18(2):76-8.
- Dobbs MB, Nunley R, Schoenecker PL. Long-term follow-up of patients with clubfeet treated with extensive soft-tissue release. *J Bone Joint Surg Am*. 2006; 88(5):986-96.
- Ponseti IV. Relapsing clubfoot: causes, prevention, and
- Ramirez N, Flynn JM, Fernandez S, Seda W, Macchiavelli RE. Orthosis noncompliance after the Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfeet: a relevant problem that needs reevaluation. *J Pediatr Orthop*. 2011; 31(6):710-5.
- Bor N, Coplan JA, Herzenberg JE. Ponseti treatment for idiopathic clubfoot: minimum 5-year followup. *Clin Orthop Relat Res*. 2009; 467(5):1263-70.
- Staheli L, Ponseti I, Morcuende JA, Pirani S, Mosca V, Penny N, et al. Clubfoot: ponseti management. 3rd ed. Global HELP; 2009. p. 6-19. Available from: http://www.global-help.org/publications/books/help_cfponseti.pdf
- Wainwright AM, Auld T, Benson MK, Theologis TN. The classification of congenital talipes equinovarus. *J Bone Joint Surg Br*. 2002; 84(7):1020-4.
- Ponseti I. Congenital clubfoot: fundamentals of treatment. Oxford, UK: Oxford University Press; 1996. p. 61-84.
- Ponseti IV. Current concepts. Common errors in the treatment of congenital clubfoot. *Int Orthop*. 1997; 21(2):137-14.
- Dobbs MB, Nunley R, Schoenecker P. Long term followup of patients with clubfoot treated with extensive soft tissue release. *J Bone Joint Surg Am*. 2006; 88(5):986-96.
- Halanski MA, Davison JE, Huang JC, Walker CG, Walsh SJ, Crawford HA. Ponseti method compared with surgical treatment of clubfoot: a prospective comparison. *J Bone Joint Surg Am*. 2010; 92(2):270-8.
- Bhaskar A, Patil P. Classification of relapse pattern in clubfoot treated with Ponseti technique. *Indian J Orthop*. 2013; 47(4):370-6.
- Bhaskar AP, Rasal S. Results of treatment of clubfoot by Ponseti's technique in 40 cases: Pitfalls and problems in the Indian scenario. *Indian J Orthop*. 2006; 40(3):196-9.
- Scher DM, Feldman DS, van Bosse HJ, Sala DA, Lehman WB. Predicting the need for tenotomy in the Ponseti method for correction of clubfeet. *J Pediatr Orthop*. 2004; 24(4):349-52.
- Bor N, Katz Y, Vofsi O, Herzenberg JE, Zuckerberg AL. Sedation protocols for Ponseti clubfoot Achilles tenotomy. *J Child Orthop*. 2007; 1(6):333-5.
- Desai L, Oprescu F, DiMeo A, Morcuende JA. Bracing in the treatment of children with clubfoot: past, present and future. *Iowa Orthop J*. 2010; 30(1):15-23.
- Ponseti IV. Treatment of congenital club foot. *J Bone Joint Surg Am*. 1992; 74(3):448-54.
- Garg S, Porter K. Improved bracing compliance in children with clubfeet using a dynamic orthosis. *J Child Orthop*. 2009; 3(4):271-6.
- Haft GF, Walker CG, Crawford HA. Early clubfoot recurrence after use of the Ponseti method in a New Zealand population. *J Bone Joint Surg Am*. 2007; 89(3):487-93.
- Hemo Y, Segev E, Yavor A, Ovadia D, Wientroub S, Hayek S. The influence of brace type on the success rate of the Ponseti treatment protocol for idiopathic clubfoot. *J Child Orthop*. 2011; 5(2):115-9.
- Janicki JA, Wright JG, Weir S, Narayanan UG. A comparison of ankle foot orthoses with foot abduction orthoses to prevent recurrence following correction of idiopathic clubfoot by the Ponseti method. *J Bone Joint Surg Br*. 2011; 93(5):700-4.
- Dobbs MB, Rudzki JR, Purcell DB, Walton T, Porter KR, Gurnett CA. Factors predictive of outcome after use of the Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfeet. *J Bone Joint Surg Am*. 2004; 86-A(1):22-7.
- Ezra E, Hayek S, Gilai AN, Kherrmash O, Wientroub S. Tibialis anterior tendon transfer for residual dynamic supination deformity in treated club feet. *J Pediatr Orthop B*. 2000; 9(3):207-11.
- Lampasi M, Bettuzzi C, Palmonari M, Donzelli O. Transfer of the tendon of tibialis anterior in relapsed congenital clubfoot: long-term results in 38 feet. *J Bone Joint Surg Br*. 2010; 92(2):277-83.
- Changulani M, Garg NK, Rajagopal TS, Bass A, Nayagam SN, Sampath J, et al. Treatment of idiopathic club foot using the Ponseti method. Initial experience. *J Bone Joint Surg Br*. 2006; 88(10):1385-7.
- Radler C, Mindler GT, Riedl K, Lipkowski C, Kranzl A. Midterm results of the Ponseti method in the treatment of congenital clubfoot. *Int Orthop*. 2013; 37(9):1827-31.
- Ippolito E, Mancini F, Di Mario M, Farsetti P. A comparison of resultant subtalar joint pathology with functional results in two groups of clubfoot patients treated with two different protocols. *J Pediatr Orthop B*. 2005; 14(5):358-61.
- Boden RA, Nuttall GH, Paton RW. A 14-year longitudinal comparison study of two treatment methods in clubfoot: Ponseti versus traditional. *Acta Orthop Belg*. 2011; 77(4):522-8.

5 02 02
tī: 2015 02 27

Lietuvos bendrosios praktikos gydytojas, 2015 m. kovas (T. 19, Nr. 3)

SUMMARY

ABBREVIATIONS

IC	idiopathic clubfoot
TATT	tibialis anterior tendon transfer
TCA (DP)	talocalcaneal angle (dorsoplantar view)
TIMTA	talo-first metatarsal angle
CAA	cuboid abduction angle
TCA (L)	talocalcaneal angle (lateral view)
TBCA	tibiocalcaneal angle
PAT	percutaneous Achilles tenotomy
DFI	dorsal flexion
PFI	plantar flexion
PS	Pirani scale
DS	Dimeglio scale
ROM	range of motion
FPI	foot posture index
PSFS	psychosocial functioning scale
EFS	emotional functioning scale,
PHFS	physical functioning scale
SFS	social functioning scale

THE AIM AND OBJECTIVES OF THE STUDY

The aim of the study

To evaluate the influence of early tibialis anterior tendon transfer applied in the treatment of clubfoot on the foot function.

The objectives of the study:

1. To evaluate functional and radiographic results in patients with idiopathic clubfoot, who were treated by the Ponseti method or early tibialis anterior tendon transfer.
2. To compare foot function and radiographic findings in healthy patients and those treated for idiopathic clubfoot.
3. To evaluate the influence of severity of deformity determined by Dimeglio scale on foot function in patients treated for idiopathic clubfoot.
4. To evaluate the influence of the Ponseti method and early tibialis anterior tendon transfer on the quality of life in children.

RELEVANCE AND SCIENTIFIC NOVELTY OF THE STUDY

Congenital clubfoot is diagnosed in 150 000 to 200 000 newborns yearly all over the world, and increasing numbers of clubfoot are reported in literature [1, 2]. The quality of life of children with idiopathic clubfoot (IC), their ability to actively participate in everyday and sports activities and clubfoot treatment outcomes are priority issues among clinicians and researchers involved in clubfoot treatment. Over the past two decades, the Ponseti method has offered an effective correction of clubfoot without greater difficulties; however, the treatment of clubfoot should be long term and last to the age of 4. Major difficulties appear when long-term foot correction has to be ensured and relapses avoided, the rate of which is very high, reaching from 7 to 78% [141]. The data of scientific publications demonstrate that noncompliance and/or intolerance of foot abduction brace wear are the main causes of relapses. Although major attention in designing new braces nowadays is given to their functionality and long-term wear comfort, a price also plays an important role. High-quality braces that are available in developed countries are unavailable in other regions due to their price [3]. Therefore, since the problem of non-compliance with brace wear and the rate of relapses are relatively high, this issue is becoming more and more topical. Researchers are looking for appropriate solutions to ensure the correction of clubfoot with minimum invasiveness and avoidance of long-term brace wear. The Ponseti method for the treatment of clubfoot has been applied in our hospital since 2004. Thus, on the basis of long-term clinical practice and literature data analysis, we proposed a hypothesis that early surgery – tibialis anterior tendon transfer (TATT) – might be an effective and safe procedure, allowing achievement of similar outcomes comparable with the conservative Ponseti method, ensuring long-term brace wear avoidance and long-term foot correction, and providing possibilities for children treated for congenital clubfoot to practice sports and everyday activities without any limitations.

