

VILNIAUS UNIVERSITETAS

GIEDRIUS BERNOTAVIČIUS

PAAUGLIŲ IDIOPATINĖS SKOLIOZĖS CHIRURGINĖS KOREKCIJOS
METODŲ LYGINAMOJI STUDIJA NUSTATANT OPTIMALŲ
LAIKYSENOS PROGNOSTINIŲ FAKTORIŲ

Daktaro disertacija

Biomedicinos mokslai, medicina (06 B)

Vilnius, 2017

Disertacija rengta 2012–2016 metais Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Gastroenterologijos, nefrourologijos ir chirurgijos klinikoje, Vaikų ligoninėje, viešosios įstaigos Vilniaus universiteto ligoninės Santariškių klinikų filialas, Vaikų ortopedijos-traumatologijos centre.

Mokslinis vadovas – prof. dr. Virgilijus Beiša (Vilniaus universitetas, biomedicinos mokslai, medicina – 06 B).

Padėka

Norėčiau padėkoti doc. Kęstučiui Saniukui už suteiktą galimybę ir pasitikėjimą.

Moksliniam vadovui prof. Virgilijui Beišai už pagalbą, patarimus ir disertacijos „brandinimą“.

Prof. Kęstučiui Strupui už motyvaciją ir postūmį dirbti.

Gyd. Giedriui Kvederui už pirmąjį disertacijos vertinimą ir kritiką.

Recenzentams prof. Narūnui Porvaneckui, prof. Valentinui Uvarovui ir doc. Emiliui Čekanauskui už darbo vertinimą ir patarimus.

Visiems gynimo komiteto nariams, sutikusiems skirti laiko ir dėmesio mano disertacijai.

Bendradarbiams už palaikymą.

Padėka studentams Dominykui Varnui ir Rimantui Zagorskiui, padėjusiems rinkti duomenis.

Savo mamai už galimybę tapti gydytoju.

Norėčiau labai padėkoti žmonai Editai ir savo vaikams už supratimą ir kantrybę.

Turinys

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| SANTRUMPOS | 6 |
| 1. DARBO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI..... | 7 |
| 2. TEMOS AKTUALUMAS IR DARBO MOKSLINIS NAUJUMAS..... | 8 |
| 3. LITERATŪROS APŽVALGA..... | 12 |
| 3.1. Stuburo anatomija..... | 12 |
| 3.2. Skoliozės gydymo istorija..... | 14 |
| 3.3. Skoliozės apibrėžtis..... | 16 |
| 3.4. Ligos paplitimas..... | 17 |
| 3.5. Idiopatinės paauglių skoliozės etiologijos teorijos..... | 18 |
| 3.5.1. Genetinės priežastys..... | 19 |
| 3.5.2. Molekulinė biologija ir IPS atsiradimo priežastys..... | 20 |
| 3.5.3. Biomechaninės priežastys | 22 |
| 3.5.4. Neurologinės priežastys..... | 22 |
| 3.6. Diagnostika..... | 25 |
| 3.6.1. Klinikinis ištyrimas..... | 25 |
| 3.6.2. Instrumentiniai tyrimai..... | 26 |
| 3.7. Paauglių idiopatinės skoliozės gydymas..... | 27 |
| 3.7.1. Stebėjimas..... | 28 |
| 3.7.2. Idiopatinės paauglių skoliozės korsetavimas..... | 29 |
| 3.7.3. Alternatyvūs gydymo metodai | 30 |
| 3.7.4. Operacinis gydymas..... | 30 |
| 3.7.4.1. Lenke klasifikacija..... | 30 |
| 3.7.4.2. SUK klasifikacija..... | 32 |
| 3.7.4.3. Stuburo fiksacijos lygio pasirinkimas..... | 33 |
| 3.7.4.4. Apatinis dislokacijos fenomenas..... | 34 |
| 3.7.4.5. Implantų pasirinkimas..... | 35 |
| 3.7.4.6. Komplikacijos..... | 36 |
| 3.8. Gyvenimo kokybė..... | 37 |
| 3.9. Literatūros apibendrinimas..... | 38 |
| 4. TYRIMO METODIKA | 39 |
| 4.1. Tiriamieji, tiriamųjų grupių sudarymas | 39 |
| 4.2. Tiriamųjų atsitiktinis įtraukimas į tyrimą..... | 40 |
| 4.3. Tyrimo etapai ir tiriamųjų rezultatų vertinimo metodika..... | 41 |
| 4.4. Statistinės duomenų analizės metodai..... | 45 |
| 4.5. Imties dydis..... | 46 |
| 4.6. Rentgenologiniai matavimai..... | 48 |
| 4.7 Gyvenimo kokybės įvertinimas po operacijos..... | 49 |
| 4.7.1 Originalaus SRS-22 klausimyno pritaikymas Lietuvai..... | 50 |
| 5. REZULTATAI..... | 52 |
| 5.1 Bendri tiriamųjų duomenys..... | 52 |
| 5.2. Stuburo ligų atpažinimo modulio sukūrimas | 54 |
| 5.2.1. Stuburo ligų atpažinimo modulio aprašymas..... | 54 |
| 5.2.2. Stuburo ligų atpažinimo modulio realizavimas..... | 55 |
| 5.2.3. Stuburo ligų atpažinimo modulio patikimumo įvertinimas..... | 62 |
| 5.3. Tiriamųjų grupių homogeniškumo nustatymas | 64 |
| 5.4. Stuburo iškrypimo korekcija pagal „paliesto slankstelio“ metodą..... | 68 |
| 5.5. Stuburo krūtininės dalies iškrypimo kitimas laiko atžvilgiu II ir III tyrimo etapo metu | 68 |
| 5.6. Stuburo juosmens iškrypimo kitimas laiko atžvilgiu II ir III tyrimo etapo metu..... | 70 |
| 5.6.1. Pečių juostos balansas pagal stuburo fiksacijos būdą..... | 71 |
| 5.7. Stuburo fiksacijos būdai ir nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimo progresavimas..... | 72 |
| 5.7.1. NSJS rizikos faktorių nustatymas prieš operaciją..... | 73 |
| 5.7.2. NSJS rizikos faktorių nustatymas II tyrimo etapo metu..... | 77 |
| 5.7.3. NSJS rizikos faktorių nustatymas III tyrimo etapo metu..... | 80 |
| 5.7.4. Pečių juostos balansas ir NSJS progresavimas..... | 82 |
| 5.7.5. Stuburo fiksacijos būdai, kaulinė pacientų branda ir NSJS progresavimas..... | 83 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.7.6. Nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimo progresavimo prognozė..... | 89 |
| 5.8. Krūtinės poslinkis ir tiriamosios grupės pagal „paliesto slankstelio“ metodą..... | 91 |
| 5.8.1. Krūtinės poslinkio rizikos faktoriaus nustatymas..... | 92 |
| 5.8.2. Krūtinės poslinkio rizikos faktoriai I etapo metu..... | 92 |
| 5.8.3. Krūtinės poslinkio rizikos faktoriai II etapo metu..... | 92 |
| 5.8.4. Krūtinės poslinkio rizikos faktoriai III etapo metu..... | 94 |
| 5.8.5. Krūtinės poslinkiai ir pečių juostos balansas..... | 98 |
| 5.8.6. Krūtinės poslinkio prognozė pagal nustatytus rizikos faktorius..... | 99 |
| 5.9. Gyvenimo kokybės įvertinimas pagal pasirinktą fiksacijos būdą..... | 101 |
| 5.9.1. SRS-22 klausimyno pritaikymas Lietuvai ir jo psichometrinių savybių ištyrimas..... | 101 |
| 5.9.2. Gyvenimo kokybės įvertinimas pagal „paliesto slankstelio“ metodą..... | 103 |
| 5.10. Komplikacijos..... | 109 |
| | |
| 6. REZULTATŲ APTARIMAS..... | 110 |
| | |
| Tyrimo trūkumai..... | 117 |
| | |
| IŠVADOS..... | 118 |
| | |
| METODINĖS REKOMENDACIJOS..... | 118 |
| | |
| PUBLIKACIJŲ SĄRAŠAS..... | 119 |
| | |
| Disertacijos tema skaityti pranešimai..... | 120 |
| | |
| LITERATŪROS SĄRAŠAS..... | 121 |
| | |
| Priedai | 136 |

SANTRUMPOS

| | |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| IPS | Paauglių idiopatinė skoliozė |
| LTV | Paliestas paskutinis juosmens slankstelis |
| LTV+1 | Stuburo fiksacija vienu slanksteliu žemiau |
| LTV-1 | Stuburo fiksacija vienu slanksteliu aukščiau |
| LTV=LIV | Stuburo fiksacija ties „paliestu slanksteliu“ |
| HTV | Centrinės kryžkaulio linijos „paliestas“ pirmas krūtininės dalies slankstelis |
| CSVL | Centrinė kryžkaulio (vertikali) linija |
| LIV slankstelis | Paskutinis fiksuotas slankstelis stuburo juosmens srityje |
| LIV kampas | Paskutinio fiksuoto slankstelio kampas |
| HIV slankstelis | Paskutinis fiksuotas slankstelis stuburo krūtininėje dalyje |
| HEV | Viršutinis pabaigos slankstelis |
| TV metodika | „Paliesto slankstelio“ metodika |
| T1-CSVL atstumas | Krūtininio pirmo slankstelio poslinkis nuo centrinės kryžkaulio linijos (stuburo balansas) |
| LIV+1 atstumas | Pirmas nefiksuotas slankstelis po fiksuoto slankstelio stuburo juosmens srityje |
| AVT | Stuburo iškrypimo viršūnės atstumas nuo centrinės kryžkaulio linijos |
| EV | Iškrypimo pabaigos slankstelis |
| NV | Neutralus arba nerotuotas slankstelis |
| SV | Stabilus slankstelis, kurį kerta centrinė kryžkaulio linija |
| SRS | Skoliozės tyrimų asociacija |
| NSJS | Nefiksuotas stuburo juosmens iškrypimas |
| UIV | Viršutinis fiksuotas slankstelis |
| ŠS | Šansų santykis |
| P | Tikimybė pagrįstai priimti arba atmesti hipotezę vadovaujantis reikšmingumo lygmeniu |
| SD | Standartinis nuokrypis |
| AUC | ROC analizės plotas po kreive |
| PI | Pasikliautinis intervalas |

1. DARBO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI

Darbo tikslas – optimizuoti krūtinės stuburo dalies Lenke I tipo skoliozės diagnostiką ir chirurginį gydymą.

Darbo uždaviniai

1. Sukurti stuburo ligų atpažinimo modulį, kuris leistų automatiškai apskaičiuoti reikiamus parametrus.
2. Pagal „paliesto slankstelio“ metodą nustatyti optimalius taškus stuburo fiksacijai atlikti.
3. Nustatyti rizikos faktorius, kurie turi įtakos skoliozei progresuoti juosmens srityje po operacijos.
4. Išanalizuoti krūtinės poslinkio priežastis po operacijos.
5. Iširti pacientų gyvenimo kokybę pagal pasirinktą fiksacijos būdą praėjus 2 metams po operacijos.

Ginamieji teiginiai

- Planuojant operaciją labai svarbi kaulinė pacientų branda prieš operaciją, kuri turi įtakos stuburo iškrypimui progresuoti po operacijos.
- „Paliesto slankstelio“ metodas pasirenkant stuburo fiksaciją yra paprastas ir efektyvus, gali sumažinti riziką progresuoti stuburo iškrypimui ir krūtinės poslinkiui atsirasti po operacijos.

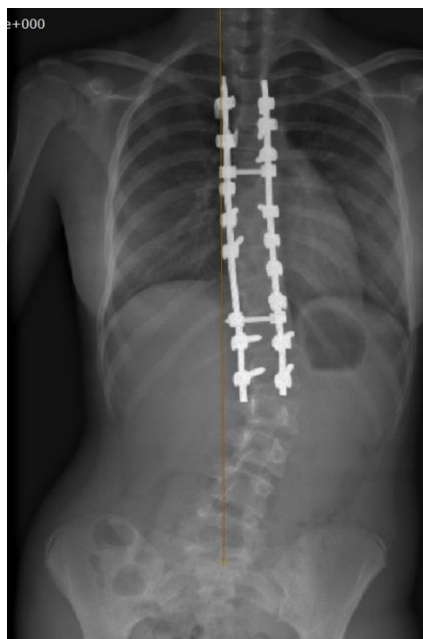
2. TEMOS AKTUALUMAS IR DARBO MOKSLINIS NAUJUMAS

Chirurginis skoliozės gydymas per pastaruosius dešimtmečius labai pasikeitė. Atsiradus naujiems instrumentams, keitėsi ir šios patologijos korekcijos būdai [1]. Sparti technologijų pažanga stuburo chirurgijoje prisideda prie skaitmeninių vaizdų, kurie optimizuotą diagnostiką ir padėtų efektyviau planuoti skoliozės gydymą, tobulinimo. Šiuo metu skoliozė nustatoma atlikus viso stuburo rentgeno nuotraukas tiesinėje ir šoninėje plokštumose ir matavimai atliekami rankiniu būdu. Stuburo ligų atpažinimo modulio sukūrimas sumažintų klaidų tikimybę, kuri dažniausiai susijusi su žmogaus veiksmu. Šis modulis taip pat padėtų greitai ir tiksliai pamatuoti reikiamus parametrus, palengvintų gydymo įstaigų bendradarbiavimą. Tokiu būdu būtų lengviau palyginti skoliozės gydymo efektyvumą. 2001 metais sukurta Lenke klasifikacija laikoma auksiniu standartu planuojant skoliozės operacinį gydymą [2]. Fiksacijos lygio nustatymas yra viena iš pagrindinių užduočių, planuojant idiopatinės paauglių skoliozės chirurginį gydymą. Netinkamai pasirinkta stuburo fiksacija blogina pacientų laikyseną ir didina pakartotinės operacijos tikimybę. Literatūroje daugiausia diskusijų kelia Lenke I tipo „S“ formos krūtinės ir juosmens dalies skoliozė, kai juosmens dalies stuburo iškrypimas yra mažesnis ir labiau paslankus [4, 5]. Pagal rekomendacijas šio tipo skoliozės korekcija turi būti atlikta tik krūtinės dalyje, tačiau praktiškai stuburo iškrypimai fiksuojami abu [6]. Problemos aktualumą pabrėžia Crawford ir kt. [7], jie nagrinėjo pacientus, kuriems nustatytas Lenke I tipo iškrypimas. Autoriai teigė, kad krūtinės stuburo dalies iškrypimas buvo fiksuotas tik 49 proc. pacientų. Atlikus literatūros analizę, retrospektyvinių studijų, kaip fiksuoti stuburo iškrypimą ir kokius orientyrus naudoti, yra daug. Dažniausiai stuburo iškrypimas fiksuojamas nuo apatinio pabaigos slankstelio (angl. *end vertebra*) iki viršutinio pabaigos slankstelio, juosmens stuburo dalį paliekant nefiksuotą, taip teigia Lenke klasifikacijos autoriai [4]. Suk ir kt. [72] prieš koreguojant ir fiksuojant stuburo iškrypimą siūlo atkreipti dėmesį į slankstelių rotaciją prieš operaciją. Pirmas slankstelis juosmens srityje, esantis

be rotacijos, vadinamas neutraliu slanksteliu ir yra pagrindinis faktorius, kuriuo reikia vadovautis sprendžiant apie fiksacijos lygį apatinėje juosmens srityje. Potter ir kt. [73] atliko tyrimą, kuriame patyrę specialistai turėjo identifikuoti iškrypimo pabaigos, neutralų ir stabilų slankstelį, tačiau daug kas nurodė ne tuos pačius slankstelius. Buvo įvairių bandymų tiksliau apibrėžti, kokios stuburo iškrypimo savybės ir kokie faktoriai lemia fiksacijos pasirinkimą esant Lenke I tipo iškrypimui, tačiau ginčai šioje srityje tebetrunka.

Vis daugiau specialistų pripažįsta, kad išvaizda, laikysena ir gyvenimo kokybė po idiopatinės skoliozės chirurginio gydymo tampa vis svarbesni. Vienas iš pagrindinių faktorių, nulemiančių laikysenos pokyčius po operacijos, yra nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimo (NSJS) progresavimas po operacijos. Literatūroje naudojami skirtingi parametrai ir kriterijai nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimo progresavimui apibrėžti. Sponseller ir kt. [75] NSJS progresavimą siūlo nustatyti, kai po operacijos stuburo juosmens iškrypimas padidėja 6 laipsniais. Schlechter ir kt. [74] šį fenomeną siūlo diagnozuoti, kai stuburo iškrypimas progresuoja ir kartu didėja tarpslankstelinio disko kampas žemiau stuburo fiksacijos. Yu Wang ir kt. [110] teigimu, pagrindinis ir vienintelis rizikos faktorius nefiksuotam stuburo juosmens iškrypimui progresuoti yra LIV + 1 (pirmas slankstelis po paskutinio fiksuoto slankstelio) atstumas nuo centrinės kryžkaulio linijos. NSJS nustatomas tada, kai šis atstumas padidėja daugiau negu 10 mm nuo centrinės kryžkaulio linijos ir / arba paskutinio fiksuoto slankstelio kampas padidėja 5 laipsniais. Sponseller ir kt. [75], tirdami pacientus, kurie turėjo atvirą ir sukaulėjusią Y kremzlę, nustatė, kad pacientams, kurių Y kremzlė atvira, buvo didesnė rizika, kad NSJS po operacijos progresuos. Schlechter ir kt. [74] nustatė, kad yra didesnė rizika, jog mažiau subrendusių pacientų nefiksuotas stuburo segmentas progresuos, tačiau Matsumoto ir kt. [9] nerado reikšmingo skirtumo tarp kaulinės brandos ir nefiksuoto juosmens stuburo iškrypimo progresavimo.

2.1 pav. Po vienerių metų matomas stuburo iškrypimo progresavimas juosmens srityje ir nustatytas apatinis dislokacijos fenomenas



Šaltinis iš vaizdų archyvavimo ir perdavimo sistemos (PACS)

Kitas faktorius, kuris lemia laikysenos pokyčius ir blogina idiopatinės skoliozės chirurginio gydymo rezultatus, yra krūtinės poslinkis po operacijos. Pirmą kartą krūtinės poslinkio sąvoka paminėta Floman 1982 metais [111]. Literatūros duomenimis, krūtinės poslinkis blogina operacinius rezultatus tada, kai krūtinės lašta pasislenka dubens atžvilgiu daugiau kaip 2 cm. Trobisch ir kt. [113] analizavo pooperacinio krūtinės poslinkio rizikos faktorius. Autoriai nustatė, kad tiems pacientams, kuriems stuburo juosmens iškrypimo korekcija atlikta mažesnė (< 49 proc.), turėjo didesnę krūtinės poslinkį, $p = 0,009$. Wang ir kt. [115], nagrinėdami krūtinės poslinkio priežastis nustatė, kad stuburo fiksacijos pasirinkimas juosmens dalyje ir abiejų iškrypimų viršūnių atstumo nuo CSVL santykis labai susijęs su krūtinės poslinkiu po operacijos, tačiau reikšmingo prognostinio faktoriaus nerado. Richards ir kt. [114] studijoje nustatyta krūtinės poslinkio ir balanso tiesinėje plokštumoje (T1-CSVL atstumas) tiesioginė priklausomybė. Atlikus literatūros analizę, galima daryti išvadą, kad studijų rezultatai nėra vienareikšmiški, todėl tyrėjai ir toliau ieško sprendimo, kokio ilgio fiksaciją atlikti gydant Lenke I tipo iškrypimą ir kokie

rizikos faktoriai turi įtakos nefiksuotam stuburo juosmens iškrypimui progresuoti bei krūtinės poslinkiui atsirasti po operacijos.

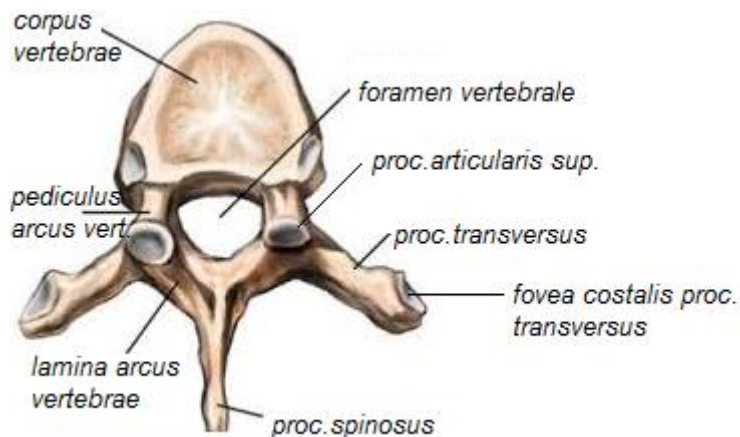
Skoliozės operacinis gydymas Vaikų ligoninėje, VšĮ Vilniaus universiteto ligoninės Santariškių klinikų filiale, taikomas nuo 1986 metų. Remiantis klinicine praktika ir literatūros duomenimis, buvo iškeltos hipotezės, kad kaulinė pacientų branda gali lemti tolesnį stuburo progresavimą po operacijos. Pasirenkant stuburo fiksacijos ilgį, svarbu fiksaciją pasirinkti ties „paliestu slanksteliu“, kurį kerta centrinė kryžkaulio vertikali linija (CSVL). Tai gali būti optimali stuburo fiksacija. Remdamiesi šio tyrimo duomenimis, gydytojai galės efektyviau planuoti chirurginį Lenke I tipo paauglių skoliozės gydymą.

3. LITERATŪROS APŽVALGA

3.1. Stuburo anatomija

Stuburas, *columna vertebralis*, yra sudarytas iš 33–35 vienas į kitą panašių slankstelių. Skiriami septyni kaklo, dvylika krūtinės ir penki juosmens slanksteliai. Likusieji penki kryžmens slanksteliai yra suaugę į kryžkaulį, o stuburo gale yra skirtingo slankstelių skaičiaus (3–5) suaugęs rudimentinis uodegikaulis. Skirtingai nuo gyvūnų, žmogaus stuburas yra būdingai išlinkęs, tą ypatybę sukėlė žmogaus kūno vertikali padėtis. Skiriami stuburo kaklinis ir juosmeninis išlinkis į priekį – lordozė, *lordosis cervicalis et lumbalis*, ir krūtininis bei kryžmeninis išlinkis į užpakalį – kifoze, *kyphosis thoracalis et sacralis*. Tarp stuburo juosmeninio ir kryžmeninio išlinkių yra į priekį atsikišęs kyšulys, *promontorium*. Kiekvieno žmogaus stuburo išlinkiai susiformuoja kūdikystės metu, kai mokomasi sėdėti, stovėti ir vaikščioti. Kiekvienas slankstelis, *vertebra*, turi į priekį pasisukusį stambų kūną, *corpus vertebrae*, ir atgal pasisukusį lanką, *arcus vertebrae*. Tarp kūno ir lanko yra slankstelio anga, *foramen vertebrale*. Prie lanko yra prisitvirtinusios septynios ataugos. Dvi viršutinės sąnarinės ataugos, *processus artuculares superiores*, yra pakrypusios į viršų, dvi apatinės sąnarinės ataugos, *processus articulares inferiores*, – žemyn, dvi skersinės ataugos, *processus transversi*, – į šonus ir viena keterinė atauga, *processus spinosus*, – atgal. Nepaisant panašumo, kiekvienos stuburo dalies slanksteliai skiriasi. Krūtinės slanksteliai, *vertebrae thoracicae* (Th1-Th12), skiriasi nuo kitų slankstelių papildomais sąnariniais paviršiais, kurie skirti sąnariams su šonkauliais. Ties viršutiniu ir apatiniu kūno kraštu yra po vieną pusduobutę. Susijungusių slankstelių pusduobutės sudaro visą duobutę sąnariui su šonkaulio galva. Slankstelio skersinės ataugos turi lėkštas sąnarinės duobutes sąnariams su šonkaulių gumburėliais. Krūtinės slankstelių kūnai, leisdami žemyn, toliau stambėja. Jų keterinės ataugos yra nukrypusios žemyn ir tik paskutinių dviejų slankstelių vėl pradeda tiesėti [R. Stropus ir kt. *Žmogaus anatomija*, 2005].

3.1 pav. Krūtinės slankstelis iš viršaus



Šaltinis „R. Stropus ir kt. *Žmogaus anatomija*, 2005“

Juosmeniniai slanksteliai, *vertebrae lumbales* (L1-L5), turi stambų pupelės formos kūną. Jų keterinė atauga yra trumpa, iš šono suspausta, o sąnarinės ataugos orientuotos strėlinėje plokštumoje, jų viršutiniai sąnariniai paviršiai pasisukę į vidinę pusę, apatiniai – į šoninę. Skersinės ataugos ilgos, gana plonos. Jos yra susidariusios suaugus tikrajai skersinei ataugai su šonkaulių rudimentu, todėl vadinamos šonkauline atauga. Tikroji skersinė atauga lieka suaugusi užpakaliniame paviršiuje tarsi priedas ir vadinama priedine atauga [R. Stropus ir kt. *Žmogaus anatomija*, 2005.].

Stuburo jungtys

Stuburo jungtys, *juncturae columnae vertebralis*, jungia atskirai gretimus slankstelius ir visus slankstelius kartu. Tarp dviejų slankstelių yra įvairių kaulų jungčių. Slankstelių kūnus jungia kremzlinės sąaugos, kurias sudaro tarpslanksteliniai diskai, *disci intertebrales*. Kiekvieno disko pakraštį sudaro skaudulinis žiedas, o centrą – minkštiminis branduolys, *nucleus pulposus*. Tarpslankstelinių diskų storis yra tiesiogiai proporcingas judrumui. Labai ploni yra krūtinės tarpslanksteliniai diskai (2 mm), storesni kaklo (5–6 mm), storiausi – juosmens (8–10 mm).

Gretimų slankstelių sąnarinės ataugos sudaro plokščiuosius derinamuosius tarpslankstelinius sąnarius, *articulations intervertebrales*. Slankstelių skersines

ataugas jungia tarpketeriniai raiščiai, slankstelių lankus – geltonieji raiščiai, keterines ataugas – tarpketeriniai raiščiai. Per visų stuburo slankstelių kūnų priekinius ir užpakalinius (stuburo kanale) paviršius tęsiasi priekinis ir užpakalinis išilginis raiščiai, *ligamentum longitudinale anterius et posterius*. Virš keterinių ataugų per visą stuburą yra antketerinis raištis, *ligamentum supraspinale*, kuris, pripildydamas kaklinę lordozę, išplatėja ir vadinamas sprando raiščiu, *ligamentum nuchae*. V juosmens slankstelis su kryžkauliu jungiasi taip pat kaip ir gretimi slanksteliai, o kryžkaulį su uodegikauliu jungia kremzlinė sąvarža ir raiščiai [G. Česnys ir kt. *Žmogaus anatomija 1*. Vilnius, 2008.].

3.2. Skoliozės gydymo istorija

Stuburo ligų diagnozės ir gydymo istorija prasidėjo jau antikos laikais. Stuburas jau daugiau nei 2 000 metų yra didžiulės įvairovės kupina tyrimų sritis, kuri nuolat papildoma naujomis anatomijos, fiziologijos, patologijos ir terapijos įžvalgomis bei žiniomis [10]. Tokios Hipokrato (apytiksliai 460–377 m. prieš m. e.) citatos: „stuburas kartu neša ir priežastį, ir poveikį“ arba „tyrinėk stuburą, nes jis yra daugelio patologijų šaltinis“ rodo, kad Hipokratas aiškiai pripažino stuburo svarbą dar prieš daugiau nei 2 000 metų [11]. Ambroise Paré (1510–1590), prancūzų armijos chirurgas, yra laikomas moderniosios chirurgijos ir gydymo, naudojant protezus ir pagalbinius ortopedinius prietaisus, tėvu. Jis patobulino pirmuosius palaikomojus korsetus, kurie buvo gaminami iš geležinių plokštelių, stuburo deformacijoms koreguoti [11]. Francis Glisson (1597–1677), anglų anatomas, buvo pirmasis detaliai apibūdinęs rachitą – labai dažną tais laikais kaulų ligą, sukeliama vitamino D trūkumo, kai dėl kaulų metabolizmo sutrikimų yra sukeliama skeleto deformacijos, ypač skoliozė. Jis sukūrė ir gydymo tempiant metodą šiai ligai gydyti. Naudojant odinių diržų, kurie buvo tvirtinami ties smakru ir pakaušiu, jėgą, buvo įtempiamas stuburas ir šitaip tiesinamas stuburo išlinkimas. Glisono diržo tempimo principas naudojamas ir šiais laikais [12]. Maždaug 1762 metais Augustin Roux gamino įvairius skirtingus įtvarus

patologinių stuburo išlinkių korekcijai. 1783 metais Levacher ir Shelldrake toliau kūrė ir tobulino deformuotą stuburą koreguojančius prietaisus [12]. Iki pat 20 amžiaus pradžios stuburo ligų diagnozė ir gydymas rėmėsi klinikiu ištyrimu ir įvairių korsetų pritaikymu bei gydymu įvairiomis tempimo metodikomis, tačiau 1911 metais Fred Albee pirmasis atliko operaciją tuberkulioze sergančiam pacientui, turinčiam deformuotą stuburą. Fiksacija buvo pasiekta suauginant slankstelių lankus. Spondilodezė atlikta panaudojus autotrasplantatą iš blauzdikaulio [12]. 1920 metais chirurgas Wreden chirurginiam gydymui pirmasis panaudojo metalinius implantus [10]. 1931 metais Russel Hibbs padarė daugiau nei 300 operacijų, kuriose atliko spondilodezė, pagrįstą Albee naudotu metodu. Jis panaudojo keterines ataugas ir kaulų nuolaužas nuo slankstelių lankų kaip autologinę kaulinę medžiagą spondilodezei. Jis taip pat sklerozavo slankstelių lankų sąnarius tose vietose, kuriose atliko spondilodezė [12]. 1933 metais Ghormley pirmasis panaudojo klubakaulio sparno kaulo gabalėlius kaip autologinę kaulinę medžiagą stuburo spondilodezei [11]. 1951 metais Lange ortopedinės chirurgijos vadovyje aprašė chirurginę skoliozės gydymo metodiką naudojant Kuntscher vinis vidinei fiksacijai – kad būtų stabilizuotas stuburas. Vinys buvo pritvirtintos prie slankstelių keterinių ataugų [12].

1962 metais Paul R. Harrington, amerikietis chirurgas ortopedas, pristatė instrumentų rinkinį, Harrington'o strypų sistemą, kuri sukėlė chirurginio skoliozės gydymo revoliuciją. Pagrindinė sistemos idėja – išgaubta stuburo iškrypimo pusė suspaudžiama ir įgaubta stuburo iškrypimo pusė tempiama ir įdedami strypai, kad būtų stabilizuotas stuburo iškrypimo linkis. Daugybė pacientų, sergančių idiopatine, įgimta ir neuromuskuline skolioze, buvo sėkmingai gydyti naudojant šią metodiką. Nuo to laiko atlikta daug šios išradingos Harrington'o inovacijos modifikacijų ir tolesnių patobulinimų [12]. 1973 metais Dwyer ištobulino prieigą iš priekio chirurginei skoliozės korekcijai. Šį metodą tobulino Hodgson ir Stock, jie operavo daugybę tuberkulioze sergančių pacientų atlikdami transpleurinę-retroperitonealinę

prieigą, sukurdami standartinę prieigą prie juosmens ir apatinės krūtinės stuburo dalių. Ši prieiga iš priekio sumažino neurologinių komplikacijų skaičių, sumažino suauginamų slankstelių skaičių. Stabilumas buvo pagerintas įterpiant kaulinę medžiagą tarp suauginamų slankstelių. Šio metodo trūkumai: būtinybė porą mėnesių po chirurginio gydymo dėvėti korsetą, kuris tuo laiku neveikė slankstelių rotacijos [11].

1984 metais Yves Cotrel ir Jean Dubousset ištobulino chirurginę techniką, pagrįstą Luque metodika. Operacijos tikslas buvo atlikti stuburo korekciją visose trijose plokštumose naudojant stūmimo, tempimo ir sukimo jėgas stuburo tiesiniam ir šoniniam balansui pagerinti, žinoma, užtikrinant pirminį stabilumą. Ši idėja vis dar išlieka nugarinės spondilodezės pagrindu [13].

Visi naujausi stuburo biomechanikos laimėjimai užtikrino stabilią stuburo chirurgijos raidą nuo 1960 metų. Nuolatinis chirurginių technikų ir implantų sistemų tobulėjimas, spartus informacinių technologijų valdomų diagnostinių aparatų tobulinimas bei tobulesnės intensyvios terapijos procedūros – visa tai šiais laikais leidžia atlikti labai sudėtingas stuburo operacijas. Šios procedūros – galimybė pacientui visiškai pasveikti, atsikratyti jį varginusios būklės ar bent jau daug geresnę gyvenimo kokybę.

3.3. Skoliozės apibrėžtis

Pagal Skoliozės tyrimų asociacijos (SRS) apibrėžtį – stuburo iškrypimas 10 laipsnių ir daugiau su slankstelių rotacija vadinamas skolioze. Skoliozė, nustatyta 10–18 metų amžiaus ir kai stuburo iškrypimo priežastis nėra žinoma, vadinama paauglių idiopatine skolioze. Paauglių idiopatinė skoliozė (IPS) sudaro apie 90 proc. visų idiopatinių skoliozių.

3.4. Ligos paplitimas

Literatūroje nėra daug kokybiškų tyrimų, kuriuose būtų nagrinėta paauglių idiopatinės skoliozės epidemiologija. 2011 metais atlikta Adobor ir kt. [14] studija, kurioje tirta 4 000 paauglių iki 12 metų amžiaus. Skoliozė buvo nustatyta pagal Adamso lenkimo testo rezultatus ir stuburo rentgeno nuotraukas. Daugiau kaip 10 laipsnių stuburo iškrypimas nustatytas tik 0,55 proc. vaikų, ir tik 5 vaikai (0,13 proc.) turėjo stuburo iškrypimą, didesnę negu 20 laipsnių. Kamtsiuris ir kt. [15] Vokietijoje ištyrė 17 641 vaiką (8 656 mergaites, 8 995 berniukus) nuo 0 iki 17 metų amžiaus ir nustatė didesnę vokiečių vaikų skoliozės paplitimą (5,5 proc.) nei imigrantų vaikų (3,5 proc.). Tokį paplitimo skirtumą galima priskirti prie genetinių veiksnių, o ne dėl mitybos arba kitų veiksnių, pavyzdžiui, žemesnio socialinio statuso. Tarp vaikų, gyvenančių aukšto ar vidutinio socialinio statuso šeimose, skoliozės paplitimas buvo didesnis (6,2 proc. aukšto statuso ir 5,6 proc. vidutinio statuso), nei tarp žemesnio socialinio statuso vaikų (3,5 proc.). Didžiausias Suh ir kt. [16] tyrimas atliktas Korėjoje. Jame dalyvavo 1134890 vaikų (584554 berniukai ir 550336 mergaitės). Tirtos dvi amžiaus grupės: 10–12 metų ir 13–14 metų. Skoliozės paplitimas šiame tyrime buvo 3,26 procento. Tiriant mokinius Singapūre [18] nustatyta didesnis skoliozės paplitimas tarp kinų mergaičių negu malaiziečių ir tarp Indijos mergaičių. Ratahi ir autorių [21] aprašyta, kad IPS yra dažnesnė europiečių negu polineziečių. Carter ir kt. [22] aprašyta didesnis skoliozės paplitimas tarp afroamerikiečių gyventojų (9,7 proc.) nei europiečių gyventojų (8,1proc.). Apibendrinant šias studijas, idiopatinės paauglių skoliozės paplitimas svyruoja nuo 0,47–5,2 proc. (3.4.1 lentelė).

3.4.1 lentelė. Vaikų profilaktinė apžiūra dėl idiopatinės paauglių skoliozės

| Studija | Šalis | Vaikų skaičius | Berniukai | Mergaitės | Paplitimas (%) |
|------------------------|------------|----------------|-----------|-----------|----------------|
| <i>Kamatsiuris[15]</i> | Vokietija | 17,641 | 8,656 | 8,995 | 5,2 |
| <i>Daruwalla[18]</i> | Singapūras | 110,744 | 60,167 | 50,577 | 1,0 |
| <i>Nery [17]</i> | Brazilija | 1,340 | 684 | 656 | 1,4 |
| <i>Suh [16]</i> | Korėja | 1,134,890 | 550,336 | 584,554 | 3,26 |
| <i>Cilli[19]</i> | Turkija | 3,175 | 1,538 | 1,637 | 0,47 |
| <i>Soucos[20]</i> | Graikija | 82,901 | 40,962 | 41,939 | 1,7 |

Konieczny ir kt. [23] atliko literatūros analizę, kurioje išnagrinėjo stuburo iškrypimo dydį priklausomai nuo lyties. Duomenys pateikiami 3.4.2 lentelėje.

3.4.2 lentelė. Lyties ir stuburo iškrypimo paplitimas

| Cobb iškrypimo kampas | Paplitimas (%) | Mergaičių / berniukų santykis |
|-----------------------|----------------|-------------------------------|
| 11°- 20° | 1,5-3 | 1,4:1 |
| 21°- 40° | 0,2-0,5 | 2,8-5,4:1 |
| > 40° | 0,04-0,3 | 7,2:1 |

Kamatsiurio ir kt. [15] teigimu, krūtinės dalies stuburo iškrypimas pasitaiko dažniausiai ir sudaro 48 proc., antroje vietoje pagal dažnumą yra krūtinės ir juosmens dalies arba juosmens dalies stuburo iškrypimas, kuris sudaro 40 proc. visų paauglių idiopatinė skoliozių. „S“ formos krūtinės ir juosmens dalies iškrypimas sudaro 9 procentus. Dvigubas iškrypimas krūtinės dalyje pasitaiko rečiausiai ir sudaro 3 procentus. Berniukai turi didesnę tikimybę turėti krūtinės ir juosmens dalies stuburo iškrypimą, o mergaitės – krūtinės dalies stuburo iškrypimą [15].

Tikslių duomenų apie paauglių idiopatinės skoliozės paplitimą Lietuvoje nėra.

3.5. Idiopatinės paauglių skoliozės etiologijos teorijos

Stuburo deformacijos yra dažniausios vaikų ir paauglių ortopedinės deformacijos. Skoliozė būna 0,2–6 proc. populiacijos, dažniausiai mergaitėms. Klinikiniai parametrai, vertinantys ligos pradžią, iškrypimo progresavimą, ligos sunkumo ir baigties ryšį, gydymo efektyvumą, yra išsamiai tiriami, tačiau jais remiantis nenagrinėjama pirminių ligos priežasčių. Šiuo metu surinkta duomenų, kurie leidžia tvirtinti, kad genetinio paveldėjimo reikšmė idiopatinės skoliozės raiškai ir jai progresuoti yra nepaneigiama [24]. Daugybė patologiinių būklių buvo susieta su idiopatine skolioze, tačiau diskutuoja, tai pirminė ar antrinė liga, tebetrunka. Šios patologinės būklės apima centrinės ir periferinės nervų sistemos brendimo (pvz., vestibulinės sistemos, veikiančios propriocepciją), jungiamojo audinio (pvz., elastinių ir kolageno skaidulų, randamų raiščiuose), raumenų ir kaulų sutrikimus. Kitos susijusios ligos yra melatonino, kalmodulino, augimo hormono apykaitos sutrikimai.

