

# Pronuotos pėdos padėties sąsaja su vaikų dinaminę laikyseną. Vienmomentinis skerspjūvio tyrimas

## Įvadas

Suaugusių žmonių požiūris į sveikatą formuojasi vaikystėje, todėl svarbu, kad sveikos gyvensenos įgūdžiai būtų diegiami nuo mažens. Rūpinimasis savo sveikata turi tapti gyvenimo būdu. Vienas iš SAM 2022 m. veiklos prioritetų sveikos gyvensenos įgūdžių formavimas (SAM, 2022).

Higienos instituto Sveikatos Informacijos centro duomenimis laikysenos defektai tai antras pagal dažnumą sutrikimas, kuris nustatoma vaikams profilaktinių tyrimų metu. (Higienos Instituto Sveikatos informacijos centras, 2020). Per pastaruosius metus laikysenos sutrikimų skaičius auga. (Oficialios statistikos portalas, 2023) Jų išsivystymui įtaką turi per mažas fizinis aktyvumas ir taisyklingų sveiko gyvenimo įpročių stoka. Statistiškai kas trečias iki 6 m. vaikas jau skundžiasi laikysenos sutrikimais. Pasiekę mokyklinį amžių – stuburo problemomis skundžiasi jau 8 iš 10 vaikų (Rudenaitė, 2018).

Laikysena pradeda formuotis vaikystėje ir nusistovi baigus augti, nors šiek tiek keičiasi per visą gyvenimą. Laikysena nėra fiksuota būseną - tai kūno padėtis erdvėje ne tik sėdint arba stovint, bet ir judant. Ją apibūdina stuburo ir krūtinės ląstos forma, galvos, pečių lanko, rankų, pilvo, dubens ir kojų laikymo būdas. Vieno sąnario padėtis turi įtakos kitų arba kito sąnario padėčiai (Krutulytė, 2020).

Pėdos padėtis turi svarbų įtaką kūno laikysenai ir pusiausvyrai. Anot Lenčiauskienės „Statinėje padėtyje pronuota pėda sukelia pasekmes visai apatinės galūnės kinetinei grandinei“ (Lenčiauskienė, 2020), o tai savo ruožtu gali paveikti viso kūno laikyseną. Dažniausiai pasitaikanti pėdos deformacija – tai pronuota pėda (arba plokščia pėda) (Filardi V. , 2018). Pėda prisideda prie laikysenos stabilumo palaikymo suteikdama mechaninę atramą kūnui per pėdos skliautą. Jutiminę informaciją apie kūno padėtį gaunama per pėdų odos mechanoreceptorius ir priklausomai nuo tos informacijos aktyvuojami tam tikri raumenys. Pėdos svarba ir jos ryšys su stuburu ir nugaros skausmais tampa vis svarbesnis (Azevedo, Ribeiro, & Machado, 2022).

*Tyrimo objektas* - pronuotos pėdos padėties poveikis vaikų dinaminei laikysenai.

*Atlikto tyrimo tikslas*: išanalizuoti pronuotos pėdos padėties sąsaja su vaikų dinamine laikysena.

*Raktiniai žodžiai*: Laikysena, laikysenos vertinimas, pėdos padėtis pėdos padėties vertinimas, plokščiapėdystė.

*Key words*. Posture, posture assessment, foot posture, foot posture assessment, pes planus.

## Literatūros apžvalga

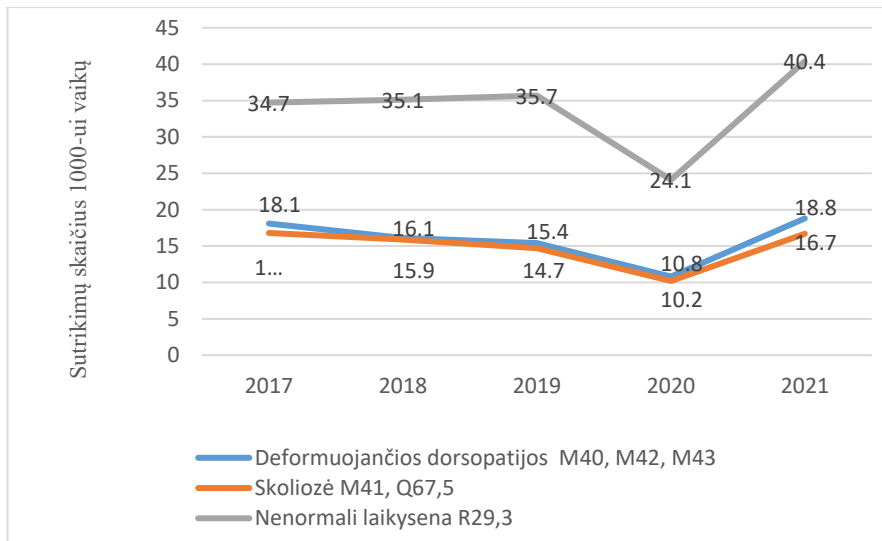
Vaikų kūno masės centras yra ties dvilyktu krūtininiu slanksteliu, augant jis nusileidžia (Krutulytė, 2020). Gebėjimas kontroliuoti laikyseną vaidina svarbų vaidmenį vaiko vystymuisi, o tai yra pagrindinė prielaida, norint teisingai atlikti kokybiškus judesius ir sudėtingus motorinius įgūdžius (Hill, Wdowski, Pennell, Stodden., & Duncan, 2019).

Kūdikio stuburas yra lanko pavidalo, o kai vaikai pradeda nulaikyti galvą (3-4 mėnuo), formuojasi kaklo lordozė. Kai vaikas mokosi sėdėti, jam susidaro krūtinės bei kryžkaulio-uodegikaulio kifozės, o kai ima stotis - juosmens lordozė. Stuburo linkiai mūsų stuburui suteikia lankstumo. Taisyklingai išlinkęs stuburas veikia kaip amortizatorius. (Augustinavičienė, 2017)

Kūdikystė ir ankstyva vaikystė yra pagrindiniai stuburo formos ir struktūros vystymosi laikotarpiai. Lordozė (nurodoma juosmens-kryžmens kampu) per pirmuosius 5 gyvenimo metus padidėja nuo 20° iki 70°, po to lėtėja lordozės ir krūtinės ląstos kifozės didėjimas iki pilnametystės. Priešingai, kaklo lordozė didėja iki 9–10 metų amžiaus, o tada mažėja visą

Dabartiniais duomenimis, 34–50 proc. vaikų ir paauglių turi skirtingą netaisyklingos laikysenos laipsnį. (Rusek, et al., 2021) Berniukams dažniau diagnozuojama padidinta kifozė, o mergaitėms – padidinta lordozė. Daugelis autorių pažymi, kad mergaitėms dažniau nei berniukams atsiranda nepageidaujamų stuburo pokyčių. Šis ryšys matomas tiek fiziškai neaktyvių asmenų, tiek įvairiomis sporto šakomis užsiimančių asmenų tarpe. (Wojtków, Szkoda-Poliszuk, & Szotek, 2018).

