

MOKYKLINIO AMŽIAUS MERGAIČIŲ LAIKYSENOS IR LIEMENS RAUMENŲ FUNKCIJŲ SĄSAJOS ESANT IDIOPATINEI SKOLIOZEI

**Lina Budrienė^{1,2}, Romualdas Sinkevičius¹, Tomas Aukštikalnis^{1,2},
Indrė Ščiukaitė¹**

*VšĮ Vilniaus universiteto ligoninės Santaros klinikų filialo Vaikų ligoninė¹
Vilniaus universitetas²*

SANTRAUKA

Tyrimo pagrindimas. 1–3 procentams 10–16 metų amžiaus vaikų yra diagnozuojama idiopatinė skoliozė (Weinstein et al., 2008). Labai svarbu ją nuodugniai ištirti ir gydyti, nes ši liga sukelia sveikatos sutrikimų ir progresuoja (Negrini et al., 2006). Mažai žinoma apie raumenų funkcijas ir ryšius su laikysenos rodikliais esant idiopatinei skoliozei (Parent, Ritchter, 2016).

Tikslas – nustatyti mokyklinio amžiaus mergaičių laikysenos rodiklių ir liemens raumenų funkcijų sąsajas esant idiopatinei skoliozei.

Metodai. Buvo tirama 20 (n = 20) mergaičių, kurioms diagnozuota idiopatinė skoliozė. Atlikti antropometriniai matavimai (ūgis, svoris), Diers'o sistema įvertinta laikysena (stovint įprastai, atliekant laikysenos autokorekciją, atliekant funkcinio liemens stabilumo Mathiass'o testą), atlikti funkcinio liemens stabilumo Mathiass'o ir statinės liemens raumenų ištvėrmės S. McGill'io testai.

Rezultatai. Atlikus laikysenos autokorekciją, statistiškai reikšmingai sumažėjo krūtininė kifoze. Nustatyta sumažėjusi liemens raumenų statinė ištvėrmė, normas atitinkantys liemens raumenų grupių statinės ištvėrmės rodiklių santykiai. 75% tiriamųjų nustatyta nestabili laikysena, statistiškai reikšmingai pakinta liemens palinkimas ir didžiausia paviršiaus rotacija į kairę. Nustatytas vidutinis statistinis ryšys tarp: šoninių liemens raumenų statinės ištvėrmės ir vidutinės paviršiaus rotacijos, didžiausios paviršiaus rotacijos į kairę, vidutinio šoninio nukrypimo, kairio šono liemens raumenų statinės ištvėrmės ir Cobb'o kampo. Didžiausios paviršiaus rotacijos į kairę pokytis atliekant Mathiass'o testą priklausė nuo šoninių liemens raumenų statinės ištvėrmės rodiklių santykio. Stiprus statistinis ryšys nustatytas tarp didžiausio šoninio nukrypimo į dešinę ir šoninių liemens raumenų statinės ištvėrmės rodiklių.

Išvados. Mokyklinio amžiaus mergaitės, kurioms nustatyta idiopatinė skoliozė, po laikysenos autokorekcijos sumažina krūtininę kifozę, liemens raumenų statinę ištvėrmę, nestabilią funkcinę laikyseną. Nustatytos statistiškai reikšmingos stiprios ir vidutinio stiprumo koreliacijos tarp jų laikysenos rodiklių ir liemens raumenų funkcijų.

Raktažodžiai: laikysena, liemens raumenų funkcijos, idiopatinė skoliozė, mokyklinio amžiaus mergaitės.

ĮVADAS

Bendras idiopatinės skoliozės (IS) paplitimas yra nuo 0,47 iki 5,2% visos populiacijos, taip pat IS dažniau nustatoma moterims (Clouthry et al., 2015). 10–16 metų amžiaus vaikai priklauso didelės rizikos grupei, nes 1–3% jų yra diagnozuojama IS (Weinstein et al., 2008).

Patikimiausias būdas diagnozuoti ir sekti tolesnius stuburo linkių pokyčius esant IS yra tyrimas rentgenu. Atlikta nemažai studijų apie paviršiaus topografijos tyrimo patikimumą diagnozuojant ir stebint skoliozę (Swaminathan et al., 2014). Paviršiaus topografija yra gaunami objektyvūs stuburo rotacijos rezultatai, ir šis būdas gali būti alternatyva tradiciniams stuburo rotacijos vertinimo metodams (Hackenberg et al., 2006). Taip pat įrodyta, kad paviršiaus topografinio tyrimo rodikliai turi stiprų koreliacinį ryšį su Cobb'o kampu (Frerich et al., 2012; Schröder et al., 2015).

Nustatyta, kad laikysena yra susijusi su liemens raumenų statinės ištvėmės rodikliais (Dejanovic et al., 2013), o tie, kuriems nustatyta skoliozė, yra prastesnio funkcinio stabilumo (Nault et al., 2002). Visgi nedaug yra žinoma apie raumenų pakenkimus, raumenų funkcijas bei jų ryšius su laikysenos rodikliais esant IS (Parent, Richter, 2016).

