

VILNIAUS UNIVERSITETAS

AURELIJA ŠIDLAUSKIENĖ

**FUNKCINĖS BŪKLĖS IR FIZINIO AKTYVUMO SAŠAJOS
ANKSTYVOJOJE PAAUGLYSTĖJE**

Daktaro disertacija

Biomedicinos mokslai, medicina (06B)

Vilnius, 2015

Disertacija rengta 2010–2014 metais Vilniaus universitete.

Disertacija ginama eksternu.

Mokslinis konsultantas:

Doc. dr. Juozas Raistenskis (Vilniaus universitetas, biomedicinos mokslai, medicina – 06B).

PADĖKA

Visų pirma, reiškiu ypatingą padėką savo mokslinio darbo konsultantui doc. dr. Juozui Raistenskiui už suteiktą galimybę dirbti mokslinį darbą, už visokeriopą pagalbą, padėtinimą ir palaikymą.

Nuoširdžiai dėkoju recenzentams prof. dr. Marijai Tamulaitienei, prof. dr. Genei Šurkienei ir doc. dr. Juliui Griškevičiui už vertingas pastabas ir patarimus.

Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedros vedėjui prof. dr. A. Juocevičiui ir darbuotojams dėkoju už pastabas ir patarimus.

Dėkoju Utenos Vyturių pagrindinės mokyklos, Vilniaus Šeškinės vidurinės bei Vilniaus Antano Vienuolio pagrindinės mokyklos vadovams už suteiktą galimybę atlikti tyrimą mokyklose.

Dėkoju Vaikų ligoninės, VšĮ Vilniaus universiteto ligoninės Santariškių klinikų filialo, Vaikų fizinės medicinos ir reabilitacijos centro bendradarbiams už pagalbą atliekant tyrimą Vilniaus miesto mokyklose.

Dėkoju draugams už supratimą ir palaikymą.

Dėkoju savo šeimai už tikėjimą manimi, meilę ir paramą.

TURINYS

TEKSTE PANAUDOTŲ TRUMPINIŲ IR ŽYMĖJIMŲ PAAIŠKINIMAI.....	6
1. ĮVADAS	7
2. LITERATŪROS APŽVALGA	12
2.1. Fizinio aktyvumo įtaka paauglių sveikatai.....	12
2.1.1. Fizinio aktyvumo rekomendacijos vaikams ir paaugliams	12
2.1.2. Fizinio aktyvumo įtaka kūno masei.....	14
2.2. Fizinio aktyvumo vertinimo metodai	18
2.3. Fizinio pajėgumo svarba jauname amžiuje	20
2.4. Fizinio pajėgumo vertinimo metodai	22
2.5. Fizinio aktyvumo ir pajėgumo koreliaciniai tyrimai.....	24
2.6. Vaikų antsvorio ir nutukimo paplitimas.....	26
2.7. Kūno masės vertinimo metodai.....	29
2.8. Antsvorio ir nutukimo pasekmės vaikų sveikatai	31
2.8.1. Kardiovaskulinių ligų ir metabolinio sindromo rizika	31
2.8.2. Atramos-judamojo aparato pakitimai	33
2.8.3. Kiti sutrikimai, susiję su vaikų antsvoriu ir nutukimu	34
2.9. Antsvorio ir nutukimo įtaka funkicinei būklei	35
2.10. Antsvorio ir nutukimo ryšys su laikysena	37
2.11. Vaikų antsvorio ir nutukimo prevencija	39
3. TIRIAMŲJŲ KONTINGENTAS IR TYRIMO METODAI	42
3.1. Tiriamųjų kontingentas ir tyrimo organizavimas.....	42
3.2. Tyrimo metodai.....	42
3.2.1. Funkcinės būklės vertinimas	42
3.2.2. Fizinio aktyvumo vertinimas.....	44
3.2.3. Antropometrinių rodiklių vertinimas.....	45
3.2.4. Statistinė duomenų analizė.....	46
3.2.5. Etikos aspektai.....	47
4. TYRIMO REZULTATAI.....	48
4.1. Bendra tiriamųjų charakteristika.....	48

4.2. Funkcinės būklės ir fizinio aktyvumo duomenų analizė.....	48
4.3. Fizinio aktyvumo sąsajų su funkcinė būkle analizė.....	58
4.4. Antsvorio-nutukimo sąsajų su funkcinė būkle ir fiziniu aktyvumu analizė	70
5. TYRIMO REZULTATŲ APTARIMAS	82
5.1. Tyrimo ribotumai	89
6. IŠVADOS	90
7. PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS	91
8. LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	92
9. DISERTACIJOS TEMA PASKELBTŲ DARBŲ SĄRAŠAS	114
PRIEDAI.....	116

TEKSTE PANAUDOTŲ TRUMPINIŲ IR ŽYMĖJIMŲ PAAIŠKINIMAI

AKS – arterinis kraujo spaudimas;

DTL – didelio tankio lipoproteinai;

HBSC – Tarptautinis mokinių sveikatos ir gyvenamosios tyrimas (angl. *Health Behaviour in School-Aged Children*);

IDF – Tarptautinė diabeto federacija (angl. *International Diabetes Federation*);

IOTF – Tarptautinė nutukimo darbo grupė (angl. *International Obesity Task Force*);

IPAQ – Tarptautinis fizinio aktyvumo klausimynas (angl. *International Physical Activity Questionnaire*);

YPAQ – Jaunimo fizinio aktyvumo klausimynas (angl. *Youth Physical Activity Questionnaire*);

JAV – Jungtinės Amerikos Valstijos;

KA – klubų apimtis;

KMI – kūno masės indeksas;

LA – liemens apimtis;

LKS – liemens-klubų apimtys santykis;

MET – metabolinis ekvivalentas;

n – absoliutus tiriamųjų (imties) dydis;

OK – odos klostės storis;

p – tikimybės reikšmė;

PSO – Pasaulio sveikatos organizacija;

r – koreliacijos koeficientas;

SN – standartinis nuokrypis;

TAG – trigliceridai;

UNICEF – Jungtinių Tautų vaikų fondas (angl. *The United Nations Children's Fund*);

VDFA – vidutinio-didelio intensyvumo fizinis aktyvumas;

VO₂max – maksimalus deguonies suvartojimas.

1. ĮVADAS

Vaikystė ir paauglystė – tai spartaus augimo ir vystymosi periodas. Vaikų augimą ir brendimą lemia sudėtinga vidinių ir išorinių veiksnių sąveika. Vidiniai – tai paveldėti veiksniai, lemiantys augimo ir brendimo ypatumus. Išoriniai – tai aplinkos sąlygos, kuriomis vyksta augimas. Nors svarbiausi vaiko fiziniai rodikliai yra paveldimi, išorės sąlygos gali keisti augimo procesą ir net iškreipti vaiko raidą [1].

Moksliniai tyrimai rodo, kad visame pasaulyje dauguma suaugusiųjų ir vaikų yra nepakankamai fiziškai aktyvūs ir šis fizinio aktyvumo lygis toliau mažėja visose amžiaus grupėse [2-5]. Be to, fizinis aktyvumas natūraliai mažėja vaikams suaugant [6, 7]. Fizinis pasyvumas plačiai pripažintas kaip vienas pagrindinių rizikos veiksnių susirgti lėtinėmis neinfekcinėmis ligomis ir užima vieną svarbiausių vietų tarp kitų rizikos veiksnių (žalingų įpročių, netaisyklingos mitybos ir kt.), prisidedančių prie gyventojų sergamumo ir mirtingumo [8]. Daugelyje tyrimų fizinis pasyvumas vaikystėje nurodomas kaip vienas svarbiausių veiksnių, kuris tiesiogiai prisideda prie vaikų ir paauglių antsvorio ir nutukimo paplitimo Europoje ir visame pasaulyje [9]. Nutukimas ir fizinis pasyvumas yra laikomi pačiais didžiausiais iššūkiais sveikatai XXI-jame amžiuje [10].

Pasaulio sveikatos organizacija (PSO) vaikams ir paaugliams rekomenduoja užsiimti vidutinio – didelio intensyvumo fizine veikla mažiausiai 60 min. per dieną [11]. Tačiau Europos Sąjungos šalyse tik vienas iš penkių vaikų laikosi šių rekomendacijų [12]. Jei devynerių metų vaikų fizinis aktyvumas atitinka rekomendacijas, tai apie 15-tus metus šiokiadieniais fiziškai aktyvūs bent 60 min. per dieną būna 31% vaikų, o savaitgaliais tik 17% [13]. Per paskutiniuosius dešimtmečius stebimas ir Lietuvos paauglių fizinio aktyvumo mažėjimas [14].

Epidemiologinių tyrimų duomenys taip pat rodo, kad didėja suaugusiųjų ir vaikų antsvorio ir nutukimo paplitimas. Didžiausias antsvorio ir nutukimo paplitimas ilgą laiką buvo stebimas Jungtinėse Amerikos Valstijose [15]. Šiuo

metu Jungtinėse Amerikos Valstijose 35,5 % vaikų turi antsvorį ar nutukimą. Tačiau naujausiais Tarptautinės nutukimo tyrimų asociacijos (angl. *International Association for the Study of Obesity*) duomenimis, vaikų antsvorio ir nutukimo paplitimas kai kuriose Europos šalyse jau pasiekė ir net viršijo Jungtinių Amerikos Valstijų antsvorio ir nutukimo paplitimo lygį: Graikijoje mokyklinio amžiaus vaikų antsvoris ir nutukimas jau siekia 41,0 %, Maltoje – 34,5 %, Italijoje – 31,7 %, Ispanijoje – 30,9 %, Anglijoje – 24,7 % [16]. Lietuvoje vaikų antsvorio ir nutukimo paplitimas yra mažas palyginus su kitomis šalimis [17], tačiau nėra atlikta daug tyrimų, kurie išsamiai išanalizuotų ir nustatytų Lietuvos vaikų antsvorio ir nutukimo paplitimą bei jų dinamiką.

Nutukimas vaikystėje neigiamai paveikia beveik visas organizmo sistemas ir lemia rimtas komplikacijas, tokias kaip arterinė hipertenzija, dislipidemija, rezistentiškumas insulinui ar diabetas, suriebėjusios kepenys, psichologiniai sutrikimai [18]. Antsvorį ar nutukimą turintys vaikai ir paaugliai turi didelę riziką likti tokiais ir suaugę [19], [20], be to, antsvoris ir nutukimas jauname amžiuje lemia didesnę mirštamumo riziką suaugus [21]. Pasaulio sveikatos organizacija (PSO) nutukimą apibūdina kaip nenormalų ar perteklinį riebalų kaupimąsi kūne, kurį sąlygoja ilgalaikis energijos gavimo ir atidavimo pusiausvyros sutrikimas [22]. Šio mechanizmo pagrindas yra energijos reguliavimas nulemtas genetikos (40–50%) ir aplinkos bei gyvensenos veiksnių (50–60%) [23]. N. Gupta ir bendraautorių [24] atliktas tyrimas parodė, kad vaikų antsvorio ir nutukimo paplitimo didėjimą besivystančiose šalyse lemia pasikeitę mitybos ypatumai ir pasyvi gyvensena.

Tyrimai rodo, kad fizinis aktyvumas yra veiksminga priemonė vaikų ir paauglių nutukimo prevencijoje, padedanti išvengti svorio augimo [25]. Teigiama, kad didelio intensyvumo fizinė veikla turi daugiau įtakos nutukimo ir antsvorio mažinimui nei žemo intensyvumo fizinis aktyvumas. Kiti autoriai teigia, kad daugiau įtakos vaikų antsvorio ir nutukimo vystymuisi turi laikas, praleistas prie televizoriaus, kompiuterio ekrano, ir kitos pasyvios veiklos nei fizinio aktyvumo stoka [26], [27]. Tyrimai taip pat rodo, kad su kūno svoriu

susijęs vaikų fizinis pajėgumas: nutukę ir antsvorio turintys vaikai pasižymi mažesniu fiziniu pajėgumu negu normalios kūno masės bendraamžiai [28-30]. Be to, fizinis pajėgumas yra ne tik svarbus sveikatos rodiklis vaikystėje ir suaugus, bet taip yra svarbus kardiometabolinių ligų rizikos veiksnys. Tyrėjai pastebi, kad nutukimą turintys vaikai, kurie užsiima aerobinę pajėgumą gerinančia veikla, turi mažiau metabolinio sindromo rizikos veiksnių negu tokioje veikloje nedalyvaujantys nutukimą turintys vaikai [31], [32].

Tačiau pajėgumo, nutukimo ir fizinio aktyvumo vaikystėje priežastiniai ryšiai nėra gerai ištirti, todėl yra reikalingi tolimesni tyrimai šiam santykiui ištirti. Mokslinėje literatūroje ypač pasigendama kompleksinio funkcinės būklės ir fizinio aktyvumo sąsajų įvertinimo ankstyvojoje paauglystėje.

Darbo tikslas

Įvertinti 11-14 metų amžiaus paauglių funkcinės būklės ir fizinio aktyvumo tarpusavio sąsajas.

Darbo uždaviniai

1. Nustatyti paauglių funkcinės būklės ir fizinio aktyvumo ypatumus.
2. Įvertinti paauglių fizinio aktyvumo sąsajas su laikysena ir fiziniu pajėgumu.
3. Įvertinti paauglių kūno masės sąsajas su funkcinė būsle ir fiziniu aktyvumu.

Ginamieji teiginiai

1. Ankstyvojoje paauglystėje mažas fizinis aktyvumas susijęs su netaisyklinga laikysena ir mažu fiziniu pajėgumu.
2. Antsvorį-nutukimą turintys 11-14 metų amžiaus paaugliai pasižymi mažesniu fiziniu pajėgumu ir yra mažiau fiziškai aktyvūs negu normalios kūno masės bendraamžiai.

Darbo mokslinis naujumas

Mokslinėje literatūroje publikuojama daug tyrimų, kuriuose vertinami gyvensenos įpročiai, antsvorio ir nutukimo paplitimas, tačiau trūksta tyrimų, kuriuose būtų objektyviai įvertinti funkcinės būklės ir fizinio aktyvumo tarpusavio ryšiai ankstyvojoje paauglystėje.

Šio tyrimo metu buvo įvertintas 11-14 metų amžiaus paauglių laikysena, fizinis pajėgumas, fizinis aktyvumas, antsvorio ir nutukimo paplitimas bei išanalizuotas visų šių rodiklių tarpusavio ryšys.

Darbo praktinė reikšmė

Darbo rezultatai pagrindžia fizinio aktyvumo reikšmę sveikatai ankstyvojoje paauglystėje, atkreipia dėmesį į antsvorį-nutukimą turinčių paauglių funkcinę būklę.

Atliktas tyrimas aktualus pagal pasaulio ir ypač Lietuvos mokslo prioritetus, nes mažas paauglių fizinis aktyvumas ir didelis antsvorio bei nutukimo paplitimas stebimas daugelyje pasaulio valstybių. Šie veiksniai turi įtakos ne tik paauglių sveikatai, bet ir socialinei bei ekonominei šalies gerovei. Atlikto tyrimo rezultatai gali būti naudingi vykdant vaikų sveikatos stiprinimo programų priemones.

Autorės indėlis

Autorė organizavo ir savarankiškai įvykdė tyrimą 2010-2012 metais Utenos Vyturių pagrindinėje mokykloje, kurio metu į tyrimą buvo įtraukta 118 tiriamųjų. Taip pat dalyvavo organizuojant tyrimą 2012-2013 metais Vilniaus Šeškinės vidurinėje bei Vilniaus Antano Vienuolio pagrindinėje mokykloje, kurį įvykdė kartu su tyrėjų komanda ir kurio metu buvo įvertinti 414 tiriamųjų duomenys.

Autorė dalyvavo nustatant tyrimo eigą, parenkant tiriamųjų įtraukimo ir atmetimo kriterijus, paruošė tyrimo protokolus, tyrimo anketas. Autorė suvedė tyrimo duomenis į statistinę programą, įsisavino matematinės statistikos

metodus ir atliko duomenų statistinę analizę. Tyrimo rezultatus pateikė moksliniuose straipsniuose, tarptautinėse ir respublikinėse konferencijose.

2. LITERATŪROS APŽVALGA

2.1. Fizinio aktyvumo įtaka paauglių sveikatai

Paauglystė – tai biologinių, socialinių, psichologinių pokyčių metas. Paauglystės amžiaus ribos – sąlygiškos. Yra tyrėjų, nurodančių, kad paauglystė trunka nuo 12 iki 18 metų. Kaip ir teigiančių, kad paauglystė prasideda nuo 11-os metų ar netgi anksčiau [33].

Vykstant lytinio brendimo procesui, kiekvieno paauglio lytinio brendimo tempai yra skirtingi ir ne visada sutampa su kalendoriniu amžiumi. Dažniausiai išskiriami šie trys paauglystės laikotarpiai [34]:

- ankstyvoji paauglystė (11-14 metai);
- vidurinioji paauglystė (15-17 metai);
- vėlyvoji paauglystė (18-21 metai).

Vaiko augimą ir brendimą lemia sudėtinga vidinių ir išorinių veiksnių sąveika. Vidiniai – tai paveldėti veiksniai, lemiantys augimo ir brendimo ypatumus. Išoriniai – tai aplinkos sąlygos, kuriomis vyksta augimas. Nors svarbiausi vaiko fiziniai rodikliai (ūgis, svoris, ir iš jų apskaičiuojamas kūno masės indeksas) yra paveldimi, išorės sąlygos gali keisti augimo procesą ir net iškreipti vaiko raidą [1]. Šiuo metu yra aprašyta daugybė augimą lemiančių veiksnių, kuriams veiksnių grupių ir jų sąveikos modeliai [35].

2.1.1. Fizinio aktyvumo rekomendacijos vaikams ir paaugliams

Fizinis aktyvumas apibūdinamas kaip skeleto raumenų susitraukimo sukelti kūno judesiai kurie stipriai padidina energijos sunaudojimą. Visuomenės sveikatos tyrimai ir rekomendacijos visapusiškai žvelgia į fizinį aktyvumą ir vertina jį penkiose srityse [36]:

a) laisvalaikio ir poilsio fizinis aktyvumas bei sportas (pvz.: treniruotė);

- b) namų ruošos bei kiemo darbų skatinamas aktyvumas;
- c) profesinis aktyvumas;
- d) aktyvus transportavimas (pvz.: ėjimas);
- e) pasyvios veiklos.

Pasyvioms veikloms priskiriamas skaitymas, sėdėjimas pamokų metu, namų darbų darymas, muzikos klausymasis, kalbėjimasis telefonu. Taip pat TV žiūrėjimas, naršymas internete, žaidimai ir darbas prie kompiuterio, kurie mokslinėje literatūroje įvardijami kaip „ekrano laikas“ [37].

Pirmosios vaikų ir paauglių fizinio aktyvumo rekomendacijos suformuluotos Amerikos Sporto Medicinos Koledže 1988 metais. Rekomendacijose nurodoma, kad siekiant palaikyti optimalų fizinį pajėgumą ir sveikatą, vaikai ir paaugliai turėtų užsiimti energinga fizine veikla 20-30 min. kiekvieną dieną [38].

1998 metais Jungtinės Karalystės mokslininkai remdamiesi tuometiniais moksliniais tyrimais fizinio aktyvumo rekomendacijas pakeitė. Naujose rekomendacijose buvo teigiama, kad visi jauni žmonės turėtų užsiimti vidutinio-didelio intensyvumo fizine veikla 60 min. per dieną [39].

Rekomendacijose vidutinio intensyvumo fizinis aktyvumas įvardijamas kaip veiklos, kurių intensyvumas vertinamas 3–6,9 metaboliniais ekvivalentais (MET), tai – greitas ėjimas, važiavimas dviračiu, gimnastika, šokiai. Didelio intensyvumo fizinis aktyvumas apima veiklas, kurios vertinamos 7 MET ir daugiau, tai būtų įvairios aerobinės veiklos (bėgimas, plaukimas) ir judrūs žaidimai (futbolas, krepšinis, tenisas) [40]. H. Bates (2006) teigia, kad vaikai ir jaunimas turėtų dalyvauti įvairaus pobūdžio ir intensyvumo jų amžiui tinkančioje fizinėje veikloje. Jie turėtų būti skatinami sumažinti laiką, praleidžiamą užsiimant pasyviomis veiklomis, kadangi jos siejamos su sumažėjusiu fiziniu aktyvumu ir padidėjusia antsvorio bei nutukimo rizika [41].

L. B. Andersen ir kt. (2006) tyrimo rezultatai atskleidė laipsnišką neigiamą ryšį tarp kardiovaskulinių ligų rizikos veiksnių atsiradimo ir fizinio aktyvumo jauname amžiuje. Todėl autoriai mano, kad fizinio aktyvumo trukmė

turėtų būti didesnė negu pateikiama rekomendacijose. Siekiant išvengti kardiovaskulinių ligų rizikos veiksnių atsiradimo jauname amžiuje, autoriai siūlo, kad kasdienis vaikų fizinis aktyvumas sudarytų 90 min. [42].

2010 metais Pasaulio Sveikatos Organizacija (PSO) apibendrindama naujausius atliktus mokslinius tyrimus pateikia tokias fizinio aktyvumo rekomendacijas [11]:

- 5 – 17 metų vaikai ir paaugliai turėtų užsiimti vidutinio – didelio intensyvumo fizine veikla mažiausiai 60 min. per dieną.
- Fizinio aktyvumo trukmė daugiau kaip 60 min. per dieną teikia papildomą naudą sveikatai.
- Didžiausią kasdienio fizinio aktyvumo dalį turėtų sudaryti aerobinės veiklos. Mažiausiai tris kartus per savaitę, į fizinį aktyvumą turi būti įtrauktos veiklos, stiprinančios raumenis ir kaulus.

Energijos išsekvojimas per fizinę veiklą yra pagrindinis energijos išsekvojimo būdas. Išsekvotos energijos per fizinę veiklą kiekis yra tiesiogiai susijęs su fizinio aktyvumo trukme. Todėl daroma prielaida, kad fizinis aktyvumas turi įtakos mažinant antsvorį-nutukimą. Fizinių veiklų intensyvumą rodo išnaudotos energijos kiekis per minutę. Dėl šios priežasties labai svarbu fizinio aktyvumo tyrimuose įvertinti ne tik fizinio aktyvumo trukmę, bet ir intensyvumą [43].

Apibendrinant galima teigti, kad vaikų ir paauglių fizinio aktyvumo rekomendacijos yra aiškiai apibrėžtos. Svarbu, kad fizinio aktyvumo rekomendacijas žinotų ne tik vaikai ir paaugliai, bet ir jų tėvai, pedagogai bei gydytojai.

2.1.2. Fizinio aktyvumo įtaka kūno masei

Tarptautinio mokyklinio amžiaus vaikų gyvenimo ir sveikatos tyrimo (HBSC) duomenimis (2012) Lietuvoje vidutiniškai tik kas antrą 11–15 metų amžiaus berniuką (45 proc.) ir tik kas penktą (20 proc.) mergaitę galima laikyti pakankamai fiziškai aktyviais, ir šie rodikliai per pastaruosius 16 metų

nuosekliai mažėja. Lietuvos berniukai pagal fizinį aktyvumą tarp beveik 40 Europos ir Šiaurės Amerikos šalių užėmė penktą nuo galo vietą (už juos mažiau fiziškai aktyvūs buvo tik bendraamžiai iš Lenkijos, Estijos, Turkijos ir Makedonijos), o mergaitės - trečią (už jas mažiau fiziškai judėjo tik Turkijos ir Makedonijos mergaitės) [44].

S. L. Wong ir S. T. Leatherdale (2008) atliko tyrimą, kurio metu įvertino 9 – 12 klasių moksleivių fizinį aktyvumą, „ekrano laiką“ ir laiką, praleistą skaitant ir ruošiant namų darbus per 7 dienas. Buvo nustatyta, kad 16,3% moksleivių yra mažai aktyvūs, 68,7% vidutiniškai aktyvūs ir tik 15% labai aktyvūs. Autoriai išanalizavę rezultatus skirtingose lyties grupėse, pastebėjo, kad mergaitės, praleisdamos per dieną prie ekrano dvi ar daugiau valandų turi didesnę riziką antsvoriui. Taip pat rastas ryšys tarp vaikų fizinio aktyvumo ir pasyvumo, tėvų paskatinimo fizinei veiklai ir artimų draugų aktyvios gyvenamosios [45]. Straipsniuose skelbiama, kad kasdien kiekviena papildoma valanda praleidžiama žaidžiant video žaidimus yra susijusi su nutukimo rizikos padvigubėjimu [37].

J. C. Eisenmann ir kt. (2008) atliktas tyrimai taip pat rodo, kad žemas fizinio aktyvumo lygis ir pasyvus gyvenimo būdas turi įtakos antsvorio vystymuisi paauglystėje. Autoriai vertino 14 -18 metų jaunuolių fizinio aktyvumo ir TV žiūrėjimo laiko ryšį su antsvoriu. Tyrimo rezultatai parodė, kad berniukų ir mergaičių trumpas TV žiūrėjimo laikas nedidino antsvorio rizikos priešingai nei žemas fizinio aktyvumo lygis. Mergaitės, skiriančios daug laiko TV žiūrėjimui ir pasižyminčios žemu fizinio aktyvumo lygiu, turėjo didžiausią riziką antsvoriui [46]. F. B. Ortega ir kt. (2007) papildė, kad TV žiūrėjimas ilgiau nei 2 val. per dieną yra susijęs su didesne vaikų liemens apimtimi, o TV žiūrėjimo laiko įtaką centriniam nutukimui galima sumažinti pakankamai užsiimant intensyvia fizine veikla [47].

J. Ruiz ir F. Ortega (2009) apžvalga rodo, kad koreliaciniai tyrimai, kuriuose vertinami ryšiai tarp riebalinės kūno masės ir fizinio aktyvumo, dažniausiai pateikia neigiamus šių veiksnių tarpusavio ryšius [48]. Tyrimo, atlikto keturiuose Europos regionuose (Vokietijoje, Portugalijoje, Norvegijoje

ir Estijoje) (2004) rezultatai parodė, kad 9-10 metų amžiaus vaikų vidutinio-didelio intensyvumo fizinio aktyvumo trukmė turi silpną ryšį su procentine riebaline kūno mase [49]. K. D. Wittmeier ir kt. (2007) tyrė 8-11 metų amžiaus vaikus Kanadoje. Autoriai rado, kad vidutinio-didelio intensyvumo fizinio aktyvumo trukmė turėjo neigiamą koreliacinį ryšį su KMI ir procentine riebaline kūno mase [50].