Lietuvos Higienos instituto Sveikatos informacijos centro duomenimis 2021 m. Lietuvoje nustatyta 40,4 nenormalios laikysenos, 18,8 deformuojančios dorsopatijos (M 40 padidinta kifožė, padidinta lordozė M 42 jaunatvinė osteochondrozė, M43 spondilozė) ir 16,7 skoliozės atvejų skaičiui 1000-ai vaikų. Palyginus su 2020 m. sutrikimų skaičius žymiai išaugo (1 pav).



1 pav. Profilaktinio apsilankymo ambulatorinėje asmens sveikatos priežiūros įstaigoje metu nustatytų sutrikimų skaičius 1 000 vaikų Lietuvoje 2017-2021 m. (Šaltinis Higienos instituto Sveikatos informacijos centras) (Oficialios statistikos portalas, 2023).

Vystantis laikysenai buvo pastebėti du ypač pavojingi laikotarpiai, kai dažnai formuojasi ydinga laikysena. Pirmasis (6–7 metų) yra susijęs su vaiko mokymosi pradžia, o kitas – brendimo metu. Jaunų mokyklinio amžiaus vaikų kaulų sistema vystosi, o jų stuburui būdingas greitas augimas ir didelis jautrumas sutrikimams, atsirandantiems dėl išorinių veiksnių. Šiuo laikotarpiu dar formuojasi stuburo linkiai, stabilizacija nebaigta.

Netaisyklinga kūno laikysena vaikystėje turi pasekmių suaugus, įskaitant kraujotakos ir kvėpavimo efektyvumo bei gyvybinės plaučių talpos sumažėjimą, stuburo ir susijusių struktūrų skausmą, vidaus organų poslinkius (Rusek, et al., 2021). Laikysenos sutrikimus galima suskirstyti į struktūrinius ir nestruktūrinius.

Laikysenos vertinimas vienas svarbiausių aspektu nustatant kineziterapinę diagnozę ir sudarant gydymo planą (Krutulytė, 2020). Daugybė autorių dažniausiai akcentuoja laikysenos vertinimą stovint ar/ir sėdint, raumenų aktyvumo ir tonuso vertinimą, stuburo linkių vertinimą ir įvairių kūno kampų matavimą ar pusiausvyros parametrų analizę.

Statinės laikysenos vertinimas tai raumenų disbalanso nustatymo pagrindas. Bet vertinant gali nepavykti tiksliai nustatyti ar problema yra struktūrinio ar biomechaninio pobūdžio, ar ji kyla dėl prastų raumenų susitraukimo modelių, dėl kurių atsiranda raumenų disbalansas. Vienas iš populiariausių statinės laikysenos vertinimo metodu kineziterapijoje yra W. W. Hoeger vizualinis vertinimo metodas.

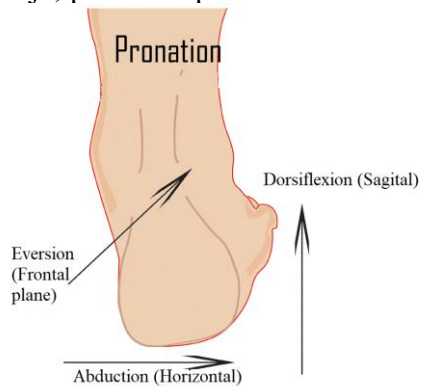
**Dinaminė laikysena** – tai laikysenos balanso išlaikymas atliekant funkcinės užduotis.

Stuburo disbalansas reikalauja tikslios analizės, diferencijavimo tarp struktūrinių sutrikimų ir laikinų pakitimų ar kompensacinių mechanizmų (Abelin-Genevois., 2021).

Vykdamas laikysenos korekcija labai svarbus posturalinių raumenų stiprinimas ir tempimas, bet taip pat svarbi raumenų funkcijos sąsaja su statinėmis, reguliavimo ir pusiausvyros reakcijomis. (Wilczyński, Bieniek, Margiel, & Sobolewski, 2022). Biomechaninė kūno laikysenos analizė ir raumenų funkcinė analizė padeda rasti raumenų grupes, kurie yra korekcijos tikslas.

Plokščiapėdystė yra labiausiai paplitusi pėdų deformacija, po kurios gali atsirasti kitų biomechaninių pokyčių (Koura, et al., 2017). Plokščioji pėda paprastai reiškia pėdą su sumažėjusiu

vidiniu išilginiu skliautu, tačiau iš tikrųjų tai yra trimatė deformacija su užpakalinės pėdos dalies valgus deformacija, priekinės pėdos dalies abdukcija ir supinacija (Kim, et al., 2017).



2 pav. Pėdos pronacija tai deformacija trijose plokštumuose. Šaltinis: <https://boneandspine.com/overpronation-of-foot/> 20.04.21.51

Tipiški plokščiapėdystės simptomai yra padų fascijos jautrumas, raiščių laisvumas, greitas pėdos nuovargis ir skausmas apkrovos metu ir pėdos vidinės pusės struktūrų nestabilumas. Ankstesni tyrimai parodė, kad 77 proc. suaugusiųjų, turinčių plokščiapėdystę, turi nugaros ar apatinių galūnių skausmą (Huang, Chen, Liao, Masodsai, & Lin, 2022).

Pėdos pronacijos priežastys tiksliai nėra žinomos, bet gali būti kelios: kaulinio-raištinio komplekso forma, raumenų silpnumas, ilgųjų kaulų rotacija. Taip pat viena iš priežasčių gali būti paveldimumas, kai paveldimas raiščių laisvumas ar hiperomobilumas (Berkley, Tennant, & Saifuddin, 2021). Kitos priežastis: Achilo sausgyslės ar blauzdos raumenų įtemptumas, viršsvoris (Raj, Tafti, & Kiel, 2022).