Naujausi tyrimai įrodo specifinės kineziterapijos efektyvumą tuo atveju, kai atliekama trimatė autokorekcija, koreguotos laikysenos stabilizavimas, kasdienių veiklų mokymas (Monticone et al., 2014). IS ligoniai gali aktyviai keisti savo laikyseną, liemens formą. Rezultatai matomi jau gydymo pradžioje, po specialių laikysenos autokorekcijos mokymų, o efektyviausi būna po intensyvaus reabilitacijos kurso (Bodnar-Nanus et al., 2009; Weiss, Seibel, 2011).

Tyrimo tikslas – nustatyti mokyklinio amžiaus mergaičių laikysenos ir liemens raumenų funkcijų sąsajas esant idiopatinei skoliozei.

METODAI

Tiriamieji. Buvo tiriama 20 7–16 metų amžiaus mergaičių, kurioms nustatyta idiopatinė skoliozė. Jų amžiaus vidurkis – $13,35 \pm 2,83$ metų, ūgis – $160,5 \pm 12,97$ cm, svoris – $51,55 \pm 14,39$ kg, kūno masės indeksas – $19,6 \pm 3,62$ kg/m². Vidutinis tiriamųjų skoliozės laipsnis pagal Cobb'ą, įskaitant tik pagrindinį stuburo iškrypimo linkį, $21,65 \pm 10,53^\circ$.

Tyrimo organizavimas. Tyrimas atliktas 2017 metų vasario–balandžio mėnesiais viešosios įstaigos Vilniaus universiteto ligoninės Santaros klinikų filialo Vaikų ligoninės Vaikų fizinės medicinos ir reabilitacijos skyriuje. Mergaitės buvo tirtos prieš reabilitaciją, atliktas vienmomentis tyrimas. Tiriamosios atrinktos vadovaujantis tokiais kriterijais: mergaitės, kurioms diagnozuota idiopatinė skoliozė ir nustatytas ne mažesnis nei 10° Cobb'o kampas; amžius 7–16 metų; atvykusios į reabilitaciją; gebančios suprasti ir atlikti duotą užduotį; gavus tėvų ar įgaliotų asmenų sutikimą dalyvauti tyrime. Tirtos skoliozės, kai nustatyti du stuburo linkiai (krūtininės dalies linkis į dešinę ir juosmeninės dalies linkis į kairę; krūtininės dalies linkis į kairę, juosmeninės dalies linkis į dešinę) ir vienas linkis

(juosmeninės dalies linkis į kairę; krūtininėje ir juosmeninėje dalyje stuburo linkis į dešinę; krūtininėje ir juosmeninėje dalyje stuburo linkis į kairę).

Pirmiausia atlikti tiriamųjų antropometriniai matavimai, tada pagal S. McGill'io metodiką įvertinta statinė liemens raumenų išvermė ir funkcinis liemens stabilumas atliekant Mathiass'o testą. Tada tris kartus, naudojantis Diers'o diagnostine sistema, buvo vertinami laikysenos rodikliai: 1 – tiriamajai stovint įprastai; 2 – atliekant laikysenos autokorekciją; 3 – atliekant Mathiass'o testą. Įvertinus visas tiriamąsias, atlikta statistinė duomenų analizė.

Tyrimo metodai

Antropometriniai matavimai. Ūgis buvo matuojamas ūgio matuokle „Marsden“ 0,5 cm tikslumu. Kūno svoris vertinamas medicinėmis svarstyklėmis „Marsden“ 0,5 kg tikslumu.

Pilvo raumenų statinės išvermės testavimas pagal S. McGill'į (2002). Tiriamieji atsisdėd taip, kad tarp šlaunų ir liemens, šlaunų ir blauzdų susidarytų 90 laipsnių kampas. Už nugaros pastatoma pagalbinių trikampė priemonė, padedanti nustatyti reikiamą nugaros 60 laipsnių padėtį. Patraukus pagalbinių priemonę, prilaikant tiriamųjų pėdas, sėdimą padėtį paprašoma išlaikyti kiek įmanoma ilgiau, laikas fiksuojamas sekundėmis.

Nugaros raumenų statinės išvermės testavimas pagal S. McGill'į (2002). Tiriamieji atsigula veidu žemyn ant kušetės taip, kad viršutinė kūno dalis iki klubakaulių skiauterių neturėtų atramos. Kojas fiksavus ties Achilo sausgyslėmis, paprašoma tiriamųjų pakelti viršutinę kūno dalį iki horizontalios plokštumos ir išlaikyti ją kiek įmanoma ilgiau, tuo metu rankas laikant sukryžiuotas ant krūtinės.

