



LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS

MEDICINOS AKADEMIJA

SLAUGOS FAKULTETAS

SPORTO MEDICINOS KLINIKA

SIMONA KAČKAUSKAITĖ

**JAUNO AMŽIAUS ASMENŲ LAIKYSENOS, KVĖPAVIMO
SISTEMOS FUNKCINIŲ RODIKLIŲ, LIEMENS STABILUMO IR
LIEMENS RAUMENŲ STATINĖS JĖGOS IŠTVERMĖS
VERTINIMAS IR JŲ SĄSAJOS**

Magistro studijų programos „Sveikatinimas ir rehabilitacija“ (valst.kodas 6211GX010) baigiamasis
darbas

Darbo vadovė

doc. dr. Algė Daunoravičienė

Darbo konsultatė

dr. Margarita Radžiūnienė

Kaunas, 2021

TURINYS

SANTRAUKA	4
ABSTRACT	5
SANTRUMPOS	7
ĮVADAS	8
1. LITERATŪROS APŽVALGA	10
1.1 Laikysena	10
1.1.1 Laikysenos formavimasis ir tipai	10
1.1.2 Laikysenos vertinimas	11
1.1.3 Gera ir sutrikusi laikysena	12
1.1.4 Laikysenos specifiškumas jauno amžiaus asmenims	14
1.2 Kvėpavimo sistemos funkciniai rodikliai	15
1.2.1 Kvėpavimo sistemos funkcinius rodiklius sąlygojantys veiksniai	16
1.2.2 Kvėpavimo sistemos funkcinių rodiklių ypatybės jauno amžiaus asmenims	18
1.3 Juosmens – dubens stabilumas	19
1.3.1 Juosmens – dubens stabilumas ir jį sąlygojantys veiksniai	20
1.3.2 Liemens raumenų statinė ištvermė	21
1.3.3 Juosmens – dubens stabilumo ir statinės jėgos ištvermės ypatybės jauno amžiaus asmenims	22
1.3.4 Laikysenos, kvėpavimo sistemos funkcinių rodiklių, liemens stabilumo ir statinės jėgos ištvermės sąsajos jauno amžiaus asmenims	22
2. TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODIKA	25
2.1 Tyrimo organizavimas	25
2.2 Tyrimo etika	25
2.3 Tiriamųjų charakteristikos	26
2.4 Tyrimo metodai ir priemonės	26
2.4.1 Antropometriniai matavimai	26
2.4.2 Kasdienio fizinio aktyvumo klausimynas Baecke	26
2.4.3 Laikysenos vertinimas frontaliajoje ir sagitalioje plokštumose	27
2.4.4 Kvėpavimo funkcinių rodiklių vertinimas	27
2.4.5 Liemens raumenų jėgos ištvermės vertinimo testas (pilvo, nugaros tiesiamųjų ir liemens šoninių raumenų)	28
2.4.6 Juosmens – dubens srities judesių valdymo įvertinimo testai	30
2.4.7 Duomenų analizės metodai	34
3. REZULTATAI	35

3.1	Laikysena sagitalioje ir frontaliajoje plokštumoje	35
3.2	Kvėpavimo sistemos funkciniai rodikliai	36
3.3	Liemens jėgos statinė ištvermė ir liemens stabilumas	38
3.3.1	Pilvo ir nugaros tiesiamųjų raumenų statinės ištvermės vertinimas	38
3.3.2	Šoninių liemens raumenų statinės jėgos ištvermės vertinimas	39
3.3.3	Juosmens – dubens stabilumo vertinimas	40
3.4	Laikysenos, kvėpavimo sistemos funkcinio rodiklio, juosmens – liemens stabilumo ir liemens raumenų statinės jėgos ištvermės sąsajos	41
3.4.1	Tiriamųjų laikysenos įvertinimas frontaliajoje ir sagitalioje plokštumose ir palyginimas tarp grupių	41
3.4.2	Jauno amžiaus asmenų kvėpavimo funkcinio rodiklio vertinimas tarp grupių naudojant spirometriją, Henčo ir Štangės mėginius	43
3.4.3	Šoninių liemens raumenų statinės jėgos ištvermės vertinimas tarp grupių	44
3.4.4	Pilvo ir nugaros tiesiamųjų raumenų statinės ištvermės vertinimas tarp grupių	45
3.4.5	Juosmens – dubens stabilumo vertinimas tarp grupių	45
4.	REZULTATŲ APTARIMAS	47
	IŠVADOS	50
	PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS	51
	MOKSLINIŲ PUBLIKACIJŲ SĄRAŠAS	52
	LITERATŪROS SĄRAŠAS	53
	PRIEDAI	61

SANTRAUKA

Simona Kačkauskaitė. Jauno amžiaus asmenų laikysenos ypatumų, kvėpavimo funkcinį rodiklių, liemens raumenų stabilumo ir ištvermės vertinimas ir jų sąsajos. Magistro baigiamasis darbas. Darbo vadovė – doc. dr. Algė Daunoravičienė, darbo konsultantė – dr. Margarita Radžiūnienė. Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija, Slaugos fakultetas, Sporto medicinos klinika. Kaunas, 2022 m.; 64 p.

Darbo tikslas: Įvertinti jauno amžiaus asmenų laikyseną, kvėpavimo sistemos funkcinį rodiklį, liemens stabilumą ir liemens raumenų statinės jėgos ištvermę ir atrasti jų sąsajas.

Darbo uždaviniai:

1. Įvertinti tiriamųjų laikyseną frontaliajoje ir sagitalioje plokštumose;
2. Įvertinti jauno amžiaus asmenų kvėpavimo sistemos funkcinį rodiklį;
3. Įvertinti liemens raumenų jėgos statinę ištvermę ir liemens stabilumą;
4. Nustatyti laikysenos, kvėpavimo sistemos funkcinį rodiklį, liemens stabilumo ir liemens raumenų statinės jėgos ištvermės sąsajas.

Tiriamieji: Jauno amžiaus asmenys (vyrai ir moterys) nuo 18 metų iki 44 metų.

Tyrimo metodai: Literatūros šaltinių analizė; apklausa; laikysenos vertinimas su „Apece“ mobilioji programėle; kvėpavimo funkcinį rodiklį įvertinimas spirometrija, Štangės ir Henčo mėginiais; liemens stabilumo tyrimas atliekant juosmens – dubens srities judesių valdymo įvertinimo testus; liemens raumenų statinės jėgos ištvermės tyrimas naudojant pilvo raumenų statinės ištvermės, nugaros tiesiamųjų raumenų statinės ištvermės ir šoninių liemens raumenų statinės ištvermės testus.

Darbo išvados: 1. Įvertinus tiriamųjų laikyseną frontaliajoje plokštumoje nustatyta, kad pusės jauno amžiaus asmenų galvos, pečių, klubų padėtis neatitinka normos, tuo tarpu daugumos tiriamųjų kelių ir pėdų padėtis buvo normali. Beveik pusei tiriamųjų stebimas kūno pasvirimas pirmyn sagitalioje plokštumoje. 2. Tiriamųjų kvėpavimo funkciniai rodikliai pagal amžių atitiko normas. 3. Jauno amžiaus asmenų pilvo ir nugaros tiesiamųjų raumenų statinė ištvermė nepakankama, nors jų tarpusavio santykis atitiko normas. Įvertinus šoninių raumenų statinę ištvermę gauta, jog kairės ir dešinės kūno pusės raumenų statinė ištvermė nepakankama, tačiau tarpusavio santykis atitiko normas. Dauguma tiriamųjų pasižymi geru juosmens – dubens stabilumu. Mažesnis juosmens – dubens stabilumas stebimas atliekant užduotis ant vienos kojos. 4. Didesnį kūno pasvirimą turinčių jauno amžiaus asmenų laikysena frontaliajoje plokštumoje, pilvo, nugaros tiesiamųjų ir šoninių liemens raumenų ištvermė buvo prastesnė nei tiriamųjų, kurių kūno pasvirimas buvo mažesnis. Tuo tarpu daugumos kvėpavimo funkcinį rodiklį ir juosmens – dubens stabilumo testavimo rezultatai nesiskyrė.

ABSTRACT

Simona Kačkauskaitė. Assessment of postural characteristics, respiratory function indicators, trunk muscle stability and endurance in young people and their correlations. Master's thesis/ research supervisor - doc. dr. Algė Daunoravičienė, research consultant - dr. Margarita Radžiūnienė. Lithuanian University of Health Sciences, Academy of Medicine, Faculty of Nursing, Sports Medicine Clinic - Kaunas, 2022 year; 64 p.

The aim: To evaluate the posture, respiratory function, trunk stability and endurance of the static force of the trunk muscles in young people and to discover their correlation.

Tasks: 1. To evaluate the subjects' posture in the frontal and sagittal planes; 2. To evaluate the functional indicators of the respiratory system of young people; 3. To evaluate the static endurance of the trunk muscle strength and the stability of the trunk muscle; 4. To analyze the relationships between posture, respiratory system functional indicators, trunk stability and trunk muscle static force endurance.

Participants: Young people (men and women) from 18 to 44 years.

Methodology: Literature analysis; Survey; Posture assessment with the Apecs app; Evaluation of respiratory functional parameters in spirometry, Stange and Hensch samples; Examination of trunk stability during lumbar - pelvic movement control assessment tests; Investigation of static endurance of trunk muscles using tests of static endurance of abdominal muscles, static endurance of back extensor muscles and static endurance of lateral trunk muscles.

Conclusions: 1. After assessing the posture of the subjects in the frontal plane, it was found that the position of the head, shoulders and hips of half of the young people did not correspond to the norm, while the position of most of the subjects' knees and feet was normal. Almost half of the subjects are tilted forward in the sagittal plane. 2. The respiratory functional parameters of the subjects were normal according to age. 3. Static endurance of the abdominal and back muscles of young people is insufficient, although their relationship was normal. After assessing the static endurance of the trunk lateral muscles, it was found that the static endurance of the muscles of the left and right sides of the body was insufficient, but the relationship was in accordance with the norms. Most subjects have good lumbar-pelvic stability. Lower lumbar-pelvic stability is observed when performing tasks on one leg. 4. The posture in the frontal plane and the endurance of the abdominal, back and trunk muscles of younger subjects with greater body tilt were poorer than those of subjects with lower body tilt. Meanwhile, the test results for most respiratory functional parameters and trunk - pelvic stability did not differ.

PADĖKA

Ši padėka skiriama darbo vadovei doc. dr. Algei Daunoravičienei ir dr. Margaritai Radžiūnienei už rūpestį ir pagalbą, o labiausiai už kantrybę viso magistrinio darbo metu.

SANTRUMPOS

PGP – priekinė galvos padėtis;

r. – raumuo;

CNS – centrinė nervų sistema;

PNS – periferinė nervų sistema;

KMI – kūno masės indeksas.

IVADAS

Fizinis neaktyvumas ir sėslesnis gyvenimo būdas šiuo metu yra padidėjęs (1). Nuo jų neatsiejami griaučių – raumenų sutrikimai, tokie kaip apatinės nugaros skausmas, laikysenos sutrikimai. Kūno laikysena sukuria dinamišką ryšį, kuriame kūno dalys, daugiausia skeleto raumenys, prisitaiko reaguodamos į gaunamus išorinius dirgiklius (2).

Jauno amžiaus asmenys šiais laikais neatsiejami nuo išmaniųjų technologijų (3). Naudojimasis išmaniuoju telefonu deformuoja laikyseną, keičia eisenos modelį, turi neigiamos įtakos stuburo kaklinei, krūtininei ir juosmeninėms dalims (3, 4). Kita problema su kuria susiduria jauno amžiaus asmenys – sėslesnis gyvenimo būdas. Sėdėjimas apibrėžiamas kaip padėtis, kurios metu didžiausia kūno svorio tenka sėdmenų gumburams, dubeniui ir šalia jų esantiems minkštiesiems audiniams. Žmogaus kūno biomechanika nesukurta taip, kad ilgai išliktų sėdimoje padėtyje, išlaikytų statinę laikyseną arba atliktų pasikartojančius judesius. Ilgas sėdėjimas sukelia biomechaninius pokyčius kūne, dėl tenkančios neadekvačios apkrovos stuburą stabilizuojantiems raumenims, vidaus organams, bei padidėjusiam diafragmos spaudimui (2, 5).

Dėl atsiradusių laikysenos pokyčių sutrinka ir kvėpavimas nes jis neatsiejama neuroraumeninės – griaučių sistemos dalis. Kvėpavimas dalyvauja ne tik laikysenos, bet ir stuburo stabilizacijoje. Asimetriška diafragmos funkcija gali pakeisti intraabdominalinio slėgio reguliavimą, kurio metu neužtikrinamas stuburo stabilumas, kas gali salygoti dinaminės laikysenos kontrolės sutrikimą sėdint, stovint ar judant (6).

Kompiuterių ir mobiliųjų technologijų atsiradimas pakeitė daugelio buityje ar darbe atliekamų užduočių būdą, todėl pailgėjo ilgo sėdėjimo laikotarpiai. Per ilgas ir per dažnas sėdėjimas sąlygoja suapvalėjusius pečius, priekinę galvos padėtį, dubens pavertimą atgal, apatinės nugaros dalies fleksiją, padidėjusią krūtininę kifozę (7, 8, 9). Itin dažnas sėdėjimas gali sukelti skausmą (pvz.: nusileidžiančiojoje trapecinio r. dalyje, kitų raumenų skausmą, apatinės nugaros dalies skausmą), padidinti arba sumažinti sąnario judesių amplitudę (4, 7). Vis daugiau mokslininkų tyrinėja, kaip šiuolaikinės technologijos sąlygoja jaunų asmenų laikyseną sagitalioje ir frontalioje plokštumose, ir pateikia rezultatus, kuriuose teigiama, kad ilgalaikė netaisyklinga sėdėjimo padėtis sukelia struktūrinius pokyčius griaučių – raumenų sistemoje. Pavyzdžiui, yra įrodymų, kad sėdėjimas sąlygoja dubens padėties ir juosmeninės dalies lordozės pakitimus; tarpslankstelių diskų padidėjusį spaudimą; fiziologinių stuburo linkių pakitimą (8, 9). Lėtinis nugaros skausmas gali sukelti tiek fizinių, tiek psichologinių problemų, taip pat, sumažėjusią judesių amplitudę, raumenų silpnumą, neįgalumą, depresiją ir pablogėjusią gyvenimo kokybę. Daugumoje šalių nugaros ir kaklo skausmai buvo pripažinti pagrindine pasauline negalios priežastimi (4, 8, 9).

Ryšys tarp laikysenos, kvėpavimo sistemos ir liemens raumenų nagrinėjamas seniai. Laikysenos sutrikimas dažniausiai lemia supratėjusius spirometrijos rodiklius, sumažėjusią liemens raumenų ištvermę. Mūsų darbo tikslas įvertinti jauno amžiaus asmenų laikyseną, kvėpavimo sistemos funkcinius rodiklius, liemens stabilumą ir liemens raumenų statinės jėgos ištvermę ir jų sąsajas.

Darbo uždaviniai:

1. Įvertinti tiriamųjų laikyseną frontaliajoje ir sagitalioje plokštumose;
2. Įvertinti jauno amžiaus asmenų kvėpavimo sistemos funkcinius rodiklius;
3. Įvertinti liemens raumenų jėgos statinę ištvermę ir liemens stabilumą;
4. Nustatyti laikysenos, kvėpavimo sistemos funkcinių rodiklių, liemens stabilumo ir liemens raumenų statinės jėgos ištvermės sąsajas.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1 Laikysena

Mokslininkai daug metų kalba apie sąvokas „laikysenos sveikata“ ir „optimali laikysena“, nes vis dar sveikatos priežiūros specialistų gretose vyrauja sąvokos: gera ir bloga laikysena (10, 11). Vieni autoriai pabrėžia, kad taisyklinga laikysena tai – raumenų sistemos dalių tarpusavio sinergija, kurios dėka kūnui tenka maža dalis įtampos ir streso (12). Kiti autoriai teigia, kad kūno laikysena yra kūno segmentų optimalus surikiavimas atliekant tam tikras užduotis (12, 13). Vyrauja ir tokia nuomonė, pagal kurią, laikysenai labai svarbi pusiausvyra tarp raumenų ir griaučių. Surikiuotame kūne, lokalieji ir globaliniai raumenys apsaugo stuburo struktūras nuo pažeidimų einant, sėdint, stovint, keliant įvairius daiktus (14).

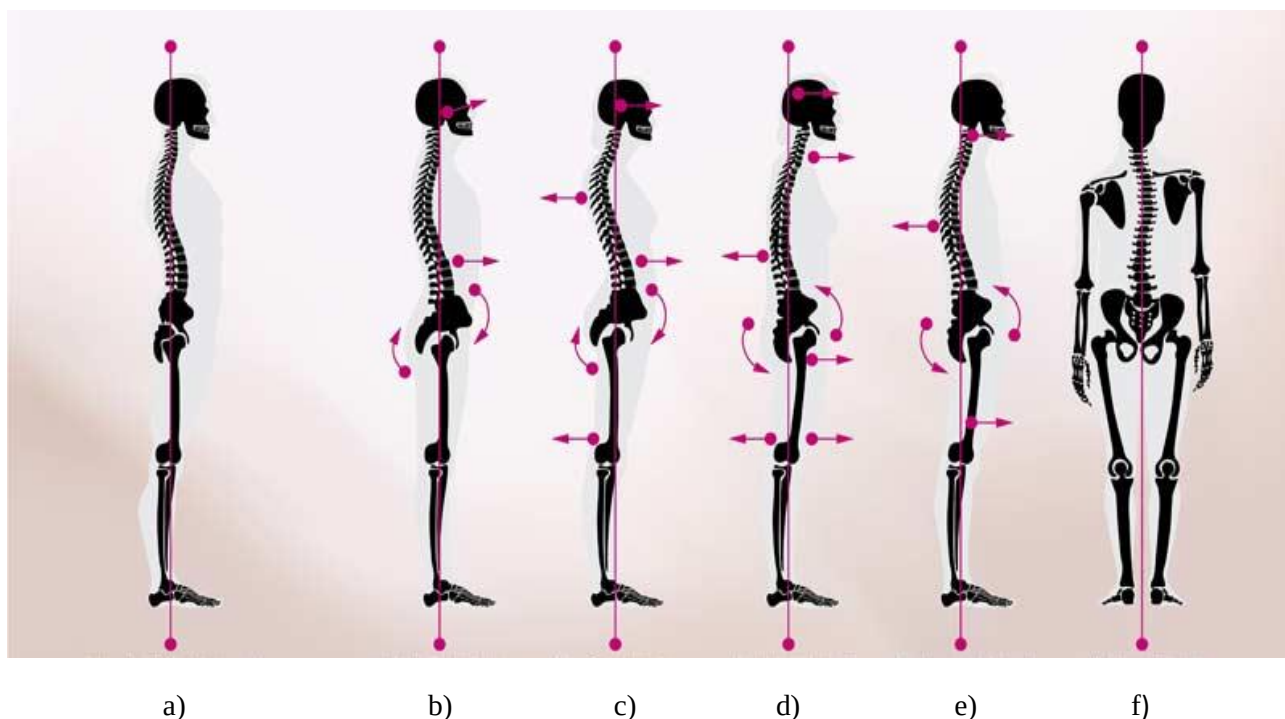
1.1.1 Laikysenos formavimasis ir tipai

Šiais laikais vis daugiau žmonių gyvena sėslesnį gyvenimo būdą, yra įrodyta, kad vidutiniškai per dieną žmogus sėdi apie 8 valandas (15). Tai sąlygoja jauno amžiaus asmenų tiek fizinę, tiek psichinę būseną. Taip pat, sėslesnis gyvenimo būdas yra vienas iš sąlygojančių veiksnių griaučių – raumenų sistemos sutrikimams atsirasti (16).

Laikysenos formavimą lemia daug veiksnių. Laikysenos pablogėjimui įtakos fizinio pajėgumo sumažėjimas bei sėslus gyvenimo būdas. Sutrikusi laikysena tai vienas iš rizikos veiksnių, kuris turi įtakos jaunų asmenų sveikatos sutrikimų atsiradimui, pavyzdžiui: išsivysto raumenų disbalansas, atsiranda skausmai, vyksta stuburo deformacijos, dėl kurių dažniausiai lankomasi pas kineziterapeutą arba ateityje gali prireikti chirurginės intervencijos (17).

Išskiriami šie žmogaus laikysenos tipai (1 pav.):

- (a) Neutrali laikysena – jai būdingi neutralūs stuburo linkiai, neutrali dubens padėtis.
- (b) Lordozinė laikysena – priekiniai viršutiniai klubakaulio dygliai pasvirę pirmyn, todėl padidėja juosmeninė stuburo lordozė.
- (c) Kifotinė – priekiniai viršutiniai klubakaulio dygliai ženkliai pasvirę pirmyn, todėl padidėja juosmeninė stuburo lordozė ir kifoze. Kampas tarp šlaunies ir dubens sumažėja.
- (d) Plokščios nugaros laikysena – sumažėja stuburo lordozė ir kifoze.
- (e) Sukumpusi laikysena – viršutinė kūno dalis palinkusi į priekį, stebimas dubens pasvirimas atgal.
- (f) Skoliozė – laikysena, kai stebimi stuburo linkiai frontaliajoje plokštumoje arba stebimas ne tik stuburo iškrypimas, bet ir slankstelių rotacija (18).



1 pav. Žmogaus laikysenos tipai (18)

Neturint neutralios laikysenos, gali prasidėti griaučių – raumenų sutrikimai, kurie sąlygoja padidėjusią krūtininės kifoze, kaklinės ir juosmeninės lordozės padidėjimą. Šie pakitimai veda prie kaklo ir apatinės nugaros dalies skausmų, padidėjusią traumų riziką, sumažėjusius krūtinės ląstos judesius.

1.1.2 Laikysenos vertinimas

Laikysena gali būti vertinama įvairiose padėtyse: stovint, sėdint, einant. Dažniausiai naudojamas vertinimo metodas yra vizualinis kūno laikysenos vertinimas frontalinėje ir sagitalinėje plokštumose. Taip pat svarbus stuburo pereinamųjų zonų padėties vertinimas: kakolės – kaklo jungtis, kaklo – krūtinės jungtis, krūtinės – juosmens, juosmens – kryžmens (19). Yra daug metodų įvertinti laikysenai, pavyzdžiui, priekinei galvos padėčiai (PGP) įvertinti naudojamas inklinometras (20), viso kūno laikysenai įvertinti naudojamos kompiuterinės analizės laikysenos programos (BioPrint) (21), fotografija, fotogrametrija, rentgenografija, Moiré topografija, elektromiografija ir kt. (22).

Pastaruoju metu vis daugiau dėmesio skiriama skaitmeniniam laikysenos įvertinimui. Skaitmeninė fotografija kartu su kompiuterinėmis technologijomis skirta įvertinti laikysenai – laikysenos fotogrametrija. Šis laikysenos vertinimo metodas turi daug privalumų: įrašymo paprastumas, laiko sąnaudos, galimybė registruoti menkiausius pokyčius ir tikslus matavimas. Nors

yra daug privalumų, galima atrasti ir trūkumų: fotoaparato sukuriamas vaizdo iškraipymas, fotoaparato padėtis, tiriamojo padėtis, taisyklingas žymeklių sudėjimas (8).