Kai kurie tyrimai rodo, kad vidutinio-didelio intensyvumo fizinis aktyvumas yra reikšmingesnis vaikų ir paauglių nutukimo prevencijoje negu mažo intensyvumo fizinio aktyvumo veiklos. Vidutinio-didelio intensyvumo fizinis aktyvumas (VDFA) lemia dideles energijos sąnaudas, kas suteikia prevencinį efektą esant nutukimui [51, 52]. Tačiau esant mažam aktyvumui vidutinio-didelio intensyvumo fizinėse veiklose, esminę rolę vaidina žemo intensyvumo fizinis aktyvumas. Nors mažo intensyvumo fizinis aktyvumas lemia mažesnes energijas sąnaudas nei VDFA, tačiau suteikia daugiau aktyvumo nei pasyvios veiklos [43].

Dauguma tyrimų rodo fizinis aktyvumo įtaką antsvoriui ir nutukimui, tačiau nereikia pamiršti, kad egzistuoja ir atvirkštinis ryšys, t.y. antsvoris-nutukimas įtakoja fizinį aktyvumą. Šio atvirkštinio ryšio hipotezė [37, 53] keliama darant prielaidą, kad didelę kūno masę turinčių vaikų fizinis laikui bėgant aktyvumas mažėja. G. Godin ir kt. [54] iškeltą hipotezę aiškina, remdamiesi Ajzen's planuoto elgesio teorija (*angl. Ajzen's Theory of Planned Behavior, TPB*) [55]. Ši teorija teigia, kad tikslas yra pagrindinis veiksnys skatinantis tam tikrą elgesį. Tikslus nulemia asmens požiūris ir įsitikinimai, kurie turi įtakos priimant ar atmetant tam tikrą elgesio modelį. Taigi, esant antsvoriui ir nutukimui sprendimui užsiimti ar neužsiimti fizine veikla gali turėti įtakos motyvacija ir turima elgesio kontrolė, t.y. patiriami sunkumai įsitraukiant į tam tikrą veiklą, pvz.: socialiniai barjerai.

A. Must ir D. J. Tybor (2005) pastebi, kad fizinis aktyvumas vaikams dažnai siejamas su organizuotomis sportinėmis veiklomis. Tikėtina, kad tokios veiklos antsvorį-nutukimą turintiems vaikams nėra patrauklios, nes jie bijo būti pajuokti ir mano, kad nėra atletiškai [37].

M. Henderson ir kt. (2008) apžvelgia intervencinių programų, kurių metu įvedamas tam tikras fizinis aktyvumas, naudą antsvorį-nutukimą turintiems vaikams ir pastebi, kad tokios intervencinės programos dažnai turi mažą efektyvumą tarp jaunimo [56], kas ir patvirtina šią atvirkštinio ryšio hipotezę.

Aktyvus keliavimas į mokyklą taip pat yra svarbus vaikų kasdienio fizinio aktyvumo šaltinis. Aktyvus keliavimas – tai ėjimas, važiavimas dviračiu ar riedlente bei kiti būdai, kada transportavimui reikia naudoti savo energiją. Pastebėta, kad Amerikoje aktyvus keliavimas į mokyklą mažėjo nuo 41% 1969 metais iki 13% 2001 metais [57]. D. R. Lubans ir kt. (2011) parengė sistemine apžvalgą su tikslu įvertinti aktyvaus keliavimo į mokyklą naudą sveikatai. Apžvalga pateikė įrodymų, kad aktyvus keliavimas į mokyklą yra susijęs su sveikesne kūno kompozicija ir didesniu aerobiniu pajėgumu tarp jaunuolių [58].

Teigiama, kad didesnio intensyvumo fizinė veikla turi daugiau įtakos nutukimo ir antsvorio mažinimui nei žemo intensyvumo fizinis aktyvumas. Tyrimai rodo, kad aerobinis fizinis aktyvumas yra veiksminga priemonė vaikų ir paauglių nutukimo prevencijoje, padedanti išvengti svorio prieaugio [25]. Tačiau kiti autoriai pastebi, kad šis ryšys yra silpnas ir antsvorio pasireiškimui fizinis aktyvumas nėra pagrindinis veiksnys [59]. R. G. McMurray ir kt. (2008) atliktas longitudinalinis tyrimas parodė, kad svorio pokyčiai patirti per 5 metus yra susiję su fizinio aktyvumo lygio pokyčiais. Autoriai paauglius tyrė du kartus: pirmąjį kartą 9 – 11 metų mažiaus, antrąjį kartą – po 5 metų (14 – 16 metų amžiaus). Pirmojo tyrimo rezultatai parodė, kad 67% vaikų kūno masė buvo normali, o likę 33% turėjo antsvorio. Po 5 metų 11% jaunimo, kurie buvo normalaus svorio, priaugo antsvorio, o 26% turintys antsvorio, sumažino svorį iki normalaus. Tačiau įvertinus fizinio aktyvumo pokyčius, pastebėta, kad per penkerius metus visų vaikų fizinis aktyvumas sumažėjo 65 – 70% [60].

Mokslininkai tiria ne tik vaikų fizinį aktyvumą, bet ir žinias apie fizinio aktyvumo rekomendacijas bei naudą. L. B. Zapata ir kt. (2008) įvertino vaikų mitybos ir fizinio aktyvumo žinias bei elgseną. Rezultatai atskleidė, kad kūno

kultūros pamokas nuolat lanko tik 45,1% 6-8 klasių moksleiviai, o 39,9% moksleivių įprastą mokslų metų savaitę iš vis nelanko kūno kultūros pamokų. Mergaičių nelankomumas yra labiau paplitęs nei berniukų. Vertinant moksleivių žinias apie fizinio aktyvumo rekomendacijas teisingus atsakymus pateikė tik 27 % moksleivių [5].

Šie rezultatai rodo, kad moksleivių fizinio aktyvumo žinios ir elgsena nėra tinkama, o tai veda prie netinkamų gyvensenos įpročių susiformavimo, antsvorio bei nutukimo paplitimo didėjimo ir prastos jaunuolių funkcinės sveikatos būklės.

2.2. Fizinio aktyvumo vertinimo metodai

Tikslus fizinio aktyvumo vertinimas yra svarbus ne tik ieškant ryšio tarp fizinio aktyvumo ir sveikatos, bet ir siekiant stebėti gyvensenos pokyčius bei vertinant įvairių intervencijų efektyvumą. Fizinio aktyvumo matavimai yra būtini tyrimams, kuriuose dokumentuojami aktyvumo dažnis, trukmė, pobūdis bei intensyvumas, kurie būtini specifiniams sveikatos parametrams bei nustatant įvairių faktorių įtaką fiziniam aktyvumui [61, 62]. Norint pasiekti kuo tikslesnių rezultatų, metodai turi būti pagrįsti ir patikimi. Yra sukurta daugybė įvairių fizinio aktyvumo vertinimo metodų tinkančių vaikams. Paprastai šie metodai skirstomi į dvi grupes: subjektyvūs ir objektyvūs- instrumentiniai metodai. Nei vienas iš metodų negali užfiksuoti visų fizinio aktyvumo aspektų, tad kiekvienas turi savo privalumų ir trūkumų [41].

Subjektyviems fizinio aktyvumo tyrimo metodams priklauso įvairūs fizinio aktyvumo klausimynai bei dienoraščiai. Subjektyvūs tyrimo metodai yra labiausiai paplitę, kadangi juos lengva administruoti, jie yra ne tokie brangūs, kaip instrumentiniai tyrimai, ir yra priimtini tyrimo dalyviams. Tačiau klausimynų pildymas yra gana sudėtingas tiriamiesiems, kadangi jiems reikia atsiminti, kokia veikla užsiėmė tam tikru metu praeityje [61]. Kai kurie autoriai mano, kad vaikai, jaunesni nei 12 metų klausimynus pildo ne taip

tiksliai kaip suaugusieji, kadangi vaikai dėl negali mąstyti taip abstrakčiai kaip suaugusieji. Be to, vaikų fizinis aktyvumas yra greičiau kintantis ir ne toks pastovus kaip suaugusiųjų, todėl jį sunkiau įvertinti laiko rėmuose [63]. Kiti autoriai mano, kad vaikai, jaunesni nei 10 metų, fizinio aktyvumo klausimynų neturėtų pildyti patys [41]. Tokiu atveju, klausimynai skiriami tėvams, kurie nurodo jaunesnių nei 10 metų vaikų fizinį aktyvumą [63].

Yra sukurta daugybė klausimynų tiek suaugusiems, tiek vaikams. Skirtingi klausimynai vertina skirtingo laikotarpio fizinį aktyvumą – nuo vienos dienos iki savaitės ar net vienerių metų, taip pat skirtingo pobūdžio, intensyvumo ir trukmės fizinę veiklą. Pavyzdžiui, Tarptautinis fizinio aktyvumo klausimynas (IPAQ) vertina įprastos ar praėjusios savaitės fizinio aktyvumo trukmę. Trumpoji šio klausimyno versija vertina keturias fizinio aktyvumo formas – didelio intensyvumo, vidutinio intensyvumo aktyvumo, ėjimą ir sėdėjimą. Ilgoji versija renka detalią informaciją apie namų ir kiemo darbus, profesinį darbą, aktyvų transportavimą, laisvalaikį ir pasyvias veiklas. IPAQ labiau tinka suaugusiems, kadangi jame vertinamas ir fizinis aktyvumas darbe [64].

Fizinio aktyvumo dienoraštis yra kiek kitokio pobūdžio fizinio aktyvumo vertinimo metodas. Pirmasis fizinio aktyvumo dienoraštis buvo sukurtas 1983 m. C. Bouchard su bendraautoriais [65]. Dienoraščio pagalba yra vertinamas energijos sunaudojimas per tris dienas. Trijų dienų suvestinę sudaro dvi darbo dienos ir viena savaitgalio diena. Kiekviena diena išskirstoma į 96 periodus po 15 min. Kiekvienam periodui tiriamasis įvertina savo energijos sunaudojimą skalėje balais nuo 1 iki 9.

Trečio tipo fizinio aktyvumo klausimynas – praėjusios dienos fizinio aktyvumo vertinimas, sukurtas specialiai vaikams ir paaugliams. Kad vaikai galėtų tiksliau nustatyti savo fizinį aktyvumą, praėjusi diena suskirstoma į 30 min. laiko trapus, kurie sugrupuojami į periodus, tokius kaip rytas, priešpiečiai, popietė ir vakaras. Vaikai įvardija veiklas, kuriomis užsiėmė tam tikrais laiko tarpais.

Kai kurie klausimynai gali tiksliau nustatyti fizinio aktyvumo būdą ir gali būti panaudoti grupuojant ar kategorizuojant fizinio aktyvumo lygį bei vertinant kai kuriuos vidutinio – didelio intensyvumo fizinio aktyvumo aspektus. Jaunimo fizinio aktyvumo klausimynas (YPAQ) laikomas patikimiausiu klausimynu vertinant fizinio aktyvumo energijos sunaudojimą ir vidutinio – didelio intensyvumo fizinį aktyvumą [66]. Jame įvardijamos specifinės veiklos, kurių atitikmenis galima rasti „Jaunimo energijos suvartojimo kompendiume“ [40]. Vaikai, pildydami klausimą, turi nurodyti kaip dažnai ir kiek laiko užsiėmė įvardintomis veiklomis. Iš gautų duomenų galima apskaičiuoti energijos sunaudojimą medžiagų apykaitos ekvivalentai (MET) [67].

Instrumentiniai tyrimai laikomi pranašesniais už klausimynus, kadangi jie pateikia tikslesnę informaciją apie fizinės veiklos būdą, trukmę ir šie duomenys nėra veikiami atminties galimybių ar kitų veiksnių. Pagrindiniai objektyvūs instrumentai yra greitmačiai, žingsniamačiai ir širdies dažnio monitoriai [41]. Rečiau naudojami dvigubai žymėto vandens, tiesioginės ir netiesioginės kalorimetrijos metodai.

2.3. Fizinio pajėgumo svarba jauname amžiuje

Fizinis pajėgumas, kartais įvardijamas kaip aerobinis pajėgumas ar ištvermė, yra žmogaus funkcijų gebėjimas kuo ilgiau aprūpinti dirbančius raumenis energetinėmis medžiagomis, nervų ir humoralinės sistemų gebėjimas valdyti raumenyse vykstančius sudėtingus fizinius, cheminius procesus, atskirų organų ir sistemų veiklos koordinavimas, raumens gebėjimas kuo ilgiau dirbti tam tikru intensyvumu [68]. Fizinė veikla, organizme aktyvuojanti aerobinius procesus, sukelia pokyčius tokiems veiksniams kaip širdies ir kraujo tūris, kurie nulemia padidėjusį maksimalų deguonies suvartojimą. Aerobinė veikla skatina kapiliarų proliferaciją, fermentų aktyvumą taip gerinant raumenyse vykstantį metabolizmą, kuomet padidėja lipidų oksidacija ir glikogeno taupymas bei sumažėja laktato gamyba [69].

Antsvoris ir nutukimas yra siejami su prastesne stambiosios motorikos raida ir fizinio pajėgumo charakteristika [70]. Nustatyta, kad vaikai turintys antsvorio ar nutukę prasčiau atlieka fizinio pajėgumo testus, negu normalios kūno masės vaikai, be to jiems sunkiau padidinti savo fizinio pajėgumo lygį [71]. Tai patvirtina Y. C. Huang ir R. M. Malina (2010) tyrimas, kurio tikslas buvo įvertinti KMI ir fizinio pajėgumo komponentų tarpusavio ryšį. Rezultatai parodė, kad vaikai, turintys didesnę KMI prasčiau atlieka 800 ar 1600 metrų bėgimo – ėjimo testus. Geriausiai fizinio pajėgumo testus šiame tyrime atliko mergaitės su mažu KMI, blogiausiai – didžiausią KMI turinčios mergaitės [72].

Daugelis tyrimų rodo, kad berniukų fizinis pajėgumas yra didesnis negu mergaičių [73-75]. Manoma, kad šie lyčių skirtumai vyrauja dėl fizinės raidos veiksnių, tokių kaip su lytim susiję kūno liesosios ir riebalinės masės pokyčiai brendimo metu, hemoglobino koncentracija ar humoraliniai pokyčiai. Tačiau neatmetama prielaida, kad mažesnę mergaičių fizinį pajėgumą sąlygoja mažesnis jų fizinis aktyvumas [76].

Pastebima, kad vaikų ir paauglių fizinis pajėgumas mažėja. V. Volbekienė ir A. Griciūtė (2007) išanalizavo su sveikata susijusio fizinio pajėgumo skirtumus tarp 12, 14 ir 16 metų Lietuvos moksleivių nuo 1992 iki 2002 metų. Rezultatai atskleidė stipriai sumažėjusį berniukų ir mergaičių fizinį pajėgumą 2002 metais lyginant su 1992 metų duomenimis. Autorių nuomone, tai galėjo lemti sumažėjęs kasdienis fizinis aktyvumas [14].

Aerobinis pajėgumas vaikystėje yra nulemtas genetinių veiksnių [77, 78], tačiau fizinis aktyvumas yra svarbus veiksnys turintis įtakos pajėgumui. Neabejojama, kad suaugusieji didindami savo fizinį aktyvumą gali padidinti ir fizinį pajėgumą, tačiau vaikų populiacijoje ši sąlyga yra mažai ištirta. Yra tyrimų, rodančių, kad ne tiek fizinis aktyvumas, kiek fizinis pasyvumas turi neigiamos įtakos vaikų fiziniam pajėgumui.

Kūno kompozicija ir fizinis pajėgumas gali turėti įtakos vaikų kardiometabolinių rizikos veiksnių pasireiškimui. Tyrimais įrodyta, kad pakankamas fizinis pajėgumas užtikrina gerą širdies ir kvėpavimo sistemos būklę. Todėl palaikant pakankamą fizinį pajėgumą ir vengiant nutukimo

galima sumažinti kardiovaskulinių ligų pasireiškimą [79, 80]. G. P. Nassis ir kt. [81] tyrimas atskleidė, kad procentinė riebalinė kūno masė buvo mažesnė tu nutukusių ir turinčių antsvorį vaikų, kurių fizinis pajėgumas buvo didesnis. Atsižvelgiant į tai, kad kūno kompozicija gali būti gana lengvai keičiama, svarbu gerinant vaikų ir paauglių kardiovaskulinę sveikatą įtraukti priemones didinančias aerobinį fizinį pajėgumą [82].

K. B. Adamo ir kt. (2010) ištyrė stacionaraus važiavimo dviračiu įtaką aerobiniam pajėgumui, kūno kompozicijai ir kardiovaskulinių ligų rizikai. Tyrime dalyvavo 12 – 17 metų antsvorį ar nutukimą turintys moksleiviai. Rezultatai parodė padidėjusį vaikų fizinį pajėgumą ir statistiškai reikšmingai sumažėjusį procentinį kūno riebalų kiekį [83]. Kiti autoriai, tyrę KMI ir aerobinės ištvermės pokyčius 9 – 10 metų moksleiviams pastebėjo, kad pakoregavus KMI, aerobinė ištvermė vis tiek sumažėjo. Šie autoriai teigia, kad ištvermės pokyčiai nepriklauso nuo KMI [84].

Atlikti tyrimai rodo, kad vaikų pajėgumas yra susijęs su kūno svoriu: nutukę ir turintys antsvorio vaikai pasižymi mažesniu aerobiniu pajėgumu negu normalios kūno masės bendraamžiai [28-30]. Tačiau M. Laframboise ir C. Degraauw (2011) savo apžvalgoje teigia, kad trūksta straipsnių įrodančių, jog aerobinė fizinė veikla mažina kūno riebalinę masę antsvorio turintiems vaikams, todėl specialistai dar abejoja, ar tokio pobūdžio fizinė veikla yra tinkamas veiksnys gydant nutukimą vaikystėje [25]. Suriano su bendraautoriais (2010) taip pat teigia, kad fizinio pajėgumo ir nutukimo vaikystėje priežastiniai ryšiai nėra gerai ištirti, todėl yra reikalingi tolimesni tyrimai šiam santykiui ištirti [32].

2.4. Fizinio pajėgumo vertinimo metodai

Fizinis pajėgumas yra susijęs su maksimalaus deguonies suvartojimo lygiu (VO_2max), kuris naudojamas kaip pagrindinis rodiklis vertinant širdies bei kvėpavimo sistemų pajėgumą. VO_2max įvardijamas kaip didžiausias suvartojamo deguonies kiekis žmogui atliekant intensyvią,

dinaminę, dideles raumenų grupes įtraukiančią veiklą. $VO_2\max$ gali būt išreiškiamas absoliučiais vienetais – deguonies suvartojimo kiekiu per laiko vienetą (l/min) arba santykiniu dydžiu – suvartojamu deguonies kiekiu vienam kilogramui kūno masės (ml/kg/min).

$VO_2\max$ nustatyti taikomi tiesioginiai ir netiesioginiai metodai. Tiesioginiai matavimai yra atliekami laboratorijoje, kuomet tiriamajam skiriamas sunkėjantis krūvis veloergometru, bėgtakiu ar kitu prietaisu bei specialiu dujų analizatoriumi. Netiesioginių metodų metu yra atliekamas vienas ar keli dozuoti krūviai ir pamatuojamas širdies susitraukimų dažnis ar kitas rodiklis. Remiantis formulėmis apskaičiuojamas $VO_2\max$ [85]. Netiesioginiai metodai yra paprastesni, nereikalauja daug įrangos ir gali būt taikomi didelėms populiacijoms. Tačiau jie nėra tokie tikslūs kaip tiesioginiai metodai.

Vaikų ir paauglių fizinio pajėgumo tyrimuose labiausiai paplitę įvairūs bėgimo – ėjimo testai. Autoriai nuolat ieško šiais testais apskaičiuoto $VO_2\max$ ryšio su tiesiogiai įvertintu $VO_2\max$. Tiriant moksleivių fizinį pajėgumą dažnai naudojamas 6 min. ėjimo testas. Autoriai pastebėjo, kad jis koreliuoja su bėgtakio testu ($r=0,39$), 20 metrų šaudyklinio bėgimo testu ($r=0,88$) ir metabolinių parametrų, tokių kaip laktatas ($r=92$) rezultatais [71]. J. Vanhelst su bendraautoriais (2013) sudarė formulę pagal kurią remiantis 6 min. ėjimo testo rezultatais ir kūno masės indeksu (KMI) gali būti apskaičiuojamas $VO_2\max$ [86]. Moksliniais tyrimais įrodyta, kad 6 min. ėjimo testas yra patikimas vertinant sveikų [87-89] ir antsvorį-nutukimą turinčių vaikų bei paauglių [86] fizinį pajėgumą, taip pat vertinant svorio mažinimo programų efektyvumą [90].

6–18 metų amžiaus vaikų fizinio pajėgumo vertinimui (raumenų jėgai, išsvermei, greitimui, lankstumui, pusiausvyrai) dažniausiai naudojami Eurofito testai [91]. Tai Europos mokslininkų ir vyriausybių ekspertų sukurtas testų rinkinys, paremtas įvairių Europos valstybių moksleivių tyrimų duomenimis. Testai yra paprasti, nebrangūs ir lengvai vykdomi kaip mokymo programų dalis mokyklose, sporto klubuose ar medicinos centruose.

2.5. Fizinio aktyvumo ir pajėgumo koreliaciniai tyrimai

Fizinis pajėgumas yra nulemtas modifikuojamų gyvenenos veiksnių, tokių kaip fizinis aktyvumas, ir nemodifikuojamų, tokių kaip amžius, lytis, etninė grupė, genetika. Taigi panašaus fizinio aktyvumo asmenų fizinio pajėgumo lygis gali būti skirtingas dėl nemodifikuojamų veiksnių heterogeniškumo [92].

P. L. Kristensen ir kt. (2010) apžvalga rodo, kad vaikų fizinio aktyvumo ir pajėgumo koreliaciniuose tyrimuose dažniausiai randamas silpnas-vidutinis šių veiksnių tarpusavio ryšys (r koeficientas varijuoja nuo 0,14 iki 0,33) [93]. Tačiau, nepaisant to, kad fizinis pajėgumas gali būti įvertintas objektyvesniais metodais negu fizinis aktyvumas, o fizinis aktyvumas yra svarbiausias modifikuojamas fizinio pajėgumo veiksnys, fizinio pajėgumo vertinimas yra dažnai naudojamas fizinio aktyvumo tyrimuose [43].

J. Castro-Piñero ir kt. (2009) ištyrę pusės mylios bėgimo - ėjimo testo validumą apskaičiuojant VO_2 piką sveikiems 6 –17 metų vaikams, pastebėjo, kad tik bėgimo testas, lytis ir KMI yra reikšmingai susiję su VO_2 piku [94]. Nors moksliskai įrodyta, kad aerobinis pajėgumas teigiamai veikia kūno masę vaikams su normaliu svoriu, tačiau vis dar trūksta įrodymų, kad nutukimą būtų galima gydyti vien aerobinių ypatybių lavinimu [25].

R. Jago ir kt. (2010) teigia, kad fizinis pajėgumas yra susijęs su liemens apimtimi, kuri laikoma širdies-kraujagyslių sistemos ligų rizikos veiksniu. Autoriai rado silpnus neigiamus koreliacinius ryšys tarp vaikų fizinio pajėgumo ir liemens ($r = -0,26$; $p < 0,05$) bei klubų apimtys ($r = -0,25$; $p < 0,05$). Tai rodo, kad esant didesniam fizinio pajėgumo lygiui, liemens ir klubų apimtys yra mažesnės. Vadinasi, vaikams, turintiems didesnę fizinį pajėgumą, kardiometabolinių ligų rizika – mažesnė [80].

S. Čapkauskienė ir kt. (2009) tyrė vaikų KMI, procentinės riebalinės kūno masės ir liemens apimčių tarpusavio sąsajas. Autoriai rado stiprius šių rodiklių tarpusavio ryšius: tarp KMI ir procentinės riebalinės kūno masės ($r = 0,660$, $p < 0,01$), KMI ir liemens apimtys ($r = 0,703$, $p < 0,01$) [95].

Y. Liu ir kt. (2011) tyrimas rodo, kad geriausiai esamus daugybinius metabolinius rizikos veiksnius nurodo KMI, liemens apimtis ir liemens-ūgio santykis. Pasak autorių, liemens apimtis ir su liemens apimtimi susijusios reikšmės yra plačiai naudojamos kaip pilvinio nutukimo indikatoriai, kadangi jos koreliuoja su pilvine riebaline mase ir yra labiau susijusios su kardiovaskulinės sistemos ligų rizika negu KMI [96].

G. Turconi ir kt. (2006) pastebėjo, kad procentinė riebalinė masė teigiamai koreliuoja tiek su liemens, tiek su klubų apimtimis. Šių ryšių stiprumas siekė nuo 0,42 iki 0,68 ($p < 0,01$) [97].

L. Aires ir kt. (2010) Portugalijoje atliktas 11-18 metų vaikų ir paauglių tyrimas parodė, kad KMI turi statistiškai reikšmingą, neigiamą ryšį su aerobiniu pajėgumu. Vaikų ir paauglių aerobinis pajėgumas koreliuoja su vidutinio-didelio intensyvumo fiziniu aktyvumu. Nutukimą ir antsvorį turintys vaikai nubėgo mažesnę atstumą 20m šaudyklinio testo metu negu normalios kūno masės bendraamžiai. Tačiau fizinio aktyvumo intensyvumas ir bendra trukmė neturėjo įtakos vaikų kūno masės indeksui. Taigi L. Aires ir kt. teigia, kad mažas aerobinis vaikų ir paauglių pajėgumas yra susijęs su nutukimu, todėl fizinio pajėgumo lavinimas yra ypač svarbi priemonė vaikų ir paauglių nutukimo prevencijoje [98].

Kinijoje (2011) atliktas 8-13 metų amžiaus moksleivių aerobinio fizinio pajėgumo, fizinio aktyvumo ir nutukimo-antsvorio rizikos tyrimas. Rezultatai parodė, kad normalios kūno masės moksleiviai turėjo statistiškai reikšmingai didesnę aerobinę fizinę pajėgumą ir buvo fiziškai aktyvesni negu nutukimą-antsvorį turintys moksleiviai. Buvo rastas stiprus, neigiamas aerobinio fizinio pajėgumo ir vaikų KMI bei svorio prieaugio ryšys. Tyrimo autoriai teigia, kad gerinant vaikų aerobinę fizinę pajėgumą galima sumažinti antsvorio-nutukimo išsivystymo riziką [99].

