

SCHROTH TERAPIJOS EFEKTYVUMAS KVĖPAVIMO FUNKCIJAI SERGANČIŲ IDIOPATINE SKOLIOZE REABILITACIJOS LAIKOTARPIU

Roman Machnin^{1,3}, Milda Žukauskienė¹, Laimutė Samsonienė^{1,2}

¹Vilniaus kolegijos Sveikatos priežiūros fakultetas, ²Vilniaus universiteto
Sveikatos mokslų institutas, ³UAB Gemma sveikatos centras

Raktažodžiai: skoliozė, Schroth terapija, specialioji kineziterapija, kvėpavimo funkcija.

Santrauka

Schroth terapija yra specializuota skoliozės gydymo kineziterapija, atitinkanti visus SOSORT keliamus reikalavimus [1]. Jos metu svarbiausias dėmesys kreipiamas į korpuso deformacijų korekciją, derotaciją bei kvėpavimo sistemos funkcijos gerinimą. Nors Schroth terapija laikoma vienu labiausiai ištirtų konservatyviojo gydymo metodų, literatūroje duomenų apie Schroth terapijos poveikį kvėpavimo sistemos funkcijų parametrų nedaug.

Tyrimo tikslas – nustatyti Schroth terapijos metodo poveikį sergančių idiopatine skolioze kvėpavimo funkcijai gerinti.

Tyrimo organizavimas ir metodai. Tyrimas atliktas 2019 metų vasario – gegužės mėnesiais ambulatorinės rehabilitacijos skyriuje. Tyrime savanoriškai dalyvavo 16 idiopatine skolioze sergančių pacientų. Taikyta 10 individualių kineziterapijos procedūrų. Tyrimo metodai: antropometrinių duomenų rinkimas, Cobb kampo nustatymas, krūtinės ląstos ekskursijos vertinimas, spirometrija, skoliometrija, aprašomoji matematinė statistika, dirbant su Microsoft Excel 2016 bei SPSS programomis.

Tyrimo rezultatai. 10 kineziterapijos užsiėmimų pagal Schroth statistiškai reikšmingai 200 ml padidino FVC, 270 ml FEV1 rodiklius. Santykiniais vienetais FVC padidėjo 5,3 o FEV1 8,8 procentiniais punktais. Krūtinės ląstos ekskursija pažastų lygyje padidėjo 2,3 cm, kardinės ataugos lygyje 1,1 cm, statistiškai reikšmingai 1,2^o sumažino korpuso rotacijos laipsnį. Didėjantis korpuso rotacijos laipsnis neigiamai veikia kvėpavimo pajėgumo rodiklius. Krūtinės ląstos

ekskursijos matavimas kardinės ataugos lygyje bei šio parametro kitimai patikimai atspindi kvėpavimo sistemos pajėgumo dinamiką.

Įvadas

Dėl sudėtingos biomechanikos ir 3D deformacijų skoliozei reikalingas specializuotas gydymas. Vienas iš gydymo metodų yra skoliozės specifinė kineziterapija (toliau – SSK), kurios pagrindą sudaro visų trijų plokštumų korekcija. Korekcija atliekama ir buityje. Ji gali būti naudojama kartu su pagalbinėmis priemonėmis arba be jų, jei reikia, kartu su gydymu taikant korekcinis įtvarus bei pasiektos korekcijos stabilizavimo veiksmus, todėl svarbus paciento mokymas. Aiškus skoliozės etiologinis veiksnys nėra nustatytas, tad į jo specifiką orientuoto gydymo taip pat nėra. Didžioji dalis gydymo metodų orientuoti į I. Stokes ydingo rato nutraukimą bei Hueter-Volkman proceso sustabdymą. Specialioji kineziterapijos programa individualizuojama kiekvienam pacientui, atsižvelgiant į jo kreivės tipą, amžių, progresavimo riziką ir kitus veiksnius. Siekiant nutraukti I. Stokes aprašytą ydingą ratą, pabrėžiama nuolatinių bei reguliarių SSK užsiėmimų svarba [2]. Pasaulyje yra nemažai kineziterapijos metodikų, sukurtų skoliozei gydyti. Iš jų Tarptautinė skoliozės ortopedinio ir reabilitacinio gydymo asociacija (SOSORT) išskiria Lyon (Prancūzija), Schroth (Vokietija), SEAS (Italija), BSPTS (Ispanija), Dobomed (Lenkija), Side shift (UK), FITS (Lenkija), tačiau iki šiol nėra nustatyta, ar kuri iš šių metodikų yra pranašesnė, pasižyminti geresniais rezultatais.

Schroth terapija yra specializuota skoliozės gydymo kineziterapija, atitinkanti visus SOSORT keliamus reikalavimus [1]. Šis metodas sukurtas Vokietijoje (K. Schroth) ir taikomas beveik 100 metų. Šiuo metu tai labiausiai ištirtas ir vienas populiariausių pasaulyje specializuotas skoliozės gydymo metodas [1]. Schroth terapija sukurta ir skirta gydyti idiopa-

tinę skoliozę ir labiausiai orientuota gydyti vėlyvą juvenilinę bei paauglių skoliozę. Infantilinei, ankstyvai juvenilinei bei suaugusiųjų skoliozei gydyti taikoma modifikuota Schroth terapija arba jos elementai, kombinuojant su kitu gydymu [2]. Schroth terapijos tikslai ir uždaviniai:

1. Gerinti laikyseną bei išvaizdą.
2. Gerinti statinės (dinaminės) laikysenos kontrolę (pasiekti ir išlaikyti sąmoningą laikyseną).
3. Sumažinti progresavimo riziką, sulėtinti progresavimą.
4. Išvengti įtvoro ar operacinio gydymo.
5. Konsultuoti priimant sprendimus.
6. Sumažinti skausmą.
7. Gerinti kvėpavimo funkciją.