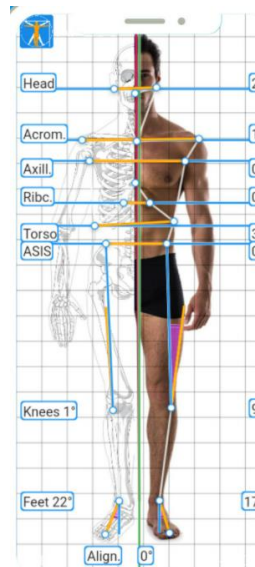
1.1.3 Gera ir sutrikusi laikysena

Dažniausiai pasitaikantis griaučių raumenų sistemos sutrikimas – netaisyklinga laikysena, kuri sąlygoja tiek pusiausvyros, tiek funkcinių judesių sutrikimus. Laikysenos problemos dažniausiai išsivysto dar ankstyvame amžiuje, kurių simptomai bei neigiami padariniai gali būti matomi tik organizmui augant. Dėl netinkamos laikysenos sutrinka ne tik žmogaus pusiausvyra, kūno asimetrija, teisingų funkcinių judesių vystymasis, bet ir išsivysto tokios problemos kaip sumažėjęs plaučių gyvybinis tūris, pilvo raumenų silpnumas, pakinta stuburo biomechanika (23, 24). Daugelio mokslininkų teigimu, neesant teisingo judesio, teisingų funkcinių judesių, taisyklingos laikysenos formavimo ankstyvame amžiuje – didelė tikimybė fizinių, emocinių, psichologinių sveikatos sutrikimų vyresniame amžiuje (24).

Taisyklinga laikysena ir kūno mobilumas yra būtini norint užtikrinti žmogaus kasdienę veiklą ir funkcinį judėjimą (23). Funkcinis judėjimas apibrėžiamas kaip gebėjimas palaikyti statinę ir dinaminę pusiausvyrą kinetinėje grandinėje, tuo pačiu tiksliai ir efektyviai integruojant pagrindinius judesio modelius (15). Įrodyta, kad netaisyklinga laikysena, bloga pusiausvyra, pakitusi propriocepcija ir neefektyvi motorinė kontrolė turi įtakos skausmui, neįgalumui ir trukdo normaliam judėjimui. Ankstyvas rizikos veiksnių, sukeliančių įvardintas problemas ir disfunkcinius judėjimo modelius, nustatymas gali padėti išvengti traumų ir sužalojimų (24).

Neutrali laikysena sagitalioje plokštumoje apibrėžiama taip, kai gravitacijos linija eina per išorinę klausos landą, kaklinių slankstelių kūnus, mentės petį ir priekinę krūtinės ląstos dalį (1 pav. a.). Galvos nukrypimas nuo vertikalios kūno ašies gali sukelti tolesnius laikysenos sutrikimus, būtent suapvalėjusius pečius ir padidėjusią krūtinės ląstos kifozę, kompensuojančią pakitusią gravitacijos linijos vietą, o tai gali sukelti tolesnius pažeidimus. Visų šių laikysenos nukrypimų derinys dažnai vadinamas pakumpusi laikysena (22, 25).

Neutrali laikysena frontaliaje plokštumoje (2 pav.) yra svarbi tuo, nes žiūrima į kairės ir dešinės pusių simetriją: ausies kaušelio, mentės petinės ataugos, jungo įlankos, priekinių viršutinių klubakaulio dyglių, blauzdikaulio šiurkštumos ir tarpą tarp pirmojo ir antrojo padikaulio. Kiti mokslininkai vertina akių ir pečių lygį, kelių Q kampą (8).

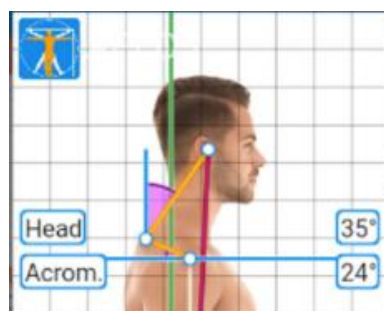


2 pav. Neutrali laikysena (9)

Laikysena sujungia sąnarių, kaulų ir raumenų padėties išlaikymą išilgai kūno ašies. Neutrali laikysena suderina šiuos komponentus, kad jie būtų harmonijoje. Tačiau nuolatinės prastos laikysenos kompensacijos gali sukelti raumenų ir kaulų sistemos disbalansą ir skausmą (22, 25).

Visas kūnas sudarytas iš skirtingų segmentų (pvz.: galvos, kaklinės, krūtininės, juosmeninės stuburo dalių ir kt.). Tinkamas jų suderinimas su kūno gravitacijos linija užtikrina neutralią laikyseną. Bet koks kūno išsiderinimas gali turėti įtakos tiek proksimaliniuose, tiek distaliniuose segmentuose, tam tikroms sistemoms ar organams (26).

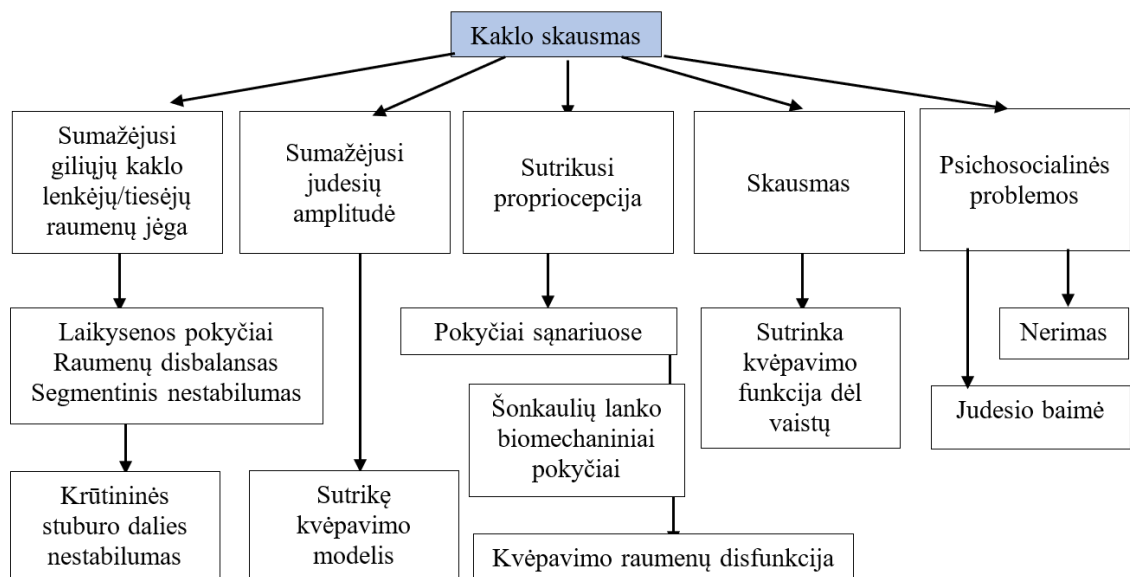
Priekinė galvos padėtis (PGP) yra viena dažniausiai sutinkamų laikysenos problema (3 pav.). Ši padėtis keičia raumenų ilgį, dažniausiai tai susiję su užpakalinių kaklinės dalies raumenų sutrumpėjimu ir priekinių įsitempimu (27). PGP atsiranda, kai galva laikoma priekyje kūno centrinės ašies, dėl to stebima viršutinių trijų kaklo slankstelių ekstenzija ir apatinių keturių kaklo slankstelių fleksija. Priekinė galvos padėtis dažniausiai yra pasekmė ir būna kartu su kitais sutrikimais, tokiais kaip: suapvalėję pečiai, padidėjusi kifoze, apatinės nugaros dalies skausmas ir raumenų disbalansas (25). PGP taip pat sąlygoja sumažėjusią apatinio žandikaulio judesio amplitudę (28). PGP sąlygoja kūno laikysenos pasvirimą į priekį.



3 pav. Priekinė galvos padėtis (9)

1.1.4 Laikysenos specifiškumas jauno amžiaus asmenims

Kaklo skausmas yra dažna problema, su kuria susiduria jauno amžiaus žmonės (29). Kaklo skausmo atsiradimui yra daug priežasčių: sumažėjusi giliųjų kaklo lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų jėga; hipertonusas ir nuovargis paviršiniuose kaklo lenkiamuosiuose raumenyse (ypač sukamajame galvos ir priekiniuose laiptiniuose raumenyse); kaklo judesio amplitudės sumažėjimas; išreikšta PGP; sumažėjusi propriocepcija; psichosocialiniai veiksniai (30). Visą situaciją blogina naudojimas išmaniuoju telefonu. Autorių atliktas tyrimas parodė, kad išmaniųjų telefonų naudojimas deformuoja laikyseną, keičia eisenos modelį, turi neigiamos įtakos stuburo kaklinei ir juosmeninėms dalims (3, 4). Taip pat, patvirtino, kad einant ir naudojantis išmaniuoju telefonu sumažėja liemens stabilumas, dėl žmogaus atsiranda mažesnė dėmesio koncentracija į išorinę aplinką (3). Kitas atliktas tyrimas parodė, kad žmonėms, kurie eidami rašo žinutes, sutrinka pusiausvyra, padidėja kūno svyravimai, sumažėja eisenos greitis ir žingsnio ilgis (4). Yra atliktas tyrimas, kuris įrodė, kad naudojant išmaniuosius telefonus bent 300 sekundžių, atsiranda padidėjusi kifoze krūtininėje, lordozė juosmeninėje dalyse ir kaklo pasvirimas į priekį t.y. priekinė galvos padėtis. Taip pat, tie patys autoriai teigia, kad ilgalaikis išmaniųjų telefonų naudojimas turi itin neigiamą reikšmę laikysenai ir keičia žmogaus kūno propriocepciją (4 pav.) (31).



4 pav. Kaklo skausmo sukeltos pasekmės (32)

Suapvalėję pečiai biomechanškai susijusi su kaklo skausmu ir PGP. Šioje laikysenoje atsiranda struktūriniai pokyčiai, kurių metu kaklinės dalies slanksteliai pasvyra pirmyn, krūtininės dalies – atgal. Dėl šių pokyčių pečiai išsikiša pirmyn ir rotuoja žemyn (7). Ši laikysena sukelia skausmą tam tikrose srityse (pvz.: nusileidžiančiojoje trapečinio r. dalyje ar mentę keliančiam raumenyje), padidina arba sumažina sąnario judesių amplitudę ir skatina judesius daryti lengviausia

kryptimi, net jei jie yra už normos ribų, o tai sukelia stresą tam tikroms srityse arba sukelia raumenų atrofiją dėl kompensacinio judesio (7, 33). Padidėjus krūtininei kifozei, sutrumpėja priekinis išilginis raištis ir viršutiniai pilvo raumenys, suspaudžiama priekinė slankstelių kūno dalis, todėl padidėja intradiskalinis spaudimas, dėl šios būklės gali pablogėti kvėpavimo funkcija (7).

Kita dažna problema, su kuria susiduria jauno amžiaus žmonės kifotinė laikysena. Kifotinė laikysena siejama su juosmens – dubens sritimi, kurių sutrikimai lemia stuburo deformacijas ir skausmą. Padidėjusi kifotinė laikysena susijusi su sumažėjusiu stuburo mobilumu, juosmens – dubens skausmu, laikysenos pokyčiais, jutimo sutrikimais, mentės netinkama padėtimi ir kūno laikysenos nestabilumu. Ilgainiui, atsiranda apatinės nugaros dalies skausmas, sumažėja fizinis aktyvumas, sutrinka kvėpavimo funkcija ir suprastėja gyvenimo kokybė (14). Autoriai teigia, kad jeigu gydymas vyksta gerinant raumenų kontrolę ir skausmo valdymą, raumenų jėga, stabilumas ir ištvermė padidėja (34).

Dar viena neatsiejama nuo laikysenos problema – pėdų padėtis. Pėda atlieka svarbų vaidmenį mums judant, nes laiko visą kūno svorį. Dėl prastos ar pakitusios pėdos padėties, jai tenka didžiulė apkrova atliekant kasdienes veiklas, tokias kaip: stovėjimas, vaikščiojimas ar bėgimas. Prasta pėdos padėtis sąlygoja griaučių – raumenų sistemos sutrikimus: juosmeninės nugaros skausmą, čiurnos/ pėdos sužalojimus dėl perkrovos, patelofemoralinį skausmą ir pakitusią laikyseną (35, 36). Pronuota pėdos padėtis sąlygoja juosmeninės nugaros dalies skausmą, hallux-valgus, apatinių galūnių skausmą, ginkelės raiščių tendinitą ar pėdos skausmą (37).

1.2 Kvėpavimo sistemos funkciniai rodikliai

Kvėpavimas yra sisteminis veiksmas, apimantis visą kūną, vidaus organus, nervų sistemą ir emocijas (38). Sveikatos požiūriu žmogaus širdies ir kvėpavimo sistema turi didžiulį rezervą, kad galėtų patenkinti fizinio krūvio ar ligos poreikius. Tačiau, norint džiaugtis širdies ir kvėpavimo sistemų sklandžiu darbu, būtina žinoti pagrindinius rodiklius ir juos įsivertinti (39). Vienas iš pagrindinių atliekamų tyrimų plaučių ventiliacijai nustatyti – spirometrija (39, 40, 41). Jos metu galima nustatyti statinius (V_t , VC, ERV, IRV, IC), dinامينius plaučių tūrius (FVC, FEV1) bei iškvėpiamos ir įkvėpiamos oro srovės greičius. Spirometrijos pagrindinis tikslas nustatyti ar plaučiuose nėra restrikcijos (39, 40). Pagrindiniai spirometrijos rodikliai:

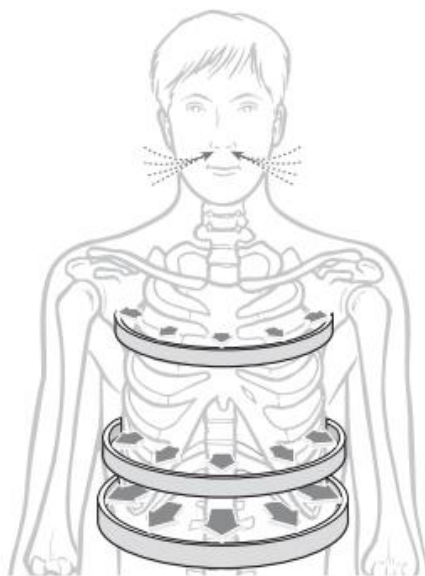
- FVC – forsuota gyvybinė plaučių talpa;
- FEV1 – forsuoto iškvėpimo tūris per pirmąją sekundę;
- FEV1/FVC – Gaenslerio indeksas, kuris rodo kiek VC ar FVC procentų tiriamasis gali forsuoto iškvėpimo metu iškvėpti per pirmąją sekundę;
- PEF – didžiausias iškvėpimo srovės greitis (40).

Be plaučių ventilacijos tyrimo metodo yra ir kitų: kvėpavimo raumenų funkcijos vertinimas. Pagrindiniai įkvėpimo raumenys: diafragma; išoriniai tarpšonkauliniai raumenys; pagalbiniai įkvėpimo raumenys (laiptiniai r. ir galvos sukamasis r.). Iškvėpimo raumenys: pilvo sienos raumenys (tiesusis pilvo r.; įstrižiniai išorinis/vidinis r.; skersinis pilvo r.) (40, 42). Vertinant šiuos raumenis nustatomas PImax – maksimalus įkvėpimo slėgis ir PEmax – maksimalus iškvėpimo slėgis. PImax yra svarbus tuo, kad rodo diafragmos jėgą (40).

Kiti kvėpavimo sistemos vertinimo metodai: vienas iš populiariausių - 6 min. ėjimo testas (43); važiavimas stacionariu dviračiu; sėstis – stoti testas; spiroergometrija (42); MARM – įrankis, kuriuo buvo vertinama šonkaulių lanko ir pilvo raumenų judesiai kvėpavimo metu (44). Taip pat, neinvazinis kvėpavimo sistemos vertinimo metodas kūno pletizmografija, kurio metu mechaniškai ar optiniu būdu matuojami krūtinės ir pilvo raumenų darbas ekskursijos metu. Vienas iš naujesnių tyrimo metodų - funkcinė magnetinio rezonanso tomografija (fMRI). Šio tyrimo veikimo principas paprastas – žmogaus kvėpavimo dažnis ir gylis turi įtakos anglies dioksido kiekiui kraujyje, keičia smegenų kraujotaką, o tai atsispindi fMRI tyrimo rezultatuose (45).

1.2.1 Kvėpavimo sistemos funkcinis rodiklius sąlygojantys veiksniai

Taisyklingas kvėpavimas, dar vadinamas krūtinės diafragmos kvėpavimu (arba pilviniu), apima sinchronizuotą viršutinių šonkaulių lanko, apatinių šonkaulių lanko ir pilvo raumenų judėjimą (5 pav.) (24, 26, 44, 406).



5 pav. Taisyklingo įkvėpimo modelis (6)

Krūtininė diafragma yra pagrindinis kvėpavimo raumuo, kuris veikia kaip pompa. Dėl diafragmos tvirtinimosi vietų ji skiriama į tris dalis: juosmeninę, kuri yra tvirčiausia ir prasideda dviem kojų kaulais nuo pirmojo – ketvirtojo juosmens slankstelių kūnų priekinio ir šoninio paviršių. Krūtinkaulinė dalis, pati mažiausia, prasideda nuo krūtinkaulio kardinės ataugos. Šonkaulinės dalys yra plačiausios diafragmos dalys ir prasideda nuo šešių apatinių šonkaulių vidinio paviršiaus ir pasibaigia sausgysliniame diafragmos centre (47). Diafragma, dėl kojų tvirtinimosi vietos prie juosmeninių slankstelių, padeda stabilizuoti juosmeninę nugaros dalį (48).

Kvėpuojamoji diafragma taip pat dalyvauja ir šiuose procesuose: atsikosėjimas, vėmimas, rijimas, šlapinimasis ir tuštinimasis. Tai palengvina venų ir limfos grįžimą ir padeda vidaus organams, esantiems virš ir po diafragma, tinkamai veikti. Krūtininės diafragmos veikla yra neatsiejama nuo laikysenos ir kūno padėties pokyčių (38, 49). Netaisyklingas kvėpavimas, žinomas kaip krūtininis, kurio metu aktyvesni pagalbiniai kvėpavimo raumenys: sukamasis galvos r., viršutinis trapecijos r., priekiniai laiptiniai r. Per didelis šių raumenų aktyvumas turi įtakos kaklo skausmui, menčių diskinezėi ir trigerinių taškų formavimuisi (38, 49, 50). Kvėpuojant taisyklingai, svarbu suaktyvinti diafragmą. Norint tinkamai suaktyvinti diafragmą stabilizavimo mechanizme, apatiniai šonkauliai turi būti iškvėpimo (žemiausioje) padėtyje. Kvėpavimo ciklo metu apatiniai šonkauliai turi likti iškvėpimo padėtyje ir tik plėstis į šonus. Esant tokioms sąlygoms, diafragmos judėjimas kvėpuojant yra sklandus ir tinkamai padeda palaikyti pilvo intraabdominalį spaudimą (50).

Kvėpavimo modelio sutrikimas (angl. Breathing pattern disorders, *BPD*), apibūdinamas kaip netaisyklingas kvėpavimas, kurio priežastis griaučių – raumenų sistemos ligos (51). Kvėpavimo raumenų mechaninį veikimą, kaip ir visus skeleto raumenis, lemia kaulinės struktūros prie kurių jie prisitvirtina, ir šių struktūrų poslinkis, kai raumenys susitraukia. Vertikalioje padėtyje mechaniniai įkvėpimo raumenų veiksmai išplečia pilvo sieną ir plečia bei pakelia šonkaulius prieš mus veikiančią gravitaciją. Kūno padėtis dažnai ir įvairiai keičiasi, o tai gali smarkiai pakeisti kvėpavimo mechaniką (46).

Genetika, cigarečių dūmai, hiperkapnija, acidozė ir medžiagų apykaitos sutrikimai, kurių metu trūksta testosterono ir vitamino D, mitybos sutrikimai, vaistai, gretutinės ligos, paūmėjimai, sisteminis uždegiminis atsakas, sumažėjęs fizinis krūvis ir senėjimas yra patologiniai veiksniai, lemiantys kvėpavimo sistemos sutrikimus (52).

Kvėpavimas yra kompleksinė sistema, kurioje griaučių – raumenų ir nervų sistemos bendradarbiavimas yra būtinas. Ilgalaikė priekinė galvos padėtis sąlygoja anatominius pakitimus stuburo kaklinėje ir krūtininėje dalyse, kas įtakoja pasikeitimus ir kvėpavimo sistemoje. Sumažėjęs mobilumas kaklinėje stuburo dalyje, netaisyklinga galvos padėtis sąlygoja stuburą supančių raumenų nestabilumą ir disbalansą (33). Pakitusi galvos padėtis įtakoja krūtinės ląstos išsiplėtimą, alveolių ventilaciją, ilgaieui sumažėja plaučių tūris ir talpa, dėl to susilpnėja kvėpavimo raumenys. Be to,

priekinė galvos padėtis padidina krūtinės ląstos ir galvos sukamojo raumenų tonusą. Vėliau sumažėja krūtinės ląstos srities mobilumas, todėl sumažėja ventiliacinė diafragmos funkcija (53). Neefektyvi kvėpavimo raumenų funkcija sumažina jų jėgą ir krūtinės ląstos išsiplėtimą, todėl sutrinka plaučių ventiliavimo funkcija, reikalinga fizinės veiklos metu. Radau atliktą tyrimą, kuris įrodė, kad kvėpavimo funkcija gali pasikeisti dėl nenormalios laikysenos. Taip pat, PGP yra kompensacinė laikysena, pacientų, kurių kvėpavimo funkcija sutrikusi, kad padidėtų jų plaučių ventiliavimo ir kvėpavimo funkcijos (54).

Griaučių – raumenų sistemos sutrikimai taip pat, turi didelę įtaką tiek mūsų laikysenai, tiek kvėpavimo funkcijos rodikliams. Asmenims, kurių laikysena yra pakumpusi t.y padidėjusi krūtininė kifoze, šonkaulių lankai suspaudžiami link stuburo ir jų ekskursija žymiai sumažėja (55). Kvėpavimo modeliui ir krūtinės-pilvo kinematikai gali turėti įtakos amžius, lytis, neuroraumeninės ir plaučių ligos, susijusios su padidėjusiu kvėpavimo takų pasipriešinimu (24).

1.2.2 Kvėpavimo sistemos funkcinį rodiklių ypatybės jauno amžiaus asmenims

Raumenų ilgio – įtampos santykis reiškia, kad raumenų skaidulos gebėjimas aktyviai susitraukti priklauso nuo jos ilgio. Remiantis šiuo modeliu, bet kokie pakitimai kūno pozicijoje, laikysenoje sukelia pasikeitimus ir kvėpavimo raumenų ilgyje (56). Dažniausiai jauno amžiaus asmenys sėdint susikūprina, išryškėja kaklinė lordozė ir krūtininė kifoze (54). Ilgainiui kūprinimosi padėtis sukelia neigiamą įtaką kvėpavimo modeliui (32). Pokyčiai kaklinėje stuburo dalyje; galvos padėtyje; paviršiniuose ir giliuosiuose raumenyse sąlygoja raumenų disbalansą ir kūno nestabilumą, kas sąlygoja neigiamus pokyčius krūtininėje stuburo dalyje ir sumažėjusį šonkaulių lankų mobilumą (57). Sumažėjusi kaklinės stuburo dalies judesių amplitudė mažina įkvepiamo oro kiekį į plaučius, kas sąlygoja sumažėjusią gyvybinę plaučių talpą (58). Mokslininkų atliktas tyrimas parodė, kad asmenų su priekine galvos padėtimi, forsuota gyvybinė plaučių talpa buvo reikšmingai mažesnė lyginant su kontrolinės grupės tiriamaisiais, kurių galvos padėtis buvo neutrali (59). Taip pat, kaklo skausmas, kuris gali atsirasti dėl PGP, sąlygoja pablogėjusią kvėpavimo funkciją (29).

