



Dinaminės neuroraumeninės stabilizacijos veiksmingumas 7–10 metų mergaičių laikysenos rodiklių kaitai

Deimantė Živatkauskienė*, Dovydas Gedrimas 

Šiaulių valstybinė kolegija, Reabilitacijos katedra, Sveikatos priežiūros fakultetas, Šiauliai, Lietuva

* Susirašinėjimui: deimante.zivatkauskiene@stud.svako.lt; +370 606 37 877

Santrauka

Tyrimo pagrindimas. Laikysenos sutrikimai tampa vis dažnesne problema tarp mokyklinio amžiaus vaikų ir paauglių – Europoje šių sutrikimų paplitimas siekia 34–50 proc. Nors kineziterapijos metodų įtaka laikysenos korekcijai plačiai nagrinėjama, trūksta tyrimų, analizuojančių dinaminės neuroraumeninės stabilizacijos (DNS) pratimų poveikį vaikų laikysenai.

Tikslas. Įvertinti šešių savaikių trukmės DNS veiksmingumą 7–10 metų amžiaus mergaičių liemens funkciniam stabilumui, stuburo linkiams ir dubens kampo pakilimui, statinei liemens raumenų ištvermei, menčių padėčiai, statinei ir dinaminei pusiausvyrai.

Metodai. Tyrime dalyvavo 16 mergaičių, kurių amžiaus vidurkis buvo $8 \pm 1,61$ metai. Tiriamosios buvo testuojamos du kartus: prieš ir po DNS taikymo. Matthiass testas naudotas įvertinti tiriamųjų liemens funkciniam stabilumui, stuburo linkių ir dubens kampo pakilimas vertintas „DIERS Formetric 4D“ laikysenos diagnostine sistema, statinei liemens raumenų ištvermei įvertinti naudotas McGill testas, o menčių padėčiai ištirti – Lennie testas. Statinė tiriamųjų pusiausvyra vertinta „Flamingo“ pusiausvyros testu. Dinaminė pusiausvyra vertinta Y pusiausvyros testu.

Rezultatai. Po DNS taikymo, Matthiass testo rezultatai parodė funkcinio liemens stabilumo gerėjimo tendenciją, tačiau reikšmingų skirtumų nenustatyta. Taip pat, naudojantis DIERS sistema, nenustatyta reikšmingų stuburo linkių ir dubens padėties pokyčių. Visų liemens raumenų grupių statinė ištvermė po intervencijos reikšmingai padidėjo ($p < 0,05$), kai kurių raumenų grupių tarpusavio santykiai taip pat reikšmingai pasikeitė. Nenustatyta reikšmingų menčių padėties pokyčių. Statinė pusiausvyra reikšmingai pagerėjo stovint ant dešinės kojos ($p < 0,05$), o vertinant dinaminius gebėjimus reikšmingas pagerėjimas nustatytas tik siekiant atgal į vidų ir į šoną ($p < 0,05$), nepriklausomai nuo dominuojančios pusės.

Išvados. DNS treniruočių programa padėjo pagerinti 7–10 metų mergaičių statinės liemens raumenų ištvermės, statinės ir dinaminės pusiausvyros rodiklius, tačiau neturėjo reikšmingo poveikio liemens funkciniam stabilumui, stuburo linkių dydžiui ir dubens kampo padėčiai.

Reikšminiai žodžiai: laikysena; stuburo linkiai; dinaminė neuroraumeninė stabilizacija

1. ĮVADAS

Laikysenos sutrikimai yra auganti problema, kuri vis dažniau paveikia mokyklinio amžiaus vaikus ir paauglius (Neves et al., 2023). Nepakankamas fizinis aktyvumas, sėslus vaikų gyvenimo bū-



das – aktuali problema visame pasaulyje, o laiku nekoreguoti laikysenos sutrikimai tampa pagrindiniu veiksniu, susijusiu su ateityje atsirandančiais struktūriniais stuburo pokyčiais (Babydov et al., 2023).

Lietuva, Austrija, Vengrija, Slovakija ir Vokietija yra tos šalys, kuriose registruojama daugiausia žmonių 100 000 gyventojų, kuriems 2019 m. buvo skirtas gydymas dėl tarpslankstelių diskų sutrikimų, stuburo deformacijų ir skausmų stuburo srityje (Munting et al., 2021). Ispanijoje net 74 proc. vaikų ir paauglių bent kartą gyvenime jautė apatinės nugaros dalies skausmą, kuris buvo siejamas su netaisyklinga laikysena (Hernandez et al., 2020).

Du mokyklinio amžiaus laikotarpiai yra ypač pavojingi laikysenos formavimuisi. Tai vadinamieji augimo šuoliai sulaukus 6–7 metų, vėliau – sulaukus 12–16 metų. Uždelstas atsakas į požymius, rodančius vaikų laikysenos sutrikimus, gali lemti netinkamą kūno padėties formavimąsi posturogenezės laikotarpiu (Baranowska et al., 2023). Priešbrendiminis ir brendimo laikotarpiai yra tokie gyvenimo etapai, kurių metu kūno laikysena turi prisitaikyti prie įvairių kūno pokyčių ir sudėtingų psichosocialinių veiksnių. Būtent 7–11 metų vaiko laikysena patiria didelius pokyčius tam, kad būtų pasiekta pusiausvyra su naujomis kūno proporcijomis (Kozonigodo et al., 2022).

Vaikų ir paauglių laikysena yra stipriai susijusi su liemenį supančių raumenų jėga, o šiuos raumenis aktyvuoti ir stiprinti padeda diafragminis kvėpavimas. Todėl, kuriant kineziterapijos programas, skirtas šių dienų vaikų raumenų ir kaulų sistemų patologijų prevencijai, labai svarbu pratimus derinti su taisyklingu kvėpavimu (Gulrandhe & Kovala, 2023).

Pastaruoju metu pasaulyje vis labiau populiarėja dinaminės neuroraumeninės stabilizacijos (DNS) taikymas reabilitacijoje. Pagrindiniai DNS principai yra pratimų parinkimas pagal vystymosi kineziologijos principus, sąnarių centravimas, integruotos stuburo ir diafragmos stabilizacinės sistemos sukūrimas (Sharma & Yadav, 2020). Svarbų vaidmenį šiame procese atlieka diafragma, atsakinga ne tik už kvėpavimą, bet ir už laikyseną kontroliuojančio raumens funkciją, dėl ko prieš galūnių aktyvavimą kiekvieną kartą padidėja intraabdominalinis spaudimas (Madle et al., 2022). Jam padidėjus, kartu suaktyvinami dubens dugno raumenys, taip užtikrinant stabilumą apatinėje dubens dalyje. Ekscentriškai susitraukia ir pilvo raumenys, kurie užtikrina stabilumą priekyje, šonuose bei užpakalinėje nugaros dalyje ir didina bendrą laikysenos stabilumą (Sharma & Yadav, 2020).