3.5.1. Genetinės priežastys

Idiopatinė paauglių skoliozė (IPS) yra laikoma sudėtinga paveldima liga. Genetiniai dvynių ir šeiminių paveldimumo tyrimai atskleidė reikšmingą paveldimumo įtaką formuojantis idiopatinei skoliozei. Šeiminės idiopatinės skoliozės atvejų buvo aprašyta jau 1922 metais [25]. Tyrimų metu nustatyta, kad monozigotinių dvynių genetinis šio bruožo paveldimumas didesnis nei dizigotinių. Tiriant pavienes šeimas ar nedideles šeimų grupes buvo nustatytas autosominis dominantinis infantilinės skoliozės paveldėjimo mechanizmas [26, 27]. Pirmo laipsnio giminėms idiopatinės skoliozės rizika – 11 proc., antro – 2,4 proc., trečio – 1,4 procento. Iš to galima daryti išvadą, kad paveldėjimas yra nulemtas keleto veiksnių [28]. Idiopatinė skoliozė dažniau būna mergaitėms nei berniukams. Justice ir kt. [29] tyrė 1 198 pacientus iš 202 šeimų, kuriose bent du individai sirgo idiopatine skolioze. Jų tyrimo duomenimis, 15 proc. šeimų nustatytas lokusas X chromosomoje, kurį galima susieti su šeimine idiopatine skolioze. Taigi, tam tikrais atvejais paveldėjimo modelis yra su X chromosoma susijęs dominantinis. Kitose studijose nustatyta,

kad kritinės sritys autosominėse chromosomose turi įtakos idiopatinei skoliozei vystytis, tikėtinausias jų yra 6, 9, 16, 17 chromosomose [30]. Rentgenologiškai berniukų ir mergaičių skoliozė skiriasi, lytis nulemia skirtingus gydymo sprendinius. Berniukams dažnesni netipiniai iškrypimai ir nepavykęs gydymas korsetais [31]. Vyriškos lyties pacientų, operuotų dėl idiopatinės skoliozės, grupėje buvo atliktas 17 chromosomos genomis tyrimas – specifiniai lokusai d17s975 ir d17s2196 buvo reikšmingai susiję su šeiminiu idiopatinės skoliozės fenotipu [32]. Atsižvelgiant į klinikinius idiopatinės skoliozės tipus, trigubo iškrypimo deformacija yra laikoma unikaliu tipu. Pacientams, kurie serga šeimine skolioze ir jiems pasireiškia šis tipas, buvo nustatyta sąsaja su specifiniais 6 ir 10 chromosomų regionais [33]. Beveik visi (97 proc.) pacientai, sergantys idiopatine paauglių skolioze, turi teigiamą šeiminių anamnezę. Atrodo, kad tai lemia bent vienas pagrindinis genas, tačiau nepastovus pasireiškimas ir paveldimumas rodo, jog yra daugiau nei vienas svarbus genas ligos raidai. Pacientų, sergančių idiopatine skolioze, išsamių viso genomo tyrimų metu buvo nustatyti potencialūs genai, tačiau tikslaus atsakymo dar reikia ieškoti. Genetiniai tyrimai svarbūs ne tik tuo, kad leidžia suprasti ligos kilmę, bet ir tuo, kad konkrečių nukleotidų polimorfizmo nustatymas leistų prognozuoti nedidelio iškrypimo progresavimą baltųjų rasės pacientams. Apskaičiuotas progresavimo rizikos balas leistų suskirstyti pacientus į rizikos grupes, o tai lemtų, jog gydymas turėtų geresnį mokslinį pagrindą ir sveikatos apsaugos išteklių būtų planuojami racionaliau [34–36].

3.5.2. Molekulinė biologija ir IPS atsiradimo priežastys

Kankorėžinės liaukos pašalinimas viščiukams yra tiesiogiai susijęs su antriniu skoliozės išsivystymu, jeigu nebuvo skirta jokie gydymo po procedūros. Tai leidžia įtarti galimą melatonino trūkumo vaidmenį eksperimentiškai sukeltos skoliozės etiologijoje. Tiriamų viščiukų, kuriems buvo pašalinta kankorėžinė liauka ir skirtas gydymas melatoninu, grupėje skoliozės dažnis buvo tik 20 procentų. Vidutinė melatonino koncentracija kraujyje žemesnė tų gyvūnų, kurie serga skolioze. Kiti šio eksperimento poveikiai viščiukams buvo

sumažėjęs osteoblastų aktyvumas ir osteoporozė [37]. Melatonino receptorių aktyvumas buvo sumažėjęs osteoblastų kultūrose, paruoštose iš intraoperacinės medžiagos, gautos operuojant idiopatinę paauglių skoliozę sergančius pacientus. Kita vertus, keliolikoje studijų, kuriose buvo tirtas melatonino ir skoliozės galimas ryšys, jokio reikšmingo ryšio nebuvo rasta [38, 39]. Jokių mutacijų žinomuose melatonino receptoriuose pacientams, sergantiems idiopatinę skoliozę, taip pat nebuvo rasta. Prospektyvinės klinikinės studijos duomenimis, melatonino trūkumas gali turėti reikšmės prognozuojant idiopatinės skoliozės reiškimąsi, galbūt gydymas melatoninu gali turėti iškrypimą mažinantį efektą, ypač pacientams, kurių deformacijos Cobb'o kampas mažesnis nei 35 laipsniai [38, 39]. Melatonino receptorių disfunkcija osteoblastuose pacientams, kurie serga sunkia idiopatinę skoliozę, vertinant cAMP bandinį leido sukurti ir patvirtinti klinikinį kraujo tyrimą, paremtą ląstelių spektroskopija ir periferinėmis kraujo mononuklearinėmis ląstelėmis. Šis ląstelių tyrimas galėtų padėti atrankai, siekiant išskirti vaikus, kuriems gali pasireikšti simptomai, ir jau sergantiesiems suskirstyti į rizikos grupes. Šiuo tyrimu idiopatinės skoliozės baigtis galėtų būti prognozuojama tiksliau. Kitas šio tyrimo pranašumas – jis gali būti naudojamas ir nežinant tikslių mutacijų ir pakitusių genų elementų lokalizacijų [40]. Kalmodulinas, kaip melatonino signalo nešiklis ir pats savaime veikiantis raumenų susitraukimą, yra kita svarbi medžiaga, galimai turinti esminę reikšmę idiopatinės skoliozės etiologijoje. Padidėjusi kalmodulino koncentracija trombocituose yra siejama su idiopatinės paauglių skoliozės stiprėjimu. Lowe ir kt. atliktas tyrimas, kuriame dalyvavo 55 pacientai [41], leido nustatyti tiesioginį padidėjusios kalmodulino koncentracijos trombocituose ir deformacijos vystymosi ryšį. Deformacijos stabilizavimas korsetu ar atliekant spondilodezės operaciją sumažino kalmodulino koncentraciją trombocituose atitinkamai 82 proc. ir 90 procentų. Šioje klinikinėje studijoje pacientams, sergantiems idiopatinę paauglių skoliozę, nustatytas nevienodas kalmodulino koncentracijos pasiskirstymas paravertebraliuose raumenyse – didesnis išgaubtoje stuburo iškrypimo pusėje, mažesnis įgaubtoje stuburo iškrypimo pusėje [42, 43].

Retinoinė rūgštis yra reikšmingas faktorius pelių ir viščiukų somitogenezėje ir reguliuojant kairės ir dešinės kūno pusių simetrišką augimą. Šios rūgšties sintezės blokavimas viščiukų embrionuose lėmė somitų formavimosi desinchronizaciją tarp kūno pusių – kairė kūno pusė liko sutrumpėjusi. Mutacija Rere gene (taip pat žinomas kaip atrofino 2 genas, jis kontroliuoja retinoinės rūgšties apykaitą) sukėlė asimetrišką somitų formavimąsi pelių embrionuose, panašų į embrionų, kurių retinoinės rūgšties sintezė buvo blokuota, sutrikimą. Retinoinės rūgšties apykaitos sutrikimai gali būti susiję su žmogaus stuburo simetrijos defektais [44, 45].

3.5.3. Biomechaninės priežastys

Priekinės stuburo dalies greitas augimas kartu su gravitacijos poveikiu ir jau esančiu iškrypimu stubure buvo nustatytas kaip galimas krūtininės ir juosmens skoliozės raidos faktorius. Priešingai nei dažnai manoma, remiantis šiuo modeliu, apskaičiuota, kad juosmens stuburo dalies iškrypimas vystosi kitaip nei kitos stuburo sritys. Vystymasis ne toks dažnas ir yra lėtesnis. Kitame tyrime, atliktame naudojant šį modelį, nustatyta, kad spartesnį vystymąsi taip pat stiprina disko mechaninio atsparumo sumažėjimas kartu su minėtais priekinės stuburo dalies nenormaliai greitu augimu ir gravitacijos poveikiu. Tokie biomechaniniai disko pasikeitimai gali atsirasti jau kaip antriniai pokyčiai po pirminės deformacijos, jie tik spartina ligos eigą, tačiau patys nėra etiologijos priežastis [46, 47]. Minkštųjų audinių įtaka taip pat matoma skoliozės patogenezėje. Daugeliui (82 proc.) pacientų, sergančių idiopatine skolioze, imunohistocheminiu metodu buvo nustatytas geltonojo raiščio elastinių skaidulų nenormalus išsidėstymas, palyginti su sveikos kontrolinės grupės [49]. Tačiau tai gali būti antrinis procesas. Taip pat ketvirtis (23 proc.) pacientų, sergančių idiopatine paauglių skolioze, turi fibrilino metabolizmo defektą, kuris stabdo jo įtraukimą į ekstraceliulinį matriksą, tai rodo, kad elastinių skaidulų sistema gali turėti potencialų poveikį kai kurių pacientų skoliozės vystymuisi. Įdomu, kad šie rezultatai gali būti susiję su

epidemiologinių tyrimų, kurių metu nustatytas sąnarių laisvumo ir idiopatinės skoliozės ryšys, rezultatais [48].

3.5.4. Neurologinės priežastys

Atliktas magnetinio rezonanso tyrimas parodė, kad 42 proc. pacientų, turinčių idiopatinę skoliozę, smegenėlių migdolų viršūnės padėtis yra vienu milimetru žemiau nei kontrolinės grupės pacientų be stuburo iškrypimo. Nepaisant žemai gulinių smegenėlių migdolų, cerebrospinalinio skysčio tekėjimo dinamika per *foramen magnum* nebuvo pažeista. Minėtos studijos autorių manymu, tai galima aiškinti tuo, kad pacientų, turinčių idiopatinę skoliozę, *foramen magnum* yra didesnė [50]. Magnetinio rezonanso vaizdai su daugiaplane rekonstrukcija taip pat atskleidė sumažėjusį pacientų, kuriems nustatytas didelio laipsnio iškrypimas, nugaros smegenų ir stuburo ilgio santykį. Tai rodo, kad nervų sistemos ir skeleto augimas yra neproporcingas. Šie rezultatai patvirtina Roth-Porter'io koncepciją apie sutrikusį nervų sistemos ir skeleto augimą kaip vieną iš esminių priežasčių skoliozės patogenezėje [51, 52]. Taip pat buvo tirtos pacientų, sergančių idiopatine paauglių skolioze, supratentorinės sritys.

Magnetinio rezonanso vaizdų tyrimai atskleidė šių paauglių smegenų tūrio pokyčius, palyginti su tokio paties amžiaus kontrolinės grupės. Dešimt sričių buvo daug didesnės pacientų, sergančių idiopatine paauglių skolioze, iš jų – kairysis kaktinis vingis ir baltoji medžiaga kairėje kaktinėje, momeninėje ir smilkininėje srityse, didžiojoje smegenų jungtyje ir smegenų kamiene. Dvylika sričių buvo mažesnės pacientų, kuriems yra idiopatinė paauglių skoliozė, tarp jų – dešinės pusės besileidžiantieji baltosios medžiagos laidai (dešniosios vidinės kapsulės priekinė ir užpakalinė kojelės ir smegeninė kojytė) ir gilusis branduolys (uodeguotasis), abipusės prienosinės žievės, kairysis hipokampus ir migdolas, abipusiai priepieštiniai vingiai bei kairysis vidurinis ir užpakalinis pakaušiniai vingiai. Lokalus smegenų tūrio skirtumas gali turėti įtakos idiopatinei skoliozei atsirasti ir progresuoti [53]. Toliau tiriant IPS atsiradimo priežastis, buvo įvertinta paauglių statinė ir dinaminė pusiausvyra. Rezultatai

leidžia teigti, kad skoliozę turinčių paauglių pusiausvyra buvo pakitusi be propriocepcijos pažeidimo [54]. Pusiausvyrai didelę įtaką daro iškrypimo laipsnis, iškrypimo tipas ir stuburo iškrypimo lokalizacija. Idiopatinę skoliozę turintys pacientai, kai yra „S“ formos iškrypimas, sportavo ir turėjo fizinio krūvio daugiau nei tie, kurie turi viengubą „C“ formos iškrypimą [54]. Tai, kad paauglių mergaičių, turinčių dvigubą iškrypimą, sportavo daugiau, gali būti susiję su tuo, jog jos mažiau kenčia nuo skoliozės sukeltamų biomechaninių pokyčių, o tai lemia geresnę laikyseną, palyginti su turinčiais tik viengubą iškrypimą. Remiantis kitu laikysenos tyrimu, pacientai, sergantys paauglių idiopatine skolioze, pasižymėjo pakankamai geru sugebėjimu prisitaikyti prie judėjimo greičio išlaikydami pusiausvyrą, tačiau jie atliko ėjimo testą lėčiau nei kontrolinė, sveikų paauglių grupė. Šie paaugliai skyrėsi rotacijos aplink vertikaliąją ašį stabilizacijos būdais, kurie yra tiesiogiai susiję su vestibuliniu aparatu [55, 56]. Vestibulinis deficitas buvo nustatytas dviem trečdaliams (67 proc.) paauglių, kurie serga idiopatine skolioze. Įdomu, kad tokio deficito nėra turintiems įgimtą skoliozę. Vestibulinės sistemos anatomicinis savitumas nustatytas 55 proc. šių pacientų. Kompiuterinės tomografijos metu matoma nenormali lateralinio ir užpakalinio limfos kanalų jungtis. Ši nenormali jungtis yra susijusi su tokiais patognominiais simptomais: dažnas laikysenos nestabilumas be rotacinio svaigimo, silpnumas važiuojant transportu, galvos pasukimas į anomalijos pusę, erdvinis nesiorientavimas naujoje aplinkoje. Tai gali būti susiję su įgimta kanalų osifikacija. Galiausiai, tiriant gyvūnus, nustatyta, kad vestibulinė patologija yra galima idiopatinės skoliozės priežastis. Pavyzdžiui, vienpusis labirinto pašalinimas varlei *Xenopus laevis* lervinėje stadijoje sukėlė skeleto deformacijas, panašias į pacientų, sergančių idiopatine skolioze [57–59].

Nepaisant plačių ir išsamių tyrimų, pirminė paauglių idiopatinės skoliozės etiologija tebėra nežinoma. Daugybė veiksnių yra galimai susiję su ligos patogenezė, todėl kai kurie autoriai formuluoja sudėtingas teorijas. Kasdienėje praktikoje paauglių idiopatinės skoliozės progresavimo prognostiniai faktoriai

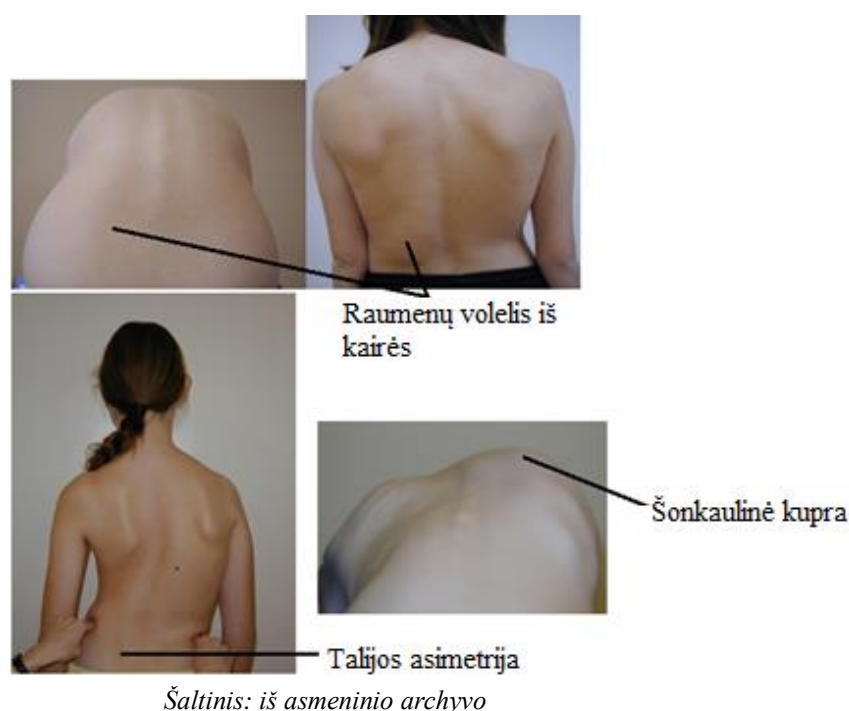
yra aktualesni mūsų darbui nei tiksli etiologinė teorija. Šie faktoriai padėtų išvengti ar sumažinti pakartotinę pacientų radiacinę ekspoziciją, nereikalingą gydymą korsetais, psichologinius gydymo padarinius ir mažos rizikos pacientų stebėjimo ir gydymo išlaidas.

3.6. Diagnostika

3.6.1. Klinikinis ištyrimas

Skoliozės diagnostika nėra sudėtinga, tačiau būtina skirti skoliozę nuo netaisyklingos laikysenos. Stuburo augimo periodu suintensyvėja slankstelių augimas, o raumenų, raiščių augimas atsilieka 1–2 metus, todėl stuburo augimo spurto metu vaikų raumenų jėga yra nepakankama. Šiame amžiuje galima pastebėti laikysenos pokyčių, menčių ar pečių juostos asimetriją. Beveik visi pirmų klasių mokiniai ir paaugliai turi turėti asimetrinę laikyseną, nes jie negali ilgiau kaip 10–20 min. pasėdėti tiesiai. Pasibaigus augimo spurtui dažniausiai laikysenos defektai išnyksta savaime. Yra daug matomų simptomų, susijusių su idiopatine paauglių skolioze. Pagrindinis klinikinis testas, kuris plačiai naudojamas skoliozei nustatyti, yra Adamso lenkimo testas – tai krūtininės dalies kupra ir / arba juosmens dalies raumenų volelis dėl rotacijos ir stuburo iškrypimo į šoną [60]. Atsižvelgiant į iškrypimo tipą ir dydį, skoliozė gali būti vos matoma arba ji gali turėti reikšmingų matomų simptomų (3.6.1.1 pav.). Pečių aukščio asimetrija, kai vienas petis atrodo aukštesnis nei kitas, kūno poslinkis į dešinę arba į kairę, gali atsirasti ypač tada, kai krūtininės arba juosmens stuburo dalies iškrypimas yra be antrinio iškrypimo. Tai dažnai yra vertinama kaip juosmens asimetrija ir gali atrodyti kaip kojų ilgio skirtumas.

3.6.1.1 pav. Svarbiausi klinikiniai skoliozės požymiai



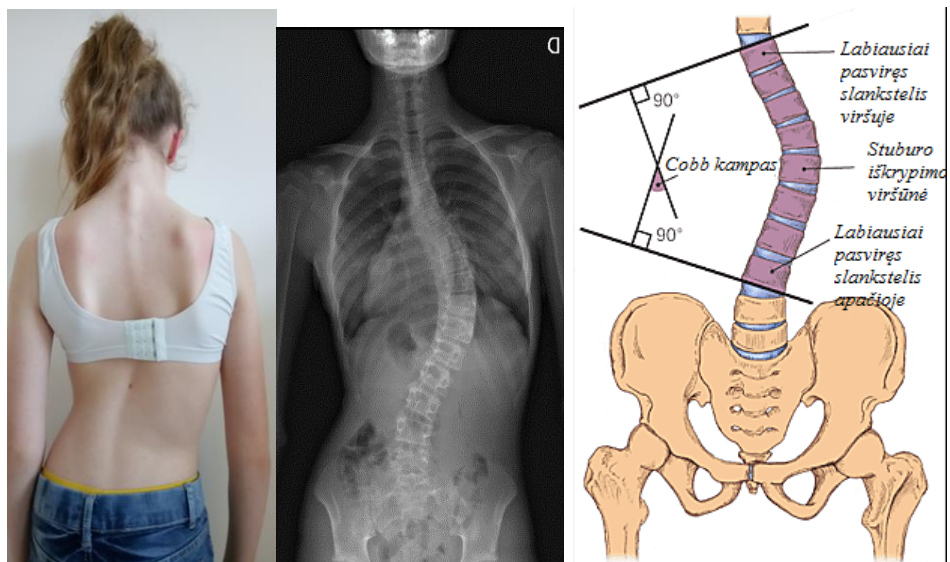
Įtarus skoliozę ir esant teigiamam Adamso lenkimo testui, rotacijai įvertinti naudojamas skoliometras. Šiuo prietaisu nustatoma stuburo rotacija. Tobulėjant technologijoms, skoliometrą galima turėti ir išmaniajame telefone [61].

Anksčiau buvo manoma, kad paaugliai, turintys idiopatinę skoliozę, neturi jokių skundų, išskyrus išvaizdos pokyčių, susijusių su skoliozės progresavimu. Tačiau 2016 metų Thérout J. ir kt. studijoje [62] įrodyta, kad pacientai, kurie turėjo didesnę stuburo iškrypimą, dažniau skundėsi nugaros skausmu, ir tai yra svarbu planuojant skoliozės gydymą.

3.6.2. Instrumentiniai tyrimai

Skoliozei nustatyti atliekama viso stuburo priekinė ir šoninė rentgeno nuotrauka. Stuburo iškrypimui įvertinti naudojamas Cobb metodas (3.6.2.1 pav.) Šoninės rentgeno nuotrauka yra naudojama fiziologiniams linkiams kifozei ir lordozei nustatyti.

3.6.2.1 pav. 12 metų mergaitė, kuri įvertinta kliniškai. Atlikus viso stuburo rentgeno nuotrauką, nustatyta 45 laipsnių skoliozė pagal Cobb metodą



Saltiniai: iš asmeninio archyvo, vaizdų archyvavimo ir perdavimo sistema (PACS), <http://www.aafp.org>

Kompiuterinės tomografijos ar magnetinio rezonanso tyrimas IPS sergantiems pacientams paprastai nėra atliekamas, tačiau esant stipriam skausmui, krūtininės dalies ryškiai kifozei su skolioze, krūtininės dalies iškrypimui į kairę, „C“ formos ilgam krūtininės ir juosmens dalies iškrypimui, reikėtų atlikti viso stuburo MRT nugaros smegenų patologijai atmesti. Singhal ir kt. [115] surinko 10 metų duomenis apie pacientus, kuriems buvo nustatyta skoliozė be jokios neurologinės simptomatikos. Jiems buvo atliktas viso stuburo MRT ir iš 206 pacientų 9,7 proc. buvo rasta nugaros smegenų anomalija, pavyzdžiui, Chairi II malformacija, siringomielija arba fiksuotų nugaros smegenų sindromas dėl diastematomielijos.

3.7. Paauglių idiopatinės skoliozės gydymas

Idiopatinės paauglių skoliozės gydymas paprastai skirstomas į tris pagrindines kategorijas ir pagrįstas progresavimo rizika:

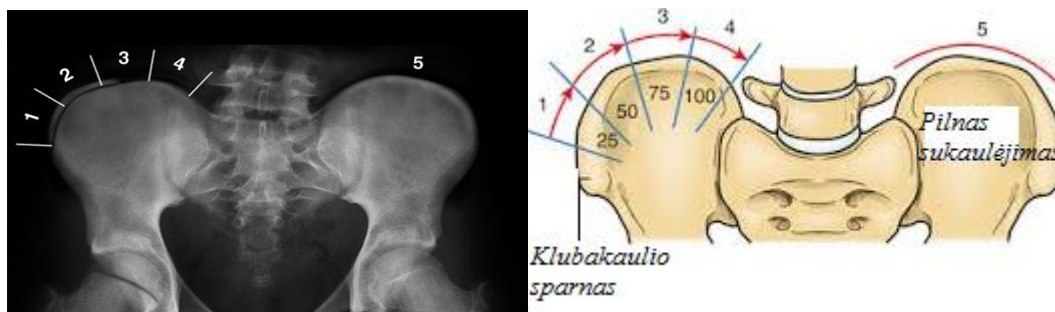
- ✓ stebėjimas,

- ✓ stuburo iškrypimą koreguojantis korsetas,
- ✓ operacinis gydymas.

3.7.1. Stebėjimas

Paaugliai, kuriems nustatyta skoliozė nuo 10 iki 20 laipsnių, stebimi kas 1 metus. Konsultacijos metu jiems atliekamos viso stuburo rentgeno nuotraukos stuburo deformacijos progresavimui įvertinti. Skoliozė dažniausiai diagnozuojama greito augimo metu. Greitas augimas mergaitėms nustatomas 1 metai prieš mėnesines ir 1 metai po mėnesinių. Berniukai auga iki 16 metų ir augimo spurtas nustatomas maždaug nuo 12 iki 14 metų [65]. Vienas iš metodų skoliozės progresavimui nustatyti yra Risser testas. Tai yra vaiko kaulinės brandos vertinimas pagal klubakaulio sparnų kaulėjimą nuo 0 iki 5 (3.7.1.1 pav). Pacientai, kurių Risser 0 ir 1, auga labai intensyviai. Pacientai, kurių Risser yra 4 ir 5, stuburo augimas nėra toks intensyvus [66].

3.7.1.1 pav. Klubakaulio sparno apofizės kaulėjimas nuo 0, kai kaulėjimo židinio nėra, ir 5, kai klubakaulio sparnas visiškai sukaulėjęs.

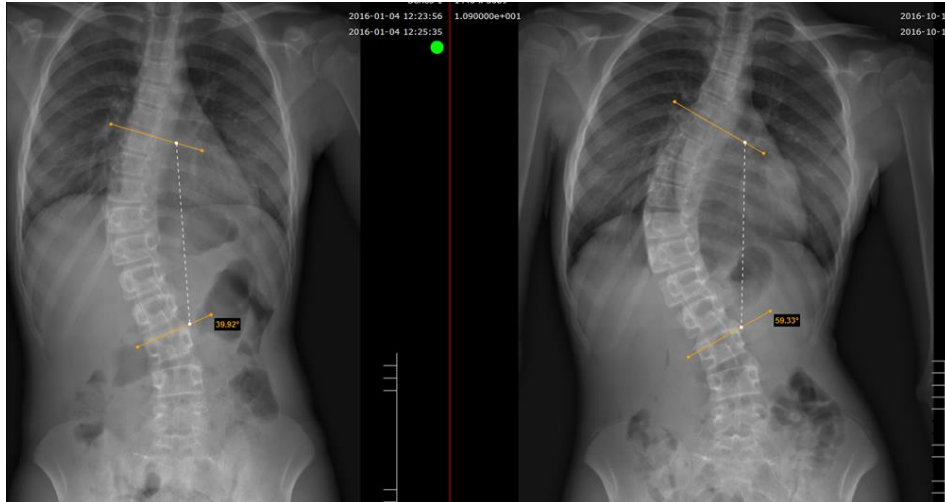


Šaltinis: www.clinicalgate.com

Lonstein ir kt. [66] tyrimo metu nustatyta, kad stuburo iškrypimas progresuos (68 proc.), jei šis yra nuo 20 iki 29 laipsnių ir Risser yra 0 ir 1. Kai Risser 2–4 ir esant mažesnio laipsnio iškrypimui, rizika progresuoti yra 23 procentai. Didelis iškrypimas (> 30 laipsnių) ir jaunas amžius turi didžiausią įtaką stuburo iškrypimui didėti (3.7.1.2 pav.). Skoliozė iki 30 laipsnių neprogresuoja, tačiau skoliozei esant 45–50 laipsnių pagal Cobb, stuburo iškrypimas progresuoja kasmet po 1 laipsnį visą gyvenimą [68]. Ypatingas

dėmesys skiriamas paaugliams spartaus augimo metu. Tokie pacientai stebimi kas 6 mėnesius.

3.7.1.2 pav. Mergaitė 10 metų amžiaus, Risser 0 pirmo vizito metu. Iškrypimas nuo 39 laipsnių progresavo iki 59 laipsnių pagal Cobb.



Šaltinis: Vaikų ligoninė, VUL Santariškių klinikų filialas, vaizdų archyvavimo ir perdavimo sistema (PACS)

3.7.2. Idiopatinės paauglių skoliozės korsetavimas

Indikacijos:

- stuburo iškrypimas nuo 20 iki 40 laipsnių,
- iškrypimas progresuoja daugiau kaip 5 laipsniai po paskutinio apsilankymo pas gydytoją,
- pirmą kartą nustatytas iškrypimas yra 30 ir daugiau laipsnių ir yra likę daug augimo, kai Risser 0–2.

Šio gydymo metodo tikslas yra užkirsti kelią skoliozei progresuoti. Pacientas korsetą turi nešioti taip, kad iškrypimas laikui bėgant neprogresuotų. Kai korsetas nuimamas, geriausias šio gydymo rezultatas yra tada, kai išlieka buvęs iki korsetavimo iškrypimas. Net jei skoliozė po korseto naudojimo progresuoja nedaug, chirurginis gydymas nėra būtinas, jei iškrypimas išlieka mažiau negu 45 laipsnių augimo pabaigoje [68]. Yra keletas tipų korsetų, bet

visi jie veikia tuo pačiu principu. Weinstein ir kt. [69] atlikta BrAIST studija galutinai patvirtino, kad korsetavimas statistiškai patikimai sumažina skoliozės progresavimą ir operacijos tikimybę. Šio gydymo sėkmė priklauso nuo laiko, kiek būta su korsetu. Korsetas neveikia, jei jis dėvimas tik 6 valandas. Korseto dėvėjimas nuo 16 iki 23 valandų mažina operacijos tikimybę [69].

3.7.3. Alternatyvūs gydymo metodai

Alternatyvūs gydymo metodai, kurie reikšmingai koreguotų iškrypimą arba užkirstų kelią skoliozei progresuoti, nėra. Tik kineziterapijos ar jogos pratimai atskirai neparodė jokio mokslinio pagrįstumo, tačiau literatūroje atsiranda straipsnių, kuriuose teigiama, kad naudojama kineziterapija kartu su korsetavimu sumažina riziką stuburo iškrypimui progresuoti ir mažina operacijos tikimybę [70].

3.7.4. Operacinis gydymas

Stuburo iškrypimo tipui nustatyti ir tinkamai pasirinkti fiksacijos lygį naudojamos Lenke arba SUK klasifikacijos.

3.7.4.1. Lenke klasifikacija

Lenke klasifikacija yra pati populiariausia. Pagal šią klasifikaciją stuburo iškrypimai skirstomi į 6 tipus ir ji laikoma auksiniu standartu planuojant skoliozės operacinį gydymą [9].

Stuburo iškrypimo tipai:

- ✓ I – Krūtininės dalies iškrypimas
- ✓ II – Dvigubas krūtininės dalies iškrypimas
- ✓ III – Dvigubas stuburo iškrypimas
- ✓ IV – Trigubas stuburo iškrypimas
- ✓ V – Juosmens srities stuburo iškrypimas
- ✓ VI – Juosmens srities kartu su krūtininės dalies stuburo iškrypimas

Struktūrinio iškrypimo, arba stuburo iškrypimo, kurį reikia fiksuoti, apibrėžimas:

- viršutinės krūtininės dalies stuburo iškrypimas, kai šoninio lenkimo rentgeno nuotraukose Cobb $\geq 25^\circ$, T2-T5 kifoze $\geq +20^\circ$,
- pagrindinės krūtininės dalies stuburo iškrypimas, kai šoninio lenkimo rentgeno nuotraukose Cobb $\geq 25^\circ$, T10-L2 kifoze $\geq +20^\circ$,
- krūtininės / juosmens, juosmens dalies stuburo iškrypimas, kai šoninio lenkimo rentgeno nuotraukose Cobb $\geq 25^\circ$, T10-2 kifoze $\geq +20^\circ$.

Pagal tai, ar centrinė kryžkaulio vertikali linija (CSVL) kerta juosmens stuburo iškrypimą, šioje klasifikacijoje skiriami potipiai (angl. *modifier*) A, B ir C:

A – centrinė kryžkaulio vertikali linija kerta juosmens stuburo iškrypimo viršūnę,

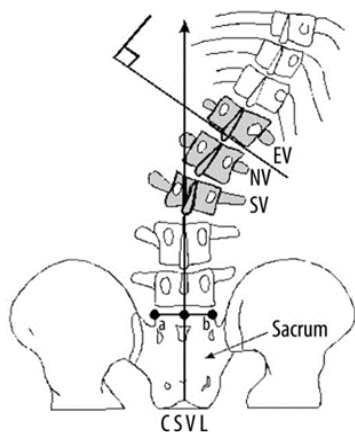
B – centrinė kryžkaulio vertikali linija kerta juosmens stuburo iškrypimo viršūnę tik iš dalies,

C – centrinė kryžkaulio vertikali linija nekerta juosmens stuburo iškrypimo viršūnės.

Šoninės (strėlinės) plokštumos vertinimas:

- „-“ +10 hipokifoze ,
- „N“ +10–45 normali kifoze,
- „+“ >+45 hiperkifoze.

Esant Lenke I tipui, juosmens iškrypimo fiksuoti nereikia dėl savaiminės korekcijos po operacijos [71]. Lenke ir autoriai siūlo fiksuoti krūtininį stuburo iškrypimą stuburo fiksacijai pasirenkant krūtininio stuburo iškrypimo pabaigos slankstelį (EV). (3.7.4.1.1 pav.).



3.7.4.1.1 pav. *Faktoriai, pagal kuriuos pasirenkama stuburo fiksacijos pabaiga.* EV– iškrypimo pabaigos slankstelis, NV – neutralus slankstelis, pirmas nerotuotas slankstelis, SV – stabilus slankstelis, paskutinis juosmens srityje, kurį kerta centrinė kryžkaulio linija (CSVL).

3.7.4.2. SUK klasifikacija

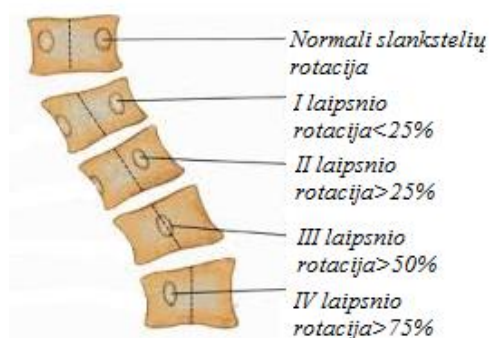
SUK klasifikacijoje stuburo iškrypimai skirstomi į 4 tipus

| | | |
|----------------------------------------------------------|---|----------|
| <u>Krūtininis stuburo iškrypimas</u> - vienas iškrypimas | } | K-A & B |
| - dvigubas iškrypimas | | |
| <u>Juosmens stuburo iškrypimas</u> - dvigubas iškrypimas | } | J- A & B |
| - krūtininis / juosmens, juosmens stuburo iškrypimas | | |

Vienas iškrypimas krūtininėje dalyje pagal SUK [72] – tai iškrypimas, didesnis negu 40 laipsnių Cobb ir didesnis už juosmens stuburo iškrypimą. Jei stuburo iškrypimas yra 40 laipsnių Cobb, krūtininis stuburo iškrypimas turi būti didesnis 2 laipsniais ir juosmens dalies stuburo iškrypimo viršūnėje slanksteliai neturi būti rotuoti daugiau kaip II laipsniais pagal Nash-Moe. (3.7.4.2.1 pav.

šaltinis <http://skoliose-info-forum.de>)

3.7.4.2.1 pav. Slankstelių rotacija pagal Nash-Moe



Naudojant SUK klasifikaciją, fiksacijos ilgį, koreguojant krūtininės dalies iškrypimą, siūloma pasirinkti pagal neutralų slankstelį. Kitas svarbus šioje klasifikacijos faktorius, kad pagal neutralaus ir pabaigos slankstelio santykį skiriamas A ir B stuburo iškrypimo tipas. Kai prieš operaciją iškrypimo pabaigos ir neutralus slanksteliai turi ne daugiau kaip vieną slankstelio skirtumą arba neutralus ir iškrypimo pabaigos slanksteliai sutampa, nustatomas A tipas. Esant A tipo stuburo iškrypimui, fiksaciją apačioje siūloma baigti ties neutraliu slanksteliu, kai iškrypimo pabaigos ir neutralus slanksteliai sutampa, fiksaciją siūloma baigti ties iškrypimo pabaigos slanksteliu. Kai tarp neutralaus ir iškrypimo pabaigos slankstelių skirtumas yra 2–3 slanksteliai, nustatomas B tipas. Pasirenkama ilgesnė stuburo fiksacija. Siūloma fiksaciją atlikti ties NV arba vienu slanksteliu aukščiau, taip išsaugoma daugiau nefiksuotų slankstelių juosmens srityje [72].

Taigi Lenke klasifikacija išskiria daugiau iškrypimo tipų bei kifozę, tačiau yra pakankamai sudėtinga. SUK klasifikacijoje iškrypimo tipų yra mažiau, ji yra patogesnė, tačiau abiejose klasifikacijose reikia labai tiksliai nustatyti iškrypimo pabaigos ir neutralų slankstelius, o tai kartais yra sudėtinga.

Viena iš pirmųjų analizių, ieškant rizikos faktorių ir atrankos kriterijų, buvo Newton ir kt. 2009 metais [74]. Buvo nagrinėti pacientai, kuriems nustatytas Lenke 1B arba 1C iškrypimo tipai. Pacientai, kuriems buvo ir juosmens iškrypimas, sudarė 6–33 proc. priklausomai nuo sveikatos priežiūros įstaigos. Reikšmingi faktoriai pasirenkant fiksacijos lygį ir ilgį buvo stuburo iškrypimo dydis prieš operaciją, juosmens stuburo iškrypimo poslinkis nuo centrinės kryžkaulio linijos (CSVL) bei krūtininio ir juosmens stuburo iškrypimo santykis [7]. Crawford ir kt. [7] tyrime Lenke I tipo krūtinės stuburo dalies fiksacija atlikta tiems pacientams, kurie turėjo mažesnę krūtinės ir juosmens dalies iškrypimą ir didesnę krūtinės stuburo iškrypimą negu juosmens srityje. Šių pacientų nustatytos mažesnės problemos dėl savo išvaizdos (Scoliosis Appearance Questionnaire) SAQ klausimyno metu. Nors buvo įvairių bandymų apibrėžti tiksliau, kokia fiksacija turi būti atlikta esant krūtinės stuburo dalies Lenke I tipui, tačiau iki šiol nerasta sutarimo šioje srityje.

3.7.4.4. Apatinis dislokacijos fenomenas

Dabar neabejojama, kad operuojant skoliozę reikia palikti kuo daugiau nefiksuotų slankstelių. Atlikus trumpą fiksaciją, išlieka stuburo mobilumas, tačiau visada yra pavojus, kad progresuos nefiksuotas stuburo segmentas. Nors tik krūtininės dalies stuburo fiksacija išsaugo juosmens stuburo dalies segmentų mobilumą, tam tikrais atvejais tai sukelia dekompensaciją ir juosmens dalies stuburo iškrypimą po operacijos. Juosmens stuburo dalies pakrypimas nuo centrinės kryžkaulio linijos 10 mm ir tarpslankstelinio disko kampo didėjimas 5 laipsniais žemiau fiksacijos lygio po operacijos vadinamas apatiniu dislokacijos fenomenu (angl. *distal adding on*). Wang ir kt. nustatė reikšmingą paskutinio fiksuoto slankstelio, jo poslinkio ir mažesnės kaulinės brandos ryšį [8]. Pacientai, kurių kaulinė branda buvo mažesnė, turėjo didesnę apatinio nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimą po operacijos. Šių autorių duomenimis, tai blogina pooperacinius rezultatus ir didina pakartotinės operacijos tikimybę nuo 2 proc. iki 51,1 proc. (3.7.4.4.1 lentelė). Klausimas, kokie rizikos faktoriai lemia nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimo didėjimą po operacijos, išlieka neatsakytas.