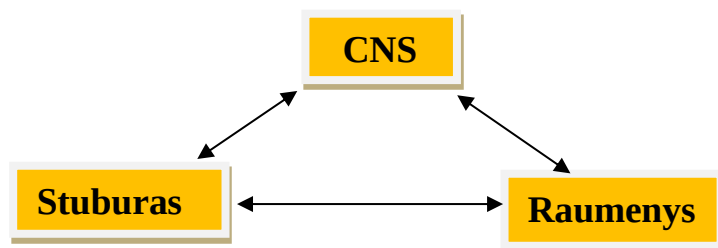
Biomechaniniai pasikeitimai laikysenos susirikiavime įtakoja krūtininės stuburo dalies slankstelių ir šonkaulių lanko mobilumo pokyčius, pozicijos pasikeitimą. Visa tai keičia judesio modelį, kuris galiausiai sąlygoja plaučių funkcijos pablogėjimą. Krūtininė diafragma prie stuburo tvirtinasi per diafragmos kojytes, taip pat tvirtinasi prie šonkaulių, todėl bet koks šių struktūrų pokytis gali lemti ir pačios diafragmos funkcijos sutrikimą. Kaip ir kiti kūno skeleto raumenys, diafragma susitraukia ir atsipalaiduoja, kad išlaikytų tinkamą kvėpavimo mechaniką, taip pat labai prisideda prie stuburo stabilumo ir šonkaulių judėjimo. Sumažėjus krūtininės dalies mobilumui ir užspaudus

šonkaulių lanką, kai turime kifotinę laikyseną, diafragmos judrumas sumažėja, kas gali sąlygoti kvėpavimo sutrikimą (60).

1.3 Juosmens – dubens stabilumas

Kūno stabilizacija apibrėžiama kaip žmogaus gebėjimas kontroliuoti įvairius kūno segmentus (daugiau nei vieną sąnarį) tuo pačiu metu įvairių judesių metu (61). Kitoje literatūroje liemens stabilumas nurodomas, kaip gebėjimas išlaikyti liemens kontrolę judesio metu veikiant gravitacijai, vidinėms ir išorinėms jėgoms (62).

Yra žinoma, kad nugaros raumenys stabilizuoja visą stuburo juosmeninę dalį, tačiau jie dirba kartu sinergijoje su pilvo priekinėje dalyje esančiais raumenimis ir dubens dugno r. (61). Kūno stabilumas priklauso nuo prieš tai paminėtų raumenų stiprumo. Autorių atliktas tyrimas parodė, kad silpni liemens raumenys tiesiogiai koreliuoja su sumažėjusiu liemens stabilumu (63). Kiti autoriai teigia, liemens stabilumas priklauso nuo 3 posistemų: pasyviosios (sąnarių, raiščių ir kaulų); aktyviosios (raumenų ir sausgyslių) ir nervų sistemos (CNS, PNS). Tinkama dinaminės neuroraumeninės kontrolės ir pasyviųjų struktūrų darbas užtikrina juosmens – dubens stabilumą, jeigu bet kuris elementas yra pažeidžiamas, gali atsirasti problema tolimesniame kinetinės grandinės segmente, pvz.: apatinėje galūnėje (6 pav.) (64). Harmonija tarp kūno stabilumo ir mobilumo yra būtina norint išvengti struktūrinių pokyčių (65).



6 pav. Stuburą stabilizuojančios sudėtinės posistemės (64)

Nuolatinės žmogaus kūną veikiančios išorinės ir vidinės jėgos lemia, kad centrinė nervų sistema (CNS) organizuoja sudėtingą ir diferencijuotą kontrolės ir koordinavimo sistemą, leidžiančią judėti neprarandant stabilumo. CNS nuolat perorganizuoja stabilumo būseną, gaudama ir integruodama aferentinį signalą iš periferinių mechanoreceptorių ir kitų jutimo sistemų, kad sukurtų suderintą liemens raumenų atsaką. Liemens raumenys suteikia stabilumą juosmeninei stuburo daliai, sukurdami intraabdominalį pilvo slėgį, kuris atsiranda - dėl koordinuotų pilvo, dubens dugno ir diafragmos raumenų veiklos (26, 66).

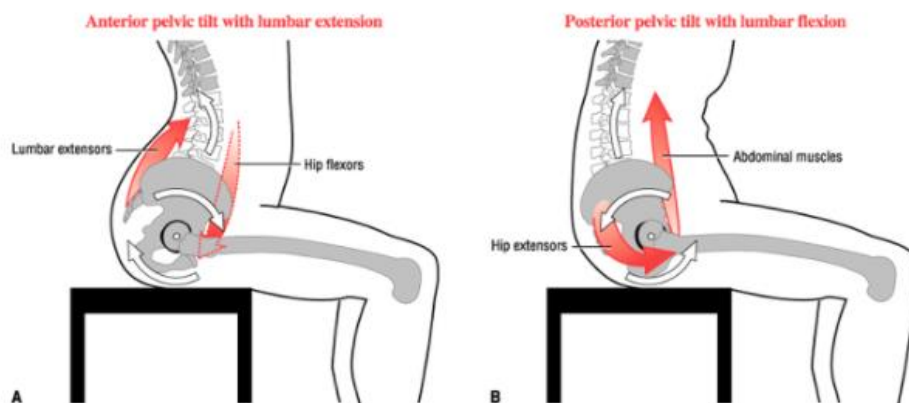
Juosmens – dubens stabilumas išlaiko visus stuburo segmentus biomechaniniu požiūriu neutralioje padėtyje bet kokio judesio metu. Todėl segmentinis judėjimas yra susijęs su stuburo

ekstensorių ir visų raumenų, sukuriančių intraabdominalinį pilvo slėgį, sinergetiniu aktyvumu (t.y pilvo raumenų, diafragmos ir dubens dugno raumenų) (67).

1.3.1 Juosmens – dubens stabilumas ir jį sąlygojantys veiksniai

Stuburą supantys raumenys užtikrina tiek galvos, tiek liemens stabilumą. Keičiantis laikysenai, ar atliekant judesį stuburą supantys raumenys apsaugo nervų šakneles, slankstelius, arterijas. Nesutrikus stuburo funkcija suponuoja jo stabilumą. Be nervinių struktūrų apsaugos, stuburo stabilumas – pagrindinis reikalavimas kūnui, norint atlaikyti išorinę jėgą tiek viršutinėse, tiek apatinėse galūnėse. Taip pat, stabilumas reikalingas liemens raumenų jėgos generavimui; stuburo degeneracinių pakitimų prevencijai (68). Anksčiau minėtos posistemės yra priklausomos viena nuo kitos. Jei netinkamai funkcionuos bent viena posistemė, prasidės kitų posistemių kompensavimas. Taip išlaikomas posistemių balansas (stuburo stabilumas) (69).

Liemens raumenis galima suskirstyti į dvi grupes: giliuosius ir paviršinius raumenis. Giliuosius sudaro: vidinis įstrižinis, skersinis pilvo ir juosmens dauginis. Paviršiniai liemens raumenys: išorinis įstrižinis, tiesusis ir nugaros tiesiamasis. Dėl raumenų išsidėtymo žmogaus liemuo gali atlikti įvairias judėjimo trajektorijas, todėl jų vaidmuo kontroliuojant juosmeninius slankstelius ir dubens sritį yra itin svarbūs (7 pav.) (69).



7 pav. A – dubens pasvirimas į priekį; B – dubens pasvirimas atgal (18)

Be to, liemens raumenys atlieka svarbų vaidmenį laikysenos susirikiavime. Be to, kad liemens raumenys turi didelę įtaką laikysenai, jie taip pat, svarbūs kvėpavimo funkcijai užtikrinti (70). Liemens stabilumas išlaiko visus stuburo segmentus biomechaniniu požiūriu neutralioje padėtyje bet kokio judesio metu. Todėl segmentinis judėjimas yra susijęs su stuburo ekstensorių ir

visų raumenų, sukuriančių intraabdominalinį pilvo slėgį, sinergetiniu aktyvumu (t.y pilvo raumenų, diafragmos ir dubens dugno raumenų) (67).

Neuroraumeninė stuburo kontrolė ir judesių tesingas atlikimas svarbus užkertant kelią degeneraciniams stuburo pakitimams. Taisyklingas dubens ir stuburo išsidėstymas sagitalioje plokštumoje svarbus atliekant kasdienes veiklas. Griaucių – raumenų sutrikimus sąlygoja laikysenos svyravimai (71).

Stuburo sutrikimai dažniausiai atsiranda dėl jo degeneracijos. Antrinės priežastys taip pat gali būti lūžiai, navikai ar stuburo deformacijos. Senėjimas ir osteoporozė sukelia disko dehidrataciją, juosmeninės lordozės sumažėjimą ir priekinės stuburo dalies kolapsą (dėl slankstelių trapumo), o tai padidina krūtinės ląstos kifozę (72, 73). Tai perkelia gravitacijos liniją į priekį, stumdama kūną į priekį, o įvairūs kompensaciniai mechanizmai reaguoja palaipsniui, kad išlaikytų tinkamą pusiausvyrą. Kompensacija dažniausiai prasideda nuo slankstelių retrolistezės ir krūtinės ląstos hipokifozės. Jei to neužtenka, atliekama dubens retroversija, o vėliau klubo pailginimas. Dažniausiai to pakanka tarpslankstelinio disko degeneracijai kompensuoti. Tačiau, jei šie mechanizmai išsenka, reikia sulenkti kelius ir kulkšnis; ir galiausiai gali įvykti liemens pasislinkimas atgal. Horizontalaus žvilgsnio išlaikymui atsiranda kaklinės dalies hiperlordozė. Visi šie kompensavimo mechanizmai bando nukreipti liemenį atgal, kad galva būtų lygiagračiai dubens kaulams ir išlaikytų pusiausvyrą. Viso šio proceso metu dubens judėjimas ir sagitalinis stabilumas atlieka svarbų vaidmenį, kaip vyrio, jungiančio stuburą su apatinėmis galūnėmis (72, 73, 74).

1.3.2 Liemens raumenų statinė ištvermė

Raumenų ištvermė apibūdinama kaip atsparumas nuovargiui arba gebėjimas atsilaikyti prieš nuovargį. Tai reiškia vienos izoliuotos raumenų grupės gebėjimą pakartotinai susitraukinėti tam tikrą laiką, tam tikru intensyvumu. Tai yra viena iš fizinių ypatybių (75).

Mokslininkai iškėlė hipotezę, kad raumeninė ištvermė yra svarbesnė už absoliučią raumenų jėgą tinkamam juosmens stabilizavimui, nes tik nedidelė raumenų dalis kasdien naudojama stuburui stabilizuoti (76).

Pagrindinė liemens raumenų funkcija, kai liemens raumenų ištvermė yra optimali, – išlaikyti liemenį vertikalioje padėtyje. Tinkama liemens raumenų statinė ištvermė, tinkamas liemens raumenų aktyvumas siejamas su gera laikysena, liemens raumenų perkrovų ir skausmo nebuvimu (80). Dauginiai raumenys, liemens raumenų statinė ištvermė atlieka apsauginę stuburo slankstelių funkciją – apsaugo nuo nenatūralių, trauminių judesių. Gera liemens raumenų statinė ištvermė yra svarbi siekiant išvengti traumų sporte, taip pat nugaros tiesiamųjų raumenų statinė ištvermė siejama su apatinės nugaros skausmu. Liemens raumenų statinė ištvermė svarbi ne tik gerai stuburo funkcijai,

bet ir apatinių galūnių judesių stabilumui. Biomechaniniu požiūriu, maža liemens raumenų statinė ištvermė padidina traumų riziką apkrovų metu (65, 66, 72, 74, 78).

1.3.3 Juosmens – dubens stabilumo ir statinės jėgos ištvermės ypatybės jauno amžiaus asmenims

Pasaulinė sveikatos organizacija praneša, kad juosmeninės nugaros dalies skausmas yra labiausiai paplitęs griaučių – raumenų sistemos sutrikimas, kurį turi mažiausiai apie 4–33% gyventojų (77). Vienas iš gydymo būdų – stuburo, juosmens – dubens stabilumo ir stiprinimo pratimai (75, 78).

Juosmens – dubens stabilumą galima apibūdinti kaip „raumeningą dėžutę“, kurios priekyje pilvo raumenys, paraspinaliniai ir sėdmenų raumenys nugaroje, diafragma kaip stogas, o dubens dugno raumenys kaip dugnas. Šių raumenų harmonija tarpusavyje lemia gerą griaučių – sistemos darbą, kas yra svarbu laikysenos kontrolei (76).

Juosmens – dubens stabilumas yra svarbus prevencijai nuo įvairių traumų ir jo stiprinimas gerina liemens ir viso kūno kontrolę (75). Juosmens – dubens stabilumas gali būti apibūdinimas, kaip žmogaus gebėjimas pasiekti ir tada išlaikyti optimalų stuburo segmentų išsirikiavimą (juosmeninės, krūtininės dalių, dubens ir kojų) tiek statinėse pozicijose, tiek dinaminėse (78).

Raumenų ištvermė – raumens gebėjimas išlaikyti surikiuotus stuburo segmentus arba atlikti judesius. Dėl susilpnėjusių liemens stabilizatorių raumenų ištvermės gali sutrikti nugaros funkcija ir atsirasti lėtinis nugaros skausmas. Tačiau ilgalaikis liemens stabilizavimo raumenų aktyvumas sukelia vieno ar kelių raumenų nuovargį, dėl kurio gali pablogėti neuroraumeninė kontrolė, o dėl nekontroliuojamų judesių gali atsirasti audinių pažeidimas ir nugaros skausmas. Asmenys, kurių liemens tiesiamųjų raumenų ištvermė yra susilpnėjusi, patiria juosmens nugaros dalies skausmą, kurį sukelia patempimai, disfunkcija ir tiesiamojo nugaros r. aktyvumo sumažėjimas (79).

Vienas iš rizikos veiksnių – atsvoris. Bezzoli ir kt. (2018) atliktas tyrimas įrodė, kad jauno amžiaus asmenų turinčių atsvorį, kvėpavimo funkcija prastesnė, gilieji pilvo raumenys ne tokie ištvermingi lyginant su asmenimis neturinčiais atsvario (80).

1.3.4 Laikysenos, kvėpavimo sistemos funkcinio rodiklio, liemens stabilumo ir statinės jėgos ištvermės sąsajos jauno amžiaus asmenims

Mūsų motorinę sistemą sudaro daug kūno segmentų. Jų tinkamas surikiavimas su gravitacijos linija užtikrina taisyklingą laikyseną. Bet koks surikiuoto kūno segmentų išsiderinimas sąlygoja sutrikimus artimesniuose ar tolimesniuose segmentuose, sistemose ar net organuose. Pavyzdžiui, skersinis pilvo r., įstrižiniai išoriniai ir vidiniai pilvo raumenys stabilizuoja liemenį ir

stipriai sąlygoja laikyseną. Ypatingai, skersinis pilvo r. su dauginiu raumeniu stabilizuoja juosmeninę sritį (26). Prie išvardintų raumenų prisideda ir diafragma. Diafragma yra svarbus anatomicinis orientyras, atskiriantis krūtinės ląstą ir pilvo ertmę (49). Tačiau diafragmos raumuo, kaip ir kitos žmogaus kūno struktūros ir organai, atlieka daugiau nei vieną funkciją ir turi daugybę anatomicinių sąsajų visame kūne, taip sudarydamas „kvėpavimo tinklą“. Be kvėpavimo funkcijos, ji yra svarbi laikysenos kontrolei, nes ji stabilizuoja juosmeninę stuburo dalį, kai jai tenka didesnė apkrova (81). Be to, pakankama diafragmos ir giliųjų pilvo raumenų funkcija buvo įvardyti kaip svarbūs faktoriai, padedantys kontroliuoti kūno laikyseną kasdieninio gyvenimo metu. Asimetriška diafragmos funkcija gali pakeisti intraabdominalinio slėgio reguliavimą, kurio metu neužtikrinamas stuburo stabilumas, kas gali salygoti dinaminės laikysenos kontrolės sutrikimą sėdint, stovint ar judant. Įkvėpimas skatina diafragmos judėjimą žemyn, o tai savo ruožtu sukuria intraabdominalinį slėgį, kuris koordinuoja taisyklingą stuburo - laikysenos kontrolę, kad būtų užtikrintas laikysenos stabilumas prieš bet kokius dinامينius viršutinės ar apatinės galūnių judesius (82). Taip pat, diafragmos ryšys su giliaisiais pilvo raumenimis ir viršutinėmis galūnėmis yra glaudžiai susiję, nes visi šie komponentai palaiko kūno stabilumą. Pradėjus judėti viršutinei galūnei, diafragma padidina pilve intraabdominalinį slėgį, kad pasiektų stabilumą ir taip suaktyvintų pilvo raumenis ir paveiktų dubens dugno raumenų veiklą (83). Nors tiesusis pilvo r. ir išoriniai įstrižiniai raumenys yra su kvėpavimu tiesiogiai nesusiję, skersinio pilvo raumenų aktyvumas yra moduluojamas pagal kvėpavimą ir yra ne fazėje su diafragmos raumenų veikla. Kvėpavimo metu diafragmos susitraukimas sukelia jos kupolo nusileidimą ir dėl to padidėja pilvo intraabdominalis slėgis ir tai neleidžia toliau nusileisti diafragmos centrinei sausgyslei. Šį padidėjusį pilvo spaudimą kompensuoja pilvo raumenų, būtent skersinio pilvo r. įtampa. Jei pilvo raumenų stabilumas yra nepakankamas, tampa sunku stabilizuoti diafragmos centrinę sausgyslę, kontroliuoti apatinių šonkaulių pakilimą ir atitinkamą krūtinės sienelės išsiplėtimą (66).

Mokslininkai mano, kad taisyklinga laikysena yra svarbi užtikrinant sklandų kvėpavimo sistemos darbą. Atliktas tyrimas su jauno amžiaus tiriamaisiais, kuriame įrodyta, kad net ir menkiausi laikysenos pakitimai turi reikšmingą poveikį spirometrijos rodikliams, kurie charakterizuoja kvėpavimo funkciją. Tyrimas atliktas su jauno amžiaus asmenimis, kuriame jie turėjo treniruoti giliuosius raumenis (skersinis pilvo r., dauginiai r., vidinis įstrižinis r.). Po tyrimo įvertinta laikysena frontaliajoje ir sagitaliojoje plokštumose, kvėpavimo funkciniai rodikliai ir padaryta išvada, kad giliųjų raumenų treniravimas pagerino liemens ir kvėpavimo kontrolę. Laikysena ir kvėpavimo stereotipas yra neatsiejami ir juos sąlygoja krūtinės ląstos padėtis (26).

Jau įrodyta, kad net iš pažiūros sveiki žmonės gali turėti kvėpavimo sutrikimų, kurie sustiprėja daugiausia intensyvaus fizinio krūvio metu, o nesugebėjimas išlaikyti aukšto plaučių ventiliacijos lygio buvo nurodytas kaip aerobinį pajėgumą mažinantis veiksnys. Kvėpavimo metu, reaguojant į fizinį krūvį, kai kurie pratimai pagerina sveikų tiriamųjų šonkaulių lanko ir pilvo

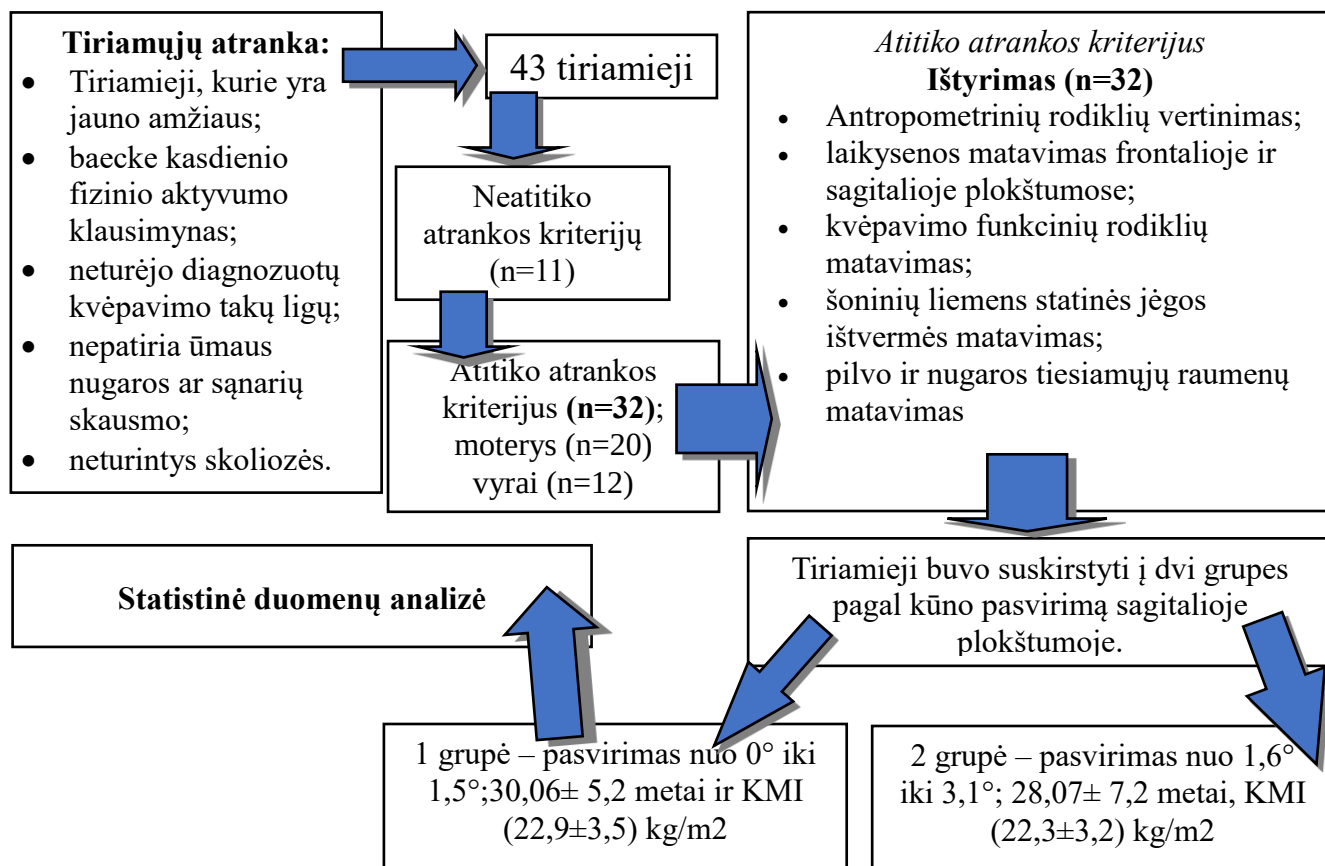
raumenų judesius, kurie susiję su kvėpavimo mechanika ir plaučių ventiliacija. Jogos treniruotės pagerina kvėpavimą, padidindamos krūtinės ląstos išsiplėtimą, taip pat krūtinės ir pilvo judesių koordinavimą. Panašiai – plaukimas, taip pat, pagerina krūtinės ląstos išsiplėtimą ir koordinavimą, ypač pilvo srityje (84).

Price ir kt. (2014) atliktame tyrime, kuriame dalyvavo muzikantai grojantys pučiamaisiais instrumentais, tiriamiesiems buvo taikyta Pilates pratimų programa. Pilates metodikos esmė – kvėpavimas ir kartu derinami pratimai. Mokslininkai ištyrė, kad kvėpuojant, atliekant fizinius pratimus, šonkaulių lankas ir pilvo raumenų darbas koreliuoja su kvėpavimo modeliu ir ventiliacija. Šio tyrimo rezultatai parodė, kad laikysena turi statistiškai reikšmingą įtaką spirometriniams parametrų, kurių vertės stovint buvo didesnės nei bet kurioje sėdimoje padėtyje (85).

2. TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODIKA

2.1 Tyrimo organizavimas

Tyrimas buvo atliekamas VšĮ „Kineziterapijos akademija“. Tyrimas pradėtas 2021 metų gegužės 1 dieną ir baigtas 2021 metų rugsėjo 1 dieną. Tyrimas vienmomentis. Tyrimo metu buvo testuojama tiriamųjų laikysena frontaliajoje ir sagitalioje plokštumose, liemens, nugaros tiesiamųjų raumenų statinė ištvermė, liemens stabilumas, kvėpavimo funkciniai rodikliai. Tyrimas buvo vykdomas pagal protokolą (8 pav.)



8 pav. Tyrimo organizavimas

2.2 Tyrimo etika

Prieš tyrimo atlikimą buvo gautas LSMU Bioetikos centro leidimas (BEC-SR (M) -107) atlikti tyrimą (1 priedas). Taip pat, tyrimui atlikti gautas VšĮ „Kineziterapijos akademija“ direktorės sutikimas. Tyrimo duomenys buvo panaudoti tik studijų tikslams. Anonimiškumas ir gautų duomenų konfidencialumas buvo garantuotas.

2.3 Tiriamųjų charakteristikos

Tiriamųjų kontingentą sudarė 32 tiriamieji, iš jų 20 moterų ir 12 vyrų. Tyrimo įtraukimo kriterijai:

- Į tyrimą įtraukti jauno amžiaus tiriamieji (nuo 18 iki 44 metų);
- Mažo ar vidutinio fizinio aktyvumo;
- neturėjo diagnozuotų kvėpavimo sistemos ligų;
- nejaučiantys ūmių nugaros ar sąnarių skausmų;
- neturėjo diagnozuotos skoliozės.

1 Lentelė. Tiriamųjų charakteristikos $x_{me}(x_{min}-x_{max}; m)$

Amžius (metai)	Ūgis (cm)	Svoris (kg)	KMI
28 (18–41; 29,19)	174 (159–201; 175,66)	67 (50–110; 70,81)	23,4 (17,7–27,7; 22,706)

2.4 Tyrimo metodai ir priemonės

2.4.1 Antropometriniai matavimai

KMI rodiklio įvertinimui svoris buvo matuojamas elektroninėmis medicinėmis svarstyklėmis „Omron“ (matavimo tikslumas 0,1 kg), kurios stovėjo ant horizontaliai plokščio, kieto pagrindo. Tiriamieji basi atsistodavo ant svarstyklių vidurio.

Ūgis buvo matuojamas ūgio matuokle, pritvirtinta prie sienos (tikslumas 0,1 cm). Tiriamasis atsistodavo basas prie sienos, nugarą į matuoklę. Suglaustais kulnais, sėdmenimis, mentėmis, pakaušiu lietė sieną. Pečiai buvo laikomi vienodame aukštyje, pilvas įtrauktas, kojos per kelius tiesios.

2.4.2 Kasdienio fizinio aktyvumo klausimynas Baecke

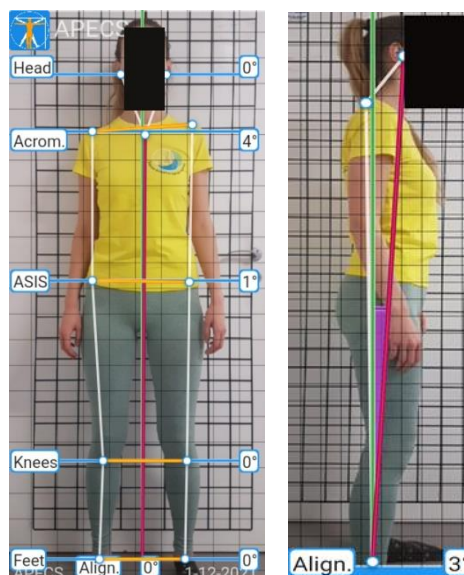
Tiriamieji užpildė Baecke kasdienės fizinės veiklos klausimyną, kuris sudarytas iš 16 klausimų, užpildė siekiant išsiaiškinti jų fizinę veiklą per pastaruosius 12 mėn. Šį klausimyną sudaro trys dalys: fizinis aktyvumas darbe (1–8 klausimai), sportinė (9–11 klausimai) ir nesportinė laisvalaikio veikla (12–16 klausimai) (271). Kiekvienas klausimas vertinamas nuo 1 iki 5 balų – kuo didesnis balas, tuo didesnis fizinis aktyvumas. Šis klausimynas sukurtas siekiant įvertinti nuolatinę žmogaus fizinę veiklą epidemiologiniuose tyrimuose (272). Mūsų tyrime Baecke klausimynas buvo taikytas kaip atrankos kriterijus ir tiriamieji buvo mažo arba vidutinio fizinio pajėgumo.

2.4.3 Laikysenos vertinimas frontaliajoje ir sagitalioje plokštumose

Laikysenos įvertinimui – laikysenos analizavimo tinklelis, „APECS“ programėlė, išmanusis telefonas.

Tinklelis buvo pakabintas ant sienos, telefonas įstatytas į trikojį buvo pastatytas 84 cm virš grindų ir 3,4 m nuo tinklelio. Tiriamųjų buvo prašoma atpsirengti aptemptais drabužiais (jei yra galimybė su maudymosi kostiumėliais) (86). Naudodamiesi „APECS“ programėle laikyseną vertinome frontaliajoje ir sagitalioje plokštumose. Frontaliajoje plokštumoje atidėti žymekliai ant galvos, pečių, priekinių viršutinių klubakaulio dyglių, kelių ir pėdų padėčių. Sagitalioje plokštumoje matavome kūno pasvirimą nuo vidurio linijos (22).

Pagal kūno pasvirimą, kuris vertintas sagitalioje plokštumoje, tiriamieji suskirstyti į dvi grupes. Pirmosios grupės kūno pasvirimas svyravo nuo 0 iki 1,5 laipsnio, o antrosios – nuo 1,6 iki 3,1 laipsnio (9 pav.).



9 pav. Laikysenos vertinimas frontaliajoje plokštumoje <- , laikysenos vertinimas sagitalioje plokštumoje ->

2.4.4 Kvėpavimo funkcinių rodiklių vertinimas

Spirometrija – kvėpavimo funkcijos tyrimo metodas: tiriamajam užspaudžiama nosis ir pučia pro vamzdelį, sujungtą su spirometru. Šiuo tyrimu patikrinama, kaip plaučiai kvėpuoja, ar nėra kvėpavimo takų susiaurėjimo. Tyrėme: didžiausią oro srovės greitį iškvėpimo metu (PEF) norma – 300-350 l/min, forsutą gyvybinę plaučių talpą (FVC) norma – >3,13 l/s, forsutą oro iškvėpimo tūrį per pirmą sekundę (FEV1) norma – >2,62 l/s, forsutą oro iškvėpimo santykį su forsuta gyvybine plaučių talpa (FEV1/FVC), norma – >71% (87, 88)

Štangės mėginys – kvėpavimo sulaikymas po gilaus įkvėpimo, norma 35 – 40 s. Po 3 gilių įkvėpimų ligonio prašoma kiek galima ilgiau sulaikyti kvėpavimą. Po pirmo bandymo būtina 2–3 minučių pertrauka. Štangės tyrimas parodo bendrą kvėpavimo sistemos būklę sulaikymo metu (89).

Henčo mėginys – atliekamas paprašius tiriamąjį įkvėpti oro, tada maksimaliai iškvėpti visą orą ir sulaikyti kvėpavimą. Nuo tos akimirkos, kai pacientas sulaiko kvėpavimą iki tos akimirkos, kai pacientas pajunta lengvą oro trūkumą yra sekamas laikas chronometre. Henčo mėginio trukmė turėtų būti ne mažesnė 15 – 25 sekundžių (89).

2.4.5 Liemens raumenų jėgos ištvermės vertinimo testas (pilvo, nugaros tiesiamųjų ir liemens šoninių raumenų)

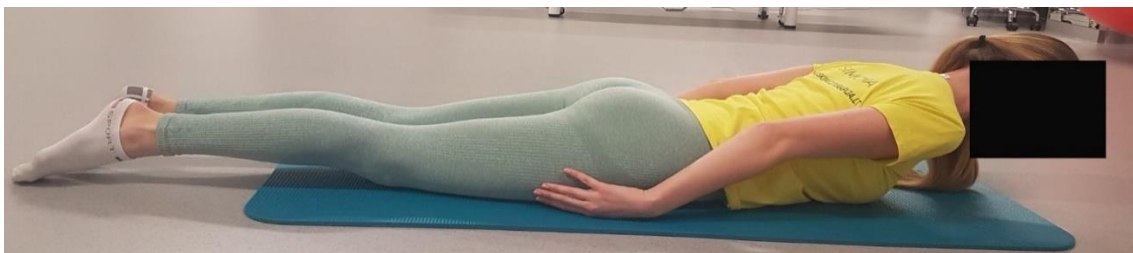
Pilvo raumenų statinės ištvermės testas. Vertinant pilvo raumenų ištvermę tiriamieji pasodinami taip, jog tarp liemens ir šlaunų bei šlaunų ir blauzdų būtų gautas 90° kampas. Prie nugaros priglaudžiama pagalbinė priemonė, kuria padedama tiriamajam nustatyti tinkamą kampą su pagrindu (55–60° tarp nugaros bei grindinio). Pėdos fiksuotos arba prilaikomos viso testo metu. Šiek tiek atitraukus pagalbinę priemonę prašoma kuo ilgiau išlaikyti padėtį, laikas matuojamas chronometru ir užrašomas sekundėmis. Testas nutraukiamas, kai tiriamasis nebegali išlaikyti pozicijos, atsiranda pašaliniai judesiai arba paliečiama atitraukta pagalbinė priemonė (10 pav.).



10 pav. Pilvo raumenų statinės ištvermės testas

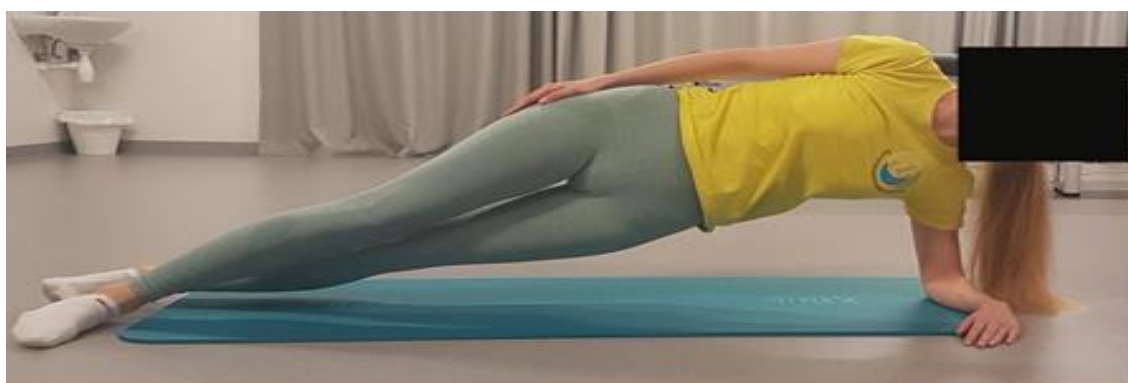
ITO testas (nugaros raumenų statinės ištvermės vertinimas). ITO testas skirtas nugaros tiesiamųjų raumenų statinei ištvermei įvertinti. Tiriamasis guli ant pilvo, kojos ištiestos, rankos priglaustos prie šonų, plaštakos padėtos ant grindų delnais į viršų. Tiriamasis turi pakelti galvą, pečius, krūtinkaulį nuo grindų. Tiriamajam testo atlikimo metu krūtinkauliu palietus pagrindą, atsirandus nuovargiui ir / ar skausmui arba tiriamajam tokioje padėtyje išbuvus 300 sekundžių, testas stabdomas. Ypatingas dėmesys skiriamas šią užduotį atliekančioms moterims – ypač akcentuojama,

kad krūtinkaulis būtų pakeltas nuo pagrindo. Tyrėjas, naudodamas chronometrą, skaičiuoja laiką sekundėmis (11 pav.).



11 pav. ITO testas

Šoninio tiltelio testas. Tiriamieji atsigula ant šono ištiestomis kojomis ant kušetės ar žemės užimdami žingsnio padėtį taip, kad viršuje esanti koja būtų priekyje, o apačioje esanti – gale. Apačioje esanti ranka turi būti sulenkta per alkūnės sąnarį 90° kampu, dilbiu remiamasi į grindis. Viršuje esančios rankos plaštaka uždėta ant priešingos pusės peties. Tiriamojo prašoma pakelti dubenį į viršų ir išlaikyti kūną tiesioje linijoje kuo ilgiau. Laikas stabdomas tada, kai padėtis nebeišlaikoma ir dubuo nusileidžia, arba tada, kai tokia padėtis išlaikoma 180 sek. Išmatavus vienos pusės šoninių liemens raumenų statinę ištvermę, matuojama kitos pusės (12 pav.).



12 pav. Šoninio tiltelio testas

Pilvo ir nugaros tiesiamųjų raumenų ištvermės santykis, kuris, pagal rekomendacijas, santykis tarp pilvo ir nugaros tiesiamųjų raumenų ištvermės būtų kuo artimesnis vienetui ($\leq 1,0$). Priimtinos reikšmės yra iki 1, tai reiškia, jog nugaros raumenų ištvermė yra didesnė. Visos reikšmės didesnės už 1 yra nepriimtinos, kas reikštų, jog pilvo raumenų statinė ištvermė yra didesnė nei nugaros tiesiamųjų raumenų. Liemens šoninių raumenų ištvermės santykis tarp kairės ir dešinės. Rekomenduojama, jog santykis taip pat būtų kuo artimesnis vienetui. Priimtinas santykis yra nuo 0,95 iki 1,05 (90).

2.4.6 Juosmens – dubens srities judesių valdymo įvertinimo testai

Juosmens – dubens srities judesių valdymo testai („Movement control tests“) pagal Hannu Luomajoki (91):

- „Padavėjo pasilenkimas“ (angl.: „Waiters bow“), trumpinys – PP ;
- „Dubens pavertimas“ (angl.: „Pelvic tilt“), trumpinys – DP;
- „Stovėseną ant vienos kojos“ (angl.: „One leg stance“), trumpinys – SVK;
- „Blauzdos tiesimas sėdint“ (angl.: „Sitting knee extension“) trumpinys – BTS;
- „Padėtis keturpėščia“ (angl.: „Quadruped position“) trumpinys – PK;
- „Blauzdos lenkimas gulint“ (angl.: „Prone lying active knee flexion“) trumpinys – BLG;

Teisingas testo atlikimas vertinamas vienetu, jei testas neatliekamas įvertinamas - nuliu. Šie testai vertina gebėjimą optimaliai paskirstyti apkrovą išlaikant neutralią ir stabilią dubens padėtį atliekant judesius. Tiriamiesiems, prieš atliekant testą, buvo nurodyta žodinė instrukcija, vėliau kineziterapeutas pademonstravo taisyklingą atlikimą. Testų atlikimams, tiriamieji turėjo du bandymus.

1. Testas: „Padavėjo pasilenkimas“

Pradinė padėtis stovint, pėdos dubens plotyje, kojos truputį sulenktos per kelius, rankos prie šonų nuleistos, galva neutralioje padėtyje. Atliekamas liemens lenkimas. Tiriamasis turi išlaikyti juosmens – dubens sritį neutralioje padėtyje. Grįžtama į pradinę padėtį. Testas atliekamas teisingai jei juosmens – dubens sritis išlaikoma neutralioje padėtyje (13 pav).



13 pav. Testas „PP“ <- pradinė padėtis, -> baigtinė padėtis

2. Testas: „Dubens pavertimas“

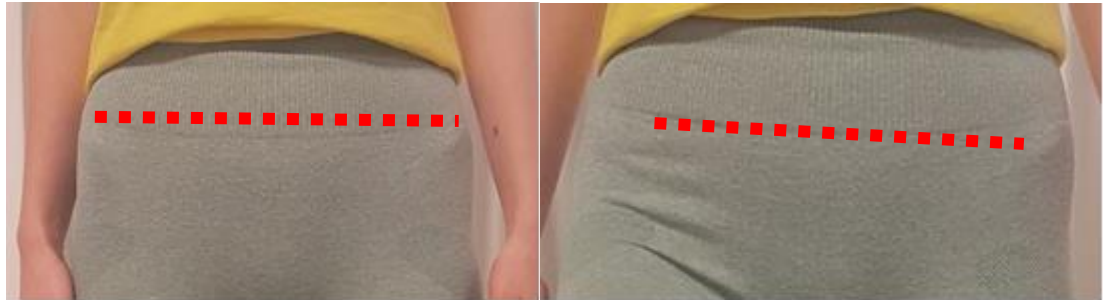
Pradinė padėtis: stovint, pėdos dubens plotyje, kojos kiek sulenktos per kelius, rankos nuleistos prie šonų, galva neutralioje padėtyje. Atliekamas dubens pavertimas atgal. Grįžtama į pradinę padėtį. Testo metu svarbu išlaikyti nejudrią krūtininę liemens dalį ir kojas. Jei neišlaikoma nejudri krūtininė liemens dalis ir kojos – testo atlikimas vertinamas neigiamai (14 pav.).



14 pav. Testas „DP“ <- pradinė padėtis, -> baigtinė padėtis

3. Testas: „Stovėseną ant vienos kojos“

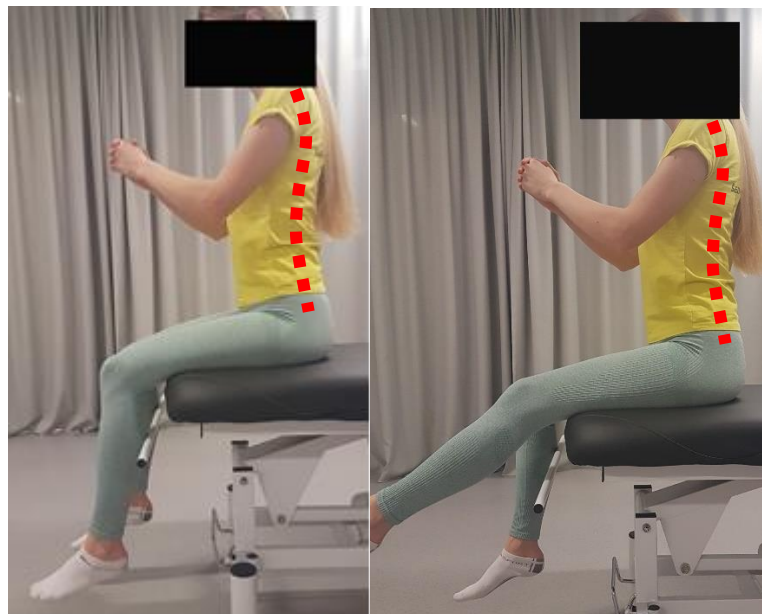
Tiriamąjo pradinė padėtis stovint. Stovi veidu į video kamerą. Pėdos suglaustos, rankos prie šonų, galva neutralioje padėtyje. Tiriamasis atkelia vieną koją nuo žemės ir grįžta į pradinę padėtį. Testas pakartojamas ir su kita koja. Testas atliekamas teisingai jei skirtumas tarp abiejų pusių ne didesnis kaip 2 cm (15 pav.).



15 pav. Testas „SVK“ <- pradinė padėtis, -> baigtinė padėtis

4. Testas: „Blauzdos tiesimas sėdint“

Tiriamąjo pradinė padėtis sėdint ant kušetės, šonu į video kamerą, kojos sulenktos per kelius 90°, rankos nuleistos šalia, galva neutralioje padėtyje. Tiriamasis atlieka blauzdos tiesimą, išlaikydamas surikiuota ir stabilų leimenį, dubens padėtis neutrali. Grįžtama į pradinę padėtį. Testas atliekamas teisingai jei išlaikoma neutrali juosmens – dubens sritys padėtis (16 pav.).



16 pav. Testas „BTS“ <- pradinė padėtis, -> baigtinė padėtis

5. Testas: „Padėtis keturpėsčia“

Tiriamąjo pradinė padėtis ant kušetės, sulenkus kojas per kelius ir klubo sąnarius 90°. Atlikimas: judesys pasvyrant viršugalvio kryptimi ir pernešant svorį ant rankų. Sustojama ir grįžtama

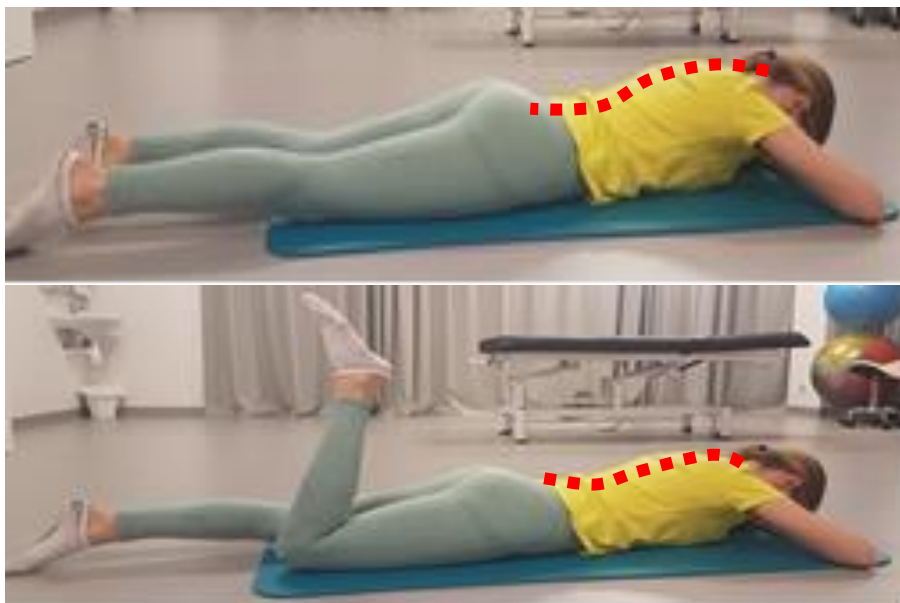
į pradinę padėtį. Toliau tiriamasis perneša svorį uodegikaulio kryptimi ant kojų. Sustojama ir grįžtama į pradinę padėtį. Testo atlikimo metu svarbu išlaikyti neutralią ir surikiuotą juosmens- dubens sritį. Testas atliekamas teisingai, jei juosmens – dubens sritis išlaikoma „neutralioje padėtyje“ (17 pav.).



17 pav. Testas „PK“ <- pradinė padėtis, -> baigtinės padėties

6. Testas: „Blauzdos lenkimas gulint“

Tiriamasis atsigula ant pilvo, rankos prie šonų, kojos atpalaiduotos, ištiestos. Tiriamasis atlieka blauzdos lenkimą, kurio metu svarbu išlaikyti nekintančią juosmens – dubens sritį. Grįžtama į pradinę padėtį. Testas atliekamas teisingai, jei išlaiko juosmens – dubens sritį neutralioje padėtyje (91) (18 pav.).



18 pav. Testas „BLG“ <- pradinė padėtis, -> baigtinė padėtis

2.4.7 Duomenų analizės metodai

Statistinė duomenų analizė atlikta naudojantis *SPSS 27.0.* programine įranga. Kadangi tiriamos imtys mažos, dviems nepriklausomoms imtims palyginti taikytas Mano-Vitnio-Vilkoksono kriterijus (U), priklausomoms – Vilkoksono kriterijus (Z), nominaliesiems duomenims – Fišerio kriterijus, ir χ^2 su Jeitso pataisa.