K. D. DuBose ir kt. (2007) tyrė vaikų aerobinio pajėgumo ir KMI įtaką metabolinio sindromo veiksnių atsiradimui. Autoriai pastebėjo, kad nutukimą turintys vaikai, kurie užsiima aerobinę pajėgumą gerinančia veikla, turi mažiau

metabolinio sindromo rizikos veiksnių negu tokioje veikloje nedalyvaujantys nutukimą turintys vaikai [31].

2.6. Vaikų antsvorio ir nutukimo paplitimas

Pasaulio sveikatos organizacija (PSO) nutukimą apibūdina kaip nenormalų ar perteklinį riebalų kaupimąsi kūne, sukeltą įvairius sveikatos sutrikimus. Nutukimą sąlygoja ilgalaikis energijos gavimo ir atidavimo pusiausvyros sutrikimas. Šio mechanizmo pagrindas yra energijos reguliavimas, nulemtas genetikos (40–50%) ir aplinkos veiksnių (50–60%). Nutukimas dažnai yra lydimas hipertenzijos, gliukozės ir lipidų metabolizmo sutrikimų, makro- ir mikroelementų disbalanso, atramos-judamojo aparato, miego ir psichologinių sutrikimų, tokių kaip maža savivertė ir savigarba [22].

Stiprus riebalinio audinio formavimasis ankstyvame gyvenimo periode yra siejamas tiek su genetiniais – endogeniniais, tiek su aplinkos – egzogeniniais veiksniais. Yra daugybė retų sutrikimų, pasireiškiančių nutukimu ankstyvame amžiuje. Dažniausiai tai – genetiniai sindromai, pagumburio augliai, kiti smegenų pažeidimai bei endokrininiai sutrikimai [100]. Antsvorio ir nutukimo rizikos veiksniais vaikystėje taip pat laikomas tėvų nutukimas, didelis gimimo svoris, mityba (įskaitant ir ankstyvąją kūdikio maitinimo praktiką), ankstyvas brendimas (ypač mergaitėms), mažas fizinis aktyvumas, žemas socialinis-ekonominis lygis, tam tikri elgesio-psichologiniai veiksniai [101]. Tačiau dažniausiai svorio prieaugis atsiranda dėl energijos disbalanso, kuomet energijos suvartojimas viršija energijos sunaudojimą. Laikui bėgant toks disbalansas veda prie ryškaus svorio prieaugio, pasireiškiančio antsvoriu ar nutukimu. Tyrimai rodo, kad 70-80% nutukimą turinčių paauglių lieka nutukusiais ir suaugę [20].

Susirūpinimą kelia tai, kad vaikų antsvorio ir nutukimo paplitimas per tris paskutiniuosius dešimtmečius kasmet didėjo [102] ir šiuo metu yra 10 kartų didesnis negu 1970-aisiais [103]. Naujaisi straipsniai šia tema atsargiai

teigia, kad antsvorio ir nutukimo plitimas tarp vaikų pasaulyje stabilizuojasi [104-106], tačiau jis jau dabar yra labai didelis.

Didžiausias antsvorio ir nutukimo paplitimas ilgą laiką buvo stebimas Jungtinėse Amerikos Valstijose [15]. Šiuo metu Jungtinėse Amerikos Valstijose 35,5 % vaikų turi antsvorį-nutukimą. Tačiau naujausiais Tarptautinės nutukimo tyrimų asociacijos (angl. *International Association for the Study of Obesity*) duomenimis, vaikų antsvorio ir nutukimo paplitimas kai kuriose Europos šalyse jau pasiekė ir net viršijo Jungtinių Amerikos Valstijų antsvorio ir nutukimo paplitimo lygį. Graikijoje mokyklinio amžiaus vaikų antsvoris ir nutukimas jau siekia 41,0 %, Maltoje – 34,5 %, Italijoje – 31,7 %, Ispanijoje – 30,9 %, Anglijoje – 24,7 % [16]. Deja, Europoje trūksta nuoseklių antsvorio ir nutukimo paplitimo tyrimų, ypač Europos rytų šalyse, kas trukdo įvertinti bendrą antsvorio ir nutukimo paplitimo mastą Europoje bei palyginti įvairių šalių duomenis tarpusavyje [104, 107].

B. Heude ir kt. (2006) sudarė antropometrinių rodiklių kreives prancūzų populiacijos vaikams, gimusiems 1980 m. ir palygino su kreivėmis tos pačios populiacijos vaikų, gimusių 1950 m. Tyrimo rezultatai parodė, kad vaikai, gimę 30 metų vėliau buvo aukštesni ir turėjo didesnę poodinę riebalinį sluoksnį [108]. Panašus tyrimas buvo atliktas Norvegijoje [109]: 3-17 metų vaikų, tirtų 1971 – 1974 m. augimo rodikliai buvo lyginami su 4 – 15 metų amžiaus vaikų rodikliais tirtais 2003 – 2006 metais. Tyrimo rezultatai taip pat parodė padidėjusį vaikų riebalinio audinio kiekį. T.S.Olds publikuotame tyrime [110], kuriame palyginti 1951 ir 2003 metų studijų duomenys skirtingose pasaulio šalyse, parodė, kad per dešimtmetį vaikų trigalvio raumens ir poodinės riebalinės klostės rodikliai padidėjo 0,4 – 0,5 mm, o santykinis riebalų kiekis organizme – 0,9%. 1951 metais vidutinio berniuko santykinis riebalų kiekis sudarė 11% kūno masės, vidutinės mergaitės – 17,4%, o 2003 metais šis rodiklis padidėjo iki 16,2% berniukams ir 22,2% mergaitėms.

N. Gupta ir bendraautorių [24] tyrimas parodė, kad pasikeitę mitybos ypatumai ir pasyvi gyvensena lemia vaikų antsvorio ir nutukimo paplitimo didėjimą besivystančiose šalyse: 41,8 % vaikų (5-19 metų amžiaus) turi

antsvorį-nutukimą Meksikoje, 22,1 % – Brazilijoje, 22,0 % – Indijoje, 19,3 % – Argentinoje. J. C. Han ir bendraautorių [102] apžvalgoje pateikiami kitų autorių spėjimai apie vaikų antsvorio ir nutukimo paplitimą 2010-aisiais metais. Buvo prognozuojama, kad daugiau nei 40 % vaikų Šiaurės Amerikoje ir rytų Viduržemio jūros PSO regionuose, 38 % Europoje, 27 % Vakarų Ramiojo vandenyno ir 22 % pietų Azijos valstybėse turės antsvorį ir bus nutukę [111-113].

2013 metais Jungtinių Tautų vaikų fondas (UNICEF), Pasaulio sveikatos organizacija (PSO) ir Pasaulio Bankas (PB) paskelbė ikimokyklinio amžiaus vaikų antsvorio ir nutukimo paplitimo tyrimų duomenis pasaulyje ir Jungtinių Tautų regionuose [114]. Šie duomenys rodo, kad 2011 metais pasaulyje buvo 42 milijonai (arba 7 %) vaikų iki 5-ųjų metų amžiaus, turinčių antsvorį, remiantis PSO Vaikų Augimo Standartais – padidėjimas stebimas nuo 1990-ųjų metų, kada antsvorį turinčių vaikų buvo 28 milijonai. Tokios pačios vaikų antsvorio paplitimo didėjimo tendencijos prognozuojamos ir ateityje: spėjama, kad 2025 metais šis paplitimas turėtų pasiekti 9,9 % arba 64 milijonus. Beje, paplitimo didėjimo tendencijos stebimos ne tik dideles pajamas gaunančiose šalyse, kur vaikų antsvorio paplitimas yra didžiausias (sudaro 15 %). Dauguma antsvorį turinčių vaikų iki 5-erių metų amžiaus (32 milijonai) gyvena mažas ir vidutines pajamas gaunančiose šalyse.

Lietuvoje vaikų antsvorio ir nutukimo paplitimas yra mažas palyginus su kitomis šalimis, tačiau nėra atlikta daug tyrimų, kurie išsamiai išanalizuotų ir nustatytų Lietuvos vaikų antsvorio bei nutukimo paplitimą bei jų dinamiką. 1985–2002 m. Vilniaus universitetas atliko tyrimą, bandydamas iširti antsvorio ir nutukimo paplitimo tendencijas tarp Lietuvos vaikų ir paauglių. Antsvorio ir nutukimo paplitimas buvo įvertintas naudojant Tarptautinės nutukimo darbo grupės (*angl. International Obesity Task Force – IOTF*) kriterijus. Tyrimo rezultatai parodė, kad mokyklinio amžiaus vaikų antsvorio paplitimas Lietuvoje buvo nuo 1,5 proc. iki 13,62 proc., o nutukimo – nuo 0,00 proc. iki 4,37 proc. [17]. Tačiau 2003–2006 m. atliktas tyrimas parodė, kad ikimokyklinio amžiaus vaikų antsvorio paplitimas jau buvo nuo 6,5 proc. iki

18,2 proc., o nutukimo – nuo 0,0 proc. iki 3,7 proc. [1]. Tarptautinio mokinių sveikatos ir gyvenenos tyrimo duomenimis (*angl. Health Behaviour in School-Aged Children – HBSC*), atlikto 2009-2010 m., Lietuvoje antsvorį-nutukimą turinčių 15 metų amžiaus mergaičių yra mažiau nei 10%, berniukų – 10-14% [44]. Deja, remiantis kitų šalių patirtimi [115, 116] galima prognozuoti, kad ir Lietuvoje vaikų bei paauglių antsvorio ir nutukimo paplitimas gali pradėti greitai augti.

Lietuva pastaruoju metu gyvena sparčiai kintančiomis ekonominėmis ir socialinėmis sąlygomis, perimame Vakarų šalių gyvenimo būdą, keičiasi mūsų mityba, mažėja fizinis aktyvumas. Šie gyvenimo būdo pokyčiai labiausiai veikia jaunąją kartą, todėl gyvenenos ypatumų tyrimai ir jų įtaka vaikų ir paauglių sveikatai tampa ypatingai aktualūs.

2.7. Kūno masės vertinimo metodai

Vaikų augimo vertinimui dauguma šalių taiko savo nacionalinius pagrindinių augimo rodiklių standartus [117]. Daugelyje šalių vaikų augimui vertinti naudojamos augimo rodiklių lentelės ar diagramos. Pagrindinis augimo vertinimas apima vaiko ilgio/ūgio ir svorio matavimus bei gautų rodiklių palyginimą su augimo standartais. Palyginimo tikslas – įvertinti, ar vaikas auga normaliai, ar yra augimo sutrikimų (svorio, ūgio atsilikimas, antsvoris, nutukimas) [118].

Epidemiologiniams tyrimams vaikų antsvoriui bei nutukimui vertinti vis dažniau taikomas kūno masės indeksas (KMI). Lietuvoje kol kas nėra vaikų KMI vertinimo normatyvų, todėl jų antsvorį bei nutukimą rekomenduojama vertinti pagal tarptautinius KMI vertinimo standartus.

Vaikų ir paauglių antsvoriui, nutukimui ir liesumui vertinti dažniausiai rekomenduojami šie pagrindiniai tarptautiniai standartai: 1) Pasaulinės sveikatos organizacijos (PSO) rekomenduojamos (1995 m.) KMI procentilių kreivės, sudarytos pagal JAV Nacionalinio sveikatos instituto (NCHS/CDC Growth Charts) duomenis [119]; 2) Tarptautinės nutukimo darbo grupės (*angl.*

International Obesity Task Force – IOTF) pasiūlytos KMI ribinės vertės [120-122]; 3) 2006 – 2007 m. PSO paskelbti tarptautiniai vaikų augimo vertinimo standartai [123].

Ūgio ir svorio matavimo paklaidos nedidelės, todėl iš šių rodiklių apskaičiuojamas KMI yra pakankamai tikslus ir tinkamas rodiklis epidemiologiniams tyrimams. Šis indeksas apskaičiuojamas pagal formulę: svoris (kg)/ ūgis (m)² [124]. KMI plačiai taikomas vertinant suaugusiųjų antsvorį-nutukimą, tačiau rekomenduojama, kad šis rodiklis taip pat būtų taikomas vaikams ir paaugliams.

KMI ribinės vertės (angl. *cut-of-points* – ribinės įvairių augimo kriterijų vertės, pagal kurias nustatoma rizikos grupė ar patologija, tačiau tarp įvairių populiacijų jos dažnai skiriasi) pagal amžių ir lytį vaikystėje bei paauglystėje skiriasi nuo suaugusiųjų [125].

Vaikų ir paauglių antsvoriui, nutukimui ir liesumui vertinti Tarptautinė nutukimo darbo grupė (angl.

IOTF) pasiūlė KMI tarptautines vertes (antsvoriui 2000 m., liesumui – 2007 m.). Šios vertės apibrėžia antsvorį, nutukimą ir įvairaus laipsnio liesumą 2–18 metų vaikams ir paaugliams, atsižvelgiant į jų amžių ir lytį. KMI tarptautinės vertės apskaičiuotos iš didelės tarptautinių tyrimų duomenų bazės, kuri buvo sudaryta remiantis šešių šalių: Brazilijos (1989 m., tirti 2–18 metų vaikai ir paaugliai); D. Britanijos (1978–1993 m., 2–18 metų), Honkongo (1993 m., 2–18 metų), Nyderlandų (1980 m., 2–18 metų), Singapūro (1993 m., 6–18 metų) ir JAV (1963–1980 m., 2–18 metų) tyrimais. IOTF rekomenduojamuose standartuose KMI ribinės vertės pateikiamos 6 mėn. intervalais. Šios T. Cole su bendraautoriais apskaičiuotos vertės yra susietos su suaugusiųjų KMI vertėmis [120-122].

Tarptautinės nutukimo darbo grupės (angl. IOTF) standartus galima taikyti vaikų ir paauglių nutukimui vertinti. Išskiriami šie IOTF rekomenduojamų ribinių verčių pranašumai: 1) jas tikslinga taikyti, kai reikia palyginti tyrimus tarp šalių ir stebėti pasaulinę nutukimo epidemiją; 2) galima vartoti tose šalyse, kur nacionalinių augimo vertinimo standartų nėra. Tačiau

autoriai pripažįsta, kad šie tarptautiniai duomenų rinkiniai tinka tik Vakarų šalių gyventojams [126].

Mokslininkai mano, kad Tarptautinės darbo grupės pasiūlytu metodu (angl. IOTF) galima objektyviau palyginti įvairių šalių duomenis, nes kritinės vertės yra sudarytos pagal šešių šalių duomenis. PSO rekomenduojamos kritinės reikšmės vaikų antsvoriui ir nutukimui vertinti sudarytos tik pagal JAV vaikų tyrimų rodmenis [127].

2.8. Antsvorio ir nutukimo pasekmės vaikų sveikatai

Nutukimas jauname amžiuje gali turėti neigiamos įtakos beveik visoms organizmo sistemoms ir sukelti rimtas komplikacijas, tokias kaip hipertenzija, dislipidemija, rezistentiškumas insulinui ar diabetas, suriebėjusios kepenys, įvairios psichologinės problemos [18].

JAV atlikto vaikų ir paauglių nutukimo komplikacijų skringo (1999-2008) duomenimis 22 % nutukusių vaikų (nuo 2 iki 18 metų amžiaus) turėjo tam tikrų, su nutukimu susijusių, susirgimų: 52 % sirgo diabetu ar turėjo gliukozės tolerancijos sutrikimą, 30 % sirgo kepenų ligomis ir 41 % turėjo dislipidemiją [128]. Tyrimo Norvegijoje (2008) rezultatai rodo, kad antsvoris ar nutukimas 14-19 metų amžiuje lemia didesnę mirštamumo riziką suaugus (nuo 30 metų) dėl įvairių sveikatos sutrikimų [21].

2.8.1. Kardiovaskulinių ligų ir metabolinio sindromo rizika

Pastebėta, kad jauniems žmonėms nepalankūs kūno kompozicijos pokyčiai lemia padidėjusią kardiovaskulinių ir metabolinių ligų riziką [110]. Aterosklerozės procesai tampa vis ankstyvesni ir dažniau pastebimi tarp nutukusių vaikų [129]. D. S. Freedman ir kt. (2007) teigia, kad 70% antsvorį turinčių vaikų turi bent vieną kardiovaskulinių ligų rizikos veiksnį, 52% tokių vaikų – mažiausiai du rizikos veiksnius ir 12% – mažiausiai tris

kardiovaskulinių ligų rizikos veiksnius [130]. Be to, beveik pusė vaikų, kurių KMI yra virš 97-ojo procentilio, turi vieną ir daugiau metabolinio sindromo požymių [129]. Mokslinėje literatūroje netrūksta įrodymų, kad didelis kūno masės indeksas vaikystėje ir paauglystėje lemia didelę kardiovaskulinių ligų riziką ir suaugus [131, 132].

L. Wofford (2008) pažymi, kad turintiems antsvorio vaikams ir paaugliams pasireiškia šie metabolinio sindromo požymiai: padidėjęs trigliceridų kiekis kraujyje, žemas DTL cholesterolio kiekis ir padidėjęs kraujo spaudimas [22].

Tarptautinė diabeto federacija (*angl. International Diabetes Federation, IDF*) apibrėžė metabolinio sindromo kriterijus 10-16 metų paaugliams. Metabolinis sindromas nustatomas esant pilviniam nutukimui (kai juosmens apimtis $\geq 90\%$) ir dviem bet kuriems kitiems kriterijams: AKS ≥ 130 mmHg (sistolinis) arba ≥ 85 mmHg (diastolinis); TAG $\geq 1,7$ mmol/l; DTL $< 1,04$ mmol/l; Gliukozės kiekis nevalgius plazmoje $\geq 5,55$ mmol/l [133]. Tyrimai rodo, kad metabolinio sindromo kriterijai pasireiškia net 7,6 – 9,6 % paauglių (12-19 metų amžiaus) [134].

Neabejojama, kad šie veiksniai didina riziką miokardo infarktui, širdies kairiojo skilvelio nepakankamumui, insulto, nefropatijų vystymuisi, lemia padidėjusį gliukozės kiekį kraujyje ir rezistentiškumą insulinui. Pastebėta, kad šiuolaikinių vaikų širdies kairiojo skilvelio masės indeksas yra ženkliai didesnis lyginant su ankstesnių kartų vaikais (2008 metų duomenimis – 32.7 ± 7.8 g/m, 1986 – 1989 metų duomenimis – 31.5 ± 8.1 g/m). Šis padidėjimas siejamas su padidėjusiu kūno masės indeksu (apie 8 kg/m^2) [135].

Kinijoje atliktas tyrimas rodo, kad kūno kompozicijos rodikliai (KMI, liemens apimtis ir liemens – ūgio santykis) gali prognozuoti daugelį metabolinės rizikos veiksnių [96]. Mokslininkai ištyrę 7-12 metų vaikus nustatė, kad egzistuoja stipri teigiama koreliacija tarp procentinės riebalinės kūno masės ir kraujo spaudimo [136]. Be to, liemens apimties padidėjimas 10 cm vaikystėje siejamas su 2-2,3 kartus didesne metabolinio sindromo rizika suaugus [137].

2.8.2. Atramos-judamojo aparato pakitimai

Vaikų antsvorį-nutukimą dažnai lydi atramos-judamojo aparato sutrikimai: „valgus“ pozicijos kelio sąnariai, plokščia ir šleiva pėda, kurie atsiranda dėl sąnarių perkrovos [138]. Tyrimai rodo, kad ortopediniai sutrikimai, įskaitant kaulų lūžius, skeleto-raumenų diskomfortą, sumažėjusį mobilumą ir apatinių galūnių deformacijas, yra dažnesni nutukimą ir antsvorį turintiems vaikams [139]. Viena rimčiausių nutukusių vaikų ortopedinių komplikacijų yra blauzdikaulio „varus“ padėtis (Blount'o liga arba „O“ formos kojos) [140] ir nuslydusi šlaunikaulio galvutės epifizė [141]. Visi šie pakitimai ateityje gali sukelti skausmus ir lemti neįgalumą suaugus.

A. C. Wilson su bendraautoriais (2010) atliko tyrimą, kurio tikslas buvo nustatyti nuo lėtinio skausmo gydomų vaikų antsvorio ir nutukimo paplitimą ir įvertinti ryšius tarp KMI, skausmo intensyvumo ir riboto fizinio aktyvumo. Autoriai, ištyrę 8 – 18 metų amžiaus vaikus ir paauglius, nustatė, kad KMI procentilis turi statistiškai reikšmingą ryšį su skausmo intensyvumu: vaikai ir paaugliai su aukštesniu KMI procentiliu nurodė jaučiantys didesnę skausmo intensyvumą. Tyrimas taip pat atskleidė, kad vaikams, patiriantiems lėtinį skausmą, didelis kūno svoris nulemia ribotą fizinį aktyvumą, ypač intensyvių veiklų, tokių kaip bėgimas, sporto užsiėmimai. Autorių nuomone, antsvoris prideda papildomos įtampos judamojo aparato struktūroms, padidindamas traumų riziką ir skausmą. Skausmas, ypač nugaros, yra linkęs riboti viso kūno judesius, didina fizinį pasyvumą ir gali vesti prie papildomo svorio augimo, taip susidarant uždaram ratui [142].

Šio tyrimo rezultatus patvirtina ir papildoma kiti tyrimai. Nustatyta, kad vaikai, jaučiantys skausmą klubo, kelio ar čiurnos sąnariuose, pasižymi didesniu KMI negu šiose srityse skausmo nejaučiantys vaikai. Kiekvienas papildomas 10 kg kūno svorio padidina tikimybę patirti sąnarių skausmą 10% [143]. Moksliniai tyrimai taip pat rodo, kad egzistuoja statistiškai reikšmingas ryšys tarp nutukimo ir nugaros skausmo, apatinių galūnių skausmo, kelio

sąnarių deformacijų, sutrumpėjusio keturgalvio raumens ir sumažėjusios nugaros tiesiamųjų raumenų ištvermės [144-146].

2.8.3. Kiti sutrikimai, susiję su vaikų antsvoriu ir nutukimu

Kvėpavimo sistemos sutrikimai. Tyrimais įrodyta, kad kvėpavimo sistemos sutrikimai, tokie kaip obstrukcinė miego apnėja ir ūmios kvėpavimo takų ligos, dažniau pasireiškia nutukusiems vaikams [147]. Tačiau apsunkintas kvėpavimas dėl padidėjusio nutukusių vaikų svorio dažnai sumaišomas su astmos priepuoliais [148]. Tyrimai rodo, kad vaikų antsvoris ir nutukimas astmos atsiradimui įtakos neturi [149, 150].

Vitamino D ir geležies stoka. Dažnai nutukimas vaikystėje siejamas su tam tikrų medžiagų deficitu. Pastebėta, kad didelį kūno masės indeksą ir riebalų kiekį turintys vaikai pasižymi maža vitamino D koncentracija kraujyje [151]. Mechanizmas, lemiantis mažą vitamino D koncentraciją kraujyje, nėra aiškus, tačiau mokslininkai kelia prielaidą, kad tai gali lemti didesnis vitamino D susikaupimas riebaliniame audinyje [152].

Nutukimą ir antsvorį turintys vaikai taip pat turi du kartus dažniau geležies deficitą negu normalios kūno masės bendraamžiai [153]. Tai aiškinama tuo, kad dėl didelės riebalinės kūno masės organizmas intensyviau gamina uždegimą skatinančius citokinus, kurie skatina kepenyse ir adipocituose gaminamo ir geležies absorbciją žarnyne slopinančio peptidų hormono hepcidino išlaisvinimą [154].

Endokrininės sistemos ir brendimo sutrikimai. Nutukimas yra susijęs su endokrininės sistemos sutrikimais, tokiais kaip riebalinio audinio išvešėjimas berniukams aplink spenelius (ginekomastija), per didelis riebalų kaupimasis pilvo ir gaktos srityse (pseudo-hipogenitalizmas), hiperinsulinemija, ankstyvas nutukusių mergaičių brendimas [20].

Policistinis kiaušidžių sindromas dažnai pastebimas ne tik suaugusioms moterims, bet ir jauname amžiuje (paauglystėje). Beveik visos moterys ir paauglės turinčios šį sindromą yra nutukusios [155].

Nutukimas vaikystėje tai pat siejamas su ankstesne telarchės ir menarchės pradžia mergaitėms (nutukusių mergaičių vidutinis menarchės amžius yra 0,3 metų ankstyvesnis negu nenutukusių) [156, 157] sėklidžių brendimo sutrikimais berniukams [158] ir neigiamomis pasekmėmis kaulų vystymuisi [139, 159].

Psichologiniai sutrikimai. Nutukimas ir antsvoris vaikystėje dažnai lydimi įvairių psichologinių problemų, tokių kaip žema savivertė, depresija, nepasitenkinimas savo kūnu, valgymo sutrikimai, neteisingas elgesys mažinant kūno svorį, sudėtingi socialiniai santykiai, nutukimo stigmatizavimas, sumažėjusi gyvenimo kokybė [160, 161].

Taigi apibendrinant galima teigti, kad antsvoris ir nutukimas jauname amžiuje gali sukelti rimtų sveikatos problemų ir neigiamai paveikti beveik visas organizmo sistemas (kardiovaskulinę, atramos-judėjimo, kvėpavimo, medžiagų apykaitos, endokrininę sistemą), taip pat turėti įtakos brendimui bei sukelti įvairius psichologinius sutrikimus.

2.9. Antsvorio ir nutukimo įtaka funkciniai būklei

Atlikti moksliniai tyrimai rodo, kad vaikų antsvoris ir nutukimas turi ryšį su fiziniu pajėgumu [162, 163], o fizinis pajėgumas (raumenų jėga ir ištvermė, lankstumas) yra svarbus taisyklingam raumenų-skeleto sistemos funkcionavimui [164].

L. Truter [165] atliktas 10-12 metų amžiaus vaikų tyrimas parodė, kad fizinis pajėgumas ir kardiorespiratorinė ištvermė turi statistiškai reikšmingą ryšį su KMI. Nutukimą turintys vaikai turėjo mažesnę kojų raumenų jėgą, blogiau atliko greitumo ir vikrumo testus negu normalios kūno masės bendraamžiai, tačiau lankstumas ir koordinacija turėjo silpną ryšį su KMI.

L. P. Rodrigues su bendraautorais atliktas tyrimas (2013) taip pat parodė, kad pubertetinio amžiaus vaikų rankų ir kojų jėga, pilvo raumenų ištvermė, greitumas ir aerobinis pajėgumas buvo statistiškai reikšmingai susijęs su riebaline kūno mase. Autorių teigimu, šis ryšys įrodo, kad fizinio pajėgumo

komponentų lavinimas yra svarbus antsvorio ir nutukimo prevencijoje pubertetinio amžiaus laikotarpiu [166].