Schroth terapijos metu siekiama stuburo bei korpuso korekcijos, deformacijai suteikiant priešingą arba veidrodinį atvaizdą. Šiam tikslui naudojamos pasyvios, pusiau aktyvios bei aktyvios priemonės, tačiau akcentuojama, kad ilgainiui pacientas privalės jas taikyti pats. Žinoma, kad skolioze sergantys pacientai nejučia savo stuburo bei korpuso iškrypimo, todėl Schroth terapijos metu didelis dėmesys skiriamas paciento edukaciniams užsiėmimams, mokant pajusti taisyklingą laikyseną. Tokiu būdu keičiama paciento savivizualizacija, jam suteikiama propriocepcinė taisyklingos laikysenos informacija.

Schroth terapijos užsiėmimas yra standartizuotas ir struktūrizuojamas priklausomai nuo paciento kreivės tipo. Prieš pradėdant aktyvų gydymą, siekiant geriausio rezultato, minkštieji audiniai, o paskui ir kreivės, pasyviai mobilizuojamos terapeuto, audiniams suteikiant korekcijai reikalingo paslankumo. Siekiant papildomos propriocepcinės stimuliacijos, taikomi raumenų energetinės technikos metodai. Atlikus pasyvų paruošiamąjį darbą, pradėdama aktyvus užsiėmimas. Atsižvelgiant į paciento kreivės tipą, atliekamas pozicionavimas, naudojant specialias pagalbines priemones (kamuoliukai, lazdos, pagalvėlės, pakylos ir kt.). Atliekant pozicionavimą, pasiekiami maksimaliai koreguota padėtis, kurią pacientas sieks išlaikyti visos terapijos metu. Nepriklausomai nuo pasirinktos pradinės pratimo padėties (gulint, sėdint, stovint), jis atliekamas tokia seka: dubens korekcija, stuburo ilginimas, stuburo šoninių iškrypimų korekcija, stuburo bei korpuso derotacija, rotacinio kvėpavimo pratimai, stabilizavimas, kartojimas. Visi išvardinti elementai sudaro vieną pratimo ciklą. Ciklą bei serijų kiekis parenkamas pacientui individualiai, priklausomai nuo treniruotumo. Po užsiėmimų pacientas taiko korekcines padėtis buityje, siekdamas išlaikyti užsiėmimų metu pasiektus korekcijos rezultatus [3].

K. Schroth sukurta rotacinio kvėpavimo technika naudojama siekiant sumažinti krūtinės ląstos deformacijas bei pagerinti kvėpavimo funkciją. K. Schroth savo darbuose rašė,

kad plaučius reikia įsivaizduoti kaip balioną, apsupatą krūtinės ląstos kaulų ir audinių. Balionui pakankamai prisipildžius, galima veikti aplinkui jį esančias struktūras [4,5].

Dėl skoliozei būdingų korpuso bei stuburo deformacijų sutrinka krūtinės ląstos biomechanika, keičiasi kvėpavimo raumenų, tarp jų ir diafragmos, išsidėstymas erdvėje, kinta raumenų ilgis bei aktyvacija. Deformacijos tiesiogiai veikia šonkaulių judesius kvėpavimo metu. Radiologiniais tyrimais nustatyta, kad įgaubtose srityse tarpai tarp šonkaulių yra mažesni, tad mažesni ir tarpšonkauliniai judesiai. Įgaubtos sritys yra nuolatinėje iškvėpimo stadijoje bei hipoventiliacijos būklėje. Išgaubtose srityse atstumas tarp šonkaulių yra padidėjęs, o kvėpavimo procesas šiose srityse aktyvesnis dėl santykinai lengvesnio oro judėjimo. Skoliozei progresuojant bei didėjant kreivėms, šis kvėpavimo modelis tampa dominuojantis, pacientui ryškėja kvėpavimo sistemos pajėgumo mažėjimas. Schroth terapijos metu šio ydingo kvėpavimo būdo korekcijai taikomas rotacinis vektorinis kvėpavimas. Išanalizavus Schroth terapijos poveikį mokslinės literatūros aspektu, pastebimas aktyvus mokslininkų susidomėjimas Schroth terapijos efektyvumu, tačiau dažniausiai tyrėjai akcentuoja Cobb kampo, korpuso deformacijų, raumenų pusiausvyros, gyvenimo kokybės pokyčius. Kvėpavimo sistemos patologija sergant skolioze yra plačiai išnagrinėta, tačiau Schroth terapijos poveikis pacientų kvėpavimo sistemai tirtas nedaug.

Darbo tikslas – įvertinti pacientų kvėpavimo sistemos pokyčius, taikant Schroth terapiją.

Tyrimo medžiaga ir metodai

Tyrimas atliktas 2019 metų vasario – gegužės mėnesiais ambulatorinės reabilitacijos skyriuje. Patogiosios atrankos būdu buvo atrinkta ir sutiko dalyvauti tyrime 16 pacientų. Respondentai buvo supažindinti su tyrimo eiga ir pasirašė informuoto asmens sutikimo formą.

Atrankos kriterijai:

- idiopatinė skolioze sergantys pacientai;
- Cobb kampas $>10^{\circ}$;
- neturintys gretutinės plaučių patologijos, nevarojantys bronchus plečiančių vaistų;
- neatliekantys kitos fizinės veiklos, galinčios paveikti tyrimo rezultatus.

Atrankos kriterijų neatitiko pacientai, nepasirašę sutikimo dalyvauti tyrime formos, operuoti, sergantieji kitomis terapinėmis ligomis, turintys gretutinę raumenų ar neurologinę patologiją.