The novelty of the study is in the evaluation of early tibialis anterior tendon transfer outcomes in young children. TATT has been so far applied in the treatment of clubfoot relapses in children older than 2 years. It is a safe and less invasive intervention. However, only retrospective study results have been reported in literature; meanwhile, perspective studies assessing treatment results after TATT application are sporadic. Unfortunately, no data about the application of early TATT in clubfoot, except for data on TATT relapses, have been found in the literature. In Lithuania, no studies on congenital clubfoot treatment outcomes have been conducted so far.

We expect that the data of our study will help physicians to use the information about early TATT application in congenital clubfoot treatment, and the study will have an impact on the development of a new approach towards clubfoot treatment.

LITERATURE OVERVIEW

Epidemiology and aetiology

The rate of the deformity is different in various countries and races. It has been noticed that up to 80% of deformity cases are diagnosed in developing countries. The rate of clubfoot among Caucasians is 1–1.29 per 1 000 newborn babies [7,8,9]. A few studies from Scandinavian countries have reported an increase in the rate of clubfoot [1, 2, 11].

In the majority of cases (80%), isolated or the so-called idiopathic clubfoot is diagnosed. Its aetiology is unclear. The importance of the genetic factor in the development of clubfoot has been long discussed. In the scientific literature, data have been reported regarding the tendency for twins to have clubfoot. It has also been claimed that family anamnesis is present in one-fourth of children with clubfoot [19–21]. An important evidence about the genetic origin of clubfoot has been demonstrated by data about the rate of this deformity in different ethnic groups [4–6]. However, the genetic defect has not been identified for a long time. Only in 2008, Gurnett et al. (USA) studied 5 generations of a family with its members possessing right idiopathic clubfoot. The researcher found a PITX1 gene defect, which is important for the development of lower limbs [4]. Continuing research contributes to knowledge about clubfoot aetiology. Early amniocentesis and mother's smoking during pregnancy [22–26], increased population density [2, 11] and mother's diseases [26] may also be considered indirect risk factors.

Classification of clubfoot

Many classifications defining congenital clubfoot have been designed. The deformity may be classified with respect to its aetiology: idiopathic, neuromuscular and syndromic. From the clinical point of view, the role of classification is important in the evaluation of the disorder severity, choice of an appropriate treatment method and communication between specialists using the same terminology all over the world. The classification should be easy and simple to apply in everyday practice. However, no single classification has been universally accepted. Therefore, over the time, classifications by Pirani, Dimeglio, and Ponseti/Smoley have become extremely popular and most commonly used [28–33]. Since ultrasound has been recently playing an important practical role in the diagnostics and treatment of clubfoot, Suda et al. (2006) proposed a classification of clubfoot severity according to sonographic findings [40].

Clinical expression of clubfoot

For a newborn baby, clubfoot is not painful and does not cause any further problems, regardless of its severity. However, untreated clubfoot is an enormous physical, social and psychological problem, severely aggravating movement, participation in everyday activities and shoe wearing. The deformity consists of changes in both bones and soft tissues, which results in the deformity of the foot on three planes. The foot becomes turned inwards and downwards. The deformity is

characterised by 4 components: *equinus*, *varus*, *adductus*, and *cavus* [7]. Each component may be more or less expressed in each individual case, which influences the severity of the disorder and treatment complexity. Soft tissues of the internal and posterior part of the foot – tendons, ligaments, joint capsules – are tight and short. Foot invertors (*m. tibialis anterior*, *m. tibialis posterior*) are more active, unlike evertors (*m. peroneus longus*, *brevis*, *tertius*), the tone of which may be heavily reduced. Due to the pathological form and position of foot bones (especially talus, navicular and calcaneus) and tense soft tissues, secondary changes in joints (*art. subtalaris*, *talocruralis*, *talonaviculare*, *calcaneocuboideum*) are formed. In the case of unilateral clubfoot, the foot is up to 10% shorter than the healthy one [41].

Clubfoot is not only an isolated foot deformity. Tibia, and less often femoral, hypoplasia may manifest and cause the difference in the length of legs in up to 18% of cases [42, 43]. Quite different results have been reported by Spiegel who conducted a radiographic test and found greater than 0.5cm shortening in almost 68% of unilateral clubfoot cases [44]. In all unilateral clubfoot cases, the difference in the size of the calf, in comparison with the healthy leg, is from 3 to 10% [41, 45, 46].

Diagnostics of clubfoot

Prenatal diagnostics

In 60–80% of cases, clubfoot may be diagnosed during weeks 22–23 of the prenatal period by ultrasound [50–52]. A positive false diagnosis occurs in up to 17% [50, 53]. The severity of the disorder cannot be determined in the prenatal period. It may be evaluated and treatment may be initiated only when the baby is born; however, the importance of prenatal diagnostics cannot be denied. If syndromic clubfoot is suspected or another adjacent pathology is identified, a mother can be referred for further tests to geneticists or other specialists; she has to be fully informed about the pathology, its prognosis, inheritance, risk and further treatment stages [52].

Radiographic diagnostics

Usually, a clinical evaluation is sufficient to diagnose clubfoot in a newborn. Ponseti recommends evaluating the foot deformity during inspection and palpation [7], without a radiographic test. Many authors agree with this. It is considered that it is technically complicated to perform radiographic tests in newborns or infants before treatment; moreover, radiographic tests may not be accurate and informative because of a very small and deformed foot. However, at the same time, in the course of the treatment, many orthopaedists do not rely on clinical inspection only and use the radiographic test in everyday practice, especially in evaluating the course of the treatment, making prognosis or diagnosis of relapses and/or making decisions about treatment strategy [55–59]. The limits of radiographic angles, lines and indices that are nowadays considered acceptable and used were determined by Ponseti and Smoley (1963), Beatson (1966) and VanderWilde (1988) who also demonstrated their significance in the assessment of the severity and nature of deformity.

When the radiographic test is performed in children, a few negative aspects are noticed. The first is ionising radiation. Therefore, if possible, fewer radiographic tests should be performed. Second, in order to accurately measure and correctly interpret findings, an accurate position of the foot for a radiographic tube is essential. Third, in newborns, only a few bones of the foot have ossification nuclei, and the majority of bones of the foot are cartilage tissue, which is not visualised during X-ray; therefore, an X-ray image differs in various age groups [59, 60].

Normally, X-ray is performed in 2 directions, i.e. dorsoplantar and lateral. In X-rays, specific angles reflect the components of clubfoot: *varus*, *cavus*, *adductus* and *equipes*. For more precise evaluation, it is recommended to perform anterior X-ray images with stress, i.e. in a standing position. For a small child who does not walk yet, stress can only be imitated. Standard lateral X-ray images are performed using the Simons method in a standing position or using the Beatson method in a seated position [61, 62]. There is no uniform consensus as to which projection the status of the foot is most accurately reflected; however, it is clear that such angles as talocalcaneal and tibiocalcaneal are dynamic and change upon foot flexion, which shows foot mobility and/or deformity severity.

The anterior X-ray image allows evaluating the main angles reflecting the components *varus* and *adductus*: talocalcaneal angle (TCA (DP)), talo-first metatarsal (TIMTA) and cuboid abduction angles (CAA). In the lateral X-ray image, the main angles reflecting the foot varus, equinus and cavus deformity are talocalcaneal angle (TCA (L)), tibiocalcaneal (TBCA) and calcaneo first metatarsal angles.

Sonographic diagnostics

In the literature, a few research articles have been published on the use of ultrasound. Its advantage over X-ray is the absence of ionising radiation. Experienced doctors know well how to correlate the data of ultrasound test with clinical data, which may prove to be diagnostically significant in suspecting or diagnosing deformity relapses or planning further course of the treatment [70].