3.7.4.4.1 lentelė. Apatinio dislokacijos fenomeno dažnis ir rizikos faktoriai

| Literatūros analizė | Apatinio dislokacijos fenomeno dažnis | Rizikos faktoriai |
|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Suk ir kt. [72]</i> | 33,3 % | LIV pasirinkimas |
| <i>Lehman ir kt. [77]</i> | 2 % | LIV pasirinkimas, NV ir EV santykis |
| <i>Cho ir kt. [78]</i> | 21 % | Amžius ir kaulinė branda pagal Risser |
| <i>Matsumoto ir kt. [9]</i> | 18,8 % | Krūtininės dalies stuburo iškrypimas ir LIV poslinkis nuo CSVL prieš operaciją |

| | | |
|---------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Wang ir kt. [8]</i> | 51,1 % | LIV+1 atstumas nuo CSVL po operacijos |
| <i>Yang ir kt. [79]</i> | 16,3 % | Juosmens stuburo iškrypimas po operacijos ir nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimo pokytis |
| <i>Murhpy ir kt. [80]</i> | 17 % | LIV pasirinkimas pagal „paliesto slankstelio“ metodiką ir kaulinė paciento branda prieš operaciją |

LIV – paskutinis fiksuotas slankstelis apačioje, CSVL – centrinė kryžkaulio linija, EV– iškrypimo pabaigos slankstelis, NV – pirmas nerotuotas slankstelis juosmens srityje, LTV+1 pirmas slankstelis po fiksuoto stuburo slankstelio apačioje

3.7.4.5. Implantų pasirinkimas

Skoliozės operacinio gydymo rezultatai labai pagerėjo praėjusio šimtmečio aštuntajame dešimtmetyje pradėjus naudoti C ir D tipo kabliukinius implantus [80]. Naudojant šiuos implantus, buvo galima koreguoti stuburo deformaciją tiesinėje, šoninėje bei horizontaliojoje plokštumose. Vėliau pradėti naudoti pedikuliniai sraigčiai [73]. Daugumos autorių teigimu, sraigčių naudojimas didina korekcijos trijose plokštumose galimybes, trumpina fiksacijos ilgį [83–86]. Prieš 10 metų buvo sunkiai suvokiama, kad sraigčius bus galima sukti ne tik į juosmens, bet ir į krūtininę stuburo dalį. Šiuo metu sraigčiai sukami į kiekvieną slankstelį priklausomai nuo pasirinkto fiksacijos lygio [87]. Fiksacija sraigtais tapo labiausiai naudojama stuburo iškrypimo korekcijos metodika. Tačiau gydymo išlaidos padidėjo 2–3 kartus [88], padaugėjo komplikacijų [89–90], pailgėjo operacijos laikas, padidėjo kraujavimas operacijos metu [92]. Didėjant patirčiai, tobulėjant operacinei technikai, labai sutrumpėjo operacijos laikas, sumažėjo kraujo netekis operacijos metu bei komplikacijų skaičius [85, 86]. Norint įvertinti kabliukinės ir sraigtinės stuburo iškrypimo koregavimo metodikas ir nustatyti jų pranašumus ir trūkumus, buvo atliktos kelios studijos [93–96]. M. Matsumoto [96] nagrinėjo pečių juostos balansą po operacijos esant Lenke I iškrypimo tipui naudojant skirtingus implantus. Raktikaulių kampas ir T1 slankstelio pakrypimo kampas naudoti kaip pečių disbalanso

rizikos faktoriai. Pečių juostos disbalansas nustatytas, kai atliekama didesnė skoliozės korekcija ir pacientams, kurie turi didesnę raktikaulių kampą prieš operaciją. Fiksacija sraigtais geriausiai koreguoja stuburo iškrypimą, tačiau didina pečių juostos disbalansą ir mažina krūtininės stuburo dalies kifozę [98]. Naudojant kabliukus viršutinėje dalyje, mažėja viršutinės jungties kifožės progresavimo po operacijos tikimybė. Trobisch ir kt. [99] nagrinėjo proksimalinės dalies kifožę ir pečių juostos balansą naudojant skirtingus implantus. Autoriai nenustatė skirtumo tarp pečių balanso ir balanso tiesinėje plokštumoje. Vertinant kliniškai didelio skirtumo krūtininės dalies kifozei stiprėti grupėse taip pat nebuvo stebėta. Apibendrinant reikia pasakyti, kad studijų rezultatai nėra vienodi, todėl tyrėjai toliau ieško tinkamų stuburo iškrypimo gydymo metodų.

3.7.4.6. Komplikacijos

John M. Hicks ir autoriai atliko PubMed, Ovid Medline ir Cochrane duomenų bazių 21 straipsnio analizę, kurioje nagrinėjo būtent idiopatinės skoliozės komplikacijas. Ištirta 1 666 pacientai, kurių operacijoms panaudota 4 570 pedikulinių sraigtų [100]. Komplikacijos, susijusios su sraigtais, sudarė 4,2 procento. Straipsniuose, kuriuose aprašoma, kad kiekvienam pacientui atliktas kompiuterinės tomografijos tyrimas, komplikacijų skaičius padidėjo iki 15,7 procento. Viena iš dažniausių komplikacijų yra netaisyklinga sraigtų padėtis, kai sraigtas perforuoja vidinę slankstelio kojų sieną. Kim ir kt. [101] siūlo šią komplikaciją suskirstyti į tris zonas: 0–2 mm – saugi zona, 2–4 mm – galima zona, 4–8 mm – abejotina zona. Di Silvestre ir kt. [83] aprašė 5 atvejus (4,3 proc.), kai buvo atliktos pakartotinės operacijos dėl nepatenkinamos sraigtų padėties. Nugaros smegenų maišo pažeidimas šioje straipsnių analizėje sudarė 0,35 procento. John M. Hicks ir kt. [100] paskelbė tik vieną neurologinio deficito atvejį iš 1 666 pacientų, kai dėl netaisyklingos sraigtų padėties susidarė epidurinė hematoma. Šioje straipsnių analizėje paminėtas vienas pseudoartrozės atvejis po giliosios infekcijos. Literatūros duomenimis, korekcijos prarandama nuo 1 proc. iki 5,4 proc. iškrypimą fiksuojant sraigtais.

Kad sumažėtų komplikacijų, autoriai siūlo fiksuoti sraigtais tik ten, kur būtina optimaliai korekcijai pasiekti, o ne sukti juos į kiekvieną slankstelį. Operacijos metu naudoti MEP (angl. *motor evoked potential*) po kiekvieno sraigto įsukimo, trigerinė elektomiografija ir šoninė, įstrižinė bei tiesinė fluoroskopija įsukus visus sraigtus [100]. Atliktas įdomus J. Aquith ir kt. [102] tyrimas, kuriame skaičiuota operacijos kaina. Jų duomenimis, kaina korekcijos sraigtais grupėje yra 34,7 proc. didesnė. Apibendrinant stuburo fiksacijos sraigtais diskusiją teigiama, kad korekcija po operacijos gaunama didžiausia, palyginti su kitais fiksacijos būdais. Fiksacija sraigtais yra stabili metodika, nes stuburo iškrypimo kitimas laiko atžvilgiu yra minimalus. Tai yra pakankamai saugu, tačiau kainuoja brangiau, nei taikant kitas fiksacijos metodikas.

3.8. Gyvenimo kokybė

Anksčiau buvo manoma, kad negydyti pacientai, kuriems nustatyta idiopatinė paauglių skoliozė, gyvenimo eigoje taps paralyžiuoti ir neįgalūs [103, 104]. Weinstein [105] atlikta studija paneigė šią nuomonę. 50 metų stebėti pacientai, kurie lyginti su sveikų žmonių populiacija. Negydyta skoliozė neturi įtakos ankstyvai mirčiai ir pacientai gali gyventi normalų gyvenimą, tačiau negydyta skoliozė gali sukelti nugaros skausmus, išvaizdos pokyčių. Didelio laipsnio skoliozė gali paskatinti kvėpavimo nepakankamumo atsiradimą. Didesnė negu 50 laipsnių skoliozė progresuoja visą gyvenimą. Įvertinti, paauglių, turinčių skoliozę, gyvenimo kokybę dažniausiai naudojamas SRS-22 klausimynas. Atlikta Simony ir kt. 25 metų studija [106], kurioje lyginti korsetą nešioję ir operuoti pacientai. Šioje studijoje tiriamieji lyginti su kontroline, sveikų paauglių grupe. Nustatyta, kad abiejų grupių paauglių gyvenimo kokybė nesiskyrė. Pacientai, kuriems buvo atlikta operacija, turėjo nedidelį, tačiau statistiškai didesnę pasitenkinimo koeficientą savo išvaizda negu pacientai, gydyti dėvint korsetą. Ward ir kt. [107] tyrė gyvenimo kokybę pacientų, kurie turėjo daugiau kaip 40 laipsnių pagal Cobb stuburo iškrypimą. Per 8 metus reikšmingo skirtumo tarp konservatyviai gydytų ir operuotų pacientų nebuvo. Danielsson ir kt. [108] tyrė 30 metų amžiaus pacientus, kurie buvo gydyti dėl

idiopatinės paauglių skoliozės. Naudoti SRS-22 ir SF-36 klausimynai, tačiau statistiškai reikšmingo skirtumo lyginant su sveika 30-mečių grupe nerasta. Naujausia 2016 metų Diarbakerli ir kt. randomizuota studija [116], kurią sudarė stebėti, tačiau negydyti pacientai, gydyti dėvint korsetą ir operuoti pacientai. Jokio reikšmingo gyvenimo kokybės skirtumo šioje studijoje taip pat nebuvo nustatyta.

3.9. Literatūros apibendrinimas

Chirurginis stuburo iškrypimo gydymas per pastaruosius dešimtmečius smarkiai pakito. Atsirandant naujų instrumentų, keitėsi deformacijos korekcijos būdai, tačiau pagrindiniai principai išliko. Vis daugiau specialistų pasaulyje sutinka, kad vienas iš pagrindinių idiopatinės paauglių skoliozės chirurginės korekcijos uždavinių tampa pacientų išvaizda ir laikysena po operacijos. Vieni iš pagrindinių faktorių, lemiančių laikysenos pokyčius, – tai nefiksuotas stuburo juosmens iškrypimo progresavimas ir krūtinės poslinkis po operacijos, kurie blogina ne tik pacientų laikyseną, bet ir didina pakartotinės operacijos tikimybę. Atliktos įvairios, tačiau tik retrospektyvinės studijos, kuriose nagrinėjamos šios problemos. Studijų rezultatai nėra tapatūs, todėl, remiantis klinicine praktika ir literatūros duomenimis, atliktas perspektyvinis randomizuotas tyrimas, kuriame stuburo fiksacijos lygiui nustatyti naudotas „paliesto slankstelio“ metodas.

4. TYRIMO METODIKA

Klinikinis tyrimas buvo atliktas VšĮ Vilniaus universiteto Santariškių klinikų Vaikų ligoninėje. Tyrimui atlikti 2013-04-09 gautas regioninio Biomedicininio tyrimų etikos komiteto leidimas (Nr. 158200-13-609-186). Valstybinė duomenų apsaugos inspekcija išdavė leidimą (Nr. 2R-29592.6-1) atlikti asmens duomenų tvarkymo veiksmus. Tyrime dalyvavo vaikai, kurie dėl idiopatinės paauglių skoliozės buvo operuoti VšĮ Vilniaus universiteto Santariškių klinikų Ortopedijos-traumatologijos centre. Tyrėjai prieš tyrimą informavo tėvus apie tyrimą, jo tikslus ir metodus. Tyrėjai paaiškino, kad tėvų apsisprendimas nedalyvauti tyrime nedaro įtakos vaiko medicinos 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 skoliozės Lenke I tipo operacinio gydymo rezultatai naudojant skirtingus stuburo fiksacijos būdus pagal „paliesto slankstelio“ metodą.

4.1. Tiriamieji, tiriamųjų grupių sudarymas

Tyrimas atliktas 2013–2016 metais. Ligonių įtraukimo ir atmetimo kriterijai pateikiami 4.1.1 ir 4.1.2 lentelėse.

4.1.1 lentelė. Įtraukimo į tyrimą kriterijai:

- pacientai 10–18 metų amžiaus,
- stuburo iškrypimas 45 laipsniai pagal Cobb ir daugiau,
- nustatytas Lenke I iškrypimo tipas prieš operaciją,
- slankstelių rotacija nuo 0 iki 2 pagal Nach-Moe juosmens stuburo dalyje,
- gautas rašytinis paciento tėvų / globėjų sutikimas dalyvauti tyrime,
- prieš tai netaikytas skoliozės operacinis gydymas.

4.1.2 lentelė. Neįtraukimo į tyrimą kriterijai:

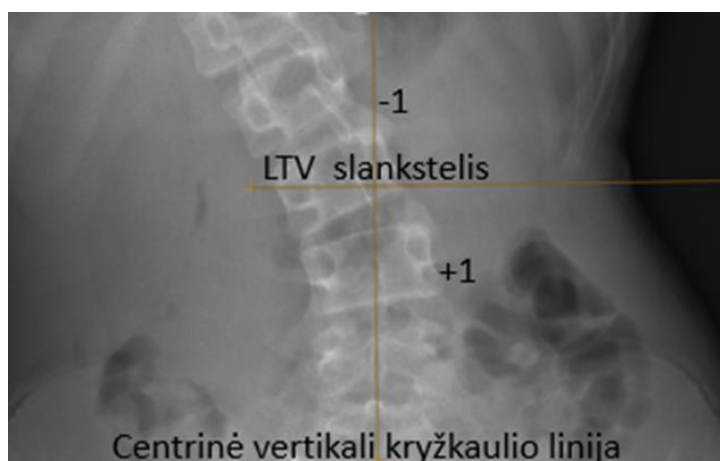
- diagnozuota įgimta stuburo deformacija, kai yra segmentacijos ar slankstelių formavimo yda,
- kifoskoliozė,
- neuroraumeninė skoliozė (vaikų cerebrinis paralyžius, sindromai),
- paciento tėvai / globėjai atsisako dalyvauti tyrime,
- prieš tai taikytas skoliozės operacinis gydymas.

4.2. Tiriamųjų atsitiktinis įtraukimas į tyrimą

Randomizacija tyrime atlikta naudojant vokų, kuriems suteikta skaičių seka 1, 2, 3, metodą. Kiekvienam pacientui suteiktas identifikacinis numeris, kuris naudotas atliekant tyrimą ir suvedant duomenis į duomenų bazę. Pasirašius informuotą sutikimą dalyvauti tyrime ir įtraukus ligonį į studiją, voką atplėšia operuojantis chirurgas ir nustato, kuriai grupei priklausys ligonis ir kokia stuburo fiksacija bus atliekama. Tiriamieji suskirstyti į tris grupes: pagal fiksacijos būdo pasirinkimą stuburo juosmens srityje. Ištraukę skaičių 1 tiriamieji pateko į pirmą grupę, ištraukę skaičių 2 tiriamieji įtraukti į antrą grupę ir ištraukę skaičių 3 – į trečią grupę.

- pirma grupė, kai stuburo fiksacija pasirinkta žemiau „paliesto slankstelio“ (LTV+1),
- antra grupė, kai stuburo fiksacija pasirinkta aukščiau „paliesto slankstelio“ (LTV-1),
- trečia grupė, kai stuburo fiksacija pasirinkta ties „paliestu slanksteliu“ (LTV=LIV).

4.2.1 pav. Tiriamosios grupės pagal stuburo fiksaciją juosmens srityje



LTV slankstelis – centrinės kryžkaulio linijos „paliestas slankstelis“

Tyrėjai išsamiai paaiškino, kad tėvų ar globėjų apsisprendimas dalyvauti tyrime nedaro įtakos vaiko skoliozės gydymo ir gyvenimo kokybei. Tyrime kiekvienas pasiūlytas stuburo fiksacijos būdas nepakenks rezultatams po operacijos, o padės rasti tinkamą skoliozės chirurginį gydymą.

4.3. Tyrimo etapai ir tiriamųjų rezultatų vertinimo metodika

Skiriami trys tyrimo etapai: I (priešoperacinis) etapas, II etapas – 3–6 mėnesiai po operacijos ir III etapas – 2 metai po operacijos.

Visi tyrime dalyvavę pacientai buvo konsultuojami ir operuojami dviejų ortopedų traumatologų. Konsultacijos metu atlikus viso stuburo rentgeno nuotraukas ir nustatčius Lenke I iškrypimo tipą bei esant 45 laipsnių ir daugiau pagal Cobb skoliozei buvo siūlomas operacinis gydymas ir dalyvauti tyrime. Pacientai su tėvais arba globėjais turėjo atvykti 2 dienas prieš operaciją į Vaikų ortopedijos skyrių. Čia atliktas detalus ortopedinis paciento ištyrimas: įvertinta galvos, kaklo, stuburo, klubų sąnarių, rankų, pėdų būklė, raumenų tonusas. Dėl galimos gretutinės patologijos kiekvienas pacientas buvo konsultuotas pediatro. Prieš operaciją buvo atliktas viso stuburo magnetinis branduolių rezonansas (MBR). Visiems tiriamiesiems atlikta viso stuburo tiesinė rentgeno nuotrauka, siekiant įvertinti stuburo iškrypimo laipsnį pagal Cobb. Visi duomenys fiksuoti ambulatorinėje kortelėje ir suvesti į duomenų bazę.

Pacientams ir jų tėvams / globėjams detaliai paaiškinta, kokie bus atliekami tyrimai ir kaip bus gydoma, išsamiai aptarti gydymo metodai, jų pranašumai, trūkumai ir komplikacijos. Prieš operaciją apžiūros metu, įvertinus asmenį pagal įtraukimo ir atmetimo kriterijus, pacientas ir jo tėvai arba globėjai pakartotinai supažindinti su tyrimo esme ir jo eiga. Sutikę, kad jų vaikas ar globotinis dalyvautų tyrime, tėvai arba globėjai pasirašė asmens sutikimo dalyvauti tyrime formą. Kiekvienam pacientui suteiktas identifikacinis numeris, jis naudotas atliekant tyrimą ir suvedant duomenis į duomenų bazę. Tyrimo rezultatai vertinti atlikus viso stuburo rentgeno nuotraukas stovint visais tyrimo etapais. Matavimus atliko vienas tyrėjas ir jie pakartoti kito tyrėjo po mėnesio.

Tiriamųjų vertinimas I etapo metu:

- amžius ir lytis,
- kaulinė pacientų branda pagal Risser,
- stuburo iškrypimo kampas krūtininėje ir juosmens dalyje pagal Cobb,
- stuburo krūtininio ir juosmens iškrypimo lankstumas procentais,
Stuburo iškrypimo lankstumas procentais = Cobb kampas prieš operaciją – šoninio lenkimo Cobb kampas / Cobb kampas prieš operaciją
- abiejų raktikaulių kampas,
- krūtinės poslinkis (mm),
- stuburo balansas (krūtininio I slankstelio poslinkis nuo centrinės kryžkaulio linijos (CSVL)) (mm),
- krūtinės dalies ir juosmens stuburo dalies iškrypimo viršūnės poslinkis nuo CSVL (mm),
- krūtinės dalies ir juosmens stuburo dalies iškrypimo viršūnės poslinkių santykis,
- duomenys suvedami į duomenų bazę.

Stuburo fiksacijos ilgio nustatymas

Prieš operaciją atlikta viso stuburo priekinė rentgeno nuotrauka stovint. Šioje nuotraukoje pažymima centrinė kryžkaulio linija ir randamas „paliestas slankstelis“ apačioje ir stuburo iškrypimo viršuje. Fiksacija apačioje atlikta pagal tai, koks stuburo fiksacijos būdas pasirinktas randomizacijos metu. Fiksacija viršuje visada baigta ties „paliestu slanksteliu“ viršuje.

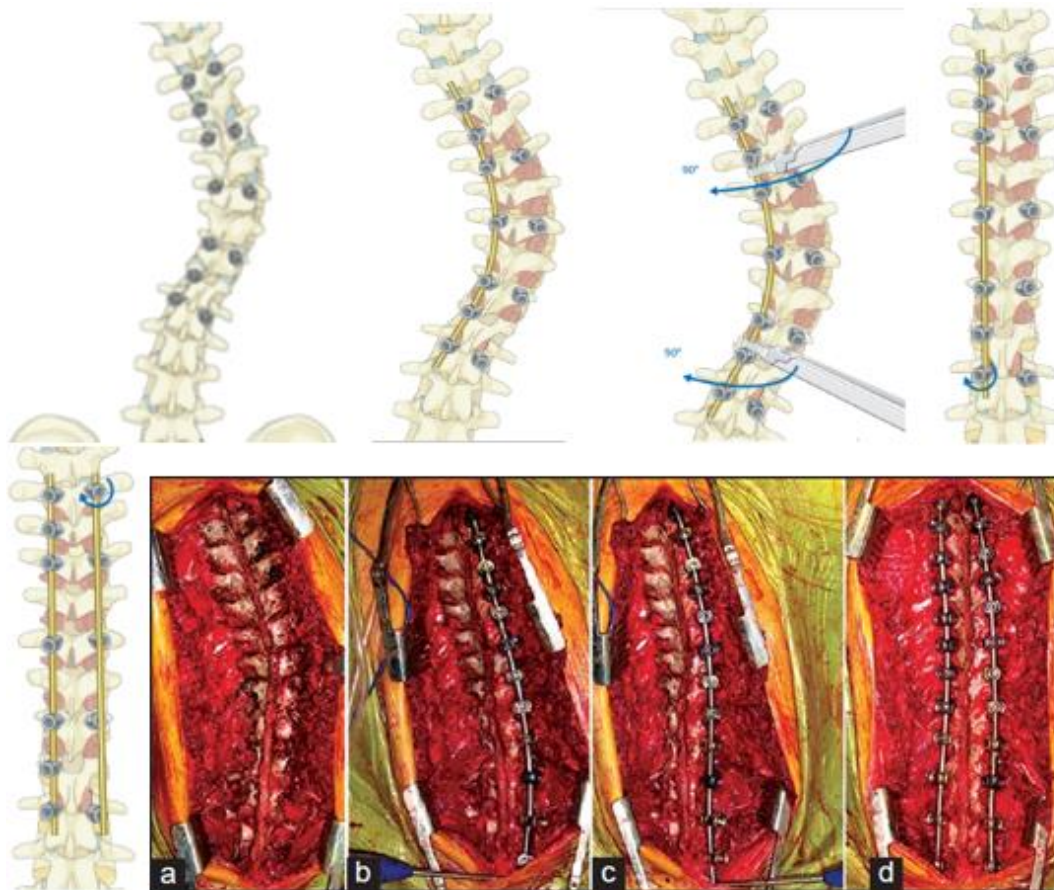
Operacijos aprašymas

Visos operacijos buvo atliktos viešosios įstaigos Vilniaus universiteto Santariškių klinikų Vaikų ligoninės I operacinėje bendrosios anestezijos sąlygomis, laikantis visų aseptikos ir antiseptikos taisyklių. Ligonio padėtis – ant pilvo. Pagal pasirinktą fiksacijos lygį atliktas pjūvis ties keturine atauga. Pasluoksniui prieita iki stuburo. Kontrolinei rentgeno nuotraukai atlikti buvo naudojamas mobilusis operacinės rentgeno aparatas su C lanku. Nustatytas pasirinktas fiksacijos lygis ir slankstelių padėtis. Pacientui ir medicinos personalui buvo užtikrinta apsauga nuo rentgeno spinduliuotės naudojant švinines prijuostas, apykakles ir paklotus. Pašalinti tarpslanksteliniai sąnariai ir tarpketeriniai raiščiai numatomoje fiksacijos srityje.

- Atlikta stuburo fiksacija naudojant implantus: sraigčiai į slankstelio kūną įsriegti naudojant Roy-Camille techniką – sraigčiai sukami horizontaliai slankstelio kūnui.

Naudoti titaniniai 5,5 skersmens strypai. Sumontuoti du strypai ir atlikta strypų rotacija, išgaubtos pusės viršūnės tempimas, išgaubtos pusės stūmimas ir strypų palenkimas *in situ*.

4.3.1 pav. Operacijos etapai. a) išvalomas stuburas iki tarpslankstelinių sąnarių, b) įsriegiami implantai ir sumontuojamas strypas iš vienos pusės, c) atliekama strypo rotacija, koreguojant stuburo iškrypimą, d) įsriegiami implantai į kitą pusę.



Šaltinis: iš asmeninio archyvo ir <https://aospine.aofoundation.org/>

Pooperacinis laikotarpis

Atvykus iš intensyvios terapijos skyriaus, įvertinami paciento skundai ir neurologinė būklė. Ketvirtą parą po operacijos atliekama viso stuburo dviejų krypčių rentgeno nuotrauka gulint, kad būtų galima įvertinti implantų padėtį, bei perrišama operacinė žaizda. Šeštą parą po operacijos pacientas mokomas atsistėti ir atsistoti savarankiškai bei gali nueiti nedidelį atstumą. Dešimtą parą po operacijos pacientas išrašomas toliau gydytis ambulatoriškai. Pirmą mėnesį po operacijos leidžiama daugiau vaikščioti, sėdėjimo trukmė ribojama. Sėdėti galima po 20 min. kiekvieno valgymo metu, rekomenduojama daryti kuo mažiau rotacinių stuburo judesių bei nekelti dažnai rankų virš galvos, gulėti tinkamiausia ant pilvo. Antrą mėnesį ribojimų nėra, išskyrus kontaktinį sportą. Reabilitacija skiriama tik praėjus 6 mėnesiams po operacijos ir tik jei išlikęs nugaros skausminis sindromas.

II tyrimo etapas

Tiriamieji pacientai su tėvais arba globėjais turėjo atvykti praėjus 3–6 mėnesiams po operacijos. Šis laikotarpis pasirinktas dėl to, kad jo metu pacientai visiškai atsistato po operacijos.

Tiriamųjų vertinimas II etapo metu :

- krūtininis ir juosmens stuburo iškrypimas pagal Cobb metodą,
- stuburo krūtininio ir juosmens iškrypimo atkūrimas procentais = $(\text{priešoperacinis Cobb kampas} - \text{pooperacinis Cobb kampas}) / \text{priešoperacinis Cobb kampas}$,
- abiejų raktikaulių kampas,
- krūtinės poslinkis nuo centrinės kryžkaulio linijos (CSVL),
- stuburo balansas (krūtininio I slankstelio poslinkis nuo CSVL),
- LIV+1 atstumas (mm) (paskutinio fiksuoto slankstelio poslinkis) nuo CSVL prieš operaciją ir po 3–6 mėnesių,
- LIV kampas prieš operaciją ir po 3–6 mėnesių,
- Krūtinės ir juosmens dalies stuburo iškrypimo viršūnės poslinkis nuo CSVL (mm) po 3–6 mėnesių,
- įvertinami pacientų nusiskundimai ir galimos komplikacijos,
- duomenys suvedami į duomenų bazę.

III tyrimo etapas ir rizikos faktorių nustatymas

Pacientai su tėvais arba globėjais turėjo atvykti praėjus 2 metams po operacijos.

Tiriamųjų vertinimas III etapo metu:

- krūtininis stuburo ir juosmens srities iškrypimas pagal Cobb metodą,
- abiejų raktikaulių kampas,
- krūtinės poslinkis nuo centrinės kryžkaulio linijos (CSVL),
- stuburo balansas (krūtininio I slankstelio poslinkis nuo CSVL),
- LIV+1 slankstelio poslinkis (mm) nuo CSVL ,
- LIV kampas,

- krūtinės ir stuburo juosmens stuburo dalies iškrypimo viršūnės poslinkis nuo CSVL (mm),
- SRS-22 LT klausimynas gyvenimo kokybei įvertinti po 2 metų pagal pasirinktą stuburo fiksaciją.
- įvertinami pacientų nusiskundimai ir galimos komplikacijos,
- duomenys suvedami į duomenų bazę.

4.4. Statistinės duomenų analizės metodai

Statistinė duomenų analizė atlikta programa IBM SPSS 20 for Windows, Microsoft Excel, MedCalc (16.8.4 versija). Duomenims aprašyti taikytos šios statistinės charakteristikos: kokybiniais kintamiesiems – absoliutūs duomenų skaičiai (n) ir jų procentinė išraiška (proc.), kiekybiniais kintamiesiems – vidurkis ir standartinis nuokrypis (SD), standartinė paklaida (SE).

Kintamųjų normalumui nustatyti taikytas Kolmogorovo ir Smirnovo kriterijus. Dviejų grupių, kurių skirstinys buvo normalusis, vidurkiams palyginti taikytas Stjudento t kriterijus. O daugiau nei dviejų grupių – dvifaktorinė dispersinė analizė (ANOVA). Daugkartiniams poriniams palyginimams taikytas Bonferoni kriterijus. Dviejų grupių kiekybiniais kintamiesiems, kurių skirstinys nebuvo normalusis, palyginti taikytas neparametrinis Mann-Whitney U kriterijus. Poriniams palyginimams tarp dviejų grupių priklausomoms imtims taikytas Wilkoksno kriterijus.

Vertinant kintamųjų ryšį naudota vienmatė ir daugiamatė dvinarė logistinė regresija. Įvairių nepriklausomų kintamųjų diagnostinis ir prognostinis efektyvumas nustatytas naudojant ROC kreivių analizę, rastas plotas po ROC kreive (angl. *area under the receiver-operating characteristic* (AUC)), įvertintas tyrimo jautrumas, specifiškumas, prognostinė teigiamo testo vertė ir prognostinė neigiamo testo vertė. Naudotas statistinio reikšmingumo lygmuo $\alpha = 0,05$; skirtumas statistiškai reikšmingas, kai $p < 0,05$.

4.5. Imties dydis

Numatomo tyrimo imtis apskaičiuota remiantis bandomojo retrospektyvinio tyrimo duomenimis, kuriame buvo įvertinti pagrindiniai rentgenologiniai parametrai: LIV+1 atstumas nuo centrinės kryžkaulio linijos, krūtinės stuburo dalies ir juosmens stuburo dalies iškrypimas pagal Cobb. Tai vieni iš svarbiausių rentgenologinių parametrų, apibūdinančių skoliozės operacinio gydymo rezultatus (4.4.1 lentelė). Retrospektyviai pasirinkta 30 operuotų pacientų.

Pasirinkta tyrimo jėga $\beta = 0,8$, pasiklivimo lygmuo $\alpha = 0,05$.

Kiekvienas parametras vertintas atskirai [J.Vencloviene, *Statistikos metodai medicinoje*. Kaunas: Vytauto Didžiojo universitetas, 2010.]:

- 1) imties dydis, reikalingas vidurkiui įvertinti patikimumu δ , buvo skaičiuojamas pagal formulę

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

čia n – imties dydis, s – vidutinis standartinis nuokrypis, Δ – leistinas tikslumas, z – Stjudento skirstinio reikšmė, atitinkanti standartinio normaliojo skirstinio 95 proc. pasiklivimo lygmenį, yra 1,96;

- 2) imties dydis, reikalingas grupių vidurkių reikšmingam skirtumui gauti, skaičiuotas pagal formulę

$$n = \frac{2(z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta})^2 s_p^2}{d^2}.$$

Čia n – imties dydis, s_p – jungtinis vidutinis standartinis nuokrypis, z_γ – standartinio normaliojo skirstinio kvantilis, α – pirmos rūšies klaidos tikimybė, β – antros rūšies klaidos tikimybė (paprastai leidžiama jos reikšmė yra 0,2), d – vidurkių skirtumas.

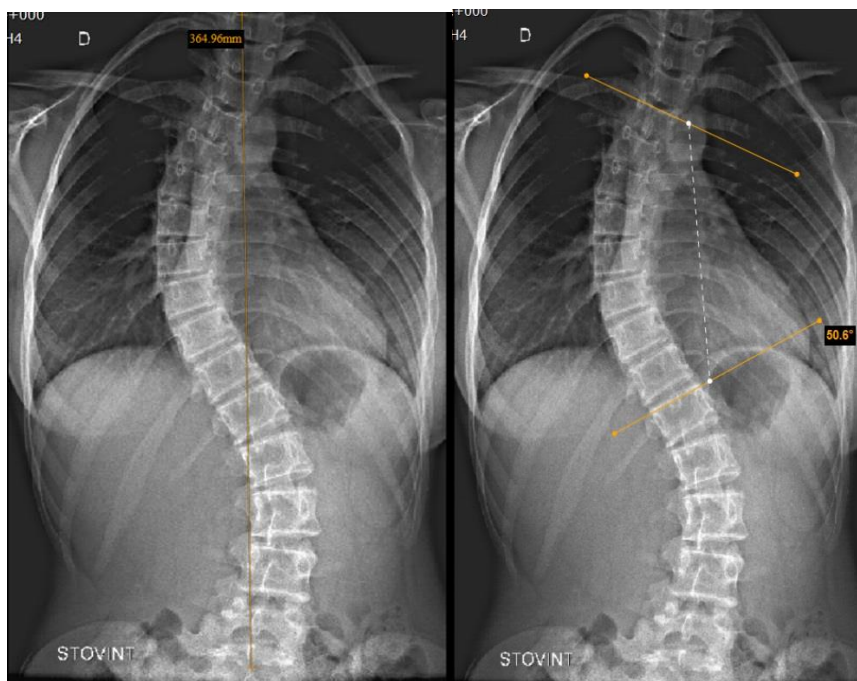
Visi tyrimo rezultatai laikyti statistiškai reikšmingi, kai $p < \alpha$, čia visame darbe $\alpha = 0,05$. Į tiriamųjų grupes nuspręsta įtraukti po 25 pacientus.

4.5.1 lentelė. Imties tūrio skaičiavimo duomenys

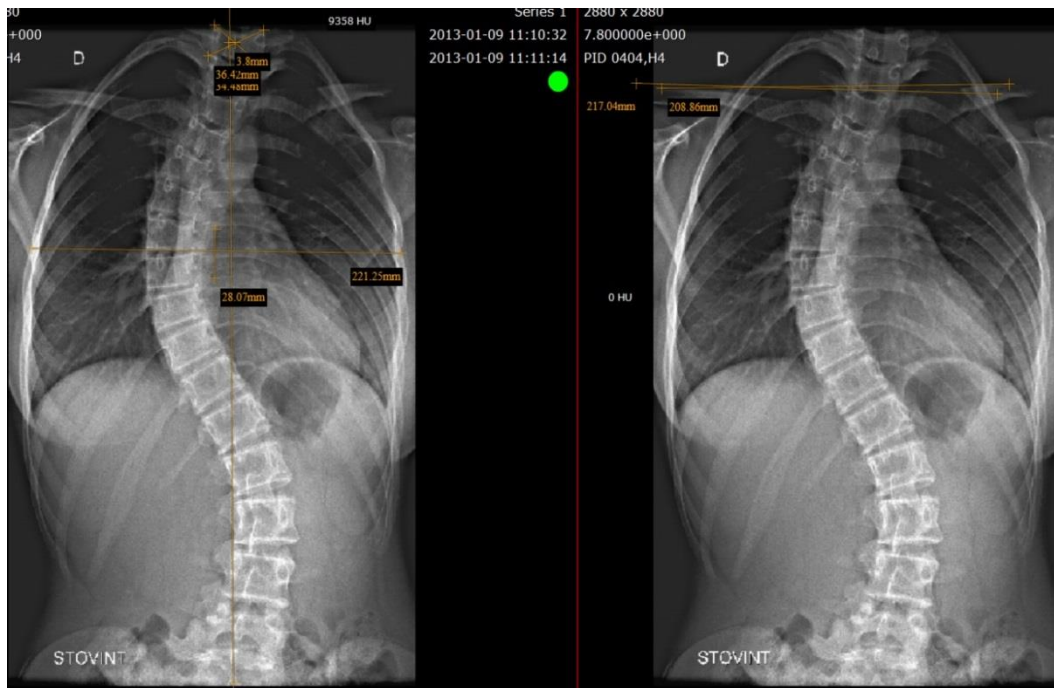
| Požymis | Imtis grupėse, n |
|-----------------------------------------------|------------------|
| LIV+1 atstumas(mm) | 24 |
| Stuburo iškrypimas krūtinės dalyje pagal Cobb | 21 |
| Stuburo iškrypimas juosmens dalyje pagal Cobb | 18 |

4.6. Rentgenologiniai matavimai

Svarbiausi matavimai pateikiami iš vaizdų archyvavimo ir perdavimo sistemos (PACS) rentgeno nuotraukų.

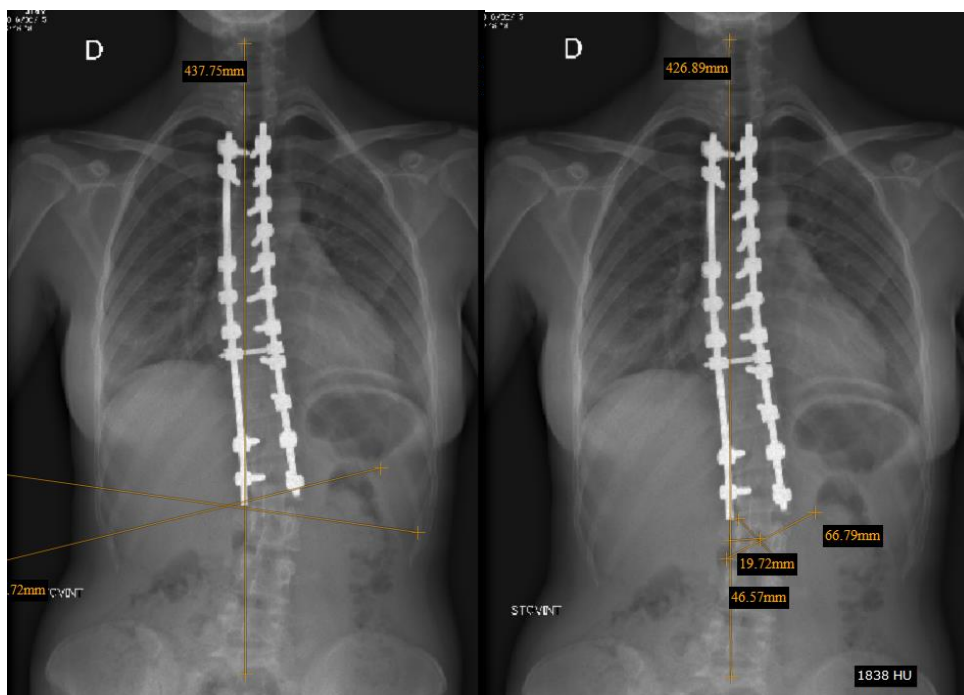


Centrinė kryžkaulio linija (CSVL) , Cobb kampas krūtininėje stuburo dalyje



Krūtinės poslinkis

Abiejų raktikaulių kampas



LIV kampas

LIV+1 poslinkis nuo centrinės kryžkaulio linijos

4.7. Gyvenimo kokybės įvertinimas po operacijos

Kadangi Lietuvoje nebuvo nė vieno skoliozei specifinio klausimyno su ištirtomis psichometrinėmis savybėmis, buvo nuspręsta SRS-22 klausimyną pritaikyti Lietuvai. Kurti naują klausimyną mažai šaliai nerekomenduojama, nes šis darbas yra labai sunkus ir reikia didelių finansinių išteklių. Be to, naujas lietuviškas klausimynas gali sukelti sumaištį ir papildomų diskusijų literatūroje ir mažai tikėtina, kad jis būtų geresnis už anksčiau sukurtus klausimynus. Dėl šių priežasčių nuspręsta pritaikyti SRS-22 klausimyną Lietuvos pacientams. Šiame darbe naudotasi gerai žinomu ir ištirtu gyvenimo kokybei vertinti skirtu klausimynu SF-36v2. Šio klausimyno lietuvišką versiją ir licenciją ją naudoti įsigijome iš „Quality Metric Incorporated Company“. Klausimyne gyvenimo kokybę apibūdina aštuoni parametrai: 1) fizinis aktyvumas (FA), 2) kasdienės veiklos apribojimas dėl fizinės būklės, 3) kūno skausmas, 4) bendros sveikatos įvertinimas, 5) energingumas ir gyvybingumas, 6) socialiniai ryšiai, 7) veiklos apribojimas dėl emocinės būklės ir 8) emocinė būklė. SF-36v2 turi dvi rezultatų skaičiavimo galimybes: 0–100 balų vertinimas ir normomis pagrįstas vertinimas (NPV). Naudojant NPV skaičiavimo algoritmą, visos perskaičiuotos aštuonios subskalės turi tą patį vidurkį ir standartinį nuokrypį (50 ± 10 balų).

4.7.1. Originalaus SRS-22 klausimyno pritaikymas Lietuvai

Originalaus SRS-22 klausimyno kalbinis ir kultūrinis pritaikymas Lietuvai buvo atliktas remiantis Amerikos ortopedų akademijos rekomendacijomis. Prieš tai buvo gautas klausimyno kūrėjų leidimas atlikti šį darbą. Pradinį klausimyno vertimą iš anglų kalbos į lietuvių kalbą atliko du nepriklausomi vertėjai, kuriems lietuvių kalba buvo gimtoji. Vertėjai turėjo užduotį išversti klausimyną. Pirmas vertėjas žinojo kiekvieno klausimo ir viso klausimyno prasmę. Antras vertėjas nežinojo klausimyno prasmės ir neturėjo medicininio išsilavinimo. Buvo parengti ir aptarti du klausimyno variantai. Visi iškile klausimai ar nesutarimai dėl vertimų aptarti. Bendru sutarimu buvo parengtas vienas lietuviškas klausimyno variantas. Atgalinį vertimą iš lietuvių kalbos į

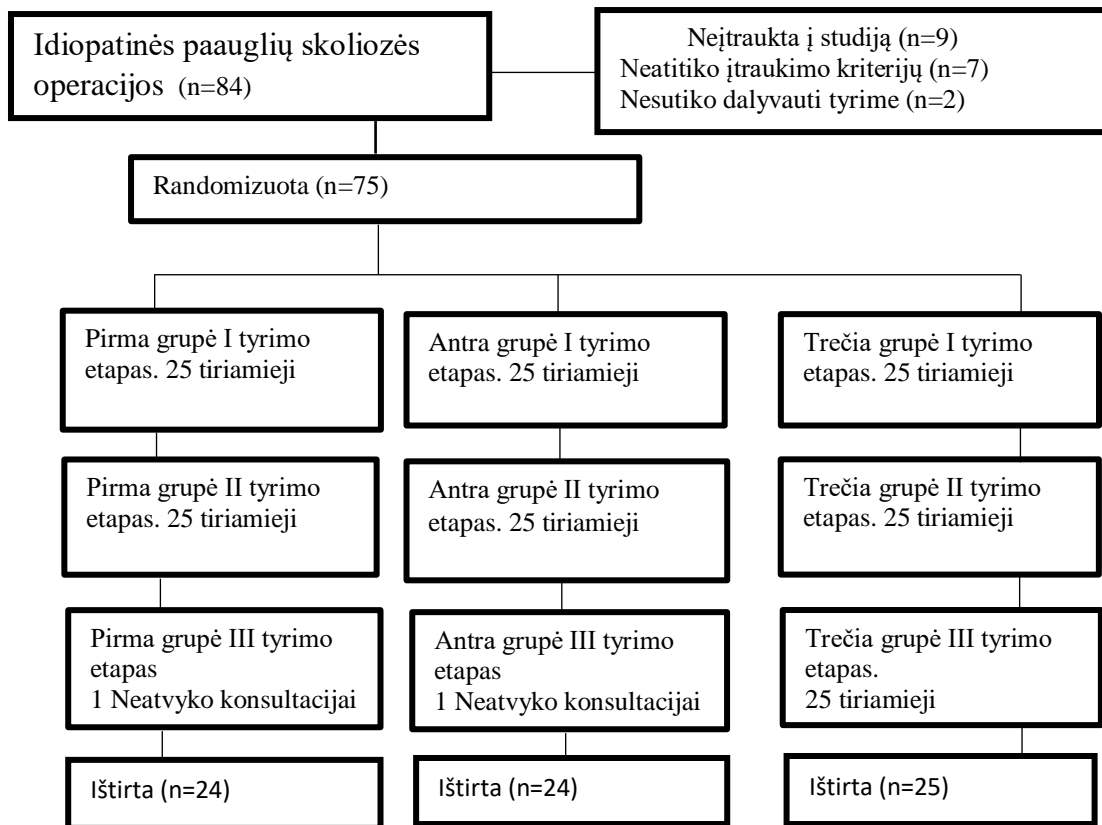
anglų kalbą atliko kiti du nepriklausomi vertėjai, kurių gimtoji kalba buvo anglų. Abu vertėjai nežinojo originalaus klausimyno varianto, jiems nebuvo aiškinamas klausimų ir viso klausimyno tikslas ir jie neturėjo medicininio išsilavinimo. Rengiant paskutinį klausimyno variantą dalyvavo lietuvių kalbos specialistas ir ortopedas-traumatologas.