2019 m. Won-Sik (2019) su kolegomis atliko šešias savaites trukusį tyrimą, kuriame dalyvavo 45 tyrimo dalyviai iki 20-ies metų. Tyrėjai nustatė, kad po DNS intervencijos taikymo reikšmingai sumažėjo galvos pasvirimo į priekį kampas. Be to, buvo užfiksuoti teigiami pokyčiai ir vertinant krūtininės stuburo dalies kifozės bei juosmeninės stuburo dalies lordozės kampus.

Madle (2022) su bendraautorais domėjosi DNS poveikiu pilvo sienos raumenų aktyvumui. Atlikę tyrimą su studentais, kurių amžius buvo 20–25 metai, autoriai išsiaiškino, kad kur kas didesnis pilvo sienos raumenų aktyvumas buvo užfiksuotas atliekant pratimus su DNS metodika negu be jos. Reikšmingiausias aktyvumo padidėjimas buvo nustatytas „lokio“ ir gulimoje su pakeltomis kojomis padėtyje. Todėl galima kelti hipotezę, kad šešių savaičių trukmės DNS treniruočių programa pagerins 7–10 metų amžiaus mergaičių liemens funkcinio stabilumo, stuburo linkių ir dubens kampo pakilimo, statinės liemens raumenų ištvermės, menčių padėties, statinės ir dinaminės pusiausvyros rodiklius.

Tyrimo tikslas. Įvertinti šešių savaičių trukmės DNS treniruočių programos veiksmingumą 7–10 metų amžiaus mergaičių liemens funkciniam stabilumui, stuburo linkių ir dubens kampo pakilimui, statinei liemens raumenų ištvermei, menčių padėčiai, statinei ir dinaminei pusiausvyrai.

2. METODAI

Tyrimo imtis. Imčiai nustatyti taikyta netikimybinė tikslinė atranka, kuri nereprezentuoja populiacijos ir turi tikslius atrankos kriterijus (Kardelis, 2016). Tyrimui atlikti buvo atrinkta 16 mergaičių,

kurių amžiaus vidurkis $8 \pm 1,61$ metų ir kurios atitiko atrankos kriterijus: moteriškoji lytis, amžius nuo 7 iki 10 metų imtinai, nediagnozuota skoliozė ar kitos neuroraumeninės būklės ir, vertinant pagal Niujorko laikysenos skalę (McRoberts et al., 2013), nustatyta prasta laikysena. Atmetimo kriterijai – negautas tėvų arba globėjų sutikimas, nustatyta gera laikysena pagal Niujorko laikysenos skalę ir negalėjimas atvykti į užsiėmimus numatytu laiku.

Tyrimo atlikimo procedūra. Tyrimas buvo atliekamas 2024 m. Šiaulių miesto sporto klube. Tyrimo dalyvėms ($n = 16$) šešias savaites buvo taikoma DNS treniruočių programa, vieno užsiėmimo trukmė 50 min. Užsiėmimai buvo rengiami tris kartus per savaitę. Pirmasis testavimas buvo atliktas prieš kineziterapijos programos taikymą, o antrasis – po šešių savaičių. Kineziterapijos programos metu naudotos priemonės: dideli gimnastikos kamuoliai, pasipriešinimo gumos. Prieš pradedant tyrimą, tyrimo dalyvių tėvai turėjo pasirašyti sutikimus, kuriuose pažymėjo, jog sutinka, kad jų vaikai dalyvautų minėtame tyrime. Visos tyrimo dalyvės ir jų tėvai buvo supažindinti su tyrimo eiga, naudojamais instrumentais, kineziterapijos intervencijomis, tyrimo trukme ir galimybe nutraukti tyrimą bet kuriuo metu.

DNS pratimų taikymas. DNS pratimai buvo parinkti remiantis pagrindiniais kineziologijos kūdikio raidos etapais – nuo gulimos ant nugaros iki stovimos ant dviejų kojų padėties pratimų (Kobesova et al., 2020). Treniruočių programą iš viso sudarė šeši pratimai, kiekvienas iš jų buvo atliekamas tris kartus po 12 pakartojimų. Pirmąją savaitę tyrimo dalyvės buvo apmokomos taisyklingo kvėpavimo, taisyklingos neutralios dubens, krūtinės ląstos, menčių padėties ir sąnarių centravimo. Taisyklingai kvėpuoti dalyvės buvo mokomos gulimoje ant nugaros, sėdimoje ir stovimoje padėtyse. Taip pat jos buvo supažindinamos su pratimais, kuriuos pirmąją savaitę atliko tik su savo kūno svoriu, nenaudodamos jokio papildomo inventoriaus. Prieš kiekvienos galūnės aktyvavimą, tyrimo dalyvių buvo prašoma įkvėpti diafragminiu būdu ir aktyvuoti liemens raumenis, o grįžtant atgal į pradinę padėtį – iškvėpti. Pastebėjus, kad pratimo atlikimo metu pradeda vyrauti netaisyklingas kvėpavimas, pratimas buvo nutraukiamas ir pradedamas iš naujo, kvėpuojant taisyklingai.

DNS treniruočių programą sudarė šeši pratimai (Venkatesan et al., 2022; Madle et al., 2022):

1. Pradinė padėtis – gulima ant nugaros, pakeltomis nuo žemės kojomis, šlaunys šiek tiek pasuktos į išorę. Dubuo ir krūtinės ląsta neutralioje padėtyje, pečiai atpalaiduoti, siekiama išilginti stuburą. Žastas sulenktas 90° kampu. Rankose laikoma per vidurį sukryžiuota pasipriešinimo guma, apjuosta aplink kelius. Įkvėpimo metu aktyvuojami pilvo sienos raumenys, rankos keliamos virš galvos. Iškvėpimo metu jos turi būti grąžinamos į pradinę padėtį.



2. Pradinė padėtis – gulima pilvu ant gimnastikos kamuolio. Rankos – pečių plotyje, delnais liečiama žemė; kojos – klubų plotyje, keliais apglėbiamas kamuolys. Išlaikomas vienodas svorio paskirstymas nuo I iki V delnaukio. Šioje padėtyje aukštyn tiesiama viena ranka, po to – kita. Prieš pakeliant galūnę, kiekvieną kartą įkvepiama, o nuleidžiant – iškvepiama, išlaikant taisyklingą kūno padėtį. Įkvėpimo metu turi būti jaučiamas lengvas pilvo spaudimas į kamuolį.