Vidiniam išilginiam skliautui įvertinti gali būti naudojami įvairūs metodai: netiesioginiai ir tiesioginiai.

- Netiesioginiai metodai apima rašalu pažymėtų pėdų arba skaitmeninių anspaudų analizę (statinį, dinaminį) ir įvairius fotografavimo būdus.
- Tiesioginiai metodai apima antropometrinius matavimus, klinikinį įvertinimą, radiologinius tyrimai su įvairiais matavimais (MRT, ultragarsas ir lazeriniai skaitytuvai) (Szczepanowska-Wołowiec, Sztandera, Kotela, & Zak, 2021), (Žukauskas, Barauskas, & Čekanauskas, 2021)

Pronuotos pėdos korekcija gali būti konservatyvi ir operacinė.

Konservatyvus būdai: ortopedinės priemonės: pėdų ortozės, pėdų ar kojų įtvarai ir pagal užsakymą pagaminti ortopediniai batai ir rehabilitacijos protokolai. Konservatyvaus gydymo tikslas būtų sumažinti jėgą, veikiančią per posteromedialinius minkštuosius audinius. Svarbu žinoti, kad ortopedinės priemonės nesustabdo pronacijos progresavimo ir negydo. Kineziterapijos tikslai yra mechaniškai sustiprinti čiurnos inversijos jėgą, ištempti Achilą ir dvilypį raumenį bei sumažinti tolesnį sausgyslių pailgėjimą ir pėdos deformaciją.

Chirurgija yra įprastas pėdos deformacijų, kurios spontaniškai neišnyksta arba nepavyksta koreguoti konservatyviais metodais, būdas (Mosca, 2022).

Pėdos mechanika priklauso nuo jos skliautų struktūros. Pėdos vidinio išilginio lanko pokytis gali turėti įtakos visos raumenų ir kaulų sistemos funkcijoms (Szczepanowska-Wołowiec, Sztandera, Kotela, & Zak, 2021)

Pronacijos sindromui būdingas blauzdikaulio sukimasis į vidų, vidinis šlaunų sukimasis, susijęs su plokščiapėdystę, genu valgum ir padidėjusia lordoze. Be to, potencialiai galimi sutrikimai tokiose sąnariuose, kaip padikaulių pirštakaulių, pošokikauliniame, kryžkaulio dubens ir juosmeninės stuburo dalies facetiniuose sąnariuose.

Žmonėms, turintiems pronacijos sindromą, sumažėja pusiausvyra, todėl tokiems asmenims gali padidėti apatinių galūnių pažeidimai. Yra žinoma, kad laikysenos sutrikimai gali turėti neigiamą poveikį asmens išvaizdai, sumažinti jo mechanines savybes ir padidinti raumenų ar nervų pažeidimo riziką (Golchini, Rahnama, & Lotfi-Foroushani, 2021).

Daugelis mokslininkų teigia, kad vaikų plokščiapėdystė yra normali pėdos deformacija, nustatoma normalios raidos procese; taigi ji neturėtų sukelti simptomų ir galiausiai savaime pagerėti.

Pėdos yra svarbi kūno struktūra, kuri sudaro kūno atramos pagrindą. Pėdos skliautas yra adaptuotas kūno svorio laikymui ir tinkamai kūno laikysenai išlaikymui. Kai sumažėja vidinis išilginis pėdos skliauto aukštis, tai gali sukelti stovėjimo ir vaikščiojimo problemų.

### Metodika

Buvo organizuojamas vienmomentinis skersinio pjūvio tyrimas (angl. cross sectional) Plungės miesto ir rajono vaikų darželiuose ir pradinio ugdymo įstaigose. Duomenys buvo renkami nuo 2022-09-16 iki 2023-01-13. Tyrime dalyvavo 528, kurių amžius buvo 5-7 metai. Iš vaikų tėvų buvo gauti raštiški sutikimai tyrimams.

Vaikams buvo vertinama pėdos padėtis ir dinaminė laikysena. Dinaminė laikysena buvo vertinama pritūpimais su iškeltomis virš galvos rankomis testu, pėdos padėtis buvo vertinamas pėdos padėties indeksu. Laikysena buvo vertinama su minimaliu drabužiu kiekiu, pėda buvo vertinama basomis.

Tyrimo duomenys buvo analizuojamos „Microsoft Office Excel 2020“ ir „IBM SPSS statistics“ V 27.0 programomis.

Požymių nepriklausomumas (kintamųjų pora pasitaiko vienoje populiacijoje) buvo tikrinamas su Chi-kvadrato kriterijumi skaičiuojama pagal Pirsono (Pearson) formulę. Požymiai buvo laikomi statistiškai priklausomi, kai  $p < 0,05$ ; požymiai statistiškai nepriklausomi, kai  $p \geq 0,05$ .

### Tyrimo instrumentai

#### 1. Pritupimas su iškeltomis virš galvos rankomis testas

Testas skirtas dinaminiam lankstumui, jėgai, pusiausvyrai ir bendrai nervų raumenų kontrolei įvertinti. Testo metu vaikas atlieka 15 pritūpimų iškėlus rankas virš galvos, o kineziterapeutas vertina aukščiau išvardinti kontrolinius taškus iš trijų pozicijų: iš priekio (5 pritūpimai), iš šono (5 pritūpimai) ir iš nugaros (5 pritūpimai) (3 pav.). Kontroliniai vertinimo taškai:

- Pėda ir čiurnos sąnaris
- Kelio sąnarys
- Juosmens-dubens-klubo kompleksas
- Pečių sąnariai
- Galva/kaklas.



3 pav. Pritūpimo su iškeltomis virš galvos rankomis testo vertinimo pozicijos ( Michael, Brian, & Scott, 2014).

Vertintojas fiksuoja vertinimo metu pastebėtus judėjimo sutrikimus (angl. movement impairments). Iš priekio vertinam:

- Pėdų padėtį (plokštėja, sukasi į išorę)

- Kėlių sąnarių padėtį (juda į vidų, juda į išorę).