Šoninių liemens raumenų statinės išvermės testas pagal S. McGill'į (2002). Tiriamieji atsigula ant šono ištiestomis kojomis užimdami žingsnio padėtį taip, kad viršuje esanti koja būtų priekyje, o apačioje esanti – gale. Apačioje esanti ranka turi būti sulenkta per alkūnės sąnarį 90° kampu, dilbiu remiamasi į grindis. Viršuje esančios rankos plaštaka uždėta ant priešingos pusės peties. Kūnas pakeliamas nuo pagrindo ir tokią padėtį reikia išlaikyti kuo ilgiau. Laikas stabdomas tada, kai padėtis nebeišlaikoma ir dubuo nusileidžia. Išmatavus vienos pusės šoninių raumenų statinę išvermę, užimant tokią pat padėtį, matuojama kitos pusės šoninių liemens raumenų statinė išvermė.

Liemens stabilumo vertinimas Mathiass'o testu. Mathiass'o testas naudojamas norint įvertinti gebėjimą išlaikyti ir valdyti kūno padėtį. Tiriamasis turi stovėti 30 sekundžių užimdamas vertikalią padėtį kuo ramiau, rankos ištiestos į

priekį, sulenktos 90° kampu per peties sąnarį, dubuo – neutralios padėties. Rankose laikomi 5% kūno svorio svarmenys. Stebima stuburo, dubens, menčių, rankų padėtis ir bet koks atsiradęs kompensacinis judesys. Kompensaciniai judesiai buvo apibrėžti ir vertinti taip: 1 balas – priekinis dubens pasvirimas (padidėjęs klubo lenkimas ir padidėjusi juosmens lordozė); 2 balai – juosmeninės stuburo dalies judesys pirmyn, krūtinės ląstos judesys atgal; 3 balai – menčių pakilimas (Stolinski et al., 2011).

Laikysenos rodiklių vertinimas naudojantis Diers'o sistema. *Diers formetric 4 D* – optinė 4 D stuburo ir laikysenos analizės sistema, suprojektuojanti baltos šviesos juostas ant tikriamojo nugaros. Sistema automatiškai aptinka anatominius žymenis. Tyrimo metu tiriamasis stovi 2 metrų atstumu nuo aukštį reguliuojančio 4 D skenavimo įtaiso. Skeneris pakeliamas atsižvelgiant į tiriamojo ūgį. Tiriamasis turi būti nusirengęs iki pusės ir atsukęs nugarą į įrenginį. Procedūra užtrunka kelias sekundes, per 6 sekundes užfiksuojama 12 vaizdų, iš jų vidurkio pateikiami ir įrašomi rezultatai. Pirmą kartą paprašoma tiriamojo stovėti įprastai, atsipalaidavus. Antrą kartą žodžiu paprašoma tiriamojo išsitiesti, stovėti taisyklingai, t. y. atlikti laikysenos autokorekciją. Trečią kartą atliekamas modifikuotas Mathiass'o testas. Diers diagnostinė sistema nustato: krūtininę kifozę ($^\circ$); juosmeninę lordozę ($^\circ$); dubens pakrypimą ($\text{mm}/^\circ$); liemens disbalansą (kampą tarp septinto slankstelio bei kryžkaulio duobučių vidurį jungiančios linijos ir gravitacijos linijos, einančios statmenai į žemę per septintą slankstelį, $\text{mm}/^\circ$); paviršiaus rotaciją (horizontalią paviršiaus komponentų padėti simetrijos linijos atžvilgiu, $^\circ$); lateralinę deviaciją (stuburo nukrypimą į dešinę ar kairę šoną, mm); liemens palinkimą (kampą tarp septinto slankstelio ir kryžkaulio duobučių vidurį jungiančios linijos bei išorinės gravitacijos jėgos linijos, $^\circ/\text{mm}$).

Funkcinio stabilumo vertinimas modifikuotu Mathiass'o testu. Šis testas buvo atliekamas naudojantis Diers'o sistema, 4 D padėties testo metu. Tiriamasis turi stovėti 30 sekundžių užimdamas vertikalią padėti, kuo ramiau, rankos ištiestos į priekį, sulenktos 90° kampu per peties sąnarį, dubuo – neutralios padėties. Rankose laikoma 5 procentų kūno svorio svarmenys. Pradėjus tyrimą tokia padėtimi, Diers'o sistema fiksuoja rodiklius: krūtininę kifozę ($^\circ$); juosmeninę lordozę ($^\circ$); dubens pakrypimą ($\text{mm}/^\circ$); liemens disbalansą ($\text{mm}/^\circ$); paviršiaus rotaciją ($^\circ$); šoninį nukrypimą (mm); liemens palinkimą ($^\circ/\text{mm}$).