5. REZULTATAI

5.1. Bendri tiriamųjų duomenys

Per tiriamąjį laikotarpį VšĮ Vilniaus universiteto Santariškių klinikų filiale Ortopedijos-traumatologijos centre dėl idiopatinės paauglių skoliozės operuota 114 pacientų. Retrospektyviniame tyrime dalyvavo 30 pacientų. Šių pacientų tėvai / globėjai susipažino su retrospektyvinio tyrimo asmens informavimo forma ir sutiko, kad jie dalyvautų tyrime. Bandomojoje -žvalgomojoje studijoje nustatytas imties dydis perspektyviniam tyrimui ir toliau retrospektyvinio tyrimo duomenys nebuvo naudoti. Perspektyviniame tyrime dalyvavo 84 pacientai, iš kurių 9 (10,7 proc.) nebuvo įtraukta į tyrimą. Septyni pacientai neatitiko įtraukimo kriterijų dėl stuburo iškrypimo charakteristikų, iš jų dviem pacientams, atlikus viso stuburo rentgeno nuotraukas, o paskui patikslinus KT tyrimu, nustatyta spondilolizė, kuri galėjo turėti įtakos tolesnei gydymo eigai ir rezultatams. Dviejų pacientų tėvai atsisakė dalyvauti tyrime. 75 pacientai atitiko įtraukimo kriterijus ir pacientų tėvai / globėjai, susipažinę su perspektyvinio tyrimo asmens informavimo forma, sutiko, kad jie dalyvautų tyrime. Pirmos grupės pacientams, kuriems stuburo fiksacija buvo numatyta vienu slanksteliu žemiau ir šis slankstelis buvo L5, stuburas fiksuotas ties L4 slanksteliu, t. y. ties „paliestu slanksteliu“. Tokių atvejų buvo 3 (4,1 proc.). Siekiant įtraukti ir neviršyti leidžiamo tiriamųjų skaičiaus trečioje grupėje, randomizuojant tiriamuosius trečia grupė buvo atitinkamai pakeista viena iš pirmų dviejų grupių papildomu numeriu. Tyrimo eigoje iš 75 tiriamųjų du pacientai (2,7 proc.) neatvyko konsultacijai po 2 metų, todėl nebuvo įtraukti į galutinę tyrimo analizę (5.1.1 lentelė).

5.1.1 lentelė. Pacientų skaičiaus kitimas tiriamuoju laikotarpiu



Pirma grupė, kai stuburo fiksacija atlikta žemiau „paliesto slankstelio“, antra grupė, kai stuburo fiksacija atlikta aukščiau „paliesto slankstelio“, trečia grupė, kai stuburo fiksacija atlikta ties „paliestu slanksteliu“. I tyrimo etapas – prieš operaciją, II tyrimo etapas – 3–6 mėn. po operacijos, III tyrimo etapas – 2 metai po operacijos

Perspektyviniame tyrime dalyvavo 62 mergaitės (84,9 proc.) ir 11 berniukų (15 proc.). Pagal stuburo fiksaciją apačioje dažniausiai fiksuotas L1 stuburo slankstelis, 26 (35,6proc.) atvejai (5.1.2 lentelė).

5.1.2 lentelė. Stuburo fiksacija apačioje

| Fiksuoti stuburo slanksteliai apačioje, n = 73 | Fiksuotų slankstelių skaičius ir dažnis | |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------|
| TH12 | 12 | 16,4 % |
| L1 | 26 | 35,6 % |
| L2 | 19 | 26,0 % |
| L3 | 13 | 17,8 % |
| L4 | 3 | 4,2 % |

Pagal stuburo fiksaciją viršuje dažniausiai fiksuotas TH 4 slankstelis, 37 atvejai (50,7 proc.)(5.1.3 lentelė).

5.1.3 lentelė. Stuburo fiksacija viršuje

| Fiksuoti stuburo slanksteliai viršuje, n = 73 | Fiksuotų slankstelių skaičius ir dažnis | |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|--------|
| TH2 | 5 | 6,8 % |
| TH3 | 19 | 26 % |
| TH4 | 37 | 50,7 % |
| TH5 | 10 | 13,7 % |
| TH6 | 2 | 2,7 % |

5.2. Stuburo ligų atpažinimo modulio sukūrimas

Tyrimė buvo naudojamos tokios informacinės duomenų sistemos: radiologijos informacinė sistema (RIS) bei vaizdų archyvavimo ir perdavimo sistema (PACS). Visų tyrimo etapų metu reikia atlikti daug matavimų, o tai galima daryti tik rankiniu būdu. Taigi atsiranda didesnės matavimo paklaidos tikimybė. Kartu su informacinių technologijų specialistais, bendradarbiaujant su Vilniaus universitetu, buvo sukurtas stuburo ligų atpažinimo modulis, kuris leidžia reikiamus skaičiavimus atlikti automatiškai. Per sukurtą el. portalą nusiuntus (*jpg, dicom*, kitų formatų) rentgeninius duomenis iš PACS sistemos gaunamos išvados su reikalingais parametrais.

5.2.1. Stuburo ligų atpažinimo modulio aprašymas

Stuburo ligų atpažinimo modulis – vaizdų posistemio modulis, skirtas stuburo ir jo iškrypimams identifikuoti ir įvertinti. Stuburo ligų atpažinimo diagnostika, ypač idiopatinės paauglių skoliozės, remiasi tarptautine ir plačiai pripažinta metodika (Lenke klasifikacija), išdėstyta knygoje „*Radiographic Measurement Manual*, editors: Michael F. O’Brien, Timothy R. Kuklo, Kathy M. Blonke, Lawrence G. Lenke“ [120] ir taikoma pasaulio ligoninėse. Aprašomi įvairūs algoritmai, atpažįstantys stuburą ir skaičiuojantys jo ypatybes. Sukūreime algoritmą, kuris naudoja įvesties duomenis – DICOM formato duomenų bylas (rentgeno nuotraukas). Duomenų bylų formatai atpažįstami automatiškai. Naudojama kontrolė, kuri toliau duomenų byloms

apdoroti praleidžia tik rentgeno nuotraukas, kuriose užfiksuotas stuburas, visiškai apimant raktikaulius ir dubens kaulus.

Realizuotos šios funkcijos: raktikaulių poros pozicijos (koordinatės, posūkio plokštumoje kampas) nustatymas, klubakaulių klubinių skiauterių poros pozicijos (koordinatės, posūkio plokštumoje kampas, L4 (L5) slankstelio koordinatės) nustatymas, stuburo dalies, esančios tarp raktikaulių ir kryžkaulio, aproksimacija kreive.

Išskirti šie biomechaniniai parametrai: krūtinės poslinkis, stuburo balansas, dubens nukrypimas / kojų ilgio neatitiktis, kryžkaulio nukrypimas, stuburo iškrypimo kampo nustatymas, Cobb kampo matavimai, abiejų raktikaulių kampo matavimas.

Pagal atliktus skaičiavimus pateikiami stuburo iškrypimų atpažinimo rodikliai. Įvertintas tikimybinis analizės metu nustatytų galimų rekomendacijų patikimumas. Po atliktos analizės suformuojama galima rekomendacija klinikiniam sprendimui priimti.

5.2.2. Stuburo ligų atpažinimo modulio naudojimas

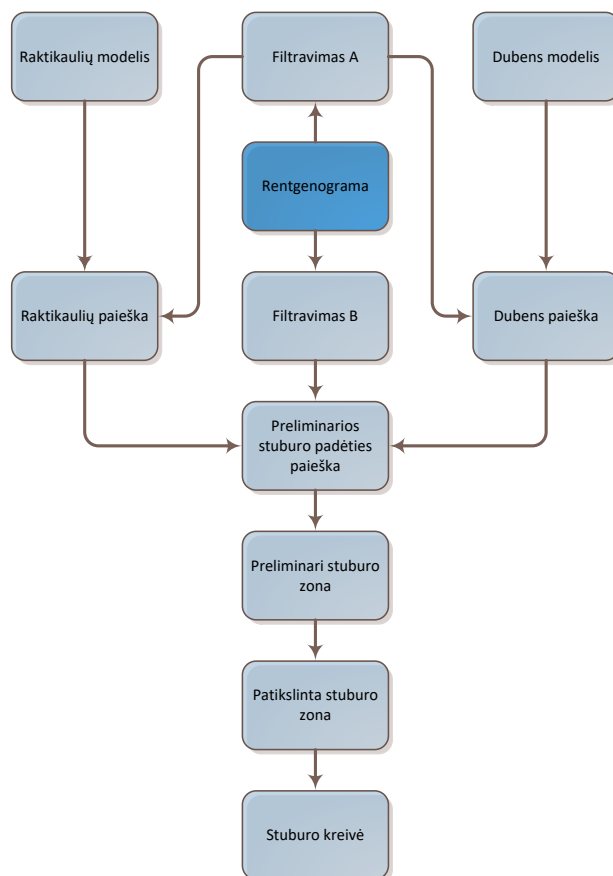
Prieš pradėdant vykdyti stuburo kreivės atpažinimo algoritmą turi būti nustatyta: viršutinis stuburo kreivės taškas, apatinis stuburo kreivės taškas, atitinkantis L4–L5 slankstelius. Algoritmo veikimo metu rentgeno nuotraukoje atliekama stuburo dalies, esančios tarp raktikaulių ir kryžkaulio, aproksimacija kreive. Rentgeno nuotraukai paeiliui apdoroti naudojami šie metodai: 1) tiesinis šešėliavimas (*linear shading*); 2) ryškumo koregavimas (*image brightness adjusting*); 3) morfologinis uždarymas (*morphological closing*); 4) Gauso filtras (*Gaussian filter*); 5) CannyEdge (*Canny edge detector*); 6) krintantis rutuliukas (*falling rolling point*); 7) glodi kreivė arba splainas (*spline*); 8) gradientinis vektorių nuolydis (*GVF*); 9) gyvatės metodo kontūras (*snake contour*); 10) gyvatės metodas (*snake*); 11) stuburo kreivė (*skeleton curve* arba *backbone curve*). Šių metodų veikimas gali būti koreguojamas atitinkamais parametrais. Tinkami parametrai nustatyti atsižvelgus į moduliui

apdoroti pateikiamas rentgeno nuotraukas. Prireikus parametrai gali būti kaitaliojami. Stuburo dalies, esančios tarp raktikaulių ir kryžkaulio, aproksimacijos kreive rezultatas nubrėžiamas rentgeno nuotraukoje.

Stuburo kreivės radimo algoritmas

Stuburo kreivės paieškos principinė schema vaizduojama 5.2.2.1 pav. Pirminiame vaizde skirtingais metodais pašalinus perteklinius duomenis yra atliekama raktikaulių ir dubens kaulų paieška – šie objektai apibrėžia viršutinę ir apatinę stuburo ribas; naudojant krentančio rutuliuko metodą randama apytiksli stuburo kreivės pozicija, kuri aproksimuojama splineu ir išplečiama, kad apytikriai apimtų stuburo kontūrą; stuburo kontūras tikslinamas naudojant aktyviųjų kontūrų metodą; gautas kontūras pakartotinai aproksimuojamas splineu.

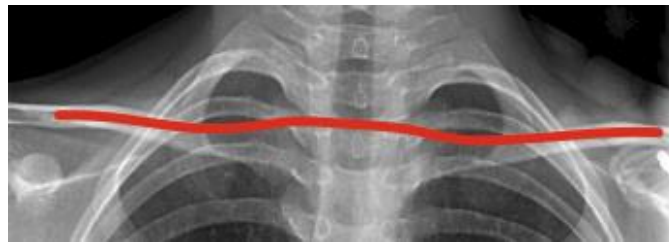
5.2.2.1 pav. Principinė algoritmo schema



Raktikaulių modelis

Raktikaulių modelis (5.2.2.2 pav.) kuriamas rankiniu būdu pagal realią rentgeno nuotrauką, atkartojant matomus kontūrus. Gautas kontūras, formuojamas raktikaulių ir antrojo krūtininio slankstelio, išreiškiamas binarine $N \times M$ matrica, tolesnių tyrimų metu jis bus keičiamas polinominiu funkcija.

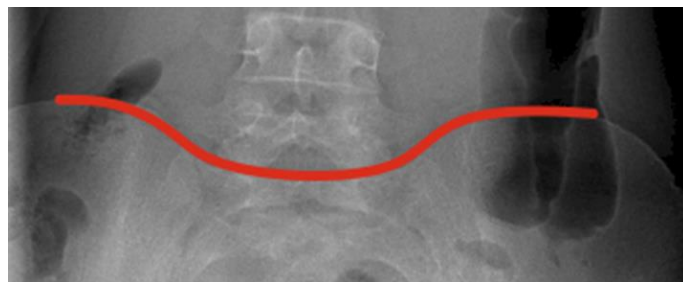
5.2.2.2 pav. Raktikaulių modelis



Dubens modelis

Dubens modelis (5.2.2.3 pav.) kuriamas rankiniu būdu pagal realią rentgeno nuotrauką, atkartojant matomus kontūrus. Gautas kontūras, formuojamas klubinių skiauterių ir kryžkaulio viršutinės dalies, išreiškiamas binarine $N \times M$ matrica, tolesnių tyrimų metu jis bus keičiamas polinominiu funkcija.

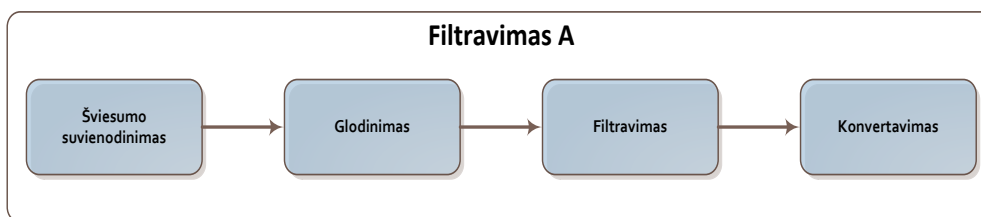
5.2.2.3 pav. Dubens modelis



Filtravimas A

Šiuo filtravimo metodu rentgenograma paruošiama raktikaulių ir dubens modelio paieškai. Patį metodą galima skirstyti smulkiau į vaizdo šviesumo suvienodinimo, glodinimo, filtravimo ir konvertavimo į binarinį žingsnius (5.2.2.4 pav.).

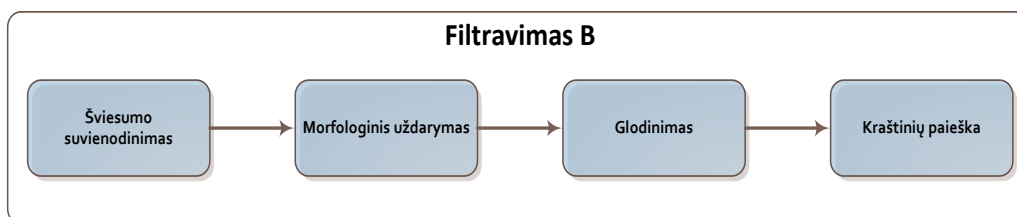
5.2.2.4 pav. Filtravimo A žingsniai



Filtravimas B

Šiuo filtravimo metodu rentgeno nuotrauka paruošiama stuburo kontūrų ir kreivės paieškai. Patį metodą galima skirstyti smulkiau į vaizdo šviesumo suvienodinimo, morfologinio uždarymo, glodinimo ir kraštinių paieškos žingsnius (5.2.2.6 pav.).

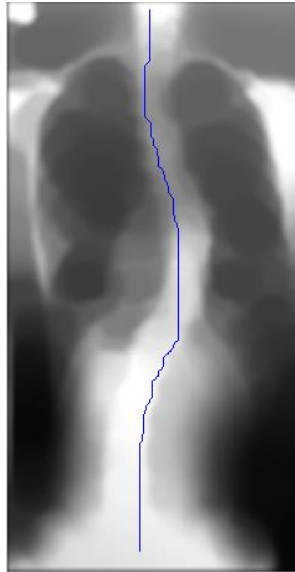
5.2.2.6 pav. Filtravimo B žingsniai



Preliminarios stuburo padėties paieška

Preliminariai stuburo padėčiai nustatyti naudotas *krentančio rutuliuko* metodas, kuris remiasi įprastiniu aplinkos suvokimu: įsivaizduokite, kad stuburas yra vamzdelis, į kurį iš viršaus paleidžiame rutuliuką. Rutuliukas krenta žemyn veikiamas Žemės traukos ir keičia savo kryptį dėl kelyje pasitaikančių kliūčių, t. y. stuburo sienelių. Rutuliuko kritimo trajektorija fiksuojama ir jos taškai tampa pirmine apytikre stuburo pozicija. Pradinis trajektorijos taškas parenkamas pagal surastąją raktikaulių poziciją, o galutinis – pagal dubens poziciją (5.2.2.7 pav.).

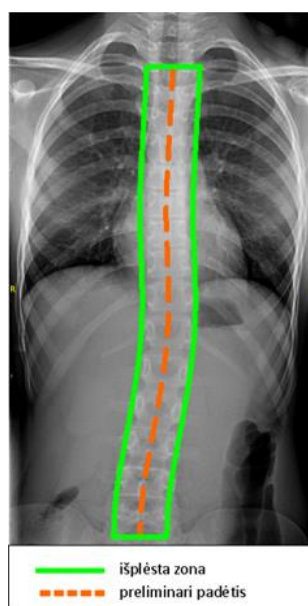
5.2.2.7 pav. Preliminari stuburo pozicija



Preliminari stuburo zona

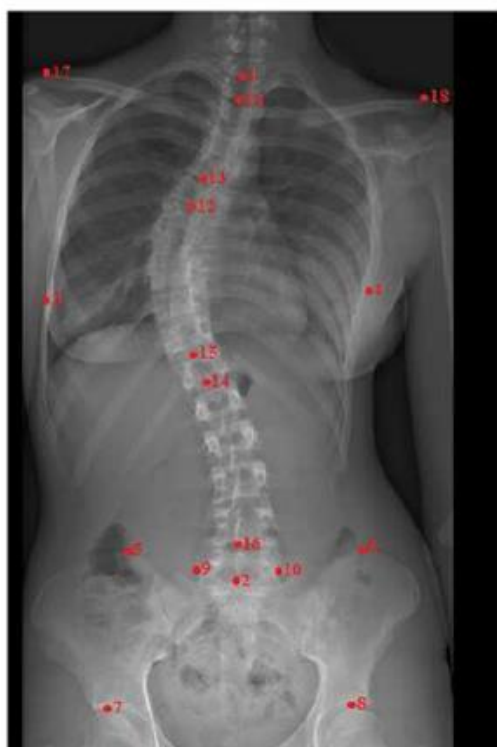
Preliminariai stuburo zonai nustatyti naudojama preliminari stuburo pozicija: ji išplečiama horizontaliaja ašimi į abi puses vienodu atstumu ir gautos naujos kreivės sujungiamos (5.2.2.8 pav.).

5.2.2.8 pav. Preliminari stuburo zona



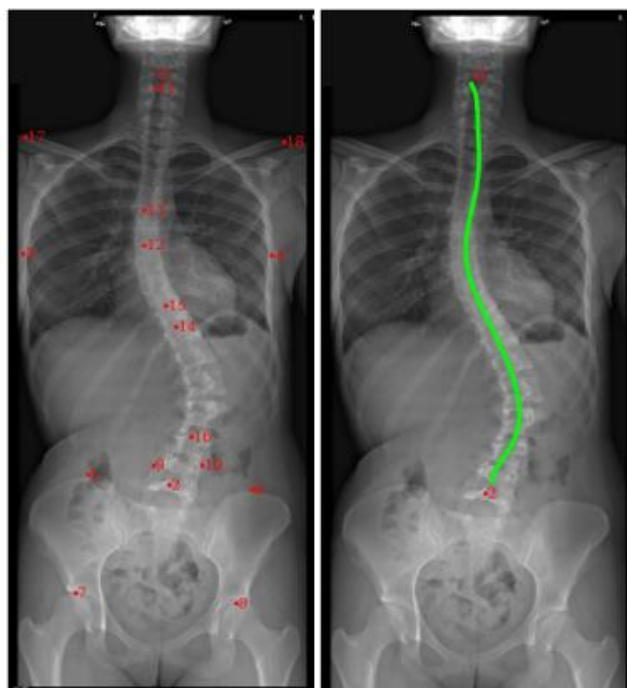
Atpažinus stuburo kreivę ir nustčius papildomus taškus, skaičiuojami biomechaniniai parametrai: krūtinės poslinkio atstumas; dubens nukrypimas (kampas); kojų ilgio neatitiktis (atstumas); kryžkaulio nuokrypis (kampas); Cobb kampas, pagrindinio krūtininio linkio, juosmens linkio ir abiejų raktikaulių kampas ir atliekami kiti tyrimui reikalingi skaičiavimai. Šių parametru skaičiavimas remiasi Lenke klasifikacija, aprašyta knygoje „*Radiographic Measurement Manual*. Editors: Michael F. O’Brien, Timothy R. Kuklo, Kathy M. Blonke, Lawrence G. Lenke, 2008“. Apskaičiuojamas atstumas tarpitinkamai surastų dviejų reikiamų taškų. Taip pat apskaičiuojami per atitinkamus surastus reikiamus taškus nubrėžtų atkarpu kampai. Atstumams ir kampams pavaizduoti reikalingi taškai ir atkarpos vaizdžiai nubraižomi rentgeno nuotraukoje ir automatiškai apskaičiuojami reikalingi matavimai. (5.2.2.2, 5.2.2.3 ir 5.2.2.4 pav.).

5.2.2.2 pav. Taškų sudėjimo tvarka

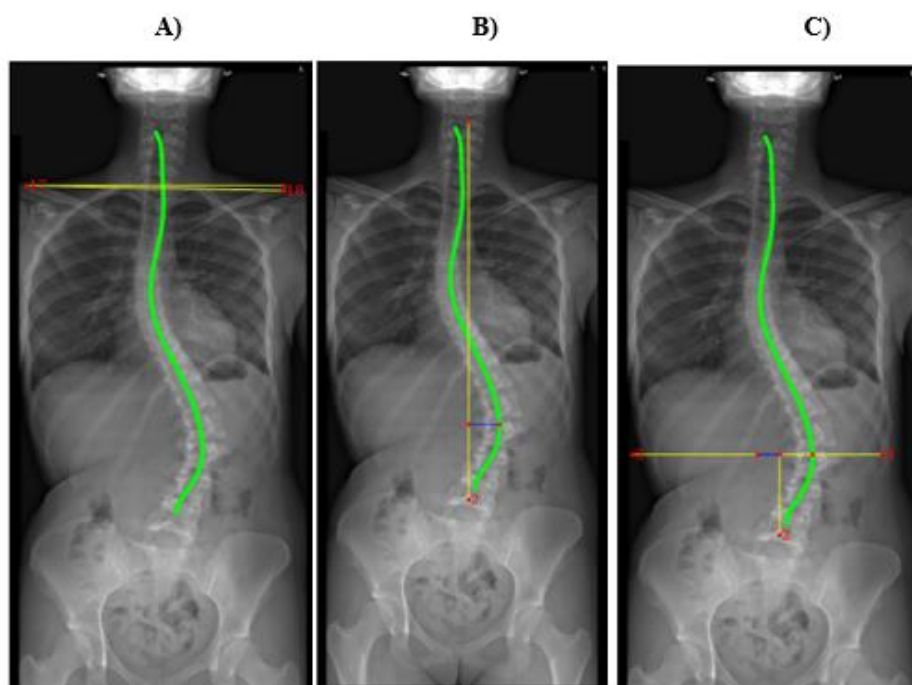


| Taškas | Pavadinimas |
|--------|------------------------------------------|
| 1 | Stuburo kreivė - viršus |
| 2 | Stuburo kreivė - apačia (L4(L5)) |
| 3 | Šonkaulių kraštas - kairė |
| 4 | Šonkaulių kraštas - dešinė |
| 5 | Klubakaulių viršus - kairė |
| 6 | Klubakaulių viršus - dešinė |
| 7 | Šlaunikaulių viršus - kairė |
| 8 | Šlaunikaulių viršus - dešinė |
| 9 | Kryžkaulio viršus - kairė |
| 10 | Kryžkaulio viršus - dešinė |
| 11 | Proksimalinis krūtininis linkis - viršus |
| 12 | Proksimalinis krūtininis linkis - apačia |
| 13 | Pagrindinis krūtininis linkis - viršus |
| 14 | Pagrindinis krūtininis linkis - apačia |
| 15 | Juosmens linkis - viršus |
| 16 | Juosmens linkis - apačia |
| 17 | Raktikaulių viršus - kairė |
| 18 | Raktikaulių viršus - dešinė |

5.2.2.3 pav. Originali viso stuburo rentgenograma kairėje ir stuburo dalies, esančios tarp abiejų raktikaulių ir kryžkaulio, aproksimacijos kreivė dešinėje



5.2.2.4 pav. Reikalingų parametru automatinis radimas



A) Abiejų raktikaulių kampas, B) LIV+1 atstumas nuo centrinės kryžkaulio linijos (CSVL).
 C) Krūtinės poslinkis nuo centrinės kryžkaulio linijos (CSVL). |

5.2.3. Stuburo ligų atpažinimo modulio patikimumo įvertinimas

Ištirta 30 pacientų, kuriems dviem būdais pamatuotas krūtinės ir juosmens stuburo dalies Cobb kampas bei LIV+1 atstumas. Lyginti automatinio matavimo ir rankinio matavimo rezultatai. Šių dviejų grupių, kurių skirstinys buvo normalusis (Kolmogorovo ir Smirnovo kriterijus), vidurkiams palyginti taikytas Stjudento t kriterijus. Automatinio matavimo rezultatai reikšmingai nesiskiria nuo kontrolinių rankinių matavimų ($p > 0,05$). Duomenys pateikiami 5.2.3.1 lentelėje: apibūdinamas vidurkių skirtumas ir standartinis nuokrypis (\pm SD).

5.2.3.1 lentelė

| Rankinio ir automatinio būdo matavimų skirtumas | | | |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------|----------|
| n = 30 | Vidurkis | (\pm SD) | P |
| Cobb kampas krūtinės dalies prieš operaciją rankinis-automatinis būdas | 1,16 | 3,52 | 0,11 |
| Cobb kampas juosmens dalies prieš operaciją rankinis-automatinis būdas | -,135 | 1,88 | 0,72 |
| LIV+1 atstumas prieš operaciją rankinis-automatinis būdas | ,433 | 1,65 | 0,20 |

Pagal Pearsono koreliacijos koeficientą matavimo būdai reikšmingai koreliuoja tarpusavyje. Apskaičiuotas vidutinis ir stiprus tarpusavio ryšys, $p < 0,05$.

Duomenys pateikiami 5.2.3.2 lentelėje.

5.2.3.2 lentelė. Rankinio ir automatinio matavimo būdų koreliacija

| Pearsono koreliacijos koeficientas (r) n=30 | | Krūtinės dalties Cobb kampas prieš operaciją, rankinis būdas | Krūtinės dalties Cobb kampas prieš operaciją, automatinis būdas | Juosmens dalties Cobb kampas prieš operaciją, rankinis būdas | Juosmens dalties Cobb kampas prieš operaciją, automatinis būdas | LIV+1 atstumas prieš operaciją, rankinis būdas | LIV+1 atstumas prieš operaciją, automatinis būdas |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Krūtinės dalties Cobb kampas prieš operaciją, rankinis būdas | r | 1,000 | ,904** | ,532** | ,535** | ,459* | ,473* |
| | p | . | ,000 | ,006 | ,006 | ,021 | ,017 |
| Krūtinės dalties Cobb kampas prieš operaciją, automatinis būdas | r | ,904** | 1,000 | ,536** | ,552** | ,369 | ,399* |
| | p | ,000 | . | ,006 | ,004 | ,070 | ,048 |
| Juosmens dalties Cobb kampas prieš operaciją, rankinis būdas | r | ,532** | ,536** | 1,000 | ,973** | ,236 | ,240 |
| | p | ,006 | ,006 | . | ,000 | ,257 | ,247 |
| Juosmens dalties Cobb kampas prieš operaciją, automatinis būdas | r | ,535** | ,552** | ,973** | 1,000 | ,175 | ,178 |
| | p | ,006 | ,004 | ,000 | . | ,403 | ,394 |
| LIV+1 atstumas prieš operaciją, rankinis būdas | r | ,459* | ,369 | ,236 | ,175 | 1,000 | ,995** |
| | p | ,021 | ,070 | ,257 | ,403 | . | ,000 |
| LIV+1 atstumas prieš operaciją, automatinis būdas | r | ,473* | ,399* | ,240 | ,178 | ,995** | 1,000 |
| | p | ,017 | ,048 | ,247 | ,394 | ,000 | . |
| * ryšys tarp matavimų statistiškai reikšmingas, kai taikytų kriterijų reikšmingumas $p < 0,05$ | | | | | | | |
| **ryšys tarp matavimų statistiškai reikšmingas, kai taikytų kriterijų reikšmingumas $p < 0,01$ | | | | | | | |

5.3. Tiriamųjų grupių homogeniškumo nustatymas

Chirurginės skoliozės korekcijos būdai vertinti pagal „paliesto slankstelio“ metodiką. Nustatyti optimalūs taškai stuburo fiksacijai atlikti, pacientai pagal fiksacijos lygį juosmens dalyje suskirstyti į 3 grupes.

- Pirma grupė pacientų, kuriems stuburo fiksacija atlikta vienu slanksteliu žemiau „paliesto slankstelio“ (LTV+1), n = 24 (32,9 proc.),
- Antra grupė pacientų, kuriems stuburo fiksacija atlikta vienu slanksteliu aukščiau negu „paliestas slankstelis“ (LTV-1), n = 24 (32,9 proc.).
- Trečia grupė pacientų, kuriems stuburo fiksacija baigta ties „paliestu slanksteliu“ (LTV = LIV) , n = 25 (34,2 proc.)

Visi kiekybiniai kintamieji, išskyrus abiejų raktikaulių kampą bei Lenke klasifikacijos A, B ir C tipus, visais tyrimo etapais tenkino normalumo sąlygą, kai $p > 0,05$. Kadangi lyginome tris fiksacijos būdus pagal „paliesto slankstelio“ metodiką, grupių homogeniškumas įvertintas pagal:

- ✓ amžių,
- ✓ kaulinę brandą (Risser),
- ✓ stuburo krūtinės ir juosmens dalies iškrypimą prieš operaciją,
- ✓ stuburo krūtininio ir juosmens iškrypimo lankstumą prieš operaciją,
- ✓ stuburo krūtinės ir juosmens dalies iškrypimo viršūnės atstumą nuo centrinės kryžkaulio linijos,
- ✓ stuburo krūtinės ir juosmens dalies viršūnių atstumo santykį.

Kadangi išskirtos tris tyrimo dalyvių grupes, jų vidurkiams palyginti taikyta dvifaktorinė dispersinė analizė (ANOVA). Pagal amžių grupės labai nesiskyrė. Pirmos grupės pacientai buvo $14,79 \pm 1,65$ metų, antros grupės – $14,33 \pm 1,59$ metų ir trečiosios $13,96 \pm 2,13$ metų prieš operaciją, $p = 0,18$. Kaulinė branda

pagal Risser grupių taip pat reikšmingai nesisiskyrė, $p = 0,23$. Duomenys 5.3.1 lentelėje pateikti vidurkiu, standartiniu nuokrypiu (\pm SD) ir pasikliautinoju intervalu (\pm 95 proc. PI).

5.3.1 lentelė. Tiriamųjų grupių homogeniškumas prieš operaciją

| 1 - pirma grupė, 2 - antra grupė, 3 - trečia grupė (n =73) | | Vidurkis | \pm SD | 95 % \pm PI | | P |
|---------------------------------------------------------------|---------|----------|----------|---------------|-------|------|
| Amžius | 1 | 14,79 | 1,641 | 14,26 | 15,33 | 0,18 |
| | 2 | 14,33 | 1,592 | 13,61 | 15,06 | |
| | 3 | 13,96 | 2,134 | 13,14 | 14,79 | |
| | Bendras | 14,42 | 1,818 | 14,04 | 14,81 | |
| Kaulinė branda (Risser) | 1 | 3,46 | 1,448 | 2,99 | 3,93 | 0,23 |
| | 2 | 3,76 | 1,261 | 3,19 | 4,34 | |
| | 3 | 3,04 | 1,688 | 2,38 | 3,69 | |
| | Bendras | 3,40 | 1,497 | 3,08 | 3,72 | |

Stuburo iškrypimas prieš operaciją krūtinės dalyje statistiškai reikšmingai nesisiskyrė, $p = 0,62$. Juosmens stuburo dalies iškrypimas pagal fiksacijos būdą grupių taip pat labai nesisiskyrė, $p = 0,46$. Statistiškai reikšmingo skirtumo grupėse lyginant stuburo iškrypimo lankstumą krūtininėje srityje nerasta, $p = 0,59$. Gauta, kad stuburo lankstumas juosmens dalyje prieš operaciją antros grupės pacientų buvo $75,04 \pm 24,42$ (proc.), pirmos grupės $66,59 \pm 37,01$ (proc.) ir trečiosios $77,85 \pm 17,49$ (proc.), kai $p = 0,27$. Duomenys 5.3.2 lentelėje pateikti vidurkiu, standartiniu nuokrypiu (\pm SD) ir pasikliautinoju intervalu (\pm 95 proc. PI).

5.3.2 lentelė. Tiriamųjų grupių homogeniškumas prieš operaciją

| 1 - pirma grupė, 2 - antra grupė, 3 - trečia grupė (n=73) | | Vidurkis | ± SD | 95 % ± PI | | P |
|------------------------------------------------------------------|---------|----------|-------|-----------|-------|------|
| Krūtinės dalies stuburo iškrypimas prieš operaciją (Cobb kampas) | 1 | 54,74 | 13,91 | 50,23 | 59,25 | 0,62 |
| | 2 | 51,81 | 7,05 | 48,60 | 55,02 | |
| | 3 | 53,49 | 8,39 | 50,23 | 56,75 | |
| | Bendras | 53,64 | 10,91 | 51,33 | 55,96 | |
| Juosmens dalies stuburo iškrypimas prieš operaciją (Cobb kampas) | 1 | 34,91 | 12,11 | 30,99 | 38,84 | 0,46 |
| | 2 | 31,07 | 10,01 | 26,51 | 35,63 | |
| | 3 | 33,42 | 11,54 | 28,94 | 37,89 | |
| | Bendras | 33,52 | 11,44 | 31,10 | 35,94 | |
| Krūtinės dalies stuburo iškrypimo lankstumas prieš operaciją (%) | 1 | 39,94 | 18,74 | 33,87 | 46,02 | 0,59 |
| | 2 | 39,35 | 12,58 | 33,59 | 45,05 | |
| | 3 | 43,42 | 14,03 | 37,98 | 48,86 | |
| | Bendras | 40,90 | 15,93 | 37,52 | 44,28 | |
| Juosmens stuburo iškrypimo lankstumas prieš operaciją (%) | 1 | 66,59 | 37,01 | 54,25 | 78,93 | 0,27 |
| | 2 | 75,04 | 24,42 | 63,92 | 86,15 | |
| | 3 | 77,85 | 17,49 | 71,06 | 84,63 | |
| | Bendras | 72,32 | 29,05 | 66,09 | 78,54 | |

Tiriant grupes pagal krūtinės iškrypimo viršūnės atstumą, $p = 0,92$, juosmens iškrypimo viršūnės atstumą, $p = 0,12$ nuo centrinės kryžkaulio linijos bei abiejų iškrypimų viršūnių atstumo santykį, $p = 0,22$, reikšmingo skirtumo

nenustatyta. Duomenys pateikti 5.3.3 lentelėje vidurkiu, standartiniu nuokrypiu (\pm SD) ir pasikliautinoju intervalu (\pm 95 proc. PI).

5.3.3 lentelė. Tiriamųjų grupių homogeniškumas prieš operaciją

| 1 - pirma grupė, 2 - antra grupė, 3 - trečia grupė (n=73) | | Vidurkis | \pm SD | 95 % \pm PI | | P |
|------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|----------------------------|---------------------------------|-------|----------|
| Krūtinės iškrypimo viršūnės atstumas (mm) | 1 | 38,91 | 18,14 | 33,03 | 44,79 | 0,92 |
| | 2 | 39,82 | 16,51 | 32,30 | 47,33 | |
| | 3 | 37,85 | 15,85 | 31,70 | 43,99 | |
| | Bendras | 38,79 | 16,88 | 35,21 | 42,37 | |
| Juosmens iškrypimo viršūnės atstumas (mm) | 1 | 16,52 | 10,69 | 13,05 | 19,99 | 0,12 |
| | 2 | 11,50 | 10,58 | 6,69 | 16,32 | |
| | 3 | 12,28 | 9,14 | 8,74 | 15,82 | |
| | Bendras | 13,97 | 10,34 | 11,78 | 16,16 | |
| Abiejų iškrypimų viršūnių atstumo santykis | 1 | 6,87 | 14,49 | 2,1 | 11,64 | 0,22 |
| | 2 | 14,78 | 22,02 | 4,77 | 24,81 | |
| | 3 | 11,27 | 16,07 | 5,04 | 17,50 | |
| | Bendras | 10,19 | 17,16 | 6,54 | 13,86 | |

5.4. Stuburo iškrypimo korekcija pagal „paliesto slankstelio“ metodą

Stuburo iškrypimo korekcijai palyginti ir jos kitimui laiko požiūriu pagal pasirinktą fiksacijos būdą taikyta dvifaktorinė dispersinė analizė (ANOVA). Stuburo iškrypimo atkūrimo krūtininėje dalyje grupių bendras vidurkis buvo $64,71 \pm 13,29$ proc., statistiškai reikšmingai nesiskyrė, $p = 0,29$. Pirmos grupės pacientų stuburo iškrypimo atkūrimas juosmens srityje buvo $65,65 \pm 18,68$ proc., o antros grupės – $66,52 \pm 24,73$ proc. Stuburo iškrypimo atkūrimas juosmens srityje buvo didžiausias trečios grupės, kai pacientų stuburo fiksacija baigta ties „paliestu slanksteliu“ ir sudarė $74,04 \pm 17,62$ proc., tačiau statistiškai reikšmingai nesiskyrė, $p = 0,21$. Duomenys pateikti 5.4.1 lentelėje vidurkiu, standartiniu nuokrypiu (\pm SD) ir pasikliautiniu intervalu (\pm 95 proc. PI).