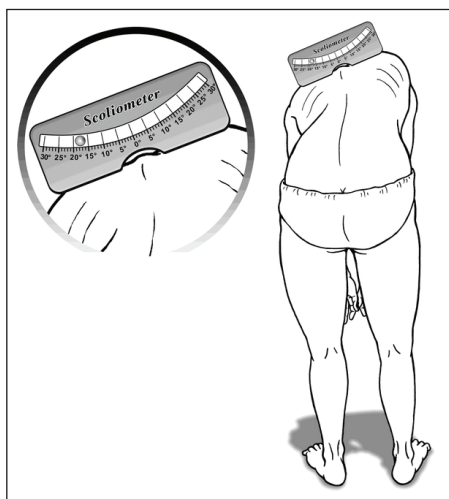
Tyrimo dalyvavo 16 (n=16) pacientų: 14 moterų ir 2 vyrai. Vidutinis amžius $23,1 \pm 15,7$ metų, jauniausiam pacientui 12, vyriausiam – 65 metai. Tyrimo metu buvo analizuojami antropometriniai duomenys. Vidutinis tyrimo dalyvių ūgis

166,6±7,7 cm, žemiausias pacientas buvo 150 cm, aukščiausias – 177 cm; vidutinis svoris 56,3±11,3 kg, mažiausias svoris 35, didžiausias – 73 kilogramai. Bendroji tiriamųjų charakteristika pateikiama 1 lentelėje.

Pacientų pasiskirstymas pagal skoliozės laipsnį: mažo laipsnio kreivė – 6, vidutinio – 8, ženkli – 2 pacientų. Analizuojant duomenis skirtingo skoliozės laipsnio grupėse, didžiausia skoliozė nustatyta moterims. Dviejų tyrime dalyvavusių vyrų skoliozė buvo vidutinio dydžio (Cobb 23°). Tiriamiesiems buvo atlikta spirometrija (FVC, FEV1), naudotas Contec SP10 spirometras. Prieš matavimus spirometras buvo sukalibruotas 3 litrų kalibravimo pompa. Pacientams buvo leista atlikti iki 8 pūtimų vieno vertinimo metu. Iš aštuonių atrinkti ir dokumentuoti trys geriausi, iš tų trijų atrinkti didžiausias FEV1 bei FVC parametrai [6]. Gauti rezultatai dokumentuoti absoliučiais skaičiais ir palyginti su NAHNES III normatyviniais rodikliais, gaunant santykinius dydžius pagal amžių bei ūgį. Vaikams iki 18 metų restriktinė patologija buvo registruojama esant FVC <80 proc. nuo prognozuojamų dydžių, suaugusiems – kai rezultatas buvo žemesnis, nei apatinė normos riba. Lengva restriktinė patologija nustatoma esant FEV1 80-70 proc. nuo prognozuojamo dydžio; vidutinė – 69-60 proc. nuo prognozuojamo dydžio;

1 lentelė. Tiriamųjų charakteristika

Bendrieji duomenys	Max	Min	Vidurkis	SD	Moda	Mediana
Amžius	65	12	23,1	15,7	16	16
Ūgis (cm)	177	150	166,6	7,7	170	170
Svoris (kg)	73	35	56,3	11,3	42	58,5
Cobb ⁰	49	17	26,6	11,3	42	58,5



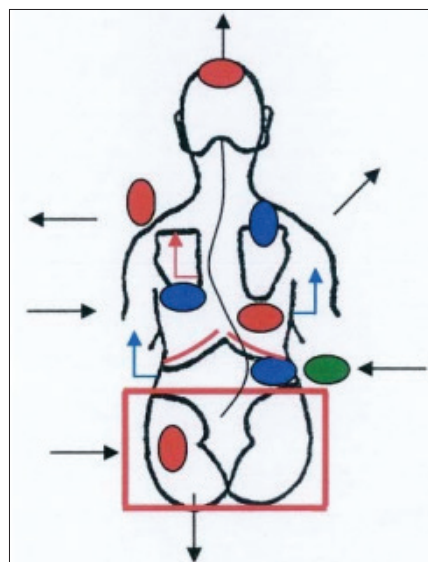
1 pav. Korpuso rotacijos laipsnio vertinimas
Šaltinis: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12938-017-0427-7>

vidutiniškai sunki – 50-59 proc. nuo prognozuojamo dydžio; sunki – 49-35 proc. nuo prognozuojamo dydžio. Parametrų dinamika po kineziterapijos programos vertinta absoliučiais skaičiais bei lyginant duomenis su prognozuojamais dydžiais santykiniais vienetais (procentais) [7].

Krūtinės ląstos ekskursijos, krūtinės ląstos rotacijos vertinimas skoliometru buvo atliekamas prieš pradėdant kineziterapijos programą ir jos pabaigoje. Vertinimo rezultatai buvo registruojami elektroniniu būdu MS Excel programoje bei statistiškai apdoroti SPSS programa. Krūtinės ląstos ekskursija buvo matuojama centimetrine juostele pacientams stovint, dviejuose lygiuose: ties pažastimis ir ties kardine atauga. Pacientų buvo prašoma maksimaliai įkvėpti ir maksimaliai iškvėpti, rodmenys dokumentuoti. Skirtumas tarp maksimalaus įkvėpimo ir iškvėpimo dokumentuotas kaip krūtinės ląstos ekskursija.

Pacientų ūgis vertintas naudojant medinį stadiometrą – tiriamasis turi būti nusiavęs, plaukai glotniai sušukuoti. Stovėseną – pėdos suglaustos, kulnais, sėdmenimis ir nugarą remiamasi į sieną.

Pacientų svoris vertintas naudojant skaitmenines svarstyklės, 0,1 kg tikslumu. Korpuso rotacijos vertinimas buvo atliekamas naudojant skoliometrą – specialųjį inklinometrą, pritaikytą korpuso rotacijos laipsniui vertinti. Procedūros atlikimo būdas – pacientas stovi ant lygaus paviršiaus basomis, nugarą į tyrėją. Paciento prašoma pasilenkti žemyn, rankas fiksuojant tarp kelių. Matavimas atliekamas pridėdant skoliometrą prie paciento nugaros, stovint jam už nugaros



2 pav. Pavyzdinė terapinė diagrama
Šaltinis: <http://www.sosort-lyon.net/P/pdf2014/A2%20Schroth%203D%20Scoliosis%20Therapy.pdf>

(1 pav.). Korpuso rotacija buvo vertinama pagrindinės kreivės viršūnės srityje. Vertinimas buvo atliekamas du kartus, prieš ir po kineziterapijos programos.