Trūksta įrodymų apie antsvorio ir nutukimo ryšį su statine pusiausvyra [162, 167, 168]. S.C.Wearing ir kt. [167] aprašė neigiamą antsvorio įtaką statinei pusiausvyrai. A. Goulding ir kt. [168] nerado skirtumų tarp nutukimą ir normalią kūno masę turinčių vaikų statinės pusiausvyros stovint ant abiejų kojų, tačiau atliekant užduotis stovint viena koja ant balansavimo buomelio, pastebėta blogesnė nutukusių vaikų pusiausvyra lyginant su normalios kūno masės vaikais.

Raumenų jėgos įvertinimas yra svarbus, nes tik stiprūs raumenys užtikrina gerą laikyseną einant ar bėgant [169]. S. P. Tokmakidis ir kt. [170] ištyrė Graikijos pradinių klasių moksleivius pastebėjo, kad normalios kūno masės vaikai geriau atliko 10x5m vikrumo testą negu antsvorį-nutukimą turintys jų bendraamžiai. Antsvorį turintys vaikai pasiekė geresnių rezultatų atlikdami vikrumo testą negu nutukimą turintys vaikai. D. Du Toit ir A. E. Pienaar [162] taip pat nustatė koreliacinius ryšius tarp vaikų motorinių įgūdžių ir antsvorio bei nutukimo.

B. Deforche ir kt. [171] įvertinę mokyklinio amžiaus vaikų fizinį pajėgumą, pastebėjo, kad nutukę vaikai blogiau atliko užduotis, kuriose buvo reikalingas svorio palaikymas, t.y. šuolis į tolį, atsisėdimai, šaudyklinis bėgimas greitumui ir ištvėrmei. Šie autoriai teigia, kad siekiant skatinti nutukimą turinčių vaikų fizinį aktyvumą būtina pritaikyti fizines veiklas jų galimybės. Deforche su bendraautoriais atlikto tyrimo rezultatai rodo, kad nutukimą turintiems vaikams svorio palaikymo reikalaujančios užduotys ir su jomis susijęs fizinis aktyvumas turėtų būti ribojamas, o vietoj jų pasirenkamos statinės jėgą gerinančios priemonės.

Atlikti moksliniai tyrimai rodo, kad antsvoris ir nutukimas turi įtakos funkinei būklei. Antsvorį-nutukimą turintys vaikai pasižymi mažesne raumenų jėga, ištvėrme, greitumu, aerobiniu pajėgumu negu normalios kūno masės bendraamžiai. Todėl šių komponentų lavinimas yra svarbus antsvorio ir nutukimo prevencijoje paauglystės periodu.

2.10. Antsvorio ir nutukimo ryšys su laikysena

Dauguma tyrėjų teigia, kad nutukimas (ypač pilvinis) turi ryšį su padidėjusia lordoze. V.L.Murrie ir kt. [172] tyrimas parodė, kad asmenims, turintiems didesnį kūno masės indeksą, juosmens lordozė buvo statistiškai reikšmingai didesnė ($p < 0,01$). J. M. Guo ir kt. [173] nustatė, kad KMI virš 24 kg/m^2 lemia didesnį juosmens lordozės kampą vidutinio ir vyresnio amžiaus moterims. Manoma, kad nutukusių asmenų juosmeninė lordozė padidėja dėl kompensacinio atsilošimo atgal tam, kad būtų išlaikytas kūno centras ir pusiausvyra [174]. Naujausi tyrimai rodo, kad padidėjusi lordozė ir pakumpusi nugarą susijusi su KMI 14 metų amžiaus vaikams [175].

Kiti autoriai [176], vertinę laikysenos ir kūno masės sąsajas, pateikia priešingus rezultatus, ir nurodo, kad ryšys tarp netaisyklingos laikysenos ir KMI yra silpnas. M. Naido [177], atlikęs jaunų ir vidutinio amžiaus moterų juosmeninės stuburo dalies tyrimą, nustatė statistiškai reikšmingą ryšį ($p = 0,004$) tarp tiriamųjų juosmeninės lordozės ir ūgio, kuris patvirtina ir Nourbakhsh su bendraautoriais [178] atlikto tyrimo rezultatus. Manoma, kad aukštesni individai turi didesnę perkrovą juosmens srityje, kas nulemia padidėjusią lordozę [179].

Dauguma autorių nurodo „U“ formos kreivės sąsajas tarp fizinio aktyvumo ir apatinės dalies nugaros skausmo [180], kuomet saikingi fiziniai krūviai gerina bendrą organizmo būklę, didina liemens raumenų ištvermę, mažina traumų, lydimų nugaros skausmo, riziką. Ir priešingai, dideli fiziniai krūviai siejami su persitreniravimu, nepakankamu atsigavimu tarp treniruočių, didesnėmis traumų galimybėmis ir dėl to didėjančia nugaros skausmų rizika. Tyrimai atskleidžia ryšį tarp nugaros skausmo ir fizinės veiklos varžybų lygmenyje [181].

E. M. Wojtys su bendraautoriais [182] įvertinę 2 270 mokyklinio amžiaus vaikus (8-18 metų amžiaus), nustatė, kad vaikai, užsiimantys profesionaliu sportu, turi didesnį juosmeninės lordozės laipsnį negu profesionaliai nesportuojantys vaikai. Be to, buvo pastebėtas ryšys tarp

lordozės laipsnio ir treniruočių trukmės. Tokijo mokslininkai [183] įvertinę lordozės laipsnio priklausomybę nuo treniruojamos sporto šakos, nustatė, kad ilgų distancijų bėgikai ir sprinteriai turėjo didesnę nei vidutinę lordozės laipsnį; regbio ir futbolo žaidėjai turėjo normalų lordozės laipsnį, o plaukikai ir kultūristai – mažesnę nei vidutinę lordozės laipsnį. J. R. Franz [184] tyrimas taip pat parodė, kad bėgimas turi ryšį su padidėjusia juosmenine stuburo lordoze.

Europos prevencinėse nugaros skausmų gairėse pažymima, kad intensyvios atskirų sporto šakų treniruotės gali didinti tiek vaikų, tiek paauglių nugaros skausmų galimybę, nors fizinės veiklos trukmės ir nugaros skausmo sąsajos nėra vienareikšmės [185].

Pripažįstama, kad pilvo ir nugaros raumenys turi svarbią reikšmę dubens padėčiai ir juosmeninei lordozei statinėje stovimoje padėtyje [186]. Mokslininkų nuomone, juosmeninė lordozė ir pilvo raumenys yra susiję: silpni pilvo raumenys nulemia priekinį dubens pasvirimą ir hiperlordozės susiformavimą [187, 188]. Kai tuo tarpu stiprūs pilvo raumenys pakreipia dubenį atgal, taip sumažindami lordozę. Tas pats ir su nugaros raumenimis: stiprūs nugaros raumenys gali pakreipti dubenį į priekį, taip padidindami lordozę. Manoma, kad būtent liemens lenkiamųjų (pilvo) ir tiesiamųjų (nugaros) raumenų jėgos pusiausvyra statinėje pozicijoje lemia juosmeninę lordozę, o ne konkrečios raumenų grupės jėga.

M. S. Kim su bendraautoriais [189], ištyrę juosmens (pilvo ir nugaros) raumenų jėgos ir juosmeninės lordozės tarpusavio ryšį, nustatė, kad juosmens tiesėjų (nugaros raumenų) ir lenkėjų (pilvo raumenų) santykis statistiškai reikšmingai koreliavo su lordozės laipsniu ($r=0,491$, $p<0,01$). Taigi santykinai stiprūs juosmens tiesėjai ir silpni lenkėjai yra susiję su didesniu lordozės laipsniu ir atvirkščiai. Autoriai, remdamiesi tyrimo rezultatais, teigia, kad sutrikusi juosmens raumenų jėgos pusiausvyra turi įtakos juosmeniniai stuburo daliai ir gali nulemti apatinės dalies nugaros skausmus [189].

Dubens raumenys, tokie kaip *m. iliopsoas* ir užpakaliniai šlaunies raumenys, taip pat gali turėti įtakos juosmeninės lordozės laipsniui. Kai kurie

autoriai nurodo koreliacinius ryšius tarp įtemptų užpakalinių šlaunies raumenų ir hipolordoziės [190].

Taigi atlikti tyrimai rodo, kad taisyklingai laikysenai svarbi juosmens raumenų jėga, ištvėrmė, raumenų tarpusavio pusiausvyra, taip pat saikingas fizinis krūvis. Antsvoris ir nutukimas turi įtakos netaisyklingos laikysenos išsivystymui.

2.11. Vaikų antsvorio ir nutukimo prevencija

Vis dažniau svarstoma, kaip išvengti vaikų antsvorio ir nutukimo bei sumažinti jau esamą. Teigiama, kad labai svarbi ankstyva diagnostika bei ankstyvas antsvorio ir nutukimo gydymas [191]. Taip pat, svarbu formuoti teisingus vaikų fizinio aktyvumo ir mitybos įpročius [192]. Kovoti su antsvoriu padeda įvairios kompleksinės programos, šiuo metu ypač populiarios Vakarų pasaulyje [193]. Tačiau svarbiausias tikslas turėtų būti nutukimo prevencija, o ne jo gydymas.

Pasak W. Kiess ir kt. (2001), prevencija turėtų prasidėti labai ankstyvam gyvenimo periode, gal net prieš gimimą. Gera besilaukiančios moters mityba ir tinkama fizinė veikla yra būtina sąlyga vaiko vystymuisi prenataliniu periodu [100]. Manoma, kad maitinimas krūtimi kūdikystėje (iki 6 mėnesių) gali sumažinti nutukimo vystymosi riziką vaikystėje [194]. Po gimimo visuose amžiaus tarpsniuose turi būti vengiama staigaus svorio prieaugio. Prevencija prasideda jau nuo pačių tėvų, kurie sudaro sąlygas sveikai vaiko mitybai bei fizinei veiklai ir formuoja tinkamus sveikos gyvensenos įpročius [100].

Didelę laiko dalį vaikai praleidžia mokykloje, todėl manoma, kad mokykla taip pat turėtų vaidinti svarbų vaidmenį didinant vaikų fizinį aktyvumą, gerinant fizinį pajėgumą ir taikant prevencines programas kūno svorio prieaugiui. Be to, prevencija turėtų būti nukreipta ir į po pamokinę veiklą, skatinančią ne tik fizinį aktyvumą, bet ir mažinančią pasyvią gyvenseną [36, 195]. Vykdamas prevencines programas labai svarbus fizinio lavinimo specialistų įsitraukimas: fizinio lavinimo pamokų įnašas kuriant vaikams

patrauklias fizinio aktyvumo skatinimo priemonės gali būti labai didelės. Mokyklinė aplinka turėtų būti sukurta taip, kad skatintų fizinį aktyvumą, mažintų pasyvią gyvenseną bei formuotų teigiamą požiūrį į fizinį aktyvumą, kuris būtų siejamas su malonumu [196].

Prevencija turėtų apimti kūno svorio prieaugio monitoringą nuo pat gimimo, taip pat užtikrinti tinkamą mitybą: maitinimą krūtimi iki 6 mėnesių, vengimą saldintų gėrimų, didesnę vartojimą vaisių ir daržovių, atitinkamą fizinį aktyvumą [197].

Tyrimai rodo, kad esant antsvoriui ir nutukimui reabilitacijoje reikėtų taikyti jėgą ir ištvėrmę didinančias priemones, siekiant kūno kompozicijos pokyčių, t.y. riebalinės kūno masės sumažėjimo ir raumeninės masės padidėjimo [198]. Sudarant reabilitacijos planą nutukimą turintiems vaikams turėtų būti atliekamas ne tik fizinis ir neurologinis ištyrimas, bet ir atsižvelgiama į visos šeimos gyvensenos ypatumus ir socialinę aplinką [22, 199]. Reabilitacijos planas sudaromas individualiai, atsižvelgiant į vaiko amžių, rekomendacijas ir elgesio modelį. Reabilitacinio gydymo pagrindą sudaro fizinių pratimų skyrimas, mitybos korekcija ir psichologinė pagalba [191].

Tinkamas fizinių pratimų parinkimas yra ypač svarbus reabilitacijos procese. Tam, kad fizinė veikla būtų patraukli vaikui, ji turi būti spontaniškos pobūdžio. Tačiau svarbu, kad fiziniai pratimai būtų sistemingai atliekami kiekvieną savaitę ir tinkamai suplanuoti pagal intensyvumą, trukmę ir dažnumą. Reguliarus fizinis aktyvumas sumažina svorį ir pagerina kardiovaskulinės sistemos būklę, padidina kalorijų sunaudojimą, mažina kraujo spaudimą, gerina nuotaiką ir pašalina energijos perteklių. Vaikams patrauklus fizinis aktyvumas – tai žygiavimas, judrūs žaidimai, jodinėjimas, važiavimas dviračiu, plaukimas, šokiai, žaidimai su kamuoliu, bėgiojimas ir slidinėjimas [200].

Mitybos korekcija taip pat svarbus elementas reabilitacijoje. Jau pirmajame reabilitacijos etape pacientas turėtų pradėti keisti mitybos įpročius: atsisakyti saldintų, gazuotų gėrimų, persivalgymo [201]. Taip pat, reikėtų

atkreipti pacientų dėmesį į pieno produktų ir mėsos vartojimą, nes tai yra vieni iš vertingiausių mitybos elementų. Mokslininkai teigia, kad vaikams ypač sveika gerti karvės pieną, kuris pasižymi ne tik aukšta maistine verte, bet ir nesukelia nutukimo rizikos [202].

Tėvai ir kiti šeimos nariai vaidina ypatingai svarbų vaidmenį atsvarę ar nutukimą turinčių vaikų reabilitacijoje. Tėvai turėtų ne tik aktyviai dalyvauti vaiko reabilitacijos procese, bet ir tęsti reabilitacijos programą namuose [203].

Taigi atsvario ir nutukimo prevencija yra ypač svarbi siekiant užkirsti kelią atsvario ir nutukimo plitimui. Prevencija pirmiausia turėtų prasidėti šeimoje. Taip pat labai svarbus ir pedagogų indėlis, nes mokykloje vaikai praleidžia didelę laiko dalį. Efektyvų atsvario ir nutukimo reabilitacinę gydymą turėtų sudaryti fizinių pratimų skyrimas, mitybos korekcija ir psichologinė pagalba.

3. TIRIAMŪJŲ KONTINGENTAS IR TYRIMO METODAI

3.1. Tiriamųjų kontingentas ir tyrimo organizavimas

Tyrimas atliktas Utenos Vyturių pagrindinėje 2010-2012 metais ir Vilniaus Šeškinės vidurinėje bei Vilniaus Antano Vienuolio pagrindinėje mokykloje 2012-2013 metais. Tiriamųjų kontingentą sudarė 11-14 metų amžiaus paaugliai, amžiaus vidurkis $12,99 \pm 0,96$ metų. Gavus tėvų raštiškus sutikimus tyrime dalyvavo 532 paaugliai.

Tiriamieji buvo tirti pirmoje dienos pusėje, kūno kultūros pamokų metu pagal tyrimo protokolą (žr. 1 priedas). Fizinio aktyvumo klausimyną (žr. 2 priedą) tiriamieji pildė namuose su tėvų pagalba.

Įtraukimo kriterijai:

1. Paaugliai nuo 11 iki 14 metų amžiaus;
2. Raštiškas tėvų sutikimas.

Atmetimo kriterijai:

1. Paaugliai, jaunesni nei 11 metų ir vyresni nei 14 metų;
2. Nesutikimas dalyvauti tyrime;
3. Paaugliai, atleisti nuo kūno kultūros pamokų.

3.2. Tyrimo metodai

3.2.1. Funkcinės būklės vertinimas

Laikysena.

Laikysena vertinta pagal Hoeger [204] vizualinę laikysenos vertinimo metodiką. Atskirų kūno dalių padėtys buvo vertinamos 1, 3 ir 5 balais: 1 – blogai, 3 – patenkinamai, 5 – gerai. Galvos, pečių, stuburo, dubens, kelių ir čiurnos padėtys įvertintos frontalinėje plokštumoje; kaklas, viršutinė stuburo dalis, liemuo, pilvas, apatinė stuburo dalis ir kojos – sagitalinėje plokštumoje.

Apskaičiavus bendrą atskirų kūno dalių padėčių balų sumą įvertinta laikysena: 50-45 balai – puiki, 44-40 – gera, 39-30 – patenkinama, 29-20 – bloga, mažiau nei 19 balų – labai bloga.

Fizinis pajėgumas.

6 minučių ėjimo testas. Šis testas yra patikimas vertinant sveikų [87-89] ir antsvorį-nutukimą turinčių vaikų bei paauglių [86] fizinį pajėgumą, taip pat vertinant svorio mažinimo programų efektyvumą [90].

Atliekant testą tiriamieji buvo suskirstyti į grupes po 8 tiriamuosius kiekvienoje grupėje. Tiriamieji buvo prašomi 6 minutes eiti pagal standartinės tinklinio aikštelės ribas (54 m). Testo rezultatai registruoti kaip nueitas atstumas per 6 minutes, išreikštas metrais.

Fizinis pajėgumas taip pat įvertintas maksimaliu deguonies sunaudojimu (VO_2max), kuris apskaičiuotas remiantis 6 min. ėjimo testo rezultatais ir kūno masės indeksu (KMI) pagal Vanhelst ir kt. (2013) sudarytą formulę [86]:

$$VO_2max \text{ (ml.kg.min}^{-1}\text{)} = 26.9 + 0.014 \times \text{atstumas, nueitas 6 min. testo metu (metrais)} - 0.38 \times \text{KMI (kg/m}^2\text{)}$$

Taikant Eurofito testus [91] įvertinta pusiausvyra, lankstumas, staigioji kojų jėga ir pilvo raumenų ištvėmė:

1. *“Flamingo” testas.* Bendrosios pusiausvyros vertinimo testas, kurio metu balansuojama stovint viena koja ant nustatytų matmenų buomelio. Kaip testo rezultatas fiksuojamas mėginimų (ne kritimų) išlaikyti pusiausvyrą stovint ant buomelio per 1 minutę skaičius, laiką matuojant chronometru.

2. *“Sėstis ir siekti” testas.* Lankstumo vertinimo testas, kurio metu rankomis siekiama kuo tolimesnio taško sėdint tiesiomis kojomis. Rezultatas nustatomas pagal tolimiausią pirštų galais pasiektą tašką ant centimetrinės skalės. Kad rezultatas būtų tikslus, tiriamasis šioje padėtyje turi išbūti apie 2 sekundes. Testas atliekamas iš lėto du kartus (antrą kartą po trumpo poilsio) ir įskaitomas geresnis rezultatas (centimetrai, pasiekti ant matavimo dėžės viršaus esančios centimetrinės skalės).

3. *“Šuolio į tolį iš vietos” testas.* Testo metu vertinama staigioji kojų jėga, atliekant šuolį iš vietos atsispiriant abejomis kojomis. Testas atliekamas du kartus, įskaitomas geresnis rezultatas matuojant nušoktą atstumą centimetrais.

4. *“Sėstis ir gultis” testas.* Vertinama pilvo raumenų ištvermė. Per 30 sek. tiriamasis stengiasi kuo daugiau kartų atsisėsti ir atsigulti. Teisinga tiriamojo padėtis: nugara tiesi, rankų plaštakos sunertos už galvos, kojos sulenktos per kelius 90 laipsnių kampu, visa pėda remiantis į grindis. Atsigulama pečiais paliečiant paklotą ir grįžtama į pradinę padėtį alkūnėmis paliečiant kelius. Atliekamas parengiamasis judesys. Rezultatu laikomas tiksliai atliktų judesių skaičius per 30 sekundžių.

3.2.2. Fizinio aktyvumo vertinimas

Tyrimė naudotas „Jaunimo fizinio aktyvumo klausimynas“ (YPAQ) [205] (žr. 2 priedą). Klausimyne įvardijamos skirtingos fizinio aktyvumo veiklos, respondentai nurodo atliktų veiklų dažnį ir trukmę per 7 dienas, išskiriant darbo dienas ir savaitgalius. Taip pat šiuo klausimynu įvertinamas fizinio aktyvumo ir pasyvių veiklų pobūdis, dažnis ir trukmė įvairiose sferose: mokykloje, laisvalaikio metu [66].

Kiekviena veikla remiantis „Jaunimo energijos suvartojimo kompendiumu“ (2008) [40] buvo įvertinta atitinkamu MET lygiu ir paskaičiuotas fizinės veiklos intensyvumas. MET – tai medžiagų apykaitos ekvivalentas, rodantis, kiek kartų deguonies suvartojimas fizinio krūvio metu viršija deguonies suvartojimą ramybės būsenoje. Apytiksliai $1 \text{ MET} = 3,5\text{--}4 \text{ ml O}_2/\text{kg}/\text{min.} = 1,2 \text{ kcal}/\text{min.}$ [206]. Veiklos pagal intensyvumą priskirtos atitinkamoms grupėms: žemo intensyvumo $< 3 \text{ MET}$, vidutinio intensyvumo $3\text{--}6 \text{ MET}$, didelio intensyvumo $> 6 \text{ MET}$.

Remiantis klausimyno duomenimis apskaičiuotas laikas, praleistas atliekant vidutinio-didelio intensyvumo fizinio aktyvumo (VDFA) veiklas, ir ekrano laiko trukmė. Bendroji VDFA apimtis nustatyta susumavus vidutinio ir

didelio intensyvumo veiklų trukmę per savaitę. Fizinio aktyvumo MET (metabolinio ekvivalento)-minutės apskaičiuotos kaip trukmė × dažnis × MET intensyvumas [67]. Vadovaujantis modifikuotomis fizinio aktyvumo įvertinimo rekomendacijomis [207] tiriamieji pagal bendrąją VDFa apimtį suskirstyti į mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo grupes:

- mažas fizinis aktyvumas < 1260 MET-min/sav.;
- vidutinis-didelis fizinis aktyvumas > 1260 MET-min/sav.

3.2.3. Antropometrinių rodiklių vertinimas

Ūgio ir svorio matavimas. Ūgio matavimui naudotas stadiometras, ūgis matuotas 0,5 cm tikslumu. Svoris matuotas medicininėmis elektroninėmis svarstyklėmis 0,5 kg tikslumu. Remiantis gautais duomenimis apskaičiuotas kūno masės indeksas (KMI) pagal formulę: $KMI = \text{kūno masė (kg)} / \text{ūgis (m)}^2$.

Tiriamųjų kūno masę įvertinta pagal Tarptautinės kovos su nutukimu darbo grupės (*angl. IOTF*) pasiūlytas ribines KMI vertes. Šios vertės apibrėžia antsvorį, nutukimą ir įvairaus laipsnio liesumą 2–18 metų vaikams ir paaugliams, atsižvelgiant į jų amžių ir lytį [120-122]. Šios ribinės vertės yra susietos su suaugusiųjų KMI ribinėmis vertėmis, kurios 18 m. amžiuje atitinka: didelis liesumas, kai $KMI < 16,0 \text{ kg/m}^2$; vidutinis liesumas, kai $KMI < 17,0 \text{ kg/m}^2$; nežymus liesumas, kai $KMI < 18,5 \text{ kg/m}^2$; antsvoris, kai $KMI > 25 \text{ kg/m}^2$, nutukimas, kai $KMI > 30 \text{ kg/m}^2$ (žr. 3-4 priedas).

Analizuojant duomenis išskirtos šios tiriamųjų grupės pagal kūno masę:

- Antsvorį-nutukimą turintys paaugliai (pagal KMI ribines vertes, atitinkančias antsvorį ($> 25 \text{ kg/m}^2$) ir nutukimą ($> 30 \text{ kg/m}^2$) 18 metų amžiuje);
- Normalios kūno masės paaugliai (pagal KMI ribines vertes, atitinkančias normalią kūno masę ($18,5 \text{ kg/m}^2 < KMI < 25 \text{ kg/m}^2$) 18 metų amžiuje).

Liesumo grupė šiame darbe atskirai neanalizuojama.

Kūno apimčių matavimas. Liemens (vidurio linijoje tarp dubens skiauterių ir apatinių šonkaulių) ir klubų (šlaunikaulių didžiųjų gumburų

lygyje) apimtys matuotos centimetrine juostele 0,5 cm tikslumu. Liemens-klubų apimties santykis (LKS) išskaičiuotas dalijant liemens apimtį iš klubų apimties.

Odos klosčių storio matavimas. Odos klosčių storio matavimas atliktas “Seahan” kaliperiu (skalė – 60 mm, žingsnis – 0,1 mm, klostės spaudimo slėgis – 10 g/mm²) penkiose kūno vietose:

- trigalvio žasto raumens – žasto viduryje virš trigalvio raumens išilgine kryptimi;
- dvigalvio žasto raumens – žasto viduryje virš dvigalvio raumens išilgine kryptimi;
- pomentinė – 2 cm po mentės apatiniu kampu raukšlės susidarymo kryptimi;
- antklubinė – virš klubinės skiauterės vidurinėje pažasties linijoje skersine kryptimi;
- blauzdos – ties storiausia blauzdos vieta medialinėje pusėje išilgine kryptimi, tiriamajam sėdint.

Procentinis riebalų kiekis apskaičiuotas pagal Slaughter ir kt. (1988) formules [208], panaudojant trigalvio žasto raumens ir pomentinės odos klostės storį. Kai odos klosčių storio suma <35 mm:

Berniukai: kūno riebalai (%) = 1,21 (odos klosčių storio suma)-0,008 (odos klosčių storio suma)²-3,4

Mergaitės: kūno riebalai (%) = 1,33 (odos klosčių storio suma)-0,013 (odos klosčių storio suma)²-2,5

Kai odos klosčių storio suma >35 mm:

Berniukai: kūno riebalai (%) = 0,783 (odos klosčių storio suma)+1,6

Mergaitės: kūno riebalai (%) = 0,546 (odos klosčių storio suma)+9,7

3.2.4. Statistinė duomenų analizė

Statistinė analizė atlikta “IBM SPSS 20“ statistiniu paketu.

Atlikta duomenų aprašomoji statistika: apskaičiuotas kiekybinių duomenų aritmetinis vidurkis, standartinis nuokrypis (SD), duomenų aibių plotis (min – max), kokybinių duomenų – dažnių pasiskirstymas.

Duomenų skirstinio suderinamumui su normaliuoju skirstiniu buvo taikytas vienos imties *Kolmogorovo ir Smirnov*o testas. Normaliojo skirstinio atveju rodiklių palyginimui taikyta parametrinė analizė (*Stjudento t-testas*), nenormaliojo skirstinio atveju ir ranginiams kintamiesiems taikyta neparametrinė analizė (*Mann Whitney U-testas*).