Clubfoot treatment overview

Worldwide, orthopaedists working with children uniformly agree that the initial treatment of clubfoot should be conservative and should be started during the first weeks after birth. Such treatment is aimed at having strong and flexible feet as well as preventing from extensive surgeries. Practical application of one of the conservative treatment methods allows for reduction of the number of extensive surgeries by 84% [71], which may cause foot pain, stiffness, soft tissue scar processes and limited movement; thus it should be applied only when conservative methods of clubfoot correction are not possible.

Ponseti method

Over the past 15 years, the Ponseti method has been considered the gold standard in the treatment of clubfoot all over the world. For the treatment of relapses, Ponseti recommends tibialis

anterior tendon transfer. A strict adherence to the Ponseti method reduces the risk of recurring surgeries in children with idiopathic clubfoot [72].

Manipulations and casting

During each casting, 5 or 6 of which are required, foot deformity is corrected according to the method accurately described by Ponseti [7], with the aim to avoid most common mistakes [73]. Casts are changed every week. A plaster cast has to be removed immediately before new casting, without leaving the foot without immobilisation for a longer time. This helps to reduce the number of castings [74]. It is recommended to begin casting during the first weeks after birth. Casting immediately after birth does not influence foot function and treatment outcomes, although plaster cast slips may occur more frequently [76].

Percutaneous Achilles tenotomy (PAT)

According to the data found in the literature, percutaneous Achilles tenotomy (PAT) is performed in 72–96.8% of cases [7, 33, 77, 78]. Cooper and Dietz (1995) and Niki et al. (2013) proved that PAT performed during the first months after birth did not have a long-term negative effect on the muscle strength [79,80]. Ponseti recommends performing an operation with local anaesthesia in order to avoid complications associated with general anaesthesia, such as aspiration, arrhythmia, bronchospasms, etc. [81]. However, recently, many authors have been performing this procedure under general sedation due to greater precision and safety [82,83]. According to clinical data, many authors agree that in the primary stage of the treatment dorsal flexion of 15° is the critical limit for equinus deformity development [7, 84]. Some authors also think that the radiographic test performed after an immobilisation course or at the end of treatment has a prognostic significance for primary or recurrent Achilles tenotomy. If TBCA is greater than 80°, the risk of equinus type relapse increases despite the fact that dorsal flexion is greater than 15°. In such a case, Achilles tenotomy is required [55]. When the Ponseti method has been widely employed in practice, modifications to the method, including PAT, have appeared. Ponseti recommends performing full Achilles tenotomy [7] because this allows orthopaedists to achieve maximum lengthening of an Achilles tendon and dorsal flexion (DFI). Less experienced orthopaedists are recommended to perform Achilles tenotomy via a small incision in order to avoid neurovascular complications [85].

Foot abduction braces

The last stage of the conservative Ponseti method is abduction brace wear. Braces are applied immediately after the last cast is removed. Only maximal abduction may protect from the relapses of *varus* and *adductus* type deformities and intoeing gait [88]. Following Ponseti recommendations, braces should be worn from 2 to 5 years. It is difficult to precisely evaluate whether a patient wears braces according to a protocol. The majority of parents report that children cannot move legs or turn during the night, which aggravates the quality of sleep and at the same time reduces the wish to wear braces. A few conducted studies demonstrated that education, income and place of residence (country) of parents were important criteria for evaluating the rate of relapses, the main cause of

which was non-compliance with abduction brace wear [37, 93]. When new braces are designed, the main attention is focused on their functionality and long-term wear comfort. Price also plays an important role. Many high-quality braces available in developed countries are unavailable in other regions due to their price, which sometimes may even be up to USD 300 [3]. According to the data found in the literature, the brace wear protocol is followed in 49–81% of cases [37, 95, 98–100]. The main cause of clubfoot relapses using the Ponseti method is not the disorder severity or patient age but brace non-compliance [37, 100–103], which increases the risk of relapses from 5 to 183 times [37, 101].

Tibialis anterior tendon transfer (TATT)

Muscle imbalance has a negative impact on the course of clubfoot treatment. Increased tension of invertors and/or decreased activity of evertors together with brace non-compliance are some of the possible causes for deformity relapse in both idiopathic clubfoot and syndrome [7, 108]. Untreated dynamic deformity may eventually turn into rigid, i.e. *cavus*, *varus*, *adductus* type, deformity. Therefore, restoration of muscle balance plays an important role in relapse prevention and maintains long-term foot correction [109].

TATT is the part of the Ponseti method in treating dynamic supination relapses after the initial application of the Ponseti method. The major indications for surgery are dynamic supination during gait and the inversion-eversion imbalance as well as mobile, non-rigid foot [7, 88, 110–112]. In order to reduce the tibialis anterior inversion strength, transfer is performed to the lateral part of the foot. On the lateral side of the fixed foot, the tibialis anterior eversion strength keeps the foot in the proper corrected position; therefore, braces, which maintain foot correction before surgery, are not necessary at a later stage. Tendon transfer is mostly performed to the lateral cuneiform [99, 112, 114–120], less rarely to the cuboid bone [31] and 3rd and 4th metatarsus [114]. When the Ponseti method became popular worldwide, the TATT method modified by Ponseti also became universally accepted. Ezra et al. has reported TATT data on 27 operated feet. There were no patients with hypercorrection or dynamic supination observed following surgery. In all the cases, normal muscle activity was recorded [116]. Similar results have been reported from a long-term retrospective study by Holt et al. [117]. Gray et al. has conducted a perspective study where TATT and Ponseti conservative treatment groups were compared. The study evaluated foot strength, movement and quality of life. No statistically significant differences between the groups in terms of the mentioned variables were observed.

Since muscle tibialis anterior is one of the main foot extensors, it is considered that muscle activity may weaken after transfer; however, none of the conducted studies have reported a negative transfer effect on DFI [99, 112, 116, 119].

During surgery, it is recommended to take into consideration the drill direction in order not to injure *n.plantar*. The safest drill direction is on the midfoot [128].

A button or a screw is usually used for tendon fixation as they require fewer expenses. Wu has reported good outcomes when the tendon was fixed using a bio-absorbent screw [129]. However, in children, especially those who do not walk yet, simple fixation with a button is sufficient. Another important criterion is the fact that additional surgery for screw removal is not necessary anymore.

Ponseti and other authors recommend performing TATT in children older than 2.5 years [99, 114, 115, 127]. In the literature, there are no perspective studies reporting TATT in young age. However, when the problem of brace non-compliance is relatively big and the rate of relapses is high, this issue becomes more and more topical. In the USA, 2 cases have been reported when TATT was performed at the age of 19 and 26 months. The tendon was fixed at the outer edge of the first metatarsal medial cuneiform joint. The children received full correction and sufficient DFI during the 6-year monitoring period [131].

Clubfoot treatment complications

According to the literature sources, conservative treatment is safe and complications are rare, although possible. When the Ponseti method is used, the most common treatment complications are skin injuries and callosities due to casting and brace wear as well as cast slip and pressure.

Secondary foot deformities, such as rocket-bottom deformity, occur in 3.2% of idiopathic clubfoot cases due to correction of the equinus component before it is possible [136]. Toe deformities develop because of heavy pressure and cast tightness around the toes. In the literature, several ruptures of the tibia have been so far reported [137].

PAT is a relatively safe procedure when a doctor is experienced; however, bleeding complications are possible in up to 2.7% of cases due to injuries to *a.peronealis* and *v. saphena parva* [138, 139]. One case of pseudoaneurysm developed following the PAT procedure has been reported in the literature [140]. Complications following TATT have been reported rarely. In a long-term study conducted by Lampasi, where the mean monitoring period was 24.8 years, the rate of complications, such as a decrease in DFI or hypercorrection, reached 28.9%. It has to be noted that the TATT surgery in this study was performed for rigid and only partially corrected feet, which might have possibly affected the number of complications [114].

Clubfoot relapses

Ponseti claims that the rate of relapses in treating clubfoot by the Ponseti method ranges from 7 to 78% of cases [141]. Other authors claim the number to be up to 41% [91, 101, 103]. The main cause of relapses is brace wear non-compliance [33, 103]. Today, there is no clear answer which children may safely shorten the brace wear time and whether all of them need the same brace wear time. Relapses mostly occur at approximately 13.4 months of age, possibly due to the reason that upon starting to walk children more often tend to violate the brace wear protocol [100]. Following TATT, the rate of relapses is relatively low and has not been reported at all in papers by many authors [114, 117]. However, Masrouha claims that 14.7% of children following TATT may repeatedly suffer a relapse [143].