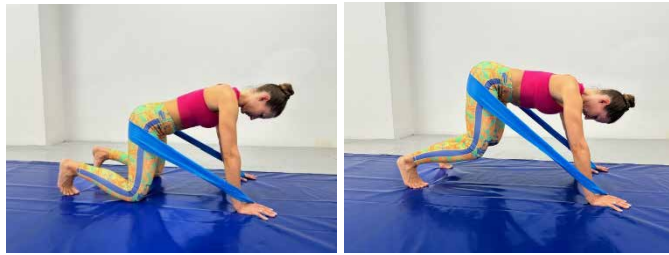
3. Pradinė padėtis – keturpėsčia. Mentės išlaikomos neutralioje centruotoje padėtyje ir stebima, kad alkūnės nebūtų persitempusios (t. y. nepasireikštų hiperekstenzija), žastikaulis būtų šiek tiek pasuktas į išorę. Turi būti išlaikomas vienodas svorio paskirstymas nuo I iki V delnakaulio. Stengiamasi laikytis tokio pat kvėpavimo modelio kaip ir pratimuose prieš tai. Šioje padėtyje, rankomis laikant vieną pasipriešinimo gumos galą, su tos pačios kūno pusės koja – kitą galą, tyrimo dalyvių prašoma slysti kojų pirštais atgal, tiesiant koją ir įtempiant gumą. Prieš kiekvieną kojos tiesimą įkvėpiama, grįžtant į pradinę padėtį – iškvepiama, išlaikant taisyklingą kūno padėtį.



4. Pradinė padėtis – sėdima, šiek tiek pasvirus atgal, prieš save laikant gimnastikos kamuolį. Sėdima ant sėdimąjo gumbuo. Pečiai ir mentės turi būti atpalaiduoti, krūtinė ir dubuo neutralioje padėtyje, į išorę pasukamos šlaunys, šiek tiek sulenkiami keliai, kulnai ant žemės. Šioje padėtyje stengiamasi kuo labiau ištiesti stuburą ir taisyklingai kvėpuojant išlaikyti tolygią, arba išgaubtą, liemens formą. Tuomet, po kiekvieno įkvėpimo, kamuolys keliamas į viršų, o iškvėpimo metu – rankos grąžinamos į pradinę padėtį.



5. Pradinė padėtis – keturpėsčia, rankose laikoma per sėdmenis apjuosta pasipriešinimo guma. Reikia išlaikyti vienodą svorio pasiskirstymą nuo I iki V delnakaulio. Rankos laikomos virš arba po pečiais. Turi būti išlaikoma pėdų, klubų ir kelių padėtis. Klubai šiek tiek pasukti į išorę, kojų pirštai lygiuojami į rankų pirštus. Paskirstomas tolygus svoris rankoms ir kojom. Svarbu, kad remiantis kojų pirštais atrama būtų jaučiama visuose kojų pirštuose. Prieš judesio atlikimą prašoma įkvėpti ir išlaikyti vienodą intraabdominalinį spaudimą. Tuomet, nugarą ir kaklą išlaikant vienoje ašyje, dubenį ir kelius reikia kelti į viršų. Vėliau, grįžtant į pradinę padėtį, iškvepiama.



6. Pradinė padėtis – stovima. Tolygiai paskirstomas svoris priekinei ir užpakalinei pėdos daliai, vienodas spaudimas nuo I iki V pirštakaulio. Išlaikoma neutrali dubens, krūtinės ir galvos padėtis, ištiesinamas stuburas. Galva centruojama toje pačioje ašyje kaip ir stuburas, o keliai – toje pačioje ašyje kaip ir pėdos. Rankomis prieš save laikomas gimnastikos kamuolys. Prieš atliekant judesį, prašoma taisyklingai įkvėpti ir išlaikyti vienodą intraabdominalinį spaudimą. Tuomet atliekamas pritūpimas. Grįžtant į pradinę padėtį – iškvepiama. Prašoma tūpti iki lygiagrečios klubų ir kelių padėties.



Tyrimo etika. Rengiant ir atliekant tyrimą buvo vadovaujama tyrimo etikos geranoriškumo, teisingumo, konfidencialumo ir anonimiškumo principais (Žydzžiūnaitė & Sabaliauskas, 2017).

Ištyrimo instrumentai:

Liemens funkcinio stabilumo vertinimas. Matthiass testas naudotas siekiant įvertinti gebėjimą išlaikyti kūno padėtį t. y. funkcinį stabilumą. Testas laikomas išlaikytu, jei tyrimo dalyvis išstovi 30 sek. užimdamas vertikalią padėtį, kuomet rankos sulenktos 90° kampu ir per peties sąnarį ištiesios į priekį, dubuo – neutralioje padėtyje. Tyrimo metu stebima stuburo, dubens, menčių, rankų padėtis ir bet koks atsiradęs kompensacinis judesys. Kompensaciniai judesiai apibrėžti ir vertinti taip: 1 balas – dubens pasvirimas į priekį; 2 balai – juosmeninės stuburo dalies judesys pirmyn, o krūtinės ląstos – atgal; 3 balai – menčių pakilimas; 4 balai – bet koks rankų judesys per peties sąnarį (Miliauskė et al., 2013).

Stuburo linkių ir dubens kampo pakilimo aukštyn vertinimas. Siekiant įvertinti krūtininės stuburo dalies kifozės kampą, juosmeninės stuburo dalies lordozės kampą ir dubens kampo pakilimą aukštyn kairėje bei dešinėje pusėje, buvo naudojama „DIERS Formetric 4D“ laikysenos diagnostinė sistema. Prieš atliekant skenavimą, tyrimo dalyvių buvo prašoma nusivilkti visus viršutinius drabužius, kad visas nugaros paviršius nuo sėdmenų plyšio viršaus iki galvos plaukų augimo linijos pagrindo būtų atviras. Kiekvienos tyrimo dalyvės buvo prašoma atsistoti dviejų metrų atstumu nuo „DIERS Formetric 4D“ projekcijos įrenginio prie specialiai blizgia lipnia juoste pažymėtos vietos, su aiškiu nurodymu, kur turi būti atremti kulnai. Tyrimo dalyvės turėjo stovėti atsipalaidavusios, natūralioje padėtyje, nejudėti, žvilgsnį sutelkti į tam tikrą fiksuotą tašką. Tuomet vyko pažymėtos kūno vietos skenavimas, peršviečiant užpakalinį liemens paviršių lygiagrečiomis linijomis. Tokiu būdu, remiantis programinės įrangos analize, fotogrametrijos metodu buvo atkuriamas skaitmeninis 4D nugaros paviršiaus modelis, kartu atvaizduojant ir stuburo slankstelius. Sistemai nustačius atskaitos taškus, buvo pažymima tiksli pavir-

šiaus asimetrija ir tam tikri kauliniai žymenys. Gauti duomenys buvo apskaičiuojami, palyginami. Tokiu būdu buvo atkuriamas virtualus tyrimo dalyvių trijų dimensių nugaros vaizdas frontoliojoje, sagitaliojoje ir horizontaliojoje padėtyse. Frontoliojoje plokštumoje buvo analizuojamas dubens pakilimas aukšty (mm), kuriuo išreiškiamas aukščio tarp kryžkaulio duobučių skirtumas. Sagitaliojoje plokštumoje buvo analizuojami šie parametrai: krūtininės kifožės (°) ir juosmeninės lordozės (°) kampai (Degenhardt et al., 2017).