Iš šono vertinam:

- Juosmens-dubens-klubo sąnario kompleksą (pernelyg didelis lenkimasis pirmyn, juosmuo suapvalėja, juosmuo išsigaubia,
- Rankų padėtį (pernelyg krypsta)

Iš nugaros vertinama:

- Pėdų padėtį ( pėdos plokštėja, kulnai kyba nuo grindų)
- Juosmens-dubens-klubo sąnario kompleksą (asimetrinis svorio pasiskirstymas). Testo atlikimas, rezultatų vertinimas ir interpretavimas

## 2. Pėdos padėties indeksas PPI (angl. foot posture index FPI)

Vertinimo parametrai:

1. Šokikaulio galvos padėties palpacija
2. Suprašoninės ir infrašoninės kreivių vertinimas
3. Kulnakaolio padėties frontaloje plokštumoje vertinimas
4. Šokikaulio laivakaolio sąnario iškilumo vertinimas
5. Vidinio išilginio skliauto vertinimas
6. Priekinės pėdos dalies pritraukimas/atitraukimas užpakalinės pėdos dalies atžvilgiu.

(Lenčiauskienė, Kineziterapijos principai esant vaikų plokščiapėdystei., 2020)

Pėdos padėties indeksas (PPI) yra patvirtintas statinės pėdos padėties kiekybinio įvertinimo metodas. PPI yra vienintelis metodas, kuris fiksuoja informaciją apie statinį pėdos padėtį keliuose pėdos segmentuose, nereikalaujant sudėtingų matavimo metodų.

PPI įvertina statinę pėdos laikyseną 3 plokštumose, kad gauti bendrą balą nuo – 12 (maksimaliai supinuota) iki + 12 (maksimaliai pronuota) (Wyndow N. , Collins, Vicenzino, Tucker, & Crossley, 2018)

### Tyrimo rezultatai

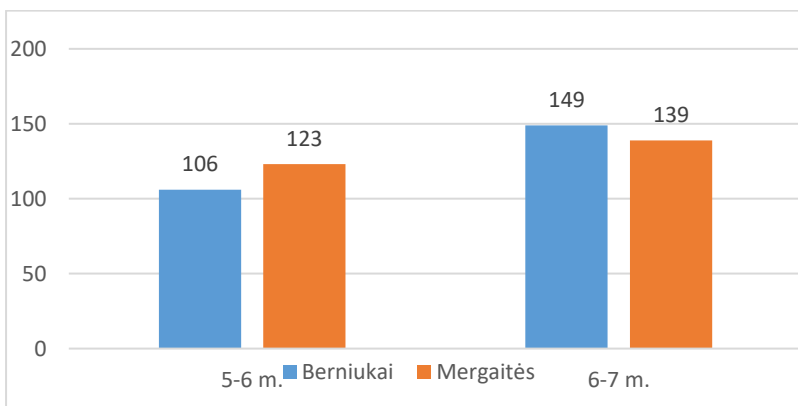
Tyrimė dalyvavo 528 vaikų. Tyrimė analizuojami duomenis tik tų vaikų, kurie dalyvavo ir pėdų ir laikysenos vertinime ir kurių duomenys buvo užpildyti tinkamai (5 vaikai neturėjo laikysenos tyrimo duomenų, 6 tyrimo lapai neidentifikuoti). Buvo analizuojami 517 vaikų duomenys.

Pasiskirstymas pagal lytį: Berniukai - 255, Mergaitės – 262.

*Pasiskirstymas pagal amžiaus grupės*

Vaikai lankantys ikimokyklines įstaigas 5-6 m. 229 (4 lopšeliai/darželiai, 4 mokyklų ikimokyklinio ugdymo klasės) (106 berniukai ir 123 mergaitės).

Mokyklinio amžiaus vaikai 6-7 m. 288 (18 pirmųjų klasių iš 9 Plungės rajono mokyklų) 149 berniukai ir 139 mergaitės). 4 pav. pavaizduotas tiriamųjų pasiskirstymas pagal amžiaus grupes ir lytį



4 pav. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal amžiaus grupes ir lytį

## Dinaminės laikysenos vertinimas

1 lentelėje pavaizduotas dinaminės laikysenos vertinimo metu užfiksuoti judėjimo sutrikimai (angl. movement impairments).

**1 lentelė.** Judėjimo sutrikimų skaičius tiriamųjų tarpe.

Judėjimo sutrikimai	Dešinioji pusė	Kairioji pusė	%
<i>Stebėjimas iš priekio</i>			
Pėda sukasi į išorę	98	100	19
Pėda plokštėja	377	378	73
Kelio sąnariai juda į vidų	333	333	64
Kelio sąnariai juda į išorę	59	58	11
<i>Stebėjimas iš šono</i>			
Pernelyg didelis lenkimas	61	61	12
Juosmuo suapvalėja	43	43	9
Juosmuo išsigaubia	118	118	23
Rankos krypsta	127	127	25
<i>Stebėjimas iš nugaros</i>			
Pėdos plokštėja	398	404	78
Kulnai kyla nuo grindų	198	193	38
Asimetrinis svorio pasiskirstymas	201	193	39
Visiškai neturėjo	5		1

99 proc. visų ištirtų vaikų turėjo bent vieną judėjimo sutrikimą. Dažniausiai buvo stebimas pėdų plokštėjimas (stebint iš priekio 378 (73 proc.) vaikų, iš nugaros 404 vaikų (78 proc.)) ir kelio sąnarių judėjimas į vidų 333 vaikai (64 proc.). 198 vaikų (38 proc.) pritupimo metu kyla kulnai. 201 vaikui (39 proc.) stebimas asimetrinis svorio pasiskirstymas.

**2 lentelė.** Judėjimo sutrikimų pasiskirstymas pagal lytį

Judėjimo sutrikimai/Lytis	Berniukai	% nuo visų berniukų	Mergaitės	% nuo visų mergaičių	Iš viso
<i>Stebėjimas iš priekio</i>					
Pėdos sukasi į išorę	<b>57</b>	<b>22,4</b>	41	15,6	98
Pėdos plokštėja	<b>192</b>	<b>75,3</b>	185	70,6	377
Kelio sąnariai juda į vidų	157	61,6	<b>176</b>	<b>67,2</b>	333
Kelio sąnariai juda į išorę	<b>39*</b>	<b>15,3*</b>	20	7,6	59
<i>Stebėjimas iš šono</i>					
Pernelyg didelis lenkimas	<b>35</b>	<b>13,7</b>	26	9,9	61
Juosmuo suapvalėja	<b>27</b>	<b>10,6</b>	16	6,1	43
Juosmuo išsigaubia	47	18,4	<b>71*</b>	<b>27,1*</b>	118
Rankos krypsta	<b>70</b>	<b>27,5</b>	57	21,8	127
<i>Stebėjimas iš nugaros</i>					
Pėdos plokštėja	202	<b>79,2</b>	196	74,8	398
Kulnai kyla nuo grindų	91	35,7	<b>107</b>	<b>40,8</b>	198
Asimetrinis svorio pasiskirstymas	<b>108</b>	<b>42,4</b>	93	35,5	201