Quality of life evaluation

Nowadays, a special attention is given to the quality of life. Both general and specialised questionnaires have been designed in order to evaluate the quality of life in adults. Some of these questionnaires are appropriate for children over 12 years; however, questionnaires for young children (until 10 years) are rare. In 2006, Australian researchers conducted a systematic literature overview in the period between 1990 and 2004 where they described questionnaires intended for evaluation of the quality of life in children from 0 to 12 years [153]. They found 14 general and 25 specific pathology-related questionnaires, of which 32 were evaluated for reliability and validity. None of the 25 pathology-specific questionnaires was adapted for orthopaedic pathology, let alone clubfoot. Later, in 2005, the Pediatric Outcomes Data Collection Instrument (PODCI) was designed by the initiative of the Pediatric Orthopedic Society of North America. The Disease Specific Instrument (DSI) developed by Roye is designed for evaluation of clubfoot treatment outcomes [155,156]. In very young children, the quality of life may be evaluated using the questionnaire PedsQL Generic Core Scales (Pediatric Quality of Life Inventory TM Generic Core Scales). In this particular study, parent questionnaires designed for very small children were used; they are intended for analysis of the quality of life in 2–4-year old children.

MATERIAL AND METHODS OF THE STUDY

Forty-four children (63 feet) treated for idiopathic clubfoot at the Clinic of Paediatric Surgery, Hospital of the Lithuanian University of Health Sciences, from 2012 through 2015, who complied with the inclusion criteria and gave consent to participate in a prospective randomised study. After the dropouts of 5 children (8 feet) (12.7%), the data of 39 children (55 feet) were used for a functional and radiological analysis. The inclusion criteria were as follows: (1) patients with idiopathic clubfoot; (2) patients up to 3 months of age; (3) written consent to participate in the study; and (4) patients who underwent no other treatment. The exclusion criteria were as follows: (1) patients who refused to participate in the study; and (2) severe concurrent genetic or neurological pathology that is likely to affect a child's physical development and/or the function of the foot. At baseline patients were allocated randomly by the sealed envelope technique to one of two groups: group I, n=28: treatment following the traditional conservative Ponseti method; group II, n=27: early TATT into the cuboid bone. The condition of the subjects was observed until they reached the age of 2 years. The study was carried out under the permission of the Regional Biomedical Research Ethics Committee (No. BE-2-13).

The patients of group I, at the initial stage, underwent a traditional casting as recommended by the Ponseti method. In the case of persistent equinus deformity after a casting course, percutaneous Achilles tenotomy was performed. After the Achilles tenotomy, the feet were immobilised for 3 weeks. After removing the last plaster cast, the foot abduction brace was applied to wear 23 hours a day for up to 6 months of age. The 6 month-old patients continued treatment with the brace for 14–16 hours a day throughout the study period up to 2 years of age, in accordance with the Ponseti method's recommendations.

The patients of group II, up to 6 months of age, underwent the same treatment as group I patients, as described above. The 6 month-old patients underwent TATT under the extensor retinaculum into the cuboid bone. The surgery was performed under general anaesthesia, using a tourniquet and X-rays. After the surgery, the foot was immobilised in the plaster cast for 5 weeks. After removing the plaster cast, the patients did not wear the abduction brace anymore. The last follow-up was 1.5 years after surgery, until they reached the age of 2 years.

The status of the patients in groups I and II was evaluated at baseline, 6 months, 1 and 2 years. Pirani (PS) and Dimeglio (DS), foot range of motion (ROM) and radiological findings were evaluated. At 2 years, foot posture index (FPI) and quality of life (PedsQL) additionally were assessed.

The treatment results of groups I and II were additionally compared with those of healthy feet. For this comparison, only the data of the subjects with unilateral clubfoot were used; the data of the subjects with bilateral clubfoot were disregarded. Patients in group I and group II were further subdivided into the following subgroups: group I into clubfoot (n=14) and healthy foot (n=14); and group II into clubfoot (n=9) and healthy foot (n=9).

The amplitude of passive motions was measured and the measurements were taken with a plastic goniometer. The measurements were taken from a neutral zero position of the foot. The angle upwards from the zero position was evaluated as DFI and its normal value was $>5^{\circ}$. If DFI is not possible above the zero position, it is expressed as a negative angle. The angle downwards was evaluated as PFI, and its normal value was taken to be 40° – 45° . If PFI is not possible below the zero line, it is expressed as a negative angle. Foot supination and pronation were measured with the heel stabilised at the lying position. The angle was measured on the frontal plain. The normal value of supination when the internal edge of the foot is raised is 30° – 40° ; the normal value of pronation when the external edge of the foot is raised is 10° – 20° .

Foot posture index (FPI) is a way to evaluate the position of the foot during static load. The feet should shoulder-width apart, pointed to the fore and straight at knee joints. During this test, a child has to stand calmly or/motionless for only a few minutes. Usually, the test is performed a few times. FPI is based on the evaluation of 6 criteria, which evaluate the forefoot and the hindfoot: 0–5 means a normal foot; more than 6 – pronated foot; and less than 1 – supinated foot.

The patients at 6 months, 1 and 2 years underwent symmetric (both feet) anterior and lateral X-rays according to the described method [135, 155]. The anterior X-ray was used to assess talocalcaneal (TCA DP; normal range 25° – 55°); talo-first metatarsal (TIMTA; normal range 0° – 20°) and cuboid abduction angle (CAA; normal range 0° – 5°). The lateral X-ray was used to evaluate talocalcaneal (TCA L; normal range 25° – 55°) and tibio-calcaneal (TBCA; normal range 60° – 80°). The total TCA on the anterior and lateral X-ray provides the so-called talocalcaneal index (TCI; normal range 40° – 110°). All the X-rays were assessed by the same doctor radiologist.

In order to determine whether the chosen treatment method influenced the quality of life in children, the Pediatric Quality of Life Inventory™ (PedsQL™) Parent Report for toddlers was given to parents. The questionnaire is designed for assessing the quality of life in 2–4 year old children. It consists of 21 questions and evaluates physical, emotional, social and school functioning. The parents were asked to answer the questions regarding their child's status over the

past month. Each question had 5 possible answer variants from 0 to 4. The answers were summed and converted to 0–100 points, where 0 meant a poor outcome.

Statistical analysis

The sample size of the study was calculated according to the data of a pilot retrospective study where the main radiographic findings (TCA DP), (TCA L) and (TBCA) had been observed. During any study, a particular number of subjects is lost; therefore, 30 cases were included into each analysed group. In our study, the number of cases refers to the number of clubfeet.

Statistical data analysis was performed using SPSS 20 for Windows software. To describe the data, the following statistical characteristics were employed: absolute numbers (n) and their percentage (%) for qualitative variables; and mean, standard deviation (SD) and standard error (SE) for quantitative variables. The Student t test was employed for comparison of the means between two groups with normal distribution, and two-factorial dispersion analysis (ANOVA) for comparison of the means between more than two groups. For repeated paired comparisons, the Bonferroni test was applied. For comparison between two groups of quantitative variables with non-normal distribution, non-parametric Mann Whitney U test was used. For paired comparison of dependent samples between two groups, the Wilcoxon test was employed. Exact (small samples) and asymptomatic χ^2 criterion was employed depending on the sample size. The odds ratio (OR) and the 95% confidence interval were determined. We calculated odds ratios (OR) using a 2x2 frequency table. The difference or association between variables was considered statistically significant when the significance of applied tests $p < 0.05$.

RESULTS

Description of subjects

At the beginning of the study, groups I and II were homogeneous according to the following variables: sex ($p=0.28$); age at the beginning of treatment ($p=0.42$); deformed foot (left or right) ($p=0.66$); necessary number of castings ($p=0.52$); the Pirani scale (PS) ($p=0.84$); and the Dimeglio scale (DS) ($p=0.84$).

Evaluation of foot function

Foot function was evaluated at 6 months, 1 and 2 years.

The severity of deformity evaluated according to PS and DS did not statistically significantly differ between the patients in both groups at any age. During the last follow-up, at 2 years, the severity of deformity according to PS in both groups was ≤ 3.5 points in all cases, which is typical of mild deformity. According to DS, moderate deformity was observed in 9 feet (32.14%) of group I

and in 4 feet (14.81%) of group II. In all other cases, mild deformity or no deformity specific symptoms were observed. Severe and very severe deformities were not observed. The varus component was dominant in group I and equinus in group II, although there was no statistically significant difference in one or another deformity component prevalence between the two groups.