Statinės liemens raumenų ištvermės vertinimas. Naudoti izometrinės raumenų ištvermės testai. Juos sudarė nugaros tiesiamųjų raumenų ištvermės testas, pilvo raumenų ištvermės testas, dešinės ir kairės pusių šoninių liemens raumenų ištvermės testai. Rodikliai fiksuoti chronometru (minutėmis ir sekundėmis) (Gedmantaitė & Dudonienė, 2022). Atlikus šiuos testavimus, buvo skaičiuojami raumenų ištvermės santykiai. Tam, kad šie santykiai būtų laikomi gerais, jie turėjo atitikti tam tikrus kriterijus: liemens lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų rodiklių santykis $< 1,0$, dešinės pusės šoninių liemens raumenų ir kairės pusės šoninių liemens raumenų rodiklių santykis $1:1$, šoninių liemens raumenų (skaičiuojant kiekvienos pusės atskirai) ir liemens tiesiamųjų raumenų rodiklių santykis $< 0,75$ (Dudonienė, 2022).

Menčių padėties vertinimas. Lennie testas naudotas menčių padėčiai frontoliojoje plokštumoje įvertinti (Taghizadeh et al., 2017). Tai yra vienas iš būdų apskaičiuoti kairės ir dešinės menčių nuotolį nuo krūtininės stuburo dalies keterinių ataugų ramybės būsenoje. Prieš atliekant tyrimą, tyrimo dalyvių buvo prašoma nusivilkti visus viršutinius drabužius ir atsistoti nugara į tyrėją laisvai prie šonų nuleidus rankas. Tuomet ant kiekvienos tyrimo dalyvės nugaros specialiu lengvai nuplaunamu juodos spalvos žymekliu buvo pažymimos keterinės ataugos nuo paskutinio kaklinės stuburo dalies slankstelio (C-7) iki paskutinio krūtininės stuburo dalies slankstelio (Th-12). Vėliau raudona spalva buvo pažymėti šie kairėje pusėje esantys kauliniai mentės orientyrai: viršutinis ir apatinis kampai bei mentės šaknis. tie patys žymenys, tik mėlyna spalva, pažymėti ant dešinės mentės. Baigus žymėjimą, atlikti milimetrų tikslumo matavimai nuo kiekvieno peties orientyro iki atitinkamo nugaros vidurio linijos orientyro naudojantis centimetrine juoste. Kiekvienas matavimas buvo atliktas tris kartus, o galutinei analizei buvo naudojamas trijų matavimų vidurkis (Taghizadeh et al., 2017).

Statinės pusiausvyros vertinimas. Norint įvertinti tyrimo dalyvių statinę pusiausvyrą, buvo naudojamas „Flamingo“ testas. Pagal protokolą, tyrimo dalyvės turėjo basa pėda užlipti ant medinio buomo, kurio ilgis 50 cm, aukštis 3 cm, plotis 4 cm. Kita koja buvo sulenkiamą per kelio sąnarį ir tos pačios pusės ranka prilaikoma kiek įmanoma arčiau sėdmens. Tyrimo dalyvei pasiruošus, buvo prašoma šią poziciją išlaikyti vieną minutę. Laikas buvo skaičiuojamas chronometru ir jis buvo stabdomas kiekvieną kartą, kai tyrimo dalyvės prarasdavo pusiausvyrą ir pradėdavo pratimą iš naujo. Analizei buvo atliekami du bandymai, o vėliau buvo skaičiuojamas kritimų skaičius ir jų vidurkis (Unalmis et al., 2023).

Dinaminės pusiausvyros vertinimas. Dinaminei pusiausvyrai ir stabilumo simetriškumui įvertinti buvo naudojamas Y pusiausvyros testas. Y pusiausvyros testo įrangą sudaro centre esanti plastikinė stabili platforma, ant kurios stovima viena koja, prie kurios tvirtinasi trys stumdomos kaladėlės, kurias reikia stumti kuo toliau kita koja skirtingomis kryptimis: į priekį, atgal į šoną, kryžiuojant stumiančią koją už atraminės kojos, ir atgal į šoną tolyn nuo atraminės kojos. Tam, kad duomenys būtų kuo tikslesni, kiekviena siekimo kryptis buvo sunumeruota kas 5 mm. Tyrimas buvo atliekamas be avalynės. Prieš pradedant tyrimą, tyrimo dalyvių buvo prašoma užlipti viena, o vėliau ir kita koja ant centre esančios platformos ir susipažinti su testu. Vėliau tyrimas buvo pradedamas dominuojančia koja, stovint ant centre esančios platformos, kojos pirštus pastačius ties raudona linija, o kita koja siekiant pastumti kitą platformą į priekį, atgal į vidų ir atgal į išorę. Buvo matuojamas pastumtos platformos atstumas nuo pradinės padėties. Rezultatai buvo neužskaitomi, jei tyrimo dalyvė pakėlė centre esančią pėdą arba pirštais kirtė raudoną liniją, paspyrė, pastūmė ar užlipo stumiamą kaladėlę, palietė grindis ištiesta koja arba neišlaikė pusiausvyros, grįždama į pradinę padėtį.

Siekiant sumažinti nuovargį, tyrimo dalyvėms buvo suteikta 10 sek. pertrauka tarp kiekvieno kaladėlės pastūmimo ir bent 30 sek. pertrauka tarp kiekvieno bandymo. Pasiektas atstumas buvo skaičiuojamas centimetrų tikslumu, vertinant proksimalinius siekimo krypties skalės duomenis. Kiekvienai tyrimo dalyvei buvo skirti trys bandymai ir nustatytas šių bandymų vidurkis kaip optimalus pasiektas atstumas (angl. *absolute reach distance*) (Martin et al., 2021). Optimaliam pasiektam atstumui nustatyti, kiekvienos kojos rezultatams atskirai buvo naudojama formulė:

Optimalus pasiektas atstumas = pirmas bandymas (cm) + antras bandymas (cm) + trečias bandymas (cm) / 3.