\*-  $p < 0,05$

Lyginant laikysenos sutrikimų pasiskirstymą pagal lytį (2 lentelė) galime stebėti, kad pėdos plokštėja ir sukasi į išorę dažniau pas berniukus. Taip pat berniukai dažniau, nei mergaitės pernelyg lenkiasi į priekį, jiems dažniau suapvalėja juosmuo ir nukrypsta rankos. Asimetrinis svorio pasiskirstymas taip pat dažniau stebimas pas berniukus. Statistiškai reikšmingas skirtumas pagal lytį yra vaikų tarpe, kurių keliai juda į išorę. Berniukams tai pasitaiko dažniau. Mergaitės dažniau nei berniukai suveda į vidų kelio sąnarius ir kelia kulnus nuo grindų. Mergaitės dažniau nei berniukai išgaubia nugarą tupiant ( $p < 0,05$ ).

**3 lentelė. Judėjimo sutrikimų pasiskirstymas pagal amžiaus grupes**

Judėjimo sutrikimai/Amžiaus grupė	5-6 m.	% nuo amžiaus grupės	6-7 m.	% nuo amžiaus grupės	Iš viso
<i>Stebėjimas iš priekio</i>					
Pėdos sukasi į išorę	36	15,7	<b>62</b>	<b>21,5</b>	98
Pėdos plokštėja	158	69,0	<b>219</b>	<b>76,0</b>	377
Kelio sąnariai juda į vidų	<b>154</b>	<b>67,2</b>	179	62,2	333
Kelio sąnariai juda į išorę	18	7,9	<b>41*</b>	<b>14,2*</b>	59
<i>Stebėjimas iš šono</i>					
Pernelyg didelis lenkimas	31	13,5	30	10,4	61
Juosmuo suapvalėja	20	8,7	23	8,0	43
Juosmuo išsigaubia	30	13,1	<b>88**</b>	<b>30,6**</b>	118
Rankos krypsta	37	16,2	<b>90**</b>	<b>31,3**</b>	127
<i>Stebėjimas iš nugaros</i>					
Pėdos plokštėja	<b>181</b>	<b>79,0</b>	217	75,3	398
Kulnai kyla nuo grindų	76	33,2	<b>122*</b>	<b>42,4*</b>	198
Asimetrinis svorio paskirstymas	76	33,2	<b>125*</b>	<b>43,4*</b>	201

\*- p&lt;0,05

\*\* p&lt;0,01

Lyginant judėjimo sutrikimus pagal amžiaus grupės (3 lentelė) daugiau sutrikimų pastebėta mokyklinio amžiaus vaikams, tai yra 6-7 m. amžiaus grupėje. Šios amžiaus grupės vaikams dažniau nei ikimokyklinio amžiaus grupės vaikams (5-6 m.) pėdos plokštėjo. Taip pat jiems dažniau kelio sąnariai judėjo į išorę, išsigaubė juosmuo, krypo rankos, kilo kulnai ir pasireiškėdavo asimetrija paskirstant svorį. Skirtumai statistiškai reikšmingi.

### ***Pėdų padėties indekso vertinimas***

**4 lentelė. Vaikų skaičiaus pasiskirstymas pagal pėdų padėties indekso (PPI) vertinimą.**

Pėdų padėties indekso vertė	Vaikų skaičius	%
PPI 0-5	353	68,3
PPI 6-9	148	28,1
PPI ≥10	16	3,1
Iš viso	517	100

PPI vertinimas:

**PPI nuo 0 iki 5** – normali pėdos padėtis **PPI nuo 6 iki 9** pronuota pėda **PPI nuo 10** – labai pronuota pėda

Daugumai vaikų (68,3 proc.) buvo nustatyta pėdų padėties indekso vertė nuo 0 iki 5, tai normali pėdos padėtis, bet 28,1 proc. tiriamųjų turėjo PPI nuo 6 iki 9 (pronuota pėda), o 3,1 PPI ≥ 10 (labai pronuota pėda). Tolimesnei analizei vaikų grupė su PPI nuo 6 iki 9 ir grupė vaikų su PPI ≥10 buvo apjungtos į vieną, dėl mažo tiriamųjų skaičiaus 3 grupėje. Nebuvo vaikų su supinuota pėda (PPI nuo -1 iki -12). Kai kuriems vaikams vertinimo metų buvo fiksuojami supinacijos požymių, bet sumuojant balus bendra PPI reikšmė buvo teigiama.

147 (28,4 proc.) vaikai turėjo PPI skirtumą tarp dešinės ir kairės kojos. 27 iš jų tas skirtumas buvo 5-6 balai. Tai gali būti raumenų disbalanso ir laikysenos sutrikimų priežastimi.

Lyginant PPI reikšmės berniukų ir mergaičių tarpe, buvo pastebėta, kad berniukai dažniau, nei mergaitės turėjo PPI nuo 6 iki 12, o mergaitės dažniau nei berniukai turėjo PPI nuo 0 iki 5. Skirtumas statistiškai reikšmingas (p<0,05) (5 lentelė).

**5 lentelė. PPI pasiskirstymas pagal lytį**

Lytis/PPI grupė	PPI 0-5	Proc. nuo lyties	PPI 6-12	Proc. nuo lyties	Iš viso
Berniukai	163	63,9	<b>92*</b>	<b>36,1*</b>	255
Mergaitės	<b>190*</b>	<b>72,5*</b>	72	27,5	262

\*-  $p < 0,05$

Lyginant PPI reikšmes skirtingose amžiaus grupėse skirtumų nebuvo (6 lentelė).