Tyrimų aprašymas. Vertinimas atliktas taikant Schroth tyrimo protokolą, pacientai klasifikuoti, sudaryta terapinė

lentelė bei diagrama, parengta individuali Schroth terapijos programa (2 lentelė), kurią tiriamieji turėjo vykdyti kineziterapijos užsiėmimo metu bei buityje. Kiekvienam taikyta 10 individualių 1 valandos trukmės užsiėmimų. Pavyzdinė paciento terapinė diagrama, esant L₁ r₁ HT le kreivei, pateikiama 2 paveiksle.

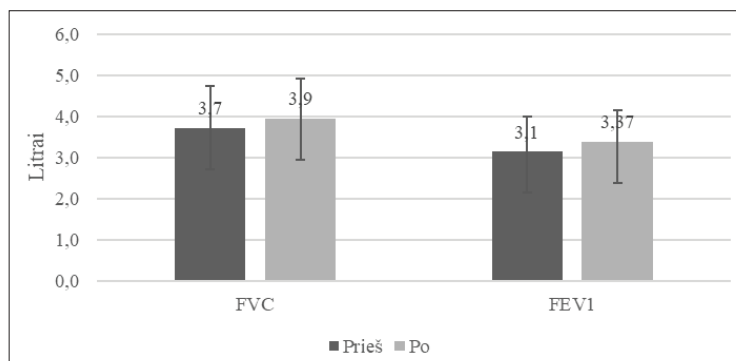
2 lentelė. Terapinė Schroth programa

Elementų pavadinimas	Aprašymas	Kartojimų skaičius	Lokalizacija
Pasyvi kreivių mobilizacija	Terapeutas atkelia įgaubtos srities peties kompleksą į viršų ir atlieka jo protrakciją, sukurdamas vietos mobilizacijai. Išsigaubimo pusėje terapeutas stumiamuoju būdu atlieka kreivės korekciją. Atliekama tiek pagrindinės, tiek kompensacinių kreivių mobilizacija	15-20 vienai kreivei	http://www.sosort-lyon.net/P/pdf2014/A2%20Schroth%203D%20Scoliosis%20Therapy.pdf
Aktyvi mobilizacija	Pacientas savarankiškai atlieka stuburo kreivių mobilizacijas bei minkštųjų audinių tempimą	Taikoma kartu arba vietoj pasyviosios mobilizacijos	http://www.sosort-lyon.net/P/pdf2014/A2%20Schroth%203D%20Scoliosis%20Therapy.pdf
Pozicionavimas	Pozicionuojama naudojant pagalbinės priemonės (voleliai, pakyla, pagalbiniai maišeliai) pagal terapinę diagramą. Pozicionavimo metu deformacijai suteikiama maksimaliai koreguota padėtis, pacientas ruošiamas aktyviems pratimams. Pozicionavimas taikomas visų pradinų padėčių metu: gulint ant pilvo arba ant nugaros, stovint, sėdint	Atliekamas ciklo pradžioje, prieš aktyvią korekciją	http://www.sosort-lyon.net/P/pdf2014/A2%20Schroth%203D%20Scoliosis%20Therapy.pdf
Aktyvi korekcija	Pacientas sąmoningai bando išlaikyti pritaikytas korekcinės padėtis, vengia visiškai pasikliauti pagalbinėmis priemonėmis	Išlaikoma visą ciklo laikotarpį, išskyrus poilsio pozas	
Vektorinis rotacinis kvėpavimas	Paciento prašoma aktyviai stengtis kvėpuoti priešingais deformacijai vektoriais. Terapijos pradžioje terapeutas rankomis nukreipia paciento kvėpavimo vektorius bei stimuliuoja taisyklingo kvėpavimo kryptis. Ilgainiui pacientas išmoksta taisyklingai kvėpuoti savarankiškai	5-8	Vektorinis kvėpavimas buvo atliekamas kaip atskiras elementas ir kombinuojant su pratimais
Specifiniai pratimai	Taikomi pratimai parenkami kiekvienam pacientui, atsižvelgiant į jo kreivės tipą, kompensacinių kreivių skaičių bei lokalizaciją. Pratimų metu didelis dėmesys skiriamas korekcinės padėties, pasiektos pozicionavimo metu, išlaikymui. Kiekvienai kreivei buvo taikoma po du skirtingus pratimus	5-8	http://www.sosort-lyon.net/P/pdf2014/A2%20Schroth%203D%20Scoliosis%20Therapy.pdf
Kasdienių padėčių mokymas	Išlaikyti užsiėmimo metu įgytą maksimalią korekciją visą parą būtų neįmanoma, todėl Schroth sistema rekomenduoja paprastas pozas, kurias išlaikyti nereikia daug jėgų arba pastangų, tačiau tokiu būdu vis tiek nutraukiamas Stokes ydingas ratas. Šiam tikslui siekti pacientai buvo išmokyti sąmoningų bei poilsio laikysenų, rekomenduojamų buityje	Nuolat buityje	H. Berdishevsky ir kt. (2016)

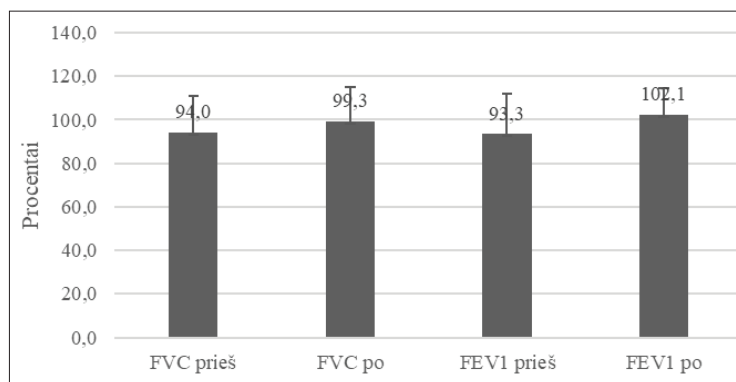
Terapinėje diagramoje pavaizduota pagalbinių priemonių vieta, kvėpavimo bei kitų korekcinųjų judesių kryptis.

