

# VAIKŲ LAIKYSENAI GERINTI TAIKOMŲ INTERVENCIJŲ VEIKSMINGUMAS

**Aurelija Kuktelionytė, Jonė Jaselionienė**  
Higienos institutas

## SANTRAUKA

**Tikslas** – apžvelgti vaikų laikysenai gerinti taikomas veiksmingas intervencijas, išskiriant giliųjų raumenų treniravimo intervencijas, taikomas taisyklingai vaikų laikysenai formuoti.

**Tyrimo medžiaga ir metodai.** Mokslo publikacijų paieška atlikta duomenų bazėse *PubMed*, *ResearchGate* ir *MDPI*. Į šią apžvalgą įtrauktos 24 viso teksto publikacijos anglų kalba, publikuotos 2013–2023 m., kuriose vertintas vaikų laikysenai gerinti taikomų intervencijų veiksmingumas.

**Rezultatai.** Atlikus mokslo publikacijų paiešką iš viso rasta 18 780 straipsnių. Į trumpąjį vertinimą įtraukta 1 išplėstinė literatūros apžvalga, 1 sisteminė apžvalga, 1 metaanalizė, 2 sisteminės apžvalgos ir metaanalizės, 14 atsitiktinių imčių kontroliuojamųjų tyrimų, 4 lyginamieji tyrimai prieš ir po intervencijos, 1 atvejo ir kontrolės tyrimas. Visos publikacijos vertino įvairias fizinės terapijos intervencijas, skirtas vaikų laikysenai gerinti ar koreguoti. 1 tyrimas vertino švietimo programos intervenciją, o 1 tyrimas – kombinuotąją intervenciją (švietimo programą, taikomą kartu su fizine terapija). Intervencijose dalyvavo 5–18 metų amžiaus vaikai, turintys laikysenos sutrikimų arba jų neturintys. Intervencijų trukmė svyravo nuo 4 savaičių iki 12 mėnesių. Dauguma intervencijų taikytos kūno kultūros pamokose, jas vedė kūno kultūros mokytojai, kineziterapeutai, kiti sporto ir sveikatos specialistai. Nustatyta, kad Schroth metodas gali veiksmingai sumažinti liemens pasukimo kampą, Schroth ir SEAS (angl. *scientific exercises approach to scoliosis*) metodai gali veiksmingai stabilizuoti ar sumažinti Kobo kampą ir pagerinti vaikų, kuriems diagnozuota idiopatinė paauglių skoliozė, gyvenimo kokybės rodiklius. Ilgalais Pilateso pratimų taikymas gali veiksmingai padidinti vaikų lankstumą ir koreguoti laikysenos parametrus bei sumažinti raumenų skausmą, kai šie pratimai taikomi kartu su kitais gydymosi mankštos pratimais. Nustatytas įvairių koreguojamųjų pratimų ir jų kombinacijų intervencijų (pvz. raumenų stiprinimo, tempimo, pusiausvyros pratimų) veiksmingumas gerinant vaikų laikysenos parametrus ir koreguojant laikysenos sutrikimus. Įrodyta, kad giliųjų raumenų treniravimo intervencijos, apimančios kūno centro raumenų stiprinimą, gali veiksmingai sumažinti Kobo kampą, liemens pasukimo kampą, kifozės laipsnį. Stabilizavimo pratimų ir jų kombinacijų intervencijos gali pagerinti liemens mobilumą, liemens raumenų ištvermę, pusiausvyrą ir funkcinį pajėgumą. Laikysenos mokymo programos ir fizinio aktyvumo intervencijos taip pat gali būti veiksmingos vaikų laikysenos sutrikimų prevencijos priemonės.

**Apibendrinimas.** Tyrimai parodė, kad įvairių rūšių fizinė terapija, įskaitant giliųjų raumenų pratimus, bei švietimo intervencijos gali teigiamai veikti vaikų laikysenos parametrus, skausmo lygį ir bendrą sveikatos būklę.

**Reikšminiai žodžiai:** netaisyklingos laikysenos prevencija, laikysenos korekcija, giliai raumenys, fiziniai pratimai.

## ĮVADAS

Terminas „laikysena“ apibrėžiamas kaip gebėjimas išlaikyti stabilią statinę ar dinaminę kūno padėtį erdvėje. Apibūdinant laikysenos sutrikimus skirtingų šalių mokslininkų nuomonės kartais skiriasi, todėl laikysenos sutrikimams nusakyti naudojami įvairūs terminai: ydinga laikysena, netaisyklinga laikysena, asimetrinė

laikysena. Laikysena yra raumenų ir skeleto sistemos sąveikos su centrine nervų sistema visuma, kurios pa-

**Adresas susirašinėti:** Aurelija Kuktelionytė  
Higienos institutas  
Studentų g. 45A, 08107 Vilnius  
El. p. [aurelija.kuktelionyte@hi.lt](mailto:aurelija.kuktelionyte@hi.lt)

grindinis vaidmuo yra išlaikyti kūną raumenų ir skeleto pusiausvyros būsenoje [1]. Esant netaisyklingai laikysenai, netinkamai išsidėstę stuburo slankstelių sąnariniai kampai didina apkrovą kaulinėms struktūroms ir minkštiesiems audiniams. Išskiriami šie netaisyklingos laikysenos tipai: plokščia, kifozinė, kifozinė ir lordozinė, lordozinė, asimetrinė, skoliozinė nugara ir į priekį pasvirusios galvos laikysena [2].

Laikysenos sutrikimai yra viena iš labiausiai paplitusių sveikatos problemų tarp mokyklinio amžiaus vaikų. Kai kuriuose tyrimuose teigiama, kad vaiko kūno laikysenos sutrikimų raida yra susijusi su sparčiausio augimo tempo laikotarpiais, kurie atitinka mokyklinio amžiaus (6–7 m.) ir brendimo (12–16 m.) pradžią [3–4]. Remiantis Higienos instituto duomenimis, 2023 m. daugiau nei 60 tūkstančių 0–17 m. amžiaus vaikų buvo diagnozuotos jungiamojo audinio ir raumenų bei skeleto ligos [5]. Tais pačiais metais diagnozuota 20 615 nenormalios laikysenos atvejų tarp 0–17 metų amžiaus vaikų (4,1 proc. visų vaikų, apsilankiusių sveikatos priežiūros įstaigose), 8 594 skoliozės atvejai (1,7 proc. visų vaikų, apsilankiusių sveikatos priežiūros įstaigose) [5]. 2022–2023 mokslo metų mokinių profilaktinio sveikatos patikrinimo metu 3,2 proc. (1 521) 0–17 m. amžiaus mokinių nustatytos specialios rekomendacijos dėl nenormalios laikysenos [6].