Statistinė duomenų analizė. Tyrimo duomenų analizei atlikti buvo panaudota statistinės analizės sistema „R“ ir „Microsoft Excel 2007“. Statistinės duomenų analizės metu buvo apskaičiuoti duomenų vidurkiai ir standartiniai nuokrypiai (sn). Duomenų pasiskirstymo normalumas tikrintas Shapyr'o–Vilk'o testu. Duo-

menų reikšmingumui tikrinti naudotas parametrinis nepriklausomų imčių *t* testas ir neparametrinis Mann'o–Whitney'aus–Wilcoxon'o testas. Duomenų, kurie buvo nepasiskirstę pagal normalųjį skirstinį, koreliaciniai ryšiai buvo apskaičiuoti naudojant Pearson'o koreliacijos koeficientą, o kurie pasiskirstę pagal normalųjį skirstinį – Spearman'o koreliacijos koeficientą. Kai 0,00, tarp analizuojamų kintamųjų priklausomybės nėra, $\pm 0,01-0,19$ – labai silpnas statistinis ryšys, $\pm 0,20-0,39$ – silpnas statistinis ryšys, $\pm 0,40-0,69$ – vidutinis statistinis ryšys, $\pm 0,70-0,89$ – stiprus statistinis ryšys, $\pm 0,90-0,99$ – labai stiprus statistinis ryšys, ± 1 – tiesinė priklausomybė.

REZULTATAI

Įvertinus pilvo, nugaros ir šoninių liemens raumenų statinę ištvermę bei šių raumenų grupių rodiklių santykius pagal S. McGill'io metodiką, buvo apskaičiuoti vidurkiai, kurie pateikti 1 lentelėje. Taip pat šioje lentelėje pateikti liemens stabilumo vertinimo rezultatai procentais, atlikus funkcinio liemens stabilumo Mathiass'o testą.

1 lentelė. **Tiriamųjų liemens raumenų statinės ištvermės ir funkcinio liemens stabilumo rodikliai**

Rodikliai	Vidurkiai
Pilvo raumenų statinė ištvermė ($s \pm sn$)	53,1 \pm 34,83
Nugaros raumenų statinė ištvermė ($s \pm sn$)	63,45 \pm 33,51
Pilvo ir nugaros raumenų statinių ištvermių santykis	1,13 \pm 1,17
Dešinio šono liemens raumenų statinė ištvermė ($s \pm sn$)	40,9 \pm 23,72
Kairio šono liemens raumenų statinė ištvermė ($s \pm sn$)	42 \pm 28
Dešinio ir kairio šono liemens raumenų statinės ištvermės santykis	1,06 \pm 0,29
Dešinio šono ir nugaros raumenų statinės ištvermės santykis	0,72 \pm 0,37
Liemens stabilumo vertinimas (%): 25% – liemuo stabilus; 75% – liemuo nestabilus.	

Diers'o diagnostine sistema buvo įvertinta laikysena stovint įprastai, atlikus laikysenos autokorekciją ir atliekant funkcinio liemens stabilumo Mathiass'o testą. Laikysenos rodikliai bei jų skirtumai pateikti 2 lentelėje.

2 lentelė. Laikysenos rodikliai gauti naudojant Diers'o diagnostinę sistemą

Vertinti laikysenos rodikliai	Laikysenos rodikliai stovint įprastai	Laikysenos rodikliai atliekant laikysenos autokorekciją	Skirtumų reikšmingumo lygmuo stovint įprastai ir atlikus laikysenos autokorekciją, p	Laikysenos rodikliai atliekant Mathiass'o testą	Skirtumų reikšmingumo lygmuo stovint įprastai ir atliekant Mathiass'o testą, p
Krūtininė kifozė ($^{\circ} \pm sn$)	48,6 \pm 11,2	37,7 \pm 10,9	p < 0,05	42,05 \pm 12,54	p > 0,05
Juosmeninė lordozė ($^{\circ} \pm sn$)	44,95 \pm 10,31	41,95 \pm 11,30	p > 0,05	45,7 \pm 7,03	p > 0,05
Liemens palinkimas, $^{\circ} \pm sn$	0,25 \pm 2,75	0,15 \pm 3,53	p > 0,05	-5 \pm 4,36	p < 0,05
Liemens disbalansas į šoną, $^{\circ} \pm sn$	1,3 \pm 0,86	1,15 \pm 0,88	p > 0,05	1,2 \pm 1,24	p > 0,05
Dubens pakrypimas, $^{\circ} \pm sn$	2,00 \pm 1,47	1,95 \pm 1,81	p > 0,05	2,65 \pm 4,98	p > 0,05
Vidutinis šoninis nukrypimas, mm $\pm sn$	7,1 \pm 4,33	7,7 \pm 5,79	p > 0,05	6,3 \pm 4,54	p > 0,05
Didžiausias šoninis nukrypimas į dešinę, mm $\pm sn$	11,25 \pm 8,56	11,40 \pm 11,35	p > 0,05	10,4 \pm 8,66	p > 0,05
Didžiausias šoninis nukrypimas į kairę, mm $\pm sn$	7,00 \pm 4,81	8,85 \pm 7,40	p > 0,05	6,05 \pm 5,57	p > 0,05
Vidutinė paviršiaus rotacija, $^{\circ} \pm sn$	5,05 \pm 4,62	5,10 \pm 2,38	p > 0,05	5,2 \pm 2,46	p > 0,05
Didžiausia paviršiaus rotacija į dešinę, $^{\circ} \pm sn$	8,5 \pm 4,62	7,5 \pm 5,11	p > 0,05	6,3 \pm 4,13	p > 0,05
Didžiausia paviršiaus rotacija į kairę, $^{\circ} \pm sn$	6,45 \pm 5,05	7,05 \pm 5,71	p > 0,05	7,75 \pm 5,68	p < 0,05