Pacientams taikyti individualūs užsiėmimai. Procedūra struktūrizuojama, atsižvelgiant į pagrindinius Schroth terapijos principus (2 lentelė).

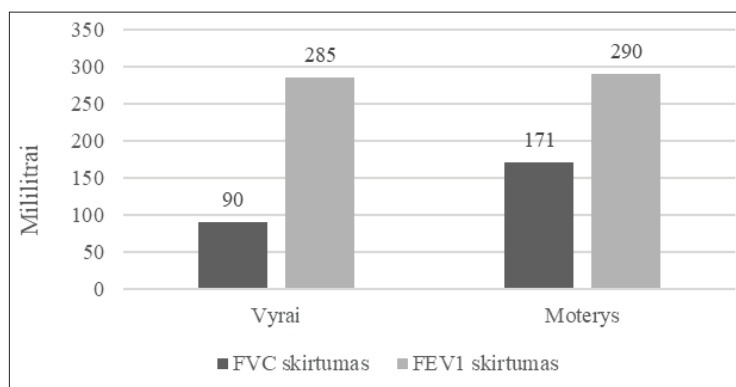
Statistinė duomenų analizė atlikta IBM SPSS programa. Dėl santykinai mažos imties gauti duomenys buvo vertinti kaip nepriklausomi nuo skirstinio, duomenų analizė atlikta panaudojant Wilcoxon testą



3 pav. Spirometrijos rezultatų palyginimas prieš ir po kineziterapijos



4 pav. Spirometrijos rezultatų palyginimas santykiniais vienetais



5 pav. Kvėpavimo parametrų dinamikos palyginimas tarp lyčių

ir Spearman koreliaciją; duomenys reikšmingi, kai $p < 0,05$.

Tyrimo rezultatai

Lyginant spirometrijos rezultatus prieš ir po kineziterapijos, stebėtas FVC (5,41 proc.) bei FEV1 augimas (8,71 proc.). Vertinant absoliučiais skaičiais, po Schroth kineziterapijos programos FVC padidėjo 0,2 litro ($p < 0,05$), FEV1 padidėjo 0,27 litro ($p < 0,05$) (3 pav.). Pokyčiai statistiškai reikšmingi.

Vertinant spirometrijos santykinius rodiklius, apskaičiuotus atsižvelgiant į ūgį bei amžių, stebėtas statistiškai reikšmingas skirtumas prieš ir po kineziterapijos programos. FVC padidėjo 5,3 proc. punkto ($P < 0,05$), FEV1 padidėjo 8,8 proc. punkto ($P < 0,05$) (4 pav.).

Po kineziterapijos programos vyrų FVC padidėjo 5 proc., FEV1 padidėjo 27,5 procento. Tokio pat dydžio skoliozės moterų grupės FVC padidėjo 5,56 proc., FEV1 padidėjo 10,7 procento. Vertinant duomenis absoliučiais skaičiais, galima stebėti, kad moterų FVC padidėjo beveik dvigubai daugiau nei vyrų, o vyrų FEV1 rodiklis didėjo beveik vienodai abiejų lyčių grupėse. Skirtumas tarp pirmo ir antro vertinimo skirtingų lyčių grupėse pateikiamas 5 paveiksle.

Buvo įdomu išanalizuoti, kaip kinta FVC ir FEV1 rodikliai, priklausomai nuo amžiaus. Pacientai buvo suskirstyti į dvi amžiaus grupes: paauglių bei suaugusiųjų. Paauglių grupėje FVC padidėjo vidutiniškai 5,5 proc., suaugusiųjų vidutinis padidėjimas buvo 5,26 procento. FEV1 paauglių grupėje padidėjo vidutiniškai 6,6 proc., suaugusiųjų vidutinis augimas buvo 6 procentai. Didesnis FVC parametro augimas stebėtas paauglių grupėje. Skirtumas tarp pirmo ir antro vertinimo amžiaus grupėse pateikiamas 6 paveiksle.

Vertinant pacientų krūtinės ląstos ekskursiją (toliau – KL ekskursija) dviejuose lygiuose prieš ir po specializuotos Schroth kineziterapijos programos, stebėtas KL ekskursijos didėjimas. KL ekskursija pažastų lygyje statistiškai reikšmingai padidėjo 2,3 cm ($p = 0,001$), kardinės ataugos lygyje padidėjo 1,1 cm, tačiau statistiškai nereikšmingai ($p = 0,12$). KL ekskursijos pokyčiai skirtingose grupėse, sudarytose pagal skoliozės laipsnį, pateikiami 3 lentelėje.

Mažą skoliozę turinčių pacientų grupėje KL ekskursija pažastų lygyje padidėjo 61,7 proc.,

kardinės ataugos lygyje 14,67 proc.; vidutinė skoliozė turinčių pacientų grupėje KL ekskursija pažastų lygyje padidėjo 63,6 proc., kardinės ataugos lygyje 22,8 proc.; ženklią skoliozė turinčių pacientų grupėje KL ekskursija pažastų lygyje padidėjo 22,2 proc., kardinės ataugos lygyje 7,1 procento. KL ekskursijos skirtumai tarp dviejų vertinimų prieš ir po kineziterapijos pavaizduoti 7 paveiksle.

Vertinant duomenis, mažiausias KL ekskursijos didėjimas abiejuose lygiuose stebėtas ženklią skoliozė turinčių pacientų grupėje. Pacientų korpuso rotacijos laipsnio rezultatai prieš ir po specializuotos kineziterapijos pateikiami 4 lentelėje.