Stebima, kad mokiniai daugiau laiko praleidžia prie televizoriaus, kompiuterio, planšetės, išmaniojo telefono ir kitų prietaisų. Gyvensenos tyrimų duomenimis, per stebimąjį laikotarpį beveik 6 proc. daugiau vaikų prie ekranų praleido 4 ir daugiau valandų per dieną. 2020 m. 9 klasės mokiniai 2,5 karto dažniau nei 5 klasės mokiniai (atitinkamai 35,6 proc. ir 14,4 proc.) nurodė, kad 4 ir daugiau valandų praleido prie ekranų [7]. Dauguma mokslininkų sutaria, kad nutukimas ar per mažas svoris gali turėti įtakos netaisyklingai ar prastai laikysenai, taip pat prastesnės laikysenos yra vaikai ir paaugliai, kurie nesportuoja arba pasyviai leidžia laisvalaikį, palyginti su tais, kurie reguliariai sportuoja ar aktyviai leidžia laisvalaikį [8–9]. Nustatyta, kad vaikams, turintiems antsvorio ar nutukimą, yra 1,5 karto didesnė tikimybė susiformuoti netaisyklingai kūno laikysenai nei normalaus svorio vaikams [10]. Mokinių fizinis aktyvumas (ne pamokų metu) per ketverius metus (nuo 2016 iki 2020 m.) šiek tiek pagerėjo, tačiau išliko ganėtinai žemas [7].

Moksliniai tyrimai rodo, kad kuprinių nešiojimo būdas, svoris, tipas ir kitos savybės taip pat turi poveikį mokinių kūno laikysenai [11]. Nustatyta, kad 13–15 metų amžiaus vaikų asimetrinė pečių padėtis yra susijusi su perkrovomis ir mokyklinių krepšių nešimu vienoje pusėje [3].

Nekoreguojant netaisyklingos laikysenos tikėtini stuburo pažeidimai, kvėpavimo ar kraujotakos sistemų pokyčiai, bloginantys gyvenimo kokybę [2]. Gilieji liemens raumenys (dauginiai, skersinis pilvo, tarpketeriniai, tarpksersiniai, pusketeriniai, vidiniai įstrižiniai nugarinės dalies, kvadratinio raumens vidinės dalies ir dubens dugno raumenys bei diafragma), tiesiogiai prisitvirtinę prie stuburo, yra atsakingi už segmentinę stabilizaciją, juosmens judesių kontrolę. Tinkama šių raumenų sąveika užtikrina žmogaus judėjimą bei sumažina sąnariams ir stuburui tenkančias apkrovas [12].

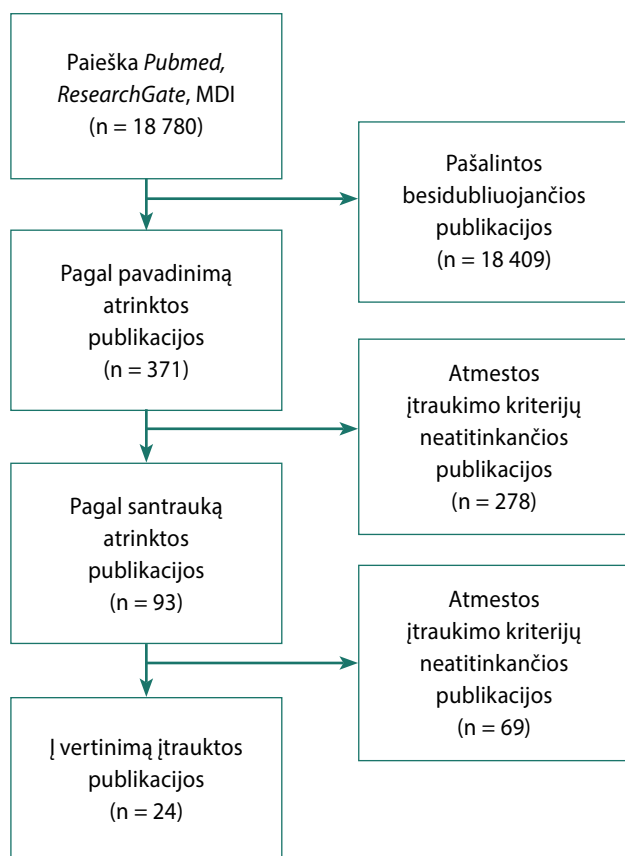
**Straipsnio tikslas** – apžvelgti vaikų laikysenai gerinti taikomas veiksmingas intervencijas, išskiriant giliųjų raumenų treniravimo intervencijas, taikomas taisyklingai vaikų laikysenai formuoti.

## TYRIMO MEDŽIAGA IR METODAI

**Publikacijų paieška ir atranka.** Publikacijų paieška buvo vykdoma duomenų bazėse *PubMed*, *ResearchGate* ir *MDPI*. Mokslinių straipsnių paieškai taikyti šie kriterijai: 1) tyrimo objektas – vaikų laikyseną gerinančios intervencijos; 2) publikacijų tipas – sisteminės apžvalgos (SA), metaanalizės (MA), atsitiktinių imčių kontroliuojamieji tyrimai (angl. *randomized controlled trial* (RCT)), atvejo ir kontrolės tyrimai, lyginamieji tyrimai prieš ir po intervencijos; 3) palyginamoji grupė – kontrolinė grupė (KG), kuriai netaikoma jokia laikyseną gerinanti intervencija arba taikoma kita laikyseną gerinanti intervencija ir lyginamas šių intervencijų veiksmingumas tarpusavyje; 4) publikacijos laikotarpis ir kalba – viso teksto publikacijos anglų kalba, publikuotos per pastaruosius 11 m. (2013–2023 m.). Paieškai atlikti naudoti reikšminiai žodžiai, parinkti taikant medicininių reikšminių žodžių paieškos sistemą *MeSH* (*Medical Subject Headings*) browser. Paieškos metu rastiems bibliografiniams įrašams tvarkyti naudota atviros prieigos programa *Mendeley*.

Mokslo publikacijų atrankos schema pateikta 1 pav. Atranka pagal nustatytus kriterijus atlikta dviem etapais. Pirmu etapu pašalinti besidubliuojantys straips-

niai ir atmestos publikacijos, kurios pagal pavadinimą ir santraukoje pateiktą informaciją neatitiko įtraukimo kriterijų. Jei iš santraukoje pateiktos informacijos nebuvo aiški publikacijos atitiktis atrankos kriterijams, tokia publikacija buvo įtraukta į tolesnį atrankos etapą. Antrame etape vertinta viso teksto publikacijų atitiktis įtraukimo kriterijams. Abiem etapais buvo atmestos publikacijos, neatitinkančios bent vieno iš įtraukimo kriterijų.



1 pav. Publikacijų atrankos schema

**Duomenų rinkimas, tvarkymas ir analizė.** Duomenys iš atrinktų publikacijų buvo renkami pildant duomenų rinkimo formą. Rinkta ši informacija apie publikacijas: autorius, metai, tikslas, įtrauktų tyrimų tipas, vieta, populiacija, atliktos intervencijos ir jų komponentai, išeitys, rezultatai (teigiami laikysenos pokyčiai). Iš publikacijų surinkti duomenys analizuoti taikant aprašomąją analizę (angl. *narrative synthesis*).