Koreliaciniam ryšiui tarp rodiklių nustatyti apskaičiuoti *Pearson'o* (intervaliniams kintamiesiems pasiskirsčiusiems pagal normalųjį dėsnį) ir *Spearman'o* (intervaliniams kintamiesiems, kuriems normalumo prielaida nėra tenkinama bei ranginiams kintamiesiems) koreliacijos koeficientai (r). Koreliacija vertinta kaip labai silpna, jei r mažiau už 0,2; silpna – jei r reikšmės pateko į intervalą 0,2–0,39; vidutinė – jei r priklausė intervalui 0,4 ir 0,69; stipri – jei r priklausė intervalui 0,7–0,89 ir labai stipri – jei r buvo daugiau už 0,9.

Skirtumai laikyti statistiškai reikšmingais, jeigu tikimybės p reikšmė buvo mažesnė už 0,05 ($p < 0,05$).

3.2.5. Etikos aspektai

Lietuvos bioetikos komitetas pritarė, kad būtų atliktas biomedicininis tyrimas 2003 m. balandžio 6 d. (protokolas Nr. 1). Leidimas pratęstas 2010 m., galioja iki 2015 m.

Visi tyrimo dalyviai ir jų tėvai apie vykdomą tyrimą buvo informuoti raštu. Gauti tiriamųjų tėvų raštiški sutikimai dalyvauti tyrime.

4. TYRIMO REZULTATAI

4.1. Bendra tiriamųjų charakteristika

Tyrimo dalyvauti buvo pasiūlyta 682 paaugliams. 150 tėvų nesutiko (22 %), kad jų vaikai dalyvautų tyrime. Iš viso į tyrimą buvo įtraukti 532 paaugliai, iš jų 22,2 % (n=118) tiriamųjų mokėsi Utenos Vyturių pagrindinėje mokykloje, 24,4 % (n=130) Vilniaus Šeškinės vidurinėje ir 53,4 % (n=284) Vilniaus Antano Vienuolio pagrindinėje mokykloje.

Tiriamųjų pasiskirstymas pagal amžių ir lytį pateiktas 1 lentelėje.

1 lentelė. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal amžių ir lytį

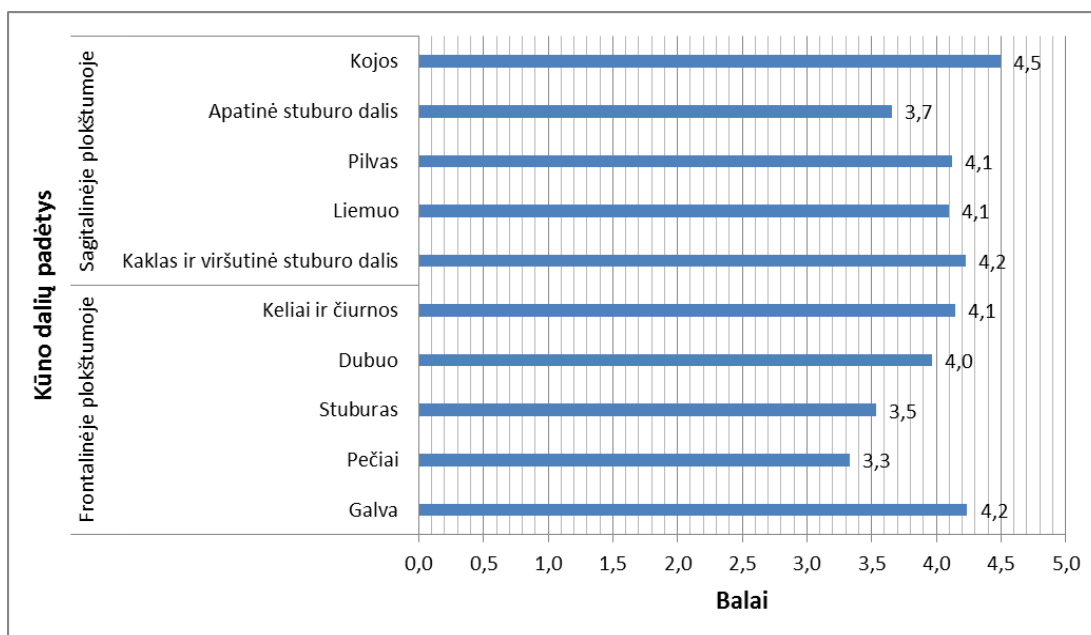
<i>Amžius</i>	<i>Visi tiriamieji, n (%)</i>	<i>Mergaitės, n (%)</i>	<i>Beraiukai, n (%)</i>
11 metų	43 (8,1 %)	29 (67,4 %)	14 (32,6 %)
12 metų	121 (22,7 %)	61 (50,4 %)	60 (49,6 %)
13 metų	166 (31,2 %)	83 (50,0 %)	83 (50,0 %)
14 metų	202 (38,0 %)	115 (56,9 %)	87 (43,1 %)
Visi tiriamieji	532 (100 %)	288 (54,1 %)	244 (45,9 %)

Daugiausiai tyrime dalyvavo 14 metų amžiaus paauglių, jie sudarė 38,0% (n=202). Tiriamųjų pasiskirstymo lyties grupėse analizė parodė, kad mergaitės sudarė 54,1 % (n=288), berniukai – 45,9 % (n=244).

4.2. Funkcinės būklės ir fizinio aktyvumo duomenų analizė

Laikysenos įvertinimo duomenų analizė.

Laikysenos įvertinimo pagal Hoeger vizualinę laikysenos vertinimo metodiką duomenų analizė pateikta 1 paveikslėlyje.



1 pav. Atskirų kūno dalių padėčių įvertinimas (balais)

Vertinant laikyseną atskiros kūno dalių padėtys buvo vertinamos 1, 3 ir 5 balais (1 – blogai, 3 – patenkinamai, 5 – gerai) frontalinėje ir sagitalinėje plokštumoje. Rezultatai parodė, kad geriausiai įvertinta paauglių kojų padėtis ($4,5 \pm 1,0$ balai) sagitalinėje padėtyje ir galvos padėtis frontalinėje padėtyje ($4,2 \pm 1,1$). Mažiausiais balais įvertinta apatinė stuburo dalis sagitalinėje ($3,7 \pm 1,2$) ir pečių padėtis frontalinėje padėtyje ($3,3 \pm 1,1$).

Laikysenos įvertinimo (balais) duomenų analizė amžiaus ir lyties grupėse pateikta 2 lentelėje.

2 lentelė. Laikysenos įvertinimas (balais)

<i>Amžius</i>	<i>Visi tiriamieji</i> (<i>n=532</i>) vidurkis±SN	<i>Mergaitės</i> (<i>n=288</i>) vidurkis±SN	<i>Berniukai</i> (<i>n=244</i>) vidurkis±SN	<i>p-reikšmė*</i>
11 metų	38,3±7,4	39,4±7,3	34,3±6,8	p=0,113
12 metų	37,6±7,1	39,5±6,2	35,8±7,4	p=0,005
13 metų	39,7±7,3	40,2±6,6	38,7±8,3	p=0,347
14 metų	38,7±7,5	37,9±7,9	39,8±6,9	p=0,117
Visi tiriamieji	38,6±7,4	39,0±7,2	38,0±7,6	p=0,146

* tikimybės p-reikšmė grupėse pagal lytį

Laikysenos įvertinimo duomenų analizė parodė, kad mergaičių ir berniukų laikysena statistiškai reikšmingai skyrėsi tik 12 metų amžiaus grupėje: šioje amžiaus grupėje mergaičių laikysena įvertinta $3,7 \pm 6,8$ balo daugiau negu berniukų ($p=0,005$). Statistiškai reikšmingo skirtumo amžiaus grupėse nerasta ($p=0,250$).

Apskaičiavus bendrą atskirų kūno dalių padėčių balų sumą tiriamųjų laikysena įvertinta kaip puiki (50-45 balai), gera (44-40 balai), patenkinama (39-30 balai), bloga (29-20 balai) ir labai bloga (mažiau nei 19 balų) (3 lentelė).

3 lentelė. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal laikysenos įvertinimą

<i>Laikysenos įvertinimas</i>	<i>Visi tiriamieji, n (%)</i>
Puiki laikysena	106 (19,9 %)
Gera laikysena	174 (32,7 %)
Patenkinama laikysena	166 (31,2 %)
Bloga laikysena	81 (15,3 %)
Labai bloga laikysena	5 (1,0 %)

Išanalizavus tiriamųjų pasiskirstymą pagal laikysenos įvertinimą, nustatyta, kad 52,6 % tiriamųjų turėjo puikią ir gerą laikyseną, 31,2 % - patenkinamą, 16,3 % - blogą ir labai blogą.

Fizinio pajėgumo duomenų analizė.

Paauglių fizinio pajėgumo įvertinimui taikyto 6 min. ėjimo testo rezultatai pateikti 4 lentelėje.

4 lentelė. Paauglių nueitas atstumas (metrais) 6 min. ėjimo testo metu

<i>Amžius</i>	<i>Visi tiriamieji</i> (n=532) vidurkis±SN	<i>Mergaitės</i> (n=288) vidurkis±SN	<i>Berniukai</i> (n=244) vidurkis±SN	<i>p-reikšmė*</i>
11 metų	658,6±164,8	646,6±112,8	690,6±272,4	p=0,715
12 metų	671,4±159,3	637,3±135,2	714,4±178,4	p=0,051
13 metų	591,7±135,2	535,9±112,8	650,1±132,9	p<0,001
14 metų	617,2±136,5	585,9±112,4	664,3±155,9	p=0,004
Visi tiriamieji	625,2±146,4	589,8±123,6	672,7±160,8	p<0,001

* tikimybės p-reikšmė grupėse pagal lytį

Atstumas, nueitas 6 min. ėjimo testo metu, svyravo nuo 340,0 metrų iki 980,6 metrų. Išanalizavus testo rezultatus amžiaus ir lyties grupėse, pastebėta, kad berniukai nuėjo didesnę atstumą (672,7±160,8 metrai) negu mergaitės (589,8±123,6 metrai) (p<0,001).

Testo rezultatų skirtumai amžiaus grupėse taip pat buvo statistiškai reikšmingi. Stebėtina, tačiau jaunesnio amžiaus paaugliai testo metu nuėjo didesnę atstumą negu vyresnio mažiaus paaugliai: 11-12 metų amžiaus paaugliai per 6 min. nuėjo 665,0±162,1 metrus, 13-14 metų amžiaus paaugliai – 604,5±135,9 metrus (p=0,007).

Remiantis 6 min. ėjimo testo rezultatais ir kūno masės indeksu (KMI) apskaičiuotas paauglių maksimalus deguonies suvartojimas (VO₂max) (5 lentelė).

5 lentelė. Paauglių maksimalus deguonies suvartojimas (VO₂max, ml.kg.min⁻¹)

<i>Amžius</i>	<i>Visi tiriamieji</i> (n=532) vidurkis±SN	<i>Mergaitės</i> (n=288) vidurkis±SN	<i>Berniukai</i> (n=244) vidurkis±SN	<i>p-reikšmė*</i>
11 metų	29,2±2,7	29,3±1,7	29,0±5,1	p=0,886
12 metų	29,2±3,2	28,9±2,6	29,6±3,8	p=0,385
13 metų	27,8±2,5	27,2±2,3	28,5±2,6	p=0,01
14 metų	28,2±2,3	28,0±2,0	28,6±2,7	p=0,193
Visi tiriamieji	28,4±2,7	28,1±2,3	28,8±3,1	p=0,025

* tikimybės p-reikšmė grupėse pagal lytį

Paauglių VO₂max svyravo nuo 20,5 ml.kg.min⁻¹ iki 34,8 ml.kg.min⁻¹. Įvertinus VO₂max grupėse pagal lytį ir amžių, pastebėta, kad berniukų VO₂max 12, 13 ir 14 metų amžiaus grupėse buvo didesnis nei mergaičių: berniukų VO₂max buvo 28,8 ± 3,1 ml.kg.min⁻¹, mergaičių – 28,1 ± 2,3 ml.kg.min⁻¹ (p=0,025). Rezultatai taip pat parodė, kad jaunesnio amžiaus paauglių VO₂max buvo didesnis negu vyresnio amžiaus paauglių: 11-12 metų amžiaus paauglių VO₂max vidutiniškai siekė 29,2 ± 3,0 ml.kg.min⁻¹, 13-14 metų amžiaus paauglių – 28,0 ± 2,4 ml.kg.min⁻¹ (p=0,001).

Taikant Eurofito testus buvo įvertinta paauglių pusiausvyra, lankstumas, staigioji kojų jėga ir pilvo raumenų ištvėrmė. Pusiausvyros vertinimo testo “Flemingo” rezultatai pateikti 6 lentelėje.

6 lentelė. Pusiausvyros įvertinimo rezultatai (k/min)

<i>Amžius</i>	<i>Visi tiriamieji</i> (n=532) vidurkis±SN	<i>Mergaitės</i> (n=288) vidurkis±SN	<i>Berniukai</i> (n=244) vidurkis±SN	<i>p-reikšmė*</i>
11 metų	10,5±5,6	10,8±5,8	9,6±5,1	p=0,604
12 metų	12,5±7,1	11,5±6,0	13,4±7,9	p=0,145
13 metų	15,7±6,5	15,9±6,2	15,6±6,7	p=0,766
14 metų	13,5±6,9	14,2±6,6	12,6±7,2	p=0,14
Visi tiriamieji	13,7±6,9	13,7±6,5	13,7±7,3	p=0,958

* tikimybės p-reikšmė grupėse pagal lytį

„Flemingo“ testo rezultatai svyravo nuo 1 iki 40 kartų mėginimų išlaikyti pusiausvyrą per minutę. Išanalizavus duomenis lyties grupėse statistiškai reikšmingų skirtumų nerasta: visose amžiaus grupėse mergaičių ir berniukų pusiausvyra įvertinta panašiai, atitinkamai: 13,7 ± 6,5 k/min ir 13,7 ± 7,3 k/min (p=0,958). Tačiau pastebėta, kad 11-12 metų paauglių pusiausvyra (11,1 ± 5,9 k/min) buvo geresnė negu 13-14 metų paauglių (15,0 ± 6,4 k/min) (p<0,001).

Lankstumo testo “Sėstis ir siekti” rezultatai pateikti 7 lentelėje.

7 lentelė. Lankstumo įvertinimo rezultatai (cm)

<i>Amžius</i>	<i>Visi tiriamieji</i> (<i>n=532</i>) vidurkis±SN	<i>Mergaitės</i> (<i>n=288</i>) vidurkis±SN	<i>Berنيukai</i> (<i>n=244</i>) vidurkis±SN	<i>p-reikšmė*</i>
11 metų	23,5±7,4	25,3±6,1	16,9±8,3	p=0,036
12 metų	21,2±6,8	23,8±6,3	18,7±6,3	p<0,001
13 metų	21,7±8,2	25,1±7,2	18,0±7,6	p<0,001
14 metų	23,2±8,0	25,7±6,5	19,8±8,5	p<0,001
Visi tiriamieji	22,3±7,8	25,1±6,6	18,8±7,7	p<0,001

* tikimybės p-reikšmė grupėse pagal lytį

Testo „Sėstis ir siekti“ rezultatai svyravo nuo 2 iki 43 cm. Atlikus testo rezultatų analizę, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp mergaičių ir berniukų lankstumo. 11 metų amžiaus mergaičių lankstumas buvo 8,5 cm didesnis (p=0,036), 12 metų amžiaus – 5,1 cm (p<0,001), 13 metų amžiaus – 7,1 cm (p<0,001) ir 14 metų amžiaus – 5,9 cm (p<0,001) didesnis negu to paties amžiaus berniukų. Statistiškai reikšmingo lankstumo rezultatų skirtumo amžiaus grupėse nerasta (p=0,096).

Staigosios kojų jėgos įvertinimo testo “Šuolio į tolį iš vietos” rezultatai pateikti 8 lentelėje.

8 lentelė. Staigosios kojų jėgos įvertinimo rezultatai (cm)

<i>Amžius</i>	<i>Visi tiriamieji</i> (<i>n=532</i>) vidurkis±SN	<i>Mergaitės</i> (<i>n=288</i>) vidurkis±SN	<i>Berنيukai</i> (<i>n=244</i>) vidurkis±SN	<i>p-reikšmė*</i>
11 metų	151,6±20,3	146,8±17,4	169,6±21,4	p=0,031
12 metų	148,7±21,2	148,5±22,7	149,0±19,8	p=0,913
13 metų	156,5±26,7	151,5±24,8	162,4±27,9	p=0,02
14 metų	165,1±26,3	160,5±19,9	171,2±32,1	p=0,011
Visi tiriamieji	157,6±25,7	153,9±22,3	162,3±28,8	p=0,001

* tikimybės p-reikšmė grupėse pagal lytį

“Šuolio į tolį iš vietos” testo rezultatų analizė atskleidė statistiškai reikšmingus skirtumus lyties grupėse. Visose amžiaus grupėse mergaitės (153,9 ± 22,3 cm) nušoko mažesnę atstumą negu berniukai (162,3 ± 28,8 cm)

($p=0,001$). Taip pat, rastas statistiškai reikšmingas skirtumas amžiaus grupėse: 11-12 metų paaugliai nušoko mažesnę atstumą ($147,6 \pm 20,0$ cm) negu 13-14 metų amžiaus ($156,0 \pm 22,3$ cm) ($p<0,001$).

Paauglių pilvo raumenų ištvermės įvertinimo testo “Sėstis ir gultis” rezultatai pateikti 9 lentelėje.

9 lentelė. Pilvo raumenų ištvermės įvertinimo rezultatai (k/30s)

<i>Amžius</i>	<i>Visi tiriamieji</i> (<i>n=532</i>) vidurkis \pm SN	<i>Mergaitės</i> (<i>n=288</i>) vidurkis \pm SN	<i>Beraiukai</i> (<i>n=244</i>) vidurkis \pm SN	<i>p-reikšmė*</i>
11 metų	26,5 \pm 3,6	26,3 \pm 3,6	27,3 \pm 3,4	$p=0,537$
12 metų	25,5 \pm 3,6	24,9 \pm 3,1	26,0 \pm 4,0	$p=0,089$
13 metų	26,5 \pm 4,3	26,2 \pm 3,3	27,0 \pm 5,2	$p=0,273$
14 metų	27,6 \pm 8,0	25,4 \pm 4,2	30,3 \pm 10,6	$p<0,001$
Visi tiriamieji	26,7 \pm 5,9	25,6 \pm 3,7	28,0 \pm 7,7	$p<0,001$

* tikimybės p-reikšmė grupėse pagal lytį

Išanalizavus testo rezultatus nustatyta, kad mergaičių pilvo raumenų ištvermė ($25,6 \pm 3,7$ k/30s) visose amžiaus grupėse buvo mažesnė negu berniukų ($28,0 \pm 7,7$ k/30s) ($p<0,001$). 11, 12 ir 13 metų amžiaus grupėse tiriamųjų pilvo raumenų ištvermės rezultatai ($26,2 \pm 3,8$ k/30s) buvo statistiškai reikšmingai mažesni negu 14 metų amžiaus grupėje ($27,6 \pm 8,0$ k/30s) ($p=0,032$).

Fizinio aktyvumo duomenų analizė.

Fizinio aktyvumo duomenų analizė parodė, kad paaugliai vidutinio – didelio intensyvumo fizinio aktyvumo (VDFA) veikloms skyrė nuo 7,1 min. iki 408,6 min. per dieną (vidutiniškai – $91,4 \pm 66,8$ min. per dieną). Poilsio dienomis vidutinio – didelio intensyvumo fizinio aktyvumo (VDFA) veikloms paaugliai skyrė 16,2 min. daugiau nei darbo dienomis (10 lentelė).

10 lentelė. Fizinio aktyvumo duomenys

Fizinio aktyvumo rodikliai	Min-max	Vidurkis ± SN
V DFA (min/d)	7,1-408,6	91,4±66,8
V DFA darbo dienomis (min/d)	2,0-436,0	91,2±68,4
V DFA poilsio dienomis (min/d)	0,5-990,0	107,4±109,9
MET-min/d	31,4-2226,9	499,7±400,9
Ekranas laikas (min/d)	2,9-591,4	147,3±106,7
Ekranas laikas darbo dienomis (min/d)	2,0-612,0	127,5±96,5
Ekranas laikas poilsio dienomis (min/d)	5,0-930,0	243,5±171,6

V DFA - vidutinio – didelio intensyvumo fizinis aktyvumas; MET – metabolinis ekvivalentas

Remiantis „Jaunimo energijos suvartojimo kompendiumu“ [40] fizinio aktyvumo veiklos įvertintos atitinkamu MET lygiu ir paskaičiuotas fizinės veiklos intensyvumas. Fizinių veiklų intensyvumo analizė parodė, kad veiklų intensyvumas svyravo nuo 31,4 iki 2226,9 MET-min/d.

Įvertinus paauglių „ekrano laiką“, t. y. laiką, skirtą kompiuteriniams žaidimams, naudojimuisi kompiuteriu / internetu, TV / filmų žiūrėjimui, nustatyta, kad vidutiniškai paaugliai „prie ekrano“ praleido $147,3 \pm 106,7$ min. per dieną. Rezultatų analizė taip pat parodė, kad paaugliai ypač daug laiko praleido „prie ekrano“ poilsio dienomis – net $243,5 \pm 171,6$ min.

Išanalizavus fizinio aktyvumo rodiklių rezultatus grupėse pagal lytį, statistiškai reikšmingas skirtumas rastas tarp mergaičių ir berniukų „ekrano laiko“: mergaitės „prie ekrano“ praleido 46,7 min/d mažiau negu berniukai ($p < 0,001$) (11 lentelė).

11 lentelė. Fizinio aktyvumo rodikliai grupėse pagal lytį

Fizinio aktyvumo rodikliai	Mergaitės (n=288) vidurkis±SN	Berniukai (n=244) vidurkis±SN	p-reikšmė
V DFA (min/d)	93,3±78,5	89,2±49,8	p=0,489
MET-min/d	499,5±483,0	499,9±275,0	p=0,989
Ekranas laikas (min/d)	126,6±92,1	173,3±117,7	p<0,001

V DFA - vidutinio – didelio intensyvumo fizinis aktyvumas; MET – metabolinis ekvivalentas

Fizinio aktyvumo rodiklių analizė grupėse pagal amžių parodė, kad vidutinio-didelio intensyvumo fizinio aktyvumo (VDFA) trukmė, fizinio aktyvumo intensyvumas (MET-min/d) ir „ekrano laikas“ turėjo statistiškai reikšmingus skirtumus (12 lentelė).

12 lentelė. Fizinio aktyvumo rodikliai grupėse pagal amžių

<i>Fizinio aktyvumo rodikliai</i>	<i>11 metų (n=43) vidurkis±SN</i>	<i>12 metų (n=121) vidurkis±SN</i>	<i>13 metų (n=166) vidurkis±SN</i>	<i>14 metų (n=202) vidurkis±SN</i>
VDFA (min/d)	74,5±60,6	87,7±59,7	110,7±82,3	81,4±53,5
MET-min/d	417,8±375,8	440,7±291,9	615,9±496,6	456,7±352,9
Ekrano laikas (min/d)	138,1±89,1	123,5±93,7	163,6±121,6	150,6±102,9

VDFA - vidutinio – didelio intensyvumo fizinis aktyvumas; MET – metabolinis ekvivalentas

Vidutinio-didelio intensyvumo fizinio aktyvumo (VDFA) veikloms mažiausiai laiko skyrė 11 metų amžiaus paaugliai (74,5 ± 60,6 min/d), daugiausiai – 13 metų amžiaus paaugliai (110,7 ± 82,3 min/d) (p<0,001). Mažiausias fizinių veiklų intensyvumas taip pat pastebėtas tarp 11 metų amžiaus paauglių (417,8 ± 375,8 MET-min/d), didžiausias – tarp 13 metų amžiaus paauglių (615,9 ± 496,6 MET-min/d) (p<0,001). „Ekranas laikas“ 11-12 metų amžiaus paauglių (130,8 ± 91,4 min/d) buvo mažesnis negu 13-14 metų amžiaus paauglių (157,1 ± 112,25 min/d) (p=0,037).

Vadovaujantis modifikuotomis Tarptautinio fizinio aktyvumo klausimyno (IPAQ) duomenų apdorojimo ir analizės rekomendacijomis [207] tiriamieji suskirstyti į mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo grupes (13 lentelė).

13 lentelė. Tiriamųjų grupės pagal fizinį aktyvumą.

<i>Grupės pagal fizinį aktyvumą</i>	<i>n (%)</i>	<i>Amžius (metai) vidurkis±SN</i>	<i>Lytis</i>	
			<i>Mergaitės n (%)</i>	<i>Berniukai n (%)</i>
Mažo fizinio aktyvumo paaugliai	118 (22,2 %)	12,89 ± 1,09	83 (70,3 %)	35 (29,7 %)
Vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paaugliai	414 (77,8 %)	13,02 ± 0,93	205 (49,5 %)	209 (50,5 %)

Mažo fizinio aktyvumo paaugliai sudarė 22,2 %, vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paaugliai – 77,8 %. Mažo fizinio aktyvumo paauglių grupėje mergaičių buvo statistiškai reikšmingai daugiau (70,3 %) negu berniukų (29,7 %) ($p < 0,001$).

Antropometrinių duomenų analizė.

Antropometrinių duomenų analizė amžiaus ir lyties grupėse pateikta 14 lentelėje (žr. 5 priedas). Antropometrinių duomenų analizė parodė, kad 11-14 metų amžiaus paauglių svoris svyravo nuo 26,5 kg iki 104,0 kg, ūgis – nuo 130,0 cm iki 185,0 cm, liemens apimtis – nuo 52,0 cm iki 106,0 cm, klubų apimtis – nuo 61,0 cm iki 115,0 cm, procentinė riebalinė masė – nuo 9,82 % iki 61,3 %. Lyginant duomenis grupėse pagal lytį pastebėta, kad visose amžiaus grupėse berniukų KMI ($19,9 \pm 4,3$) ir LKS ($0,79 \pm 0,07$) buvo statistiškai reikšmingai didesnis negu mergaičių KMI ($18,9 \pm 3,5$) ($p = 0,049$) ir LKS ($0,75 \pm 0,04$) ($p < 0,001$).

Remiantis Tarptautinės kovos su nutukimu darbo grupės (*angl. IOTF*) pasiūlytomis ribinėmis KMI vertėmis tiriamieji suskirstyti į grupes pagal kūno masę: 1) nutukimas; 2) antsvoris; 3) normali kūno masė; 4) liesumas (15 lentelė).