Duomenų aprašomoji lyginamoji analizė. Duomenys buvo analizuojami naudojant aprašomosios statistikos metodus su „Microsoft Excel 2019“ programa. Buvo skaičiuotas aritmetinis vidurkis ir standartinis nuokrypis (sn). Prieš taikant parametrinius testus, duomenų pasiskirstymas buvo įvertintas Shapiro–Wilk testu, siekiant nustatyti normalumo prielaidą. Kadangi duomenys pasiskirstė normaliai, lyginamosios analizės metu buvo taikytas Stjudento t kriterijus, siekiant įvertinti reikšmingus skirtumus tarp matavimų prieš ir po DNS treniruočių programos bei tarp skirtingų intervencijų (DNS treniruočių). Skirtumai buvo laikomi statistiškai reikšmingais, kai $p < 0,05$.

3. REZULTATAI

Matthiass testo rezultatai pateikiami 1 lentelėje. Po DNS taikymo, liemens funkcinis stabilumas turėjo tendenciją gerėti, bet reikšmingų skirtumų nenustatyta (1 lentelė).

1 lentelė. **Matthiass testo rezultatai prieš ir po DNS (n = 16)**

Testo rezultatai	Prieš	Po	Skirtumas
Testą išlaikė	2 (12,5 %)	5 (31 %)	3 (18 %)
Testo neišlaikė	14 (87,5 %)	11 (69 %)	3 (18 %)
1 balas. Priekinis dubens pasvirimas	8 (50 %)	5 (31,25 %)	2 (18,75 %)
2 balai. Juosmeninės stuburo dalies judesys pirmyn, o krūtinės ląstos atgal	4 (25 %)	2 (12,5 %)	2 (12,5 %)
3 balai. Menčių pakilimas	4 (25 %)	3 (18,8 %)	1 (6,2 %)
4 balai. Bet koks judesys per peties sąnarį	3 (18,8 %)	1 (6,3 %)	2 (12,5 %)

Po DNS taikymo nenustatyta reikšmingų skirtumų vertinant stuburo linkių ir dubens padėtį, lyginant su rezultatais prieš intervenciją (2 lentelė).

2 lentelė. **Stuburo linkių ir dubens pakilimo aukštyn vertinimas „DIERS Formetric 4D“ laikysenos diagnostine sistema prieš ir po DNS**

Matavimai	Prieš	Po
Juosmeninės stuburo dalies lordozės kampas (laipsniai ± sn)	47,3 ± 9,05	42,4 ± 8,79
Krūtininės stuburo dalies kifozės kampas (laipsniai ± sn)	41,3 ± 7,46	39,3 ± 7,69
Dubens pakilimas aukštyn dešinėje pusėje (laipsniai ± sn)	1,5 ± 1,64	0,9 ± 0,84
Dubens pakilimas aukštyn kairėje pusėje (mm ± sn)	1,8 ± 1,64	1,4 ± 1,37

Po DNS treniruočių programos taikymo, visų liemens raumenų grupių statinė ištvermė pagerėjo ($p < 0,05$) (3 lentelė).

3 lentelė. Liemens raumenų statinė ištvermė prieš ir po DNS

Raumenų grupių statinė ištvermė	Prieš	Po
Liemens lenkiamųjų (sek. $\pm$ sn)	$33 \pm 6,83$	$37,0 \pm 7,97^*$
Liemens tiesiamųjų (sek. $\pm$ sn)	$23,8 \pm 5,04$	$34,0 \pm 5,02^*$
Kairės pusės liemens šoninių (sek. $\pm$ sn)	$10,1 \pm 2,86$	$15,7 \pm 5,23^*$
Dešinės pusės liemens šoninių (sek. $\pm$ sn)	$13,0 \pm 3,67$	$17,5 \pm 3,92^*$

Pastaba: * – $p < 0,05$ skirtumas tarp prieš ir po.

Santykiai tarp skirtingų raumenų grupių reikšmingai pakito tik tarp liemens dešinės ir kairės pusės šoninių bei tarp liemens dešinės pusės šoninių ir liemens tiesiamųjų raumenų (4 lentelė).

4 lentelė. Raumenų grupių statinės ištvermės santykiai prieš ir po DNS

Raumenų grupės	Prieš	Po
Liemens lenkiamųjų ir tiesiamųjų	$1,39 \pm 0,27$	$1,09 \pm 0,10$
Liemens dešinės ir kairės pusės šoninių	$1,21 \pm 0,18$	$1,1 \pm 0,13^*$
Liemens dešinės pusės šoninių ir liemens tiesiamųjų	$0,56 \pm 0,12$	$0,50 \pm 0,08^*$
Liemens kairės pusės šoninių ir liemens tiesiamųjų	$0,45 \pm 0,05$	$0,46 \pm 0,05$

Pastaba: * – $p < 0,05$, skirtumas tarp 1 ir 2 testavimų.

Po DNS treniruočių programos taikymo menčių padėtis reikšmingai nepakito (5 lentelė).

5 lentelė. Menčių padėties vertinimas prieš ir po DNS

Mentės orientyras	Mentė	Vertinimas	Rezultatas (cm)
Viršutinis kampas	Kairė	Prieš	$7,3 \pm 0,71$
		Po	$7,3 \pm 0,71$
	Dešinė	Prieš	$7,3 \pm 0,91$
		Po	$7,3 \pm 1,01$
Dyglio medialinis kampas	Kairė	Prieš	$6,7 \pm 1,26$
		Po	$6,6 \pm 1,17$
	Dešinė	Prieš	$6,7 \pm 1,16$
		Po	$6,8 \pm 1,17$
Apatinis kampas	Kairė	Prieš	$7,5 \pm 1,07$
		Po	$7,3 \pm 1,04$
	Dešinė	Prieš	$6,9 \pm 1,34$
		Po	$6,8 \pm 1,37$

Po DNS treniruočių programos taikymo, statinė pusiausvyra reikšmingai ($p < 0,05$) pagerėjo tik stovint ant dešinės kojos (6 lentelė).

6 lentelė. Statinės pusiausvyros vertinimas prieš ir po DNS

Matavimai	Prieš	Po
Nukritimų skaičius, stovint ant kairės kojos (kartai $\pm$ sn)	$26,8 \pm 5,32$	$24,8 \pm 5,5$
Nukritimų skaičius, stovint ant dešinės kojos (kartai $\pm$ sn)	$28,4 \pm 7,16$	$23,9 \pm 5,59^*$

Pastaba: * – $p < 0,05$, skirtumas tarp 1 ir 2 testavimų.