## REZULTATAI

Į trumpąjį vertinimą įtraukti 24 straipsniai. Iš jų trijuose tyrimuose vertintos PSSE (angl. *physiotherapeu-*

*tic scoliosis-specific exercises*) metodų intervencijos (1 išplėstinė literatūros apžvalga, 1 SA ir MA, 1 MA) [13–15]; dviejuose tyrimuose vertintos Pilateso pratimų ir gydymosios mankštos intervencijos (2 RCT) [16, 17]; septyniuose tyrimuose vertintos raumenų stiprinimo, tempimo, sensomotorinių pratimų ir jų kombinacijų intervencijos (6 RCT, 1 prieš ir po intervencijos tyrimas) [18–24]; viename RCT tyrime analizuota pusiausvyros, koordinacijos ir kvėpavimo pratimų intervencija [25]; dviejuose tyrimuose prieš ir po intervencijos vertintos korekcinės gimnastikos ir vandens kineziterapijos intervencijos [26, 27]; trijuose tyrimuose vertintos laikysenos mokymo programų ir koreguojamųjų pratimų intervencijos (2 RCT, 1 SA ir MA) [28–30]; dviejuose tyrimuose – fizinio aktyvumo intervencijos (1 RCT, 1 atvejo ir kontrolės tyrimas) [31, 32] (1 lentelė). Intervencijose dalyvavo 5–18 metų amžiaus vaikai be laikysenos sutrikimų ir vaikai, turintys nedidelio laipsnio laikysenos sutrikimų, kai netaikomas ortopedinis ar chirurginis gydymas. Intervencijų trukmė svyravo nuo 4 savaičių iki 12 mėnesių. Dauguma intervencijų taikytos kūno kultūros pamokose, jas vedė kūno kultūros mokytojai, kineziterapeutai, kiti sporto ir sveikatos specialistai.

Moksliniuose šaltiniuose teigiama, kad po stabilizacijos pratimų giliųjų raumenų, padedančių išlaikyti taisyklingą kūno laikyseną, aktyvacija padidėja labiau nei paviršinių raumenų [33]. Kūno centro stabilumo pratimais siekiama aktyvuoti liemens raumenis, atliekančius stuburo stabilizavimo funkciją [34]. Svarbu paminėti, kad siekiant sustiprinti vaikų kūno centro raumenis svarbus ir bendras liemens raumenų treniravimas [35]. Į vertinimą įtrauktoje 1 sisteminėje apžvalgoje [36], 2 RCT [37, 38] ir 1 lyginamajame tyrime [39] buvo vertinamos statinių ir dinaminių kūno centro stabilizavimo pratimų ir jų kombinacijų intervencijos (2 lentelė).

Ramadhani ir kt. 2023 m. SA rezultatai parodė, kad 10–17 m. amžiaus vaikams, kuriems diagnozuota paaušlių idiopatinė skoliozė, kūno centro stabilizavimo pratimai padėjo sumažinti Kobo kampą, liemens pasukimo kampą, kūno asimetriją. Įrodyta, kad kūno centro stabilizavimo pratimai yra naudingesni nei bendrojo fizinio pasirengimo pratimai [36].

**1 lentelė.** Veiksmingos intervencijos, taikytos vaikų laikysenai gerinti ar koreguoti

| Intervencijos                                                              | Autorius, metai                         | Tiriamųjų amžius                   | Rezultatai                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PSSE metodai (Schroth, SEAS ir kt.)                                        | Seleviciene V ir kt., 2023 [13]         | 10–17 m.                           | SEAS (angl. <i>scientific exercises approach to scoliosis</i> ), BSPTS (angl. <i>Barcelona scoliosis physical therapy school</i> ) metodai gali veiksmingai stabilizuoti ar sumažinti Kobo kampą. Schroth metodas gali reikšmingai sumažinti liemens pasukimo kampą, o SEAS ir Schroth metodai gali reikšmingai pagerinti gyvenimo kokybės rodiklius vaikų, kuriems diagnozuota idiopatinė paauglių skoliozė. |
|                                                                            | Ceballos-Laita L ir kt., 2023 [14]      | 10–18 m.                           | Atskirai taikomas Schroth pratimų metodas parodė reikšmingą Kobo kampo ir liemens pasukimo kampo sumažėjimą.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                            | Chen Y ir kt., 2023 [15]                | Vidurkis $\pm$ 14 m.               | Palyginti su įprastine terapija, kūno centro stiprinimo treniruotė sumažino Kobo kampą vidutiniškai 3,82 laipsnio, kineziterapiniai specifiniai skoliozės pratimai – 3,79 laipsnio, joga – 4,60 laipsnio, Schroth metodo pratimai – 3,63 laipsnio, Slingo metodo pratimai – 3,30 laipsnio.                                                                                                                    |
| Pilateso metodo ir gydymosiios mankštos pratimai                           | González-Gálvez N ir kt., 2020 [16]     | 12–17 m.                           | Padidėjo šlaunies raumenų lankstumas, raiščių elastingumas, sumažėjo juosmens lordozė bei dubens pasvirimo kampas, išvengta didesnio krūtinės ląstos iškrypimo.                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                            | Poncela-Skupien C ir kt. 2020 [17]      | 10–14 m.                           | Sumažėjo nugaros, kaklo ir pečių skausmas, jaučiamas prieš ir po grojimo styginiu instrumentu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Raumenų stiprinimo, tempimo, sensomotoriniai pratimai (ir jų kombinacijos) | Batistão M ir kt., 2019 [18]            | Vidurkis $\pm$ 11,5 m.             | Pagerėjo galvos ir liemens padėties parametrai, padidėjo liemens mobilumas, sumažėjo bendras raumenų skausmas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                            | Park HC ir kt., 2014 [19]               | Vidurkis $\pm$ 14 m. $\pm$ 13,5 m. | Pagerėjo galvos, pečių, dubens padėties parametrai, padidėjo lankstumas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                            | Ludwig O ir kt., 2016 [20]              | 13–17 m.                           | Pagerėjo dubens padėties parametrai, padidėjo izometrinė šlaunies raumenų jėga.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                            | Ludwig O ir kt., 2022 [21]              | Vidurkis $15,6 \pm 1,6$ m.         | Pagerėjo liemens, galvos, pečių ir klubų padėties parametrai.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                            | Firouzjah MH ir kt., 2023 [22]          | 16–18 m.                           | Pagerėjo galvos, pečių padėties, kifozinės laikysenos, mentės ir žastikaulio ritmo parametrai.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                            | Mahnaz K ir kt., 2013 [23]              | 6–8 m.                             | Pagerėjo galvos, pečių menčių, dubens padėties parametrai.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Korekcinė gimnastika ir vandens kineziterapija                             | Cosma G ir kt., 2015 [24]               | 6–9 m.                             | Pagerėjo galvos, pečių, klubų padėties parametrai.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                            | Tymoshenko O ir kt., 2022 [25]          | 6–10 m.                            | Pagerėjo judesių koordinacijos ir koordinacijos įgūdžių keičiant kūno padėtį bei statinės pusiausvyros rodikliai. Sumažėjo vaikų, turinčių įvairių kūno laikysenos sutrikimų.                                                                                                                                                                                                                                 |
| Laikysenos mokymo programos ir koreguojamieji pratimai                     | Torlaković A ir kt., 2013 [26]          | Vidurkis $5,2 \pm 0,6$ m.          | Pagerėjo pečių, menčių, kojų, pėdos padėties ir bendros kūno laikysenos parametrai. Pagerėjo raumenų tonusas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                            | Torlaković A ir kt., 2014 [27]          | Vidurkis $11,9 \pm 2,3$ m.         | Pagerėjo galvos, pečių, krūtinės ląstos, stuburo, pėdų, pilvo padėties ir bendros kūno laikysenos parametrai.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                            | Akbari-Chehrehbargh Z ir kt., 2020 [28] | Vidurkis $11 \pm 1,0$ m.           | T-BAK (angl. <i>the theory-based back care</i> ) programos taikymas mokykloje gerino vaikų saviveiksmingumą ir elgseną, susijusią su nugaros priežiūra.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Fizinis aktyvumas                                                          | Sikka I ir kt., 2020 [29]               | Vidurkis $15,7 \pm 1,725$ m.       | Sumažėjo kaklo raumenų skausmas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                            | García-Moreno JM ir kt., 2023 [30]      | Vidurkis $\pm 11,79$ m.            | Veiksmingiausios prevencinės kineziterapijos intervencijos, gerinančios vaikų ir paauglių nugaros priežiūrą ir užkertančios kelią nespecifiniams apatinės nugaros dalies skausmams, buvo fiziniai pratimai, laikysenos higiena ir fizinis aktyvumas.                                                                                                                                                          |
|                                                                            | Twarowska-Grybalow N ir kt., 2023 [31]  | 8,5–13,5 m.                        | Reikšmingi pokyčiai (menčių padėties parametrai) nustatyti vaikams, lankantiems biatlono, tekvondo (kovos menų) ir plaukimo treniruotes.                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                            | Byun S ir kt., 2014 [32]                | Vidurkis $\pm 13,1$ m.             | Tekvondo (kovos menų) treniruotės gerino vaikų kaklo, pečių ir dubens padėties parametrus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