Didžiausia korpuso rotacija stebėta tarp didžiausią Cobb kampą turinčių pacientų. Po kineziterapijos programos stebėtas statistiškai reikšmingas korpuso rotacijos sumažėjimas $1,2^0$ ($p=0,003$). Analizuojant korpuso rotacijos laipsnio kitimus skirtingose amžiaus grupėse, šiek tiek didesnis kitimas stebėtas paauglių grupėje – $1,4\pm 1,1^0$ sumažėjimas. Suaugusiųjų grupėje dokumentuotas $1,0\pm 1,1^0$ korpuso rotacijos laipsnio sumažėjimas po kineziterapijos taikymo.

Išanalizavus gautus rezultatus ir įvertinus duomenis, nustatyti statistiškai reikšmingi ryšiai tarp šių vertintų rodiklių:

- tarp korpuso rotacijos laipsnio bei Cobb kampo nustatyta stipri teigiama koreliacija ($r_s 0,86$);
- tarp korpuso rotacijos laipsnio bei spirometrijos parametrų prieš gydymą nustatyta vidutinė neigiama koreliacija ($r_s -0,4$);
- tarp pacientų ūgio bei spirometrijos parametrų stebėta stipri teigiama koreliacija ($r_s 0,7$);
- tarp krūtinės ląstos ekskursijos ties kardine atauga ir FVC, FEV1 pokyčių nustatyta stipri teigiama koreliacija ($r_s 0,6$).

Rezultatų aptarimas

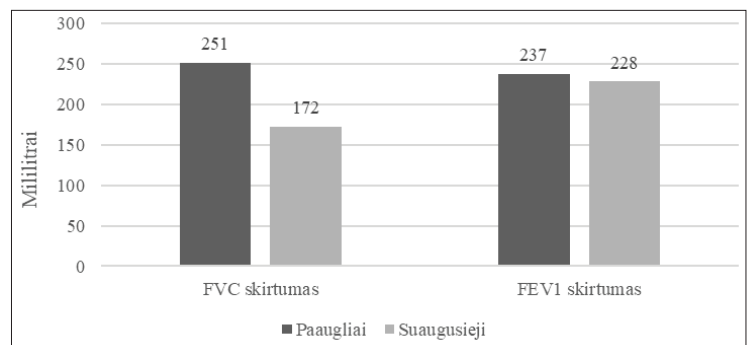
Schroth terapija, kaip skoliozei specifinis kineziterapijos metodas, yra vienas iš populiariausių pasaulyje. Šio metodo moksliniai tyrimai atliekami jau daugelį metų, tačiau dažniausiai tyrinėjama įtaka Cobb kampui, korpuso rotacijai, raumenų pusiausvyrai, gyvenimo kokybei. J. Park, C. Jeon (2017) atliktoje Schroth terapijos efektyvumo metaanalizėje tik 3 iš 15 įtrauktų į metaanalizę šaltinių analizavo kvėpavimo funkcijos rodiklius, iš kurių tik 1 straipsnis buvo pu-

blikuotas ir viešai prieinamas [8]. Šis pastebėjimas dar kartą parodo šio tyrimo svarbą.

Šiame darbe buvo siekiama įvertinti Schroth terapijos poveikį idiopatine skolioze sergančių pacientų kvėpavimo sistemos funkcijos parametrams bei krūtinės ląstos mechaniką veikiančioms veiksnams – krūtinės ląstos ekskursijai bei korpuso rotacijai. Tyrimo dalyvių daugumą sudarė moterys, jų stuburo kreivės buvo didžiausios. Šie duomenys atitinka literatūroje aprašomą skoliozės paplitimą tarp lyčių [9].

Darbo eigoje nustatytas statistiškai reikšmingas kvėpavimo funkcijos rodiklių padidėjimas tiek absoliučiais skaičiais, tiek santykiniais vienetais. Didžiausia FVC teigiama dinamika stebėta ženklios skoliozės grupėje, kurioje stebėtas 410 ml augimas. M. Moramarco ir kiti (2016) savo tyrimo metu aprašė FVC padidėjimą nuo 2692 iki 2795 ml, t.y. 103 ml teigiama dinamika [10]. FEV1 padidėjo nuo 2281 iki 2368 ml, t.y. 87 ml teigiama dinamika. Tyrimas truko 7 dienas. A. Borysov ir M. Borysov (2012) tyrimo metu, taip pat trukusiam 7 dienas, vertino tik FVC kitimus [11]. Tyrėjai aprašė FVC augimą nuo 2073 ml iki 2326 ml, t.y. stebėtas 253 ml didėjimas. S. Otman (2005) Schroth terapiją taikė daugiau kaip 12 mėnesių, per kuriuos dokumentavo FVC kitimus [12]. Pirmas šešias savaites gydymas buvo taikomas 5 dienas per savaitę, vėliau pacientams buvo sudaryta namų programa, pagal kurią jie dirbo savarankiškai. Po 6 savaičių gydymo stebėtas 161 ml augimas, po 6 mėnesių – 330 ml augimas, lyginant su pradiniu vertinimu, po 12 mėnesių – 420 ml augimas, lyginant su pradiniu vertinimu.

Lyginant šių straipsnių duomenis su mūsų atlikto tyrimo rezultatais, stebimas rezultatų tapatumas. Visų tyrimų metu pritaikius Schroth terapiją, stebėtas kvėpavimo sistemos rodiklių augimas. Rezultatai pademonstravo ir teigiamos dinamikos priklausomybę nuo terapijos