**6 lentelė. PPI pasiskirstymas pagal amžiaus grupes**

Amžiaus grupė/PPI grupė	PPI 0-5	Proc. nuo amžiaus grupes	PPI 6-12	Proc. nuo amžiaus grupes	Iš viso
5-6 m.	157	68,6	72	31,4	229
6-7 m.	196	68,1	92	32,9	288

**Pronuotos pėdos poveikis dinaminei laikysenai**

7 lentelėje pateikti rezultatai parodantys, kokį sąsają pėdos pronacija turėjo su kitais judėjimo sutrikimais

**7 lentelė. Pėdos plokštėjimo sąsaja su kitais judėjimo sutrikimais**

Judėjimo sutrikimas	Pėdos plokštėja (Taip)	Proc. nuo vaikų skaičiaus, kuriems plokštėja pėda	Pėdos plokštėja (Ne)	Proc. nuo pėdos plokštėja (Ne)	Iš viso
Pėdos sukasi į išorę	58	15,4	<b>40**</b>	<b>26,8**</b>	98
Keliai juda į vidų	<b>283 *</b>	<b>75,1*</b>	50	35,7	333
Keliai juda į išorę	21	5,6	<b>38*</b>	<b>27,1*</b>	59
Pernelyg didelis lenkimas pirmyn	47	12,5	14	10,0	61
Juosmuo suapvalėja	30	8,0	13	9,3	43
Juosmuo išsigaubia	<b>96 *</b>	<b>25,5*</b>	22	15,7	118
Rankos krepsta pirmyn	99	26,3	28	20,0	127
Kulnai kyla Dešinėje	152	40,3	46	32,9	198
Kulnai kyla Kairėje	<b>153 *</b>	<b>40,5*</b>	40	28,8	193
Asimetrija Dešinėje	<b>175 **</b>	<b>46,4**</b>	26	18,6	201
Asimetrija Kairėje	<b>165 **</b>	<b>43,7**</b>	28	20,0	193
Iš viso pėda plokštėjo (iš prekio)	377 D (378K)	100	140 D (139 K)	100	517

\*-  $p < 0,05$

\*\*  $p < 0,01$

Vaikai kuriems buvo stebimas pėdos plokštėjimas dažniau nei likę vaikai vedė kelius į vidų, jiems dažniau išsigaubdavo juosmuo, kilo kulnai nuo žemės ir pasireiškėdavo asimetrija kaip dešinėje taip ir kairėje pusėje. Skirtumai statistiškai reikšmingi ( $p < 0,05$ ).

Analizuojant PPI poveikį judėjimo sutrikimams buvo pastebėta, kad vaikai, kurių PPI nuo 6 balų (pronuota pėda), dažniau turėjo judėjimo sutrikimus dinaminės laikysenos vertinimo metu (8 lentelė). Šiems vaikams statistiškai reikšmingai dažniau plokštėjo pėda ir rankos krepsta į priekį ( $p < 0,05$ ). Taip pat jiems dažniau, nei vaikams su PPI nuo 0 iki 5 balų, pėdos sukasi į išorę, judėjo keliai į vidų, suapvalėdavo arba išsigaubdavo juosmuo ir pasireiškėdavo svorio pernešimo asimetrija, bet šitie skirtumai nebuvo statistiškai reikšmingi.

**8 lentelė. PPI poveikis dinaminei laikysenai.**

Judėjimo sutrikimas	PPI 0-5	Proc.	PPI 6-12	Proc.	Iš viso
Pėdos sukasi į išorę	56	15,9	<b>42</b>	<b>25,6</b>	98



Pėdos plokštėja	243	68,8	<b>134*</b>	<b>81,7*</b>	377
Keliai juda į vidų	218	61,8	<b>115</b>	<b>70,1</b>	333
Keliai juda į išorę	38	10,8	21	12,8	59
Pernelyg didelis lenkimas pirmyn	42	11,9	19	11,6	61
Juosmuo suapvalėja	24	6,8	<b>19</b>	<b>11,6</b>	43
Juosmuo išsigaubia	76	21,5	<b>42</b>	<b>25,6</b>	118
Rankos krypsta pirmyn	72	20,4	<b>55*</b>	<b>33,5*</b>	127
Kulnai kyła	134	38,0	64	39,0	198
Asimetrija	129	36,5	<b>72</b>	<b>43,9</b>	201
Iš viso	353	100	164	100	517

\*-  $p < 0,05$

\*\*  $p < 0,01$

## Tyrimo rezultatų aptarimas

### *Dinaminės laikysenos tyrimo rezultatų aptarimas*

Atliktas tyrimas parodė, kad beveik visiems vaikams (99 proc.) buvo nustatytas bent vienas judėjimo sutrikimas. Mokslinėje literatūroje nebuvo rasta tyrimų, kur vertinant vaikų dinaminei laikysenai naudojo pritūpimo su iškeltomis virš galvos rankomis testą, todėl negalima paliginti šio tyrimo rezultatų su kitų autorių rezultatais. Dažniausiai vaikų vertinamas vaikų pėdos padėties poveikis dinaminei pusiausvyrai.

Tariant dinaminę laikyseną dažniausia tiriamųjų vaikų tarpe buvo stebimas pėdos plokštėjimas (73 proc.) ir kelių sąnarių vedimas į vidų (64 proc. tiriamųjų). Analizuojant rezultatus buvo pastebėta, kad lyginant tiriamųjų rezultatus pagal lytį, pėdos plokštėjimas judesio metu dažniau pasitaiko berniukams, o lyginant rezultatus pagal amžiaus grupes, pėdos plokštėjimas dažniau stebimas mokyklinio amžiaus grupės vaikams (6-7 m.).

Kelio sąnariai į vidų dažniau juda mergaitėms nei berniukams ir dažniau ikimokyklinio amžiaus vaikams nei mokyklinio. Bet šitie skirtumai nebuvo statistiškai reikšmingi. Jei pritūpimo metu keliai juda į vidų, asmeniui gali būti sumažėjęs blauzdos lankstumas, didesnis klubo išorinis judesių diapazonas ir sumažėjusi pėdų lenkimo jėga (Michael, Brian, & Scott, 2014).

Statistiškai reikšmingi skirtumai buvo stebimi lyginant vaikus, kurių testo metu kelio sąnariai judėjo į išorę. Berniukams tas sutrikimas stebimas dažniau nei mergaitėms ( $p < 0,05$ ), o 6-7 m. vaikams dažniau nei 5-6 m. ( $p < 0,05$ ).

Juosmuo išsigaubia dažniausiai mergaitėms ( $p < 0,05$ ). Tai gali būti hiperlordozės požymis. Kiti autoriai taip pat teigia, kad mergaitėms dažniau pasireiškia hiperlordozė, nei berniukams (Wojtków, Szkoda-Polizuk, & Szotek, 2018).