**2 lentelė.** Stabilizavimo pratimų ir jų kombinacijų intervencijos

| Ramadhani A ir kt., 2023 (SA) [36]                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Intervencija</b>                                | Bet kurios pratimų formos, tokios kaip aerobiniai pratimai, pasipriešinimo ar stiprinimo pratimai, skoliozės specifiniai pratimai, stabilizuojantys pratimai ir fizinis aktyvumas, kaip intervencija idiopatinei paauglių skoliozei gydyti.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Tyrimo populiacija</b>                          | 10–17 m. vaikai, kuriems diagnozuota paauglių idiopatinė skoliozė.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Metodika</b>                                    | Tyrimas atliktas remiantis PRISMA (angl. <i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analysis</i> ) metodika. Publikacijų paieška buvo atlikta duomenų bazėse NCBI Pubmed, Research Gate ir PedRo. Publikacijos atrinktos pagal įtraukimo ir atmetimo kriterijus. Įtraukta 18 straipsnių, paskelbtų 2011–2021 m.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Rezultatai</b>                                  | Įrodyta, kad kūno centro stabilizavimo pratimai yra naudingesni nei bendrojo fizinio pasirengimo pratimai, pvz., aerobinė veikla, gerinanti stuburo stabilumą. Kobo kampas, liemens pasukimo kampas, kūno simetrija, kosmetinė liemens deformacija ir diskomfortas gerėjo idiopatine paauglių skolioze sergantiems vaikams, kurie atliko kūno centro stabilizavimo pratimus. Schroth metodas ir skoliozės specifiniai pratimai veiksmingesni nei vien tik tradicinių pratimų taikymas. Aerobiniai ir pasipriešinimo pratimai gali pagerinti kvėpavimo funkciją ir funkcinį pajėgumą. Kartu taikomos pratimų ir ortopedinio gydymo intervencijos gali sumažinti Kobo kampą ir pagerinti gyvenimo kokybę vaikams, kuriems diagnozuota idiopatinė paauglių skoliozė.                                                                                                                                                       |
| Chang ir kt., 2020 (RCT) [37]                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Intervencija</b>                                | Dinaminių kūno centro pratimų programos veiksmingumas lyginamas su bendrojo fizinio lavinimo pratimų programa.<br>Intervencijos trukmė 6 savaitės.<br>Intervenciją įgyvendino kūno kultūros mokytojas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Tyrimo populiacija</b>                          | 52 vaikai (28 mergaitės ir 24 berniukai; 10–11 m.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Eksperimentinė grupė</b>                        | n = 26 dinaminių kūno centro pratimų programa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Kontrolinė grupė</b>                            | n = 26 bendrojo fizinio lavinimo grupė                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Vertinami laikysenos parametrai ir metodika</b> | Liemens raumenų ištvermė (lentos testas, šoninės lentos testas, dinaminis susirietimo testas ir statinis susirietimo testas, remiantis FITNESSGRAM rekomendacijomis); judesių valdymo gebėjimai (funkcinių judesių tyrimo testas); nugaros apatinės dalies paslankumas ir šlaunų galinės dalies raumenų lankstumas (sėdimosios ir siekimo testas); pusiausvyra (vienos kojos pusiausvyros testas).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Rezultatai</b>                                  | Dinaminių kūno centro pratimų grupės dalyviams (EG) nustatytas reikšmingas poveikis liemens raumenų ištvermei, judėjimo pajėgumui, lankstumui ir pusiausvyrai ( $p < 0,001$ , efekto dydis 0,38–1,3). Be to, dinaminių pratimų grupės dalyviams (EG) nustatytas reikšmingas visų rezultatų matavimų pagerėjimas, palyginti su bendrosios kūno kultūros grupės tiriamaisiais (KG) ( $p < 0,05$ ; efekto dydis 0,29–1,68).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Esmaeili ir kt., 2021 (RCT) [38]                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Intervencija</b>                                | Kombinuotoji fizinių pratimų programa, kurią sudarė funkciniai koreguojamieji pratimai (FCE) ir kūno centro stabilumo pratimai (CSE).<br>Intervencijos trukmė 6 savaitės.<br>Intervenciją įgyvendino korekcinės / gydymosi mankštos specialistas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Tyrimo populiacija</b>                          | 14–16 m. mergaitės, turinčios galvos padėties laikysenos sutrikimų ir kifozinę laikyseną.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Eksperimentinė grupė</b>                        | I grupė n = 13 FCE<br>II grupė n = 13 CSE<br>III grupė n = 13 FCE + CSE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Kontrolinė grupė</b>                            | n = 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Vertinami laikysenos parametrai ir metodai</b>  | Krūtinės ląstos kifozės laikysenos parametrai matuoti naudojant lanksčią liniuotę, į priekį pasvirusios galvos laikysena – goniometru.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Rezultatai</b>                                  | Statistiškai reikšmingi pokyčiai gauti tarp kūno centro stabilumo pratimų grupės dalyvių (CSE) ir kombinuotųjų pratimų grupės dalyvių (FCE + CSE) ( $p = 0,020$ ), stuburo stabilumo pratimų grupės dalyvių (CSE) ir KG ( $p = 0,008$ ), funkcinio koreguojamųjų pratimų grupės dalyvių (FCE) ir KG ( $p = 0,001$ ), kombinuotųjų pratimų grupės dalyvių (FCE + CSE) ir KG ( $p = 0,001$ ) vertinant kifožinės laikysenos parametrus.<br>Vertinant į priekį pasvirusios galvos laikysenos parametrus nustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai tarp prieš ir po kūno centro stabilumo pratimų grupės dalyvių (CSE) ir KG ( $p = 0,001$ ), funkcinio koreguojamųjų pratimų grupės dalyvių (FCE) ir kombinuotųjų pratimų grupės dalyvių (FCE + CSE) ( $p = 0,019$ ), funkcinio koreguojamųjų pratimų grupės dalyvių (FCE) ir KG ( $p = 0,001$ ), kombinuotųjų pratimų grupės dalyvių (FCE + CSE) ir KG ( $p = 0,001$ ). |