15 lentelė. Tiriamųjų pasiskirstymas grupėse pagal kūno masę

<i>Grupės pagal kūno masę</i>	<i>Visi tiriamieji</i> (<i>n=532</i>)	<i>Mergaitės</i> (<i>n=288</i>)	<i>Berniukai</i> (<i>n=244</i>)
	n (%)	n (%)	n (%)
Nutukimas	61 (11,5 %)	25 (8,7 %)	36 (14,8 %)
Antsvoris	46 (8,6 %)	20 (6,9 %)	26 (10,7 %)
Normali kūno masė	391 (73,5 %)	225 (78,1 %)	166 (68,0 %)
Liesumas	34 (6,4 %)	18 (6,3 %)	16 (6,6 %)

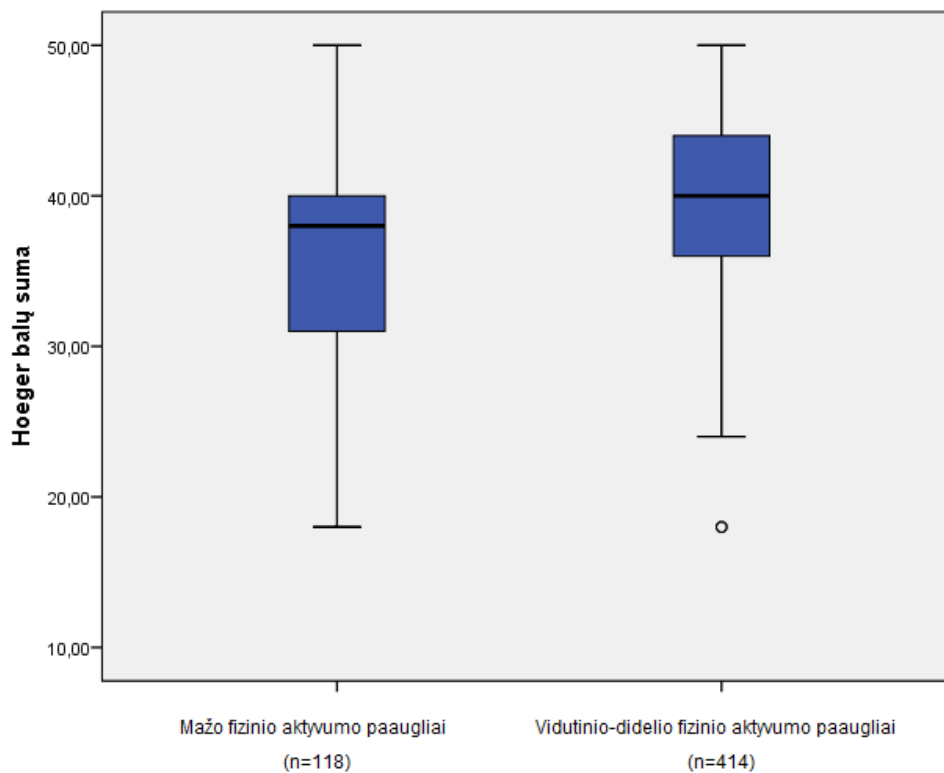
Pasiskirstymo pagal kūno masę duomenų analizė atskleidė, kad 20,1 % ($n=107$) paauglių turėjo antsvorį ir buvo nutukę. Antsvorio ir nutukimo

dažnumas siekė 15,6 % tarp mergaičių ir 25,5% tarp berniukų, šis skirtumas buvo statistiškai reikšmingas ($p=0,05$).

4.3. Fizinio aktyvumo sąsajų su funkcinė būkle analizė

Skirtingo fizinio aktyvumo paauglių laikysenos įvertinimo duomenų analizė.

Mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių laikysenos įvertinimas (Hoeger balų suma) pavaizduotas 2 paveikslėlyje.



2 pav. Mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių laikysenos įvertinimas (Hoeger balų suma) ($p=0,008$)

Rezultatai parodė, kad mažo fizinio aktyvumo paauglių Hoeger balų suma siekė $36,7 \pm 7,7$ balų, vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių – $39,1 \pm 7,2$ ($p=0,008$).

Apskaičiuavus Hoeger balų sumą grupėse pagal lytį pastebėtas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo mergaičių laikysenos įvertinimo (16 lentelė).

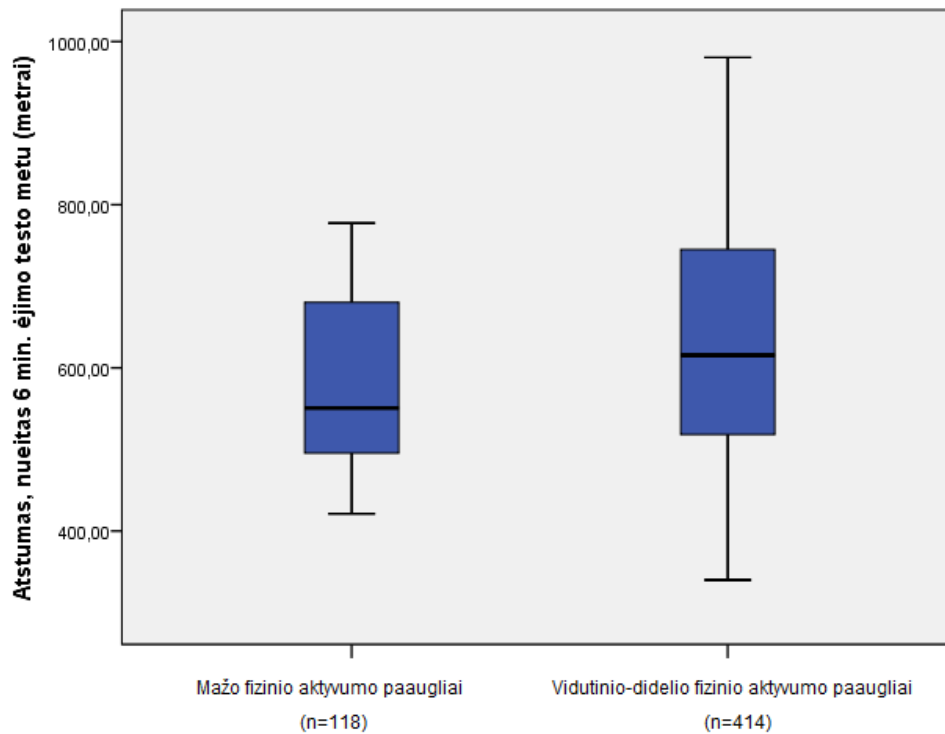
16 lentelė. Mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių laikysenos įvertinimas (balais) pagal lytį ir amžių

		<i>Mažo fizinio aktyvumo paaugliai (n=118)</i>	<i>Vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paaugliai (n=414)</i>	<i>p-reikšmė</i>
		vidurkis±SN	vidurkis±SN	
Pagal lytį				
	Mergaitės	37,4±7,3	39,7±7,0	p=0,03
	Berniukai	34,7±8,8	38,5±7,3	p=0,061
Hoeger balų suma	Pagal amžių			
	11 metų	37,5±7,2	38,7±7,7	p=0,643
	12 metų	35,5±6,5	38,3±7,2	p=0,073
	13 metų	39,1±6,8	39,8±7,4	p=0,763
	14 metų	36,5±8,9	39,4±6,9	p=0,063

Mažo fizinio aktyvumo mergaičių Hoeger balų suma buvo 2,3 balais mažesnė negu vidutinio-didelio fizinio aktyvumo mergaičių (p=0,03). Išanalizavus duomenis grupėse pagal amžių, pastebėta, kad mažo fizinio aktyvumo paauglių Hoeger balų suma 11, 12 ir 14 metų amžiaus grupėse buvo mažesnė negu vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių, tačiau šie skirtumai nebuvo statistiškai reikšmingi.

Skirtingo fizinio aktyvumo paauglių fizinio pajėgumo duomenų analizė.

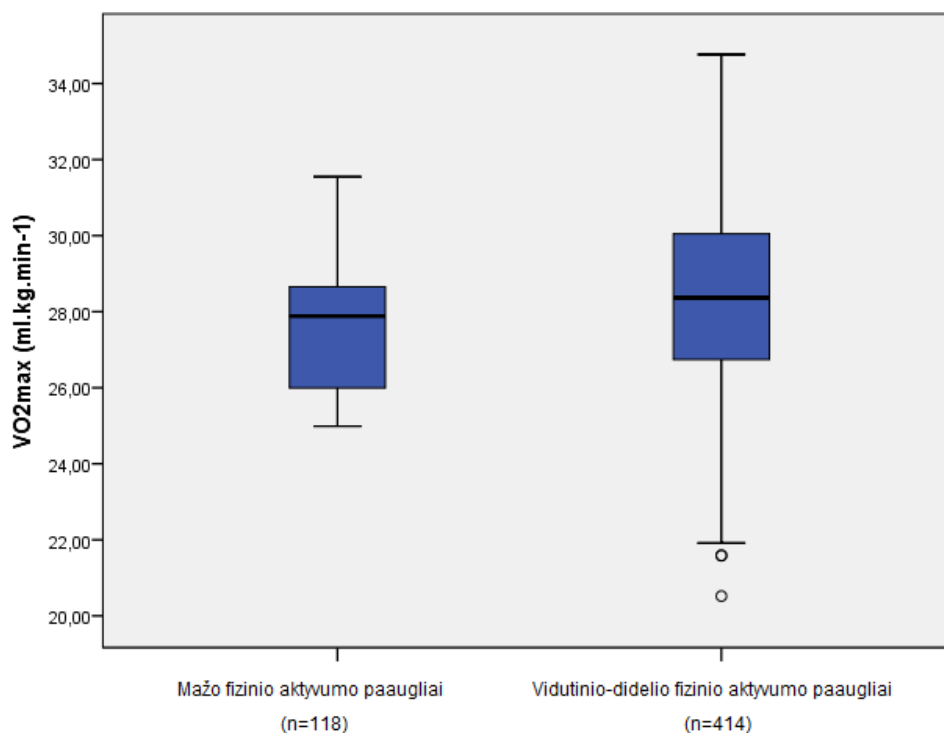
6 min. ėjimo testo rezultatai mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių grupėse pavaizduoti 3 paveikslėlyje.



3 pav. Mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių 6 min. ėjimo testo rezultatai (p=0,002)

Mažo fizinio aktyvumo paaugliai atlikdami 6 min. ėjimo testą vidutiniškai nuėjo $571,8 \pm 117,1$ metrus, vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paaugliai – $635,0 \pm 149,2$ metrus (p=0,002).

Maksimalaus deguonies suvartojimo ($VO_2\max$) rezultatų analizė atskleidė, kad mažo fizinio aktyvumo paauglių grupėje maksimalus suvartoto deguonies kiekis ($VO_2\max$) buvo statistiškai reikšmingai mažesnis ($27,7 \pm 1,7$ ml.kg.min⁻¹) negu vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių grupėje ($28,5 \pm 2,8$ ml.kg.min⁻¹) (p=0,006) (4 paveikslėlis).



4 pav. Mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių maksimalus deguonies suvartojimas (VO_2max , ml.kg.min⁻¹) ($p=0,006$)

Mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių fizinio 6 min. ėjimo testo rezultatai grupėse pagal lytį pateikti 17 lentelėje.

17 lentelė. Mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių 6 min. ėjimo testo rezultatai pagal lytį

<i>6 min. ėjimo testo rezultatai</i>	<i>Lytis</i>	<i>Mažo fizinio aktyvumo paaugliai (n=118)</i>	<i>Vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paaugliai (n=414)</i>	<i>p-reikšmė</i>
		vidurkis±SN	vidurkis±SN	
Atstumas, nueitas per 6 min. (metrai)	Mergaitės	554,0±112,1	600,9±125,4	p=0,026
	Berniukai	693,4±73,1	671,7±164,0	p=0,534
VO₂max (ml.kg.min⁻¹)	Mergaitės	27,5±1,7	28,3±2,4	p=0,016
	Berniukai	29,1±1,2	28,8±3,1	p=0,607

VO₂max - maksimalus deguonies suvartojimas

Statistiškai reikšmingi skirtumai rasti tarp mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo mergaičių: mažo fizinio aktyvumo mergaitės 6 min. ėjimo testo metu nuėjo 46,9 metro trumpesnę atstumą ir pasižymėjo 0,8 ml.kg.min⁻¹ mažesniu VO₂max negu vidutinio-didelio fizinio aktyvumo mergaitės.

Grupėse pagal amžių mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių 6 min. ėjimo testo rezultatai statistiškai reikšmingai skyrėsi 13 ir 14 metų amžiaus grupėse (18 lentelė).

18 lentelė. Mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių 6 min. ėjimo testo rezultatai pagal amžių

<i>6 min. ėjimo testo rezultatai</i>	<i>Amžius</i>	<i>Mažo fizinio aktyvumo paaugliai (n=118)</i>	<i>Vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paaugliai (n=414)</i>	<i>p-reikšmė</i>
		vidurkis±SN	vidurkis±SN	
Atstumas, nueitas per 6 min (metrai)	11 metų	671,1±114,8	649,9±196,3	p=0,754
	12 metų	553,3±135,8	691,1±155,3	p=0,746
	13 metų	584,8±116,8	592,4±137,4	p=0,012
	14 metų	531,3±85,1	634,4±138,6	p=0,001
VO₂max (ml.kg.min⁻¹)	11 metų	29,5±1,7	29,1±3,4	p=0,867
	12 metų	27,2±1,5	29,5±3,3	p=0,238
	13 metų	27,2±1,4	27,9±2,6	p<0,001
	14 metų	27,3±1,5	28,4±2,4	p=0,011

VO₂max - maksimalus deguonies suvartojimas

Pusiausvyros, staigiosios kojų jėgos, lankstumo ir pilvo raumenų ištvėmės įvertinimo rezultatai mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių grupėse pateikti 19 lentelėje.

19 lentelė. Mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių pusiausvyros, staigiosios kojų jėgos, lankstumo ir pilvo raumenų ištvėrmės įvertinimas

<i>Fizinio pajėgumo rodikliai</i>	<i>Mažo fizinio aktyvumo paaugliai (n=118)</i>	<i>Vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paaugliai (n=414)</i>	<i>p-reikšmė</i>
	vidurkis±SN	vidurkis±SN	
Pusiausvyra (k/min)	13,4±6,1	13,8±7,1	p=0,582
Staigioji kojų jėga (cm)	153,3±25,4	158,8±25,7	p=0,05
Lankstumas (cm)	23,2±7,2	22,0±7,9	p=0,174
Pilvo raumenų ištvėrmė (k/30s)	25,4±4,7	27,0±6,2	p=0,005

Mažo fizinio aktyvumo paaugliai blogiau atliko staigiosios kojų jėgos ir pilvo raumenų ištvėrmės įvertinimo testus lyginant su vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paaugliais: mažo fizinio aktyvumo paaugliai iš vietos į tolį nušoko 5,5 cm mažiau (p=0,005) ir atliko 1,6 atsisėdimų mažiau (p=0,05) negu vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paaugliai. Pusiausvyros ir lankstumo testų įvertinimo rezultatai statistiškai reikšmingai nesiskyrė.

Mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių fizinio pajėgumo rodiklių įvertinimas pagal lytį pateiktas 20 lentelėje.

20 lentelė. Mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių pusiausvyros, staigiosios kojų jėgos, lankstumo ir pilvo raumenų ištvėrmės įvertinimas pagal lytį

<i>Fizinio pajėgumo rodikliai</i>	<i>Lytis</i>	<i>Mažo fizinio aktyvumo paaugliai (n=118)</i>	<i>Vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paaugliai (n=414)</i>	<i>p-reikšmė</i>
		vidurkis±SN	vidurkis±SN	
Pusiausvyra (k/min)	Mergaitės	13,6±6,4	13,7±6,6	p=0,894
	Berniukai	12,8±5,2	13,8±7,6	p=0,376
Staigioji kojų jėga (cm)	Mergaitės	152,9±22,8	154,4±22,2	p=0,638
	Berniukai	154,5±31,4	163,6±28,2	p=0,15
Lankstumas (cm)	Mergaitės	24,7±6,4	25,2±6,7	p=0,585
	Berniukai	19,4±7,6	18,7±7,7	p=0,631
Pilvo raumenų ištvėrmė (k/30s)	Mergaitės	25,3±4,4	25,7±3,4	p=0,531
	Berniukai	25,6±5,4	28,5±8,0	p=0,018

Įvertinus fizinio pajėgumo rodiklių skirtumus grupėse pagal lytį, statistiškai reikšmingas skirtumas rastas tarp mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo berniukų pilvo raumenų ištvėrmės: mažo fizinio aktyvumo berniukai „Sėstis ir gultis“ testo metu atliko 2,9 atsisėdimo mažiau negu vidutinio-didelio fizinio aktyvumo berniukai ($p=0,018$).

Mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių fizinio pajėgumo rodiklių įvertinimas pagal amžių pateiktas 21 lentelėje.

21 lentelė. Mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių pusiausvyros, staigiosios kojų jėgos, lankstumo ir pilvo raumenų ištvėrmės įvertinimas pagal amžių

<i>Fizinio pajėgumo rodikliai</i>	<i>Amžius</i>	<i>Mažo fizinio aktyvumo paaugliai (n=118)</i>	<i>Vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paaugliai (n=414)</i>	<i>p-reikšmė</i>
		vidurkis±SN	vidurkis±SN	
Pusiausvyra (k/min)	11 metų	11,7±2,9	9,9±6,6	p=0,279
	12 metų	12,0±6,1	12,6±7,4	p=0,679
	13 metų	16,0±5,5	15,7±6,6	p=0,831
	14 metų	13,5±6,6	13,5±7,0	p=0,99
Staigioji kojų jėga (cm)	11 metų	150,6±18,9	152,1±21,4	p=0,844
	12 metų	146,2±23,6	149,5±20,5	p=0,515
	13 metų	141,0±27,9	159,3±25,6	p=0,011
	14 metų	163,9±23,1	165,6±27,4	p=0,689
Lankstumas (cm)	11 metų	24,5±7,6	23,0±7,4	p=0,596
	12 metų	20,6±9,4	21,4±5,8	p=0,698
	13 metų	26,2±4,8	20,9±8,4	p=0,1
	14 metų	23,1±5,9	23,2±8,6	p=0,922
Pilvo raumenų ištvėrmė (k/30s)	11 metų	27,5±3,7	26,1±3,5	p=0,323
	12 metų	25,0±2,9	25,6±3,8	p=0,403
	13 metų	25,0±4,6	26,8±4,2	p=0,111
	14 metų	25,3±5,7	28,3±8,5	p=0,01

Grupėse pagal amžių statistiškai reikšmingi skirtumai rasti tik tarp 13 metų amžiaus paauglių staigosios kojų jėgos ir 14 metų amžiaus paauglių pilvo raumenų ištvermės.

Skirtingo fizinio aktyvumo paauglių antropometrinių duomenų analizė.

Mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių antropometriniai duomenys pateikti 22 lentelėje.

22 lentelė. Mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių antropometriniai duomenys

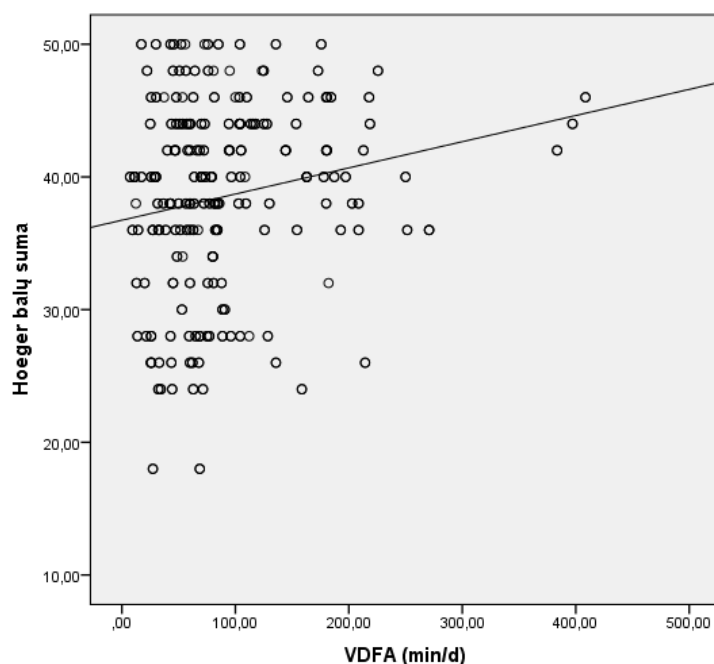
<i>Antropometriniai rodikliai</i>	<i>Mažo fizinio aktyvumo paaugliai (n=118)</i>	<i>Vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paaugliai (n=414)</i>	<i>p-reikšmė</i>
	vidurkis±SN	vidurkis±SN	
Svoris (kg)	158,5±10,1	157,1±8,5	p=0,205
Ūgis (cm)	50,0±12,9	48,3±12,4	p=0,232
KMI (kg/m²)	19,5±3,5	19,4±3,9	p=0,772
LA (cm)	66,2±9,9	66,2±8,7	p=0,983
KA (cm)	87,4±9,0	85,7±9,0	p=0,093
LKS	0,76±0,06	0,77±0,06	p=0,1
Trigalvio raumens OK (mm)	20,1±7,5	19,7±7,8	p=0,617
Dvigalvio raumens OK (mm)	15,9±8,4	16,0±9,3	p=0,945
Pomentinė OK (mm)	15,2±7,4	14,7±7,5	p=0,511
Antklubinė OK (mm)	22,2±11,8	21,8±13,1	p=0,796
Blauzdos OK (mm)	22,7±8,6	23,5±9,4	p=0,465
Kūno riebalai (%)	27,1±10,1	26,9±11,0	p=0,885

KMI – kūno masės indeksas; LA – liemens apimtis; KA – klubų apimtis; LKA – liemens-klubų apimtys santykis; OK – odos klostės storis

Įvertinus antropometrinius duomenis mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių grupėse statistiškai reikšmingų skirtumų nerasta.

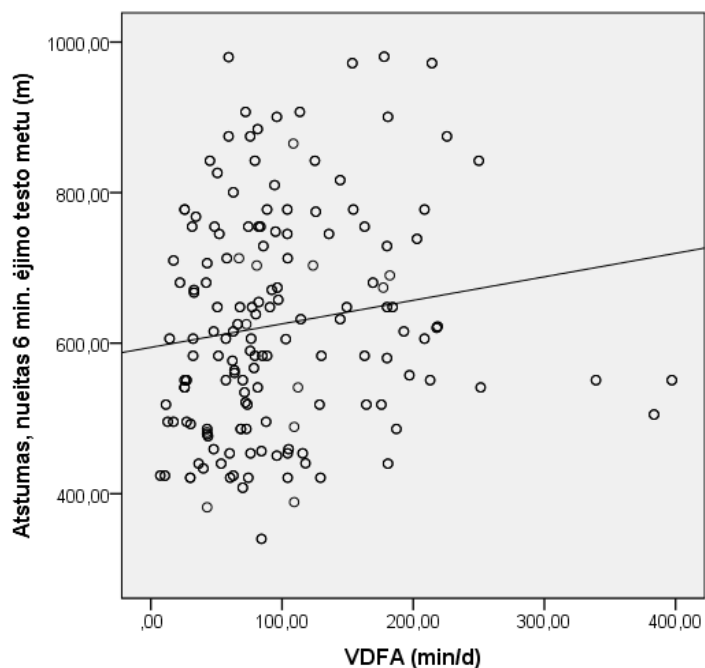
Fizinio aktyvumo ir funkcinės būklės rodiklių koreliaciniai ryšiai.

Paauglių laikysena turėjo statistiškai reikšmingą, teigiamą, silpną ryšį su vidutinio-didelio intensyvumo fizinio aktyvumo (VDFA) trukme ($r=0,186$, $p<0,001$) (5 paveikslėlis). Kas rodo, kad didesnio fizinio aktyvumo paauglių laikysena buvo įvertinta didesniais balais.



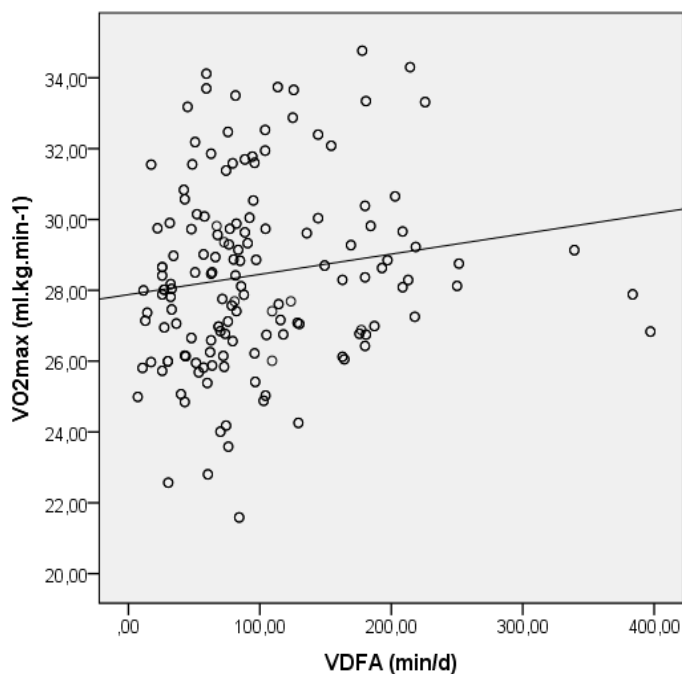
5 pav. Paauglių vidutinio-didelio intensyvumo fizinio aktyvumo (VDFA) ir laikysenos įvertinimo tarpusavio sąsaja ($r=0,186$, $p<0,001$)

Paauglių vidutinio-didelio intensyvumo fizinis aktyvumas (VDFA) turėjo teigiamą, silpną, statistiškai reikšmingą ryšį su atstumu, nueitu 6 min. ėjimo testu metu ($r=0,148$, $p=0,01$) (6 pav.). Tai rodo, kad fiziškai aktyvesni paaugliai pasiekė geresnius fizinio pajėgumo testo rezultatus.