Dinaminės pusiausvyros rezultatai pateikiami 7 lentelėje. Po DNS, reikšmingai ($p < 0,05$) pagerėjo tik atstumas kojomis siekiant atgal tiek į vidų, tiek į išorę. Nepaisant to, kad daugumos tyrimo dalyvių dominuojanti pusė buvo dešinė, reikšmingų skirtumų tarp kairės ir dešinės kojų nebuvo nustatyta (7 lentelė).

7 lentelė. Dinaminės pusiausvyros vertinimas prieš ir po DNS

Siekimo kryptis	Koja	Vertinimas	Rezultatas (cm $\pm$ sn)
Pirmyn	Kairė	Prieš	$55,8 \pm 9,81$
		Po	$57,3 \pm 7,16$
	Dešinė	Prieš	$58,9 \pm 8,79$
		Po	$58,7 \pm 8,72$
Atgal į vidų	Kairė	Prieš	$82,2 \pm 7,52$
		Po	$85,3 \pm 9,43$
	Dešinė	Prieš	$79,5 \pm 7,07$
		Po	$82 \pm 9,07$
Atgal į išorę	Kairė	Prieš	$74,9 \pm 13,03$
		Po	$81,4 \pm 12,09^*$
	Dešinė	Prieš	$74,3 \pm 8,39$
		Po	$81,9 \pm 10,08^*$

Pastaba: * – $p < 0,05$, skirtumas tarp 1 ir 2 testavimų.

4. DISKUSIJA

Taikant DNS treniruočių programą pastebėta teigiamų tendencijų įvairiuose liemens stabilumo, raumenų ištvermės ir pusiausvyros rodikliuose, nors ne visi pokyčiai buvo statistiškai reikšmingi. Matthiass testo rezultatai parodė gerėjimo tendenciją, tačiau šie pokyčiai nebuvo statistiškai reikšmingi, kas gali būti siejama su per trumpu intervencijos laikotarpiu arba individualiais tyrimo dalyvių neuromaumeniniais skirtumais. Stuburo linkių ir dubens padėties vertinimas, atliktas „DIERS Formetric 4D“ laikysenos diagnostine sistema, taip pat neatskleidė reikšmingų pokyčių po intervencijos. Nors stebėtas nedidelis juosmeninės lordozės ir krūtininės kifozės kampų sumažėjimas, šie pokyčiai nebuvo statistiškai reikšmingi. Tai leidžia manyti, kad trumpalaikė DNS treniruočių programa padarė didesnę įtaką funkciniais raumenų parametrams, o ne statinei laikysenai.

Statistiškai reikšmingi pokyčiai nustatyti vertinant liemens raumenų statinę ištvermę – visų tirtų raumenų grupių ištvermė reikšmingai pagerėjo. Šie rezultatai patvirtina hipotezę, kad DNS pratimai

veiksmingai stiprina liemens raumenis ir gerina jų gebėjimą palaikyti stabilumą statinėje padėtyje. Raumenų ištvermės santykių analizė atskleidė reikšmingus pokyčius tarp dešinės ir kairės pusės šoninių raumenų bei tarp dešinės pusės šoninių ir tiesiamųjų raumenų. Šie pokyčiai rodo geresnę raumenų darbo pusiausvyrą ir koordinaciją, o tai gali sumažinti kompensacinių judesių atsiradimo tikimybę. Syafrian-to (2023) su kolegomis taip pat domėjosi DNS pratimų poveikiu liemens raumenų statinei ištvermei ir jėgai. Po šešias savaites trukusios kineziterapijos intervencijos, buvo gauti labai panašūs duomenys su statistiškai reikšmingais rezultatais, kuriuos parodė McGill liemens raumenų statinės ištvermės ir jėgos testas. Panašumus galėjo lemti ne tik vienoda tyrimo trukmė, bet ir toks pat užsiėmimų skaičius per savaitę, panašus naudotas inventorių, siekiant didesnio pasipriešinimo treniruočių metu, ir faktas, kad tyrimo dalyviai buvo vaikai.

Vertinant menčių padėtį, reikšmingų pokyčių nenustatyta. Tikėtina, kad DNS pratimai labiau orientuoti į liemens stabilizaciją, o ne į tiesioginį poveikį mentėms ar pečių juostai.

Vertinant statinę pusiausvyrą, reikšmingas skirtumas nustatytas tik stovint ant dešinės kojos – sumažėjo nukritimų skaičius. Šis pokytis gali būti susijęs su dominuojančios kojos geresnėmis neurorau-meninėmis savybėmis ar didesniu jautrumu treniruotei. Dinaminės pusiausvyros testas parodė reikšmingą pagerėjimą kojomis siekiant atgal į vidų ir atgal į išorę – šie pokyčiai nepriklausė nuo dominuojančios pusės. Tai rodo DNS pratimų veiksmingumą lavinant užpakalinės grandinės kontrolę ir dinaminį stabilumą, ypač funkcinėse padėtyse. Marinkovic (2024) su kolegomis taip pat domėjosi DNS poveikiu statinei pusiausvyrai. Autoriai ištyrė 179 sveikus 24–26 metų žmones ir, naudodami „Footscan“ prietaisą, po du mėnesius trukusios intervencijos nustatė, kad DNS pratimų taikymas tris kartus per savaitę gali būti naudingas statinei pusiausvyrai lavinti. Alvani (2021) su kolegomis savo atliktame tyrime taip pat rėmėsi Y pusiausvyros testo vertinimu ir atliko jį prieš ir po aštuonias savaites trukusios DNS intervencijos. Tyrimas buvo atliktas su 24-iais atletais, kurie skundėsi nespecifiniu lėtiniu nugaros skausmu. Užsiėmimų skaičius per savaitę ir vieno susitikimo trukmė atitiko mūsų taikytą intervenciją – tris kartus per savaitę po 50 min. Gauti duomenys vėlgi patvirtino autorių išsikelto hipotezę, kad DNS pratimai gali pagerinti dinaminę pusiausvyrą žmonėms, kuriems nustatytas nespecifinis apatinės nugaros dalies skausmas. Tokią pat tendenciją atspindi ir mūsų atlikto tyrimo rezultatai.