## Szigethy ir kt., 2022 (lyginamasis tyrimas) [39]

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Intervencija</b>                               | Fizinių pratimų programa, kurią sudarė kombinuotieji pratimai stuburo stabilumui ir lankstumui didinti.<br>Intervencijos trukmė 4 mėnesiai.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Tyrimo populiacija</b>                         | n = 17<br>7 berniukai ir 10 mergaičių, amžiaus vidurkis $13,69 \pm 0,61$ m.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Vertinami laikysenos parametrai ir metodai</b> | Stuburo fiziologiniams iškrypimams ir pagrindinei stuburo funkcijai ištirti buvo naudojamas Idiag M360 <i>Spinal Mouse</i> laikysenos vertinimo prietaisas. Testus galima atlikti ne tik statinėje, stovimoje padėtyje, bet ir funkcinėje (lenkimas pirmyn, atgal) ir apkrovos padėtyje (Matthiass testas). Kartu su prietaisu naudojama programinė įranga apima parametrus, reikalingus Matthiass testui atlikti. |
| <b>Rezultatai</b>                                 | Įvertinus atskirų stuburo segmentų kampų pokyčius prieš ir po intervencijos duomenys parodė, kad reikšmingai sumažėjo visos vertintos charakteristikos ir panašiai padidėjo kryžkaulio ir klubo sąnario santykis (Sac / Hip) ( $9,83 \pm 4,36$ – $21,63 \pm 4,39$ ). Didžiausias pokytis buvo nustatytas Th11 / 12 nugaros slankstelių kūno kampo ( $4,50 \pm 2,05$ – $0,30 \pm 0,25$ ; $p < 0,000$ ).             |

Chang ir kt. palygino dinaminių kūno centro pratimų programos veiksmingumą su bendrojo fizinio lavinimo pratimų programa, taikoma parengiamojoje kūno kultūros pamokos dalyje. Eksperimentinės grupės tiriamieji dalyvavo dinaminių kūno centro pratimų programoje, kontrolinė grupė – bendrojo fizinio lavinimo pratimų programoje. Intervencija buvo taikoma mokykloje, ją įgyvendino kūno kultūros mokytojas. Intervencijos laikotarpis – 6 savaitės, koreguojamieji pratimai buvo atliekami apšilimo metu, 2 kartus per savaitę po 10 min. Dinaminiai pratimai apėmė pilvo raumenų stiprinimo pratimus (pvz., lenta, susirietimai), Burpio, Heismano pratimus. Tradicinės kūno kultūros pratimų programą sudarė 3 minučių bėgimas ir bendrieji aktyvių judesių pratimai. Po intervencijos buvo atlikti liemens raumenų ištvermės, judesių valdymo, lankstumo ir pusiausvyros įvertinimo testai. Dinaminių kūno centro pratimų tiriamųjų grupėje nustatytas reikšmingas poveikis liemens raumenų ištvermei, judėjimo pajėgumui, lankstumui ir pusiausvyrai. Be to, dinaminių kūno centro pratimų grupės dalyviams nustatytas reikšmingas visų rezultatų matavimų pagerėjimas, palyginti su bendrosios kūno kultūros grupės tiriamaisiais [37].

Kitame tyrime vertinta kombinuotųjų fizinių pratimų programa, sudaryta iš funkcinio koreguojamųjų pratimų (angl. *functional corrective exercise* (FCE)) ir kūno centro stabilumo pratimų (angl. *core stability exercise* (CSE)). 14–16 m. amžiaus mergaitės, turinčios laikysenos sutrikimų, buvo suskirstytos į 3 eksperimentines grupes ir vieną kontrolinę grupę. Pirmai eksperimentinei grupei buvo taikomi funkciniai koreguojamieji pratimai (FCE), antrai eksperimentinei grupei – kūno

centro stabilumo pratimai (CSE), trečiai eksperimentinei grupei – funkciniai koreguojamieji pratimai ir kūno centro stabilumo pratimai (FCE + CSE). Kontrolinė grupė nedalyvavo intervencijoje. Funkciniai koreguojamieji pratimai apėmė viršutinės trapecijos, krūtinės raumenų tempimo ir viduriniojo trapecinio raumens stiprinimo pratimus (naudojant volavimo priemonės, pasipriešinimo gumas). Kūno centro stabilumo pratimai apėmė giliųjų stuburo raumenų, kaklo, pilvo preso, sėdmenų, šlaunų, pečių raumenų stiprinimo pratimus. Intervencija truko 6 savaites, pratimus atliekant 3 kartus per savaitę po 60 min. Intervenciją įgyvendino korekcinės / gydamosios mankštos specialistas. Tyrimo rezultatai parodė, kad kompleksškai taikomi funkciniai koreguojamieji ir stabilumo pratimai žymiai pagerino vaikų galvos padėtį ir kifozinės laikysenos tipui būdingus parametrus [38].

Szigethy ir kt. atliktame tyrime 17 vaikų 4 mėnesius dalyvavo fizinių pratimų programoje, kurią sudarė kombinuotieji pratimai stuburo stabilumui ir lankstumui didinti. Programos turinį sudarė: stuburo mobilizacija sagitalinėje plokštumoje, pilvo, nugaros ir kaklo raumenų tempimas; stuburo mobilizacija horizontalioje padėtyje; paviršinių nugaros raumenų grupių stiprinimas; dubens stabilizavimo ir pilvo raumenų stiprinimo pratimai; paviršinių ir giliųjų nugaros raumenų, šlaunų ir sėdmenų raumenų stiprinimo pratimai. Programa buvo taikoma mokykloje 3 kartus per savaitę po 45 min. Įvertinus atskirų stuburo segmentų kampų pokyčius prieš ir po intervencijos nustatyta, kad veiksmingai sumažėjo kifozės parametrai, pagerėjo dubens padėtis, lordozės laipsnis sumažėjo iki konkrečiam amžiui būdingų verčių [39].

## REZULTATŲ APTARIMAS

Tyrimai parodė, kad įvairių tipų fiziniai pratimai, įskaitant giliųjų raumenų treniravimo pratimus, bei fizinio aktyvumo ir švietimo intervencijos gali teigiamai veikti priešmokyklinio ir mokyklinio amžiaus vaikų laikysenos parametrus, skausmo lygį ir bendrą sveikatos būklę. Veiksmingos vaikų laikyseną gerinančios intervencijos yra kineziterapijoje taikomi PSSE metodai: nustatyta, kad Schroth metodas gali veiksmingai sumažinti liemens pasukimo kampą, Schroth ir SEAS metodai gali veiksmingai stabilizuoti ar sumažinti Kobo kampą ir pagerinti gyvenimo kokybės rodiklius vaikams, kuriems diagnozuota idiopatinė paauglių skoliozė [13–15]. Ilgalais Pilateso pratimų taikymas gali veiksmingai padidinti vaikų lankstumą ir koreguoti laikysenos parametrus bei sumažinti raumenų skausmą, kai jis taikomas kartu su kitais gydomosios mankštos pratimais [16, 17]. Tyrimai parodė, kad pusiausvyros, koordinacijos ir kvėpavimo pratimai, raumenų stiprinimo, tempimo, sensomotoriniai pratimai, koreguojamieji pratimai vandenyje gerina vaikų laikysenos rodiklius [18–27]. Taip pat veiksminga vaikų laikysenos sutrikimų prevencijos priemonė yra laikysenos mokymo programos (pvz., T-BAK (angl. *the theory-based back care*) – socialine kognityvine teorija pagrįsta programa nugaros priežiūrai) ir fizinio aktyvumo intervencijos (pvz., kovos menų, plaukimo treniruotės) [28–32].