5.4.1 lentelė. Stuburo iškrypimo korekcijos palyginimas

| 1 - pirma grupė, 2 - antra grupė, 3 - trečia grupė, (n = 73) | | Vidurkis | \pm SD | 95 % \pm PI | | P |
|--------------------------------------------------------------------|---------|----------|----------|---------------|-------|------|
| Stuburo iškrypimo atkūrimas krūtininėje sirtyje (%) | 1 | 67,14 | 12,48 | 63,09 | 71,19 | 0,29 |
| | 2 | 63,56 | 13,78 | 57,28 | 69,83 | |
| | 3 | 62,19 | 13,89 | 56,80 | 67,58 | |
| | Bendras | 64,71 | 13,29 | 61,89 | 67,53 | |
| Stuburo iškrypimo atkūrimas juosmens srityje (%) | 1 | 65,65 | 18,68 | 59,59 | 71,70 | 0,21 |
| | 2 | 66,52 | 24,73 | 55,26 | 77,78 | |
| | 3 | 74,04 | 17,62 | 67,21 | 80,87 | |
| | Bendras | 68,53 | 20,09 | 64,27 | 72,78 | |

5.5. Stuburo krūtininės dalies iškrypimo kitimas laiko atžvilgiu II ir III tyrimo etapo metu

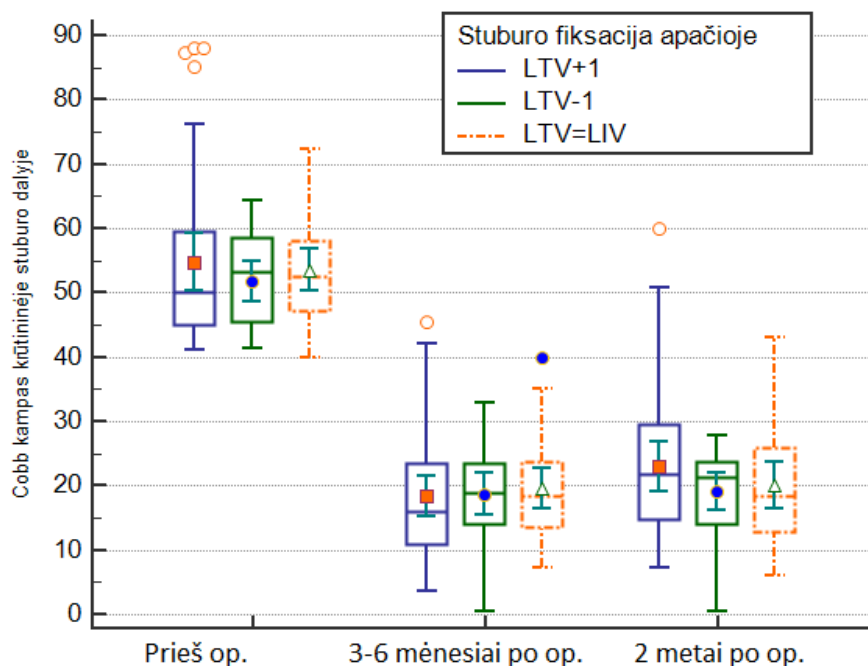
Toliau apskaičiuotas krūtininės dalies skoliozės kitimas po 3–6 mėnesių ir praėjus 2 metams po operacijos. Krūtininės dalies stuburo iškrypimo laipsnis

vertintas pagal Cobb metodą. Trečios grupės pacientų, kai stuburo fiksacija atlikta ties „paliestu slanksteliu“, stuburo krūtininės dalies iškrypimas po 3–6 mėnesių buvo $19,53 \pm 8,08$ laipsnio, po 2 metų $20,06 \pm 9,14$ laipsnio. Pirmos grupės krūtinės dalies stuburo iškrypimas II ir III tyrimo etapais kito labiausiai, tačiau reikšmingo skirtumo grupėse po 3–6 mėnesių ($p = 0,86$) ir po 2 metų po operacijos ($p = 0,31$), nenustatyta. Duomenys 5.5.1 lentelėje pateikti vidurkiu, standartiniu nuokrypiu (\pm SD) ir pasikliautinoju intervalu (\pm 95 proc. PI).

5.5.1 lentelė. Stuburo krūtininės dalies iškrypimo kitimas II ir III tyrimo etapo metu

| 1- pirma grupė, 2 - antra grupė, 3 - trečia grupė (n = 73) | | Vidurkis | \pm SD | 95% \pm PI | | P |
|-------------------------------------------------------------------------|---------|----------|----------|--------------|-------|------|
| Krūtinės dalies stuburo iškrypimas 3–6 mėn. po operacijos (Cobb kampas) | 1 | 18,36 | 9,49 | 15,29 | 21,44 | 0,86 |
| | 2 | 18,73 | 7,18 | 15,46 | 22,00 | |
| | 3 | 19,53 | 8,07 | 16,39 | 22,66 | |
| | Bendras | 18,82 | 8,47 | 17,03 | 20,62 | |
| Krūtinės dalies stuburo iškrypimas 2 metai po operacijos (Cobb kampas) | 1 | 23,00 | 12,21 | 19,04 | 26,95 | 0,31 |
| | 2 | 19,15 | 6,71 | 16,01 | 22,29 | |
| | 3 | 20,06 | 9,14 | 16,52 | 23,61 | |
| | Bendras | 21,17 | 10,24 | 18,98 | 23,35 | |

5.5.1 pav. Krūtinės stuburo dalies iškrypimo kitimas visais tyrimo etapais



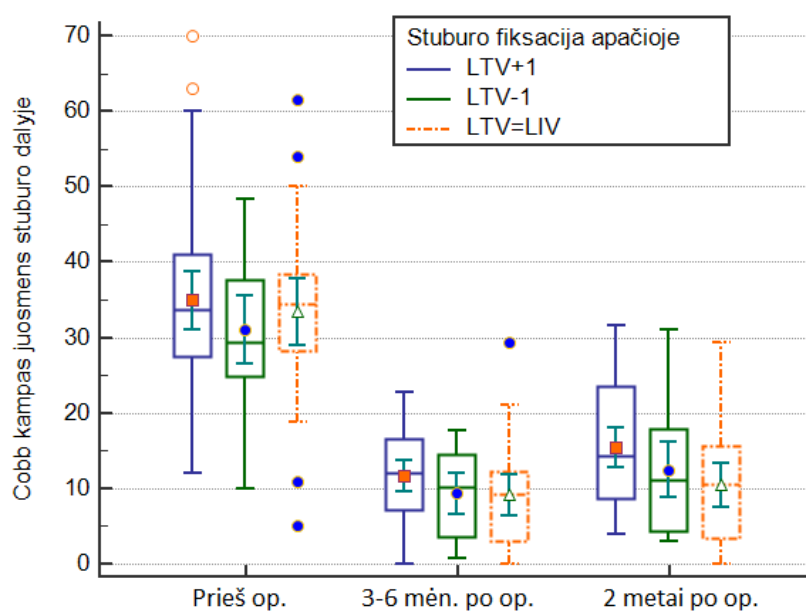
5.6. Stuburo juosmens iškrypimo kitimas laiko atžvilgiu II ir III tyrimo etapo metu

Trečios grupės pacientų stuburo juosmens iškrypimas po 3–6 mėnesių buvo $9,14 \pm 7,03$ laipsnio ir po 2 metų kito nežymiai. Pirmos grupės pacientų juosmens stuburo iškrypimas nuo $11,74 \pm 6,43$ laipsnio po 2 metų padidėjo iki $15,21 \pm 8,04$ laipsnio. Antros grupės – $9,32 \pm 5,87$ laipsnio po 3–6 mėnesių ir $12,49 \pm 8,15$ laipsnio po 2 metų. Lyginant stuburo juosmens iškrypimą pagal grupes II ir III tyrimo etapo metu reikšmingo skirtumo nenustatyta, $p = 0,29$ po 3–6 mėnesių ir $p = 0,06$ po 2 metų. Duomenys pateikti 5.6.1 lentelėje vidurkiu, standartiniu nuokrypiu (\pm SD) ir pasikliautinoju intervalu (\pm 95 proc. PI).

5.6.1 lentelė. Juosmens stuburo dalies iškrypimo palyginimas pagal grupes II ir III tyrimo etapo metu

| 1 - pirmą grupę 3 - trečia grupę (n = 73) | 2 - antra grupę | Vidurkis | ± SD | 95 % ± PI | | P |
|------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|------|-----------|-------|------|
| Juosmens stuburo iškrypimas 3–6 mėn. po operacijos (Cobb kampas) | 1 | 11,74 | 6,43 | 9,66 | 13,83 | 0,29 |
| | 2 | 9,32 | 5,87 | 6,65 | 12,00 | |
| | 3 | 9,14 | 7,03 | 6,41 | 11,86 | |
| | Bendras | 10,34 | 6,55 | 8,95 | 11,72 | |
| Juosmens stuburo iškrypimas 2 metai po operacijos (Cobb kampas) | 1 | 15,21 | 8,04 | 12,57 | 17,85 | 0,06 |
| | 2 | 12,49 | 8,15 | 8,78 | 16,20 | |
| | 3 | 10,49 | 7,58 | 7,55 | 13,44 | |
| | Bendras | 13,04 | 8,09 | 11,31 | 14,76 | |

5.6.1 pav. Stuburo juosmens iškrypimo kitimas visais tyrimo etapais

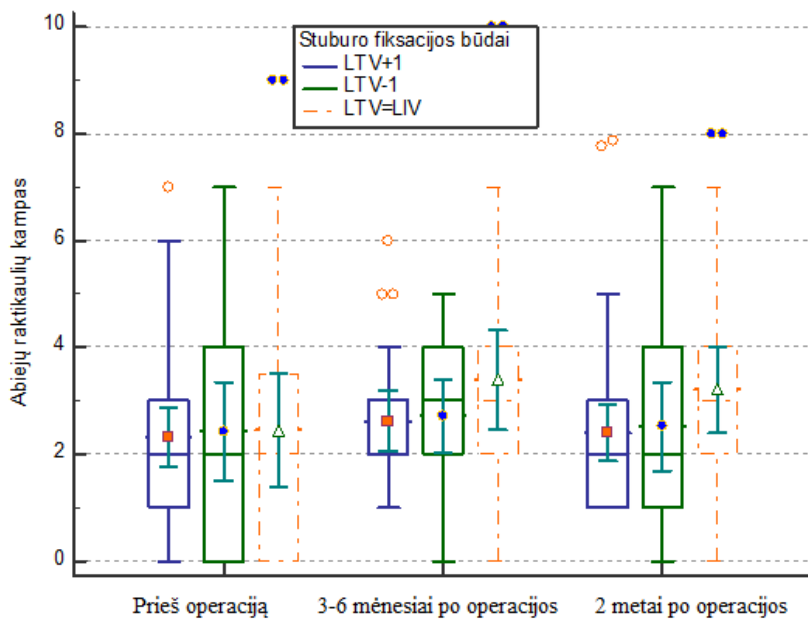


5.6.1. Pečių juostos balansas pagal stuburo fiksacijos būdą

Tyrimė nagrinėti laikysenos pokyčiai, išanalizuota, ar skiriasi pečių juostos balansas, naudojant stuburo fiksacijos būdus pagal „paliesto slankstelio“ metodą. Stuburo balansui vertinti pasirinktas abiejų raktikaulių kampas.

Kadangi abiejų raktikaulių kampas netenkino normalumo sąlygų, grupių reikšmėms palyginti taikytas neparametrinis Kruskal-Wallis testas. Abiejų raktikaulių kampas prieš operaciją nesiskyrė visų tiriamų grupių. Prieš operaciją $p = 0,77$, po 3–6 mėnesių $p = 0,32$ ir po 2 metų $p = 0,14$ (5.6.1.1 pav.).

5.6.1.1 pav. Abiejų raktikaulių balansas naudojant skirtingus stuburo fiksacijos būdus



5.7. Stuburo fiksacijos būdai ir nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimo progresavimas

Pagal nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimą sudaryti du pogrupiai. I pogrupis, kai nefiksuotas iškrypimas progresavo, $n = 16$ (21,92 proc.), ir II pogrupis, kai nefiksuotas iškrypimas neprogresavo 2 metai po operacijos, $n = 57$ (78,08 proc.). NSJS progresavimas vertintas apskaičiuojant Cobb kampą. Progresavimas nustatytas, jei nefiksuotas stuburo juosmens iškrypimas po 3–6 mėnesių ir 2 metus po operacijos padidėjo 5 laipsniais ir daugiau. Šių grupių palyginti visi parametrai ir identifikuoti rizikos faktoriai, kurie gali turėti įtakos NSJS progresuoti po operacijos.

5.7.1. NSJS progresavimo rizikos faktorių nustatymas prieš operaciją

Rizikos faktoriai prieš operaciją nustatyti remiantis gautais tyrimo rezultatais. Vidurkiams palyginti prieš operaciją taikytas Stjudento t kriterijus. Matomas reikšmingas krūtinės poslinkio, amžiaus, kaulinės brandos pagal Risser, juosmens iškrypimo lankstumo prieš operaciją ir krūtinės stuburo iškrypimo viršūnės atstumo nuo CSVL skirtumas pogrupiuose, kai $p < 0,05$. Duomenys pateikti 5.7.1.1 lentelėje vidurkiu ir standartiniu nuokrypiu (\pm SD).

5.7.1.1 lentelė. Rizikos faktorių identifikavimas prieš operaciją

| Nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimas: | | Vidurkis | \pm SD | P |
|------------------------------------------------------------------|---|----------|----------|--------|
| 1- progresavo (n = 16) | | | | |
| 2-neprogresavo (n = 57) | | | | |
| Krūtinės stuburo dalies iškrypimas prieš operaciją (Cobb kampas) | 1 | 50,30 | 9,11 | 0,18 |
| | 2 | 54,39 | 11,19 | |
| Juosmens stuburo dalies iškrypimas prieš operaciją (Cobb kampas) | 1 | 33,21 | 10,32 | 0,91 |
| | 2 | 33,59 | 11,73 | |
| T1-CSVL atstumas (mm) | 1 | 9,30 | 6,09 | 0,09 |
| | 2 | 12,99 | 8,11 | |
| Krūtinės poslinkis (mm) | 1 | 7,25 | 5,21 | 0,044* |
| | 2 | 11,65 | 8,21 | |
| Amžius operacijos metu | 1 | 13,25 | 1,84 | 0,004* |
| | 2 | 14,68 | 1,72 | |
| Kaulinė branda (Risser) | 1 | 2,31 | 1,62 | 0,001* |
| | 2 | 3,64 | 1,36 | |

| | | | | |
|-------------------------------------------------------------|---|-------|-------|--------|
| Krūtininio iškrypimo lankstumas prieš operaciją (%) | 1 | 38,45 | 17,39 | 0,49 |
| | 2 | 41,4 | 15,67 | |
| Juosmens iškrypimo lankstumas prieš operaciją (%) | 1 | 59,6 | 29,09 | 0,003* |
| | 2 | 77,3 | 19,28 | |
| LIV+1 atstumas (mm) | 1 | 15,18 | 9,29 | 0,005* |
| | 2 | 9,36 | 6,76 | |
| LIV kampas | 1 | 9,44 | 7,21 | 0,916 |
| | 2 | 9,66 | 7,64 | |
| Krūtinės stuburo iškrypimo viršūnės atstumas nuo CSVL (mm) | 1 | 47,15 | 20,24 | 0,03* |
| | 2 | 37,07 | 15,72 | |
| Juosmens stuburo iškrypimo viršūnės atstumas nuo CSVL (mm) | 1 | 15,01 | 8,25 | 0,658 |
| | 2 | 13,74 | 10,78 | |
| Abiejų stuburo iškrypimų viršūnių atstumo nuo CSVL santykis | 1 | 10,25 | 18,48 | 0,9 |
| | 2 | 10,19 | 17,04 | |

*vidurkių skirtumas grupėse statistiškai reikšmingas, kai taikytų kriterijų reikšmingumas $p < 0,05$

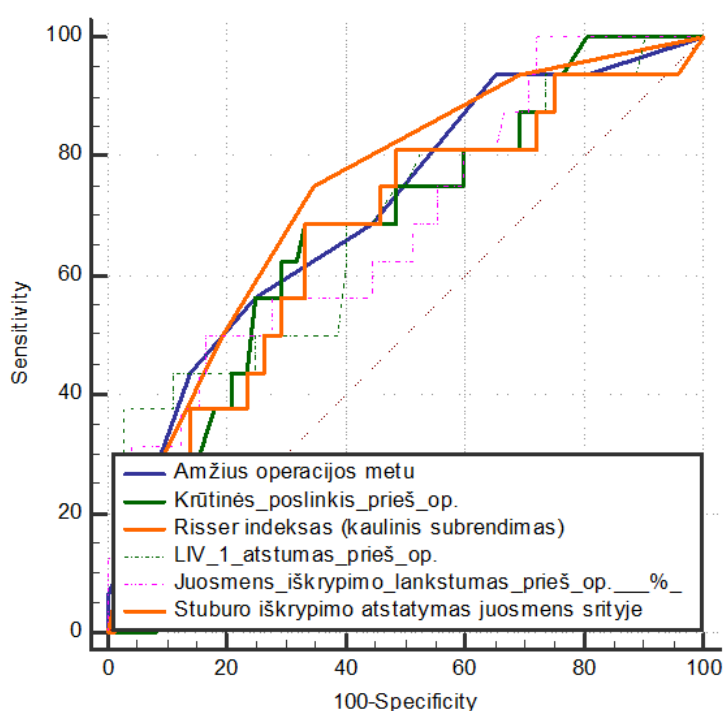
Identifikavus nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimo progresavimo rizikos faktorius, naudojantis Pearsono koreliacijos koeficientu, nustatytas jų ryšys. Didžiausias, vidutiniškai stiprus ryšys, kai $r = 0,5$, buvo pacientų amžiaus ir kaulinės brandos pagal Risser prieš operaciją, $p < 0,001$. Vidutiniškai stiprus ryšys, kai $r = 0,4$, nustatytas kaulinės pacientų brandos ir stuburo juosmens iškrypimo lankstumo, $p < 0,001$.

4.7.1.2 lentelė. Nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimo reikšmingai prognozuojamų rizikos faktorių prieš operaciją tarpusavio ryšys

| Pearsono koreliacijos koeficientas (r) n=73 | | Krūtinės poslinkis | Amžius | Stuburo juosmens iškrypimo lankstumas (%) | LIV+1- atstumas prieš operaciją | Krūtinės stuburo iškrypimo viršūnės atstumas nuo CSVL | Pacientų kaulinė branda pagal Risser |
|-------------------------------------------------------|---|-----------------------|--------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Krūtinės poslinkis | r | 1,000 | ,020 | -,053 | -,233* | -,118 | -,081 |
| | p | . | ,856 | ,632 | ,032 | ,275 | ,458 |
| Amžius | r | ,020 | 1,000 | ,320** | -,226* | ,124 | ,517** |
| | p | ,856 | . | ,003 | ,037 | ,250 | ,000 |
| Juosmens iškrypimo lankstumas (%) | r | -,053 | ,320** | 1,000 | -,145 | ,043 | ,383** |
| | p | ,632 | ,003 | . | ,189 | ,697 | ,000 |
| LIV+1-atstumas prieš operaciją | r | -,233* | -,226* | -,145 | 1,000 | -,222* | -,026 |
| | p | ,032 | ,037 | ,189 | . | ,040 | ,809 |
| Krūtinės stuburo iškrypimo viršūnės atstumas nuo CSVL | r | -,118 | ,124 | ,043 | -,222* | 1,000 | ,131 |
| | p | ,275 | ,250 | ,697 | ,040 | . | ,222 |
| Pacientų kaulinė branda pagal Risser | r | -,081 | ,517** | ,383** | -,026 | ,131 | 1,000 |
| | p | ,458 | ,000 | ,000 | ,809 | ,222 | . |

ROC testu apskaičiuotos parametrų slenkstinės reikšmės, kurios turi reikšmingą įtaką nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimui didėti po operacijos: amžius ≤ 13 metų (AUC 0,71, $p = 0,003$), Risser ≤ 3 (AUC 0,74, $p < 0,001$), LIV+1 atstumas $>20,75$ mm (AUC 0,69, $p = 0,02$), krūtinės poslinkis ≤ 7 mm (AUC 0,67, $p = 0,02$) ir juosmens stuburo lankstumas ≤ 55 proc. (AUC 0,69, $p = 0,01$). Duomenys pateikiami 5.7.1.2 pav. ir 5.7.1.3 lentelėje.

5.7.1.2 pav. I etapo reikšmingai prognozuojamų rizikos faktorių ROC kreivės



5.7.1.3 lentelė. I etapo reikšmingai prognozuojamų rizikos faktorių slenkstinės reikšmės

| ROC kreivės analizė | Amžius | Kaulinė branda (Risser) | LIV+1 atstumas (mm) | Krūtinės poslinkis | Juosmens stuburo lankstumas (%) |
|---------------------------------------------------|------------------|-------------------------|----------------------|--------------------|---------------------------------|
| Plotas po kreive (Area under the ROC curve (AUC)) | 0,712 | 0,742 | 0,689 | 0,67 | 0,69 |
| Jautrumas | 56,2 | 75,0 | 37,5 | 68,7 | 50,0 |
| Specifiškumas | 75,0 | 65,3 | 97,2 | 66,7 | 83,3 |
| Slenkstinė reikšmė | ≤ 13 metų | ≤ 3 | > 20,75 mm | ≤ 7 mm | ≤ 55 % |
| P (Area = 0, 5) | 0,003 | 0,0002 | 0,017 | 0,02 | 0,01 |

5.7.2. NSJS progresavimo rizikos faktorių nustatymas II tyrimo etapo metu

Kitas etapas – identifikuoti rizikos faktoriai po 3–6 mėnesių po operacijos, kurie turi įtakos NSJS progresuoti po operacijos. LIV kampas buvo $6,16 \pm 3,03$ laipsnio, kai NSJS progresavo, ir $4,26 \pm 3,45$ laipsnio, kai NSJS neprogresuoja. Šis vidurkių skirtumas buvo statistiškai reikšmingas, $p = 0,045$. LIV+1 atstumas po 3–6 mėnesių buvo $17,36 \pm 6,22$ mm, kai NSJS progresuoja, ir $7,52 \pm 5,00$ mm, $p < 0,001$. Stuburo iškrypimo atkūrimas juosmens dalyje tap pat reikšmingai skyrėsi pogrupiuose, $p = 0,03$. Duomenys pateikti 5.7.2.1 lentelėje vidurkiu ir standartiniu nuokrypiu (\pm SD).

5.7.2.1 lentelė. Parametrai II tyrimo etapo metu po 3–6 mėnesių po operacijos

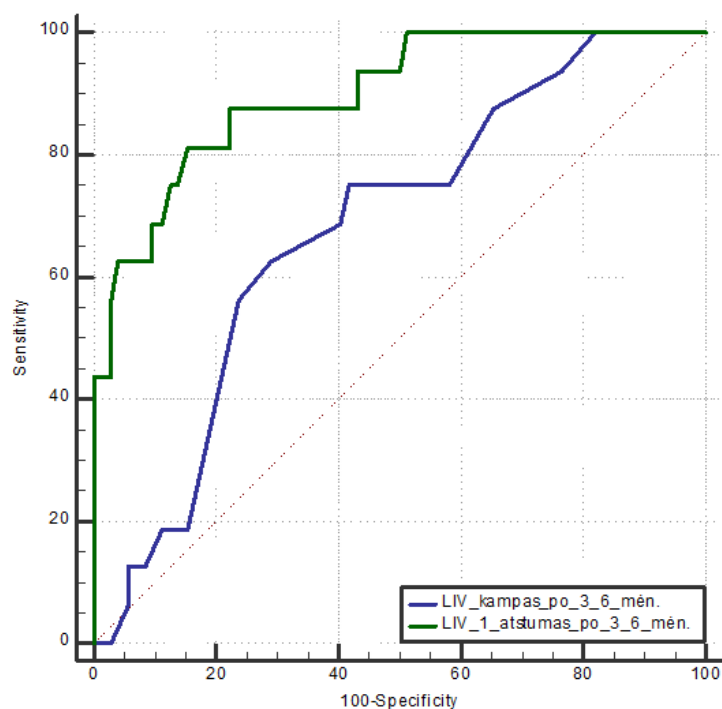
| Nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimas: | | Vidurkis | \pm SD | P |
|------------------------------------------------|---|----------|----------|-------|
| 1-progresavo (n = 16) | | | | |
| 2 - neprogresavo (n = 57) | | | | |
| Cobb kampas juosmeninėje dalyje po 3–6 mėnesių | 1 | 13,17 | 6,534 | 0,056 |
| | 2 | 9,71 | 6,434 | |

| | | | | |
|-----------------------------------------------------------|---|-------|--------|---------|
| Krūtinės poslinkis (mm) 3–6 mėnesiai po operacijos | 1 | 13,91 | 7,466 | 0,342 |
| | 2 | 11,99 | 7,191 | |
| LIV kampas po 3–6 mėnesių po operacijos | 1 | 6,16 | 3,032 | 0,045* |
| | 2 | 4,26 | 3,446 | |
| T1-CSVL atstumas (mm) 3–6 mėnesiai po operacijos | 1 | 10,70 | 6,808 | 0,745 |
| | 2 | 10,13 | 6,249 | |
| Cobb kampas krūtininėje dalyje 3–6 mėnesiai po operacijos | 1 | 16,34 | 4,895 | 0,197 |
| | 2 | 19,37 | 9,008 | |
| LIV+1 atstumas (mm) 3–6 mėnesiai po operacijos | 1 | 17,36 | 6,224 | <0,001* |
| | 2 | 7,52 | 5,003 | |
| Stuburo iškrypimo atkūrimas krūtininėje dalyje (%) | 1 | 66,6 | 11,65 | 0,52 |
| | 2 | 64,2 | 13,66 | |
| Stuburo iškrypimo atkūrimas juosmens dalyje (%) | 1 | 58,71 | 21,89 | 0,03* |
| | 2 | 70,71 | 19,163 | |

*vidurkių skirtumas grupėse statistiškai reikšmingas, kai taikytų kriterijų reikšmingumas $p < 0,05$

ROC testu apskaičiuotos slenkstinės, reikšmingai prognozuojamų parametru reikšmės II tyrimo etapo metu. Duomenys pateikiami 5.7.2.2 pav. ir 5.7.2.3 lentelėje.

5.7.2.2 pav. II etapo reikšmingai prognozuojamų reikšmių ROC kreivės



5.7.2.3 lentelė. ROC testu apskaičiuotos slenkstinės parametru reikšmės II tyrimo etapo metu

| ROC kreivės analizė | LIV kampas 3–6 mėnesiai po operacijos | LIV+1 atstumas 3– 6 mėnesiai po operacijos | Juosmens stuburo iškrypimo atkūrimas (%) |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Plotas po kreive (Area under the ROC curve (AUC)) | 0,68 | 0,90 | 0,671 |
| Jautrumas | 75,0 | 81,2 | 68,7 |
| Specifiškumas | 58,3 | 84,7 | 66,7 |
| Slenkstinė reikšmė | > 4 laipsniai | > 12,6 mm | ≤ 63 % |
| P (Area = 0,5) | 0,001 | <0,0001 | 0,029 |

5.7.3. NSJS progresavimo rizikos faktorių nustatymas III tyrimo etapo metu

Rizikos faktoriai praėjus 2 metams po operacijos nustatyti remiantis gautais tyrimo rezultatais. Nustatyta, kad Cobb kampas juosmens stuburo dalyje buvo $17,59 \pm 8,01$ laipsnio, kai nefiksuotas stuburo juosmens iškrypimas progresavo, ir $12,09 \pm 7,84$ laipsnio pagal Cobb kampą, kai NSJS neprogresavo. Šis vidurkių skirtumas buvo statistiškai reikšmingas, $p = 0,016$. LIV kampas taip pat reikšmingai skyrėsi grupėse pagal nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimo progresavimą po 2 metų, $p = 0,018$. Duomenys pateikiami 5.7.3.1 lentelėje vidurkiu ir standartiniu nuokrypiu (\pm SD).

5.7.3.1 lentelė. Rizikos faktorių nustatymas III tyrimo etapo metu

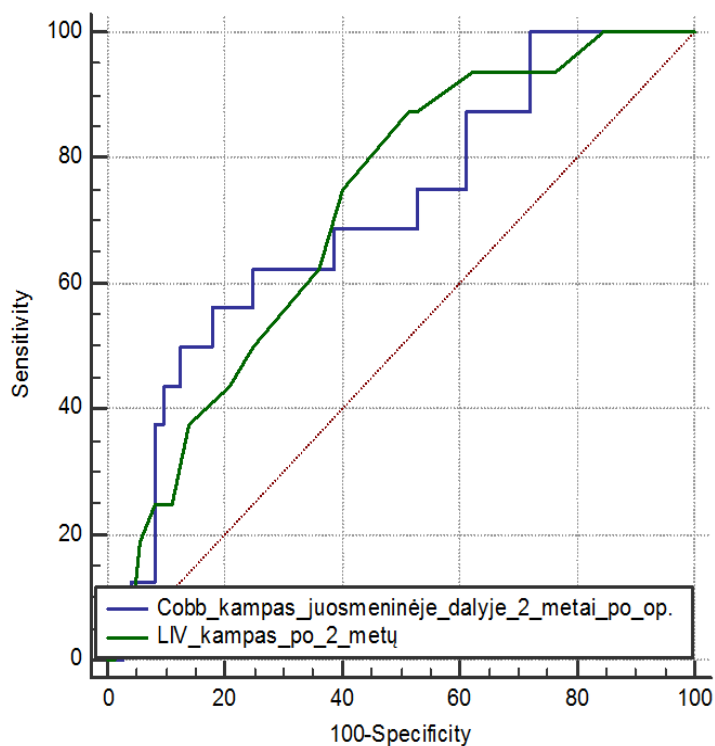
| Nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimas: | | Vidurkis | \pm SD | P |
|------------------------------------------------------------------------|---|----------|----------|-------|
| 1- progresavo (n = 16) | | | | |
| 2- neprogresavo (n = 57) | | | | |
| Krūtinės stuburo dalies iškrypimas 2 metai po operacijos (Cobb kampas) | 1 | 20,01 | 8,29 | 0,63 |
| | 2 | 21,41 | 10,63 | |
| Juosmens stuburo dalies iškrypimas 2 metai po operacijos (Cobb kampas) | 1 | 17,59 | 8,01 | 0,02* |
| | 2 | 12,09 | 7,84 | |
| T1-CSVL atstumas (mm) po 2 metų po operacijos | 1 | 9,03 | 9,30 | 0,69 |
| | 2 | 9,81 | 6,60 | |
| Krūtinės poslinkis (mm) po 2 metų po operacijos | 1 | 10,75 | 7,71 | 0,17 |
| | 2 | 11,45 | 6,73 | |
| LIV kampas (°) po 2 metų po operacijos | 1 | 8,44 | 4,36 | 0,02* |
| | 2 | 5,36 | 4,66 | |

| | | | | |
|---------------------------------------------|---|-------|------|-------|
| LIV+1 atstumas (mm) po 2 metų po operacijos | 1 | 10,25 | 5,13 | 0,551 |
| | 2 | 9,09 | 7,29 | |

*vidurkių skirtumas grupėse statistiškai reikšmingas, kai taikytų kriterijų reikšmingumas $p < 0,05$

ROC testu nustatytos reikšmingai prognozuojamų reikšmių slenkstinės reikšmės. Duomenys pateikiami 5.7.3.2 pav. ir 5.7.3.3 lentelėje.

5.7.3.2 pav. III etapo reikšmingai prognozuojamų reikšmių ROC kreivės



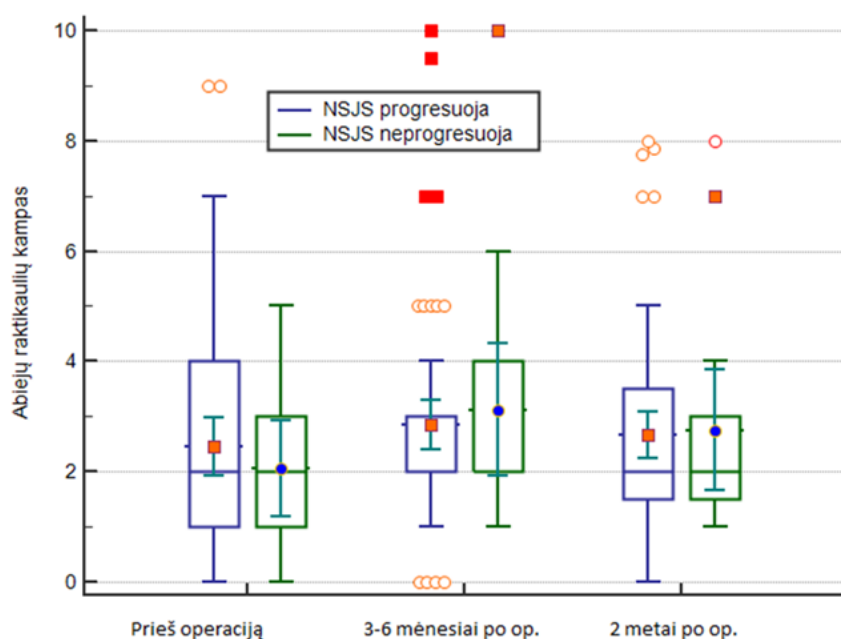
5.7.3.3 lentelė. ROC testo slenkstinės parametrų reikšmės po 2 metų

| ROC kreivės analizė | Stuburo juosmens dalies iškrypimas 2 metai po operacijos | LIV kampas 2 metai po operacijos |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Plotas po kreive (Area under the ROC curve (AUC)) | 0,71 | 0,72 |
| Jautrumas | 56,2 | 87,5 |
| Specifiškumas | 81,9 | 48,6 |
| Slenkstinė reikšmė | > 17,76 laipsnio | > 4,5 laipsnio |
| P (Area = 0,5) | 0,004 | 0,0008 |

5.7.4. Pečių juostos balansas ir NSJS progresavimas

Kadangi tyrime nagrinėjome laikysenos pokyčius, išanalizavome, ar skiriasi pečių juostos balansas, kai nefiksuotas stuburo juosmens iškrypimas progresuoja. Šiems pokyčiams įvertinti pasirinktas abiejų raktikaulių kampas. Kadangi abiejų raktikaulių kampas netenkino normalumo sąlygų, grupių reikšmėms palyginti taikytas neparametrinis Mann-Whitney U testas. Abiejų raktikaulių kampas prieš operaciją nesiskyrė NSJS grupėse. Prieš operaciją, $p = 0,82$, po 3–6 mėnesių $p = 0,87$ ir po 2 metų $p = 0,71$. Duomenys pateikiami 5.7.4.1 pav.

5.7.4.1 pav. Abiejų raktikaulių kampas ir nefiksuotas stuburo juosmens segmentas visais tyrimo etapais



5.7.5. Stuburo fiksacijos būdai, kaulinė pacientų branda ir NSJS progresavimas

Šiame tyrimo etape įvertinome, ar pasirinktas fiksacijos būdas ir pacientų kaulinė branda turi įtakos nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimo pokyčiams po operacijos. Iš 16 pacientų, kuriems buvo nustatytas nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimo progresavimas po operacijos, net 12 (75 proc.) pacientų buvo iš antros grupės, kur stuburo fiksacija atlikta aukščiau „paliesto slankstelio“. Vienas (6,25 proc.) pacientas buvo iš pirmos grupės, kur stuburo fiksacija atlikta žemiau „paliesto slankstelio“, ir trys (18,75 proc.) pacientai buvo iš trečios grupės, kur stuburo fiksacija baigta ties „paliestu slanksteliu“. NSJS progresavimui vertinti tiriamose grupėse pasirinkome pirmo nefiksuoto slankstelio fiksacijos pabaigoje (LIV+1) atstumą nuo centrinės kryžkaulio linijos. Apskaičiavome, kad LIV+1 atstumas trečioje grupėje buvo $10,89 \pm 8,76$ (mm) prieš operaciją, po 3–6 mėnesių buvo $8,88 \pm 7,30$ (mm), o po 2 metų $9,55 \pm 8,07$ (mm). Palyginus visas grupes pagal LIV atstumą visais tyrimo etapais, statistiškai reikšmingo skirtumo nerasta, $p > 0,05$. Duomenys

pateikiami 5.7.5.1 lentelėje vidurkiu, standartiniu nuokrypiu (\pm SD) ir pasikliautiniu intervalu (\pm 95 proc. PI). Atskirai apskaičiuota, ar A, B ir C iškrypimo potypiai (angl. *modifier*), pasirenkant skirtingus fiksacijos būdus, turi įtakos nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimui progresuoti po operacijos, tačiau reikšmingo LIV+1 atstumo vidurkių skirtumo nerasta, pirmos grupės $p = 0,77$, antros grupės $p = 0,8$, trečios grupės $p = 0,72$. Duomenys pateikiami 5.7.5.2 lentelėje vidurkiu, standartiniu nuokrypiu (\pm SD) ir pasikliautiniu intervalu (\pm 95 proc. PI).

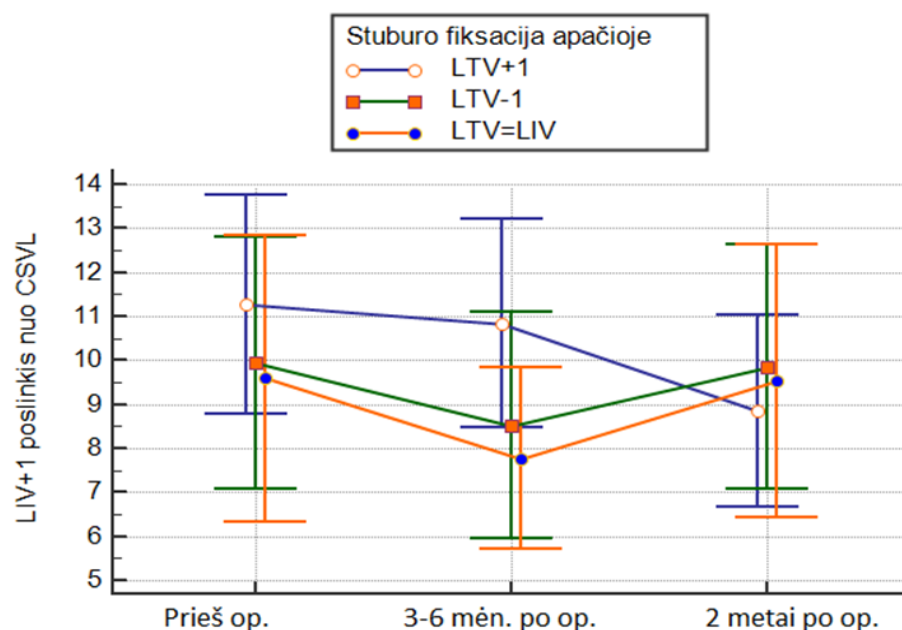
5.7.5.1 lentelė. *LIV+1 atstumas priklausomai nuo fiksacijos būdo pagal „paliesto slankstelio“ metodą visais tyrimo etapais*

| LIV+1 atstumas (mm) | | Vidurkis, \pm SD | \pm 95 proc. PI | | P |
|----------------------------|--------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------|----------|
| (n=73) | | | | | |
| Prieš operaciją | Pirma grupė | 11,27 \pm 7,02 | 7,69 | 12,24 | 0,64 |
| | Antra grupė | 9,94 \pm 7,34 | 7,00 | 13,68 | |
| | Trečia grupė | 9,59 \pm 8,76 | 7,35 | 14,43 | |
| | Bendras | 10,42 \pm 7,58 | 8,71 | 11,96 | |
| 3–6 mėnesiai po operacijos | Pirma grupė | 10,85 \pm 6,64 | 7,79 | 12,10 | 0,13 |
| | Antra grupė | 8,52 \pm 4,44 | 6,34 | 10,51 | |
| | Trečia grupė | 7,77 \pm 7,30 | 5,99 | 11,77 | |
| | Bendras | 9,31 \pm 6,39 | 7,88 | 10,63 | |
| 2 metai po operacijos | Pirma grupė | 8,84 \pm 6,65 | 6,69 | 11,00 | 0,85 |
| | Antra grupė | 9,85 \pm 6,13 | 7,00 | 12,59 | |
| | Trečia grupė | 9,53 \pm 8,07 | 6,42 | 12,69 | |
| | Bendras | 9,30 \pm 6,96 | 7,82 | 10,77 | |

5.7.5.2 lentelė. Lenke I A, B ir C tipo įtaka tiriamose grupėse nefiksuotam stuburo juosmens iškreipimui

| LIV+1 atstumas po 2 metų | Lenke IA tipas | Lenke IB tipas | Lenke IC tipas | P |
|--------------------------|----------------|----------------|----------------|------|
| Pirma grupė | 7,98±6,29 | 9,12±4,27 | 9,67±7,9 | 0,77 |
| Antra grupė | 10,94±7,15 | 9,54±5,04 | 8,82±6,28 | 0,8 |
| Trečia grupė | 10,81±9,4 | 9,25±8,15 | 7,78±6,05 | 0,72 |

5.7.5.1 pav. Nefiksuoto stuburo juosmens iškreipimo kitimas visais tyrimo etapais pagal pasirinktą stuburo fiksaciją



Įvertinome pacientų kaulinę brandą prieš operaciją ir LIV atstumą nuo centrinės kryžkaulio linijos. Sudarėme pogrupius pagal ROC testo slenkstines reikšmes:

- I pogrupis, kai pacientai prieš operaciją turėjo mažesnę kaulinę brandą Risser ≤ 3 . Šį pogrupį sudarė 33 (45,21 proc.) pacientai,
- II pogrupį sudarė pacientai, turintys didesnę kaulinę brandą, Risser > 3 . Šį pogrupį sudarė 40 (54,79 proc.) pacientų.