When motion amplitude was assessed, there were no statistically significant differences in DFl, PFl, supination and pronation between groups I and II at 6 months. However, at the age of 1 year, passive DFl and PFl were statistically significantly lower in group II subjects ($p=0.02$ in both cases). The mean DFl was $18.57^{\circ}\pm 4.71$ in group I, and $15.19^{\circ}\pm 5.82$ in group II. PFl was $36.21^{\circ}\pm 3.90$ and $33.96^{\circ}\pm 2.86$, respectively. Statistically significantly lower DFl ($p=0.03$) remained in group II subjects at 2 years, although the mean motion amplitude in group I ($18.21^{\circ}\pm 4.26$) and group II ($15.56^{\circ}\pm 4.78$) corresponded to the normal values indicated in the literature. There were no statistically significant differences in supination and pronation between the groups at any age. Foot posture index (FPI) was not statistically significantly different between the groups at the last follow-up and showed the normal static position of the foot, 2.04 ± 1.95 in group I and 2.52 ± 1.95 in group II.

When we analysed the data of the subjects and changes thereof during the course of the research, we evaluated the dynamics of the mean foot motion amplitudes (DFl, PFl, pronation and supination) from 6 months to the last follow-up at 2 years in both groups. It was observed that the mean DFl in group II decreased by 0.52° ; meanwhile, it slightly increased in group I, although no statistically significant difference between the groups was determined. PFl and supination slightly increased and pronation decreased in both groups; however, no statistically significant difference in the mean values between the groups was observed.

We applied a two-factorial dispersion analysis and observed changes of clinical variables in their dynamics in three different measurements of both groups. Changes in the dynamics of foot DFl ($F=12.00$; $p<0.001$), PFl ($F=6.09$; $p=0.01$), supination ($F=2.56$; $p=0.01$) and pronation ($F=2.08$; $p=0.015$) were statistically significant. It was observed that in group I foot DFl increased by 0.57° from 6 months to 1 year; however, later it slightly decreased and at 2 years it was slightly increased – by 0.21° – from the values recorded at the age of 6 months. In group II, in contrast, foot DFl slightly decreased. At the age of 1 year (6 months following TATT), it decreased by 0.88° and at the age of 2 years (1.5 years following surgery) it remained decreased by 0.51° from the values recorded at 6 months (Fig.1).

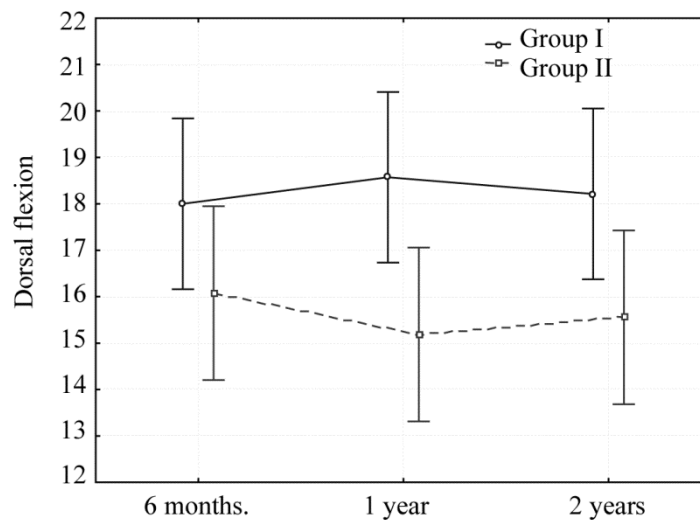


Fig. 1. Foot dorsal flexion change between I and II groups, during the study period ($F=12,00$; $p<0.001$)

Evaluation of radiographic findings

Radiographic measurements were performed at 6 months, 1 and 2 years. At 6 months, there were no statistically significant differences in any radiographic findings, i.e. TCA, TCI, TBCA, TIMTA and CAA, between the groups. At the age of 1 year, on the average 6 months following surgery, TCA (DP) was statistically significantly greater in group II (mean, $32.26^{\circ} \pm 4.39$), which showed a better correction of the varus component than in group I (mean, $29.39^{\circ} \pm 5.05$), $p=0.029$. Other radiographic findings reflecting the correction of the varus component, such as TCA (L) and TCI, were also greater in group II than in group I; however, no statistically significant difference was observed. Other angles also were not statistically significantly different between the groups at this age.

At 2 years, TCA (DP) and TCI were statistically significantly greater in group II, $p=0.003$ and $p=0.02$, respectively. The mean TCA (DP) was $28.61^{\circ} \pm 5.48$ in group I and $33^{\circ} \pm 4.85$ in group II. TCI was $58.04^{\circ} \pm 9.71$ in group I and $64.78^{\circ} \pm 10.11$ in group II. Other angles were not statistically significantly different between the groups.

When we analysed the data and their changes during the course of the study, we assessed the dynamics of radiographic findings in both groups from 6 months to the last assessment at the age of 2 years. All the radiographic findings reflecting the reduced varus deformity (TCA in both views and TCI) increased in group II and decreased in group I; however, a statistically significant difference in the mean dynamics was observed only for TCA (DP) and TCI between the two groups, $p<0.001$ and $p=0.01$ respectively (Table 1).

Table 1. Dynamics of radiographic findings in both groups from 6 months to the last assessment at the age of 2 years.

Radiographic measurements (°)	Difference of mean of radiographic measurements in both groups from 6 months to the last assessment at the age of 2 years (Δ), mean $\pm$ SE		
	I group, n=28	II group, n=27	p
TCA (DP)	-1.75 $\pm$ 1.16	3.52 $\pm$ 0.78	<0.001
TCA (L)	-0.11 $\pm$ 1.07	0.81 $\pm$ 1.03	0.54
TCI	-1.86 $\pm$ 1.67	3.96 $\pm$ 1.47	0.01
TIMTA	-0.32 $\pm$ 0.56	-0.74 $\pm$ 0.57	0.60
TBCA	4.18 $\pm$ 0.89	2.63 $\pm$ 1.17	0.29
CAA	0.07 $\pm$ 0.33	0.44 $\pm$ 0.43	0.49

Two-factorial dispersion analysis demonstrated the changes in the dynamics of the main radiographic findings between three different measurements in both groups. The changes in TCA (DP) were statistically significantly different between groups I and II during the entire course of the study ($F=2.08$; $p=0.015$). In group I, TCA (DP) decreased over the entire study period by 1.75° from 6 months to 2 years; meanwhile, in group II, TCA (DP) increased by 3.52° over the entire study period (Fig. 2). TCA (L) and TBCA changes in dynamics were not statistically significant.

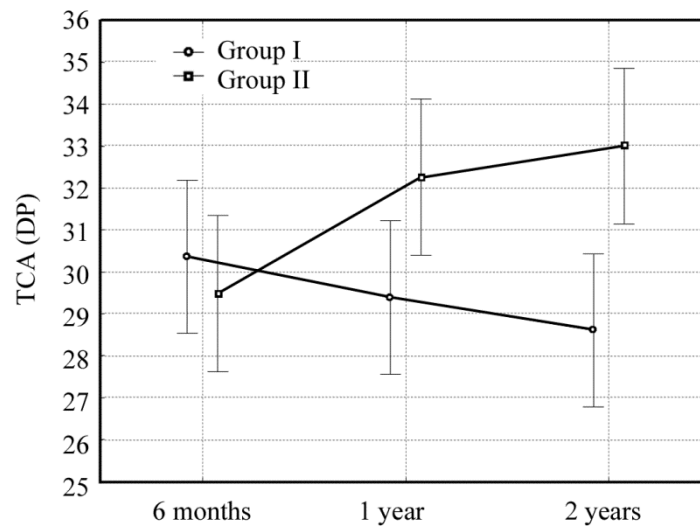


Fig. 2. Talocalcaneal angle in dorsoplantar view change between I and II groups, during the study period ($F=2.08$; $p=0.015$)

Comparison of foot function and radiographic findings between groups I and II and healthy foot

In order to more precisely assess the association between healthy and clubfoot findings, we additionally compared clinical data of clubfeet and healthy feet in groups at all periods of age. The DFI amplitude statistically significantly differed between healthy and clubfoot in both groups at 6 months, 1 and 2 years, $p < 0.001$ in all the cases. The PFI amplitude statistically significantly differed in group I at 6 months ($p < 0.001$), 1 year ($p = 0.004$) and 2 years ($p < 0.001$) and in group II at 6 months ($p = 0.01$) and 2 years ($p < 0.001$). Pronation and supination did not statistically significantly differ between healthy and clubfoot during the course of treatment at any age.