Naudojant Spearman'o koreliacijos koeficientą, tarp laikysenos rodiklių nustatytas vidutinis statistinis ryšys tarp: krūtininės kifozės ir: liemens palinkimo ($r = -0,57$), Cobb'o kampo ($r = -0,55$); juosmeninės lordozės ir liemens palinkimo ($r = -0,5$); dubens pakrypimo ir liemens palinkimo ($r = 0,48$); didžiausios paviršiaus rotacijos į dešinę ir didžiausio šoninio nukrypimo į kairę ($r = 0,45$); vidutinės paviršiaus rotacijos ir vidutinio šoninio nukrypimo ($r = 0,56$), didžiausio šoninio nukrypimo į dešinę ($r = 0,6$); didžiausios paviršiaus rotacijos į kairę ir vidutinio šoninio nukrypimo ($r = 0,57$), Cobb'o kampo ($r = 0,53$); vidutinio šoninio nukrypimo ir Cobb'o kampo ($r = 0,66$); didžiausio šoninio nukrypimo į dešinę ir Cobb'o

kampo ($r = 0,59$). Stiprus statistinis ryšys nustatytas tarp didžiausios paviršiaus rotacijos į kairę ir didžiausio šoninio nukrypimo į dešinę ($r = 0,72$).

Analizuojant koreliacinius ryšius tarp laikysenos rodiklių ir liemens raumenų funkcijų, nustatytas vidutinis statistinis ryšys tarp: vidutinės paviršiaus rotacijos ir dešinės pusės liemens raumenų statinės ištvėmės ($r = 0,61$), kairės pusės liemens raumenų statinės ištvėmės ($r = 0,68$); didžiausios paviršiaus rotacijos į kairę ir dešinės pusės liemens raumenų statinės ištvėmės ($r = 0,51$), kairės pusės liemens raumenų statinės ištvėmės ($r = 0,58$); vidutinio šoninio nukrypimo ir dešinės pusės liemens raumenų statinės ištvėmės ($r = 0,51$), kairės pusės liemens raumenų statinės ištvėmės ($r = 0,58$); Cobb'o kampo ir kairės pusės liemens raumenų statinės ištvėmės ($r = 0,45$); nugaros raumenų statinės ištvėmės ir: dešinės pusės liemens raumenų statinės ištvėmės ($r = 0,57$), kairės pusės liemens raumenų statinės ištvėmės ($r = 0,58$). Stiprus statistinis ryšys nustatytas tarp didžiausio šoninio nukrypimo į dešinę ir dešinės pusės liemens raumenų statinės ištvėmės ($r = 0,7$), kairės pusės liemens raumenų statinės ištvėmės ($r = 0,71$).

Atliekant funkcinį laikysenos stabilumo testą, statistiškai reikšmingai pakito liemens palinkimas ir nustatyta didžiausia paviršiaus rotacija į kairę. Vidutinis liemens palinkimo pokytis buvo $5,05 \pm 4,27^\circ$. Didžiausios paviršiaus rotacijos į kairę pokytis $1,3 \pm 2,64^\circ$. Patikimų koreliacijų tarp liemens palinkimo ir liemens raumenų ištvėmės rodiklių nenustatyta. Nustatytas vidutinis ($r = -0,51$) statistinis ryšys tarp didžiausios paviršiaus rotacijos į kairę pokyčio ir dešinio bei kairio šono liemens raumenų statinės ištvėmės rodiklių santykio.