6 pav. Spirometrijos parametrų dinamikos palyginimas tarp amžiaus grupių

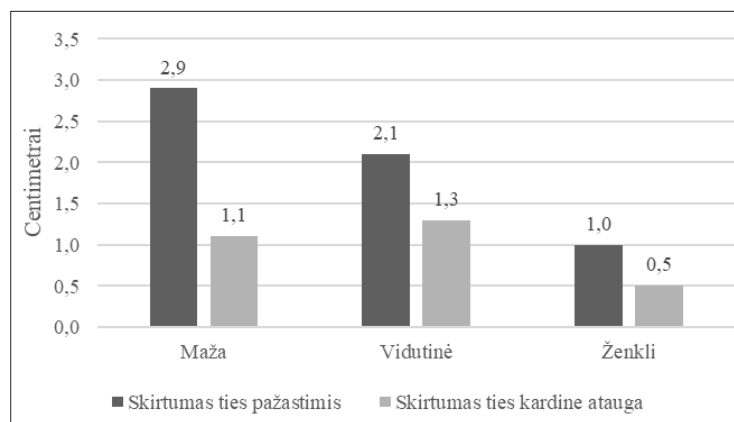
3 lentelė. Krūtinės ląstos ekskursijos rezultatai skoliozės grupėse

Grupė	Pažastų lygyje		Kardinės ataugos lygyje	
	prieš programą	po programos	prieš programą	po programos
Maža skoliozė	4,7 cm	7,6 cm	7,5 cm	8,6 cm
Vidutinė skoliozė	3,3 cm	5,4 cm	5,7 cm	7 cm
Ženkli skoliozė	4,5 cm	5,5 cm	7 cm	7,5 cm

trukmės. Ilgėjant taikomos programos laikotarpiui, galima tikėtis didesnio spirometrijos priaugio. Tokį pat pastebėjimą aprašo J. Park, S. Jeon (2017) metaanalizėje [8]. Pagal šią metaanalizę, ženklus Schroth terapijos efektas stebimas po 6 mėnesių gydymo, didžiausias po daugiau nei 12 mėnesių taikomos terapijos.

Žinoma, kad sutrikusi krūtinės ląstos biomechanika gali neigiamai veikti pacientų, sergančių skolioze, kvėpavimo sistemos pajėgumą. Šio tyrimo metu vertinta krūtinės ląstos ekskursija, siekiant nustatyti galimus ryšius tarp kvėpavimo sistemos funkcinių parametru bei KL ekskursijos, taip pat siekiant įvertinti galimą Schroth terapijos įtaką. Pažastų lygyje po Schroth terapijos stebėtas statistiškai reikšmingas KL ekskursijos ir kardinės ataugos lygyje didėjimas. Mažiausia dinamika abėjuose lygiuose stebėta ženklios skoliozės, didžiausia – mažos skoliozės grupėje. M. Moramarco ir kiti (2016) aprašė tik kardinės ataugos lygyje atliktus matavimus [10]. Jie stebėjo vidutinį krūtinės ląstos ekskursijos didėjimą nuo 7,5 iki 8,8 cm, t.y 1,3 cm augimą. M. Moromarcio ir kiti (2016) krūtinės ląstos ekskursijos testą apibūdino kaip naudingą tyrimą stebėti paciento kvėpavimo sistemos pajėgumo rodiklių dinamiką [10]. Šio tyrimo metu nustatyta stipri teigiama koreliacija tarp KL ekskursijos ties kardine atauga bei spirometrijos rodiklių. Ši koreliacija patvirtina M. Moromarcio rekomendaciją, ypač atkreipiant dėmesį į KL ekskursijos dinamiką kardinės ataugos lygyje [10].

Sutrikdyta kvėpavimo mechanika siejama su skoliozės progresavimu, o asimetrinė diafragmos veikla, šonkaulių judėjimas neigiamai veikia paciento kvėpavimo pajėgumo rodiklius. Schroth terapijos metu didelis dėmesys skiriamas rotaciniam vektoriniam kvėpavimui, o jo rezultatus galima vertinti atliekant skoliometrijos testą. Šio tyrimo metu vertinta korpuso rotacijos dinamika skoliometru pagrindinės kreivės



7 pav. Krūtinės ląstos ekskursijos dinamikos palyginimas grupėse

4 lentelė. Skoliometrijos rezultatai

Bendrieji duomenys	Max	Min	Vidurkis	SD	Moda	Mediana
Korpuso rotacija laipsniais prieš kineziterapiją	15	5	7,8	3,4	5	6,5
Korpuso rotacija laipsniais po kineziterapijos	14	3	6,6	3,3	5	5

viršūnės srityje. Po kineziterapijos programos nustatytas statistiškai reikšmingas vidutinis korpuso rotacijos sumažėjimas. Didžiausias korpuso rotacijos sumažėjimas stebėtas ženklios skoliozės grupėje. M. Moromarcio ir kiti (2016) savo tyrimo metu aprašė korpuso rotacijos laipsnio sumažėjimą nuo 9,86^o iki 7,67^o, t.y 2,19^o mažėjimą [10]. A. Borysov ir M. Borysov (2012) aprašė sumažėjimą nuo 11,5 iki 8,4^o, t.y 3,1^o [11]. Šio tyrimo metu gauta rezultatų dinamika, lyginant su analizuota literatūra, yra mažiausia, tai galima paaiškinti kineziterapijos užsiėmimų mažesniu santykinu intensyvumu. Analizuojant galimas sąsajas tarp korpuso rotacijos laipsnio ir kitų tirtų rodiklių, nustatyta stipri teigiama koreliacija tarp rotacijos laipsnio bei Cobb kampo. Literatūroje taip pat aprašomas šis ryšys [9], todėl skoliometriją galima taikyti siekiant netiesiogiai vertinti Cobb kampo kitimus gydymo eigoje, išvengiant papildomos apšvitos. Nustatyta vidutinė neigiama koreliacija tarp korpuso rotacijos laipsnio bei spirometrijos parametru. Šie rezultatai sutampa su analizuotoje literatūroje aprašytais teiginiais.

Šio tyrimo rezultatai sutampa su mokslinėje literatūroje pateiktamų tyrimų rezultatais ir parodo Schroth terapijos efektyvumą per jos taikymo laikotarpį. Taikant Schroth dešimties užsiėmimų terapiją ir ją kombinuojant su individualia namų programa, stebėta kvėpavimo sistemos pajėgumą bei krūtinės ląstos mechaniką veikiančių veiksnių teigiama dinamika. Siekiant maksimalaus efekto, rekomenduojama neapsiriboti trumpalaikiu kursu, tęsti terapiją >12 mėnesių.