Kiekybiniai duomenys pateikiami kaip mediana (xme), minimali reikšmė (xmin), maksimali reikšmė (xmax) ir aritmetinis vidurkis (m) – $xme(xmin - xmax; m)$, o nominalieji duomenys – procentine išraiška.

Stebėti skirtumai ir priklausomybės tarp požymių statistiškai reikšmingais laikyti, kaip $p < 0,05$.

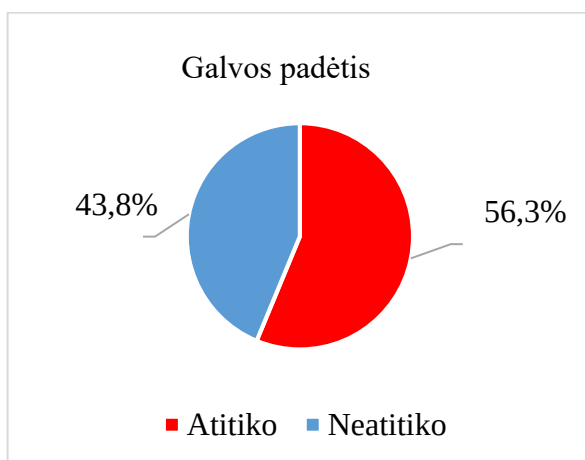
Kiekybinių duomenų grafiniam atvaizdavimui naudota *SPSS 27.0.* programine įranga, kiekybiniai duomenys vaizduojami stačiakampe diagrama.

3. REZULTATAI

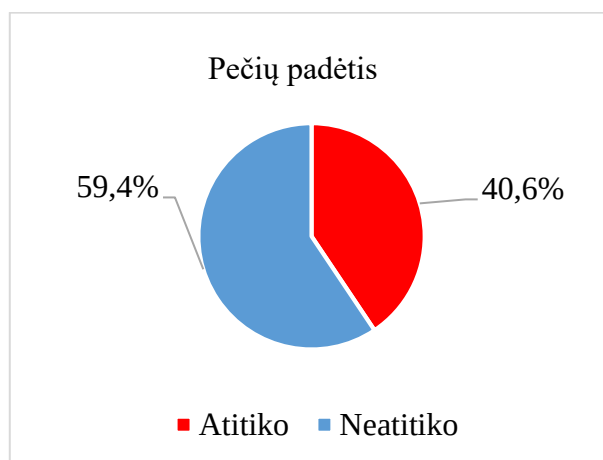
3.1 Laikysena sagitalioje ir frontaliaje plokštumoje

Jauno amžiaus asmenų laikysena vertinta frontaliaje ir sagitalioje plokštumose „Apecs“ mobiliąja programėle. Frontaliaje plokštumoje vertinta: galvos, pečių, klubų, kelių ir pėdų padėtis. Gauti rezultatai buvo lyginami pagal optimalios laikysenos normas. Devynioliktame – dvidešimtrečiame paveikslėliuose nurodytas procentinis tiriamųjų pasiskirstymas – atitiko normą arba jos neatitiko vertinant visus rodiklius frontaliaje plokštumoje.

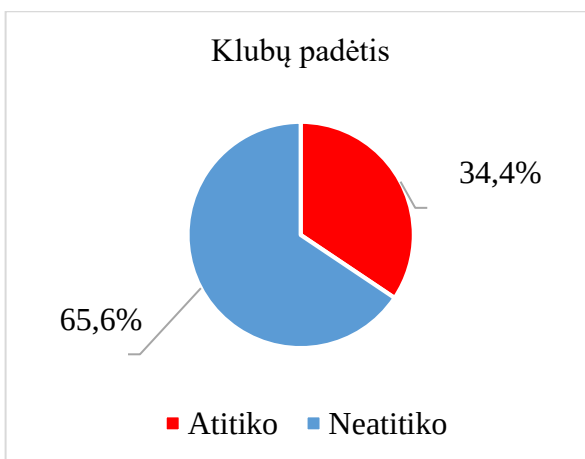
Sagitalioje plokštumoje vertintas asmenų pasvirimas į priekį (24 pav.).



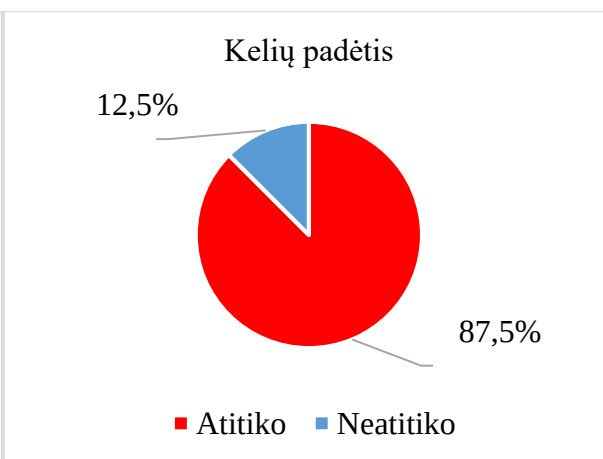
19 pav. tiriamųjų pasiskirstymas pagal galvos padėtį frontaliaje plokštumoje



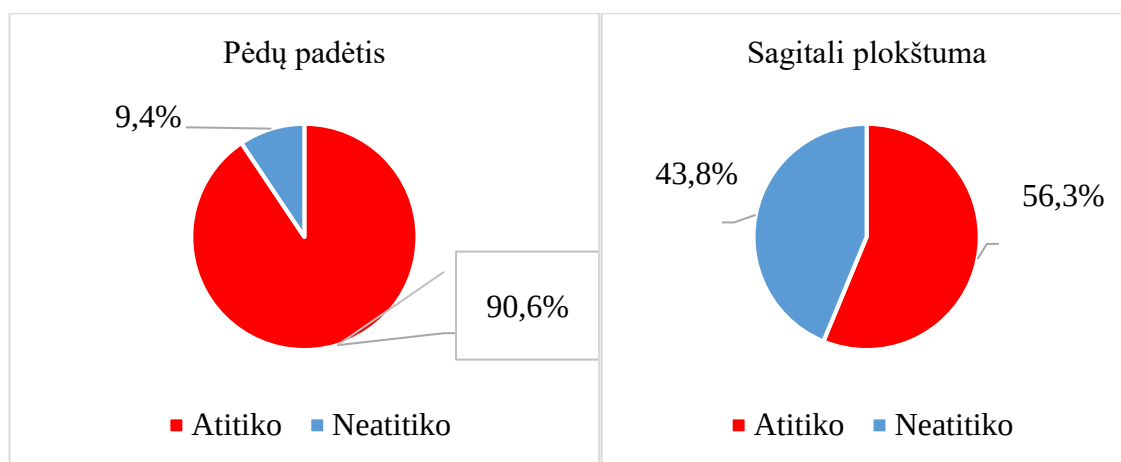
20 pav. tiriamųjų pasiskirstymas pagal pečių padėtį frontaliaje plokštumoje



21 pav. tiriamųjų pasiskirstymas pagal klubų padėtį frontaliaje plokštumoje



22 pav. tiriamųjų pasiskirstymas pagal kelių padėtį frontaliaje plokštumoje



23 pav. tiriamųjų pasiskirstymas pagal pėdų padėtį frontaliajoje plokštumoje

24 pav. tiriamųjų pasiskirstymas sagitalioje plokštumoje

3.2 Kvėpavimo sistemos funkciniai rodikliai

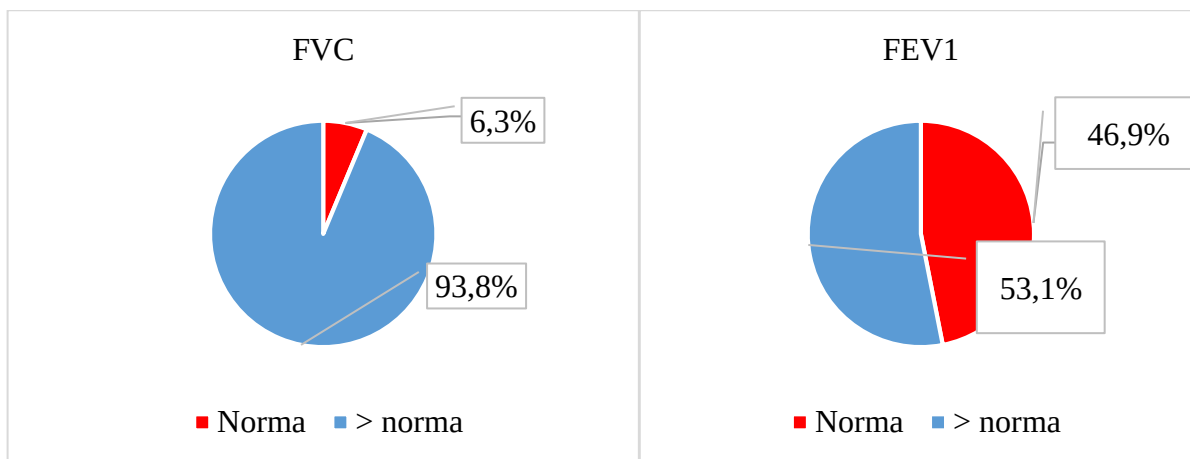
Ištyrus jauno amžiaus asmenų kvėpavimo funkcinius rodiklius: FVC, FEV1, FER ir PEF ir kvėpavimo sulaikymo mėginius – Štangės ir Henčo. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal spirometrijos rezultatus atitiko normą arba buvo geresni nei norma (24–28 pav.). Išanalizavus Henčo ir Štangės mėginių duomenis buvo nustatyta, kad daugelio tiriamųjų rezultatai atitiko normą arba buvo virš normos, ir tik maža tiriamųjų grupė atlikus Štangės mėginį buvo žemiau normos. Lentelėje nr 2. pateikiami kvėpavimo funkcinių rodiklių Mediana (min – max; aritmetinis vidurkis).

2 Lentelė. Kvėpavimo funkcinių rodiklių rezultatai

Kvėpavimo rodiklis	Rezultatai
PEF	223 (100-501; 236,47) l/min
FVC	3,8 (2,62–4,93; 3,83) l/s
FEV1	2,66 (1,43–3,20; 2,6) l/s
FER	67,86 (45–93; 69,3) %
Štangės mėginys	46,5 (29–72; 48) sek
Henčo mėginys	29 (19–41; 29,69) sek

*Mediana (min – max; aritmetinis vidurkis)

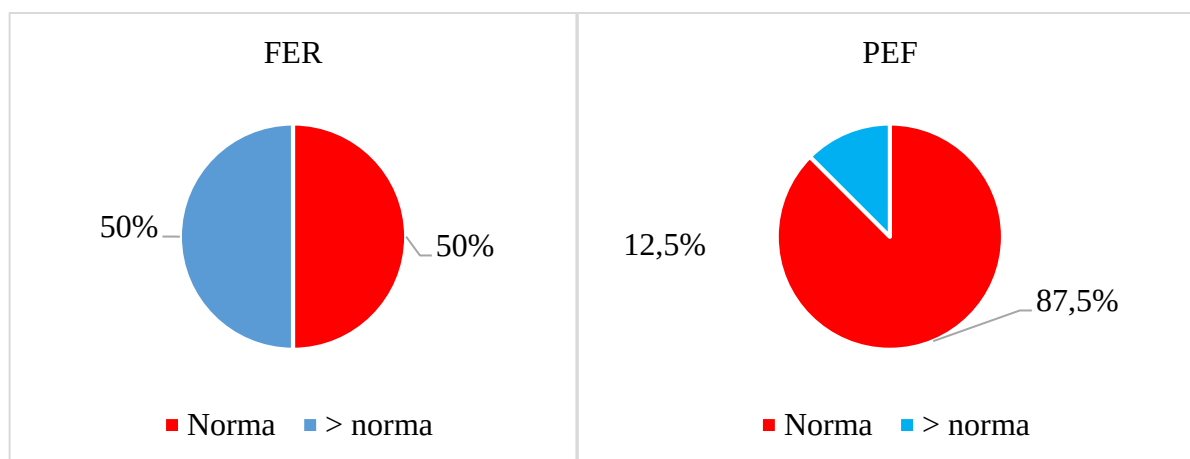
Ištyrus jauno amžiaus asmenų forsuoatą gyvybinę plaučių talpą (FVC) radome, kad 6,3% tiriamųjų atitiko normą, o didžiosios dalies (93,8%) rezultatai buvo didesni nei norma (25 pav.). Ištyrus forsuito iškvėpimo tūrį per pirmąją sekundę (FEV1) radome, kad 53,1% tiriamųjų atitiko normą, o šiek tiek mažesnė nei pusė tiriamųjų (46, 9%) rezultatai buvo didesni nei norma (26 pav.).



25 pav. tiriamųjų pasiskirstymas pagal FVC rodiklį

26 pav. tiriamųjų pasiskirstymas pagal FEV1 rodiklį

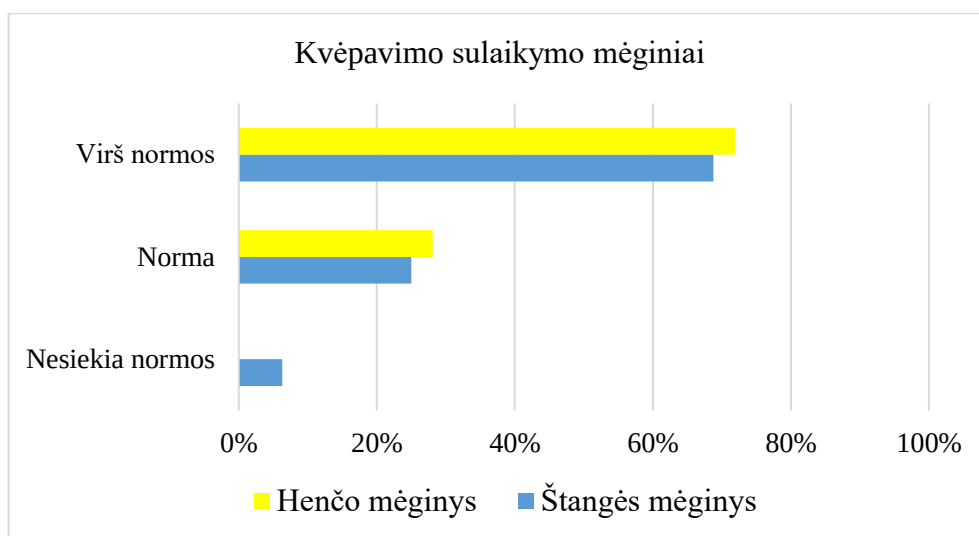
Ištyrus jauno amžiaus asmenų FER rodiklį ($FEV1/FVC \times 100$) radome, kad pusė 50% tiriamųjų atitiko normą ir lygiai tiek pat (50%) rezultatai buvo didesni nei norma (27 pav.). Didžiausio iškvėpimo srovės greičio (PEF) rezultatai: 87,5% tiriamųjų atitiko normą, o mažesnė dalis tiriamųjų (12,5%) rezultatai buvo didesni nei norma (28 pav.).



27 pav. tiriamųjų pasiskirstymas pagal FER rodiklį

28 pav. tiriamųjų pasiskirstymas pagal PEF rodiklį

Išanalizavus jauno amžiaus asmenų sugebėjimą sulaikyti orą po įkvėpimo (Štangės mėginys) radome, kad 25% tiriamųjų rezultatai atitiko normą, mažesnės dalies tiriamųjų (6,3%) rezultatai nesiekė normos ir likusiųjų tiriamųjų rezultatai buvo didesni nei norma (68,8%). Ištyrus sugebėjimą sulaikyti orą po iškvėpimo (Henčo mėginys) radome, kad 28,1% tiriamųjų atitiko normą, o didžioji dalis tiriamųjų rezultatai buvo virš normos (71,9%) (29 pav.)

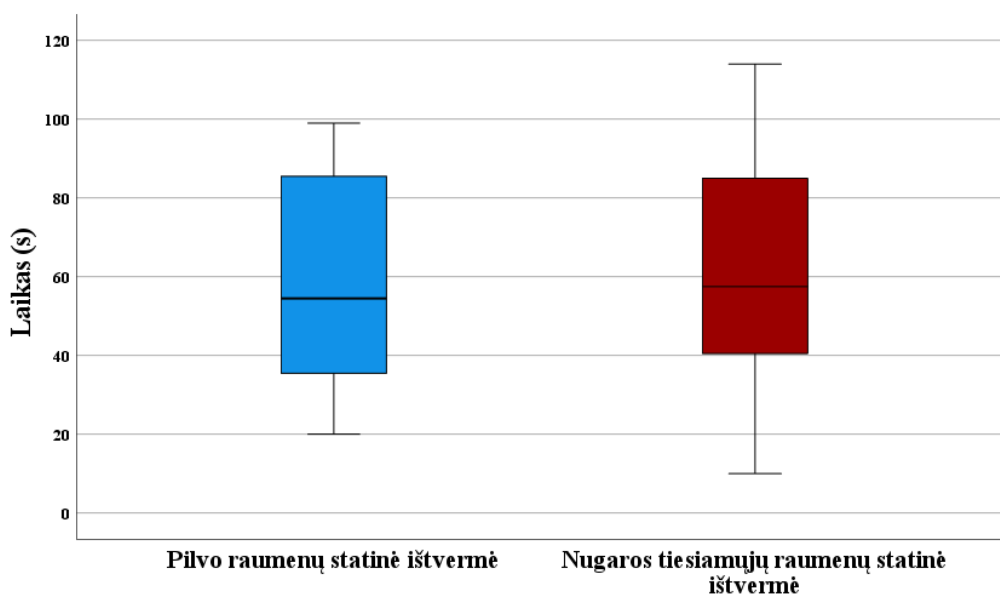


29 pav. Štangės (kairėje) ir Henčo mėginių (dešinėje)

3.3 Liemens jėgos statinė ištvermė ir liemens stabilumas

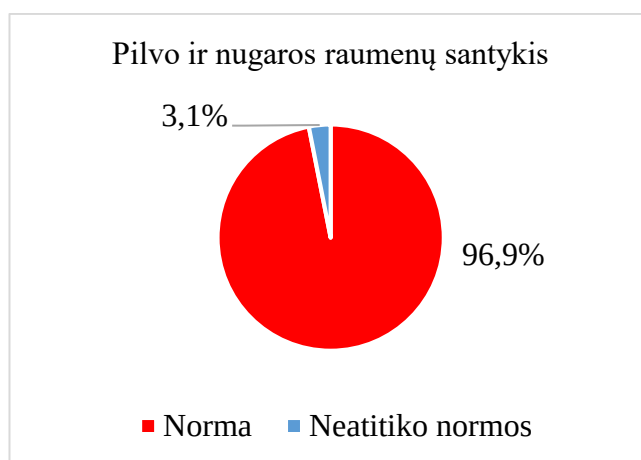
3.3.1 Pilvo ir nugaros tiesiamųjų raumenų statinės ištvermės vertinimas

Tyrėme jauno amžiaus asmenų liemens raumenų ištvermę. Pilvo raumenų statinės ištvermės mediana buvo 54,5 (20–99; 58,53) sekundės, o nugaros tiesiamųjų raumenų mediana buvo 57,5 (10–114; 62,56) sekundės (30 pav.).



30 pav. Pilvo ir nugaros tiesiamųjų raumenų statinės ištvermės vertinimo rezultatai

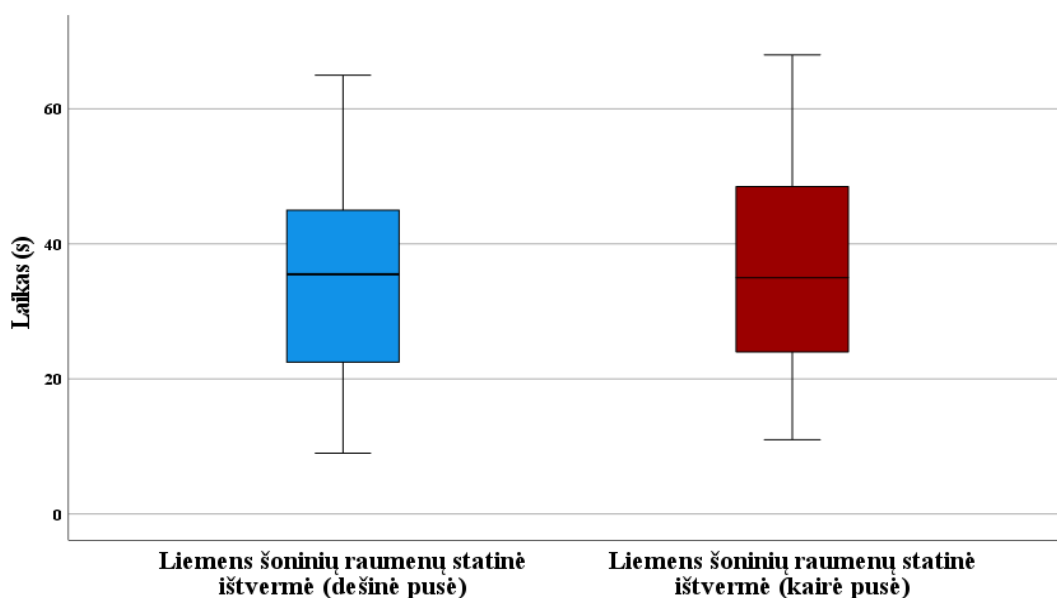
Ištirus jauno amžiaus asmenų pilvo raumenų, nugaros tiesiamųjų raumenų ištvermę ir apskaičiavus jų tarpusavio santykį, radome, kad beveik visų tiriamųjų pilvo ir nugaros tiesiamųjų raumenų statinės ištvermės santykis atitiko normą, o tik maža dalis neatitiko (31 pav.).



31 pav. Pilvo ir nugaros tiesiamųjų raumenų statinės raumenų ištvermės santykio rezultatai

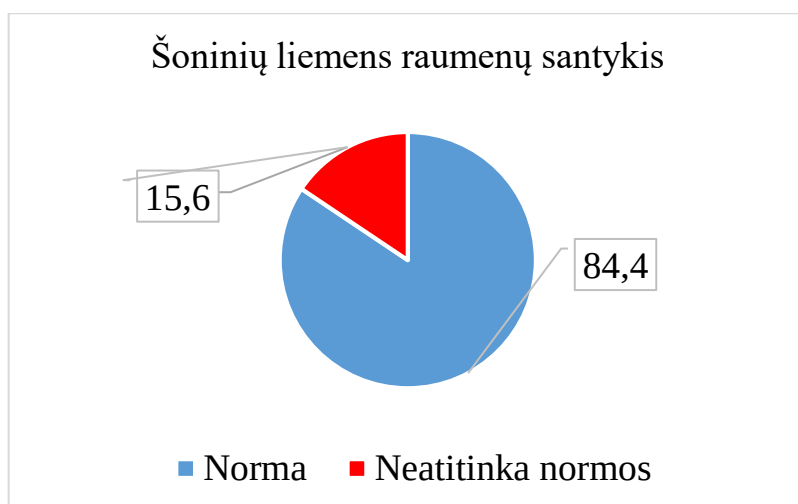
3.3.2 Šoninių liemens raumenų statinės jėgos ištvermės vertinimas

Ištirus jauno amžiaus asmenų šoninių liemens raumenų statinę jėgos ištvermę, dešinės pusės mediana buvo 35,5 (9–65;36) sekundės, o kairės 35 (11–68; 35,59) sekundės (32 pav.).