6 pav. Paauglių vidutinio-didelio intensyvumo fizinio aktyvumo (VDFA) ir atstumo, nueito 6 min. ėjimo testo metu tarpusavio sąsaja ($r=0,148$, $p=0,01$)

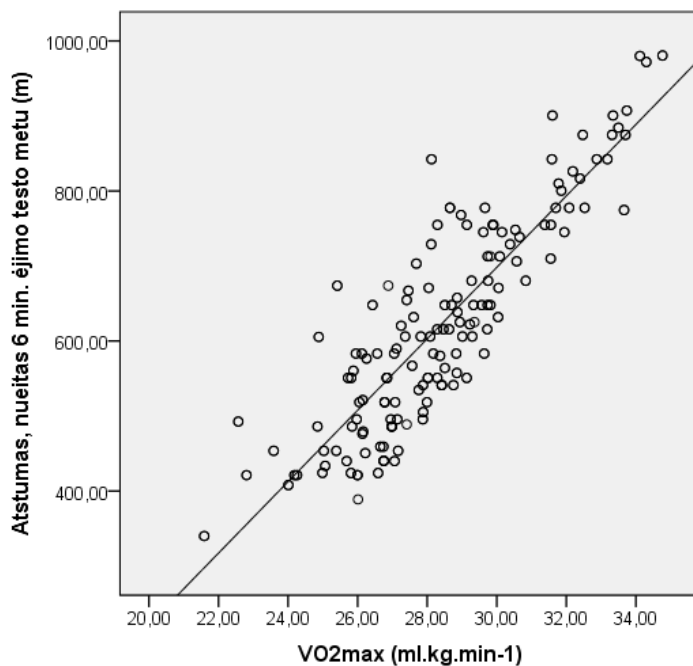
Fizinio aktyvumo ir maksimalaus deguonies suvartojimo tarpusavio sąsaja pavaizduota 7 paveikslėlyje.



7 pav. Paauglių vidutinio-didelio intensyvumo fizinio aktyvumo (VDFA) ir maksimalaus deguonies suvartojimo (VO_2max) tarpusavio sąsaja ($r=0,155$, $p=0,009$)

Paauglių vidutinio-didelio intensyvumo fizinis aktyvumas (VDFA) turėjo teigiamą, silpną, statistiškai reikšmingą ryšį su maksimaliu deguonies suvartojimu ($VO_2\max$) ($r=0,155$, $p=0,009$). Ryšys rodo, kad $VO_2\max$ priklauso nuo VDFA trukmės per dieną.

Įvertinus paauglių 6 min. ėjimo testo rezultatų ir maksimalus deguonies suvartojimo ($VO_2\max$) tarpusavio sąsają, rastas teigiamas, stiprus, statistiškai reikšmingas ryšys ($r=0,874$, $p<0,001$) (8 pav.).



8 pav. Paauglių 6 min. ėjimo testo rezultatų ir maksimalus deguonies suvartojimo ($VO_2\max$) tarpusavio sąsaja ($r=0,874$, $p<0,001$)

Paauglių pusiausvyros, staigiosios kojų jėgos, lankstumo ir pilvo raumenų ištvėmės koreliaciniai ryšiai su vidutinio-didelio intensyvumo fiziniu aktyvumu (VDFA) pateikti 23 lentelėje.

23 lentelė. Pusiausvyros, staigiosios kojų jėgos, lankstumo ir pilvo raumenų ištvėrmės sąsaja su fiziniu aktyvumu

<i>Fizinio pajėgumo rodikliai</i>	<i>V DFA (min/d)</i>	
	<i>r</i>	<i>p-reikšmė</i>
Pusiausvyra (k/min)	0,050	p=0,311
Staigioji kojų jėga (cm)	0,101	p=0,04
Lankstumas (cm)	0,014	p=0,775
Pilvo raumenų ištvėrmė (k/30s)	0,025	p=0,61

V DFA – vidutinio-didelio intensyvumo fizinis aktyvumas; r – koreliacijos koeficientas

Teigiamas, labai silpnas, statistiškai reikšmingas koreliacinis ryšys rastas tarp vidutinio-didelio intensyvumo fizinio aktyvumo (V DFA) trukmės ir staigiosios kojų jėgos ($r=0,101$, $p=0,04$).

Įvertinus paauglių fizinio aktyvumo ir antropometrinių duomenų tarpusavio sąsajas, rasti labai silpni koreliaciniai ryšiai (24 lentelė).

24 lentelė. Paauglių antropometrinių duomenų ir vidutinio-didelio intensyvumo fizinio aktyvumo (V DFA) bei ekrano laiko tarpusavio ryšiai

<i>Antropometriniai rodikliai</i>	<i>V DFA (min/d)</i>		<i>Ekrano laikas (min/d)</i>	
	<i>r</i>	<i>p-reikšmė</i>	<i>r</i>	<i>p-reikšmė</i>
Svoris (kg)	-0,095	p=0,049	-0,018	p=0,725
Ūgis (cm)	-0,016	p=0,75	0,105	p=0,039
KMI	-0,106	p=0,029	-0,075	p=0,145
LA (cm)	-0,079	p=0,109	-0,017	p=0,75
KA (cm)	-0,074	p=0,133	-0,010	p=0,846
LKS	-0,036	p=0,466	0,002	p=0,973
Trigalvio raumens OK (mm)	-0,078	p=0,118	-0,009	p=0,864
Dvigalvio raumens OK (mm)	-0,080	p=0,107	-0,068	p=0,197
Pomentinė OK (mm)	-0,054	p=0,277	-0,032	p=0,548
Antklubinė OK (mm)	-0,075	p=0,13	-0,070	p=0,185
Blauzdos OK (mm)	-0,115	p=0,02	-0,063	p=0,229
Kūno riebalai (%)	-0,068	p=0,17	-0,023	p=0,66

KMI – kūno masės indeksas; LA – liemens apimtis; KA – klubų apimtis; LKA – liemens-klubų apimtys santykis; OK – odos klostės storis; V DFA – vidutinio-didelio intensyvumo fizinis aktyvumas; r – koreliacijos koeficientas

Neigiami, statistiškai reikšmingi ryšiai rasti tarp paauglių VDFA trukmės ir kūno svorio ($r=-0,095$, $p=0,049$), KMI ($r=-0,106$, $p=0,029$) bei blaudos odos riebalinės klostės ($r=-0,115$, $p=0,02$). Šis ryšys parodo, kad didesnio fizinio aktyvumo paaugliai turėjo mažesnę kūno svorį, mažesnę kūno masės indeksą ir plonesnę blaudos odos riebalinę klostę.

Ekrano laikas su antropometriniais ir kūno sudėties rodikliais koreliavo labai silpnais ryšiais: statistiškai reikšmingas ryšys rastas tik tarp paauglių ekrano laiko ir ūgio ($r=0,105$, $p=0,039$). Remiantis šiuo ryšiu galima daryti prielaidą, kad „prie ekrano“ daugiau laiko praleido vyresnio amžiaus paaugliai, kadangi su amžiumi vaikų ūgis didėja.

4.4. Antsvorio-nutukimo sąsajų su funkcinė būkle ir fiziniu aktyvumu analizė

Skirtingos kūno masės paauglių laikysenos įvertinimo duomenų analizė.

Laikysenos įvertinimas parodė, kad antsvorį-nutukimą ir normalią kūno masę turinčių paauglių pasiskirstymas (%) pagal laikyseną statistiškai reikšmingo skirtumo neturėjo (25 lentelė).

25 lentelė. Antsvorį-nutukimą ir normalią kūno masę turinčių paauglių pasiskirstymas (%) pagal laikyseną

<i>Grupės pagal laikyseną</i>	<i>Antsvorį-nutukimą turintys paaugliai (n=107)</i>	<i>Normalios kūno masės paaugliai (n=391)</i>
	n (%)	n (%)
Puiki laikysena	18 (16,8 %)	81 (20,7 %)
Gera laikysena	31 (29,0 %)	129 (33,1 %)
Patenkinama laikysena	37 (34,6 %)	119 (30,4 %)
Bloga laikysena	18 (16,8 %)	58 (14,8 %)
Labai bloga laikysena	3 (2,8 %)	4 (1,0 %)

Antsvorį-nutukimą turinčių paauglių grupėje puikią ir gerą laikyseną turėjo 45,8 % paauglių, patenkinamą – 34,6 % paauglių, blogą ir labai blogą – 19,6 % paauglių. Normalios kūno masės paauglių grupėje puikią ir labai gerą laikyseną turėjo 53,8 % paauglių, patenkinamą – 30,4 % paauglių, blogą ir labai blogą – 15,8 % paauglių.

Vertinant laikyseną buvo apskaičiuota bendra atskirų kūno dalių padėčių balų suma (Hoeger balų suma). Rezultatai parodė, kad antsvorį-nutukimą turinčių paauglių atskirų kūno dalių padėčių balų suma buvo $37,6 \pm 7,5$ balai, normalią kūno masę turinčių paauglių - $38,9 \pm 7,3$ balai, tačiau šis skirtumas nebuvo statistiškai reikšmingas ($p=0,153$).

Įvertinus Hoeger balų sumą grupėse pagal lytį statistiškai reikšmingų skirtumų nerasta. Tačiau Hoeger balų suma grupėse pagal amžių statistiškai reikšmingai skyrėsi 13 metų amžiaus grupėje: šioje amžiaus grupėje antsvorį-nutukimą turinčių paauglių Hoeger balų suma buvo 4,9 balais mažesnė negu normalios kūno masės paauglių ($p=0,037$) (26 lentelė).

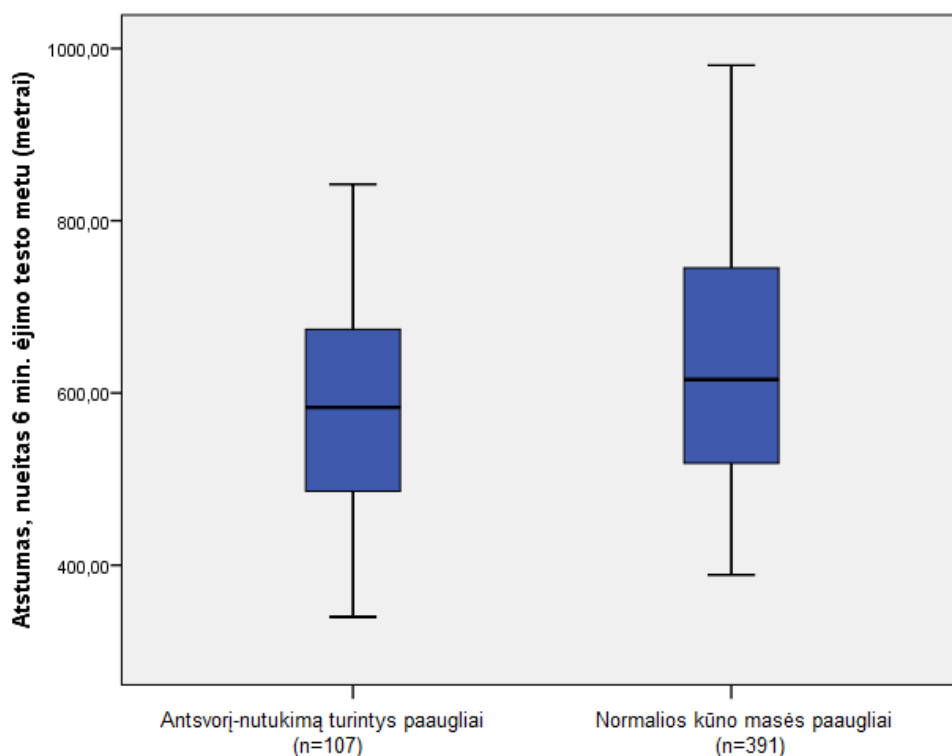
26 lentelė. Antsvorį-nutukimą ir normalią kūno masę turinčių paauglių laikysenos įvertinimas (balais) pagal lytį ir amžių

		<i>Antsvorį-nutukimą turintys paaugliai (n=107)</i>	<i>Normalios kūno masės paaugliai (n=391)</i>	<i>p-reikšmė</i>
		vidurkis±SN	vidurkis±SN	
Pagal lytį				
	Mergaitės	$37,0 \pm 7,5$	$39,5 \pm 7,0$	$p=0,062$
	Berniukai	$38,1 \pm 7,4$	$37,9 \pm 7,7$	$p=0,896$
Hoeger balų suma	Pagal amžių			
	11 metų	$40,0 \pm 10,6$	$38,1 \pm 7,3$	$p=0,791$
	12 metų	$37,5 \pm 7,0$	$37,7 \pm 7,1$	$p=0,924$
	13 metų	$35,7 \pm 9,1$	$40,6 \pm 6,5$	$p=0,037$
	14 metų	$38,5 \pm 6,6$	$38,7 \pm 7,8$	$p=0,875$

Skirtingos kūno masės paauglių funkcinės būklės duomenų analizė.

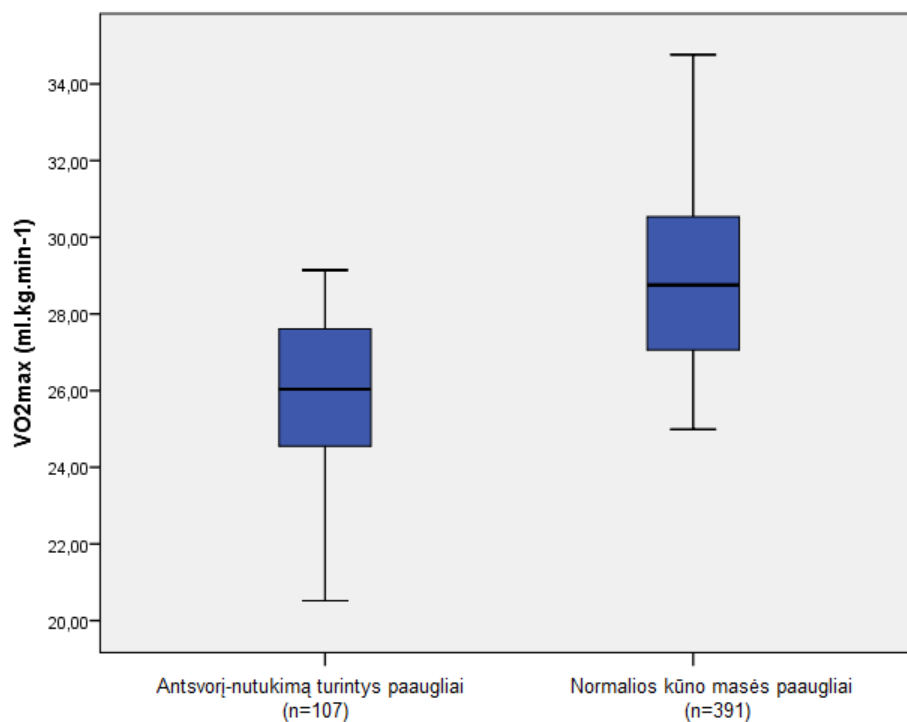
Įvertinus antsvorį-nutukimą ir normalią kūno masę turinčių paauglių 6 min. ėjimo testo rezultatus (atstumą, nueitą 6 min. ėjimo testo metu, ir maksimalų deguonies suvartojimą (VO_{2max}) pastebėti statistiškai reikšmingai skirtumai.

6 min. ėjimo testo metu antsvorį-nutukimą turintys paaugliai vidutiniškai nuėjo 49,9 metrais trumpesnę atstumą ($586,0 \pm 129,5$ m) negu normalios kūno masės paaugliai ($635,9 \pm 149,1$ m) ($p=0,009$) (9 paveikslėlis).



9 pav. Antsvorį-nutukimą ir normalią kūno masę turinčių paauglių atstumas, nueitas 6 min. ėjimo testo metu (metrais) ($p=0,009$)

Įvertinus maksimalų deguonies suvartojimą (VO_{2max}) antsvorį-nutukimą ir normalią kūno masę turinčių paauglių grupėse rastas statistiškai reikšmingas skirtumas: antsvorį-nutukimą turinčių paauglių VO_{2max} sudarė $25,9 \pm 2,2$ ml.kg.min⁻¹, normalią kūno masę turinčių paauglių – $29,1 \pm 2,4$ ml.kg.min⁻¹ ($p<0,001$) (10 paveikslėlis).



10 pav. Antsvorį-nutukimą ir normalią kūno masę turinčių paauglių maksimalus deguonies sunaudojimas ($VO_2\max$, $ml.kg.min^{-1}$) ($p<0,001$)

Antsvorį-nutukimą ir normalią kūno masę turinčių paauglių 6 min. ėjimo testo rezultatai pagal lytį pateikti 27 lentelėje.

27 lentelė. Antsvorį-nutukimą ir normalią kūno masę turinčių paauglių 6 min. ėjimo testo rezultatai pagal lytį

<i>6 min. ėjimo testo rezultatai</i>	<i>Lytis</i>	<i>Antsvorį-nutukimą turintys paaugliai (n=107)</i>	<i>Normalios kūno masės paaugliai (n=391)</i>	<i>p-reikšmė</i>
		vidurkis±SN	vidurkis±SN	
Atstumas, nueitas per 6 min. (metrai)	Mergaitės	599,0±127,2	588,1±123,4	p=0,69
	Berniukai	577,4±131,9	714,0±155,1	p<0,001
VO₂max (ml.kg.min⁻¹)	Mergaitės	26,1±2,1	28,4±2,2	p<0,001
	Berniukai	25,8±2,1	30,2±2,3	p<0,001

VO₂max - maksimalus deguonies suvartojimas

Išanalizavus 6 min. ėjimo testo rezultatus grupėse pagal lytį, pastebėta, kad antsvorį-nutukimą turintys berniukai nuėjo 136,6 metro mažesnę atstumą ($p < 0,001$) ir pasižymėjo $4,4 \text{ ml.kg.min}^{-1}$ mažesniu maksimaliu deguonies suvartojimu (VO_2max) ($p < 0,001$) negu normalios kūno masės berniukai. Mergaičių grupėje statistiškai reikšmingas skirtumas rastas tarp maksimalaus deguonies suvartojimo: antsvorį-nutukimą turinčių mergaičių VO_2max buvo $2,3 \text{ ml.kg.min}^{-1}$ mažesnis negu normalios kūno masės mergaičių ($p < 0,001$).

6 min. ėjimo testo rezultatų duomenų analizė grupėse pagal amžių parodė, kad antsvorį-nutukimą turintys paaugliai visose amžiaus grupėse nuėjo mažesnę atstumą negu normalios kūno masės paaugliai, tačiau statistiškai reikšmingas skirtumas rastas tik 14 metų amžiaus paauglių grupėje ($p = 0,018$). Maksimalus deguonies suvartojimas (VO_2max) antsvorį-nutukimą turinčių paauglių grupėje taip pat visose amžiaus grupėse buvo mažesnis negu normalios kūno masės paauglių (28 lentelė).

28 lentelė. Antsvorį-nutukimą ir normalią kūno masę turinčių paauglių 6 min. ėjimo testo rezultatai pagal amžių

<i>6 min. ėjimo testo rezultatai</i>	<i>Amžius</i>	<i>Antsvorį-nutukimą turintys paaugliai (n=107)</i>	<i>Normalios kūno masės paaugliai (n=391)</i>	<i>p-reikšmė</i>
		vidurkis±SN	vidurkis±SN	
Atstumas, nueitas per 6 min. (metrai)	11 metų	599,4±252,0	664,5±162,1	p=0,777
	12 metų	648,5±136,2	680,6±168,1	p=0,41
	13 metų	551,3±127,1	606,4±135,9	p=0,082
	14 metų	562,7±96,5	627,5±140,8	p=0,018
VO₂max (ml.kg.min⁻¹)	11 metų	25,7±4,1	29,6±2,4	p=0,405
	12 metų	26,5±2,5	30,2±2,8	p<0,001
	13 metų	25,7±1,9	28,6±2,3	p<0,001
	14 metų	25,6±1,7	28,7±2,0	p<0,001

VO₂max - maksimalus deguonies suvartojimas

Pusiausvyros, staigiosios kojų jėgos, lankstumo ir pilvo raumenų ištvėmės įvertinimo rezultatai antsvorį-nutukimą ir normalią kūno masę turinčių paauglių grupėse pateikti 29 lentelėje.

29 lentelė. Antsvorį-nutukimą ir normalią kūno masę turinčių paauglių pusiausvyros, staigiosios kojų jėgos, lankstumo ir pilvo raumenų ištvėrmės įvertinimas

<i>Fizinio pajėgumo rodikliai</i>	<i>Antsvorį-nutukimą turintys paaugliai (n=107)</i>	<i>Normalios kūno masės paaugliai (n=391)</i>	<i>p-reikšmė</i>
	vidurkis±SN	vidurkis±SN	
Pusiausvyra (k/min)	15,6±6,4	13,1±6,9	p=0,001
Staigioji kojų jėga (cm)	148,3±20,4	160,4±26,5	p<0,001
Lankstumas (cm)	22,5±7,7	22,2±7,8	p=0,746
Pilvo raumenų ištvėrmė (k/30s)	24,2±4,1	27,4±6,2	p<0,001

Antsvorį-nutukimą turintys paaugliai blogiau atliko pusiausvyros, staigiosios kojų jėgos ir pilvo raumenų ištvėrmės testus. Antsvorį-nutukimą turintys paaugliai 2,5 kartų dažniau neišlaikė pusiausvyros „Flamingo“ testo metu (p=0,001), nušoko 12,1 cm mažesnę atstumą „Šuolio į tolį“ testo metu (p<0,001) ir atliko 3,2 atsisėdimų mažiau „Sėstis ir gultis“ testo metu (p<0,001) lyginant su normalios kūno masės paaugliais. Tik lankstumo testo rezultatai antsvorį-nutukimą ir normalią kūno masę turinčių paauglių grupėse statistiškai reikšmingai nesiskyrė.

Išanalizavus fizinio pajėgumo rodiklius grupėse pagal lytį, pastebėti statistiškai reikšmingi skirtumai (30 lentelė).

30 lentelė. Antsvorį-nutukimą ir normalią kūno masę turinčių paauglių pusiausvyros, staigiosios kojų jėgos, lankstumo ir pilvo raumenų ištvėrmės įvertinimas pagal lytį

<i>Fizinio pajėgumo rodikliai</i>	<i>Lytis</i>	<i>Antsvorį-nutukimą turintys paaugliai (n=107)</i>	<i>Normalios kūno masės paaugliai (n=391)</i>	<i>p-reikšmė</i>
		vidurkis±SN	vidurkis±SN	
Pusiausvyra (k/min)	Mergaitės	15,0±6,9	13,4±6,4	p=0,154
	Berniukai	16,1±6,2	12,6±7,5	p=0,001
Staigioji kojų jėga (cm)	Mergaitės	148,0±17,6	155,2±23,0	p=0,022
	Berniukai	148,6±22,4	168,2±29,3	p<0,001
Lankstumas (cm)	Mergaitės	26,1±7,0	24,9±6,6	p=0,306
	Berniukai	19,9±7,3	18,4±7,8	p=0,179
Pilvo raumenų ištvėrmė (k/30s)	Mergaitės	23,4±3,1	26,1±3,6	p<0,001
	Berniukai	24,7±4,7	29,5±8,3	p<0,001

Antsvorį-nutukimą turintys berniukai statistiškai reikšmingai prasčiau atliko pusiausvyros ($p=0,001$), staigiosios kojų jėgos ($p<0,001$) ir pilvo raumenų ištvėrmės testus ($p<0,001$) negu normalios kūno masės berniukai. Antsvorį-nutukimą turinčios mergaitės statistiškai reikšmingai prasčiau atliko staigiosios kojų jėgos ($p=0,022$) ir pilvo raumenų ištvėrmės testus ($p<0,001$) negu normalios kūno masės mergaitės.

Grupėse pagal amžių statistiškai reikšmingi skirtumai taip pat pastebėti pusiausvyros, staigiosios kojų jėgos ir pilvo raumenų ištvėrmės testų rezultatuose (31 lentelė).

31 lentelė. Antsvorį-nutukimą ir normalią kūno masę turinčių paauglių pusiausvyros, staigiosios kojų jėgos, lankstumo ir pilvo raumenų ištvėrmės įvertinimas pagal amžių

<i>Fizinio pajėgumo rodikliai</i>	<i>Amžius</i>	<i>Antsvorį-nutukimą turintys paaugliai (n=107)</i>	<i>Normalios kūno masės paaugliai (n=391)</i>	<i>p-reikšmė</i>
		vidurkis±SN	vidurkis±SN	
Pusiausvyra (k/min)	11 metų	1,7±1,0	5,8±1,1	p=0,028
	12 metų	5,7±1,0	7,3±0,8	p=0,017
	13 metų	6,2±1,2	6,6±0,6	p=0,005
	14 metų	6,0±1,0	7,1±0,6	p=0,276
Staigioji kojų jėga (cm)	11 metų	147,3±27,3	152,0±20,0	p=0,797
	12 metų	138,4±18,6	152,8±20,9	p=0,001
	13 metų	146,2±21,6	159,7±27,4	p=0,006
	14 metų	158,2±16,2	167,0±28,3	p=0,014
Lankstumas (cm)	11 metų	23,7±3,8	23,5±7,7	p=0,962
	12 metų	22,0±7,2	20,9±6,7	p=0,469
	13 metų	21,7±10,2	21,7±7,6	p=0,985
	14 metų	23,4±6,2	23,1±8,4	p=0,796
Pilvo raumenų ištvėrmė (k/30s)	11 metų	25,3±1,5	26,7±3,7	p=0,284
	12 metų	22,7±3,8	26,5±2,9	p<0,001
	13 metų	24,7±2,9	27,1±4,5	p=0,001
	14 metų	24,8±5,0	28,3±8,5	p=0,002

Skirtingos kūno masės paauglių fizinio aktyvumo duomenų analizė.

Fizinio aktyvumo įvertinimas parodė, kad antsvorį-nutukimą turintys paaugliai vidutinio-didelio intensyvumo fizinio aktyvumo (VDFA) veikloms skyrė statistiškai reikšmingai mažiau laiko tiek darbo dienomis, tiek savaitgaliais, lyginant su normalios kūno masės paaugliais (32 lentelė).

32 lentelė. Antsvorį-nutukimą ir normalią kūno masę turinčių paauglių fizinio aktyvumo rodikliai

Fizinio aktyvumo rodikliai	Antsvorį-nutukimą turintys paaugliai (n=107)		Normalios kūno masės paaugliai (n=391)		p-reikšmė
	min-max	vidurkis ± SN	min-max	vidurkis ± SN	
VDFA (min/d)	9,2 - 250,0	78,9 ± 47,9	7,1 - 408,5	100,8 ± 95,7	p=0,002
VDFA darbo dienomis (min/d)	5,0 - 284,0	81,0 ± 56,8	2,0 - 436,0	99,3 ± 93,0	p=0,015
VDFA poilsio dienomis (min/d)	0,5 - 270,0	90,3 ± 64,1	5,0 - 510,0	120,7 ± 145,1	p=0,005
MET-min/d	69,4 - 1080,1	414,7 ± 227,9	31,4 - 2226,9	521,7 ± 431,4	p=0,001
Ekranas laikas (min/d)	2,8 - 462,8	146,5 ± 101,3	8,5 - 677,1	153,1 ± 120,2	p=0,603
Ekranas laikas darbo dienomis (min/d)	2,0 - 420,0	125,6 ± 81,7	6,0 - 672,0	133,4 ± 113,1	p=0,469
Ekranas laikas poilsio dienomis (min/d)	5,0 - 885,0	252,1 ± 188,1	15,0 - 930,0	247,9 ± 175,2	p=0,867

VDFA - vidutinio – didelio intensyvumo fizinis aktyvumas; MET – metabolinis ekvivalentas

Antsvorį-nutukimą turinčių paauglių bendra VDFA trukmė buvo 21,9 min/d trumpesnė negu normalios kūno masės paauglių (p=0,002). Be to, normalios kūno masės paauglių fizinio aktyvumo veiklos buvo intensyvesnės (521,7 ± 431,4 MET-min/d) negu antsvorį-nutukimą turinčių paauglių (414,7 ± 227,9 MET-min/d) (p=0,001).