The comparison of radiographic findings inside the groups, demonstrated that TCA (DP), TCA (L), TCI and TBCA were statistically significantly different between healthy and clubfoot in group I at all ages (6 months, 1 year and 2 years), $p < 0.001$ in all the cases. TIMTA was statistically significantly different in group I at 6 months ($p = 0.002$) and 2 years ($p = 0.045$), but there was no difference in CAA between healthy and clubfoot observed in group I. The comparison of clubfoot treatment outcomes and healthy feet in group II, demonstrated statistically significant differences in TCA (DP), TCA (L), TCA and TBCA between healthy and clubfoot at all ages (6 months, 1 year and 2 years), $p < 0.001$ in all the cases. TIMTA was statistically significantly different in this group only at 6 months ($p = 0.01$), and no difference was observed in CAA between healthy and clubfoot in group II.

In summary of these findings, it might be claimed that, although the differences in the main radiographic findings between healthy and corrected clubfoot were statistically significant in both groups, amplitudes of all the clinical and radiographic findings measured in groups I and II corresponded to the normal values indicated in the literature.

Evaluation of the significance of clinical and radiographic findings

The odds ratio (OR) was determined to evaluate whether any of the applied treatment methods had a greater impact on the correction of separate components of the deformity. TCA (P), TCA (L) and TCA reflect the varus and valgus deformity, and TBCA and foot flexion motions reflect the equinus deformity. The odds ratio was calculated in order to evaluate these parameters. We claim that the probability that TCA (DP) $> 30^\circ$ is 5-fold greater and TCA (L) $> 30^\circ$ is 1.67-fold ($p = 0.017$) greater in group II patients with early TATT (Table 2). We also claim that the probability that DFI $\geq 15^\circ$ is 3.40-fold ($p = 0.019$) greater in group I patients who underwent the conservative Ponseti method (Table 3).

Table 2. The odds ratio of II versus I group of the clinical and radiographic measurements

Characteristics	OR	95% CI	2-tailed p value
TCA (DP) $> 30^\circ$	5.00	3.84-6.52	0.002
TCA (L) $> 30^\circ$	1.67	1.28-2.18	0.017

Table 3. The odds ratio of I vs. II group of the clinical and radiographic measurements

Characteristics	OR	95% CI	2-tailed p value
Dorsal flexion $\geq 15^\circ$	3.40	2.62-4.44	0.019
Plantar flexion $> 30^\circ$	1.04	0.8-1.36	0.48
TBCA $\leq 80^\circ$	1.24	0.96-1.62	0.347

TBCA – tibiocalcaneal angle

Influence of disorder severity on foot function

For the analysis of patients' data, we compared final clinical findings and employed DS to allocate the subjects into groups according to their initial severity of disorder. Group 1 included patients diagnosed with moderate deformity according to DS (score <10), group 2 – patients with diagnosed severe deformity (score $=10<15$), and Group 3 – patients with very severe deformity (score ≥ 15) according to DS. We found that the patients with very severe deformity at the beginning of treatment according to DS had statistically significantly smaller foot DFI at the end of the treatment than those who were diagnosed with moderate deformity according to DS, $p=0.04$.

The assessment of the obtained results allows us to claim that very severe deformity determined according to DS, may condition a poorer foot DFI at the age of 2 years.

Analysis of the quality of life in children and teenagers

The analysis of the Pediatric Quality of Life Inventory™ (PedsQL™) Parent Report for toddlers demonstrated a statistically significant difference in the mean score between groups I and II on the general psychosocial functioning scale (PSFS) ($p=0.03$) and on its subscale, emotional functional scale (EFS), ($p<0.001$). The score was greater in group II, which means that psychosocial and especially emotional functioning were better evaluated by parents of group II subjects. Physical functioning (PHFS) ($p=0.26$), social functioning (SFS) ($p=0.17$) and school functioning ($p=0.9$) were similarly evaluated in both groups, but the mean scores of these scales were not statistically significantly different between the groups (Table 4).

Table 4. Parents survey results (PedsQL Generic Core Scale)

Peds QL Generic Core Scale	Mean±SD		p
	I group, n=21	II group, n=18	
Total scale	83.82±14.44	88.74±12.96	0.13
PHFS	86.01±13.82	87.67±14.37	0.26
PSFS	83.09±15.72	89.10±12.84	0.03
• EFS	67.14±22.82	81.39±16.67	<0.001
• SFS	88.10±13.50	91.11±10.60	0.17
• School functioning scale	94.04±7.60*	94.79±10.21**	0.9

PHFS - physical functioning; PSFS - psychosocial functioning scale; EFS - emotional functional scale; SFS - social functioning.

Each question on the parent survey was analysed separately and was evaluated in relation to other questions of the same scale. There were no statistically significant differences between groups I and II in any of the questions of PHFS and school functioning scale. Meanwhile, on the EFS, statistically significant difference between the groups was observed in two survey questions: “feeling angry” and “trouble sleeping”. Both “feeling angry” ($F=4.27$; $df=1$; $p=0.046$) and “trouble sleeping” ($F=18.38$, $df=1$, $p<0.001$) were statistically significantly more frequently indicated by the parents of group I subjects. There were no statistically significant differences in terms of other EFS questions. The analysis of SFS demonstrated that there were statistically significantly more respondents in group I who indicated that their children were “not able to do things that other children his or her age can do” ($F=6.00$; $df = 1$; $p=0.02$). In terms of other SFS questions, no statistically significant differences were observed

DISCUSSION

At all times worldwide, paediatric orthopaedists have raised the same questions: how to correct this relatively frequent and complicated pathology safely, fast and without greater effect on child’s physical and psychosocial development so that they could have mobile and strong feet requiring no special footwear.

The gold standard treatment of clubfoot nowadays is the conservative Ponseti method, i.e. casting and long-term brace wear. The scientific literature worldwide reports good and very good treatment outcomes of this method [77, 79]; however, the rate of relapses is also very high, ranging from 7 to 78% [88, 101–103, 132]. The most common cause of deformity relapses is abduction brace wear non-compliance. Long-term brace wear is tiresome for both children and parents, causes dissatisfaction and reduces the wish to wear them. Therefore, researchers are stimulated to look for appropriate solutions how to minimally invasively protect feet from relapses at an early age. TATT has been long used for correction of clubfoot relapses. TATT is an extra-articular and minimally traumatic surgery. Its effect on clubfoot treatment in children older than 2 years has been described

in literature sources, mostly in retrospective studies [112, 116, 117]. When we analysed scientific literature, we saw that there was a lack of perspective studies comparing the efficiency of TATT and another treatment method. No perspective studies analysing early TATT effect on the foot function were found in the scientific literature. Therefore we modified the treatment tactics recommended by Ponseti and applied early TATT. Our intention was to reduce the rate of relapses associated with brace wear non-compliance and to achieve the results with early surgery and no brace wear similar to those achieved with the traditional conservative Ponseti method. The main interest in this study was to evaluate clinical and radiographic outcomes.

We performed TATT to the cuboid bone, which was relatively well visualised radiologically and was big enough to safely drill a hole in the bone without injuring cartilage tissues at the age of 6 months. No studies about a negative effect of transfer on the cuboid bone have been found. Moreover, in the study by Ponseti, where he evaluated treatment outcomes in 94 feet, TATT was performed to the lateral cuneiform in 33% of cases and the cuboid bone – in 8.5% of cases. Hypercorrection was not observed during the monitoring period of 5–12 years; meanwhile, relapses were observed in 23.1% of cases. It is likely that in some cases when transfer is performed to the cuboid bone complications might be avoided [31].

In the initial treatment stage, we determined severity of the disorder according to PS and DS, which are widely used all over the world. In the later stage of the treatment, we employed PS and DS to assess the course of the treatment and possible relapses, which we defined as a relapse of any PS or DS component to the initial values determined at the beginning of the treatment. Like in other studies [164], at the beginning of the treatment, severe clubfoot was prevalent, as assessed by PS and DS; meanwhile, during other treatment stages, we did not observe severe or extremely severe deformity; therefore, we may claim that according to the disorder severity scales [100], there were no relapses. We assume that both classifications are simple and easy to use, reflect the corrected deformity, and may be used for initial evaluation of deformity correction.