REZULTATŲ APTARIMAS

10–16 metų amžiaus mergaitėms būdinga $47\text{--}50^\circ$ krūtininė kifozė ir $38\text{--}42^\circ$ juosmeninė lordozė. Tiriamosioms atlikus aktyvią laikysenos autokorekciją, krūtininės kifozės laipsnis statistiškai reikšmingai sumažėjo ir nebeatitiko šių normų. Juosmeninės lordozės laipsnis taip pat sumažėjo, bet statistiškai nereikšmingai ir nebeatitiko normų. Panašius rezultatus 2011 metais gavo L. Stolinski's ir T. Kotwicki's. Jie nustatė, kad išmokyti atlikti laikysenos autokorekcijos vaikai sumažina krūtininę kifozę, juosmeninę lordozę ir dubens pakrypimą (Stolinski, Kotwicki, 2011). 2009 metais tyrėjai vertino $14 \pm 1,8$ metų amžiaus mergaičių, kurioms nustatyta IS, laikyseną prieš kineziterapijos mokymus ir po jų. Laikysenos autokorekcija buvo skirta pagal kiekvienos tiriamosios skoliozės tipą. Padarytos išvados, kad skolioze sergantys asmenys gali keisti savo laikysenos rodiklius, o po intensyvios kineziterapijos kurso geba aktyviai sumažinti ir nugaros paviršiaus rotaciją (Bonar-Nanus et al., 2009).

C. Fortin'as su bendraautoriais 2016 metais nustatė, kad esant IS 85% atvejų būdingas liemens disbalansas. Šiuo tyrimu nustatyta 80% atvejų. Tarp liemens disbalanso ir liemens raumenų funkcijų ar Cobb'o kampo rodiklių reikšmingų ryšių neaptikta. Tuo tarpu autoriai nustatė silpną statistinį ryšį tarp liemens disbalanso ir Cobb'o kampo rodiklių, bet neaptiko reikšmingų koreliacijų, susijusių su nugaros skausmais, funkcijomis, sveikatos sutrikimais ar skoliozės tipu (Fortin et al., 2016). Esant skoliozei, dubuo pakrypsta iki 2° , nustatomas didesnis nei 5 mm šoninis nukrypimas ir didesnės nei 4° paviršiaus rotacijos. Mūsų tyrimo rodikliai sutapo su šių autorių nurodytais, o atlikus laikysenos autokorekciją statistiškai reikšmingai nepakito. Tai, kad atliekant laikysenos autokorekciją pakinta tik krūtininės kifožės laipsnis, patvirtina Diers'o sistemos laikysenos vertinimo rodiklių patikimumą, ir jie nepriklauso nuo tiriamųjų stovėsenos.

Įvertinus tiriamųjų liemens raumenų statinę ištvermę, rodikliai buvo mažesni nei kitų mokslininkų gautieji tiriant 7–14 metų amžiaus sveikas ir skolioze sergančias mergaites bei S. McGill'io tirtas moteris (Dejanovic et al., 2012, 2013). Liemens raumenų grupių statinės ištvermės rodiklių ryšiai atitiko S. McGill'io rekomenduojamas normas. Nustatyti vidutiniai statistiniai ryšiai tarp tiriamųjų dešinio ir kairio šono liemens raumenų statinės ištvermės ir paviršiaus rotacijų bei šoninių nukrypimų rodiklių. Taip pat vidutinis statistinis ryšys aptiktas tarp kairės pusės liemens raumenų statinės ištvermės ir Cobb'o laipsnio rodiklių. Jokių statistiškai reikšmingų ryšių tarp pilvo ir nugaros statinės ištvermės ir laikysenos rodiklių nenustatyta. A. Richter'is su kitais autoriais (2014), tyrė šoninių liemens raumenų statinę ištvermę esant IS, nenustatė jokių statistiškai reikšmingų koreliacijų tarp šių ištvermių ir stuburo deformacijų rodiklių.

Įvertinus funkcinį liemens stabilumą, 75% tiriamųjų nustatyta nestabili laikysena, t. y. kai jie atliko kompensacinius judesius, pastebėtas jų linkimas atgal. Mokslininkai yra nustatę, kad mergaitės, kurioms diagnozuota IS, didesnė arba lygi 15 laipsnių pagal Cobb'ą, yra prasto funkcinio laikysenos stabilumo, ypač esant sudėtingoms situacijoms (Haumont et al., 2011). P. Allard'as ir kt. teigia, kad mergaitės, segančios IS, atlikdamos funkcinio stabilumo užduotis, palinksta atgal. Pasak autorių, tai gali lemti sumažėjusią kifožę ir netgi būti skoliozės progresavimo veiksniumi (Allard et al., 2004). Nustatyti vidutinio stiprumo statistiniai ryšiai tarp liemens palinkimo ir krūtininės kifožės, juosmeninės lordozės ir dubens pakrypimo rodiklių. Patikimų koreliacijų tarp liemens palinkimo pokyčio ir liemens raumenų statinės ištvermės rodiklių nenustatyta. Atliekant Mathiass'o funkcinio liemens stabilumo testą, statistiškai reikšmingai padidėjo ir didžiausia tiriamųjų paviršiaus rotacija į kairę. Nustatytas vidutinis statistinis ryšys tarp didžiausios

paviršiaus rotacijos į kairę pokyčio bei dešinio ir kairio šono liemens raumenų statinės ištvėrmės rodiklių santykio. Vadinasi, šoninių liemens raumenų statinės ištvėrmės rodiklių disbalansas yra susijęs su paviršiaus rotacija, ir tai išryškėja esant funkciniam liemens nestabilumui. Taip pat yra žinoma, kad kuo šoninių liemens raumenų rodiklių santykis yra artimesnis vienetui, tuo didesnis liemens stabilumas.