Daugiau laikysenos sutrikimų užfiksuota mokyklinio amžiaus vaikų grupėje. Tai patvirtina mokslinėje literatūroje aprašytus įžvalgą, kad kai vaikai pradeda lankyti mokyklą jiems padidėja laikysenos sutrikimų skaičius (Wojtków, Szkoda-Polizuk, & Szotek, 2018). Vaikai daugiau laiko praleidžia sėdėdami.

Mūsų tyrime mokyklinio amžiaus vaikams dažniau nei ikimokyklinio amžiaus vaikams kelio sąnariai judėdavo į vidų, kilo kulnai, pasireiškėdavo asimetrinis kūno svorio laikymas, rankos krypdavo žemyn, išsigaubdavo juosmuo.

### *Pėdų padėties indekso tyrimo rezultatų aptarimas*

Analizuojant pėdų padėties indekso (PPI) reikšmę, pronuota pėda buvo nustatyta 28,1 proc. tiriamųjų, labai pronuota ( $PPI \geq 10$ ) - 3 proc. vaikų. Nebuvo rasta vaikų su supinuotomis pėdomis.

Panašius rezultatus buvo gauti Gijon-Nogueron ir kt. skerspjūvio tyrime, kuriame dalyvavo 3217 vaikų nuo 3 iki 15 m. iš Ispanijos, DB ir Australijos. Buvo tiriama vaikų pėdų padėtis naudojant PPI. Pronuota ( $PPI \geq +6$ ) pėdos laikysena nustatyta 960 (29,8 proc.) vaikų, normali ( $PPI 0$  iki  $+6$ ) pėdos

laikysena 1776 metais (55,2 proc.), o labai pronuota (PPI +10) pėdos padėtis 127 vaikams (3,9 %) (nuo -4 iki +12 PPI). Nustatyta, kad mažiau nei 11% pėdos buvo supinuotos (n=354).

Šis tyrimas patvirtina, kad „plokščia“ arba pronuota pėda yra įprasta pėdos laikysena vaikystėje, o vidutinis PPI balas yra +4 (3). Tendencija rodo, kad su amžiumi plokščiapėdystė mažėja, nors ir netiesinė. Patvirtinta, kad vaikystėje pėdos laikysena buvo plačiai paplitusi (Gijon-Nogueron, Martinez-Nova, Alfageme-Garcia, Montes-Alguacil, & Evans, 2019).

Mūsų tyrime berniukai dažniau nei mergaitės pateko į PPI grupę su didesniu indeksu. Nors literatūroje nurodoma, kad moterys linkusios turėti šiek tiek daugiau pronuotų pėdų nei vyrų (Sánchez-Rodríguez, et al., 2020). Gali būti, kad taip yra dėl tiriamųjų amžiaus skirtumo. Kaip nurodoma literatūroje pronuotų pėdų skaičius su amžiumi mažėja (Berkley, Tennant, & Saifuddin, 2021).

Dinamines laikysenos vertinimo metų buvo užfiksuota didesnis pėdos pronacijos atveju, nei vertinant PPI. Vertinant PPI mes vertinam pėdą statinėje padėtyje, kada skliautą labiau laiko statinės pėdos struktūros (pėdos raiščiai ir plantarinė aponeurozė). Kai pėda juda įsijungia raumenys. Todėl vertinant pėda dinamikoje, mes labiau galime įvertinti raumenų palaikančių skliautą būklę.

Siekiant išsiaiškinti, kai pėdos pronacija susijusi su kitais dinaminės laikysenos sutrikimais, buvo lyginamas sutrikimų skaičius vaikų grupėje, kuriems plokštėjo pėda tyrimo metų su vaikais, kuriems šis požymis nepasireiškė. Buvo rasta, kad vaikams, kurių pėda plokštėja statistiškai reikšmingai dažniau kelio sąnariai juda į vidų, jiems dažniau išsigaubia juosmuo, kyla kulnai nuo žemės ir pasireiškia asimetrija kaip dešinėje taip ir kairėje pusėje. Tai patvirtina mokslinėje literatūroje aprašytų pronacijos poveikiu kūnui.

Vertinant ar didesnis pėdų padėties indeksas turi poveikį judėjimo sutrikimų skaičiams, taip pat buvo pastebėta, kad pronuotą pėdą turi sąsają su judėjimo sutrikimų skaičiumi didėjimu.

### Išvados

1. Pronuota pėdos padėtis turi neigiamą poveikį visiems pėdos funkcijoms: atraminei, balansinei ir amortizacinei. Tai turi įtakos raumenų disbalanso atsiradimui visam kūne, kuris savo ruožtu įtakoja statinės ir dinaminės laikysenos sutrikimus.
2. Atliktas tyrimas atskleidė, kad dauguma vaikų turėjo bent po vieną judėjimo sutrikimą. Dažniausiai tai pėdos plokštėjimas, kelių judėjimas į vidų, asimetrinis svorio pasiskirstymas arba kulnų kėlimas. Judėjimų sutrikimai dažniau buvo nustatomi mokyklinio amžiaus berniukams. Normalų pėdos padėties indeksą turėjo daugiau nei pusė tyrime dalyvavusių vaikų, o pronuota ir labai pronuotą pėda buvo užfiksuota kas trečiam tyrimo dalyvavusiam vaikui, dažniausiai berniukams. Vertinant pėdos padėties indeksą pagal amžiaus grupes skirtumų nepastebėta.
3. Vertinant dinaminę laikyseną vaikai kurių pėda plokštėjo tyrimo metų statistiškai daugiau turėjo kitų judėjimo sutrikimų. Vaikai, kurių PPI indeksas buvo nuo 6 balų taip pat turėjo daugiau judėjimo sutrikimų.