32 pav. Tiriamųjų šoninių liemens raumenų vertinimo rezultatai

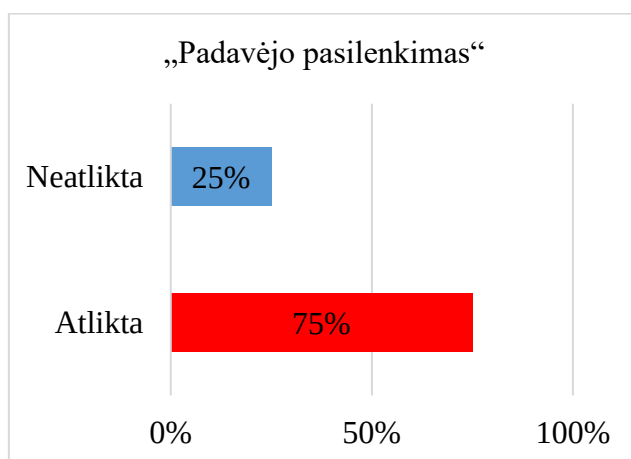
Ištirus jauno amžiaus asmenų šoninių (kairės ir dešinės pusių) liemens raumenų statinę jėgos ištvermę ir apskaičiavus jų tarpusavio santykį, radome, kad didžioji dalis tiriamųjų atitiko normą, o likusieji neatitiko normos (33 pav.).



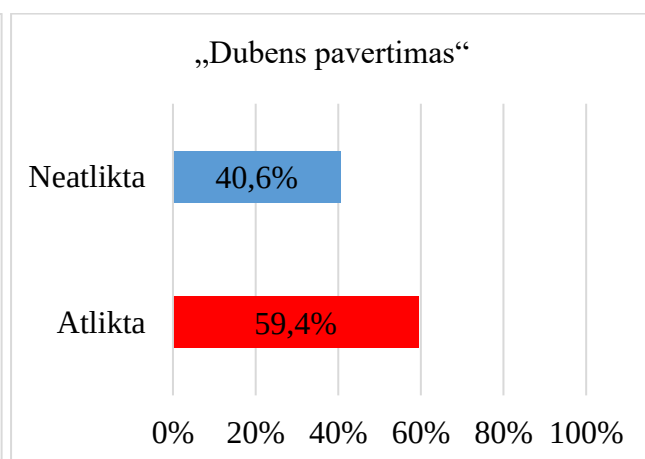
33 pav. Šoninių liemens raumenų santykio rezultatai

3.3.3 Juosmens – dubens stabilumo vertinimas

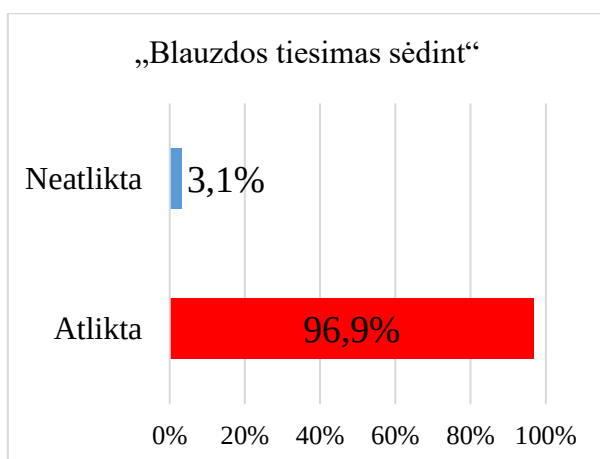
Vertinome liemens stabilumą juosmens – dubens srities judesių valdymo įvertinimo testais. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal „Atlikta“ ir „Neatlikta“ procentine išraiška pateikiamas toliau esančiuose pasveikslėliuose (nuo 34 iki 38). Vienintelį testą „Blauzdos lenkimas gulint“ visi tiriamieji atliko.



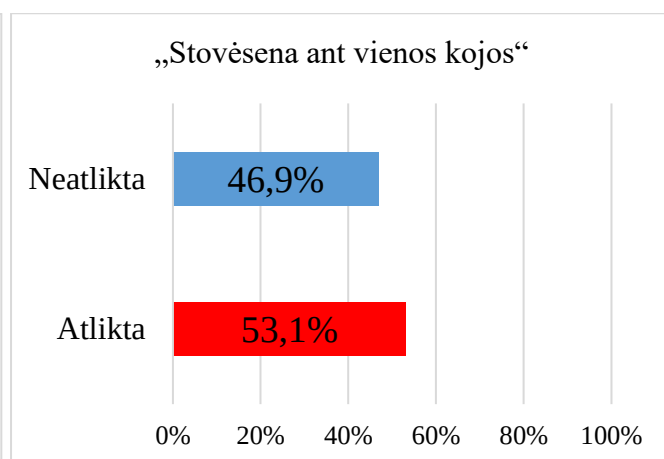
34 pav. Testo „Padavėjo pasilenkimas“ rezultatai



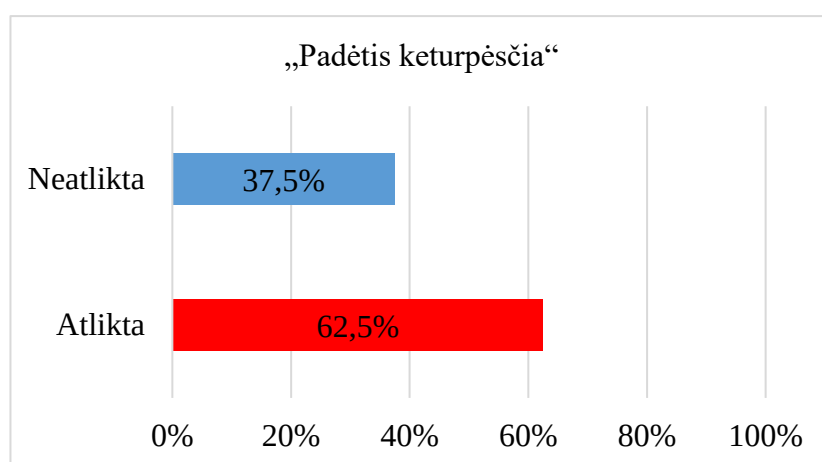
35 pav. Testo „Dubens pavertimas“ dešinėje rezultatai



36 pav. Testo „Blauzdos tiesimas sėdint“ rezultatai



37 pav. Testo „Stovėsena ant vienos kojos“ dešinėje rezultatai



38 pav. Testo „Padėtis keturpėsčia“ rezultatai

3.4 Laikysenos, kvėpavimo sistemos funkcinio rodiklio, juosmens – liemens stabilumo ir liemens raumenų statinės jėgos ištvermės sąsajos

3.4.1 Tiriamųjų laikysenos įvertinimas frontaliajoje ir sagitalioje plokštumose ir palyginimas tarp grupių

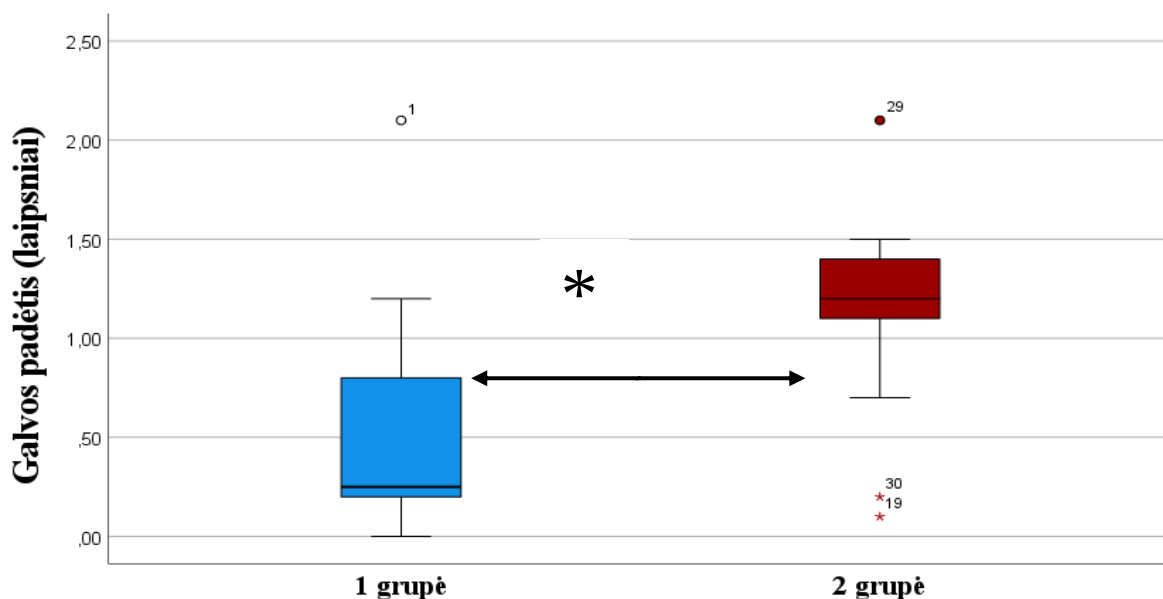
Jauno amžiaus asmenų laikysena vertinta frontaliajoje ir sagitalioje plokštumose „Apecc“ programėle. Išanalizavus ir palyginus duomenis tarp pirmos ir antros grupės, statistiškai reikšmingo skirtumų nerasta, kai buvo vertinta klubų padėtis ir pėdų padėtis frontaliajoje plokštumoje (3 lentelė).

3 Lentelė. Laikysenos vertinimo rezultatai frontaliajoje plokštumoje

Padėtis	Bendrai n=32	1 grupė n=14	2 grupė n=18	Statistinis kriterijus
Klubų	1,9 (0,2–3,1; 1,69) laipsniai	1,2 (0,2–2,4; 1,28) laipsniai	2,5 (0,4–3,1; 2,21) laipsniai	U= 49; p=0,063
Pėdų	0,15 (0–1,1; 0,27) laipsniai	0,1 (0–1,1; 0,2) laipsniai	0,25 (0,1–1,1; 0,35) laipsniai	U=81,5; p= 0,076

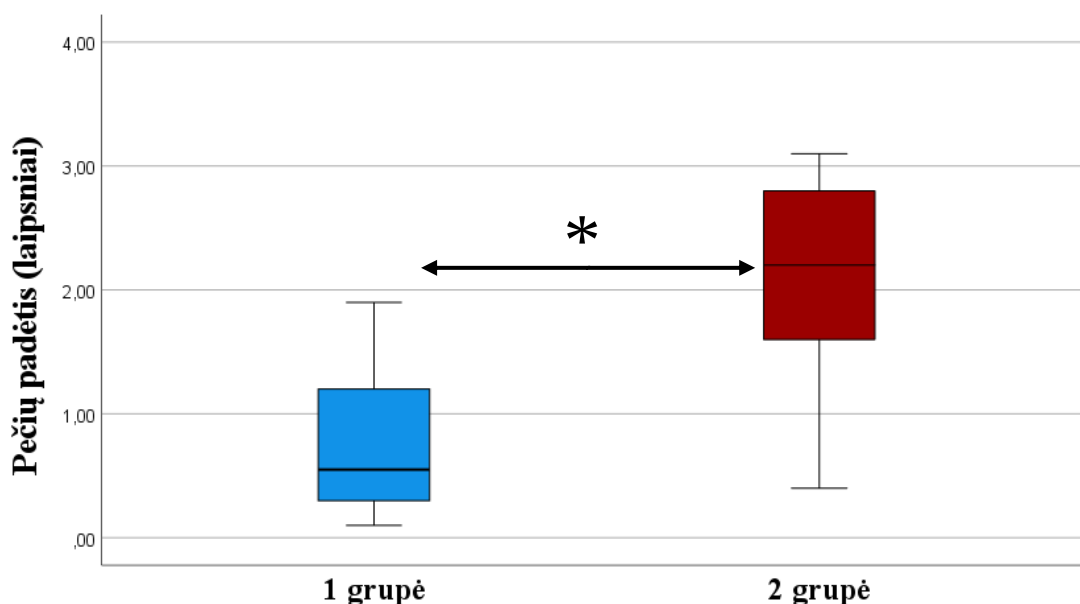
*Mediana (min – max; aritmetinis vidurkis)

Vertinant galvos padėtį, 1-oje grupėje 0,25 (0–2,1; 0,49) laipsniai, 2-oje 1,2 (0,1–2,1; 1,12) laipsniai. Tarp grupių gautas statistiškai reikšmingas skirtumas ($U = 47$; $p = 0,003$), (39 pav.).



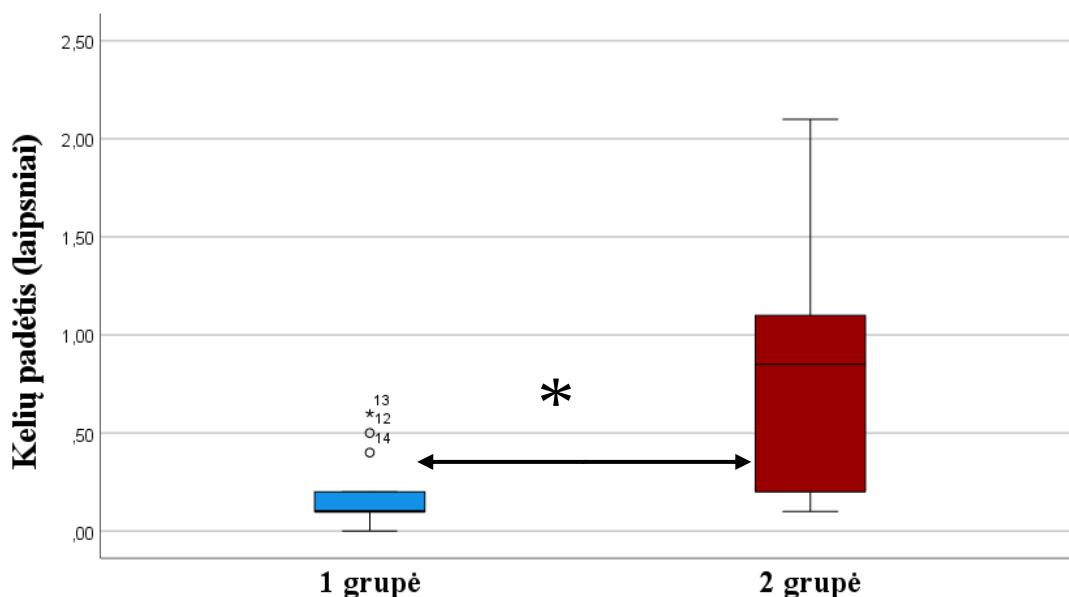
39 pav. Galvos padėties frontaliajoje plokštumoje įvertinimo rezultatai tarp pirmos ir antros grupių
*- $p < 0,05$, lyginant skirstinius

Atlikus pečių padėties vertinimą frontaliajoje plokštumoje gauta 1-oje grupėje 0,55 (0,1–1,9; 0,75) laipsniai, 2-oje 2,2 (0,4–3,1; 2,1) laipsniai. Įvertinimus pečių padėties rezultatų lyginima tarp pirmos ir antros grupių rastas statistiškai reikšmingas skirtumas ($U = 23,5$; $p < 0,001$) (40 pav.).



40 pav. Pėčių padėties frontaliajoje plokštumoje įvertinimo rezultatai tarp grupių
*- $p < 0,05$, lyginant skirstinius

Vertinant kelių padėtį, 1-oje grupėje 0,1 (0 – 0,6; 0,17) laipsniai, 2 – oje 0,85 (0,1 – 2,1; 0,79) laipsniai. Tarp grupių rastas statistiškai reikšmingas skirtumas ($U=33,5$; $p<0,001$), (41 pav.).



41 pav. Kelių padėties frontaliajoje plokštumoje įvertinimo rezultatai tarp grupių
*- $p<0,05$, lyginant skirstinius

3.4.2 Jauno amžiaus asmenų kvėpavimo funkcinių rodiklių vertinimas tarp grupių naudojant spirometriją, Henčo ir Štangės mėginys

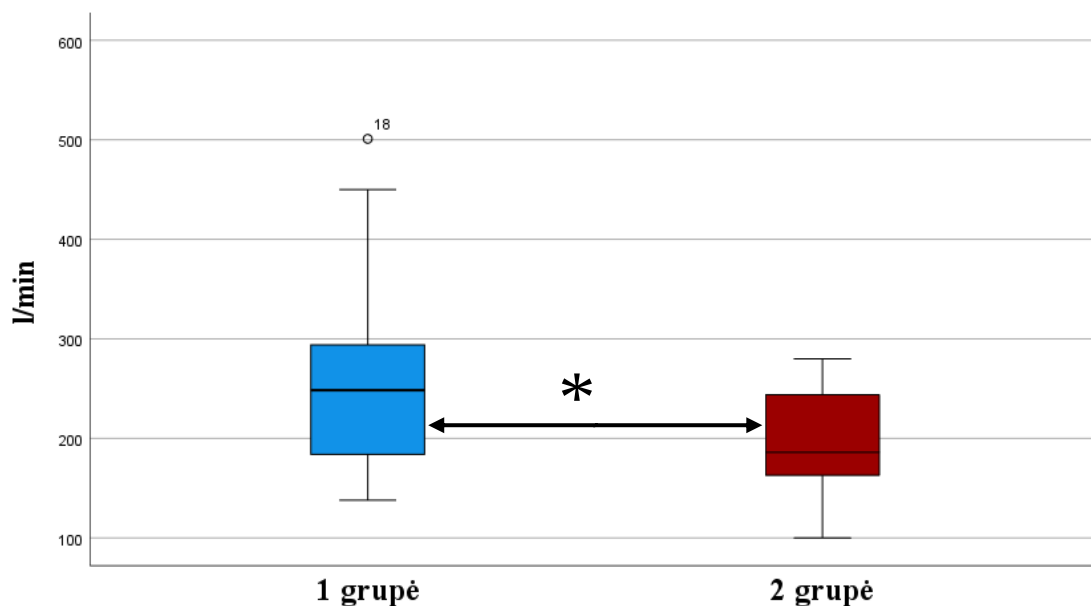
Įvertinus jauno amžiaus asmenų kvėpavimo funkcinius rodiklius ir palyginus tarp grupių, rastas tik vienas statistiškai reikšmingas skirtumas PEF rodiklio rezultatuose, tarp kitų rodiklių tarp grupių skirtumo nebuvo (4 lent.).

4 Lentelė. Kvėpavimo funkcinių rodiklių rezultatai

	1 grupė	2 grupė	Statistinis kriterijus
FVC	3,71 (3,04–4,91; 3,83)	3,94 (2,62–4,93; 3,84)	$U=118$; $p=0,761$
FEV1	2,64 (2,13–3,2; 2,63)	2,69 (1,43–3,15; 2,58)	$U=124$; $p=0,939$
FER	71,88 (5–87; 69,94)	64,57 (45–93; 68,48)	$U=123$; $p=0,909$
Štangės mėginys	47,5 (29–69; 49,67)	42,5 (32–72; 45,86)	$U=100$; $p=0,323$
Henčo mėginys	27,5 (19–41; 28,78)	30,5 (23–41; 30,86)	$U=98,5$; $p=0,301$

* Mediana (min – max; aritmetinis vidurkis)

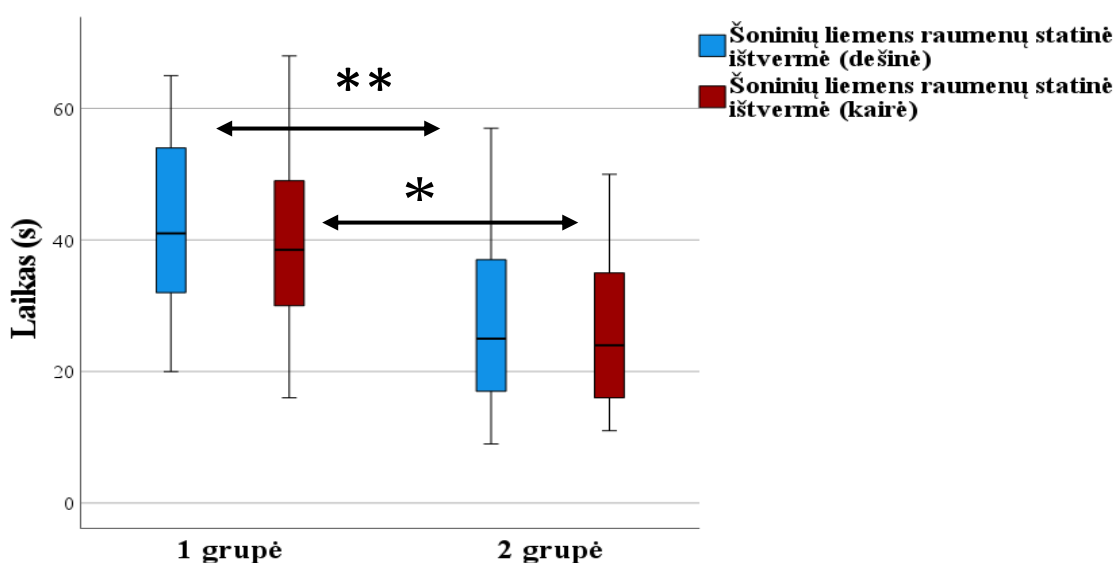
Įvertinus PEF rodiklį, 1-oje grupėje 248,5 (138–501; 267,17) litrai, 2-oje 186 (100–280; 197) litrai. Tarp grupių rastas statistiškai reikšmingas skirtumas ($U=74$; $p=0,048$), (42 pav.).



42 pav. Kvėpavimo funkcinio rodiklio PEF rezultatai tarp grupių
*- $p < 0,05$, lyginant skirstinius

3.4.3 Šoninių liemens raumenų statinės jėgos ištvermės vertinimas tarp grupių

Tiriamųjų šoninių liemens raumenų statinė ištvermė buvo vertinta sekundėmis. Lyginant dešinės pusės šoninių liemens raumenų statinę ištvermę pirmoje grupėje 41 (20–65; 42,22) sekundės, antroje – 25 (9–57; 28) sekundės, rastas statistiškai reikšmingas skirtumas ($U=64$; $p=0,018$). Įvertinus, 1-osios 38,5 (16–68; 41,67) sekundės, ir 2-osios 24 (11–50; 27,79) sekundės, grupių kairiąsias puses – rastas statistiškai reikšmingas skirtumas ($U=59,5$; $p=0,011$). (43 pav.).

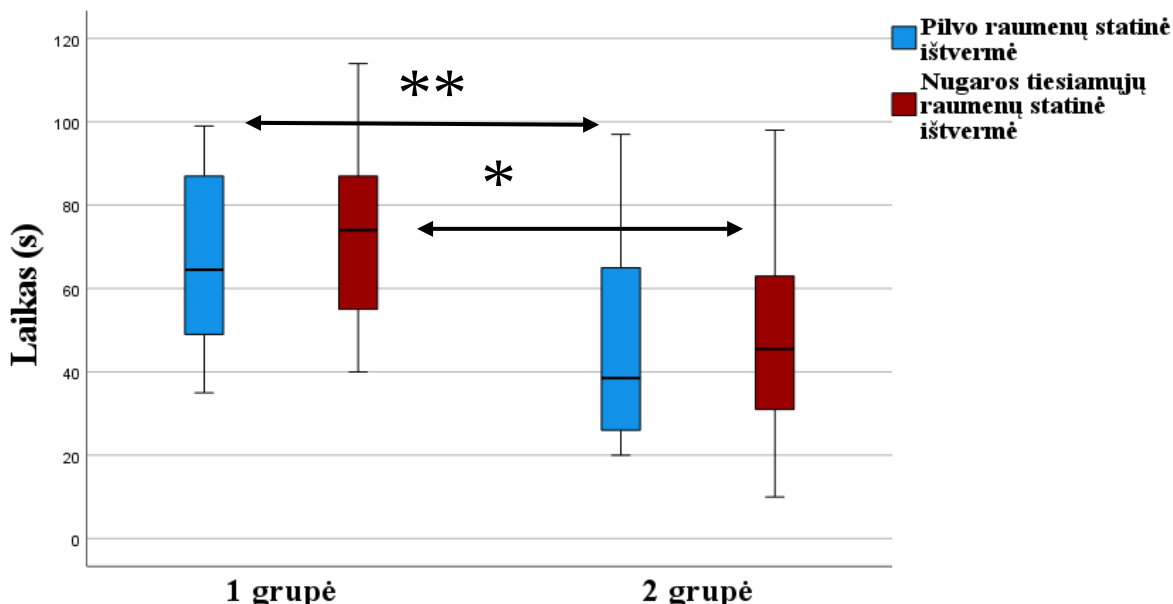


43 pav. Šoninių liemens raumenų vertinimo rezultatai tarp grupių
*- $p < 0,05$, lyginant abiejų grupių dešinės pusės šoninių liemens raumenų statinę ištvermę;
**- $p < 0,05$, lyginant abiejų grupių kairės pusės šoninių liemens raumenų statinę ištvermę

Įvertinus santykį tarp liemens ir nugaros tiesiamųjų raumenų ir palyginus jį tarp grupių, nerastas statistiškai reikšmingas skirtumas ($U=84,5$; $p=0,114$). Įvertinus šoninių liemens raumenų statinę ištvermę grupėse, statistiškai reikšmingumo skirtumo neradome: 1-oje grupėje ($Z= -0,568$; $p=0,57$), 2-oje ($Z= -0,126$; $p=0,900$).