Apskaičiuota, kad LIV+1 atstumas reikšmingai didėja esant mažesnei pacientų kaulinei brandai prieš operaciją, $p = 0,03$. Duomenys pateikiami 5.7.5.3 lentelėje vidurkiu ir standartiniu nuokrypiu (\pm SD).

5.7.5.3 lentelė. *Kaulinė branda ir LIV+1 poslinkis nuo centrinės kryžkaulio linijos*

| LIV+1 atstumas (mm) | | | | |
|-----------------------------|----------|----------|----------|-------|
| Kaulinė branda pagal Risser | | Vidurkis | \pm SD | P |
| Prieš operaciją | ≤ 3 | 9,70 | 6,83 | 0,44 |
| | > 3 | 10,96 | 8,11 | |
| 3–6 mėnesiai po operacijos | ≤ 3 | 8,27 | 6,19 | 0,19 |
| | > 3 | 10,10 | 6,59 | |
| 2 metai po operacijos | ≤ 3 | 11,18 | 7,35 | 0,03* |
| | > 3 | 7,88 | 6,31 | |

* vidurkių skirtumas grupėse statistiškai reikšmingas, kai taikytų kriterijų reikšmingumas $p < 0,05$

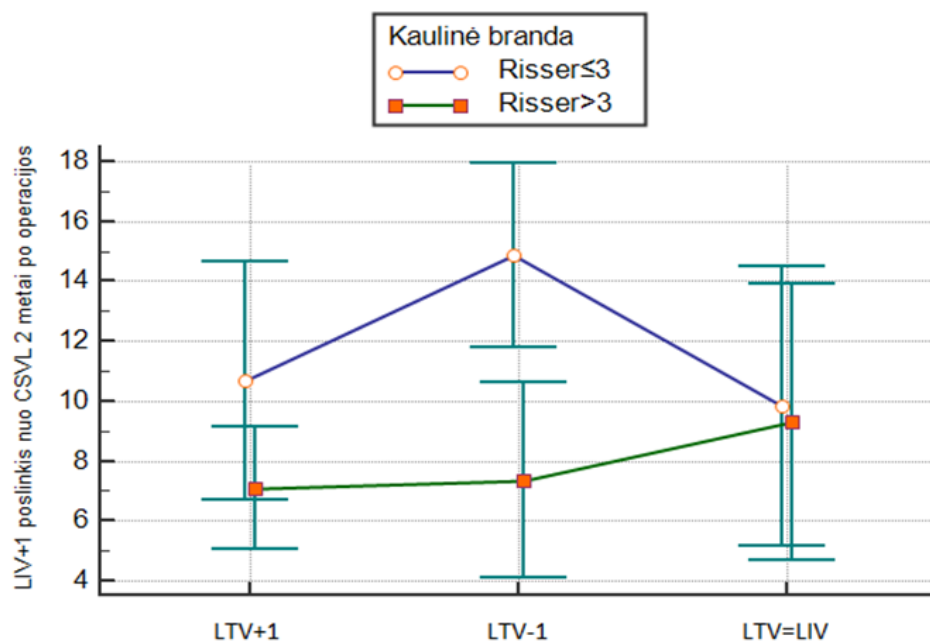
Kitas etapas – palyginome, ar kaulinė pacientų branda kartu su skirtingais fiksacijos būdais turi įtakos nefiksuotam stuburo juosmens iškrypimui progresuoti. Nustatėme, kad esant mažesnei kaulinei brandai antros grupės pacientų LIV+1 atstumas nuo centrinės kryžkaulio linijos (CSVL) 2 metai po operacijos buvo didžiausias ir reikšmingai skyrėsi, $p = 0,005$. Kitų grupių LIV+1 atstumas po 2 metų pagal fiksacijos būdą ir kaulinę brandą reikšmingai nesiskyrė, pirmos grupės $p = 0,1$, trečios grupės $p = 0,84$. Duomenys pateikiami 5.7.5.4 lentelėje vidurkiu ir standartiniu nuokrypiu (\pm SD).

5.7.5.4 lentelė. Fiksacijos būdų priklausomybė nuo kaulinės brandos

| LIV+1 atstumas 2 metai po operacijos (mm) | | | |
|-------------------------------------------|-----|---------------|--------|
| Kaulinė branda pagal Risser | | Vidurkis ± SD | P |
| Pirma grupė | ≤ 3 | 10,64 ± 8,13 | 0,10 |
| | > 3 | 7,15 ± 4,45 | |
| Antra grupė | ≤ 3 | 14,78 ± 3,59 | 0,005* |
| | > 3 | 7,31 ± 5,66 | |
| Trečia grupė | ≤ 3 | 9,91 ± 7,48 | 0,84 |
| | > 3 | 9,29 ± 8,73 | |

*vidurkių skirtumas grupėse statistiškai reikšmingas, kai taikytų kriterijų reikšmingumas $p < 0,05$.

5.7.5.2 pav. LIV+1 atstumas po 2 metų priklausomai nuo kaulinės brandos ir fikсации būdo



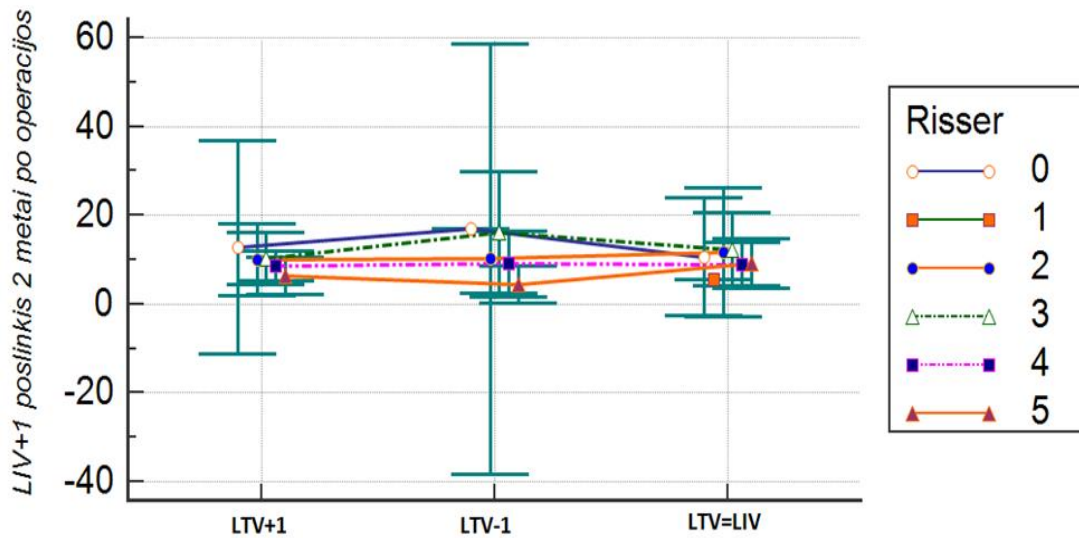
Detaliau išnagrinėjome kaulinę pacientų brandą prieš operaciją. Apskaičiavome, kad tiems pacientams, kurių kaulinė branda prieš operaciją yra 0 pagal Risser ir fiksacija buvo atlikta aukščiau „paliesto slankstelio“ (antra grupė), LIV+1 atstumas nuo centrinės kryžkaulio linijos nuo $9,49 \pm 5,92$ mm per 2 metus padidėjo iki $19,22 \pm 3,01$ mm. Toks skirtumas buvo statistiškai reikšmingas, $p = 0,03$. Stuburo fiksaciją baigus ties „paliestu slanksteliu“ (trečia grupė) ir esant kaulinei brandai prieš operaciją 3 pagal Risser, LIV+1 atstumas nuo $18,41 \pm 9,33$ mm prieš operaciją sumažėjo iki $9,45 \pm 8,04$ mm. Šis skirtumas taip pat buvo statistiškai reikšmingas, $p = 0,018$. Duomenys pateikiami 5.7.5.5 lentelėje vidurkiu ir standartiniu nuokrypiu (\pm SD).

5.7.5.5 lentelė. Pacientų kaulinė branda ir LIV+1 atstumas pagal stuburo fiksaciją

| LIV+1 atstumas (mm) | | RISSER 0 | RISSER 2 | RISSER 3 | RISSER 5 |
|---------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------------|
| Pirma grupė | Prieš operaciją | 7,27 \pm 2,14 | 10,57 \pm 8,62 | 13,89 \pm 8,02 | 8,7 \pm 7,05 |
| | 2 metai po operacijos | 9,24 \pm 4,33 | 10,12 \pm 10,49 | 12,51 \pm 7,6 | 8,24 \pm 6,5 |
| | | $p > 0,05$ | $p > 0,05$ | $p > 0,05$ | $p > 0,05$ |
| Antra grupė | Prieš operaciją | 9,49 \pm 5,92 | 10,1 \pm 1,6 | 9,79 \pm 7,3 | 10,62 \pm 9,2 2 |
| | 2 metai po operacijos | 19,22 \pm 3,01 | 14,36 \pm 1,6 | 12,75 \pm 1,94 | 5,17 \pm 4,3 |
| | | *$p = 0,03$ | $p > 0,05$ | $p > 0,05$ | $p > 0,05$ |
| Trečia grupė | Prieš operaciją | 8,02 \pm 10,42 | 15,74 \pm 9,4 | 18,41 \pm 9,33 | 14,72 \pm 11, 39 |
| | 2 metai po operacijos | 10,54 \pm 11,17 | 10,96 \pm 7,28 | 9,45 \pm 8,04 | 11,47 \pm 6,4 |
| | | $p > 0,05$ | $p > 0,05$ | *$p = 0,018$ | $p > 0,05$ |

*vidurkių skirtumas grupėse statistiškai reikšmingas, kai taikytų kriterijų reikšmingumas $p < 0,05$

5.7.5.3 pav. Stuburo nefiksuoto segmento kitimas priklausomai nuo kaulinės brandos nuo 0 iki 5 ir fiksacijos būdo 2 metai po operacijos



Stuburo fiksacija apačioje pagal paliestą slankstelį apačioje

Apskaičiuota, kad esant kaulinei brandai 0 pagal Risser, LIV+1 atstumas per 2 metus po operacijos padidėja 10 mm. Tokių pacientų buvo 7 (9,5 proc.). Visi jie buvo iš antros tyrimo grupės, kai paskutinis fiksuotas slankstelis buvo aukščiau „paliesto slankstelio“ ir atitiko apatinį dislokacijos fenomeno kriterijų.

5.7.6. Nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimo progresavimo prognozė

Nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimo ir stuburo fiksacijos būdų pagal „paliesto slankstelio“ metodą ryšiui nustatyti naudota logistinė regresija. Nustatėme, kad NSJS progresuoti, kai stuburo fiksacija atlikta aukščiau „paliesto slankstelio“ (antra grupė), ŠS yra 0,4 (95 % PI 0,1679-0,8374, $p = 0,02$). Šio logistinės regresijos modelio Nagelkerke $R^2 = 0,13$.

Galutiniame etape, ieškodami didžiausio rizikos faktorių ir fiksacijos būdų pagal „paliesto slankstelio“ metodą ryšio, į logistinės *stepwise* regresijos modelį įtraukėme visus reikšmingai prognozuojamus parametrus. Nustatėme 3 prognostinius faktorius nefiksuotam stuburo juosmens iškrypimui po operacijos progresuoti:

- ✓ kaulinė pacientų branda prieš operaciją,
- ✓ pirmo nefiksuoto slankstelio apačioje (LIV+1) atstumas nuo centrinės kryžkaulio linijos po 3–6 mėnesių,
- ✓ kampas po paskutinio fiksuoto slankstelio (LIV) po 2 metų.

Kai Risser 0 prieš operaciją, ŠS yra 68,03 (95 % PI 3,4325 -1348,3010, p = 0,006), LIV+1 atstumui nuo CSVL esant >12,6 mm po 3–6 mėnesių, ŠS yra 1,59 (95 % PI 1,2587-2,031, p = 0,0001) ir LIV kampui po 2 metų esant > 4,5 laipsnio, ŠS yra 1,31 (1,0265-1,6629 , p = 0,03) progresuoti nefiksuotam stuburo juosmens iškrypimui po operacijos. Bendras šio logistinės regresijos modelio plotas po ROC kreive yra 0,95 ir Nagelkerke $R^2 = 0,7153$. Duomenys pateikiami 5.7.6.1 lentelėje.

5.7.6.1 lentelė. Logistinės regresijos modelis ir šansų santykis, kai $\chi^2=50,74$ $p<0,0001$, Nagelkerke $R^2 = 0,7153$

| Prognostiniai faktoriai | Koeficientas | Wald kriterijus | ŠS | 95 % ± PI | P |
|-----------------------------------------|--------------|-----------------|--------------|------------------|--------|
| Kaulinė branda Risser = 0 | 4,2199 | 7,6692 | 68,03 | 3,4325-1348,3010 | 0,006 |
| LIV+1 atstumas > 12,6 mm po 3–6 mėnesių | 0,4649 | 15,0579 | 1,59 | 1,2587-2,031 | <0,001 |
| LIV kampas > 4,5 laipsnio po 2 metų | 0,2674 | 4,7213 | 1,31 | 1,0265-1,6629 | 0,03 |
| Konstanta | -9,8938 | 15,8773 | | | 0,0001 |

5.8. Krūtinės poslinkis ir tiriamosios grupės pagal „paliesto slankstelio“ metodą

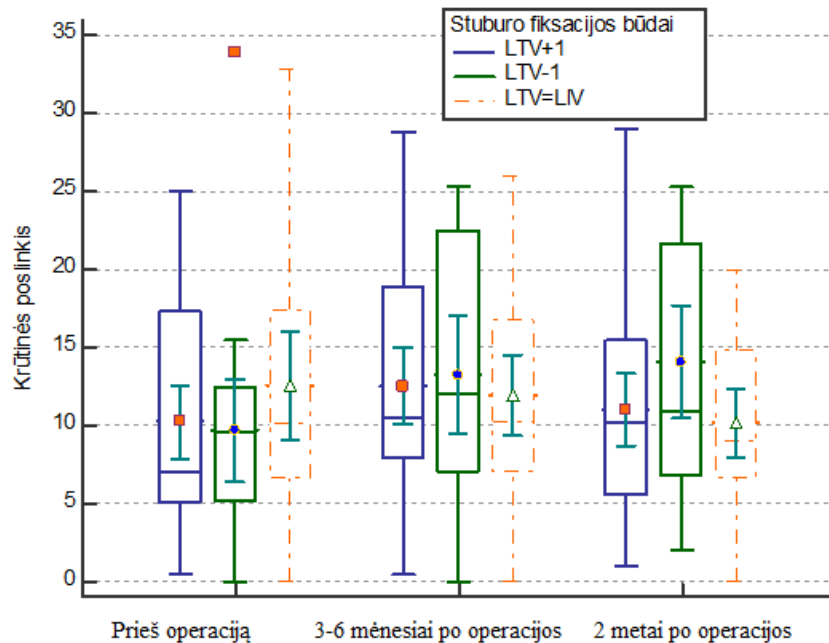
Krūtinės poslinkis taip pat blogina pooperacinius gydymo rezultatus ir paciento laikyseną. Palyginome tiriamųjų grupių krūtinės poslinkį pagal pasirinktą stuburo fiksaciją. Kadangi atliekant tyrimą išskirtos trys grupės, vidurkiams

palyginti taikyta dvifaktorinė dispersinė analizė (ANOVA). Apskaičiavome, kad krūtinės poslinkis visais tyrimo etapais pagal pasirinktą fiksacijos būdą statistiškai reikšmingai nesiskyrė. Bendras krūtinės poslinkio vidurkis prieš operaciją grupių buvo $10,84 \pm 7,9$ mm, kai $p = 0,72$, 3–6 mėnesiai po operacijos buvo $12,34 \pm 7,23$ mm, kai $p = 0,26$ ir po 2 metų $11,32 \pm 6,88$ mm, kai $p = 0,86$. Duomenys pateikiami 5.8.1 lentelėje vidurkiu, standartiniu nuokrypiu (\pm SD) ir pasikliautiniu intervalu (\pm 95 proc. PI).

5.8.1 lentelė. Krūtinės poslinkis visais tyrimo etapais priklausomai nuo stuburo fiksacijos būdo

| 1-pirma grupė, 2-antra grupė, 3-trečia grupė (n = 73) | | Vidurkis | \pm SD | 95 % \pm PI | | P |
|-----------------------------------------------------------------|---------|-----------------|----------------------------|---------------------------------|-------|----------|
| Krūtinės poslinkis (mm) prieš operaciją | 1 | 11,28 | 8,08 | 8,66 | 13,90 | 0,72 |
| | 2 | 11,36 | 7,10 | 8,12 | 14,59 | |
| | 3 | 9,82 | 8,42 | 6,48 | 13,15 | |
| | Bendras | 10,84 | 7,91 | 9,16 | 12,53 | |
| Krūtinės poslinkis (mm) 3–6 mėnesiai po operacijos | 1 | 11,91 | 5,94 | 9,95 | 13,86 | 0,26 |
| | 2 | 10,81 | 8,58 | 6,90 | 14,72 | |
| | 3 | 14,09 | 7,65 | 11,12 | 17,05 | |
| | Bendras | 12,34 | 7,23 | 10,80 | 13,89 | |
| Krūtinės poslinkis (mm) 2 metai po operacijos | 1 | 11,03 | 7,19 | 8,66 | 13,39 | 0,86 |
| | 2 | 11,05 | 7,76 | 7,52 | 14,59 | |
| | 3 | 11,91 | 5,89 | 9,62 | 14,20 | |
| | Bendras | 11,32 | 6,88 | 9,85 | 12,79 | |

5.8.1 pav. Krūtinės poslinkis ir stuburo fiksacijos būdai



5.8.1. Krūtinės poslinkio rizikos faktorių nustatymas

Krūtinės poslinkis labai pablogina pacientų laikyseną ir pooperacinius rezultatus, kai pasislenka dubens atžvilgiu 2 cm ir daugiau. Tam, kad nustatytume rizikos faktorius, sudarėme du pogrupius.

- I pogrupis, kai krūtinės poslinkis > 20 mm po 2 metų. Tokių ligonių buvo 18 (24,7 proc.).
- II pogrupis, kai krūtinės poslinkis < 20 mm po 2 metų. Tokių ligonių buvo 55 (75,3 proc.).

5.8.2. Krūtinės poslinkio rizikos faktoriai I etapo metu

Panaudojome tuos pačius potencialius rizikos faktorius, kuriuos naudojome nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimo progresavimui nustatyti po operacijos. Prieš operaciją krūtinės poslinkio grupėse statistiškai reikšmingai skyrėsi krūtininės dalies iškrypimo viršūnės atstumas ir abiejų iškrypimų viršūnių atstumo nuo CSVL santykis, $p = 0,025$ ir $p = 0,03$. Duomenys pateikiami 5.8.2 lentelėje vidurkiu ir standartiniu nuokrypiu (\pm SD).

5.8.2 lentelė. Krūtinės poslinkio rizikos faktoriai prieš operaciją

| 1. Krūtinės poslinkis > 20 mm (n = 18) | | Vidurkis | ± SD | P |
|-------------------------------------------------------------|---|-----------------|-------------|----------|
| 2. Krūtinės poslinkis < 20 mm (n = 55) | | | | |
| Amžius | 1 | 14,44 | 2,06 | 0,95 |
| | 2 | 14,41 | 1,76 | |
| Kaulinė branda pagal Risser | 1 | 3,40 | 1,40 | 0,75 |
| | 2 | 3,52 | 1,26 | |
| Juosmens stuburo iškrypimo lankstumas (%) | 1 | 73,69 | 25,04 | 0,82 |
| | 2 | 71,95 | 30,17 | |
| T1-CSVL atstumas prieš operaciją (mm) | 1 | 10,64 | 7,02 | 0,31 |
| | 2 | 12,75 | 8,08 | |
| Krūtininės dalies iškrypimo viršūnės atstumas nuo CSVL (mm) | 1 | 46,70 | 18,53 | 0,025* |
| | 2 | 36,75 | 15,93 | |
| Juosmens dalies iškrypimo viršūnės atstumas nuo CSVL (mm) | 1 | 11,28 | 11,24 | 0,22 |
| | 2 | 14,66 | 10,06 | |
| Abiejų iškrypimų viršūnių atstumo nuo CSVL santykis | 1 | 21,59 | 26,66 | 0,03* |
| | 2 | 7,23 | 12,31 | |
| Iškrypimo atkūrimas krūtininėje dalyje(%) | 1 | 66,56 | 14,90 | 0,49 |
| | 2 | 64,18 | 12,84 | |
| Iškrypimo atkūrimas juosmens dalyje(%) | 1 | 69,12 | 17,61 | 0,79 |
| | 2 | 67,32 | 27,90 | |
| LIV+1 atstumas prieš operaciją (mm) | 1 | 9,73 | 6,01 | 0,71 |
| | 2 | 10,50 | 7,98 | |
| LIV kampas prieš operaciją | 1 | 12,70 | 8,52 | 0,06 |
| | 2 | 8,95 | 7,16 | |

* vidurkių skirtumas grupėse statistiškai reikšmingas, kai taikytų kriterijų reikšmingumas $p < 0,05$

Kadangi abu statistiškai besiskiriantys parametrai prieš operaciją tenkino normalumo sąlygas, jų ryšiui nustatyti taikytas Pearsono koreliacijos koeficientas. Gautas vidutiniškai stiprus, kai $r = 0,5$, krūtininės dalies iškrypimo viršūnės atstumo ir abiejų iškrypimų viršūnių atstumo nuo CSVL santykio, kai $p = 0,003$, ryšys.

5.8.3. Krūtinės poslinkio rizikos faktoriai II etapo metu

Pagal krūtinės poslinkio pogrupius po 3–6 mėnesių reikšmingai skyrėsi T1-CSVL atstumas (mm), $p = 0,01$. Šis atstumas krūtinės poslinkio grupėje buvo $13,58 \pm 7,22$ mm ir $9,37 \pm 5,81$ mm, kai krūtinės poslinkis buvo < 20 mm. Duomenys pateikiami 5.8.3.1 lentelėje vidurkiu ir standartiniu nuokrypiu (\pm SD).

5.8.3.1 lentelė. Krūtinės poslinkio rizikos faktoriai II etapo metu

| 1. Krūtinės poslinkis > 20 mm (n = 18) | | Vidurkis | \pm SD | P |
|-------------------------------------------------------------------------|---|----------|----------|-------|
| 2. Krūtinės poslinkis < 20 mm (n = 55) | | | | |
| LIV+1 atstumas (mm) 3–6 mėnesiai po operacijos | 1 | 10,16 | 4,50 | 0,52 |
| | 2 | 9,03 | 6,79 | |
| T1-CSVL atstumas (mm) 3–6 mėnesiai po operacijos | 1 | 13,58 | 7,22 | 0,01* |
| | 2 | 9,37 | 5,81 | |
| Stuburo juosmens dalies iškrypimas 3–6 mėn. po operacijos (Cobb kampas) | 1 | 11,14 | 6,48 | 0,56 |
| | 2 | 10,13 | 6,60 | |
| Stuburo krūtinės dalies iškrypimas 3–6 mėn. po operacijos (Cobb kampas) | 1 | 19,68 | 11,22 | 0,63 |
| | 2 | 18,60 | 7,69 | |
| LIV kampas 3–6 mėn. po operacijos | 1 | 3,75 | 2,53 | 0,2 |
| | 2 | 5,01 | 3,94 | |

*vidurkių skirtumas grupėse statistiškai reikšmingas, kai taikytų kriterijų reikšmingumas $p < 0,05$

5.8.4. Krūtinės poslinkio rizikos faktoriai III tyrimo etapo metu

Krūtinės poslinkiui praėjus 2 metams po operacijos esant > 20 mm, T1-CSVL atstumas buvo $16,13 \pm 5,23$ mm. Kai krūtinės poslinkis buvo < 20 mm, T1-CSVL atstumas buvo tik $8,03 \pm 6,61$ mm. Šis skirtumas buvo statistiškai reikšmingas, $p < 0,001$. Duomenys pateikiami 5.8.4.1 lentelėje vidurkiu ir standartiniu nuokrypiu (\pm SD).

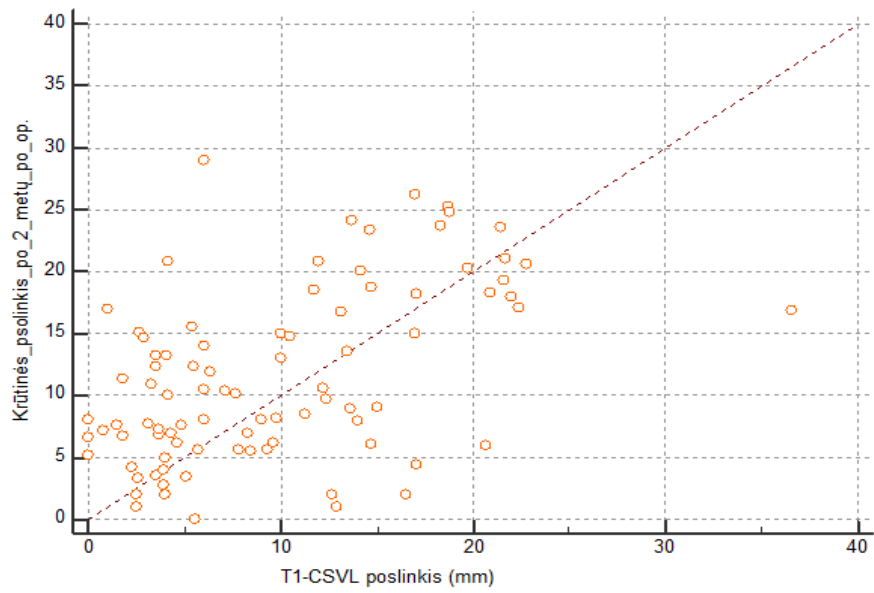
5.8.4.1 lentelė. Krūtinės poslinkio rizikos faktoriai 2 metai po operacijos

| 1. Krūtinės poslinkis > 20 mm (n = 18) | | Vidurkis | ± SD | P |
|------------------------------------------------------------------------|---|-----------------|-------------|----------|
| 2. Krūtinės poslinkis < 20 mm (n = 55) | | | | |
| LIV+1 atstumas (mm) 2 metai po operacijos | 1 | 11,67 | 8,43 | 0,11 |
| | 2 | 8,69 | 6,45 | |
| T1-CSVL atstumas (mm) 2 metai po operacijos | 1 | 16,03 | 5,23 | <0,001* |
| | 2 | 8,03 | 6,61 | |
| Stuburo iškrypimas juosmens dalyje 2 metai po operacijos (Cobb kampas) | 1 | 16,13 | 8,66 | 0,07 |
| | 2 | 12,23 | 7,80 | |
| Stuburo iškrypimas krūtinės dalyje 2 metai po operacijos (Cobb kampas) | 1 | 22,82 | 13,52 | 0,46 |
| | 2 | 20,77 | 9,35 | |
| LIV kampas po 2 metų | 1 | 5,88 | 4,87 | 0,98 |
| | 2 | 5,92 | 4,74 | |

*vidurkių skirtumas grupėse statistiškai reikšmingas, kai taikytų kriterijų reikšmingumas $p < 0,05$

Identifikavę krūtinės poslinkio progresavimo rizikos faktorius, naudodami Pearsono koreliacijos koeficientą, nustatėme jų ryšį. Gautas vidutinio stiprumo, statistiškai reikšmingas tiesinis krūtinės poslinkio ir stuburo balanso tiesinėje plokštumoje (T1- CSVL atstumas) 2 metai po operacijos ryšys ($r = 0,5$, $p < 0,001$). Didėjant T1-CSVL atstumui arba stuburo disbalansui tiesinėje plokštumoje, didėja krūtinės poslinkis (5.8.4.2 pav.). Apskaičiuotas silpnas, tačiau statistiškai reikšmingas krūtinės poslinkio ir abiejų stuburo iškrypimų viršūnių atstumo nuo CSVL santykio ryšys ($r = 0,3$, $p = 0,01$). Duomenys pateikiami 5.8.4.2 lentelėje.

5.8.4.2 pav. Krūtinės poslinkio ir stuburo balanso (T1-CSVL atstumo) tiesinė priklausomybė



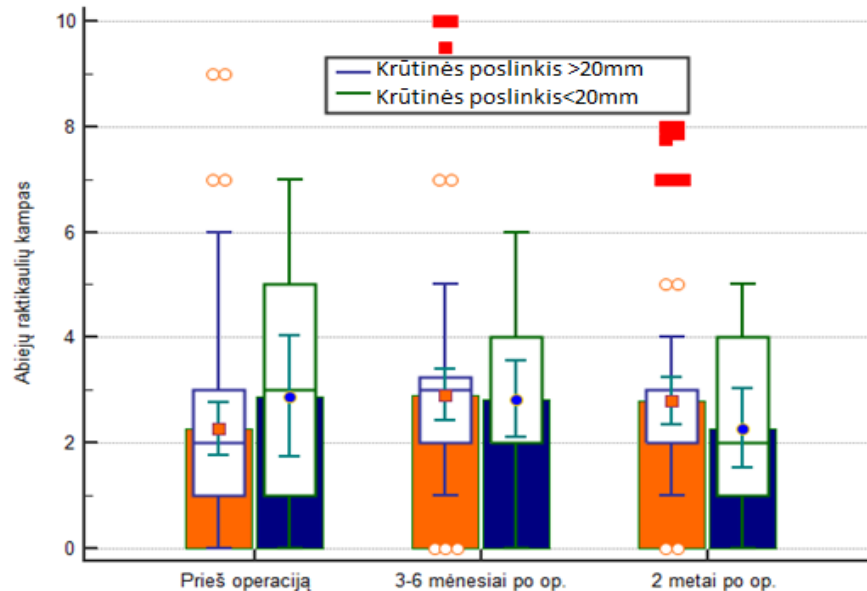
5.8.4.2 . lentelė. Krūtinės poslinkio reikšmingai prognozuojamų rizikos faktorių tarpusavio ryšys

| Pearsono koreliacijos koeficientas (r) n=73 | T1-CSVL atstumas prieš operaciją (mm) | Krūtinės poslinkis prieš operaciją | T1-CSVL atstumas 3-6 mėnesiai po operacijos | Krūtinės poslinkis 3- 6 mėnesiai po operacijos | T1- CSVL atstumas 2 metai po operacijos | Krūtinės poslinkis 2 metai po operacijos | Krūtinės stuburo iškrypimo viršūnės atstumas nuo CSVL | Abiejų stuburo iškrypimų viršūnių atstumo nuo CSVL santykis | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------|
| T1- CSVL atstumas prieš operaciją | r | 1 | ,420** | ,185 | ,138 | ,151 | -,037 | -,096 | -,019 |
| | P | | ,000 | ,085 | ,203 | ,160 | ,733 | ,375 | ,858 |
| Krūtinės poslinkis prieš operaciją | r | ,420** | 1 | -,020 | -,023 | -,068 | -,198 | -,108 | -,040 |
| | P | ,000 | | ,853 | ,836 | ,532 | ,068 | ,319 | ,712 |
| T1 -CSVL atstumas 3-6 mėnesiai po operacijos | r | ,185 | -,020 | 1 | ,584** | ,318** | ,307** | -,047 | -,001 |
| | P | ,085 | ,853 | | ,000 | ,003 | ,004 | ,661 | ,994 |
| Krūtinės poslinkis 3-6 mėnesiai po operacijos | r | ,138 | -,023 | ,584** | 1 | ,085 | ,302** | -,077 | ,021 |
| | P | ,203 | ,836 | ,000 | | ,432 | ,005 | ,480 | ,846 |
| T1-CSVL atstumas 2 metai po operacijos | r | ,151 | -,068 | ,318** | ,085 | 1 | ,491** | -,112 | ,108 |
| | P | ,160 | ,532 | ,003 | ,432 | | ,000 | ,297 | ,321 |
| Krūtinės poslinkis 2 metai po operacijos | r | -,037 | -,198 | ,307** | ,302** | ,491** | 1 | ,193 | ,278** |
| | P | ,733 | ,068 | ,004 | ,005 | ,000 | | ,073 | ,010 |
| Krūtinės stuburo iškrypimo viršūnės atstumas nuo CSVL | r | -,096 | -,108 | -,047 | -,077 | -,112 | ,193 | 1 | ,476** |
| | P | ,375 | ,319 | ,661 | ,480 | ,297 | ,073 | | ,000 |
| Abiejų stuburo iškrypimų viršūnių atstumo nuo CSVL santykis | r | -,019 | -,040 | -,001 | ,021 | ,108 | ,278** | ,476** | 1 |
| | P | ,858 | ,712 | ,994 | ,846 | ,321 | ,010 | ,000 | |
| * ryšys tarp matavimų statistiškai reikšmingas, kai taikytų kriterijų reikšmingumas $p < 0,05$ | | | | | | | | | |
| **ryšys tarp matavimų statistiškai reikšmingas, kai taikytų kriterijų reikšmingumas $p < 0,01$ | | | | | | | | | |

5.8.5. Krūtinės poslinkis ir pečių juostos balansas

Siekiant nustatyti, kaip keičiasi pečių juostos balansas esant krūtinės poslinkiui, pasirinktas abiejų raktikaulių kampas. Kadangi abiejų raktikaulių kampas netenkino normalumo sąlygų reikšmių, norėdami jas palyginti pagal grupes, taikėme neparametrinį Mann-Whitney U testą. Abiejų raktikaulių kampas visais tyrimo etapais nesiskyrė krūtinės poslinkio grupėse. Prieš operaciją $p = 0,99$, po 3–6 mėnesių $p = 0,74$ ir po 2 metų $p = 0,79$. Duomenys pateikiami 5.8.5.1 pav.

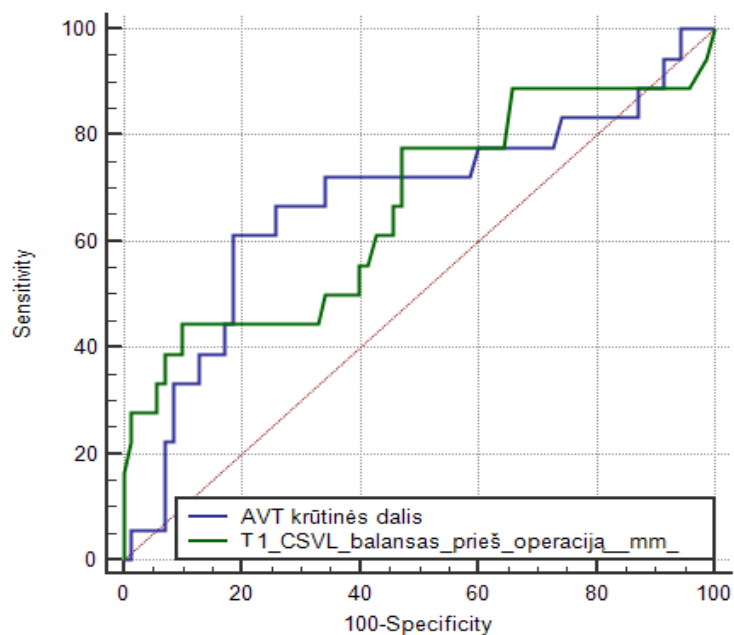
5.8.5.1 pav. Abiejų raktikaulių kampų svyravimas priklausomai nuo krūtinės poslinkio



5.8.6. Krūtinės poslinkio prognozė pagal nustatytus rizikos faktorius

Kitas tyrimo etapas – apskaičiuotos slenkstinės prognozuojamų parametru reikšmės. Nustatėme, kad krūtinės poslinkiui atsirasti po operacijos riziką didina T1-CSVL atstumas prieš operaciją $> 19,69$ mm (AUC 0,66, $p = 0,047$) ir krūtininės dalies iškrypimo viršūnės atstumas nuo CSVL (mm) prieš operaciją > 45 mm (AUC 0,67, $p = 0,036$). Duomenys pateikiami 5.8.6.1 pav. ir 5.8.6.2 lentelėje.

5.8.6.1 pav. Krūtinės poslinkio reikšmingai prognozuojamų reikšmių ROC kreivės



5.8.6.2 lentelė. ROC testu prognozuojamos slenkstinės reikšmės krūtinės poslinkiui atsirasti

| ROC kreivės analizė | T1-CSVL atstumas prieš operaciją | Krūtininės dalies iškrypimo viršūnės atstumas nuo CSVL prieš operaciją |
|------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Plotas po kreive (Area under the ROC curve (AUC)) | 0,66 | 0,67 |
| Jautrumas | 44,4 | 61,1 |
| Specifiškumas | 90,0 | 81,4 |
| Slenkstinė reikšmė | > 19,69 mm | > 45 mm |
| P (Area = 0,5) | 0,047 | 0,036 |

Krūtinės poslinkio progresavimo ryšiui nustatyti taikyta logistinė regresija. Į modelį įtraukti rizikos faktoriai, kurių vidurkiai reikšmingai skyrėsi. Papildomai įtraukti stuburo fiksacijos būdai pagal „paliesto slankstelio“ metodą. Taikant *stepwise* metodą apskaičiuota, kad krūtinės poslinkiui atsirasti po operacijos, kai krūtininės dalies iškrypimo viršūnės atstumas > 45 mm prieš operaciją, šansų santykis yra 1,04 (95 %PI 1,0065-1,0754, p = 0,019). Kai T1-CSVL atstumas prieš operaciją >19,69 mm, šansų santykis krūtinės poslinkiui > 20 mm yra 1,1 (95 % PI 1,0209-1,1955, p = 0,01). Duomenys pateikiami 5.8.6.3 lentelėje.

5.8.6.3 lentelė. Logistinės regresijos modelis ir šansų santykis, kai $\chi^2=13,481$, $p=0,0193$, **Nagelkerke R²= 0,2230**

| Parametrai | Koeficientas | Wald kriterijus | ŠS | 95 proc. PI | P |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|---------------|----------------|--------|
| Krūtininės dalies iškrypimo viršūnės atstumas nuo CSVL (mm) prieš operaciją | 0,0396 | 5,4979 | 1,0404 | 1,0065 -1,0754 | 0,019 |
| T1-CSVL atstumas prieš operaciją (mm) | 0,0996 | 6,1191 | 1,1048 | 1,0209-1,1955 | 0,013 |
| Konstanta | -5,0091 | 12,5939 | | | 0,0004 |

Reikšmingiausi rizikos faktoriai krūtinės poslinkiui atsirasti po operacijos yra ne pasirinktas fiksacijos būdas pagal „paliesto slankstelio“ metodą, bet krūtininės dalies iškrypimo viršūnės atstumas ir stuburo balansas tiesinėje plokštumoje prieš operaciją.

5.9. Gyvenimo kokybės įvertinimas po idiopatinės paauglių skoliozės operacijos

5.9.1. Skoliozės tyrimų asociacijos 22 klausimyno (SRS-22) pritaikymas Lietuvai ir jo psichometrinių savybių ištyrimas

Psichometrinės lietuviškos SRS-22 versijos (SRS-22LT) savybės įvertintos ištyrus 46 nuo 14 iki 19 metų amžiaus paauglius, kuriems 2010–2013 metais buvo atlikta chirurginė skoliozės korekcija. Telefonu išsiaiškinus pacientų elektroninius paštus, buvo išsiųsti išversti SRS-22LT klausimynai. Gavus užpildytus SRS-22LT klausimynus po 1 mėnesio išsiųsti SF-36v2 klausimynai. SRS-22LT klausimyno patikimumas vertintas Cronbacho'o alfa koeficientu. Konstrukciniam pagrįstumui vertinti naudotas SF-36v2 klausimynas, vertintas galutinis testo rezultatas ir atskirų 5 grupių įvertinimai: skausmas, funkcija, savęs suvokimas, emocinė sveikata ir pasitenkinimas gydymu. Pagrįstumo konstrukcijų ir bendro SF-36v2 rezultato koreliacija buvo Pearson (r) = 0,954, $p < 0,001$. Abiejų klausimynų duomenys pateikiami 4.9.1.1 lentelėje vidurkiu ir standartiniu nuokrypiu (\pm SD).