Nustatant koreliacijas tarp Diers'o sistema gautų laikysenos rodiklių, aptikti statistiškai reikšmingi ryšiai tarp Cobb'o kampo ir krūtininės kifozės, didžiausios paviršiaus rotacijos į kairę, vidutinio šoninio nukrypimo ir didžiausio šoninio pakrypimo į kairę. Šie ryšiai rodo paviršiaus topografinio tyrimo patikimumą vertinant laikysenos pakitimus esant idiopatinei skoliozei. Be to, mokslininkai yra nustatę stiprius koreliacinius ryšius tarp Cobb'o laipsnio ir paviršiaus topografijos būdu nustatytų laikysenos rodiklių (Frerich et al., 2012; Schröder et al., 2012).

Norint išsamiau išsiaiškinti mokyklinio amžiaus mergaičių, sergančių IS, laikysenos ir liemens raumenų funkcijų rodiklių sąsajas, reikėtų atlikti didesnės apimties tyrimą. Atliekant jį reikėtų suskirstyti tiriamuosius į grupes pagal skoliozės tipą ir vertinti atskirai. Taip pat būtų naudinga įvertinti laikysenos autokorekcijos efektyvumą atliekant ilgesnės trukmės tyrimą, kurio metu būtų vertinama laikysena prieš laikysenos autokorekcijos mokymus ir po jų.

IŠVADOS

1. Mokyklinio amžiaus mergaitės, kurioms diagnozuota idiopatinė skoliozė, atlikdamos laikysenos autokorekciją statistiškai reikšmingai sumažina krūtininę kifozę.
2. Jų statinė liemens raumenų ištvėrmė yra sumažėjusi.
3. 75% tokių mergaičių funkcinė laikysena yra nestabili. Atliekant funkcinio liemens stabilumo Mathiass'o testą, pakito jų liemens palinkimas ir didžiausia paviršiaus rotacija į kairę.
4. Nustatytos kelios statistiškai reikšmingos sąsajos tarp tiriamųjų laikysenos ir liemens raumenų funkcijų rodiklių. Vidutinis statistinis ryšys nustatytas tarp: šoninių liemens raumenų statinių ištvėrmių ir paviršiaus rotacijos, šoninio pakrypimo; Cobb'o kampo ir kairės pusės liemens raumenų statinės ištvėrmės; didžiausios paviršiaus rotacijos į kairę pokyčio atliekant funkcinio stabilumo testą ir šoninių liemens raumenų statinės ištvėrmės santykio. Stiprus statistinis ryšys nustatytas tarp didžiausio šoninio pakrypimo į dešinę ir šoninių liemens raumenų statinių ištvėrmių rodiklių.