3.4.4 Pilvo ir nugaros tiesiamųjų raumenų statinės ištvermės vertinimas tarp grupių

Lyginant, pirmosios 64,5 (35–99; 66,44) sekundės ir antrosios 38,5 (20–97; 48,36) sekundės, grupių pilvo raumenų statinę ištvermę rastas statistiškai reikšmingas skirtumas ($U=71$; $p=0,037$). Įvertinus nugaros tiesiamųjų raumenų statinę ištvermę 1-oje grupėje 74 (40–114; 72,17) sekundės ir 2-oje grupėje 45,5 (10–98; 50,21) sekundės, rastas statistiškai reikšmingas skirtumas ($U=62$; $p=0,014$). (44 pav.)



44 pav. Pilvo ir nugaros tiesiamųjų raumenų vertinimo rezultatai tarp grupių

*- $p<0,05$, lyginant abiejų grupių pilvo raumenų statinę ištvermę;

** - $p<0,05$, lyginant abiejų grupių nugaros tiesiamųjų raumenų statinę ištvermę.

Įvertinus santykį tarp pilvo ir nugaros tiesiamųjų raumenų ir palyginus jį tarp grupių, nerastas statistiškai reikšmingas skirtumas ($U=84$; $p= 0,109$).

3.4.5 Juosmens – dubens stabilumo vertinimas tarp grupių

Vertinant liemens stabilumą juosmens – dubens srities judesių valdymo įvertinimo testais, tarp grupių nerastas statistiškai reikšmingas skirtumas. Paveikslėliuose (45 ir 46) tiriamųjų pasiskirstymas pagal „atlikta“ ir „neatlikta“.

„Padavėjo pasilenkimas“ testą 1 grupėje atliko 83,3%, neatliko 16,7 % , 2 grupėje atliko 64,3%, neatliko 35,7%, ($F=1,524$; $p=0,252$);

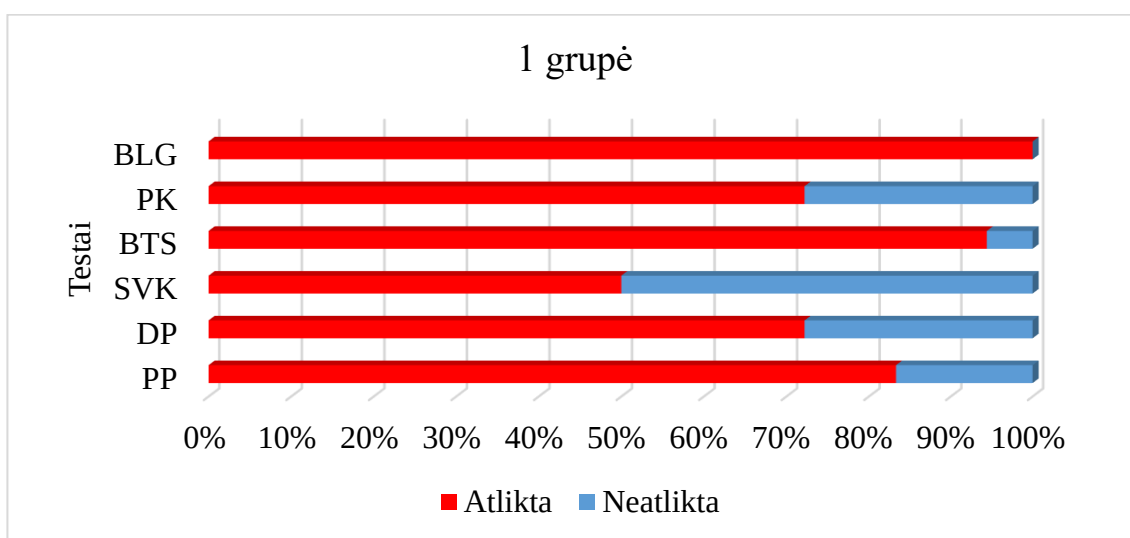
„Dubens pavertimas“ testą 1 grupėje atliko 72,2%, neatliko 27,8%, 2 grupėje atliko 42,9%, neatliko 57,1% ($F=2,815$; $p=0,149$);

„Stovėsena ant vienos kojos“ testą 1 grupėje atliko 50%, neatliko 50%, 2 grupėje atliko 57,1%, neatliko 42,9%, ($F=0,161$; $p=0,735$);

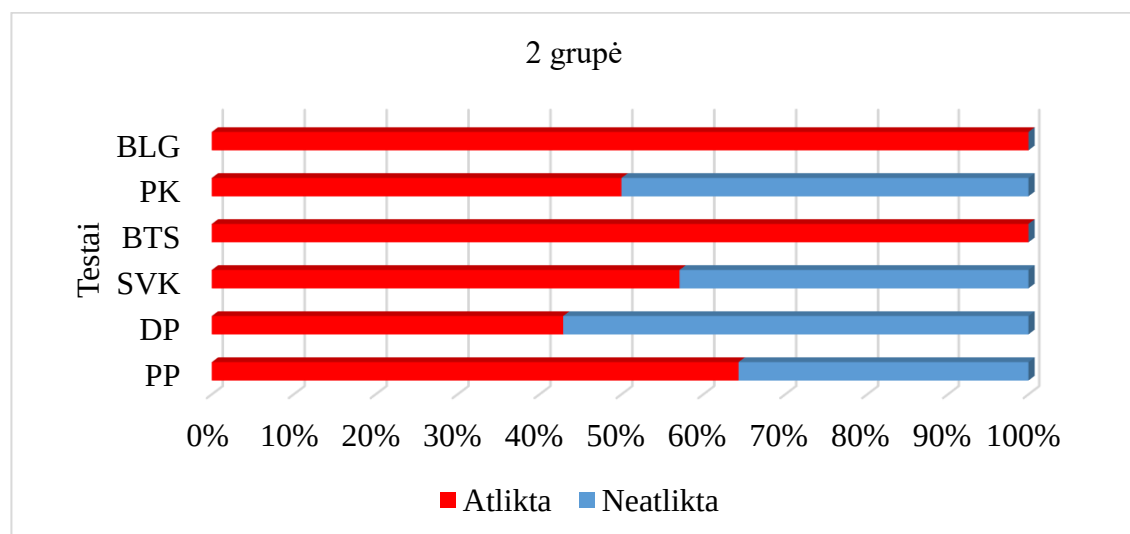
„Blauzdos tiesimas sedint“ testą 1 grupėje atliko 94,4%, neatliko 5,6%, 2 grupėje atliko visi tiriamieji, ($F=0,803$; $p=1,000$);

„Padėtis keturpėsčia“ testą 1 grupėje atliko 72,2%, neatliko 27,8 %, 2 grupėje atliko 50%, neatliko 50%, ($F=1,659$, $p=0,277$)

„Blauzdos lenkimas gulint“ testą tiek pirmoje, tiek antroje grupėje visi tiriamieji atliko.



45 pav. Juosmens – dubens srities judesių valdymo testų rezultatai 1 – oje grupėje



46 pav. Juosmens – dubens srities judesių valdymo testų rezultatai 2 – oje grupėje

4. REZULTATŲ APTARIMAS

Šis tyrimas buvo skirtas įvertinti jauno amžiaus asmenų laikyseną frontaliajoje bei sagitalioje plokštumose, kvėpavimo funkcinius rodiklius, liemens statinės jėgos ištvermę, juosmens – dubens stabilumą, bei išanalizuoti ar šie kintamieji tarpusavyje susiję. Mūsų tyrime dalyvavo jauno amžiaus asmenys, kurie buvo vidutinio fizinio aktyvumo, neturėjo diagnozuotų kvėpavimo sistemos ligų; nejauchiantys ūmių nugaros ar sąnarių skausmų; neturintys skoliozės.

Vis dar mažai tyrimų, kaip padidėjęs sėslus gyvenimas ir dėl jo sukelti apribojimai paveikė jauno amžiaus asmenų griaučių – raumenų sistemą. 2020 metais Silva ir kt. (2021) apklausė 43,062 tiriamuosius apie nugaros juosmeninės dalies skausmą, 44% iš atsakiusių pradėjo jausti skausmą pandemijos metu. Svarbu, kad šio tyrimo jauniausioje respondentų grupėje nuo 18 iki 39 metų, skausmą jaučia daugiau žmonių, nei kitose grupėse. Taip pat, šioje grupėje daugiausia tyrimųjų, kurie dirbo iš namų (2). Shaghayegh ir kt. (2017) atliktame tyrime buvo vertinamas kraniovertebralinis kampas galvos padėties sagitalioje plokštumoje stovint ir sėdint. Mokslininkai lygino dvi grupes (tiriamuosius su PGP ir tiriamuosius su neutralia galvos padėtimi) pagal kraniovertebralinį kampą ir rado statistiškai reikšmingas skirtumas tarp grupių (13).

Lee ir kt. (2017) tyrime buvo pastebėtos statistiškai reikšmingos sąajos tarp netaisyklingo sėdėjimo (prie kompiuterio, ar televizoriaus) ir trapečinio raumens skersinės ir kylančiosios dalių padidėjusio aktyvumo (92). Özyürek ir kt. (2018) atliktame tyrime rastas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp šoninių liemens raumenų statinės jėgos ištvermės ir laikysenos indekso balu (10). Koseki ir kt. (2019) atliktas tyrimas parodė, kad sėdėjimas su pasvirusia galva į priekį sąlygoja viršutinės krūtinės ląstos dalies poslinkis į priekį, o apatinės krūtinės ląstos dalies didesnį poslinkį į priekį ir į vidų, lyginant sėdėjimą, kai galva neutralioje pozicijoje (59). Toprak ir kt. atliktame tyrime buvo statistiškai reikšmingas skirtumas tarp laikysenos, krūtinės ląstos ir juosmens linkių, dinaminio stabilumo indekso, liemens raumenų statinės jėgos ištvermės (14). Šiame tyrime vertinant laikyseną frontaliajoje plokštumoje taip pat, nustatyta statistiškai reikšmingi skirtumai tarp grupių (1- oji, kurios kūno pasvirimas į priekį mažesnis, o 2 – osios didesnis) galvos, pečių, kelių padėčių.

Mokslininkai nagrinėja, kaip laikysena, jos pokyčiai sąlygoja kvėpavimo funkcinius rodiklius. Koseki ir kt. (2019) atliktas tyrimas, kuriame rastas ryšys tarp priekinės galvos padėties ir sumažėjusių VC, FVC ir FEV1 rodiklių lyginant su neutralią galvos padėtį turinčiais asmenimis (59, 93). Albarrati ir kt. atliko tyrimą, kuriame nagrinėjo sėdimos padėties (sėdint išsitiesus ir sėdint susikūprinus) ryšį su PEF, FVC, FEV1 ir FEV1/FVC rodikliais. Rastas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp sėdimos padėties susikūprinus ir FEV1 rodiklio sumažėjimo (60). Jintae ir kt. atliktas tyrimas parodė, PGP ryšį su sumažėjusiais FVC ir FEV1 rodikliais. Taip pat, buvo sumažėję galvos sukamojo ir didžiojo krūtinės raumenų aktyvumas lyginant su kontrolinės grupės (94). Bradley ir kt.

atliktame tyrime nagrinėjo, kaip kvėpavimo modelio sutrikimai sąlygoja funkcinis judesius ir nustatė, kad kuo prastesnis kvėpavimo modelis, tuo prastesnis funkcinis judesių skalės rezultatas (51). Šiame tyrime nagrinėjome FVC, FEV1, FER, PEF kvėpavimo funkcinis rodiklius. PEF rodiklio rezultatai parodė statistiškai reikšmingą skirtumą tarp grupių, likę rodikliai tarp grupių nesiskyrė. Taip pat, tyrėme tiriamųjų kvėpavimo sulaikymo mėginius, tačiau skirtumo tarp grupių nebuvo.

Mokslininkai nagrinėja, kokią įtaką turi liemens raumenys ir jų ištvermė mūsų laikysenai, taip pat ir kvėpavimo funkcijai. Szczygiel ir kt. (2017) atlikto tyrimą, kuriame tiriamųjų laikyseną vertino frontaliaje ir sagitalioje plokštumose (matuodami galvos, dubens ir pėdų padėtį). Krūtinės ląstos judesius vertino pletismografijos metodu. Po taikytos 4 sav. giliųjų liemens raumenų stirpinimo programos, rezultatai teigė, kad pagerėjo laikysena sagitalioje plokštumoje ir padidėjo krūtinės ląstos judesys (26). Özyürek ir kt. (2018) atliktas tyrimas, kuriame tirta 42 jauno amžiaus asmenų laikysena frontaliaje ir sagitalioje plokštumose (matuodami galvos, pečių, dubens, kelių ir pėdų padėtį). Liemens raumenų ištvermei ištirti pasirinkti McGill'o testai: pilvo, šoninių liemens ir nugaros tiesiamųjų raumenų ištvermės testai. Gauti rezultatai parodė, kad yra stipri sąsaja tarp šoninių liemens raumenų ištvermės ir laikysenos sagitalioje plokštumoje (10). Mūsų tyrime tirta pilvo, šoninių liemens ir nugaros tiesiamųjų raumenų statinė ištvermė. Statistiškai reikšmingi skirtumai tarp rasti tarp pilvo ir nugaros tiesiamųjų raumenų ir šoninių liemens raumenų (kairės ir dešinės pusės) statinės ištvermės ir laikysenos vertinimo sagitalioje plokštumoje. Tačiau, sąsajų su kvėpavimo funkciniais rodikliais neradome.

Mokslinėje literatūroje, kurioje nagrinėjama juosmens – dubens stabilumas, dažniausiai bandoma rasti sąsajų tarp juosmens – dubens stabilumo ir laikysenos sagitalioje ar frontaliaje plokštumose, liemens raumenų ištvermės, apatinių ir virštinių galūnių judesių. Koumantakis ir kt. (2021) atliktame tyrime nagrinėjo juosmens – dubens stabilumo sąsajas su liemens raumenų ištverme, rado, kad pilvo raumenų ištvermė stipriai koreliuoja su juosmens – liemens stabilumu (71). Loumajoki ir kt. (2010) atliktas tyrimas, kuriame vienas iš tyrimo metodų - juosmens – dubens srities judesių valdymo įvertinimo testai, kuriuos panaudojome ir mes. Tyrimo tirti 38 asmenys besiskundžiantys apatinės nugaros dalies skausmu, tiriamieji buvo apmokyti šešių pagrindinių testų (pratimų). Rezultatai parodė sumažėjusį nugaros skausmą (91). Daug mokslininkų tyrinėja kaip juosmens – dubens stabilumas susijęs su laikysena. Mūsų tyrime pasirinktas metodas: juosmens – dubens srities judesių valdymo įvertinimo testai, tačiau dėl jų gan didelio subjektyvumo neradome konkrečių sąsajų nei su laikysena frontaliaje ar sagitalioje plokštumose, nei su kvėpavimo funkciniais rodikliais.

Vienas didžiausių tyrimo apribojimų – neradome mokslinių publikacijų, kuriose būtų nagrinėjama laikysena tokiu pačiu metodu kaip mūsų. Tyrimo dalyvavo mažai tiriamųjų, dėl šios

priežasties negalime gautų statistiškai reikšmingai skirtumų pritaikyti visai populiacijai. Taip pat, didelis apribojimas pačios programėlės tikslumas, kurioje reikėjo sudėti taisyklingai žymeklius.

IŠVADOS

1. Įvertinus tiriamųjų laikyseną frontaliajoje plokštumoje nustatyta, kad pusės jauno amžiaus asmenų galvos, pečių, klubų padėtis neatitinka normos, tuo tarpu daugumos tiriamųjų kelių ir pėdų padėtis buvo normali. Beveik pusei tiriamųjų stebimas kūno pasvirimas pirmyn sagitalioje plokštumoje.
2. Tiriamųjų kvėpavimo funkciniai rodikliai pagal amžių atitiko normas.
3. Jauno amžiaus asmenų pilvo ir nugaros tiesiamųjų raumenų statinė ištvermė nepakankama, nors jų tarpusavio santykis atitiko normas. Įvertinus šoninių raumenų statinę ištvermę gauta, jog kairės ir dešinės kūno pusės raumenų statinė ištvermė nepakankama, tačiau tarpusavio santykis atitiko normas. Dauguma tiriamųjų pasižymi geru juosmens – dubens stabilumu. Mažesnis juosmens – dubens stabilumas stebimas atliekant užduotis ant vienos kojos.
4. Didesnį kūno pasvirimą turinčių jauno amžiaus asmenų laikysena frontaliajoje plokštumoje, pilvo, nugaros tiesiamųjų ir šoninių liemens raumenų ištvermė buvo prastesnė nei tiriamųjų, kurių kūno pasvirimas buvo mažesnis. Tuo tarpu daugumos kvėpavimo funkinių rodiklių ir juosmens – dubens stabilumo testavimo rezultatai nesiskyrė.

PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS

1. Siekiant įvertinti atskirų kūno dalių padėtį frontaliajoje ir sagitalioje plokštumoje rekomenduojame naudoti „Apecs“ mobiliąją programėlę sveikatos priežiūros specialisto darbe, kaip nesudėtingą, lengvai prieinamą metodą.
2. Kineziterapeutams, kitų sričių reabilitacijos specialistams, fizinio ugdymo mokytojams, treneriams rekomenduojame didesnę dėmesį skirti jauno amžiaus, mažo ir vidutinio fizinio aktyvumo asmenų liemens raumenų jėgos ištvermės lavinimui.

MOKSLINIŲ PUBLIKACIJŲ SĄRAŠAS

Kačkauskaitė Simona, Daunoravičienė Algė, Radžiūnienė Margarita. Evaluation of posture, respiratory system functional parameters, trunk static endurance and lumbar – pelvic stability in young adults with body tilt. The 7th International Scientific-practical Conference „Exercise for Health and Rehabilitation“: The 3rd of December, 2021 Kaunas, Lithuania (3 priedas).

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Ricci F, Izzicupo P, Moscucci F, Sciomer S, Maffei S, Di Baldassarre A, Gallina S. Recommendations for Physical Inactivity and Sedentary Behavior During the Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic. 2020; Public Health Front., 8. doi:10.3389/fpubh.2020.00199;
2. Silva DR, Werneck AO, Malta DC, Romero D. ir kt. Changes in movement behaviors and back pain during the first wave of the COVID-19 pandemic in Brazil. Braz J Phys Ther. 2021 Aug 30. doi: 10.1016/j.bjpt.2021.07.006;
3. Kim SH, Shin JH, Cho H. The impact of smartphone use on gait in young adults: Cognitive load vs posture of texting. PLoS One. 2020; 15(10): e0240118.
4. Onofrei R., Amaricai E, Suci O, David VL, Rata A., Hoge E. Smartphone Use and Postural Balance in Healthy Young Adults. 2020; Int. J. Environ. Res., 17(9), 3307. doi:10.3390/ijerph17093307;
5. Caromano F, Amorim CA, Rebelo CF, Contesini AM, Fávero FM., Costa J.R., Kawai M., Voos M.C. Prolonged sitting and physical discomfort in university students. Acta Fisiatr. 2015;22:176–180. doi: 10.5935/0104-7795.20150034.;
6. Perri MA, Halford E. Pain and faulty breathing: a pilot study. 2004; 8(4), 0–306. doi:10.1016/s1360-8592(03)00085-8;
7. Kim MK, Lee JC, Yoo KT. The effects of shoulder stabilization exercises and pectoralis minor stretching on balance and maximal shoulder muscle strength of healthy young adults with round shoulder posture. 2018; J. Phys. Ther. Sci, 30(3), 373–380. doi:10.1589/jpts.30.373;
8. Sieman J, Sieman M, Ratnawati AM, Song TT, Yusof MI. Postural Photogrammetry as Promising Tool for Clinical Use: A Reliability Study. Borneo Journal of Medical Sciences 12 (1) Jan, 2018: 31 – 4211.
9. <https://apecs.newbodytechnology.com/>
10. Özyürek S, Bayraktar D, Genç A. Are the alterations in body posture related to decreased trunk muscle endurance in healthy young adults? 2018; Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 31(3), 431–436. doi:10.3233/bmr-169685. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28946524/>
11. Korakakis, Vasileios; O'Sullivan, Kieran; O'Sullivan, Peter B.; Evagelinou, Vasiliki; Sotiralis, Yiannis; Sideris, Alexandros; Sakellariou, Konstantinos; Karanasios, Stefanos; Giakas, Giannis 2018. Physiotherapist perceptions of optimal sitting and standing posture. Muscul Science and Practice. doi:10.1016/j.msksp.2018.11.004;

12. Almeida VP, Guimarães FS, Moço VJR, Menezes SLS, Mafort TT, Lopes AJ. Correlation between pulmonary function, posture, and body composition in patients with asthma. 2013; *Rev Port Pneumol.*, 19(5), 204–210. doi:10.1016/j.rppnen.2013.03.005;
13. Fard BS, Ahmadi A, Maroufi N, Sarrafzadeh J. Evaluation of forward head posture in sitting and standing positions. *Eur. Spine J.* 2016 Nov;25(11):3577-3582. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26476717/>;
14. TOPRAK ÇELENAY Ş, ÖZER KD. An 8-week thoracic spine stabilization exercise program improves postural back pain, spine alignment, postural sway, and core endurance in university students:a randomized controlled study. 2017; *Turk. J. Med. Sci.*, 47, 504–513. doi:10.3906/sag-1511-155;
15. Colley RC, Garriguet D, Janssen I, Craig CL, Clarke J, Tremblay MS. Physical activity of Canadian adults: accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. *Health Rep.* 2011; 22(1): 7-14.;
16. Kwon Y, Kim JW, Heo JH, Jeon HM, Choi EB, Eom GM. The effect of sitting posture on the loads at cervico-thoracic and lumbosacral joints. 2018; *Technol Health Care*, 26, 409–418. doi:10.3233/thc-174717;
17. Strukčinskaitė V, Gladkytė P, Strukčinskienė B, Griškonis S. 13-14 METŲ PAAUGLIŲ FIZINIO PAJĖGUMO IRLAIKYSĖNOS KORELIACINĖ ANALIZĖ. 2020, 30 tomas, Nr.7, p. 14-19;
18. <https://simplifaster.com/articles/athlete-posture-sports-performance/>;
19. Žumbakytė – Šermukšnienė R, Poderys J, Kajėnienė A, Mauricienė V, Vainoras V, Poderienė K. SPORTO MEDICINOS PAGRINDAI. Antrasis papildytas leidimas. Kaunas: Vitae Litera; 2017. 174 p.;
20. Lynch SS, Thigpen CA, Mihalik JP, Prentice WE, Padua D. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. 2010; *Br. J. Sports Med*, 44(5), 376–381. doi:10.1136/bjsm.2009.066837;
21. Fathollahnejad K, Letafatka A., Hadadnezhad M. The effect of manual therapy and stabilizing exercises on forward head and rounded shoulder postures: a six-week intervention with a one-month follow-up study. 2019; *BMC Musculoskelet. Disord.*, 20(1). doi:10.1186/s12891-019-2438-y;
22. Singla D, Veqar Z. Association Between Forward Head, Rounded Shoulders, and Increased Thoracic Kyphosis: A Review of the Literature. 2017; *J. Chiropr. Med*, 16(3), 220–229. doi:10.1016/j.jcm.2017.03.004;
23. Do Nascimento JA, Silva CC, dos Santos HH, de Almeida Ferreira JJ, de Andrade PR. A preliminary study of static and dynamic balance in sedentary obese young adults: the relationship

between BMI, posture and postural balance. 2017; Clin. Obes., 7(6), 377–383. doi:10.1111/cob.12209;