4.9.1.1 lentelė

| Klausimyno grupė (Klausimų skaičius) | Vidurkis | \pm SD |
|-------------------------------------------------|----------|----------|
| SRS-22 | | |
| Funkcija / aktyvumas (5) | 4,19 | 0,69 |
| Skausmas (5) | 4,36 | 0,69 |
| Savęs įsivardavimas / išvaizda (5) | 3,8 | 0,81 |
| Emocinė sveikata (5) | 3,87 | 0,72 |
| Pasitenkinimas gydymu (2) | 4,6 | 0,62 |
| SF-36v2 | | |
| Fizinis aktyvumas (10) | 50,36 | 7,36 |
| Kasdienės veiklos apribojimas dėl funkcijos (4) | 46,77 | 9,77 |
| Kūno skausmas (2) | 53,00 | 8,80 |

| | | |
|-------------------------------------------------------|-------|-------|
| Bendros sveikatos įvertinimas (5) | 48,27 | 11,21 |
| Energingumas ir gyvybingumas (4) | 55,80 | 9,54 |
| Socialiniai ryšiai (2) | 49,92 | 9,95 |
| Kasdienės veiklos apribojimas dėl emocinės būklės (3) | 42,06 | 12,31 |
| Emocinė būklė (5) | 50,39 | 10,07 |

Tarpgrupinė koreliacija

Visi duomenys tenkino normalumo sąlygas, todėl koreliacijai vertinti pasirinktas Pearsono koreliacijos koeficientas. Duomenys pateikiami 4.9.1.2 lentelėje.

4.9.1.2. lentelė

| SRS-22 grupė | SF-36 grupė | Koreliacijos koeficientas <i>r</i> | P |
|---------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| Funkcija / aktyvumas | Fizinis aktyvumas | 0,823 | 0,000 |
| | Kasdienės veiklos apribojimas dėl funkcijos | 0,688 | 0,000 |
| | Kūno skausmas | 0,511 | 0,000 |
| | Bendros sveikatos įvertinimas | 0,731 | 0,000 |
| Skausmas | Fizinis aktyvumas | 0,700 | 0,000 |
| | Kasdienės veiklos apribojimas dėl funkcijos | 0,711 | 0,000 |
| | Kūno skausmas | 0,654 | 0,000 |
| Savęs įsivaizdavimas/ išvaizda | Fizinis aktyvumas | 0,654 | 0,000 |
| | Bendros sveikatos įvertinimas | 0,704 | 0,000 |
| | Socialiniai ryšiai | 0,507 | 0,007 |
| Emocinė sveikata | Socialiniai ryšiai | 0,691 | 0,000 |

| | | | |
|------------------------------|---------------------------------------------|-------|-------|
| | Energingumas ir gyvybingumas | 0,787 | 0,000 |
| | Emocinė būklė | 0,764 | 0,000 |
| Pasitenkinimas gydymu | Fizinis aktyvumas | 0,726 | 0,000 |
| | Kasdienės veiklos apribojimas dėl funkcijos | 0,676 | 0,000 |
| | Bendros sveikatos įvertinimas | 0,683 | 0,000 |
| | Kūno skausmas | 0,428 | 0,026 |

Parengta SRS-22LT versija, atitinkanti kalbinius ir kultūrinius pritaikymo reikalavimus. Nustatytas SRS-22 patikimumo koeficientas Cronbach'o alfa = 0,900. SRS-22-LT gali būti naudojamas sergančių skolioze ir lietuviškai kalbančių pacientų su sveikata susijusiai gyvenimo kokybei vertinti .

5.9.2. Gyvenimo kokybės vertinimas pagal „paliesto slankstelio“ metodą

Mūsų tyrime, norint geriau išanalizuoti pooperacinius rezultatus bei įvertinti gyvenimo kokybę praėjus 2 metams po operacijos, naudotas validizuotas tarptautinis SRS 22-LT klausimynas. Operuoti pacientai pagal tiriamąsias grupes po 2 metų atsakė į SRS-22 LT klausimyno pateiktus klausimus ir nuo 0 iki 5 balų įvertino savo:

- ✓ nugaros funkciją (5 klausimai),
- ✓ skausmą (5 klausimai),
- ✓ išvaizdą (5 klausimai),
- ✓ bendrą savijautą (5 klausimai),
- ✓ pasitenkinimą gydymu (2 klausimai).

Kuo didesnis balas, tuo rezultatai geresni. Duomenys pateikiami 5.9.2.1 lentelėje vidurkiu, standartiniu nuokrypiu (\pm SD) ir pasikliautinoju intervalu (\pm 95 proc. PI).

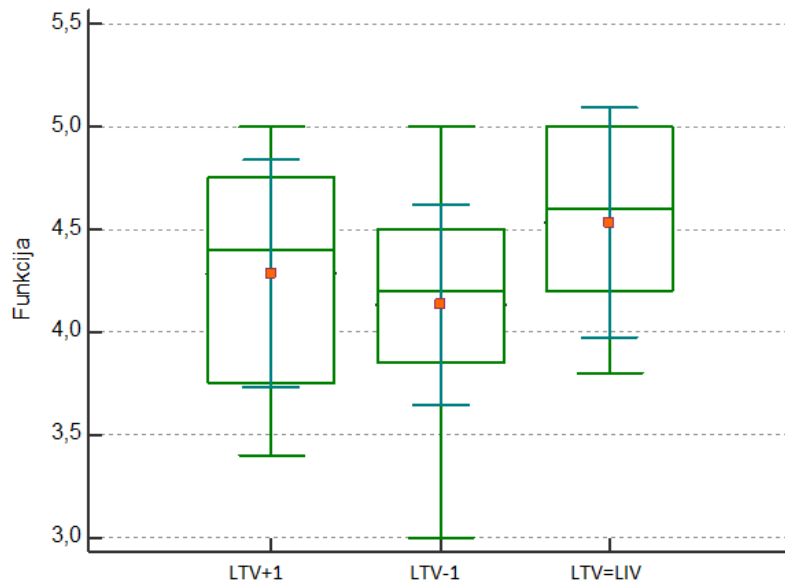
5.9.2.1 lentelė. SRS klausimyno rezultatai priklausomai nuo stuburo fiksacijos pasirinkimo

| 1- pirma grupė | | Vidurkis | ± SD | 95 % ± PI | | P |
|--------------------------------------------------|---------|----------|------|-----------|-------|------|
| 2- antra grupė | | | | | | |
| 3- trečia grupė (n=73) | | | | | | |
| <i>Funkcija</i> (0-5 balų skalė) | 1 | 4,28 | 0,59 | 3,73 | 4,83 | 0,46 |
| | 2 | 4,13 | 0,63 | 3,64 | 4,61 | |
| | 3 | 4,53 | 0,53 | 3,97 | 5,09 | |
| | Bendras | 4,29 | 0,59 | 4,02 | 4,55 | |
| <i>Skausmas</i> (0-5 balų skalė) | 1 | 4,80 | 0,23 | 4,58 | 5,01 | 0,07 |
| | 2 | 4,13 | 0,72 | 3,57 | 4,68 | |
| | 3 | 4,56 | 0,48 | 4,06 | 5,07 | |
| | Bendras | 4,46 | 0,59 | 4,19 | 4,72 | |
| <i>Išvaizda</i> (0-5 balų skalė) | 1 | 4,05 | 0,59 | 3,50 | 4,60 | 0,62 |
| | 2 | 3,75 | 0,73 | 3,19 | 4,31 | |
| | 3 | 4,06 | 0,78 | 3,24 | 4,89 | |
| | Bendras | 3,93 | 0,69 | 3,63 | 4,24 | |
| <i>Bendra savijauta</i> (0-5 balų skalė) | 1 | 4,11 | 0,34 | 3,79 | 4,432 | 0,47 |
| | 2 | 3,75 | 0,40 | 3,44 | 4,07 | |
| | 3 | 3,96 | 0,92 | 2,99 | 4,93 | |
| | Bendras | 3,92 | 0,57 | 3,67 | 4,18 | |
| <i>Pasitenkinimas gydymu</i> (0-5 balų skalė) | 1 | 4,87 | 0,24 | 4,63 | 5,08 | 0,53 |
| | 2 | 4,50 | 0,82 | 3,86 | 5,13 | |
| | 3 | 4,66 | 0,51 | 4,12 | 5,20 | |
| | Bendras | 4,65 | 0,60 | 4,39 | 4,92 | |

Pirmos grupės pacientų, kai stuburo fiksacija atlikta žemiau „paliesto slankstelio“, stuburo *funkcija* buvo $4,28 \pm 0,59$ balo, antros grupės, kai stuburo fiksacija atlikta aukščiau „paliesto slankstelio“, – pacientų $4,13 \pm 0,63$ balo. Trečios grupės pacientų, kuriems stuburo fiksacija atlikta ties „paliestu

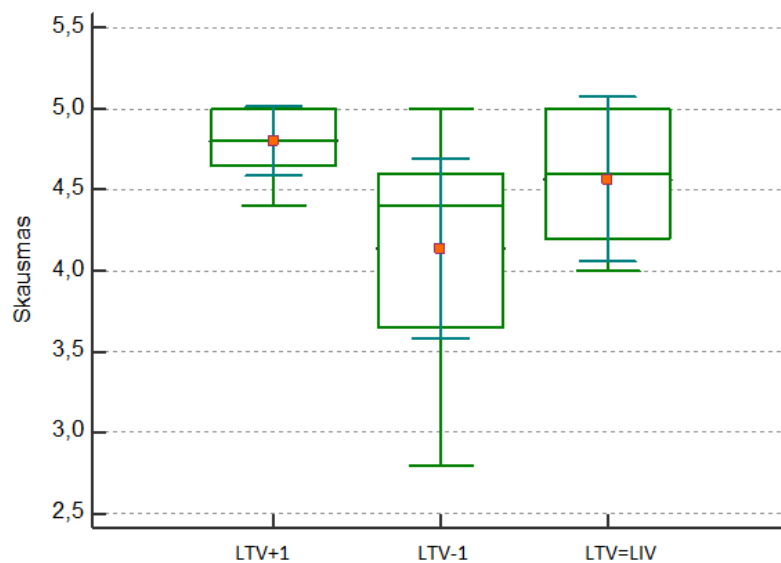
slanksteliu“, stuburo *funkcija* buvo $4,53 \pm 0,53$ balo. Statistiškai reikšmingo skirtumo lyginant pacientų grupes nerasta, $p = 0,46$ (5.9.2.1 pav.).

5.9.2.1 pav. *Stuburo funkcijos palyginimas pagal „paliesto slankstelio“ metodą*



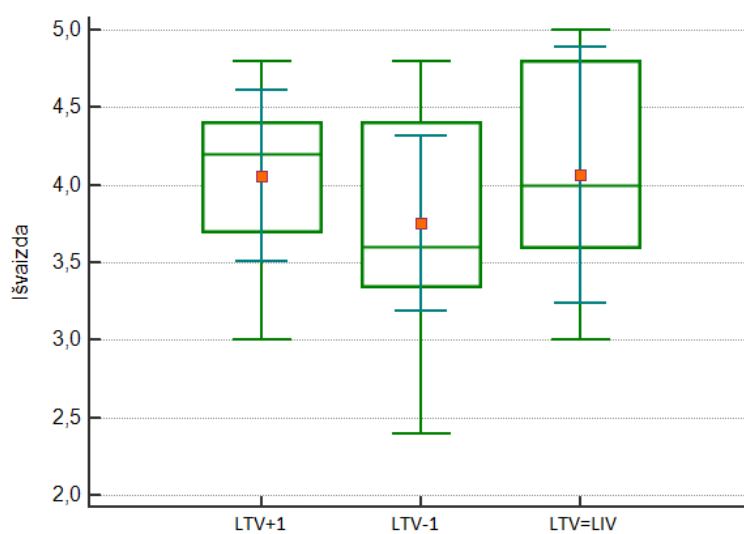
Verinant *skausmą* pagal „paliesto slankstelio“ metodą, pirmos grupės pacientai savo skausmą įvertino $4,80 \pm 0,23$ balo, antros grupės – $4,13 \pm 0,72$ balo ir trečios grupės pacientų vertinimas $4,56 \pm 0,48$ balo. Reikšmingo skirtumo lyginant grupes pagal fiksacijos būdą nerasta, $p = 0,07$ (5.9.2.2 pav.).

5.9.2.2 pav. Skausmo palyginimas po operacijos pagal „paliesto slankstelio“ metodą



Pacientai 2 metai po operacijos įvertino savo išvaizdą. Pirmos grupės pacientai savo išvaizdą įvertino $4,05 \pm 0,59$ balo, antros grupės $3,75 \pm 0,73$ balo ir trečios grupės $4,06 \pm 0,78$ balo. Reikšmingo skirtumo lyginant grupes pagal savo išvaizdos vertinimą nenustatyta, $p = 0,62$ (5.9.2.3 pav.).

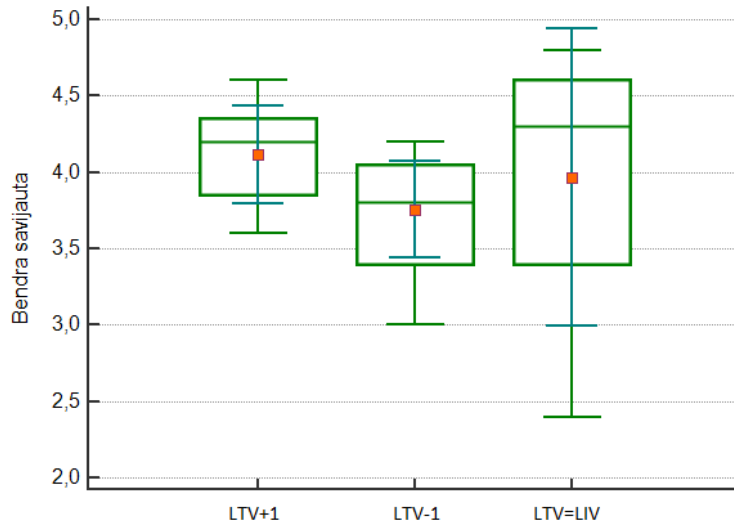
5.9.2.3 pav. Pacientų išvaizdos palyginimas po operacijos pagal „paliesto slankstelio“ metodą



Buvo vertinta pacientų bendra savijauta. Pirmos grupės pacientai savo savijautą įvertino $4,11 \pm 0,34$ balo, antros grupės $3,75 \pm 0,40$ balo ir trečios

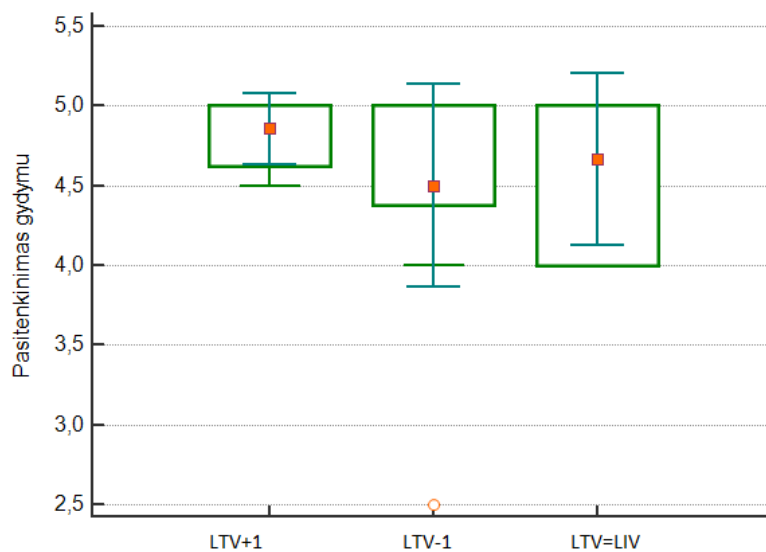
grupės $3,96 \pm 0,92$ balo. Reikšmingo grupių *bendros savijautos* vertinimo skirtumo nenustatyta, $p = 0,47$ (5.9.2.4 pav.).

5.9.2.4 pav. *Pacientų išvaizdos palyginimas po operacijos pagal „paliesto slankstelio“ metodą*



Pagal *pasitenkinimo gydymu* (operaciniu) vertinimą pirmos grupės pacientai surinko $4,87 \pm 0,24$ balo, antros grupės pacientai $4,50 \pm 0,82$ balo, o trečios grupės $4,66 \pm 0,51$ balo. Reikšmingo skirtumo, lyginant pacientų grupių *pasitenkinimą gydymu*, nenustatyta, $p = 0,53$ (5.9.2.5 pav.).

5.9.2.5 pav. *Pacientų pasitenkinimo gydymu palyginimas po operacijos pagal „paliesto slankstelio“ metodą*



Visų pogrupių pacientų, kuriems pagal „paliesto slankstelio“ metodą stuburas buvo fiksuotas aukščiau LTV, *skausmo, funkcijos, išvaizdos, bendros savijautos bei pasitenkinimo gydymu* vertinimai skyrėsi mažesniu balu, tačiau šis skirtumas nebuvo statistiškai reikšmingas, $p > 0,05$.

Kadangi negauta reikšmingo skirtumo pacientams vertinant stuburo fiksacijos būdus pagal „paliesto slankstelio“ metodą, gyvenimo kokybę pabandėme įvertinti pagal nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimo progresavimą ir krūtinės poslinkį po 2 metų. Vertinant pacientus, kuriems buvo nustatytas NSJS progresavimas, bendras SRS klausimyno balas buvo $4,36 \pm 0,57$ ir $4,8 \pm 0,32$, kai NSJS progresavimo nebuvo nustatyta. Šis skirtumas nebuvo statistiškai reikšmingas, $p = 0,09$. Šios grupės pacientai savo *funkciją* po operacijos įvertino mažesniu balu, nors bendras balų skirtumas nebuvo statistiškai reikšmingas, $p = 0,06$. Pagal *skausmą, išvaizdą, bendrą savijautą ir pasitenkinimą gydymu* nefiksuoto stuburo iškrypimo progresavimo grupėse statistiškai reikšmingo skirtumo neradome, $p > 0,05$. Palyginome krūtinės poslinkio grupių pacientų gyvenimo kokybę. Nors bendras grupių balų skirtumas nebuvo statistiškai reikšmingas, $p = 0,1$, tačiau pacientai, kuriems nustatytas krūtinės poslinkis > 20 mm po 2 metų, *pasitenkinimą gydymu* įvertino mažesniu balu, negu tie, kuriems krūtinės poslinkio nebuvo nustatyta. Šis balų skirtumas buvo statistiškai reikšmingas, $p = 0,01$. Įvertinus SRS-LT klausimynu krūtinės poslinkio grupių pacientų gyvenimo kokybę pagal *funkciją, skausmą, išvaizdą, bendrą savijautą*, statistiškai reikšmingo skirtumo nenustatyta, $p > 0,05$.

5.10. Komplikacijos

Iš 73 tiriamųjų, operuotų dėl idiopatinės paauglių skoliozės, komplikacijų nustatyta 12 (16,4 proc.) pacientų. Septyniems (9,6 proc.) pacientams nustatytas apatinis dislokacijos fenomenas, iš jų pakartotinai operuoti 2 (2,7 proc.) po vienerių metų po pirminės operacijos. Atlikta nugarinė spondilodezė, pratęsiant stuburo fiksaciją vienu slanksteliu žemiau. Vienam (1,4 proc.) pacientui po 1,5 metų, konsultacijos metu atlikus viso stuburo rentgenogramą, nustatytas apatinio sraigto iš dešinės poveržlės atsisukimas ir strypo migracija. Šis pacientas taip pat operuotas pakartotinai. Operacijos metu pakeista nauja veržlė. Dviem pacientams nustatyta paviršinė odos ir poodžio žaizdos infekcija operacinio pjūvio viršutinėje dalyje, kuri taikant perrišimus sugijo antriniu būdu (5.10.1 lentelė). Neurologinių komplikacijų ar nugaros smegenų maišo pažeidimo tyrimo metu nebuvo.

5.10.1 lentelė . Komplikacijos ir jų dažnis tiriamose grupėse

| Komplikacijos | Pacientų skaičius |
|---------------------------------|--------------------------|
| n = 12 (16,4 %) | |
| Apatinis dislokacijos fenomenas | 7 (9,6 %) |
| Pakartotinės operacijos | 3 (4,1 %) |
| Paviršinė žaizdos infekcija | 2 (2,7 %) |

6. Rezultatų aptarimas

Niekas neabejoja, kad taisyklinga laikysena – žmogaus estetinė vertybė. Ji turi didelę reikšmę žmogaus išvaizdai ir savijautai. Išvaizda nėra svarbiausia žmogaus pasisekimo gyvenime sąlyga, bet nuo jos dažnai priklauso savojo Aš suvokimas, pasitikėjimas savimi. Tiesiog pats žmogus jaučiasi geriau, laisviau ir yra labiau patenkintas savimi. Taisyklinga laikysena yra ugdymo kultūros požymis bei geros sveikatos atspindys.

Prof. Eugenija Adaškevičienė

„Paliesto slankstelio“ metodika

Mūsų atliktas tyrimas – tai vienas iš pirmųjų perspektyvinių tyrimų, nagrinėjančių stuburo fiksacijos būdus pagal „paliesto slankstelio“ metodiką esant krūtinės stuburo dalies Lenke I tipo iškrypimui bei analizuojančių pooperacinius gydymo rezultatus. Atlikus literatūros analizę, retrospektyvinių studijų, kaip fiksuoti stuburo iškrypimą ir kokius orientyrus naudoti, yra daug. Straipsnių apie „paliesto slankstelio“ metodiką literatūroje yra tik keletas ir tai pakankamai nauja idiopatinės skoliozės chirurginio gydymo sąvoka. Qin, X ir kt. [117] atliko retrospektyvinę studiją, kurioje pacientai pagal „paliesto slankstelio“ metodiką buvo suskirstyti į dvi grupes. Iš 104 pacientų 23 (22,1 proc.) pacientams nustatytas nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimo progresavimas po operacijos. Nustatyta, kad tik fiksacija aukščiau „paliesto slankstelio“ reikšmingai prognozuoja nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimo progresavimą po operacijos. Lenke ir Harms tyrimų grupė SRS kongrese Prahoje 2016 metais patvirtino, kad „paliesto slankstelio“ kaip paskutinio fiksuoto slankstelio esant Lenke I ir II iškrypimo tipams pasirinkimas yra optimalus stebint pacientus 5 metų laikotarpiu po operacijos. Analizuojant Lenke I A iškrypimo tipą LIV+1 atstumas buvo gerokai didesnis pacientų grupėse, kai fiksacija atlikta aukščiau „paliesto slankstelio“. Šiame tyrime nagrinėjant Lenke IB ir C tipo iškrypimus, LIV+1 atstumas nuo centrinės kryžkaulio linijos reikšmingai nekito. Mūsų tyrime, lyginant grupes pagal

Lenke IA, B ir C tipo iškrypimus ir LIV+1 atstumą, statistiškai reikšmingo skirtumo nerasta, $p = 0,77$, $p = 0,8$ ir $p = 0,72$.

Lyginant stuburo fiksaciją pagal „paliesto slankstelio“ metodą grupėse ir LIV+1 atstumą, reikšmingo skirtumo taip pat nerasta, $p = 0,64$, $p = 0,13$, $p = 0,85$. Šie rezultatai buvo skirtingi negu Lenke ir Harms tyrimų grupės. Prognozuojant nefiksuoto pagal „paliesto slankstelio“ metodą stuburo juosmens iškrypimo progresavimą, taikyta logistinė regresija. Nustatėme, kad NSJS progresuoti, kai stuburo fiksacija atlikta aukščiau „paliesto slankstelio (antra grupė), ŠS yra 0,4 (95 % PI 0,1679-0,8374, $p = 0,02$).

Stuburo fiksacija ties „paliestu slanksteliu“. Korekcijos galimybės ir iškrypimo kitimas laikui bėgant.

Tiriamos pacientų grupės palygintos pagal stuburo iškrypimo korekciją. Kai stuburo fiksacija buvo baigta ties „paliestu slanksteliu“, stuburo juosmens dalies iškrypimo atkūrimas buvo 74,04 ($\pm 17,62$) procento. O fiksaciją atlikus žemiau „paliesto slankstelio“, stuburo juosmens iškrypimas atkurtas 65,65 ($\pm 18,68$) proc. o atlikus vienu slanksteliu aukščiau – 66,52 ($\pm 24,73$) procento. Klinikiniu požiūriu galime teigti, kad, baigus stuburo fiksaciją ties „paliestu slanksteliu“, stuburo juosmens iškrypimo korekcija yra didžiausia, nors statistiškai reikšmingo skirtumo tarp grupių nenustatyta, $p = 0,21$. Vertinant krūtinės dalies stuburo iškrypimą II ir III tyrimo etapo metu, mažiausiai korekcijos prarandama, kai stuburo fiksacija buvo baigta ties „paliestu slanksteliu“ ir vienu slanksteliu aukščiau „paliesto slankstelio“, tačiau reikšmingo skirtumo nenustatyta, $p = 0,31$. Juosmens dalies stuburo iškrypimo korekcijos II ir III tyrimo etapo metu prarandama 1 laipsnis, kai stuburo fiksacija baigta ties „paliestu slanksteliu“. Kai stuburo fiksacija atlikta žemiau „paliesto slankstelio“, prarandama 4 laipsniai korekcijos, okai stuburo fiksacija atlikta aukščiau „paliesto slankstelio“ – 3 laipsniai iškrypimo korekcijos. Klinikiniu požiūriu taip pat galima teigti, kad, atlikus stuburo fiksaciją ties „paliestu slanksteliu“, stuburo juosmens iškrypimo korekcijos praradimas yra mažiausias, nors statistiškai reikšmingo skirtumo tarp grupių nerasta, $p = 0,06$. Literatūros duomenų šia tema neradome.

Stuburo fiksacijos būdai ir nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimo progresavimas. Rizikos faktoriai ir prognozė

Mūsų tyrime iš 13 parametrų prieš operaciją išskirti 5 prognostiniai faktoriai, kurie labiausiai lemia nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimo progresavimą. Atlikome ROC testą ir nustatėme parametrų slenkstines reikšmes. Nefiksuotam stuburo juosmens iškrypimui progresuoti didžiausią įtaką daro amžius ≤ 13 metų (AUC 0,712, $p = 0,003$), kaulinė branda ≤ 3 (AUC 0,742, $p < 0,001$), kai LIV+1 atstumas nuo centrinės kryžkaulio linijos yra $> 20,75$ mm (AUC 0,69, $p = 0,017$), juosmens stuburo iškrypimo lankstumas ≤ 55 % (AUC 0,69, $p = 0,01$), krūtinės poslinkis ≤ 7 mm (AUC 0,67, $p = 0,02$). Praėjus 3–6 mėnesiams po operacijos iš 6 potencialių rizikos faktorių reikšmingai skyrėsi LIV+1 atstumas, LIV kampas ir stuburo juosmens iškrypimo atkūrimas. ROC testu apskaičiuotos slenkstinės reikšmės: LIV+1 atstumas $> 12,6$ mm (AUC 0,90, $p < 0,001$), LIV > 4 laipsniai (AUC 0,68, $p = 0,001$) ir stuburo juosmens iškrypimo atkūrimas ≤ 63 % (AUC 0,67, $p = 0,03$). Praėjus 2 metams po operacijos iš tų pačių 6 rizikos faktorių nustatyta, kad stuburo juosmens iškrypimas buvo $> 17,76$ laipsnio (AUC 0,71, $p = 0,004$) ir LIV kampas $> 4,5$ laipsnio, tai turėjo reikšmingą įtaką nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimui didėti. Naujausia 2016 metais Murhy ir kt. [80] atlikta retrospektyvinė studija, kurios metu krūtinės stuburo dalies I Lenke tipas lyginamas su fiksacijos būdais pagal „paliesto slankstelio“ metodiką. Iš 89 pacientų 27 (17 proc.) buvo nustatytas apatinis dislokacijos fenomenas. Autoriai nustatė, kad stuburo fiksacija, atlikta aukščiau „paliesto slankstelio“ (ŠS 3,63; $p = 0,01$), mažesnė kaulinė branda, kai Risser 0 prieš operaciją (ŠS 4,93; $p = 0,02$), ir kaklo 7 stuburo slankstelio ir jo atstumo nuo centrinės kryžkaulio linijos santykis prieš operaciją < 2 cm (ŠS 3,97; $p = 0,01$) turi reikšmingą įtaką nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimui didėti po operacijos. Mūsų tyrimo gauti rezultatai panašūs. Nustatėme, kad 2 grupės mažesnę kaulinę brandą turinčių pacientų, kai stuburo fiksacija buvo atlikta aukščiau „paliesto slankstelio“, LIV+1 atstumas po 2 metų po operacijos buvo $14,78 \pm 3,59$ mm. LIV+1 atstumas didesnę kaulinę brandą turinčių paauglių buvo tik $7,31 \pm 5,66$ mm. Šis skirtumas buvo statistiškai reikšmingas, $p = 0,005$.

Lyginant kaulinę brandą, LIV+1 atstumas pagal pasirinktą „paliesto slankstelio“ metodą, pirmos ir trečios grupės reikšmingai nekito, $p > 0,05$. Papildomai nustatėme, kad antros grupės pacientų, kai stuburo fiksacija atlikta vienu slanksteliu aukščiau „paliesto slankstelio“, LIV+1 atstumas, kai Risser 0, nuo $9,49 \pm 5,92$ mm po 2 metų padidėjo iki $19,22 \pm 3,01$ mm. Tokių pacientų buvo 7 (9,6 proc.) ir jiems nustatytas apatinis dislokacijos fenomenas.

Taikydami *stepwise* logistinės regresijos modelį nustatėme 3 prognostinius faktorius nefiksuotam stuburo juosmens iškrypimui po operacijos progresuoti: tai – kaulinė pacientų branda prieš operaciją, pirmo nefiksuoto slankstelio apačioje (LIV+1) atstumas nuo centrinės kryžkaulio linijos po 3–6 mėnesių ir kampas po paskutinio fiksuoto slankstelio (LIV) po 2 metų. Bendras šio logistinės regresijos modelio plotas po ROC kreive yra 0,95 ir Nagelkerke $R^2 = 0,7153$. Kai Risser 0 prieš operaciją, ŠS yra 68,03 (95 % PI 3,4325 -1348,3010, $p = 0,006$), LIV+1 atstumui nuo CSVL esant $>12,6$ mm po 3–6 mėnesių, ŠS yra 1,59 (95 % PI 1,2587-2,031, $p = 0,0001$) ir LIV kampui po 2 metų esant $> 4,5$ laipsnio, ŠS yra 1,31 (1,0265-1,6629, $p = 0,03$) nefiksuotam stuburo juosmens iškrypimui po operacijos progresuoti.

Apibendrinant reikia pasakyti, kad pacientų kaulinė branda prieš operaciją reikšmingiausiai prognozuoja nefiksuoto stuburo iškrypimą po operacijos.

Pečių juostos balansas pagal pasirinktą fiksacijos būdą

Watanabe ir kt. [96] išanalizavo faktorius, kurie turėtų įtakos pečių juostos disbalansui po operacijos esant krūtinės stuburo dalies Lenke I tipo iškrypimui. Tyrėjai pagal fiksaciją krūtininės dalies viršuje pacientus išskyrė pagal viršutinį pabaigos slankstelį (UEV). Pirmą grupę sudarė pacientai, kurie buvo fiksuoti aukščiau UEV, antra grupė – pacientai, fiksuoti ties UEV, ir trečia grupė – žemiau UEV. Raktikaulių kampas ir T1 pasvyrimas buvo pasirinkti pečių juostos balansui nustatyti po operacijos. Autoriai išvadose rašo, kad pečių juostos disbalansas dažniausiai pasitaiko tiems pacientams, kuriems atlikta didesnė skoliozės korekcija, ir teigė, kad pečių juostos disbalansas gali turėti įtakos nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimui progresuoti. Išlieka neaišku, pagal kokius parametrus pasirinktas stuburo fiksacijos aukštis. Mūsų tyrime yra

aiškiai nustatyta, pagal ką reikia pasirinkti stuburo fiksaciją viršuje. Visiems tyrime dalyvavusiems pacientams stuburo fiksacija atlikta ties viršutiniu „paliestu slanksteliu“. Nustatėme, kad raktikaulių kampas pagal pasirinktą stuburo fiksaciją visais tyrimo etapais reikšmingai nesiskyrė. Prieš operaciją $p = 0,77$, po 3–6 mėnesių $p = 0,32$ ir po 2 metų $p = 0,14$. Pečių juostos balansas reikšmingai nesiskyrė, kai NSJS progresavo ir esant krūtinės poslinkiui, $p > 0,05$.

Krūtinės poslinkis pagal pasirinktą fiksacijos būdą ir rizikos faktorių nustatymas

Mūsų tyrime apskaičiavome, ar krūtinės poslinkis skiriasi, taikant stuburo fiksaciją pagal „paliesto slankstelio“ metodą. Visais tyrimo etapais krūtinės poslinkis pagal pasirinktą stuburo fiksaciją reikšmingai nesiskyrė, prieš operaciją $p = 0,72$, 3–6 mėnesiai po operacijos $p = 0,26$. Dveji metai po operacijos bendras krūtinės poslinkio vidurkis, pasirenkant skirtingą stuburo fiksaciją, buvo $11,32 \pm 6,88$ mm, $p = 0,72$. Per kitą tyrimo etapą nustatėme rizikos faktorius, kurie turi įtakos krūtinės poslinkiui > 20 mm. Mūsų duomenimis, krūtinės stuburo iškrypimo viršūnės poslinkis nuo centrinės kryžkaulio linijos ir abiejų iškrypimų viršūnių atstumo nuo CSVL santykis prieš operaciją reikšmingai skyrėsi pogrupiuose pagal krūtinės poslinkį ($p = 0,025$ ir $p = 0,03$). II ir III tyrimo etapo metu reikšmingai skyrėsi stuburo balansas tiesinėje plokštumoje (T1-CSVL atstumas) ($p = 0,01$ ir $p < 0,01$). Neradome statistiškai reikšmingo skirtumo tarp stuburo juosmens iškrypimo korekcijos, $p = 0,79$, ir LIV+1 atstumo prieš operaciją, $p = 0,71$, krūtinės poslinkio pogrupiuose. Šie rezultatai skyrėsi nuo kitų autorių duomenų [113, 115]. Nustatėme vidutinio stiprumo, statistiškai reikšmingą tiesinį ryšį tarp krūtinės poslinkio ir stuburo balanso ($r = 0,5$, kai $p < 0,001$). Mūsų duomenys sutapo su Richards ir kt. [114] autorių duomenimis. Didėjant stuburo disbalansui tiesinėje plokštumoje, krūtinės poslinkis didėja. Krūtinės poslinkiui prognozuoti taikėme ROC testą ir logistinės regresijos modelį. Papildomai įtraukėme fiksacijos būdus pagal „paliesto slankstelio“ metodą. *Stepwise* metodu apskaičiavome, kad krūtinės poslinkiui atsirasti po operacijos, kai krūtininės dalies iškrypimo

viršūnės atstumas > 45 mm prieš operaciją, šansų santykis yra 1,04 (95 % PI 1,0065-1,0754, p = 0,019). T1-CSVL atstumui prieš operaciją esant > 19,69 mm šansų santykis krūtinės poslinkiui atsirasti > 20 mm yra 1,1 (95 % PI 1,0209-1,1955, p = 0,01), Nagelkerke R²= 0,2230.

Gyvenimo kokybės įvertinimas pagal „paliesto slankstelio“ metodą 2 metai po operacijos

Vienas iš pagrindinių idiopatinės paauglių skoliozės chirurginio gydymo tikslų tampa pacientų išvaizda ir gyvenimo kokybė po operacijos. Nuo tada, kai atsirado klausimynai su sveikata susijusiai gyvenimo kokybei vertinti, galima geriau suprasti gydymo efektyvumą vertinant gyvenimo kokybę prieš gydymą ir po skoliozės gydymo. Pagrindinis originalaus Skoliozės tyrimų asociacijos (SRS) klausimyno, sukurto Haher ir kt. [119], tikslas buvo sukurti paprastą, skoliozei specifišką klausimą, stebėti gydymo efektyvumą, vertinant paciento gyvenimo kokybę. Originalus SRS turėjo nemažai trūkumų įvairiose klausimų domenuose, todėl buvo modifikuotas ir sukurtas naujas Skoliozės tyrimų asociacijos 22 (SRS-22) klausimynas, kurio tikslai buvo įvertinti idiopatine skolioze sergančių pacientų medicininę būklę, nustatyti paciento savęs vertinimą, taip pat įvertinti chirurginio gydymo rezultatus [120, 121]. Pirmą kartą SRS-22 klausimynas sukurtas JAV anglų kalba kalbantiems asmenims. Pagrindiniai šio klausimyno pranašumai – patikimumas, pagrįstumas ir atsakas į chirurginį skoliozės gydymą. Šie psichometriniai rodikliai nulėmė tai, kad šis klausimynas dabar yra plačiai naudojamas šalyse, kur kalbama anglų kalba [122, 123]. Dėl SRS-22 klausimyno akivaizdaus populiarumo pradėti tarpnacionaliniai ir tarpkultūriniai adaptacijos tyrimai įvairiose šalyse, įvairiomis kalbomis. Lietuvoje nėra nė vieno tinkamo klausimyno skolioze sergančių asmenų su sveikata susijusiai gyvenimo kokybei vertinti. Parengta SRS-22LT versija, atitinkanti kalbinius ir kultūrinius pritaikymo reikalavimus. Nustatytas SRS-22 patikimumo koeficientas Cronbach'o alfa = 0,900. SRS-22-LT gali būti naudojamas skolioze sergančių ir lietuviškai kalbančių pacientų su sveikata susijusiai gyvenimo kokybei vertinti. Mūsų tyrime įvertinus paauglių gyvenimo kokybę po 2 metų pagal stuburo fiksacijos būdus („paliesto

slankstelio“ metodą) statistiškai reikšmingo skirtumo grupėse pagal nugaros funkciją ($p = 0,46$), skausmą ($p = 0,07$), išvaizdą ($p = 0,62$), bendrą savijautą ($p = 0,47$) bei pasitenkinimą gydymu ($p = 0,53$) nerasta. Įvertinome gyvenimo kokybę tų pogrupių pacientų, kuriems buvo nustatytas nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimo progresavimas ir krūtinės poslinkis. *Pasitenkinimą gydymu* įvertino mažesniu balu tie, kuriems buvo nustatytas krūtinės poslinkis praėjus dviem metams po operacijos. Balų skirtumas buvo statistiškai reikšmingas, $p = 0,01$. Įvertinus pagal SRS-LT klausimyną pogrupiams priskirtų pacientų gyvenimo kokybę (pagal funkciją, skausmą, išvaizdą, bendrą savijautą), statistiškai reikšmingo skirtumo nenustatyta, $p > 0,05$.

Įvertinę tyrimo rezultatus ir apibendrinami diskusiją galime teigti, kad automatinio matavimo rezultatai, teisingai parinkus matavimo taškų koordinates, yra labai tikslūs, atliekami momentaliai ir mažai priklauso nuo tyrėjo patirties. Numatome sukurti trimatį parametrizuotą bendrinį stuburo modelį, kuris leistų sumažinti diagnostikai reikalingos apšvitos jonizuojančiąja spinduliuote kiekį bei modeliuoti taikytinų gydymo metodų efektyvumą ir tikslumą. Stuburo fiksacijos pasirinkimas „paliesto slankstelio“ metodu yra paprastas ir efektyvus. Stuburo fiksacijos pasirinkimas tiek viršutinėje, tiek apatinėje stuburo iškrypimo dalyje ties „paliestu slanksteliu“ klinikiu požiūriu labiausiai koreguoja ir stabiliausiai išlaiko juosmens iškrypimą po operacijos bei neturi įtakos nefiksuoto stuburo juosmens iškrypimui progresuoti ir krūtinės poslinkiui atsirasti po operacijos.

Pasirinktas „paliesto slankstelio“ fiksacijos būdas neturi reikšmingos įtakos gyvenimo kokybei po operacijos.

Tyrimo trūkumai

Mūsų tyrimas turi keletą trūkumų. *Pirma*, tyrimo imtis pakankama stuburo fiksacijos būdams pagal „paliesto slankstelio“ metodiką palyginti, tačiau komplikacijoms ir gyvenimo kokybei įvertinti reikia didesnės apimties tyrimo. *Antra*, vertinant gyvenimo kokybę, reikėtų pacientus palyginti prieš operaciją. Tada būtų galima objektyviau vertinti pooperacinius chirurginio gydymo rezultatus. *Trečia*, nors gydant skoliozę daugiausia dėmesio skiriama stuburo balansui tiesinėje plokštumoje, tačiau kifožės ir lordozės matavimai galėtų suteikti daugiau informacijos apie „paliesto slankstelio“ metodą planuojant skoliozės chirurginį gydymą. *Ketvirta*, kaulinės brandos vertinimas pagal Risser išlieka populiarus ir yra pagrindinis mūsų klinikoje, tačiau, vertinant kaulinį amžių prieš operaciją, reikėtų pradėti naudoti Sanders kaulinio amžiaus nustatymo pagal kairės plaštakos epifizijų zonas būdą [124].