Among all the evaluated findings, foot DFI is especially important as it reflects the equinus component correction. Foot DFI changes following TATT are also an important aspect. In retrospective studies, a negative transfer effect on foot DFI has not been observed [30, 112, 116, 119], and TATT is considered to be stabilising and foot function restoring surgery [112, 119]. Only in a few studies, authors have reported a slight decrease in DFI following TATT [99]. However, it is not possible to directly compare our study and the above mentioned studies as TATT was performed in older age, with deformity relapse already present or following other operation, and the outcomes were evaluated in older children or teenagers. Like many other authors, we agree that in the initial stage of treatment, before PAT, a 15° DFI is a critical limit [36, 102]. However, taking into consideration that DFI physiologically decreases with age, in the evaluation of treatment outcomes in later stages, DFI is considered to be sufficient if it is greater than 5° [103, 165, 166]. DFI greater than 5° was obtained in 89% of feet in a study by Bor et al. [103], and in 97% of feet in a study by Radler et al. [165]. In our study, DFI in all the cases was greater than 5°. Lower than 10° DFI was observed in 3.57% of the cases in group I and in 11.11% in group II, which is in line with the data of Radler's et al. study, i.e. 9% of feet. The mean DFI value reported in the literature, 13.9° and 15.9° [165, 166], corresponds to the results of our study, i.e. 18.21° in group I and 15.56° in

group II. Although the final results in both groups are in line with the results reported in the literature and are within the standard limit, the tendency for the decrease of DFI in group I, also revealed by OR calculations, was observed. Foot DFI did not differ between the groups at 6 months of age only. The statistically significant difference between the groups was observed at 1 and 2 years. In the dynamics from 6 months to 2 years, DFI increased by 0.21° in group I, but decreased by 0.51° in group II. However, we also observed a decrease of DFI in group II from 6 months (when TATT was performed) to 1 year and a slight increase at a later period. Therefore, we assume that at 2 years of age no uniform answer to the question whether early age surgery and refusal of brace wear may affect a decrease in DFI can be provided; longer studies are required. Besides, initial severity of the disorder should also be evaluated since it may also influence a decrease in DFI, as demonstrated by our results.

As it has been already mentioned, muscle tibialis anterior is the main extensor and supinator of the foot. Due to unknown reasons, its activity in case of clubfoot is often increased. Consequently, TATT to the external part of the foot restores the invertor-evertor balance and, at the same time, reduces the active supination strength and augments the pronation strength. In their study, Gray et al. employed a dynamometer test and found that the foot supination-pronation imbalance, which was extremely sharp before TATT, was already restored 3 months following surgery (the supination strength decreased by 3% and the pronation strength increased by 4%); however, no greater effect of TATT on the passive foot pronation and supination was observed [99]. In our study, the amplitude of foot supination and pronation motions in both groups corresponded to the data reported in the literature [68, 99]. Like other authors, we also did not observe any symptoms typical of hyperpronation at the age of 2 years [99, 116].

In order to evaluate the static function of the foot, we used FPI. The youngest age reported in the literature is 3 years [99, 146, 148, 149, 167]. A wide use of FPI has been reported in the literature in case of different foot pathologies; however, FPI for clubfoot was employed only in the study by Gray et al. [99], where both at the beginning of treatment and at the last follow-up FPI was statistically lower in the TATT group, 4.8 and 1.2 points, respectively. No hyperpronation or hypersupination was observed. According to our data, FPI was 2.04 ± 1.95 in group I and 2.52 ± 1.95 in group II, which is in line with the normal foot criteria according to FPI; there was no statistically significant difference between the groups.

In our study, neither of the treatment methods interfered with children's timely learning to walk. The children in group I started walking on the average at 13.29 months, and those in group II at 12.78 months of age. The mean time when children start walking is between 13.9 and 14.5 months, as indicated in the literature [48, 49].

The analysis of radiographic findings demonstrated that all angles assessed in both groups at 2 years corresponded to the normal values of radiographic angles and were similar to those reported by other authors in studies on clubfoot treatment [55, 59, 64, 67]. One of the most important radiographic findings is TCA because it reflects the varus deformity. Other data important in this doctoral thesis are statistically significant increase in TCA (DP) and TCI in group II patients. TCA (L) was also greater in group II patients; however, no statistically significant difference was observed. In our study, TCA (DP) showed an increasing trend over the whole study period and in

total increased by 3.5° in group II; meanwhile, in group I, it decreased by 1.7° and differed between the two groups at 2 years. Another important issue is the “normal” TCA angle for children. Should TCA be the same for all children regardless of their pathology? The broadest range reported in the literature is by Beatson [62]: $10\text{--}60^{\circ}$. In healthy children, the normal value of this angle is individual and varies; however, we approve of other authors’ opinion and assume that only greater than 30° TCA in both views ensures good clubfoot correction [55, 67]. The results of our study demonstrated that the probability for TCA (DP) and TCA (L) to be greater than 30° , which ensures good correction and relapse prevention, was respectively, by 4.04 and 1.67 times greater when TATT was performed. We assume that a decrease in inversion and an increase in eversion following TATT had the greatest influence on these changes; but no radiographic findings characteristic of pronation and valgus were observed. Ponseti’s experience also manifests that TAT has a great impact on TCA increase and markedly reduces the need for large scope surgery in treating clubfoot [7].

TIMTA shows foot adductus deformity, which is one of the four clubfoot components. The adductus component can be easily corrected by way of casting. Foot abduction brace wear ensures correction. Therefore, it was important to assess whether brace wear refusal would not result in deformity relapse. In our study, TIMTA was -3.32° in group I and -3.70° in group II, which corresponded to the normal amplitudes of this angle [64, 67]. TATT and brace wear non-compliance, in our opinion, did not have influence on the development of this component.

Although foot DFI decrease was observed in group II, we did not determine any difference in TBCA, which radiographically demonstrates this variable, between the groups at 2 years. In the course of treatment, TBCA increased by 4.2° in group I and by 2.6° in group II; at the age of 2 years, the values were similar: 80.11° in group I and 79.59° in group II. Since we were not able to find studies on the changes in TBCA angle following TATT, we compared the results of our study with those studies where the mentioned radiographic finding was assessed. In a prospective study by Zwick et al. where the results of the Ponseti method and the surgical treatment were compared 3.5 years following treatment, the median TBCA was 79° [82]. Prasad et al. reported TBCA, which shows very good or satisfactory results of clubfoot correction following surgical treatment, to be $58.1^{\circ}\text{--}81^{\circ}$ [64]. Our research and other studies highlight that TBCA reaches the upper limit in the case of clubfoot corrected by both the Ponseti method and surgery; therefore, in the evaluation of radiographic findings, attention needs to be placed on a greater risk of equinus relapse if the angle is greater than 80° [55].

CAA is commonly employed to evaluate flatfoot treatment outcomes. Because an increase in the angle shows pronation and abduction of the midfoot, it was measured in order to evaluate a possible disposition of the foot to hyperpronation following early TATT to the cuboid bone [141]. Neither clinical nor radiological hyperpronation symptoms were observed in any of the groups. CAA values corresponded to the normal foot values. We may hence claim that TATT did not have influence on the increase in foot pronation at the age of 2 years.

In our study, we use the Pediatric Quality of Life Inventory™ (PedsQL™) Parent Report for toddlers. Studies reporting on the use of different questionnaires and comparing their advantages and disadvantages may be found in the literature. In the study comparing PODCI and PedsQL 4.0

questionnaires, reports of 482 parents and 172 children were evaluated. A strong correlation of 0.77 (95% CI, 0.72–0.82) was determined between the use of PODCI and PedsQL questionnaires in paediatric orthopaedics [168]. In the study on the clubfoot-specific DSI questionnaire, a strong correlation was determined between PedsQL general, physical and psychosocial function scales [156]. Therefore, a much shorter and simpler PedsQL questionnaire is recommended for use in practice. In the study by Gray et al., where the Ponseti method and TATT efficiency was compared, the TQLQ questionnaire was employed; 12 months following TATT, no statistically significant difference was determined among any questions [99]. Our results demonstrated that physical health of children, regardless of the treatment applied, was well assessed by the parents; no statistically significant difference between the groups was observed ($p=0.26$). Meanwhile, the values on PSFS ($p=0.03$) and its subscale EFS ($p<0.001$) statistically significantly differed between both groups and the results were much poorer among the subjects in group I. The following three questions causing the greatest concern to the parents of group I subjects compared with the parents of group II subjects were: 1) “feeling angry” ($p=0.046$); 2) “trouble sleeping” ($p<0.001$); and 3) “not able to do things that other children his or her age can do” ($p=0.02$). We assume that the major reason for such a result is abduction braces, which had to be worn by the subjects of group I during each day nap and night sleep. Abduction braces undoubtedly aggravate turning and, consequently, sleep quality in children and may possibly cause anger and bad emotions.