24. Cavalcanti AGL, Rattes Lima CSF, Barros de Sá R, Reinaux CMA, Braz Júnior DS, Teixeira ALS, Marinho PEM. Influence of posture on the ventilatory pattern and the thoraco-abdominal kinematics of patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). 2014; Physiother Theory Pract, 30(7), 490–494. doi:10.3109/09593985.2014.901458;

25. Dahl KD, Wang H, Popp JK, Dickin DC. Load distribution and postural changes in young adults when wearing a traditional backpack versus the BackTpack. 2016; Gait Posture, 45, 90–96. doi:10.1016/j.gaitpost.2016.01.012;

26. Szczygieł, E., Blaut, J., Zielonka-Pycka, K., Tomaszewski, K., Golec, J., Czechowska, D., Golec, E. (2017). The Impact of Deep Muscle Training on the Quality of Posture and Breathing. Journal of Motor Behavior, 50(2), 219–227. doi:10.1080/00222895.2017.1327413;

27. Kim MS, Cha YJ, Choi JD. Correlation between forward head posture, respiratory functions, and respiratory accessory muscles in young adults. 2017, J. Back Musculoskelet. Rehabil, 30(4), 711–715. doi:10.3233/bmr-140253;

28. Baer JL, Vasavada A, Cohen RG. Neck posture is influenced by anticipation of stepping. 2019; Hum. Mov. Sci., 64, 108–122. doi:10.1016/j.humov.2019.01.010;

29. Solakoğlu O, Yalçın P, Dinçer G. The effects of forward head posture on expiratory muscle strength in chronic neck pain patients: A cross-sectional study. Turk J Phys Med Rehabil. 2020 Jun; 66(2): 161–168.;

30. Kapreli E, Vourazanis E, Billis E, Oldham JA, Strimpakos N. Respiratory dysfunction in chronic neck pain patients. A pilot study. 2009; 29(7), 701–710. doi:10.1111/j.1468-2982.2008.01787.;

31. Kim Y, Kang M, Kim W, 2013 Influence of the duration of smartphone usage on flexion angles of the cervical and lumbar spine and on reposition error in the cervical spine. Physical Therapy Korea 20: 10–17.;

32. Kapreli E, Vourazanis E, Strimpakos N: Neck pain causes respiratory dysfunction. Med Hypotheses, 2008, 70: 1009–1013.;

33. Kim S, Jung J, Kim N. The Effects of McKenzie Exercise on Forward Head Posture and Respiratory Function. J Kor Phys Ther 2019;31(6):351-357;

34. Buyukturan B, Guclu-Gunduz A, Buyukturan O, Dadali Y, Bilgin S, Kurt EE. Cervical stability training with and without core stability training for patients with cervical disc herniation: A randomized, single-blind study. 2017; Eur. J. Pain Suppl., 21(10), 1678–1687. doi:10.1002/ejp.1073;

35. Cain L, Nicholson L, Adams RD, Burns J. Foot morphology and foot/ankle injury in indoor football. J Sci Med. 2007;10(5):311–319. doi: 10.1016/j.jsams.2006.07.012.

36. Alahmari KA, Kakaraparthi VN, Reddy RS, Samuel PS, Tedla JS ir kt. Foot Posture Index Reference Values among Young Adults in Saudi Arabia and Their Association with Anthropometric Determinants, Balance, Functional Mobility, and Hypermobility. *Biomed Res Int*. 2021; 2021: 8844356;
37. Khan FR, Chevidikunnan MF, Mazi AF, Aljawi SF, Mizan FH ir kt. Factors affecting foot posture in young adults: a cross sectional study. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2020; 20(2): 216–222;
38. Bordoni B, Marelli F, Morabito B, Sacconi B. Manual evaluation of the diaphragm muscle. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2016; 11: 1949–1956;
39. Pryor JA, Prasad SA. *Physiotherapy for Respiratory and Cardiac Problems*. 4th ed. 2008. 632 p.;
40. Malakauskas K, Sakalauskas R. *Funkcinė kvėpavimo metodika*. Kaunas: KMU spaustuvė; 2000. 34 p.
41. Bruton A, Lee A, Yardley L, Raftery J, Arden-Close E, Kirby S, Thomas M. Physiotherapy breathing retraining for asthma: a randomised controlled trial. 2018; *Lancet Respir. Med.*, 6(1), 19–28. doi:10.1016/s2213-2600(17)30474-5;
42. Gloeckl R, Schneeberger T, Jarosch I, Kenn K. Pulmonary Rehabilitation and Exercise Training in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 2018; *Dtsch. Ärztebl. int*. doi:10.3238/arztebl.2018.0117;
43. Halliday SJ, Wang L, Yu C, Vickers BP, Newman JH, Fremont RD, Hemnes AR. Six-minute walk distance in healthy young adults. 2020; *Respir Med*, 165, 105933. doi:10.1016/j.rmed.2020.105933;
44. Boulding R, Stacey R, Niven R, Fowler SJ. Dysfunctional breathing: a review of the literature and proposal for classification. 2016; *Eur Respir Rev*, 25(141), 287–294. doi:10.1183/16000617.0088-2015;
45. Power JD, Lynch CJ, Dubin MJ, Silver BM, Martin A, Jones RM. Characteristics of respiratory measures in young adults scanned at rest, including systematic changes and “missed” deep breaths. 2019; *NeuroImage*, 116234. doi:10.1016/j.neuroimage.2019.11;
46. Hudson AL, Joulia F, Butler AA, Fitzpatrick RC, Gandevia SC, Butler JE. Activation of human inspiratory muscles in an upside-down posture. 2016; *Respir Physiol Neurobiol*, 226, 152–159. doi:10.1016/j.resp.2015.05.012;
47. Stropus R, Ratkevičius A, Monastyreckienė E. *Žmogaus Judėjimo Anatomija*. Kaunas: Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Leidybos namai; 2013. 284 p.;

48. Vostatek P, Novák D, Rychnovský T, Rychnovská Š. Diaphragm Postural Function Analysis Using Magnetic Resonance Imaging. 2013; PLoS ONE, 8(3), e56724. doi:10.1371/journal.pone.0056724;
49. Hellyer NJ, Andreas NM, Bernstetter AS, Cieslak KR, Donahue GF, Steiner EA, Boon AJ. Comparison of Diaphragm Thickness Measurements Among Postures Via Ultrasound Imaging. 2017; PM&R, 9(1), 21–25. doi:10.1016/j.pmrj.2016.06.001;
50. Kang Jeong Jeong, Dae-Keun; Choi Hyun. Correlation between pulmonary functions and respiratory muscle activity in patients with forward head posture. 2018; J. Phys. Ther, 30(1), 132–135. doi:10.1589/jpts.30.132;
51. Bradley H. Esformes J. Breathing pattern disorders and functional movement. nt J Sports Phys Ther. 2014 Feb;9(1):28-39. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24567853/>;
52. Fiorentino G, Esquinas AM, Annunziata A. Exercise and Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). Adv Exp Med Biol. 2020;1228:355-368.;
53. Perri MA, Halford E. Pain and faulty breathing: a pilot study. J BodywMov Ther. 2004;8(4):297-306.;
54. Tomita Y, Suzuki J, Tanaka Y, Hasegawa Y, Yoshihara Y, Okura K, Matsuka Y. Effects of sitting posture and jaw clenching on neck and trunk muscle activities during typing. 25 January 2021 <https://doi.org/10.1111/joor.13152>;
55. Babina R., Mohanty PP, Pattnaik M. Effect of thoracic mobilization on respiratory parameters in chronic non-specific low back pain: A randomized controlled trial. 2016, J. Back Musculoskelet. Rehabil, 29(3), 587–595. doi:10.3233/bmr-160679. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26966825/>.
56. Costa Rui, Almeida N, Ribeiro F. Body position influences the maximum inspiratory and expiratory mouth pressures of young healthy subjects. 2015; Physiotherapy, 101(2), 239–241. doi:10.1016/j.physio.2014.08.002;
57. Dimitriadis Z, Kapreli E, Strimpakos N, Oldham J. Respiratory weakness in patients with chronic neck pain. 2013; Manual Therapy, 18(3), 248–253. doi:10.1016/j.math.2012.10.014;
58. Yoonmi L, Wontae G, Byungkon K. Correlations between Cervical Lordosis, Vital Capacity, T-spine ROM and Equilibrium. 2011; J. Phys. Ther. Sci, 23(1), 103–105. doi:10.1589/jpts.23.103;
59. Koseki T, Kakizak F, Hayashi S, Nishida N, Itoh M. Effect of forward head posture on thoracic shape and respiratory function. 2019; J. Phys. Ther. Sci., 31(1), 63–68. doi:10.1589/jpts.31.63;

60. Albarrati A, Zafar H, Alghadir AH, Anwer S. Effect of Upright and Slouched Sitting Postures on the Respiratory Muscle Strength in Healthy Young Males. 2018; *Biomed Res. Int.*, 2018, 1–5. doi:10.1155/2018/3058970;
61. Seo KyoChul, KwangYong P. The effect of trunk stabilization circuit exercise using a rubber mat on the thickness and white area index of transverse abdominis in healthy young adults. 2018; *J. Phys. Ther. Sci*, 30(6), 892–895. doi:10.1589/jpts.30.892;
62. Maaswinkel E, Griffioen M, Perez RSGM, van Dieën JH. Methods for assessment of trunk stabilization, a systematic review. 2016; *J Electromyogr Kinesiol*, doi:10.1016/j.jelekin.2015.12.010;
63. Kim K, Lee SK, Kim YH. The biomechanical effects of variation in the maximum forces exerted by trunk muscles on the joint forces and moments in the lumbar spine: A finite element analysis. *Proc Inst Mech Eng Part H J Eng Med*. 2010;
64. SCREMIM CF, PREIS C, KARAM LZ, LOUREIRO APC. Trunk Stabilization by the Bad Ragaz Method in Sedentary Women. *J. Balneol. Climatol. Phys. Med.* Vol. 82, No. 2, 53–58 (2019);
65. Emami M, Mohseni Bandpei MA, Rahmani N, Biglarian A, Taghipour M. Association between trunk muscles characteristics with lower limb injuries: A systematic review. 2018 *Phys Ther Sport*, 32, 301–307. doi:10.1016/j.ptsp.2018.04.013;
66. Montes AM, Baptista J, Crasto C, Melo CA, Santos R, Boas JPV. Abdominal muscle activity during breathing with and without inspiratory and expiratory loads in healthy subjects. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, S1050-6411(16)30079-7, 2016.
67. Kolář P, Šulc J, Kynčl M, Šanda J, Čákrť O, Andel R, Kobesová A. Postural Function of the Diaphragm in Persons With and Without Chronic Low Back Pain. 2012; *J Orthop Sports Phys Ther*, 42(4), 352–362. doi:10.2519/jospt.2012.3830. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22236541/>;
68. Izzo R, Guarnieri G, Guglielmi G, & Muto M. Biomechanics of the spine. Part I: spinal stability. *European journal of radiology* 2013; 82(1), 118-126.;
69. Barr KP, Griggs M, Cadby T. Lumbar Stabilization. 2005; *Am J Phys Med Rehabil*, 84(6), 473–480. doi:10.1097/01.phm.0000163709.704;
70. David P, Terrien J, Petitjean M. Postural- and respiratory-related activities of abdominal muscles during post-exercise hyperventilation. 2015; *Gait Posture*, 41(4), 899–904. doi:10.1016/j.gaitpost.2015.03.01;
71. Koumantakis GA, Malkotsis A, Pappas A, Manetta M, Anastopoulos T. Lumbopelvic sagittal standing posture associations with anthropometry, physical activity levels and trunk muscle endurance in healthy adults. *Hong Kong Physiother J*. 2021 Dec; 41(2): 127–137.;

72. Mac-Thiong JM, Labelle H, Berthonnaud E, Betz RR, Roussouly P Eur Spine J. Sagittal spinopelvic balance in normal children and adolescents. 2007 Feb; 16(2):227-34;
73. Pizones J, Rey EG. Pelvic motion the key to understanding spine–hip interaction. EFORT Open Rev. 2020 Sep; 5(9): 522–533.;
74. Bao H, Liabaud B, Varghese J, Lafage R, Diebo BG, Jalai C, Ramchandran S, Poorman G, Errico T, Zhu F, Protopsaltis T, Passias P, Buckland A, Schwab F, Lafage V, Eur Spine J. Lumbosacral stress and age may contribute to increased pelvic incidence: an analysis of 1625 adults. 2018 Feb; 27(2):482-488;
75. El Shemy SA. Trunk endurance and gait changes after core stability training in children with hemiplegic cerebral palsy: A randomized controlled trial. 2018; J Back Musculoskelet Rehabil, 1–9. doi:10.3233/bmr-181123;
76. Barr KP, Griggs M, Cadby T. Lumbar Stabilization. 2007 American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 86(1), 72–80. doi:10.1097/01.phm.0000250566.446;
77. Russo M, Deckers K, Eldabe S, Kiesel K, Gilligan C, Vieceli J, Crosby P. Muscle Control and Non-specific Chronic Low Back Pain. 2017; Neuromodulation: Technology at the Neural Interface, 21(1), 1–9. doi:10.1111/ner.12738;
78. Shamsi MB, Rezaei M, Zamanlou M, Sadeghi M, Pourahmadi MR. Does core stability exercise improve lumbopelvic stability (through endurance tests) more than general exercise in chronic low back pain? A quasi-randomized controlled trial. 2016; Physiother Theory Pract, 32(3), 171–178. doi:10.3109/09593985.2015.1117550;
79. Kim DJ, Choi IR, Lee JH. Effect of balance taping on trunk stabilizer muscles for back extensor muscle endurance: A randomized controlled study. J Musculoskelet Neuronal Interact. 2020; 20(4): 541–548.;
80. Bezzoli E, Andreotti D, Pianta L, Mascheroni M, Piccinno L, Puricelli L, Capodaglio P. Motor control exercises of the lumbar-pelvic region improve respiratory function in obese men. A pilot study. 2016, Disabil Rehabil, 40(2), 152–158. doi:10.1080/09638288.2016.1244292. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27830949/>.
81. Kocjan J, Adamek M, Gzik-Zroska B, Czyżewski D, Rydel M. Network of breathing. Multifunctional role of the diaphragm: a review. Adv Respir Med. 2017;85(4):224-232. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28871591/>;
82. Yoon HS, Cha YJ, You J. (Sung) H. Effects of dynamic core-postural chain stabilization on diaphragm movement, abdominal muscle thickness, and postural control in patients with subacute stroke: A randomized control trial. 2020; Neurorehabil Neural, 1–9. doi:10.3233/nre-192983. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32250328/>;

83. Han JW, Kim YM. Effect of breathing exercises combined with dynamic upper extremity exercises on the pulmonary function of young adults. 2018; *J Back Musculoskeletal Rehabil*, 31(2), 405–409. doi:10.3233/bmr-170823;
84. Campos LJ, Vancini RL, Zanoni GR ir kt. Effects of mat Pilates training and habitual physical activity on thoracoabdominal expansion during quiet and vital capacity breathing in healthy women. *J Sports Med Phys Fitness*. 2019 Jan;59(1):57-64. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29083130/>;
85. Price K, Schartz P, Watson AH. The effect of standing and sitting postures on breathing in brass players. 2014; *SpringerPlus*, 3(1), 210. doi:10.1186/2193-1801-3-210;
86. Jonelienė R, Dudonienė V, Švėgždienė L. Taiči pratimų veiksmingumas gydant 8–11 metų amžiaus vaikų bronchinę astmą. *Rehabilitation Sciences: Nursing, Physiotherapy, Ergotherapy* 2 (13) 2015;
87. Andrade MF, Chaves É de CL, Miguel MRO, Simão TP, Nogueira DA, Iunes DH. Evaluation of body posture in nursing students. 2017; *Rev. Esc. Enferm. U S P*, 51(0). doi:10.1590/s1980-220x2016027303241
88. Paraskeva MA, Borg BM, Naughton MT. Spirometry. 2011; Reprinted from *Australian Family Physician* Vol. 40, No. 4, April.
89. Pocienė M. Kineziterapijoje taikomi funkciniai testai. Klaipėda: Vitae Litera. 2013.;
90. https://acewebcontent.azureedge.net/assets/certification/ace-answers/forms/pt/19_McGills_Torso_Muscular_Endurance_Test_Battery_Protocol.pdf
91. Luomajoki H, Kool J, de Bruin ED, Airaksinen O. Movement control tests of the low back; evaluation of the difference between patients with low back pain and healthy controls. 2008; *BMC Musculoskelet. Disord.*, 9(1). doi:10.1186/1471-2474-9-170;
92. Lee ST, Moon J, Lee SH, Cho KH, Im SH, Kim M, Min K. Changes in Activation of Serratus Anterior, Trapezius and Latissimus Dorsi With Slouched Posture. 2016; *Ann Rehabil Med*, 40(2), 318. doi:10.5535/arm.2016.40.2.318;
93. Ghanbari A, Ghaffarinejad F, Mohammadi F, Khorrami M, Sobhani S. Effect of forward shoulder posture on pulmonary capacities of women. 2008; *Br. J. Sports Med.*, 42(7), 622–623. doi:10.1136/bjism.2007.040915
94. Han J, Park S, Kim Y, Choi Y, Lyu H. Effects of forward head posture on forced vital capacity and respiratory muscles activity. 2016; *J. Phys. Ther. Sci.*, 28(1), 128–131. doi:10.1589/jpts.28.128.

PRIEDAI

1 priedas

**LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS****BIOETIKOS CENTRAS**Kodas 302536989, Tilžės g. 18, LT-47181, Kaunas, tel.: (8 37) 327233, www.lsmuni.lt, el.p.: bioetika@lsmuni.lt

Medicinos akademijos (MA)
Antrosios pakopos studijų programa –
Sveikatinimas ir rehabilitacija
I k. magistrantei Simonai Kačkauskaitei
Darbo vadovė doc. Algė Daunoravičienė
LSMU (SLF) Sporto medicinos klinika

2010.12.16 Nr. BEC-SR(M)-107

DĖL PRITARIMO TYRIMUI

LSMU Bioetikos centras, įvertinęs Simonos Kačkauskaitės pateiktus dokumentus, magistrantės tiriamajam darbui tema „Jauno amžiaus asmenų laikysenos, kvėpavimo sistemos funkcinių rodiklių, liemens stabilumo ir liemens raumenų statinės jėgos ištvėrmės vertinimas ir jų sąsajos“ pritaria*.

dr. Eimantas Paliūnas

2 priedas
PATVIRTINTA
LSMU Slaugos fakulteto tarybos posėdyje
2015-08-27 protokolo Nr.SLF-15-09

LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS
MEDICINOS AKADEMIJA
SLAUGOS FAKULTETAS

Simona Kačauskaitė, pažymėjimo Nr. LSMU205083
(Magistranto vardas ir pavardė, studento pažymėjimo Nr.)

AUTORIAUS INDĖLIO IR AKADEMINIO SAŽININGUMO DEKLARACIJA
2021 m. gydžio mėn. 9 d.

Magistro baigiamojo darbo Jauno amžiaus asmenų laikysenos, krūtinės
sistemos funkcinis rodiklis liemens stabilumo ir liemens raumens
stiprumo įvertinimas m. n. darbo
temą, tyrimo apimtį (tinkamą eilutę pažymėti ženklų „x“ ar užpildyti)

☒	suformulavau ir apibrėžiau savarankiškai, remdamasis asmeniniais pastebėjimais: (nurodyti ankstesnius šios srities savo tyrimus, kitus šaltinius ir tyrimus, padėjusius suformuluoti baigiamojo darbo problemą, tikslus ir uždavinius)
☒	pasirinkau iš siūlomų darbo vadovo arba kitų mokslininkų, dėstytojų: (nurodyti mokslininko arba dėstytojo vardą ir pavardę):

Renkant ir įvertinant medžiagą bei rengiant baigiamąjį darbą, mane konsultavo mokslininkai, dėstytojai ir specialistai, jų indėlis rengiant baigiamąjį darbą:

Rinkdamas medžiagą naudojausi šiomis Lietuvos sveikatos mokslų universiteto priemonėmis ir infrastruktūra (jei naudojote, pažymėkite; nurodykite procentinę išraišką: jei kitiems asmenims priklausančios priemonės ir infrastruktūra nenaudota – 100 proc., jei naudota – nurodyti Universiteto dalies dydį):

Laboratorija ir laboratoriniai prietaisai	☐	proc.
Reagentai	☐	proc.
Kitos priemonės ir medžiagos (nurodykite)	☒	proc.

Patvirtinu, kad mano magistro baigiamasis darbas yra savarankiškai parašytas, pateikta medžiaga nėra plagijuota, falsifikuota, tyrimo duomenys nėra klastoti, darbas nėra dublikuotas. Tiesiogiai arba netiesiogiai vartotos kitų šaltinių citatos pažymėtos literatūros nuorodose. Kitų asmenų indėlis (jei toks yra darbe) yra aiškiai deklaruotas. Patvirtinu, kad darbas parašytas taisyklinga lietuvių kalba.

Simona Kačauskaitė
(Parašas) (Magistranto vardas ir pavardė)

Laisvai disponuodamas turtais autorius teisėmis į savo baigiamąjį darbą Lietuvos sveikatos mokslų universitetui suteikiu neišimtinę, neatlygintinę, neterminuotą, neribotą teritoriškai licenciją atkurti

baigiamąjį darbą bet kokia forma arba būdu, jį išleisti, versti, viešai demonstruoti, skelbti, padaryti pasiekiamą internetu, adaptuoti arba kitaip perdirbti, naudoti paskesniuose tyrimuose, platinti jo kopijas parduodant, nuomojant, teikiant panaudai ar kitaip perduodant nuosavybės arba valdyti, taip pat importuojant, eksportuojant.


(Parašas)

Simona Kačauskaitė

(Magistranto vardas ir pavardė)



CERTIFICATE OF ATTENDANCE

This is to certify that

Simona Kačkauskaitė

Attended the 7th International Conference

„Exercise for Health and Rehabilitation“

and gave a short oral scientific presentation

“Evaluation of posture, respiratory system functional parameters, trunk static endurance and lumbar – pelvic stability in young adults with body tilt”

Conference is organized by Department of Sports Medicine of
Lithuanian University of Health Sciences and Lithuanian Federation of Sports Medicine.
Invited participants: physiotherapists, occupational therapists, adapted physical activity specialists,
sports medicine doctors, physical medicine and rehabilitation physicians, trainers.
Held in Kaunas, Lithuania,
December 3, 2021

Assoc. Prof. Dr. Renata Žumbakytė-Šermukšnienė
Head of Department of Sports Medicine,
Lithuanian University of Health Sciences

Algimantas Blažys
President of Lithuanian Federation
of Sports Medicine