Išvados

1. 10 kineziterapijos užsiėmimų pagal Schroth statistiškai reikšmingai 200 ml padidino FVC, 270 ml FEV1 rodiklius. Santykiniais vienetais FVC padidėjo 5,3 procentinių punktų, FEV1 8,8 procentinių punktų. Krūtinės ląstos ekskursija pažastų lygyje padidėjo 2,3 cm, kardinės ataugos lygyje 1,1 cm.

2. 10 kineziterapijos užsiėmimų pagal Schroth statistiškai reikšmingai 1,2^o sumažino korpuso rotacijos laipsnį.

3. Cobb kampo dydis tiesiogiai susijęs su korpuso rotacijos laipsniu. Didėjantis korpuso rotacijos laipsnis neigiamai veikia kvėpavimo pajėgumo rodiklius. Krūtinės ląstos ekskursijos matavimas kardinės ataugos lygyje bei šio

parametro kitimai patikimai atspindi kvėpavimo sistemos pajėgumo dinamiką.

Pasiūlymai. Atlikti aukštos kokybės didelės imties tyrimus Schroth metodo efektyvumo kvėpavimo sistemai nustatyti. Įtraukti Schroth metodą į skoliozės gydymo reabilitacijos programas Lietuvoje.

Literatūra

1. Kwan KYH, Cheng ACS, Koh HY, Chiu AYY, Cheung KMC. Effectiveness of Schroth exercises during bracing in adolescent idiopathic scoliosis: results from a preliminary study - SOSORT Award 2017 Winner. *Scoliosis Spinal Disord* 2017;12:32. <https://doi.org/10.1186/s13013-017-0139-6>
2. Berdishevsky H, Lebel, VA, Bettany-Saltikov J, et al. Physiotherapy scoliosis-specific exercises - a comprehensive review of seven major schools. *Scoliosis Spinal Disord* 2016;11:20. <https://doi.org/10.1186/s13013-016-0076-9>
3. Hennes A. Schroth 3D scoliosis therapy. Training manual. 2015.
4. Weiss HR. The effect of an exercise program on vital capacity and rib mobility in patients with idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 1991;16(1):88-93. <https://doi.org/10.1097/00007632-199101000-00016>
5. Weiss HR. The method of Katharina Schroth - history, principles and current development. *Scoliosis* 2011;6:17. <https://doi.org/10.1186/1748-7161-6-17>
6. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Res J* 2005;26(2):319-338. <https://doi.org/10.1183/09031936.05.00034805>
7. Johnson JD, Theurer WM. A stepwise approach to the interpretation of pulmonary function test. *Am Fam Physician* 2014;(89(5):359-66.
8. Park JH, Jeon HS, Park HW. Effects of the Schroth exercise on idiopathic scoliosis: a meta-analysis. *Eur J Phys Rehabil Med* 2018;54(3):440-449.
9. Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, et al. SOSORT guidelines: orthopedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis Spinal Disord* 2018;13:3. <https://doi.org/10.1186/s13013-017-0145-8>
10. Moramarco M, Fadzani M, Moramarco K, et al. The influence of Short-term scoliosis-specific exercise rehabilitation on pulmonary function in patients with AIS. *Current Pediatric Reviews* 2016;12(1):17-23. <https://doi.org/10.2174/1573396312666151117120514>
11. Borysov A, Borysov M. Scoliosis short-term rehabilitation (SSTR) according to 'Best Practice' standards - are the results repeatable? *Scoliosis* 2012; 7(1). <https://doi.org/10.1186/1748-7161-7-1>
12. Otman S, Kose N. The efficacy of Schroth s 3-dimensional exercise therapy in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis in Turkey. *Saudi Med J* 2005;26(9):1429-35.

THE INFLUENCE OF SCHROTH THERAPY ON PULMONARY FUNCTION OF PATIENTS WITH IDIOPATHIC SCOLIOSIS

R. Machnin, M. Žukauskienė, L. Samsonienė

Keywords: scoliosis, Schroth therapy, special physiotherapy, pulmonary function.

Summary

Schroth therapy is a specialized physiotherapy for the treatment of scoliosis that meets all the requirements of SOSORT (Kwan et al. 2017). Special attention is paid to the correction of body deformation, derotation and improvement of respiratory function. Although Schroth therapy is considered to be one of the most studied conservative therapies, there is limited literature on the effect of Schroth therapy on respiratory function parameters.

Research aim. To evaluate the influence of Schroth therapy on pulmonary function of patients with idiopathic scoliosis.

Research organization and methods. The research was conducted in 2019, in an outpatient rehabilitation unit, and volunteered 16 patients with idiopathic scoliosis. Individual 10 physiotherapy procedures were applied. Collection of anthropometric data, determination of Cobb angle, evaluation of thoracic excursion, spirometry, scoliometry, descriptive mathematical statistics working with Microsoft Excel 2016 and SPSS programs were performed. The evaluation was performed in the beginning and at the end of the physiotherapy course.

Results. 10 physiotherapy sessions according to Schroth resulted in statistically significant increases in FVC (200 ml) and FEV1 (270 ml). In relative units, the FVC increased by 5.3 percentage points, the FEV1 increased by 8.8 percentage points. The thoracic excursion at the armpit level increased 2.3 cm, and at the xiphoid process level 1.1 cm. Increasing degree of body rotation negatively affects respiratory capacity indices. ATR (angle of trunk rotation) statistically significantly reduced by 1,2°. Strong positive correlation between thoracic excursion at xiphoid level and spirometry results was observed. (r_s 0,6), between Cobb angle and angle of trunk rotation (r_s 0,86), between height and spirometry parameters (r_s 0,7). Moderate negative correlation between ATR and spirometry parameters was observed (r_s -0,4).

Correspondence to: laimute@samsonai.lt

Gauta 2020-05-04