In treatment of clubfoot, especially unilateral pathology, both physicians and teachers have a question whether the foot will be like its healthy counterpart. Ponseti compared radiographic findings of the clubfoot corrected by the Ponseti method and the healthy foot over a period of 13–30 years. After this long monitoring period, satisfactory results were observed in 87.5% of feet; however, the majority of feet presented with radiographically diagnosed changes in the talus form, a decrease in TCA, changes in the navicular position or changes of the subtalar joint. Moreover, a decrease in DFI, supination and pronation motions in comparison with the healthy foot was clinically observed [169]. Prasad et al. compared radiographic and clinical findings of feet following the applied surgical treatment and those of healthy feet in 4–10 years old patients. In total, 12 radiographic findings were evaluated. Despite good clinical outcomes, radiographic angles significantly differed between healthy feet and corrected clubfeet [64]. In our study, DFI and PFI were statistically significantly smaller in case of clubfoot in comparison with healthy feet regardless of the treatment applied, $p<0.001$ in all the cases; however, there was no difference in passive pronation and supination motion amplitude between healthy and clubfoot. The main radiographic findings also statistically significantly differ; they showed a worse radiographic view of clubfoot in comparison with healthy feet, although all the mean radiographic findings were within the normal values reported in the literature.

In summary, it may be assumed that early TATT reduces the length of brace wear markedly. The results achieved are similar to those when the Ponseti method is applied. TATT plays an additional important role in the correction of the varus, the one of the main clubfoot components. Furthermore, a decrease in DFI also needs to be taken into consideration. There are a few limitations to this study. One of these is a short monitoring period, which is up to 2 years. Another - is a small number of subjects. The greatest rate of relapses occurs between 3 and 4 years; hence, the

study results and our experience imply that studies of a larger sample size and a longer monitoring period are required in order to more precisely evaluate these findings.

CONCLUSIONS

1. Functional results demonstrated a passive foot dorsal flexion decrease in group of patients who underwent early tibialis anterior tendon transfer in comparison with patients who were treated with Ponseti method ($p<0.05$). However the results in both groups corresponded to the normal values indicated in the literature.
Radiographic findings (talocalcaneal angle and index) were better in patients who underwent surgery and were statistically significantly different in both groups ($p<0.05$).
2. Foot range of motion as well as radiographic findings were statistically significantly worse in both groups in comparison with healthy foot, although the results in our study corresponded to the normal values indicated in the literature ($p<0.05$).
3. Patients who were diagnosed with very severe clubfoot, had worse foot dorsal flexion at last follow up, in comparison with patients who were diagnosed with moderate deformity ($p<0.05$).
4. While evaluating the quality of life, parents of patients for whom tibialis anterior tendon transfer was performed, evaluated psychosocial health and emotional condition of their children better than in the group where traditional Ponseti method was applied ($p<0.05$).

PRACTICAL RECOMMENDATIONS

Upon evaluation of the literature and results of our study, we may claim that in order to prevent feet from disorder relapses occurring due to brace wear non-compliance and to improve the child's quality of life, TATT may be performed from 6 months of age because it is safe and allows achieving similar results to those obtained when the Ponseti method is applied without prolonged wearing abduction braces.

PRIEDAI

1 priedas

ID Nr.	_____
Data:	_____

PedsQLTM Vaikų ir paauglių gyvenimo kokybės anketa

4.0 versija

TĖVŲ ATASKAITA už LABAI MAŽUS VAIKUS (2-4 m. amžiaus)

NURODYMAI

Kitame puslapyje yra dalykų, kurie galėtų būti problema **Jūsų vaikui**, sąrašas. Prašome apibraukiant mums pasakyti, ar kiekvienas iš jų buvo **problema Jūsų vaikui** per pastarąjį **VIENĄ mėnesį**:

- 0, jei tai **niekada** nėra problema
- 1, jei tai **beveik niekada** nėra problema
- 2, jei tai **kartais** yra problema
- 3, jei tai **dažnai** yra problema
- 4, jei tai **beveik visada** yra problema

Nėra nei teisingų, nei klaidingų atsakymų.
Jei nesuprantate klausimo, paprašykite pagalbos.

Ar per pastarąjį **VIENĄ mėnesį** tai buvo **problema** Jūsų vaikui ...

FIZINIS FUNKCIONAVIMAS (problemos dėl...)	Niekada	Beveik niekada	Kartais	Dažnai	Beveik visada
1. Vaikščiojimas	0	1	2	3	4
2. Bėgiojimas	0	1	2	3	4
3. Dalyvavimas aktyviame žaidime ar mankštoje	0	1	2	3	4
4. Kažko sunkaus kėlimas	0	1	2	3	4
5. Maudymasis vonioje	0	1	2	3	4
6. Pagalba surenkant savo žaislus	0	1	2	3	4
7. Jaučiamas skausmas	0	1	2	3	4
8. Žemas energijos lygis	0	1	2	3	4

EMOCINIS FUNKCIONAVIMAS (problemos dėl...)	Niekada	Beveik niekada	Kartais	Dažnai	Beveik visada
1. Bijojimas ar išsigandimas	0	1	2	3	4
2. Nuliūdimas ar nusiminimas	0	1	2	3	4
3. Pyktis	0	1	2	3	4
4. Sunkumai miegant	0	1	2	3	4
5. Nerimavimas	0	1	2	3	4

SOCIALINIS FUNKCIONAVIMAS (problemos dėl...)	Niekada	Beveik niekada	Kartais	Dažnai	Beveik visada
1. Žaidimas su kitais vaikais	0	1	2	3	4
2. Kitų vaikų nenoras su juo (-a) žaisti	0	1	2	3	4
3. Kitų vaikų šaipymasis iš jo (-s)	0	1	2	3	4
4. Negalėjimas daryti tai, ką gali daryti kiti jo (-s) amžiaus vaikai	0	1	2	3	4
5. Neatsilikimas žaidžiant su kitais vaikais	0	1	2	3	4

***Užpildykite šį skyrių, jei Jūsų vaikas lanko mokyklą arba vaikų darželį**

FUNKCIONAVIMAS MOKYKLOJE (problemos dėl...)	Niekada	Beveik niekada	Kartais	Dažnai	Beveik visada
1. Užsiėmimas tokia pat veikla mokykloje, kaip kiti bendraamžiai	0	1	2	3	4
2. Mokyklos (vaikų darželio) nelankymas dėl prastos savijautos	0	1	2	3	4
3. Mokyklos (darželio) nelankymas dėl to, kad reikia eiti pas gydytoją arba į ligoninę	0	1	2	3	4

CURRICULUM VITAE

Name	Jolita Gintautienė
Address	Archyvo 48-37, LT-50156, Kaunas, Lithuania
Phone	+37068576269
E-mail	jolitagint@gmail.com
Birth	1973 07 29
Marital status	Married

EDUCATION

1992–1999 y.	Kaunas Medical University, Faculty of Medicine. License of general medicine practice.
1999–2003 y.	Kaunas Medical University, Orthopedics and Traumatology Residency. License of orthopedic surgery.
2011–2016 y.	Lithuanian Health Science University. Medical Academy. Pediatric surgery department. Doctoral student.

EMPLOYMENT HISTORY AND PRACTICES

From 2003 y.	Hospital of Lithuanian University of Health Sciences Kauno Klinikos, Pediatric Surgery Department. Orthopedic Surgeon.
From 2003 y.	JSC Ortopedijos Technika. Orthopedic Surgeon.
From 2008 y.	Lithuanian Health Science University. Orthopedics department. Assistant

MEMBERSHIP IN SCIENTIFIC ORGANISATIONS

1. Lithuanian society of pediatric orthopedics.
2. Lithuanian society of orthopedics and traumatology
3. Lithuanian society of pediatric surgery
4. Lithuanian medical association
5. European pediatric orthopedics society (EPOS)