Reikėtų paminėti ir keletą šio tyrimo trūkumų, kurie gali šiek tiek apriboti reikšmingumą. Ateityje atliekant tyrimus, būtų naudinga įtraukti ir tokių patį amžių atitinkančią grupę, kuriai būtų taikoma kitokio pobūdžio kineziterapijos programa. Toks palyginimas padėtų išsiaiškinti, ar taikant DNS metodiką paremtus pratimus būtų pasiekiamas geresnis rezultatas. Taip pat, norint tikslesnių ir objektyvesnių duomenų, tyrimai turėtų būti atliekami su didesne populiacijos imtimi. Be to, atliekant tyrimus, reikėtų atsižvelgti ir į tyrimo dalyvių fizinį aktyvumą, lankomus užklausinius sporto būrelius.

Apibendrinant galima teigti, kad DNS pratimai teigiamai veikia statinę liemens raumenų ištvermę, funkcinį stabilumą rodiklius ir tam tikrus pusiausvyros aspektus, ypač dinaminį. Tačiau statinės pusiausvyros rodikliams paveikti gali prireikti ilgesnės ar labiau tikslios intervencijos.

5. IŠVADOS

Šešių savaičių trukmės DNS treniruočių programa pagerino 7–10 metų mergaičių statinės liemens raumenų ištvermės, statinės ir dinaminės pusiausvyros rodiklius, tačiau neturėjo reikšmingo poveikio liemens funkciniam stabilumui, stuburo linkių dydžiui ir dubens kampo padėčiai.

Autoriaus indėlis: tyrimo idėja, D.Ž. ir D.G.; metodika, D.Ž.; programinė įranga, D.Ž. ir D.G.; patvirtinimas, D.Ž. ir D.G.; formali analizė, D.Ž.; ištyrimas, D.Ž.; ištekliai, D.Ž.; duomenų tvarkymas, D.Ž. ir D.G.; pirminės straipsnio versijos rengi-

mas, D.Ž.; rašymas – peržiūra ir redagavimas, D.G.; vizualizacija, D.Ž.; priežiūra, D.G.; projekto administravimas, D.Ž. ir D.G. Visi autoriai perskaitė ir sutiko su paskelbta rankraščio versija.

Finansavimas: šis tyrimas negavo jokio išorinio finansavimo.

Informuoto asmens sutikimas: iš visų tyrime dalyvavusių subjektų buvo gautas informuoto asmens sutikimas.

Interesų konfliktai: autoriai deklaruoja, kad interesų konflikto nėra.

Literatūra

- Alvani, E., Ziya, M., & Sahebozamani, M. (2021). The effect of dynamic neuromuscular stability (DNS) training on dynamic balance and functional disability in athletes with non-specific chronic low back pain. *Journal of Research and in Sport Rehabilitation*, 8(15), 127–138. <https://doi.org/10.22084/rsr.2021.23342.1550>
- Babydov, E., Zaborava, V., Tkachenko, S., Kotovski, S., Erokhin, I., Fesyun, A., Shestakov, D., Vicheva, D., & Stavrev, V. (2023). Strength training and posture alignment. *Journal of IMAB*, 29(2), 4974–4979. <https://doi.org/10.5272/jimab.2023292.4974>
- Baranowska, A., Sierakowska, M., Owczarczuk, A., Olejnik, B., Lankau, A., & Baranowski, P. (2023). An analysis of the risk factors for postural defects among early school-aged children. *Journal of Clinical Medicine*, 12(14), 4621. <https://doi.org/10.3390/jcm12144621>
- Degenhardt, B., Starks, Z., Bhatia, S., & Franklin, G. (2017). Appraisal of the DIERS method for calculating postural measurement: An observational study. *Scoliosis and Spinal Disorders*, 12(28), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s13013-017-0134-y>
- Dudonienė, V. (2022). *Stuburo stabilizavimo pratimai. Nugaros skausmo valdymas*. LSU.
- Feng, Q., Wang, M., Zhang, Y., & Zhou, Y. (2017). The effect of a corrective functional exercise program on postural thoracic kyphosis in teenagers: A randomized controlled trial. *Sage Journals*, 32(1), 131. <https://doi.org/10.1177/0269215517714591>
- Gedmantaitė, A., & Dudonienė V. (2020). Šiuolaikinių technologijų naudojimo trukmės poveikis paauglių laikysenai ir liemens raumenų statinei ištvermei. *Reabilitacijos mokslai: slauga, kineziterapija, ergoterapija*, 2(23), 6–17. <https://doi.org/10.33607/rmske.v2i23.981>
- Gulrandhe, P., & Kovala, R. (2023). The effect of dynamic neuromuscular stabilisation on core strength: A literature review. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 17(7), 1–5. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2023/60876.18125>
- Hernandez, T., Ferre, M., Marti, S., & Salvat, S. (2020). Relationship between school backpacks and musculoskeletal pain in children 8 to 10 years of age: An observational, cross-sectional and analytical study. *Environmental Research and Public Health*, 17(7), 2487. <https://doi.org/10.3390/ijerph17072487>
- Imani, A., & Kaneoka, K. (2016). The relationship between trunk endurance plank tests and athletic performance tests in adolescent soccer players. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 11(5), 718–724. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5046965/>