IŠVADOS

1. Sukurtas stuburo ligų atpažinimo modulis palengvina skoliozės diagnostiką ir pagerina rezultatų vertinimo objektyvumą.
2. Stuburo fiksacija ties „paliestu slanksteliu“ yra optimali stuburo fiksacija.
3. Mažesnė pacientų kaulinė branda prieš operaciją didina tikimybę nefiksuotam stuburo juosmens iškrypimui po operacijos progresuoti.
4. Krūtinės poslinkis didėja, jei yra didesnis krūtinės iškrypimo viršūnės poslinkis ir stuburo disbalansas tiesinėje plokštumoje.
5. Gyvenimo kokybė, naudojant skirtingus fiksacijos būdus pagal „paliesto slankstelio“ metodą, nesiskiria praėjus dviem metams po operacijos.

METODINĖS REKOMENDACIJOS

1. Norint atlikti stuburo matavimus ir planuojant stuburo operaciją, rekomenduojame naudotis stuburo modelio atpažinimo programa.
2. Įvertinus prognostinius rizikos faktorius, fiksaciją galima pabaigti aukščiau „paliesto slankstelio“ ir tokiu būdu išsaugoti daugiau nefiksuotų slankstelių.
3. Esant mažesnei pacientų kaulinei brandai prieš operaciją išlieka tikimybė intensyviai augti stuburui ir progresuoti nefiksuotam stuburo juosmens iškrypimui, todėl stuburo fiksaciją būtina pabaigti ties „paliestu slanksteliu“.

PUBLIKACIJŲ SĄRAŠAS

Disertacijos tema publikuotų darbų sąrašas

1. Giedrius Bernotavičius, Kęstutis Saniukas, Vainius Rakauskas, Margarita Malceva. *Idiopatinės paauglių skoliozės pooperaciniai rezultatai atliekant pedikulinę fiksaciją sraigtais. Postoperative results of posterior spondylodesis with pedicular screws in adolescent idiopathic scoliosis.* ISSN 1392–0995, ISSN 1648–9942 (online) <http://www.chirurgija.lt> Lietuvos chirurgija, Lithuanian Surgery. 2013, 12 (4), p. 212–219.
2. R. Markauskas, A. Juozapavicius, K. Saniukas, G. Bernotavicius. *The Recognition and Modelling of a Backbone and its Deformity.* Nonlinear Analysis: Modelling and Control (IF 1,075). 2014, 19(1), p. 55–66.
3. Giedrius Bernotavičius, Kęstutis Saniukas, Justina Vaičiulėnaitė, Vainius Rakauskas. *Idiopatinės skoliozės pooperacinės korekcijos priklausomybė nuo fiksavimo būdo.* Medicinos teorija ir praktika. 2014, 20 (2).
4. Giedrius Bernotavičius, Kęstutis Saniukas, Justina Vaičiulėnaitė, Vyktintas Sabaliauskas. *Implant and spinal mobility influence on the spinal curvature correction in adolescent idiopathic Lenke I type scoliosis. Implantų ir stuburo mobilumo įtaka stuburo iškrypimo korekcijai sergant jaunatvine idiopatine I tipo Lenke skolioze.* ISSN 1392–0995, ISSN 1648–9942 (online) <http://www.chirurgija.lt> Lietuvos chirurgija, Lithuanian Surgery. 2015, 14 (2), p. 97–104.
5. Kęstutis Saniukas, Giedrius Bernotavičius, Irena Karmonaitė, Rimantas Zagorskis. *Reliability and Validity of Adapted Lithuanian Version of Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) Questionnaire.* Laboratorinė medicina. 2016, t. 18, Nr. 2, p. 73–77.
6. Kęstutis Saniukas, Giedrius Bernotavičius, Irena Karmonaitė, Rimantas Zagorskis. *RADIOGRAPHIC PARAMETERS OF SPINE CORONAL PLANE BEFORE AND AFTER THE SURGICAL ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS CORRECTION.* Medicinos teorija ir praktika. 2016, t. 22, Nr. 2.

Kitos publikacijos

Giedrius Bernotavičius, Kęstutis Saniukas, Irena Karmonaitė, Rimantas Zagorskis. *Superior mesenteric artery syndrome.* ACTA MEDICA LITUANICA. 2016, Vol. 23, No. 3, p. 155–164.

Disertacijos tema skaityti pranešimai

1. Prognostic risk factors for adding- on in Lenke IA Adolescent idiopathic scoliosis (AIS). XIV Conference Association of Baltic Pediatric Surgeons. 2016 m. gegužės 5–8 d. Tartu. Estija. Skaitytas žodinis pranešimas.
2. Stuburo balanso optimizavimas ir klinikinis vertinimas po chirurginio idiopatinės paauglių skoliozės gydymo. Lietuvos ortopedų traumatologų draugijos suvažiavimastema: „Infekcija ortopedijoje“ , 2016 m. gegužės 13–14 dienomis. Palanga. Lietuva. Skaitytas žodinis pranešimas.
3. Coronal balance optimization and clinical evaluation after surgical treatment of idiopathic adolescent scoliosis. NSDS Meeting. Nordic Spinal Deformity Society. 2016 m. rugpjūčio 25–27 d. Naatali. Suomija. Skaitytas žodinis pranešimas.

Kiti skaityti pranešimai

1. Giedrius Bernotavičius „Skoliozė ir jos gydymas“. Mokslinė-praktinė konferencija „Stuburo ir dubens srities problemos bei jų sprendimo būdai“. 2016 m. balandžio 15 d. Vilniaus kolegija. Vilnius. Skaitytas žodinis pranešimas.
2. Giedrius Bernotavičius „Skoliozės gydymas. Ar reikia operuoti?“. Mokslinė- praktinė konferencija „Komplikacijos vaikų ortopedijoje“ 2016 m. spalio 28 d. Vaikų ligoninė, viešosios įstaigos Vilniaus universiteto ligoninės Santariškių klinikų filialas. Skaitytas žodinis pranešimas.
3. Giedrius Bernotavičius „Skoliozės operacinis gydymas, gydymo rezultatai“. Mokslinė- praktinė konferencija „Idiopatinės skoliozės diagnostikos ir gydymo aktualijos“. 2016 m. lapkričio 4 d. Gemma. Vilnius. Skaitytas žodinis pranešimas.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Luque ER. Segmental spinal instrumentation for correction of scoliosis. *Clin Orthop Relat Res.* 1982; 163: p. 192–198.
2. Lenke LG, Betz RR, Harms J, Bridwell KH, Clements DH, Lowe TG, Blanke K. Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am* 2001; 83-A(8): p. 1169–1181.
3. McCall RE1, Bronson W Criteria for selective fusion in idiopathic scoliosis using Cotrel-Dubousset instrumentation. *J Pediatr Orthop* 1992; 12(4): p. 475–479.
4. Lenke LG, Edwards CC 2nd, Bridwell KH. The Lenke classification of adolescent idiopathic scoliosis: how it organizes curve patterns as a template to perform selective fusions of the spine. *Spine (Phila Pa 1976)* 2003; 28: p. 199–207.
5. Potter BK, Rosner MK, Lehman RA Jr, Polly DW Jr, Schroeder TM, Kuklo TR. Reliability of end, neutral, and stable vertebrae identification in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005; 30(14): p. 1658–1663.
6. Lenke LG, Betz RR, Harms J, Bridwell KH, Clements DH, Lowe TG, Blanke K. Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am* 2001; 83- A(8): p. 1169–1181.
7. Crawford CH 3rd, Lenke LG, Sucato DJ, Richards BS 3rd, Emans JB, Vitale MG, Erickson MA, Sanders JO. Selective thoracic fusion in Lenke 1C curves: prevalence and criteria. *Spine (Phila Pa 1976)* 2013; 38(16): p.1380–1385.

8. Wang Y1, Bünger CE, Zhang Y, Wu C, Li H, Hansen ES. Distal adding-on in Lenke 1A scoliosis: how to more effectively determine the onset of distal adding-on. *Spine (Phila Pa 1976)* 2013; 38(6): p. 490–495.
9. Matsumoto M, Watanabe K, Hosogane N, Kawakami N, Tsuji T, Uno K, Suzuki T, Ito M, Yanagida H, Yamaguchi T, Minami S, Akazawa T. Postoperative distal adding-on and related factors in Lenke type 1A curve. *Spine (Phila Pa 1976)* 2013; 38(9): p. 737–44.
10. Tarpada SP, Morris MT, Burton DA. Spinal fusion surgery: A historical perspective. *J Orthop* 2016;14(1): p. 134–136.
11. John P. Kostuik, MD, FRCS. The History of Spinal Deformity. *Spine deformity* 2015; 3(5): p. 417–425.
12. Hasler CC. A brief overview of 100 years of history of surgical treatment for adolescent idiopathic scoliosis. *J Child Orthop* 2013; 7(1): p. 57–62.
13. Gioia G, Dubousset J, M'Rabet. A Treatment of adolescent scoliosis by the Cotrel- Dubousset method. *Ital J Orthop traumatology* 1987; 13(4): p. 509–516.
14. Raphael D Adobor, Silje Rimeslatten, Harald Steen and Jens Ivar Brox. School screening and point prevalence of adolescent idiopathic scoliosis in 4000 Norwegian children aged 12 years adolescent idiopathic scoliosis. *Scoliosis* 2011; 6:23.
15. Kamtsiuris P, Atzpodien K, Ellert U, Schlack R, Schlaud M. Prevalence of somatic diseases in German children and adolescents. Results of the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2007; 50(5–6) : p. 686–700.
16. Suh SW, Modi HN, Yang JH, Hong JY. Idiopathic scoliosis in Korean schoolchildren: a prospective screening study of over 1 million children. *Eur Spine J* 2011; 20(7): p. 1087–1094.

17. Nery LS, Halpern R, Nery PC, Nehme KP, Stein AT. Prevalence of scoliosis among school students in a town in southern Brazil. *Sao Paulo Med J.* 2010; 128(2): p. 69–73.
18. Daruwalla JS, Balasubramaniam P, Chay SO, Rajan U, Lee HP. Idiopathic scoliosis. Prevalence and ethnic distribution in Singapore schoolchildren. *J Bone Joint Surg* 1985; 67(2): p. 182–184.
19. Cilli K, Tezeren G, Tas, T, Bulut O, Oztu"rk H, Oztemur Z, Unsaldi T. School screening for scoliosis in Sivas, Turkey. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2009; 43(5): p. 426–430.
20. Soucacos PN, Soucacos PK, Zacharis KC, Beris AE, Xenakis TA. School-screening for scoliosis. A prospective epidemiological study in northwestern and central Greece. *J Bone Joint Surg Am.* 1997; 79(10): p. 1498–1503.
21. Ratahi ED, Crawford HA, Thompson JM, Barnes MJ. Ethnic variance in the epidemiology of scoliosis in New Zealand. *J Pediatr Orthop* 2002; 22(6): p.784–787.
22. Carter OD, Haynes S. Prevalence rates for scoliosis in US adults: results from the first national health and nutrition examination survey. *Int J Epidemiol* 1987; 16: p. 537–544.
23. Markus Rafael Konieczny, Husseyin Senyurt, Rudiger Krauspe. Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. *J Child Orthop* 2013; 7: p. 3–9.
24. Miller NH. Idiopathic scoliosis: cracking the genetic code and what does it mean? *J Pediatr Orthop* 2011; 31:1: p. 49–52.
25. Staub H. Eine skoliotikerfamilie. Ein Betrag zur Frage der kongenitalen Skoliose und der Hereditat der Skoliosen. *Z Orthop Chir.*, 1922; 43: p.1–20.

26. Andersen MO, Thomsen K et al. Adolescent idiopathic scoliosis in twins: a population-based survey. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2007; 32(8): p. 927–930.
27. Wise CA, Gao X et al. Understanding genetic factors in idiopathic scoliosis, a complex disease of childhood. *Curr Genomics* 2008; 9(1): p. 51–59.
28. Wynne-Davies R. Infantile idiopathic scoliosis. Causative factors, particularly in the first six months of life. *J Bone Joint Surg Br* 1975; 57(2): p. 138–141.
29. Miller NH, Justice CM et al. Identification of candidate regions for familial idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005; 30(10): p. 1181–1187.
30. Karol LA . Effectiveness of bracing in male patients with idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2001; 26(18): p. 2001–2005.
31. Clough M, Justice CM et al. Males with familial idiopathic scoliosis: a distinct phenotypic subgroup. *Spine (Phila Pa 1976)* 2010; 35(2): p. 162–168.
32. Marosy B, Justice CM et al. Identification of susceptibility loci for scoliosis in FIS families with triple curves. *Am J Med Genet A* 2010; 152A(4): p. 846–855.
33. Ogilvie JW, Braun J et al. The search for idiopathic scoliosis genes. *Spine (Phila Pa 1976)* 2006; 31(6): p. 679–681.
34. Sharma S, Gao X et al. Genome-wide association studies of adolescent idiopathic scoliosis suggest candidate susceptibility genes. *Hum Mol Genet.* 2011; 20(7): p. 1456–1466.
35. Ogilvie JW . Update on prognostic genetic testing in adolescent idiopathic scoliosis (AIS). *J Pediatr Orthop.* 2011; 31(1): p. 46–48.

36. Machida M, Dubousset J et al. Role of melatonin deficiency in the development of scoliosis in pinealectomised chickens. *J Bone Joint Surg Br.* 1995; 77(1): p. 134–138.
37. Kono H, Machida M et al. Mechanism of osteoporosis in adolescent idiopathic scoliosis: experimental scoliosis in pinealectomized chickens. *J Pineal Res.* 2009; 51(4): p. 387–393.
38. Machida M, Dubousset J et al. Serum melatonin levels in adolescent idiopathic scoliosis prediction and prevention for curve progression—a prospective study. *J Pineal Res.* 2009; 46(3): p. 344–348.
39. Moreau A, Akoume Ndong MY et al. Molecular and genetic aspects of idiopathic scoliosis. Blood test for idiopathic scoliosis. *Orthopade* 2009;38(2) p. 114–116, 118–121.
40. Kindsfater K, Lowe T et al. Levels of platelet calmodulin for the prediction of progression and severity of adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am* 76(8): p. 1186–1192.
41. Lowe T, Lawellin D et al. Platelet calmodulin levels in adolescent idiopathic scoliosis: do the levels correlate with curve progression and severity? *Spine (Phila Pa 1976)* 2002; 27(7): p. 768–775.
42. Vermot J, Pourquie O. Retinoic acid coordinates somitogenesis and left-right patterning in vertebrate embryos. *Nature* 2005; 435(7039): p. 215–220.
43. Vilhais-Neto GC, Maruhashi M et al. Rere controls retinoic acid signalling and somite bilateral symmetry. *Nature* 2010; 463(7283): p. 953–957.
44. Drevelle X, Dubousset J et al. Analysis of the mechanisms of idiopathic scoliosis progression using finite element simulation. *Stud Health Technol Inform* 2008; 140: p. 85–89.

45. Drevelle X, Lafon Y et al. Analysis of idiopathic scoliosis progression by using numerical simulation. *Spine (Phila Pa 1976)* 2010; 35(10): p. 407–412.
46. Hadley-Miller N, Mims B et al. The potential role of the elastic fiber system in adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am.* 1994; 76(8): p. 1193–1206.
47. Meyer C, Cammarata E et al. Why do idiopathic scoliosis patients participate more in gymnastics? *Scand J Med Sci Sports* 2006; 16(4): p. 231–236.
48. Hadley-Miller N, Mims B et al. The potential role of the elastic fiber system in adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am.* 1994; 76(8): p. 1193–1206.
49. Chu WC, Man GC et al. A detailed morphologic and functional magnetic resonance imaging study of the craniocervical junction in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2007; 32(15): p. 1667–1674.
50. Chu WC, Lam WW et. Relative shortening and functional tethering of spinal cord in adolescent idiopathic scoliosis?: study with multiplanar reformat magnetic resonance imaging and somatosensory evoked potential. *Spine (Phila Pa 1976)* 2006; 31(1): p. 19–25.
51. Porter RW. Idiopathic scoliosis: the relation between the vertebral canal and the vertebral bodies. *Spine (Phila Pa 1976)* 2000; 11: p. 1360–1366.
52. Porter RW. Can a short spinal cord produce scoliosis? *Eur Spine J* 2001; 10(1): p 2–9.
53. Liu T, Chu WC et al. MR analysis of regional brain volume in adolescent idiopathic scoliosis: neurological manifestation of a systemic disease. *J Magn Reson Imaging* 2008; 27(4): p. 732–736.

54. Gauchard GC, Lascombes P et al. Influence of different types of progressive idiopathic scoliosis on static and dynamic postural control. *Spine (Phila Pa 1976)* 2001; 26(9): p. 1052–1058.
55. Meyer C, Haumont T et al. The practice of physical and sporting activity in teenagers with idiopathic scoliosis is related to the curve type. *Scand J Med Sci Sports* 2008; 18(6): p. 751–755.
56. Wiener-Vacher SR, Mazda K. Asymmetric otolith vestibulo-ocular responses in children with idiopathic scoliosis. *J Pediatr* 1998; 132(6): p. 1028–1032.
57. Mallau S, Bollini G et al. Locomotor skills and balance strategies in adolescents idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2007; 32(1): p. 14–22.
58. Lambert FM, Malinvaud D et al. Vestibular asymmetry as the cause of idiopathic scoliosis: a possible answer from Xenopus. *J Neurosci* 2009; 29(40): p. 12477–12483.
59. Grossman TW, Mazur JM, Cummings RJ. An evaluation of the Adams forward bend test and the scoliometer in a scoliosis school screening setting. *J Pediatr Orthop* 1995;15(4): p. 535–538.
60. Petros Patias¹, Theodoros B Grivas , Angelos Kaspiris , Costas Aggouris , Evangelos Drakoutos. A review of the trunk surface metrics used as Scoliosis and other deformities evaluation indices. *Scoliosis* 2010; 5: p.12.
61. Balg, Frederic MD; Juteau, Mathieu; Theoret, Chantal MD; Svtelis, Amy PhD; Grenier, Guillaume PhD. Validity and Reliability of the iPhone to Measure Rib Hump in Scoliosis. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 2014; 34(8): p. 774–779.

62. Th eroux J, Le May S, Hebert JJ, Labelle H. Back Pain Prevalence is Associated with Curve-type and Severity in Adolescents with Idiopathic Scoliosis: A Cross-sectional Study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2016 Nov 18. [Epub ahead of print]
63. Lonstein JE, Carlson JM. The prediction of curve progression in untreated idiopathic scoliosis during growth. *J Bone Joint Surg Am*. 1984; 66(7): p.1061–1071.
64. Alain Dimeglio, Federico Canavese. Progression or not progression? How to deal with adolescent idiopathic scoliosis during puberty. *J Child Orthop*. 2013; 7: p.43–49.
65. Iris Busscher, Frits Hein Wapstra, Albert G Veldhuizen. Predicting growth and curve progression in the individual patient with adolescent idiopathic scoliosis: design of a prospective longitudinal cohort study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2010; 11: p. 93.
66. Lonstein JE, Carlson JM. The prediction of curve progression in untreated idiopathic scoliosis during growth. *J Bone Joint Surg Am*. 1984; 66(7): p.1061–1071.
67. Weinstein SL, Dolan LA, Spratt KF, Peterson KK, Spoonamore MJ, Ponseti IV. Health and function of patients with untreated idiopathic scoliosis: a 50-year natural history study. *JAMA*. 2003; 289(5): p. 559–567.
68. Stefano Negrini, Angelo G Aulisa, Lorenzo Aulisa, Alin B Circo, et al . 2011 SOSORT guidelines: Orthopaedic and Rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis*. 2012; 7: Published online
69. Weinstein SL, Dolan LA, Wright JG, Dobbs MB. Design of the Bracing in Adolescent Idiopathic Scoliosis Trial (BrAIST). *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013; 38(21): p.1832–1841.

70. Cindy L. Marti , Steven D. Glassman, Patrick T. Knott , Leah Y. Carreon and Michael T. Hresko. Scoliosis Research Society members attitudes towards physical therapy and physiotherapeutic scoliosis specific exercises for adolescent idiopathic scoliosis. *Scoliosis* 2015; 10: p. 16.
71. Patel PN, Upasani VV, Bastrom TP, Marks MC, Pawelek JB, Betz RR, Lenke LG, Newton PO. Spontaneous lumbar curve correction in selective thoracic fusions of idiopathic scoliosis: a comparison of anterior and posterior approaches. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008; 33(10): p. 1068–1073.
72. Se-Il Suk , Jin-Hyok Kim, Sung-Soo Kim, Dong-Ju Lim. Pedicle screw instrumentation in adolescent idiopathic scoliosis (AIS). *Eur Spine J*. 2012; 21: p. 13–22.
73. Potter BK, Rosner MK, Lehman RA Jr, Polly DW Jr, Schroeder TM, Kuklo TR. Reliability of end, neutral, and stable vertebrae identification in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005; 30(14): p. 1658–1663.
74. Schlechter J, Newton P , Upasani V, e t al. Risk factors for distal adding-on identified: what to watch out for. *Am Assoc Orthop Surg Ann Meeting* 2009; p. 130.
75. Sponseller PD, Betz R, Newton PO, Lenke LG, Lowe T, Crawford A, Sucato D, Lonner B, Marks M, Bastrom T; Harms Study Group Differences in curve behavior after fusion in adolescent idiopathic scoliosis patients with open triradiate cartilages. *Spine (Phila Pa 1976)* 2009; 34(8): p. 827–831.
76. Crawford CH 3rd, Lenke LG, Sucato DJ, Richards BS 3rd, Emans JB, Vitale MG, Erickson MA, Sanders JO *Spine (Phila Pa 1976)*. Selective thoracic fusion in Lenke 1C curves: prevalence and criteria. 2013; 38(16): p. 1380–1385.

77. Lehman Jr RA, Lenke LG, Keeler KA, et al. Operative treatment of adolescent idiopathic scoliosis with posterior pedicle screw-only constructs: minimum three-year follow-up of one hundred fourteen cases. *Spine* 2008; 33(14): p. 1598–1604.
78. Cho RH, Yaszay B, Bartley CE, et al. Which Lenke 1A curves are at the greatest risk for adding-on and why? *Spine* 2012; 37(16): p. 1384–1390.
79. Yang C, et al. Adding-on Phenomenon After Surgery in Lenke Type 1, 2 Adolescent Idiopathic Scoliosis: Is it Predictable? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2016 [Epub ahead of print]
80. Murphy JS, et al. Predictors of Distal Adding-On in Thoracic Major Curves with AR Lumbar Modifiers. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2016 [Epub ahead of print]
81. Dubousset J, Cotrel Y. CD-instrumentation in the treatment of spinal deformities. *Orthopade* 1989; 18: p. 118–127.
82. Yilmaz G and all. Comparative Analysis of Hook, Hybrid, and Pedicle Screw Instrumentation in the Posterior Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis. *J Pediatr Orthop* 2012; 32: p. 490–499.
83. Di Silverstre M, Bakaloudis G, Lolli F, et al. Posterior fusion only for thoracic adolescent idiopathic scoliosis of more than 80 degrees: pedicle screws versus hybrid instrumentation. *Eur Spine J*. 2008; 17: p. 1336–1349.
84. Crostelli M. Treatment of severe scoliosis with posterior-only approach arthrodesis and all-pedicle screw instrumentation. *Eur Spine J* 2013.
85. Sun L et all. Bilateral apical vertebral derotation technique by vertebral column manipulation compared with vertebral coplanar alignment technique in the correction of Lenke type 1 idiopathic scoliosis. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2013; 14: p. 175.

86. Suk SI, et al. Selective thoracic fusion with segmental pedicle screw fixation in the treatment of thoracic idiopathic scoliosis: more than 5-year follow-up. *Spine (Phila Pa 1976)*; 2005; 30: p. 1602–1609.
87. Jaquith B et al. Screws versus hooks: implant cost and deformity correction in adolescent idiopathic scoliosis. *J Child Orthop*. 2012; 6: p.137–143.
88. Akazawa T. Rod fracture after long construct fusion for spinal deformity: clinical and radiographic risk factors. *J Orthop Sci*; 2013.
89. Li Y et al. Surgical site infection after pediatric spinal deformity surgery. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2012; 5: p. 111–119.
90. Baghdadi Y. Complications of Pedicle Screws in Children 10 Years or Younger. A Case Control Study. *Spine* 2013; 38: p. 386– 393.
91. Seo H. Non-neurologic complications following surgery for scoliosis. *Korean J Anesthesiol*. 2013; 64(1): p. 40–46.
92. Dobbs MB et al. Selective posterior thoracic fusions for adolescent idiopathic scoliosis: comparison of hooks versus pedicle screws. *Spine (Phila Pa 1976)* 2006; 31: p. 2400–2404.
93. Kim YJ et al. Comparative analysis of pedicle screw versus hook instrumentation in posterior spinal fusion of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004; 29: p. 2040–2048.
94. Storer SK et al. Correction of adolescent idiopathic scoliosis using thoracic pedicle screw versus hook constructs. *J Pediatr Orthop*, 25: p. 415–419.
95. Karatoprak O et al. Comparative analysis of pedicle screw versus hybrid instrumentation in adolescent idiopathic scoliosis surgery. *Int Orthop*. 2008; 32: p. 523–528.

96. Matsumoto M, Watanabe K, Kawakami N, Tsuji T, Uno K, Suzuki T, Ito M, Yanagida H, Minami S, Akazawa T. Postoperative shoulder imbalance in Lenke Type 1A adolescent idiopathic scoliosis and related factors. *BMC Musculoskelet Disord* 2014; 15: p. 366.
97. Clements DH, Betz RR, Newton PO, Rohmiller M, Marks MC, Bastrom T. Correlation of scoliosis curve correction with the number and type of fixation anchors. *Spine (Phila Pa 1976)* 2009; 34(20): p. 2147–50.
98. Helgeson MD, Shah SA, Newton PO, Clements DH 3rd, Betz RR, Marks MC, Bastrom T; Harms Study Group. Evaluation of proximal junctional kyphosis in adolescent idiopathic scoliosis following pedicle screw, hook, or hybrid instrumentation. *Spine (Phila Pa 1976)* 2010; 35(2): p.177–181.
99. Trobisch PD1, Samdani AF, Pahys JM, Cahill PJ. Postoperative trunk shift in Lenke 1 and 2 curves: how common is it? and analysis of risk factors. *Eur Spine J.* 2011; 20(7): p. 1137–1140.
100. John M.Hicks, MD, AMIT Singla, MD, Francis H. Shen, MD, and Vincent Arlet, MD. Complications of Pedicle Screw Fixation Scoliosis Surgery. *Spine* 2010; 35(11): p. 465–470.
101. Kim YJ, Lenke LG, Bridwell KH et al. Free hand pedicle screw placement in the thoracic spine: is it safe? *Spine (Phila Pa 1976)* 2004; 29: p. 333–342.
102. Jaquith B et al. Screws versus hooks: implant cost and deformity correction in adolescent idiopathic scoliosis. *J Child Orthop* 2012; 6: p. 137–143.
103. Nilsson U, Lundgren KD. Long-term prognosis in idiopathic scoliosis. *Acta Orthop Scand.* 1968; 39: p. 456–465.
104. Nachemson A. A long term follow-up study of non-treated scoliosis. *Acta Orthop Scand.* 1968; 39: p. 466–476.

105. Weinstein SL, Dolan LA, Spratt KF, Peterson KK, Spoonamore MJ, Ponseti IV: Health and function of patients with untreated idiopathic scoliosis: A 50 year natural history study. *JAMA* 2003; 289: p. 559–567.
106. Simony A, Hansen EJ, Carreon LY, Christensen SB, Andersen MO. Health-related quality-of-life in adolescent idiopathic scoliosis patients 25 years after treatment. *Scoliosis* 2015; 10: p. 22.
107. Ward WT, Friel NA, Kenkre TS, Brooks MM, Londino JA, Roach JW. SRS-22r Scores in Non-Operated Adolescent Idiopathic Scoliosis Patients with Curves Greater than Forty Degrees. *Spine (Phila Pa 1976)* 2016 Dec 2. [Epub ahead of print]
108. Danielsson AJ, Hasserius R, Ohlin A, Nachemson AL. Health-related quality of life in untreated versus brace-treated patients with adolescent idiopathic scoliosis: a long-term follow-up. *Spine (Phila Pa 1976)* 2010; 35(2): p.199–205.
109. Grauers A, Möller H, Abbott A, Gerdhem P. Adolescents with and without idiopathic scoliosis have similar self-reported level of physical activity: a cross-sectional study. *Scoliosis Spinal Disord.* 2016; 11: p.17.
110. Yu Wang, MD, Distal Adding on in Lenke 1A Scoliosis: What Causes It? How Can It Be Prevented? *Spine Deformity* 2 (2014); p. 301–307.
111. Floman Y, Penny JN, Micheli LJ, Riseborough EJ, Hall JE . Osteotomy of the fusion mass in scoliosis. *J Bone Joint Surg Am*, 1982; 64: p. 1307–1316.
112. Asher M, Lai SM, Burton D, Manna B . The influence of spine and trunk deformity on preoperative idiopathic scoliosis patients' health-related quality of life questionnaire responses. *Spine (Phila Pa 1976)* 2004; 29: p. 861–868.

113. Trobisch PD1, Samdani AF, Pahys JM, Cahill PJ. Postoperative trunk shift in Lenke 1 and 2 curves: how common is it? and analysis of risk factors. *Eur Spine J.* 2011 Jul; 20(7): p. 1137–1140.
114. Richards BS, Scaduto A, Vanderhave K, Browne R . Assessment of trunk balance in thoracic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005; 30: p. 1621–1626.
115. Yu Wang, Chunsen Wu, C.E. Bunger, E.S.Hansen. Postoperative Trunk Shift in Lenke 1C Scoliosis What Causes It? How Can It Be Prevented? *Spine* 2012 March; 37(19): p. 1676–82.
116. Suk S-I, Lee S-M, Chung E-R et al . Determination of distal fusion level with segmental pedicle screw fixation in single thoracic idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2003; 28: p. 484–491.
117. Asher M, Lai SM, Burton D, Manna B . The influence of spine and trunk deformity on preoperative idiopathic scoliosis patients' health-related quality of life questionnaire responses. *Spine (Phila Pa 1976)* 2004; 29: p. 861–868.
118. Puno RM, An KC, Puno RL . Treatment recommendations for idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2003; 28: p. 2102–2115.
119. Haheer TR, Gorup JM, Shin TM, et al. Results of Scoliosis Research Society instrument for evaluation of surgical outcome in adolescent idiopathic scoliosis: a multicenter study of 244 patients. *Spine* 1999; 24: p. 1435–1440.
120. Asher M, Lai SM, Burton D. Further development and validation of the scoliosis of the Scoliosis Research Society outcomes instrument. *Spine* 2000; 25: p. 2381–2386.

121. Asher M, Lai SM, Burton D, et al. The reliability and concurrent validity of the Scoliosis Research Society-22 patient questionnaire for idiopathic scoliosis. *Spine* 2003; 28: p. 63–69.
122. Asher M, Lai SM, Burton D, et al. Scoliosis research society-22 patient questionnaire: responsiveness to change associated with surgical treatment. *Spine* 2003; 28: p. 70–73.
123. Asher M, Lai SM, Burton D, et al. Discrimination validity of the Scoliosis Research Society-22 patient questionnaire: relationship to idiopathic scoliosis curve pattern and curve size. *Spine* 2003; 28: p. 74– 78.
124. Sitoula P1, Verma K, Holmes L Jr, Gabos PG, Sanders JO, Yorgova P, Neiss G, Rogers K, Shah SA. Prediction of Curve Progression in Idiopathic Scoliosis: Validation of the Sanders Skeletal Maturity Staging System. *Spine (Phila Pa 1976)* 2015 Jul 1; 40(13): p. 1006–1013.

Priedai

1 priedas

SRS-22 LT klausimynas

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Paciento vardas, pavardė:</i>.....</p> <p><i>Pildymo data:</i>.....</p> <p><i>Gimimo data:</i>.....</p> <p><i>Amžius:</i>.....</p> <p><i>Ligos istorijos Nr.:</i>.....</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Atsakingai vertiname Jūsų nugaros būklę, todėl labai svarbu, kad į visus šiuos klausimus atsakytumėte savarankiškai. Prašome apibraukti vieną labiausiai Jums tinkantį atsakymą į kiekvieną iš toliau pateiktų klausimų.

1. Kuris iš atsakymų geriausiai apibūdina skausmą, kurį patyrėte per pastaruosius 6 mėnesius?

5. Visai neskaudėjo
4. Skaudėjo retai
3. Skaudėjo vidutiniškai
2. Skausmas buvo nuo vidutinio iki stipraus
1. Skaudėjo stipriai

2. Kuris iš atsakymų geriausiai apibūdina skausmą, kurį patyrėte per pastarąjį mėnesį?

5. Visai neskaudėjo
4. Skaudėjo retai
3. Skaudėjo vidutiniškai
2. Skausmas varijavo nuo vidutinio iki stipraus
1. Skaudėjo stipriai

3. Ar buvote labai nervingas(-a), irzlus(-i) per pastaruosius 6 mėnesius?

5. Niekada
4. Retai

3. Kartais
2. Dažnai
1. Visada

4. Kaip jaustumėtės, jei Jūsų nugarą visą gyvenimą atrodytų taip, kaip atrodo dabar?

5. Labai laimingas(-a)
4. Labiau laimingas, nei nelaimingas(-a)
3. Nei laimingas, nei nelaimingas(-a)
2. Labiau nelaimingas, nei laimingas(-a)
1. Nelaimingas(-a)_

5. Koks dabartinis Jūsų aktyvumo lygis?

5. Esu labai aktyvus(-i), be jokių apribojimų
4. Užsiimu vidutinio sunkumo namų ruošos darbais ir / ar sportine veikla
3. Užsiimu lengvais namų ruošos darbais ir / ar sportine veikla
2. Dažniausiai esu neaktyvus(-i)
1. Esu prikaustytas(-a) prie lovos

6. Kaip sau atrodote apsirengęs(-usi)?

5. Labai gerai
4. Gerai
3. Normaliai
2. Blogai
1. Labai blogai

7. Kaip dažnai per pastaruosius 6 mėnesius jautėtės toks(-ia) nelaimingas(-a), kad niekas negalėjo

Jūsų pralinksminti?

5. Niekada
4. Retai
3. Kartais
2. Dažnai
1. Labai dažnai

8. Ar patiriate nugaros skausmus poilsio metu?

5. Niekada
4. Retai
3. Kartais

2. Dažnai
1. Labai dažnai

9. Koks dabartinis Jūsų aktyvumo lygis darbe ar mokykloje?

5. apie 100 % įprastinio aktyvumo lygio
4. apie 75 % įprastinio aktyvumo lygio
3. apie 50 % įprastinio aktyvumo lygio
2. apie 25 % įprastinio aktyvumo lygio
1. apie 0 % įprastinio aktyvumo lygio

10. Kuris iš atsakymų geriausiai apibūdina, kaip atrodo Jūsų liemuo (įsivaizduokite savo kūną be galvos ir galūnių)?

5. Labai gerai
4. Gerai
3. Normaliai
2. Prastai
1. Labai prastai

11. Kaip dažnai ir kokius vaistus nuo nugaros skausmų vartojate?

5. Nevartoju
4. Nenarkotinius analgetikus (nesteroidinius vaistus nuo uždegimo, pvz., *ibuprofeną*) kas savaitę ar rečiau
3. Nenarkotinius analgetikus (nesteroidinius vaistus nuo uždegimo, pvz., *ibuprofeną*) kasdien
2. Narkotinius vaistus nuo skausmo kas savaitę ar rečiau
1. Narkotinius vaistus nuo skausmo kasdien

12. Ar Jūsų nugarą riboja galimybę judėti ir atlikti įvairius darbus namuose?

5. Neriboja
4. Retai
3. Kartais
2. Dažnai
1. Labai dažnai

13. Ar per paskutiniuosius 6 mėnesius jautėtės ramus(-i) ir taikus(-i)?

5. Visada
4. Dažniausiai

3. Kartais
2. Retai
1. Niekada

14. Kaip Jūsų nugaros būklė veikia Jūsų santykius su kitais žmonėmis?

5. Neturi jokios įtakos
4. Turi mažai įtakos
3. Turi vidutiniškai įtakos
2. Turi daug įtakos
1. Turi labai stiprią įtaką

15. Ar Jūs / Jūsų šeima patiriate finansinių sunkumų dėl Jūsų nugaros būklės?

5. Jokių
4. Šie kiek
3. Nedaug
2. Vidutinių
1. Taip, ir didelių

16. Ar per pastaruosius 6 mėnesius jautėtės liūdnas(-a) ir sunerimęs(-usi)?

5. Niekada
4. Retai
3. Kartais
2. Dažnai
1. Labai dažnai

17. Ar per pastaruosius 3 mėnesius dėl nugaros skausmų neatvykote į darbą (įskaitant namų ruošos darbus ar mokyklą)?

5. Ne
4. 1 dieną
3. 2 dienas
2. 3 dienas
1. 4 ir daugiau dienų

18. Ar Jūsų nugaros būklė riboja Jūsų susitikimus su draugais, šeima?

5. Niekada
4. Retai
3. Kartais
2. Dažnai

1. Labai dažnai

19. Ar jaučiatės patrauklus(-i) su esama Jūsų nugaros išvaizda?

5. Taip, labai

4. Labiau taip, nei ne

3. Nei taip, nei ne

2. Nelabai

1. Visiškai ne

20. Ar buvote laimingas(-a) pastaruosius 6 mėnesius?

5. Visada

4. Dažnai

3. Kartais

2. Retai

1. Niekada

21. Ar esate patenkintas(-a) Jūsų nugaros ligos (skoliozės) gydymo rezultatais?

5. Labai patenkintas(-a)

4. Patenkintas(-a)

3. Nei patenkintas(-a), nei nepatenkintas(-a)

2. Nepatenkintas(-a)

1. Labai nepatenkintas(-a)

22. Ar rinktumėtės tą patį gydymą dar kartą, jei Jūsų nugaros būklė būtų tokia, kokia buvo prieš gydymą?

5. Tikrai taip

4. Tikriausiai taip

3. Nesu tikras(-a)

2. Tikriausiai ne

1. Tikrai ne

Ačiū, kad užpildėte šį klausimyną. Vieta Jūsų komentarams:

2 priedas. Biomedicininų tyrimų etikos komiteto leidimas

VILNIAUS REGIONINIS BIOMEDICININIŲ TYRIMŲ ETIKOS KOMITETAS
M.K.Čiurlionio 21/27, LT-03101,Vilnius Tel.(85) 2686998, el.p.: rbtck@mf.vu.lt

LEIDIMAS ATLIKTI BIOMEDICININIŲ TYRIMŲ

2013-04-09 Nr.158200-13-609-186

Tyrimo pavadinimas:
Paauglių idiopatinės skoliozės chirurginės korekcijos metodų palyginamoji studija nustatant optimaliausių laikysenos prognostinį faktorių.

Protokolo Nr.: RK-01
Versija: 1
Data: 2013-03-21
Asmens informavimo ir informuoto asmens sutikimo forma tėvams arba globėjams (prospektyvinė grupė) (lietavių kalba):
Versija: 1
Data: 2013-03-21
Asmens informavimo ir informuoto asmens sutikimo forma tėvams arba globėjams (retrospektyvinė grupė) (lietavių kalba):
Versija: 1
Data: 2013-03-21

Pagrindiniai tyrėjai: Giedrius Bernotavičius

Tyrimo centras:
[staigos pavadinimas: Vaikų ligoninė, VšĮ Vilniaus universiteto ligoninės Santariškių klinikų filialas
[staigos adresas: Santariškių 7, Vilnius

Leidimas galioja iki: 2017 10 01

Leidimas išduotas Vilniaus regioninio biomedicininų tyrimų etikos komiteto posėdžio (protokolas Nr. 158200-2013/04), vykusio 2013 m. balandžio mėn. 9 d., sprendimu.

| Vilniaus regioninio biomedicininų tyrimų etikos komiteto ekspertų grupės nariai | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|-------------------|
| Nr | Vardas, pavardė | veiklos sritis | dalyvavo posėdyje |
| 1 | doc. Dr.Laimutė Jakavonytė | filosofija | ne |
| 2 | prof.dr.Jolanta Dadonienė | epidemiologija, medicina | taip |
| 3 | doc.dr. Juozas Gumbis | teisė | ne |
| 4 | Genovaitė Bulzytė | slauga | taip |
| 5 | Laura Linkevičienė | odontologija | taip |
| 6 | prof.dr. Augustina Jankauskienė | medicina | ne |
| 7 | dr. Laura Malinauskienė | medicina | taip |
| 8 | Eglė Zubienė | psichologija | taip |
| 9 | Ugnė Sakšienė | pacientų teisės | taip |

Pirmininkė  Laura Malinauskienė