Giliųjų raumenų treniravimo intervencijos, apimančios kūno centro raumenų stabilizavimo pratimus, yra veiksmingos vaikų laikysenai gerinti ar koreguoti. Kūno centras arba šerdis (angl. *core*) apibūdinamas kaip dėžutė, kurios priekyje išsidėstę pilvo raumenys, gale – nugaros raumenys, iš viršaus – diafragma, o iš apačios – dubens dugno raumenys. Iš jų skersinis pilvo raumuo, dauginis raumuo, diafragma ir dubens dugno raumenys yra laikomi giliaisiais stabilizuojančiais raumenimis, kurie yra atsakingi už maksimalų pilvo srities ir juosmeninės srities stabilumą bei koordinuotus rankų, kojų, stuburo judesius [40, 41]. Siekiant pagerinti dubens ir juosmens stabilumą plačiai naudojami stabilizavimo pratimai, apimantys pilvo įtempimą kvėpuojant, šoninę lėną, dubens kėlimą ir pilvo įtempimo pratimus [42–45]. Tyrimai rodo, kad stuburo stabilizavimo pratimai padeda sumažinti Kobo kampą ir stiprina juosmens raumenis vaikams, kuriems diagnozuota

idiopatinė paauglių skoliozė. Teigiama, kad stuburo stabilizavimo pratimai gali būti veiksminga gydymo priemonė asmenims, kuriems būdingas asimetrinis stuburo iškrypimas [36]. Kocaman ir kt. tyrime nustatyta, kad kūno centro stabilizavimo pratimai buvo efektyvesni už Schroth metodo pratimus gerinant periferinių raumenų jėgą [46]. Dinaminiai pratimai atlieka svarbų vaidmenį judesių amplitudės didinimui ir prie stuburo prisitvirtinusių raumenų stiprinimui. Remiantis Allen ir kt. tyrimo duomenimis, siekiant pagerinti vaikų ir paauglių liemens ir kūno centro raumenų ištvermę yra naudinga atlikti vidutinio ir didelio intensyvumo dinaminis kūno centro pratimus kūno kultūros pamokos parengiamojoje dalyje (apšilimo metu) [35]. Šiuos rezultatus patvirtina ir į vertinimą įtrauktas Chang ir kt. tyrimas, kurio rezultatai parodė, kad dinaminiai kūno centro pratimai, taikomi apšilimo metu, palyginti su bendro fizinio lavinimo pratimais, labiau pagerino 10–11 metų amžiaus vaikų liemens juosmeninės dalies paslankumą, liemens raumenų ištvermę, judėjimo pajėgumą, lankstumą ir pusiausvyrą [37]. Tyrimais įrodyta, kad dinaminiai liemens raumenis stiprinantys pratimai, tokie kaip susirietimas ar priešingos rankos ir kojos kėlimas atsiklaupus, didina vidinio įstrižinio pilvo raumens ir išorinio įstrižinio pilvo raumens aktyvumą bei gerina liemens stabilizaciją [47]. Tyrimai taip pat rodo, kad stabilizavimo pratimai, taikomi kombinuotai su kitais pratimais, gali veiksmingai pagerinti vaikų laikysenos parametrus. Nustatyta, kad kombinuotieji pratimai vaikų stuburo stabilumui ir lankstumui didinti sumažino kifozės ir pagerino dubens padėties parametrus [39]. Dar vieno į vertinimą įtraukto tyrimo rezultatai parodė, kad kartu taikomi kūno centro stabilumo pratimai ir funkciniai koreguojamieji pratimai žymiai pagerino vaikų galvos padėtį ir kifozinei laikysenai būdingus parametrus [38]. Stabilizavimo pratimų ir jų kombinacijų intervencijose dalyvavo vaikai, kurių amžiaus vidurkis yra 13–14 metų. Tai amžiaus tarpsnis, kuriame pastebimi laikysenos pakitimai dėl intensyvaus stuburo augimo. Padidėja kūno svoris, keičiasi atskirų kūno dalių apimtys, jų plotis ir tarpusavio santykis [3–4]. Moksliniai tyrimai parodė, kad reguliarius raumenų pajėgumo ir lankstumo didinimas teigiamai veikia vaikų laikysenos formavimąsi, o kūno centro stabilizavimo pratimų įtraukimas į mankštos programas gali prisidėti prie vaikų laikysenos gerinimo.

## APIBENDRINIMAS

Kineziterapijoje taikomi PSSE metodai, Pilateso mankštos pratimai, taikomi kartu su gydomąja mankšta, įvairūs koreguojamieji pratimai ir jų kombinacijos (pvz., stabilizavimo, raumenų stiprinimo, tempimo, kvėpavimo, pusiausvyros pratimai, koreguojamieji pratimai vandenyje), laikysenos mokymo programos, fizinis aktyvumas yra veiksmingos intervencijos vaikų laikysenai gerinti ar koreguoti. Intervencijos, apiman-

čios kūno centro (giliųjų nugaros, pilvo preso, dubens dugno, diafragmos) raumenų stiprinimą, gali veiksmingai sumažinti skoliozės Kobo kampą, liemens pasukimo kampą, kifozės laipsnį. Stabilizavimo pratimų ir jų kombinacijų intervencijos gali pagerinti vaikų liemens mobilumą, liemens raumenų ištvermę, pusiausvyrą ir funkcinį pajėgumą.