### Literatūra

1. Abelin-Genevois., K. (2021). Sagittal balance of the spine. . *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR*(107(1S)), 102769. doi:<https://doi.org/10.1016/j.otsr.2020.102769>
2. Augustinavičienė, J. (2017). Lėtinis nugaros skausmas pirminės grandies vaikų ligų ar šeimos gydytojo kasdienybėje. *Pediatrija. Žurnalas pediatrams ir šeimos gydytojams*(2 (78)), 10-14.
3. Azevedo, N., Ribeiro, J., & Machado, L. (2022). Balance and Posture in Children and Adolescents: A Cross-Sectional Study. *Sensors (Basel, Switzerland)*(22(13)), 4973. doi:<https://doi.org/10.3390/s22134973>
4. Berkley, R., Tennant, S., & Saifuddin, A. (2021). Multimodality imaging of the paediatric flatfoot. *Skeletal radiology*,(50(11)), 2133–2149. Nuskaityta iš <https://doi.org/10.1007/s00256-021-03806-8>

5. Filardi, V. (2018). Finite element analysis of the foot: Stress and displacement shielding. . *Journal of orthopaedics*(15(4)), 974–979. Nuskaityta iš <https://doi.org/10.1016/j.jor.2018.08.037>
6. Gijon-Nogueron, G., Martinez-Nova, A., Alfageme-Garcia, P., Montes-Alguacil, J., & Evans, A. (2019). International normative data for paediatric foot posture assessment: a cross-sectional investigation. *BMJ open*,(9(4)). Nuskaityta iš <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-023341>
7. Golchini, A., Rahnama, N., & Lotfi-Foroushani, M. (2021). Effect of Systematic Corrective Exercises on the Static and Dynamic Balance of Patients with Pronation Distortion Syndrome: A Randomized Controlled Clinical Trial Study. *International journal of preventive medicine*(12), 129. Nuskaityta iš [https://doi.org/10.4103/ijpvm.IJPVM\\_303\\_19](https://doi.org/10.4103/ijpvm.IJPVM_303_19)
8. Higienos Instituto Sveikatos informacijos centras. (2020). Nuskaityta iš [https://www.hi.lt/uploads/pdf/leidiniai/Informaciniai/Vaiku-sveikatos-leidyns\\_2020.pdf](https://www.hi.lt/uploads/pdf/leidiniai/Informaciniai/Vaiku-sveikatos-leidyns_2020.pdf)
9. Hill, M., Wdowski, M., Pennell, A., Stodden, D., & Duncan, M. (2019). Dynamic Postural Control in Children: Do the Arms Lend the Legs a Helping Hand? *Frontiers in physiology*(9), 1932. Nuskaityta iš <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01932>
10. Huang, C., Chen, L., Liao, Y., Masodsai, K., & Lin, Y. (2022). Effects of the Short-Foot Exercise on Foot Alignment and Muscle Hypertrophy in Flatfoot Individuals: A Meta-Analysis. *International journal of environmental research and public health*(19(19), 11994). Nuskaityta iš <https://doi.org/10.3390/ijerph191911994>
11. Koura, G., Elimy, D., Hamada, H., Fawaz, H., Elgendy, M., & Saab, I. (2017). Impact of foot pronation on postural stability: An observational study. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*(30(6)), 1327-1332. Nuskaityta iš <https://doi.org/10.3233/BMR-170886>
12. Krutulytė, G. (2020). *Kineziterapeutės užrašai. Laikysena. Ėjimas*. Kaunas: Naujasis lankas.
13. Lenčiauskienė, D. (2020). *Kineziterapijos principai esant vaikų plokščiapėdystei*. Klaipėda: Klaipėdos valstybinė kolegija.
14. Michael, A., Brian, G., & Scott, C. (2014). *NASM essentials of corrective exercise training*. Burlington, MA : Jones & Bartlett Learning.
15. Mosca, V. (2022). Biomechanics, Assessment, and Management Principles for Pediatric Foot Deformities. Esantis E. Hitschfeld, & P. Hitschfeld, *Foot and Ankle Disorders. A Comprehensive Approach in Pediatric and Adult Populations* (p. 115-131). Springer.
16. Oficialios statistikos portalas. (2023). Nuskaityta iš <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?hash=324a2230-f6cd-407f-b3be-d21ea1cc3808#/>
17. Raj, M., Tafti, D., & Kiel, J. (2022). *Pes Planus*. In StatPearls. StatPearls Publishing.
18. Rudenaitė, V. (2018). Fizinis vaikų aktyvumas ir sveikata Lietuvoje. *Pediatrija. Žurnalas pediatrams ir šeimos gydytojams*, 4 (84), 8-13.
19. Rusek, W., Adamczyk, M., Baran, J., & Leszczak, J. (2021). Is There a Link between Balance and Body Mass Composition in Children and Adolescents? *International journal of environmental research and public health*(12(13)), 10449. Nuskaityta iš <https://doi.org/10.3390/ijerph181910449>
20. SAM. (2022). *Sveikatos apsaugos ministerija*. Nuskaityta iš <https://sam.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/visuomenes-sveikatos-prieziura/visuomenes-sveikatos-prieziura-savivaldybese/2022m-prioritetai-ir-tp>
21. Sánchez-Rodríguez, R. V.-E.-G.-N.-M.-M., Sánchez-Rodríguez, R., Valle-Estévez, S., Fraile-García, P., Martínez-Nova, A., Gómez-Martin, B., & Escamilla-Martinez, E. (2020). Modification of Pronated Foot Posture after a Program of Therapeutic Exercises. *International journal of environmental research and public health*(17(22)). Nuskaityta iš <https://doi.org/10.3390/ijerph17228406>
22. Szczepanowska-Wołowiec, B., Sztandera, P., Kotela, I., & Zak, M. (2021). Assessment of the Foot's Longitudinal Arch by Different Indicators and Their Correlation with the Foot Loading Paradigm in School-Aged Children: A

Cross Sectional Study. *International journal of environmental research and public health*(18(10)), 5196. Nuskaityta iš <https://doi.org/10.3390/ijerph18105196>

23. Wilczyński, J., Bieniek, K., Margiel, K., & Sobolewski, P. (2022). Correlations between variables of posture and postural stability in children. *Medical Studies / Studia Medyczne*(38(1)), 6-13. doi:<https://doi.org/10.5114/ms.2022.115142>
24. Wojtków, M., Szkoda-Polizuk, K., & Szotek, S. (2018). Influence of body posture on foot load distribution in young school-age children. *Acta of bioengineering and biomechanics*(20(2)), 101-107. doi:[doi:10.5277/ABB-01079-2018-01](https://doi.org/10.5277/ABB-01079-2018-01)
25. Wyndow, N., Collins, N., Vicenzino, B., Tucker, K., & Crossley, K. (2018). Foot and ankle characteristics and dynamic knee valgus in individuals with patellofemoral osteoarthritis. *Journal of foot and ankle research*(11), 65. Nuskaityta iš <https://doi.org/10.1186/s13047-018-0310-1>
26. Žukauskas, S., Barauskas, V., & Čekanauskas, E. (2021). Comparison of multiple flatfoot indicators in 5-8-year-old children. *Open medicine (Warsaw, Poland)*(16(1)), 246-256. Nuskaityta iš <https://doi.org/10.1515/med-2021-0227>