LITERATŪRA

- Allard, P., Chavet, P., Barbier, F. et al. (2004). Effect of body morphology on standing balance in adolescent idiopathic scoliosis. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 83 (9), 689–697.
- Bodnar-Nanus, A., Kotwicki, T., Bialek, M., M'hango, A. (2009). Assessment of the ability of patients with scoliosis to actively correct the surface asymmetry of the trunk. *Scoliosis and Spinal Disorders*, 4 (1), 14.
- Choudhry, M. N., Zafar, A., Rajat, V. (2015). Adolescent idiopathic scoliosis. *The Open Orthopaedics Journal*, 10, 143–154.
- Dejanovic, A., Edward, D., Cambridge, J., McGill, S. (2013). Does spine posture affect isometric torso muscle endurance profiles in adolescent children? *Advances in Physical Education*, 3, 111–115. doi: 10.4236/ape.2013.33019
- Dejanovic, A., Harvey, E. P., McGill, S. (2012). Changes in torso muscle endurance profiles in children age 7 to 14 years. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*, 93, 2295–301.
- Fortin, C., Grunstein, E., Labelle, H., Parent, S., Feldman, D. E. (2016). Trunk imbalance in adolescent idiopathic scoliosis. *The Spine Journal*, 16, 687–693.
- Frerich, J. M., Hertzler, K., Knott, P., Mardjetko, S. (2012). Comparison of radiographic and surface topography measurements in adolescents with idiopathic scoliosis. *The Open Orthopaedics Journal*, 6, 261–265.
- Hackenberg, L., Hierholzer, E., Bullmann, V., Liljenqvist, U., GoO tze, C. (2006). Rasterstereographic analysis of axial back surface rotation in standing versus forward bending posture in idiopathic scoliosis. *European Spine Journal* 15, 1144–1149.
- Haumont, T., Gauchard, G. C., Lascombes, P., Perrin, P. P. (2011). Postural instability in early-stage idiopathic scoliosis in adolescent girls. *Spine*, 36, E847–854. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181ff5837.
- McGill, S. (2002). *Low Back Disorders. Evidence Based Prevention and Rehabilitation*. Human Kinetics.
- Monticone, M., Ambrosini E., Cazzaniga D., Rocca B., Ferrante, S. (2014). Active self-correction and task-oriented exercises reduce spinal deformity and improve quality of life in subjects with mild adolescent idiopathic scoliosis. *European Spine Journal*, 23 (6), 1204–1214. doi: 10.1007/s00586-014-3241.
- Nault, M-L., Allard, P., Hinse, S. et al. (2002). Relations between standing stability and body posture parameters in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine Journal*, 27 (17), 1911–1917.
- Negrini, S., Grivas, T. B., Kotwicki, T. et al. and the members of the Scientific society On Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment. (2006). Why do we treat adolescent idiopathic scoliosis? What we want to obtain and to avoid for our patients. *Scoliosis*, 1, 4. doi: 10.1186/1748-7161-1-4.
- Parent, E., Richter, A. (2016). The functional properties of paraspinal muscles in adolescents with idiopathic scoliosis (AIS): A systematic review of the literature. *Canada Scoliosis and Spinal Disorders*, 11, 1.
- Richter, A., Parent, E. C., Kawchuk, G., Moreau, M. (2014). Comparing the fatigability of paraspinal muscles between sides and curve levels while performing a modified side plank in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Scoliosis*, 9 (1), 11. doi: 10.1186/1748-7161-9-S1-O11
- Schröder, J., Liebig, M., Sander, J.-T., Reer, R., Braumann, K.-M. (2008). Non-invasive scoliosis-screening A validity study for early diagnosis by means of raster stereography. A validity study for early diagnosis by means of raster stereography. Adolescent idiopathic scoliosis. *Lancet*, 371, 1527–1537.
- Stolinski L., Kotwicki, T. (2011). Self-correction of posture: Assessment of the quality of the movement accomplished by non-instructed school children. *Scoliosis*, 7 (1), 66. doi: 10.1186/1748-7161-7-S1-O66
- Swaminathan, N., Cyriac, A. M., Lobo, M. E. (2014). Rasterstereography a reliable tool in scoliosis measurement – a critical review of literature. *Scoliosis*, 9 (1), 5. doi: 10.1186/1748-7161-9-S1-O5.
- Weinstein, S. L., Dolan, L. A., Cheng, J., Danielsson, A., Morcuende, J. A. (2008). Adolescent idiopathic scoliosis. *Lancet*, 371, 1527–1537.
- Weiss, H. R., Seibel, S. (2011). Autocorrection – how to measure the skills acquired during physical therapy sessions. *Scoliosis*, 7 (1), 20. doi: 10.1186/1748-7161-7-S1-P20

RELATIONS BETWEEN POSTURE AND TRUNK MUSCLE FUNCTIONS IN GIRLS WITH IDIOPATHIC SCOLIOSIS

Lina Budrienė^{1,2}, Romualdas Sinkevičius¹, Tomas Aukštikalnis^{1,2}, Indrė Ščiukaitė¹

*Children's Hospital Affiliate of Vilnius University Hospital Santaros Clinics¹
Vilnius University²*

ABSTRACT

Background. Idiopathic scoliosis (IS) affects 1–3% of children aged 10–16 years (Weinstein et al., 2008). It is important to make comprehensive evaluation and treatment of IS because it provokes health problems and progresses (Negrini et al., 2006). There is a lack of research on muscle impairments, their relations with posture in IS (Parent, Ritzcher, 2016).

Aim – to assess relations between posture and trunk muscle functions in school-aged girls with IS.

Methods. The study included 20 patients with IS. Anthropometric measurements, measurements of posture (habitual standing posture, posture performing auto-correction and performing Matthias test), functional trunk stability evaluation, trunk muscle static endurance tests were used.

Results. After performing auto-correction, thoracic kyphosis significantly decreased. Measurements showed decreased static trunk muscle endurance, normal proportions between trunk muscle groups: 75% of subjects have trunk instability. Trunk inclination, left major surface rotation statistically significantly changed in functional trunk stability test. Statistical moderate correlations were determined between both side trunk muscle static endurance and: medium surface rotation, major left surface rotation, medium lateral deviation. Also between Cobb angle and static endurance of left side trunk muscles. Changes of major left surface rotation in functional trunk stability test correlated with static endurance ratio of both sides trunk muscles. Statistical strong correlation was determined between major right lateral deviation and both sides muscles static endurance.

Conclusions. School-aged girls with IS change kyphosis after auto-correction have low static endurance of trunk muscles and dysfunction of functional stability. Statistically moderate and strong correlations between posture parameters and trunk muscle functions were assessed.

Keywords: posture, trunk muscle functions, idiopathic scoliosis, school-aged girls.