*Straipsnis gautas 2024-07-02, priimtas 2024-08-21*

## Literatūra

1. Carini F, Mazzola M, Fici C, Palmeri S, Messina M, Damiani P, Tomasello G. Posture and posturology, anatomical and physiological profiles: overview and current state of art. *Acta bio-medica: Atenei Parmensis*. 2017;88(1):1–16. Doi: 10.23750/abm.v88i1.5309.
2. Gedvilaitė G, Steponavičiūtė A, Adamonytė G. Vaikų nenormalios laikysenos tipai, diagnostika, gydymo rekomendacijos. Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos fakultetas, Kaunas, Lietuva. 2023; Electronic ISSN: 2345-0592.
3. Rusek W, Leszczak J, Baran J, Adamczyk M, Weres A, Baran R, Ingłot G, Czenczek-Lewandowska E, Porada S, Pop T. Role of Body Mass Category in the Development of Faulty Postures in School-Age Children from a Rural Area in South-Eastern Poland: A Cross-Sectional Study. *BMJ Open*. 2019;9(11):e030610. Doi: 10.1136/bmjopen-2019-030610.
4. Molina-Garcia P, Mora-Gonzalez J, Migueles JH, Rodriguez-Ayllon M, Esteban-Cornejo I, Cadenas-Sanchez C, PlazaFlorido A, Gil-Cosano JJ, Pelaez-Perez MA, Garcia-Delgado G, et al. Effects of Exercise on Body Posture, Functional Movement, and Physical Fitness in Children with Overweight / Obesity. *J Strength Cond Res*. 2020;34(8):2146–2155. Doi: 10.1519/JSC.0000000000003655.
5. Higienos instituto Sveikatos informacijos centras. Lietuvos gyventojų sveikata ir sveikatos priežiūros įstaigų veikla 2023 m. (išankstiniai duomenys). Vilnius, 2024.
6. Mokinių sveikata, 2022–2023 mokslo metai. Higienos institutas, Vaikų sveikatos stebėsenos informacinė sistema. Vilnius, 2023.
7. Mokyklinio amžiaus vaikų gyvenimo pokyčiai. 2016 ir 2020 metų gyvenimo tyrimų palyginamoji analizė. Higienos institutas. Vilnius, 2021.
8. Kasović M, Štefan L, Piler P, Zvonar M. Longitudinal Associations between Sport Participation and Fat Mass with Body Posture in Children: A 5-Year Follow-up from the Czech ELSPAC Study. *PLoS ONE*. 2022;17(4):e0266903. Doi: 10.1371/journal.pone.0266903.
9. Latalski M, Bylina J, Fatyga M, et al. Risk factors of postural defects in children at school age. *Ann Agric Environ Med*. 2013;20(3):583–587.
10. Maciałyć-Paprocka K, Stawińska-Witoszyńska B, Kotwicki, T, Sowińska A, Krzyżaniak A, Walkowiak J, Krzywińska-Wiewiorowska M. Prevalence of Incorrect Body Posture in Children and Adolescents with Overweight and Obesity. *Eur J Pediatr*. 2017;176(5):563–572. Doi: 10.1007/s00431-017-2873-4.
11. Shahbaz A, Sadaf A, Saleem S, Rubina C, Ali Y, Khan T. Postural Discomforts in Children due to Heavy Backpack. *J Liaq Uni Med Health Sci [Internet]*. 2024 Apr. 5 [cited 2024 Aug. 21];23(01):58–62. Available from: <http://ojs.lumhs.edu.pk/index.php/jlumhs/article/view/1211>.
12. Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, Fredericson M. Core stability exercise principles. *Curr Sports Med Rep*. 2008;7(1):39–44. Doi: 10.1097/01.CSMR.0000308663.13278.69.
13. Seleviciene V, Cesnaviciute A, Strucinskiene B, Marcinowicz L, Strazdiene N, Genowska A. Physiotherapeutic Scoliosis-Specific Exercise Methodologies Used for Conservative Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis, and Their Effectiveness: An Extended Literature Review of Current Research and Practice. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(15):9240. Doi: 10.3390/ijerph19159240.
14. Ceballos-Laita L, Carrasco-Uribarren A, Cabanillas-Barea S, Pérez-Guillén S, Pardos-Aguilella P, Jiménez Del Barrio S. The effectiveness of Schroth method in Cobb angle, quality of life and trunk rotation angle in adolescent idiopathic scoliosis: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2023;59(2):228–236. Doi: 10.23736/S1973-9087.23.07654-2.
15. Chen Y, Zhang Z, Zhu Q. The effect of an exercise intervention on adolescent idiopathic scoliosis: a network meta-analysis. *J Orthop Surg Res*. 2023;18(1):655. Doi: 10.1186/s13018-023-04137-1.
16. González-Gálvez N, Marcos-Pardo PJ, Trejo-Alfaro H, Vaquero-Cristóbal R. Effect of 9-month Pilates program on sagittal spinal curvatures and hamstring extensibility in adolescents: randomised controlled trial. *Sci Rep*. 2020;10(1):9977. Doi: 10.1038/s41598-020-66641-2.
17. Poncela-Skupien C, Pinero-Pinto E, Martínez-Cepa C, Zuñil-Escobar JC, Romero-Galisteo RP, Palomo-Carrión R. How does the Execution of the Pilates Method and Therapeutic Exercise Influence Back Pain and Postural Alignment in Children Who Play String Instruments? A Randomized Controlled Pilot Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(20):7436. Doi: 10.3390/ijerph17207436.
18. Batista M, Carnaz L, Moreira R, Sato T. Effects of a muscular stretching and strengthening school-based exercise program on posture, trunk mobility, and musculoskeletal pain among elementary schoolchildren - a randomized controlled trial. *Fisioterapia em Movimento*. 2019;32(8). Doi: 10.1590/1980-5918.032.ao08.
19. Park HC, Kim YS, Seok SH, Lee SK. The effect of complex training on the children with all of the deformities including forward head, rounded shoulder posture, and lumbar lordosis. *J Exerc Rehabil*. 2014;10(3):172–5. Doi: 10.12965/jer.140113.
20. Ludwig O, Fröhlich M, Schmitt E. Therapy of poor posture in adolescents: Sensorimotor training increases the effectiveness of