- Kardelis, K. (2016). *Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai*. Mokslo ir enciklopedijų leidybos centras.
- Kobesova, A., Davidek, P., Morris, C. E., Andel, R., Maxwell, M., Oplatkova, L., Safarova, M., Kumagai, K., & Kolar, P. (2020). Functional postural-stabilization tests according to dynamic neuromuscular stabilization approach: Proposal of novel examination protocol. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 24(3), 84–95. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.01.009>
- Kozonigodo, M., Stolinski, L., Korbel, K., Politarczyk, K., & Janusz, P. (2022). Regular school sport versus dedicated physical activities for body posture—A prospective controlled study assessing the sagittal plane in 7–10-year-old children. *Journal of Clinical Medicine*, 11(5), 1–8. <https://doi.org/10.3390/jcm11051255>
- Kupeli, C., Citaker, S., Soylu, C., Karatas, C., & Yazici, G. (2024). The effect of dynamic neuromuscular stabilization on trapezius muscle activation during shoulder exercises in individuals with rounded shoulder posture: A pilot study. *Journal of Orthopedics Research and Rehabilitation*, 2(1), 9–14. <https://doi.org/10.51271/JORR-0024>
- Madle, C., Svoboda, P., Stribny, M., Novak, J., Kolar, P., & Busch, A. (2022). Abdominal wall tension increases using dynamic neuromuscular stabilisation principles in different postural positions. *Musculoskeletal Science and Practice*, 62, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2022.102655>
- Marinkovic, D., Macak, D., Stanic, V., Madic, D., Radanovic, D., & Gojkovic, Z. (2024). Effect of different neuromuscular training modalities on postural stability in healthy recreation people: A randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 14, 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-83828-z>
- Martin, M., Johnston, W., Segundo, R., & Caulfield, B. (2023). Scoring performance on the Y-Balance Test using a deep learning approach. *Sensors*, 21(21), 1–18. <https://doi.org/10.3390/s21217110>
- McRoberts, L. B., Cloud, R. M., & Black, C. M. (2013). Evaluation of the New York Posture Rating Chart for assessing changes in postural alignment in a garment study. *Clothing and Textiles Research Journal*, 31(2), 81–96. <https://doi.org/10.1177/0887302X13480558>
- Miliauskė, R., Varnienė, L., & Dudonienė, V. (2013). 9–12 metų moksleivių funkcinio liemens nestabilumo, nugaros skausmo ir nuovargio sąsajos. *Reabilitacijos mokslai: slauga, kineziterapija, ergoterapija*, 1(8), 13–20. <https://journals.lsu.lt/reabilitacijos-mokslai/article/view/853/792>
- Munting, E., Aydingoz, O., Berk, H., & Blatter, T. (2021). Spine care in Europe. In J.A.N. Verhaar, P. Kjærsgaard-Andersen, D. Limb, K-P Günther, Th. Karachalios (Eds.), *The EFORT White Book: Orthopaedics and traumatology in Europe* (pp. 31–37). Dennis Barber Ltd. <https://www.efort.org/whitebook2022/>
- Neves, A., Martins, R., Matela, N., & Atalaia, T. (2023). PosturALL: A posture assessment software for children. *Bioengineering*, 10(10), 1–19. <https://doi.org/10.3390/bioengineering10101171>
- Petrič, M., Zalete-Kragelj, L., & Vauhnik, R. (2022). Characteristics and usefulness of trunk muscle endurance tests on the Roman chair in healthy adults. *PeerJ*, 10(5), 1–16. <https://doi.org/10.7717/peerj.14469>

- Rahimi, N., Mahdavinejad, R., Hosseini, S., & Negahban, H. (2020). Efficacy of dynamic neuromuscular stabilization breathing exercises on chest mobility, trunk muscles, and thoracic kyphosis: A randomized controlled 6-week trial. *Iranian Rehabilitation Journal*, 18(3), 329–336. <https://doi.org/10.32598/irj.18.3.969.1>
- Sharma, K., & Yadav, A. (2020). Dynamic neuromuscular stabilization: A narrative review. *International Journal of Health Sciences and Research*, 10(9), 221–231. https://www.ijhsr.org/IJHSR_Vol.10_Issue.9_Sep2020/29.pdf
- Syafrianto, D., Andria, Y., & Alimuddin, A. (2023). Core stability exercise berbasis dynamic neuromuscular stabilization untuk meningkatkan endurance pada pemain sepak bola. *Jurnal Sporta Saintika*, 8(1), 230–244. <http://sportasaintika.ppj.unp.ac.id/index.php/sporta/article/view/271/132>
- Taghizadeh, S., Pirouzi, S., Hemmati, L., Khaledi, F., & Sadat, A. (2017). Clinical evaluation of scapular positioning in patients with nonspecific chronic low back pain: A case control study. *Journal of Chiropractic Medicine*, 16(3), 195–198. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2017.08.003>
- Unalmis, Y., & Muniroglu, S. (2023). Examination of the effect of fascial therapy on some physical fitness parameters in taekwondo athletes. *Sports Medicine and Health Science*, 5(4), 299–307. <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2023.09.010>
- Venkatesan, P., Soundararajan, K., Kishen, T., Janardhan, S., & Kumar, S. (2022). Comparison of yoga and dynamic neuromuscular stabilization exercise in chronic low back pain on magnetic resonance imaging of lumbar multifidus: Protocol for a randomized controlled trial. *Contemporary Clinical Trials Communications*, 28, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.conctc.2022.100937>
- Won-Sik, B., Keon-Cheol, L., & Yeop L. (2019). The effects of dynamic neuromuscular stabilization exercise on forward head posture and spine posture. *Indian Journals*, 19(2), 670–675. <https://doi.org/10.5958/0974-1283.2019.00253.6>
- Žydzīūnaitė, V., & Sabaliauskas, S. (2017). *Kokybiniai tyrimai. Principai ir metodai*. Vaga.

Effectiveness of Dynamic Neuromuscular Stabilisation for the Change of Posture Indicators of 7–10-Year-Old Girls

Deimantė Živatkauskienė*, Dovydas Gedrimas

Šiauliai State Higher Education Institution, Rehabilitation Department, Faculty of Health Care, Šiauliai, Lithuania

* Correspondence: deimante.zivatkauskiene@stud.svako.lt; Tel. +370 606 37 877

Abstract

Background. Postural disorders are becoming an increasingly common issue among school-aged children and adolescents, with a prevalence of 34–50% in Europe. Although the effects of physiotherapy methods on postural correction are widely researched, there is a lack of studies analysing the impact of dynamic neuromuscular stabilisation (DNS) exercises on children's posture.

Aim. To evaluate the effectiveness of a six-week DNS programme on trunk functional stability, spinal curvatures and pelvic tilt angle, static trunk muscle endurance, scapular positioning, and static and dynamic balance in girls aged 7–10 years.

Methods. The study included 16 female participants with a mean age of 8 ± 1.61 years. Assessments were conducted twice: before and after the DNS intervention. Trunk functional stability was evaluated using the Matthiass Test; spinal curvatures and pelvic tilt were assessed using the DIERS Formetric 4D posture analysis system. Static trunk muscle endurance was measured with the McGill Test, scapular positioning was evaluated using the Lennie Test, and static balance was assessed using the Flamingo Balance Test. Dynamic balance was evaluated with the Y Balance Test.

Results. Following the DNS intervention, the Matthiass Test showed a trend toward improved trunk functional stability, although the differences were not statistically significant. No significant changes in spinal curvatures or pelvic alignment were observed using the DIERS system. Static endurance of all trunk muscle groups significantly increased after the intervention ($p < 0.05$), with some inter-muscular endurance ratios also showing significant improvements. No significant changes were found in scapular positioning. Static balance significantly improved when standing on the right leg ($p < 0.05$). In the dynamic balance assessment, significant improvement was observed only in the backward-medial and backward-lateral reach directions ($p < 0.05$), regardless of limb dominance.

Conclusions. The DNS programme improved static trunk muscle endurance and both static and dynamic balance in girls aged 7–10 years but had no significant effect on trunk functional stability, spinal curvature angles, or pelvic tilt positioning.

Keywords: posture; spinal curves; dynamic neuromuscular stabilisation

Gauta 2025 04 16
Priimta 2025 05 19