- strength training to reduce increased anterior pelvic tilt. *Cogent Medicine*. 2016;3(1):1262094. Doi: 10.1080/2331205X.2016.1262094.
21. Ludwig O, Dindorf C, Schuh T, Haab T, Marchetti J, Fröhlich M. Effects of Feedback-Supported Online Training during the Coronavirus Lockdown on Posture in Children and Adolescents. *J Funct Morphol Kinesiol*. 2022;7(4):88. Doi: 10.3390/jfmk7040088.
  22. Firouzjah MH, Firouzjah EMAN, Ebrahimi Z. The effect of a course of selected corrective exercises on posture, scapula-humeral rhythm and performance of adolescent volleyball players with upper cross syndrome. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023;24(1):489. Doi: 10.1186/s12891-023-06592-7.
  23. Mahnaz K, Lazareva O. The influence of physical rehabilitation program on the body spatial organization of the 8 years old children with posture violation in the frontal plane and 1st and 2nd degree scoliosis. *World Journal of Medical Sciences*. 2013;8(3):271–275. Doi: 10.5829/idosi.wjms.2013.8.3.73231.
  24. Cosma G, Ilinca I, Rusu L, Nanu C, Burileanu A. Physical exercise and its role in a correct postural alignment. *Discobolul – Physical Education, Sport and Kinetotherapy Journal*. Vol. XI. 2015;1(39).
  25. Tymoshenko, O, Domina Z, Malechko T, Lukiiianchuk V, Vykhiliaiev Y, Liakhova N, Kobylchenko V. Correction of Body Posture Disorders in Young Children of School Age in the Process of Physical Education Classes. *Acta Balneologica*. 2022;5(171):426–432. Doi: 10.36740/ABal202205109.
  26. Torlaković A, Muftić M, Avdić, D, Kebata R. Effects of the combined swimming, corrective and aqua gymnastics programme on body posture of preschool age children. *Journal of Health Sciences*. 2013;3(2):103. Doi: 10.17532/jhsci.2013.72.
  27. Torlakovic A, Muftić M, Radjo I, Talovic M, Mahmutovic I. Evolution of Sports-medical Team Management in the Program of Posture Correction in Children. *Mater Sociomed*. 2014;26(2):104–8. Doi: 10.5455/msm.2014.26.104-108.
  28. Akbari-Chehrehbargh Z, Tavafian SS, Montazeri A. Effectiveness of a theory-based back care intervention on spine-related behavior among pupils: a school-based randomised controlled trial (T-Bak study). *BMC Public Health*. 2020;20(1):805. Doi: 10.1186/s12889-020-08566-z.
  29. Sikka I, Chawla C, Seth S, Alghadir AH, Khan M. Effects of Deep Cervical Flexor Training on Forward Head Posture, Neck Pain, and Functional Status in Adolescents Using Computer Regularly. *Bio-med Res Int*. 2020;2020:8327565. Doi: 10.1155/2020/8327565.
  30. García-Moreno JM, Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A, López-López JA. Effectiveness of physiotherapy interventions for back care and the prevention of non-specific low back pain in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022;23(1):314. Doi: 10.1186/s12891-022-05270-4.
  31. Twarowska-Grybalow N, Truszczyńska-Baszk A. Evaluation of Size of Trunk Asymmetry in Children Practicing Selected Sports Disciplines. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(6):4855. Doi: 10.3390/ijerph20064855.
  32. Byun S, An C, Kim M, Han D. The effects of an exercise program consisting of taekwondo basic movements on posture correction. *J Phys Ther Sci*. 2014;26(10):1585–8. Doi: 10.1589/jpts.26.1585.
  33. Puntumetakul R, Areeudomwong P, Emasithi A, Yamauchi J. Effect of 10-week core stabilization exercise training and de-training on pain-related outcomes in patients with clinical lumbar instability. *Patient Prefer Adherence*. 2013;7:1189–1199. Doi: 10.2147/PPA.S50436.
  34. O'Sullivan PB. Lumbar segmental 'instability': clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Man Ther*. 2000;5(1):2–12. Doi: 10.1054/math.1999.0213.
  35. Allen BA, Hannon JC, Burns RD, Williams SM. Effect of a core conditioning intervention on tests of trunk muscular endurance in school-aged children. *J Strength Cond Res*. 2014;28(7):2063–70. Doi: 10.1519/JSC.0000000000000352.
  36. Ramadhani A, Wahyuni, Romadhoni D, Mirawati D. Impact of Physical Exercise on the Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Systematic Review. In *Proceedings of the 3rd Borobudur International Symposium on Humanities and Social Science 2021 (BISHSS 2021)*. 420–425. Doi: 10.2991/978-2-494069-49-7\_70.
  37. Chang NJ, Tsai IH, Lee CL, Liang CH. Effect of a Six-Week Core Conditioning as a Warm-Up Exercise in Physical Education Classes on Physical Fitness, Movement Capability, and Balance in School-Aged Children. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(15):5517. Doi: 10.3390/ijerph17155517.
  38. Esmaeili Z, Ghani Zadeh Hesar N, Mohammad Ali Nasab Firouzjah E, Roshani S. Comparing the Effect of Functional Corrective Exercises Versus Core Stability Exercises and a Combined Program on Forward Head Posture and Kyphosis in Female Adolescence. *Journal of Rehabilitation Sciences & Research*. 2021;8(2):62–68. Doi: 10.30476/jrsr.2021.90092.1140.
  39. Szigethy M, Nagyvaradi K, Ekler JH, Ihász F. Changes in spinal range of motion after 16 weeks training program in pubertal children. *STADIUM – Hungarian Journal of Sport Sciences*. Vol. 4. 2021;2. Doi: 10.36439/shjs/2021/2/10560.
  40. Richardson C, Jull G, Hodges P, Hides J. *Therapeutic exercise for Spinal Segmental Stabilization in Low Back Pain: Scientific Basis and Clinical Approach*. Edinburgh, NY: Churchill Livingstone, 1999. ISBN 0-443-05802-4.
  41. Bogduk N. *Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum*, 3rd ed. New York: Churchill Livingstone, 1997.
  42. Standaert CJ, Herring SA. Expert opinion and controversies in musculoskeletal and sports medicine: core stabilization as a treatment for low back pain. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88(12):1734–1736. Doi: 10.1016/j.apmr.2007.10.002.
  43. Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(3(1)):86–92. Doi: 10.1053/j.apmr.2003.12.005.
  44. Kavcic N, Grenier S, McGill SM. Quantifying tissue loads and spine stability while performing commonly prescribed low back stabilization exercises. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004;29(20):2319–2329. Doi: 10.1097/01.brs.0000142222.62203.67.
  45. Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: a motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1996;21(22):2640–2650. Doi: 10.1097/00007632-199611150-00014.
  46. Kocaman H, Bek N, Kaya MH, Büyükturan B, Yetiş M, Büyükturan Ö. The effectiveness of two different exercise approaches in adolescent idiopathic scoliosis: A single-blind, randomized-controlled trial. *PLoS ONE*. 2021;16:e0249492. Doi: 10.1371/journal.pone.0249492.
  47. Lee BCY, McGill SM. Effect of long-term isometric training on core/torso stiffness. *J Strength Cond Res*. 2015;29(6):1515–26. Doi: 10.1519/JSC.0000000000000740.

# EFFECTIVENESS OF INTERVENTIONS TO IMPROVE CHILDREN'S POSTURE

**Aurelija Kuktelionytė, Jonė Jaselionienė**

*Institute of Hygiene*

## SUMMARY

**The aim.** To review the effective interventions used for the prevention and correction of children's irregular posture and to provide a more detailed overview of deep muscle training interventions used to form correct posture in children.

**Methods.** A search of scientific publications was performed in PubMed, ResearchGate and MDPI databases. This review included the effectiveness of interventions to improve posture in children analyzing full-text publications published in English in 2013-2023.

**Results.** A total of 18 780 articles were found in the search of scientific publications. The review included 1 extended literature review, 1 systematic review, 1 meta-analysis, 2 systematic reviews and meta-analyses, 14 randomised controlled trials, 4 comparative before-and-after studies and 1 case-control study. All publications evaluated various physical therapy interventions to improve or correct posture in children. 1 study evaluated an educational program intervention and 1 study evaluated a combined intervention (educational program combined with physical therapy). The interventions involved children aged 5-18 years with or without postural disorders. The duration of the interventions ranged from 4 weeks to 12 months. Most of the interventions were applied in physical education classes by physical education teachers, physiotherapists and other sport and health professionals. The Schroth method has been shown to be effective in reducing trunk rotation angle, and the Schroth and SEAS (*scientific exercises approach to scoliosis*) methods have been shown to be effective in stabilizing or reducing the Cobb angle and improving quality of life in children diagnosed

with idiopathic adolescent scoliosis. The long-term use of Pilates exercises can effectively increase children's flexibility and correct postural parameters and reduce muscle pain when combined with other therapeutic exercises. The effectiveness of various corrective exercise and their combination interventions (e.g. muscle strengthening, stretching, balance exercises) in improving postural parameters and correcting postural deformities in children has been established. It has been shown that deep muscle training interventions involving core strengthening can effectively reduce the Cobb angle, trunk rotation angle and kyphosis. Interventions of stabilization exercises and their combinations can improve trunk mobility, trunk muscle endurance, balance and functional capacity. Posture educational programs and physical activity interventions can be effective in preventing postural disorders in children.

**Conclusions.** Studies have shown that different types of physical therapy, including deep muscle exercises and educational interventions, can have a positive effect on children's postural parameters, pain level and overall health.

**Keywords.** Prevention of irregular posture, posture correction, deep muscles, physical education.

**Correspondence to** Aurelija Kuktelionytė

Institute of Hygiene

Studentų str. 45A, LT-08107 Vilnius, Lithuania

E-mail: aurelija.kuktelionyte@hi.lt

*Received 22 July 2024, accepted 21 August 2024*