Antsvorį-nutukimą ir normalią kūno masę turinčių paauglių laikas, praleidžiamas „prie ekrano“, statistiškai reikšmingai nesiskyrė. Antsvorį-nutukimą turintys paaugliai vidutiniškai per dieną „prie ekrano“ praleido 146,5 ± 101,3 min., normalios kūno masės paaugliai – 153,1 ± 120,2 min. (p=0,603).

Poilsio dienomis tiek antsvorį-nutukimą turintys, tiek normalios kūno masės paaugliai praleido dvigubai daugiau laiko – vidutiniškai 4 val. 10 min.

Kūno masės, funkcinės būklės ir fizinio aktyvumo koreliacinių ryšių analizė.

Paauglių laikysena turėjo statistiškai reikšmingą, neigiamą, silpną ryšį su procentiniu kūno riebalų kiekiu ($r=-0,111$, $p=0,026$). Šis koreliacinis ryšys parodo, kad didesnę procentinę riebalų kiekį turintys paaugliai turėjo blogesnę laikyseną. Tačiau apskaičiavus koreliacinį ryšį tarp tiriamųjų KMI ir laikysenos įvertinimo balų, rastas tik labai slipnas ir statistiškai nereikšmingas koreliacinis ryšys ($r=-0,040$, $p=0,434$).

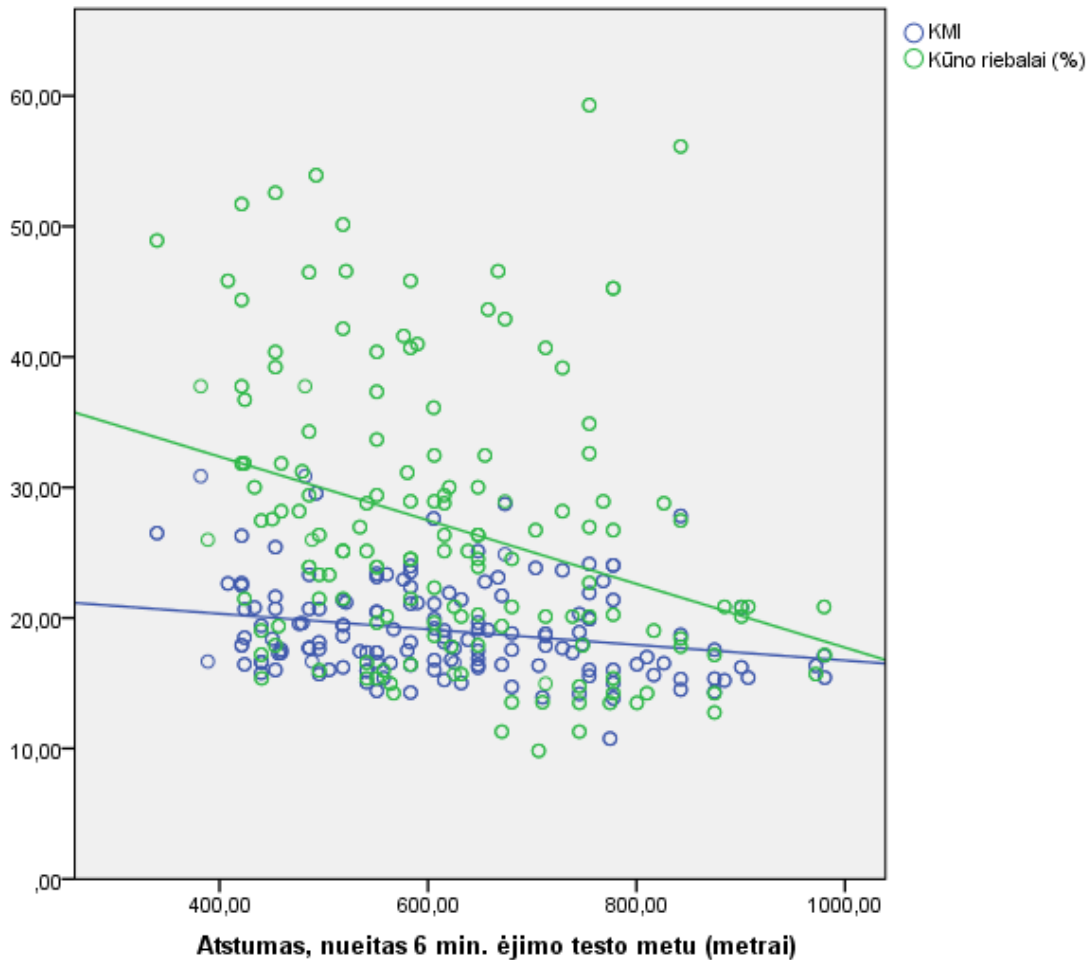
Paauglių antropometriniai duomenys su 6 min. ėjimo testo rezultatais koreliavo neigiamais, silpnais-vidutinio stiprumo ryšiais (33 lentelė). Šie koreliaciniai ryšiai parodo, kad didesnę kūno masę turinčių paauglių fizinis pajėgumas buvo mažesnis.

33 lentelė. Antropometrinių duomenų sąsajos su 6 min. ėjimo testo rezultatais

<i>Antropometriniai rodikliai</i>	<i>Atstumas, nueitas per 6 min. (metrai)</i>		<i>VO₂max (ml.kg.min⁻¹)</i>	
	<i>r</i>	<i>p-reikšmė</i>	<i>r</i>	<i>p-reikšmė</i>
Svoris (kg)	-0,234	p<0,001	-0,620	p<0,001
Ūgis (cm)	-0,165	p=0,004	-0,295	p<0,001
KMI	-0,230	p<0,001	-0,673	p<0,001
LA (cm)	-0,150	p=0,009	-0,511	p<0,001
KA (cm)	-0,247	p<0,001	-0,582	p<0,001
LKS	0,040	p=0,494	-0,079	p=0,181
Trigalvio raumens OK (mm)	-0,300	p<0,001	-0,588	p<0,001
Dvigalvio raumens OK (mm)	-0,288	p<0,001	-0,564	p<0,001
Pomentinė OK (mm)	-0,303	p<0,001	-0,559	p<0,001
Antklubinė OK (mm)	-0,330	p<0,001	-0,632	p<0,001
Blauzdos OK (mm)	-0,236	p<0,001	-0,460	p<0,001
Kūno riebalai (%)	-0,325	p<0,001	-0,607	p<0,001

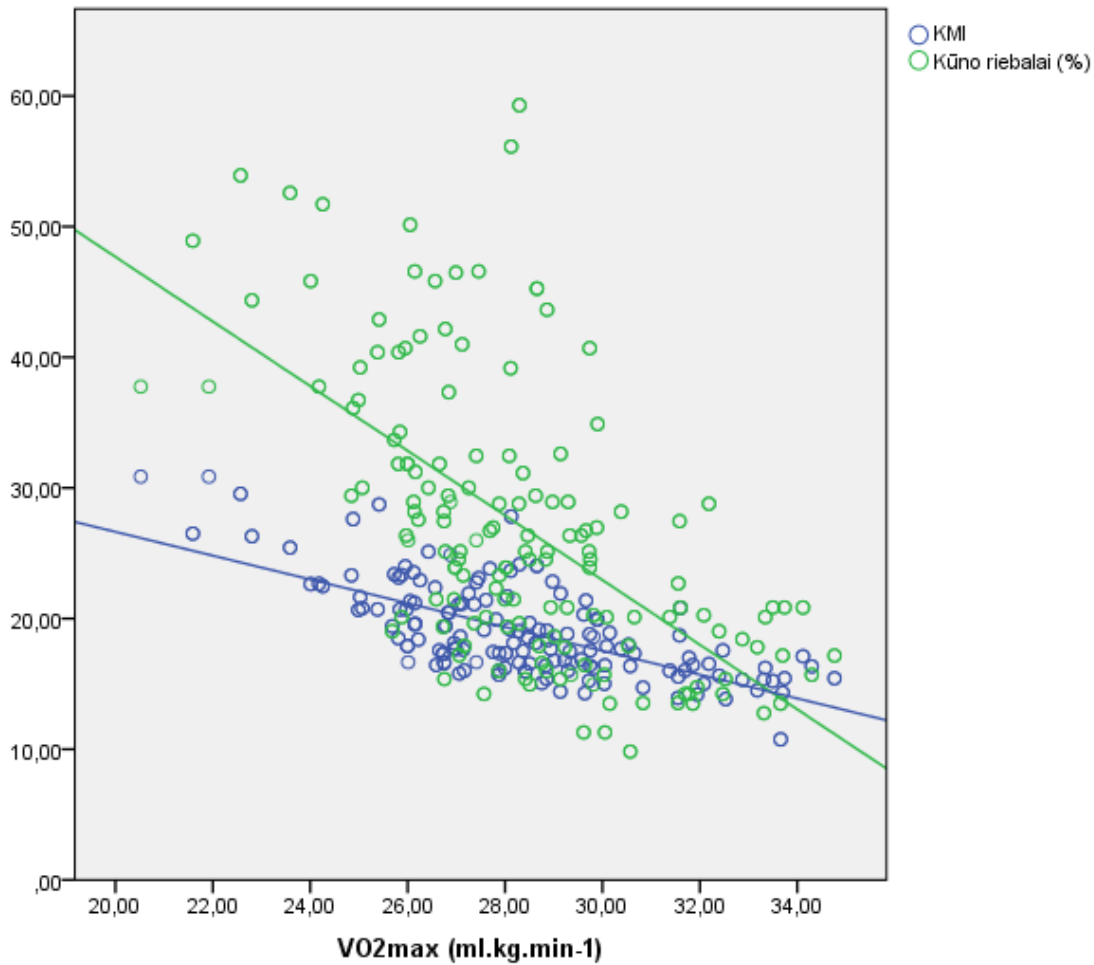
KMI – kūno masės indeksas; LA – liemens apimtis; KA – klubų apimtis; LKA – liemens-klubų apimtys santykis; OK – odos klostės storis; VO₂max – maksimalus deguonies suvartojimas; r – koreliacijos koeficientas

6 min. ėjimo testo rezultatai statistiškai reikšmingai koreliavo su KMI ($r=-0,230$, $p<0,001$), procentine riebaline kūno mase ($r=-0,325$, $p<0,001$), kas rodo, kad didesnės kūno masės ir labiau nutukę paaugliai nuėjo mažesnę atstumą 6 min. ėjimo testo metu (11 paveikslėlis).



11 pav. Atstumo, nueito 6 min. ėjimo testo metu, sąsaja su procentiniu kūno riebalų kiekiu ($r=-0,325$, $p<0,001$) ir KMI ($r=-0,230$, $p<0,001$)

Paauglių maksimalus deguonies suvartojimas (VO_2max) turėjo statistiškai reikšmingus, neigiamus, vidutinio stiprumo ryšius su paauglių KMI ($r=-0,673$, $p<0,001$) ir procentine riebaline kūno mase ($r=-0,607$, $p<0,001$) (12 paveikslėlis). VO_2max yra patikimas aerobinio fizinio pajėgumo rodiklis, todėl remiantis gautais ryšiais galima teigti, kad paauglių, turinčių didesnę KMI ir didesnę procentinę riebalinę kūno masę, fizinis pajėgumas buvo mažesnis.



12 pav. Maksimalaus deguonies suvartojimo ($VO_2\max$) sąsaja su procentiniu kūno riebalų kiekiu ir KMI

Paauglių pusiausvyros, staigiosios kojų jėgos, lankstumo ir pilvo raumenų išstvermės koreliaciniai ryšiai su procentiniu kūno riebalų kiekiu ir KMI pateikti 34 lentelėje.

34 lentelė. Pusiausvyros, staigiosios kojų jėgos, lankstumo ir pilvo raumenų išstvermės sąsajos su procentiniu kūno riebalų kiekiu ir KMI

<i>Fizinio pajėgumo rodikliai</i>	<i>Kūno riebalai (%)</i>		<i>KMI (kg/m^2)</i>	
	<i>r</i>	<i>p-reikšmė</i>	<i>r</i>	<i>p-reikšmė</i>
Pusiausvyra (k/min)	0,284	p<0,001	0,200	p<0,001
Staigioji kojų jėga (cm)	-0,384	p<0,001	-0,209	p<0,001
Lankstumas (cm)	0,046	p=0,332	0,053	p=0,275
Pilvo raumenų išstvermė (k/30s)	-0,256	p<0,001	-0,200	p<0,001

KMI – kūno masės indeksas; r – koreliacijos koeficientas

Procentinio kūno riebalų kiekio ir KMI koreliacinių ryšių su fizinio pajėgumo rodikliais analizė parodė, kad pusiausvyros, staigiosios kojų jėgos ir pilvo raumenų ištvėmės įvertinimo rezultatai turėjo statistiškai reikšmingus ($p < 0,001$), vidutinio stiprumo ryšius su procentiniu kūno riebalų kiekiu ir KMI.

5. TYRIMO REZULTATŲ APTARIMAS

Moksliniai tyrimai rodo, kad visame pasaulyje dauguma suaugusiųjų ir vaikų yra nepakankamai fiziškai aktyvūs ir fizinio aktyvumo lygis nuolat mažėja visose amžiaus grupėse [2-4]. Be to, fizinis aktyvumas natūraliai mažėja vaikams suaugant [6, 7]. Nustatyta, kad Europos Sąjungos šalyse tik vienas iš penkių vaikų laikosi fizinio aktyvumo rekomendacijų ir yra pakankamai fiziškai aktyvus [12]. Mūsų tyrimo rezultatai taip pat atskleidė, kad šiek tiek daugiau nei penktadalis (22,2 %) 11-14 metų amžiaus paauglių buvo mažo fizinio aktyvumo. Be to, pastebėta, kad mažo fizinio aktyvumo paauglių grupėje mergaičių buvo daugiau negu berniukų.

Fizinis aktyvumas yra gyvenamos veiksnys galintis nulemti fizinį pajėgumą [92], kuris yra ne tik svarbus sveikatos rodiklis vaikystėje ir suaugus, bet taip yra svarbus kardiometabolinių ligų rizikos veiksnys [31]. Moksliniai tyrimai rodo, kad vaikų ir paauglių aerobinis pajėgumas turi ryšį su vidutinio-didelio intensyvumo fiziniu aktyvumu [98]. Mūsų tyrimo metu taip pat pastebėta, kad paauglių fizinis pajėgumas priklauso nuo fizinio aktyvumo. Rezultatai rodo, kad mažo fizinio aktyvumo paaugliai atlikdami 6 min. ėjimo testą nuėjo mažesnę atstumą ir pasižymėjo mažesniu maksimaliu suvartoto deguonies kiekiu (VO_2max) negu vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paaugliai. V. Volbekienė ir A. Griciūtė (2007) išanalizavę su sveikata susijusio fizinio pajėgumo skirtumus tarp 12, 14 ir 16 metų Lietuvos paauglių nuo 1992 iki 2002 metų, pastebėjo, kad vaikų ir paauglių fizinis pajėgumas mažėja. Rezultatai atskleidė stipriai sumažėjusį berniukų ir mergaičių fizinį pajėgumą 2002 metais lyginant su 1992 metų duomenimis. Autorių nuomone, tai galėjo lemti sumažėjęs kasdieniai fizinis aktyvumas [14].

Atlikus fizinio aktyvumo ir fizinio pajėgumo rodiklių koreliacinę analizę rasti statistiškai reikšmingi, teigiami ryšiai tarp paauglių vidutinio-didelio intensyvumo fizinio aktyvumo trukmės ir atstumo, nueito 6 min. ėjimo testo metu ($r=0,148$), bei maksimalaus deguonies suvartojimo (VO_2max) ($r=0,155$), kas rodo, kad fiziškai aktyvesni paaugliai pasiekė geresnius fizinio

pajėgumo testo rezultatus. P. L. Kristensen ir kt. (2010) apžvalga taip pat rodo, kad vaikų fizinio aktyvumo ir pajėgumo koreliaciniuose tyrimuose dažniausiai randamas silpnas-vidutinis šių veiksmų tarpusavio ryšys (r koeficientas varijuoja nuo 0,14 iki 0,33) [93]. Taigi nors fizinis pajėgumas vaikystėje yra nulemtas genetinių veiksmų [77, 78], tačiau fizinis aktyvumas yra svarbus veiksnys turintis įtakos vaikų ir paauglių fiziniam pajėgumui.

Fizinis aktyvumas svarbus ir taisyklingos laikysenos palaikymui. Tyrimais įrodyta, kad saikingas fizinis krūvis didina liemens raumenų ištvėrė ir mažina nugaros skausmo riziką [180]. Įvertinus mažo ir vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių laikyseną, pastebėta, kad mažo fizinio aktyvumo paauglių laikysena buvo blogesnė: mažo fizinio aktyvumo paauglių laikysena įvertinta 2,4 balo mažiau negu vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paauglių. Koreliacinė analizė parodė, kad paauglių vidutinio-didelio intensyvumo fizinio aktyvumo trukmė turėjo statistiškai reikšmingą, teigiamą, silpną ryšį su Hoeger balų suma ($r=0,186$), kas taip pat parodo, kad didesnio fizinio aktyvumo paauglių laikysena buvo geresnė. M. Latalski ir kt. (2013) įvertinę 14 metų amžiaus paauglių laikyseną ir fizinį aktyvumą Lenkijoje ir Čekijoje taip pat nustatė, kad egzistuoja ryšys tarp mažo fizinio aktyvumo ir netaisyklingos laikysenos [209]. Tačiau kaip rodo H. Heneweer su bendraautorais (2011) atlikta literatūros apžvalga, fizinis aktyvumas turi įtakos laikysenai, tačiau tokio pobūdžio tyrimų labai trūksta [210].

Mūsų tyrimo rezultatai taip pat atskleidė ryšį tarp paauglių fizinio aktyvumo ir fizinio pajėgumo rodiklių. Pastebėta, kad mažo fizinio aktyvumo paaugliai blogiau atliko staigiosios kojų jėgos ir pilvo raumenų ištvėrės įvertinimo testus lyginant su vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paaugliais. Teigiamas, labai silpnas, statistiškai reikšmingas koreliacinis ryšys rastas tarp paauglių vidutinio-didelio intensyvumo fizinio aktyvumo trukmės ir staigiosios kojų jėgos ($r=0,101$). D. Martinez-Gomez su bendraautorais (2011) taip pat nustatė, kad didelio intensyvumo fizinis aktyvumas teigiamai veikia paauglių raumenų jėgą ir ištvėrė [211]. Tačiau tokio pobūdžio tyrimų, kuriais būtų siekiama išsiaiškinti fizinio aktyvumo ir fizinio pajėgumo ryšį, atlikta nedaug.

Mažas fizinis aktyvumas ir pasyvus gyvenimo būdas turi įtakos antsvorio vystymuisi paauglystėje. Neigiami, labai silpni, tačiau statistiškai reikšmingi ryšiai rasti tarp paauglių vidutinio-didelio intensyvumo fizinio aktyvumo trukmės ir kūno svorio ($r=-0,095$), KMI ($r=-0,106$) bei blauzdos odos riebalinės klostės ($r=-0,115$). Tyrimo, atlikto keturiuose Europos regionuose (Vokietijoje, Portugalijoje, Norvegijoje ir Estijoje) (2004) rezultatai taip pat parodė, kad 9-10 metų amžiaus vaikų vidutinio-didelio intensyvumo fizinio aktyvumo trukmė turėjo silpną ryšį su procentine riebaline kūno mase [49]. K. D. Wittmeier ir kt. (2007) tyrė 8-11 metų amžiaus vaikus Kanadoje ir taip pat nustatė, kad vidutinio-didelio intensyvumo fizinio aktyvumo trukmė turėjo neigiamą koreliacinį ryšį su KMI ir procentine riebaline kūno mase [50].

Vaikų antsvorio ir nutukimo paplitimas per tris paskutinius dešimtmečius kasmet didėjo [102] ir šiuo metu yra 10 kartų didesnis negu 1970-aisiais [103]. Naujausi straipsniai šia tema atsargiai teigia, kad vaikų antsvorio ir nutukimo plitimas pasaulyje stabilizuojasi [104-106], tačiau jis jau dabar yra labai didelis. Didžiausias antsvorio ir nutukimo paplitimas ilgą laiką buvo stebimas Jungtinėse Amerikos Valstijose [15]. Šiuo metu Jungtinėse Amerikos Valstijose 35,5 % vaikų turi antsvorį ar yra nutukę. Tačiau naujausiais Tarptautinės nutukimo tyrimų asociacijos (angl. *International Association for the Study of Obesity*) duomenimis, vaikų antsvorio ir nutukimo paplitimas kai kuriose Europos šalyse jau pasiekė ir net viršijo Jungtinių Amerikos Valstijų antsvorio ir nutukimo paplitimo lygį. Graikijoje mokyklinio amžiaus vaikų antsvoris ir nutukimas jau siekia 41,0 %, Maltoje – 34,5 %, Italijoje – 31,7 %, Ispanijoje – 30,9 %, Anglijoje – 24,7 % [16]. Mūsų tyrimo rezultatai parodė, kad antsvorį-nutukimą turėjo 21,5 % paauglių. Statistiškai reikšmingi skirtumai pastebėti grupėse pagal lytį: antsvorį-nutukimą turėjo daugiau berniukai negu mergaitės.

Paauglių fizinio aktyvumo įvertinimas parodė, kad antsvorį-nutukimą turintys paaugliai vidutinio-didelio intensyvumo fizinio aktyvumo veikloms skyrė 21,9 min/d mažiau nei normalios kūno masės paaugliais. Pasaulio sveikatos organizacija (PSO) 5 – 17 metų vaikams ir paaugliams rekomenduoja

užsiimti vidutinio – didelio intensyvumo fizine veikla mažiausiai 60 min. per dieną [11]. Nors paaugliai fizinio aktyvumo rekomendacijų laikosi, tačiau pastebima, kad didesnės kūno masės paaugliai yra mažiau fiziškai aktyvūs. Panašias išvadas pateikia ir kiti tyrimai. P. J. Collings su bendraautoriais (2013), įvertinę ikimokyklinio amžiaus vaikų fizinį aktyvumą, pastebėjo, kad vaikai, skiriantys daugiau laiko vidutinio-didelio intensyvumo fizinio aktyvumo veiklomis, turi mažesnę riebalinę kūno masę [212]. M. Soric ir kt. (2010), įvertinę antsvorį-nutukimą ir normalią kūno masę turinčių vaikų fizinį aktyvumą, pastebėjo, kad didesnės kūno masės vaikai skiria mažiau laiko vidutinio-didelio intensyvumo fizinio aktyvumo veikloms [213].

Mokslininkai teigia, kad fizinio aktyvumo tyrimuose svarbu įvertinti ne tik fizinio aktyvumo trukmę, bet ir intensyvumą [43]. Taigi tyrimo metu įvertinus paauglių fizinio aktyvumo intensyvumą, rezultatai parodė, kad normalios kūno masės paauglių fizinio aktyvumo veiklos buvo 107,0 MET-min/d intensyvesnės negu antsvorį-nutukimą turinčių paauglių. T. S. Olds ir kt. (2011) įvertinę 9-16 metų Australijos vaikų fizinį aktyvumą taip pat pastebėjo, kad nutukusių vaikų fizinio aktyvumo intensyvumas buvo 174 MET-min/d mažesnis negu normalią kūno masę turinčių bendraamžių [214].

Antsvorį-nutukimą ir normalią kūno masę turinčių paauglių laikas, praleidžiamas „prie ekrano“, statistiškai reikšmingai nesiskyrė. Antsvorį-nutukimą turintys paaugliai vidutiniškai per dieną „prie ekrano“ praleido $146,5 \pm 101,3$ min., normalios kūno masės paaugliai – $153,1 \pm 120,2$ min.. Tiek antsvorį-nutukimą, tiek normalią kūno masę turintys paaugliai poilsio dienomis praleido dvigubai daugiau laiko – vidutiniškai 4 val. 10 min. Kiti tyrimai pateikia priešingus rezultatus ir rodo, kad ekrano laikas bei kitos pasyvios veiklos turi didesnės įtakos vaikų antsvorio ir nutukimo vystymuisi negu fizinio aktyvumo stoka [26]. Jungtinėse Amerikos Valstijose (2013) atliktas longitudinalinis tyrimas atskleidė vaikų antsvorio ir nutukimo sąsają su pasyviomis veiklomis. Mokslininkai tyrė vaikų KMI pokyčius ir pasyvumą 9, 11, 12 ir 15 metų amžiuje. Rezultatai atskleidė, kad laikas, praleistas užsiimant pasyviomis veiklomis turi ryšį su padidėjusiu KMI [215]. Tai rodo, kad fizinio pasyvumo

mažinimo strategijos gali būti veiksmingos vykdant antsvorio ir nutukimo prevenciją.

Mokslininkai taip pat teigia, kad vaikai skirdami daugiau laiko pasyvioms veikloms, mažiau laiko skiria fiziniam aktyvumui, kas sąlygoja fizinio aktyvumo sumažėjimą ir antsvorio bei nutukimo plitimą [216]. Tyrimo Švedijoje (2007) rezultatai parodė, kad ne tik fizinio aktyvumo stoka, bet ekrano laiko trukmė turi įtakos vaikų ir paauglių antsvorio ir nutukimo vystymuisi. Pasak F.B.Ortega ir kt. (2007) ekrano laiko ryšys su padidėjusia kūno mase ypač sustiprėja esant nepakankamam fiziniam aktyvumui [47].

Mokslinės literatūros analizė rodo, kad fizinis aktyvumas turi sąsajas su fiziniu pajėgumu, kuris yra svarbus kardiometabolinių ligų rizikos veiksnių rodiklis vaikystėje ir suaugus. Įvertinus antsvorį-nutukimą ir normalią kūno masę turinčių paauglių fizinio pajėgumo rodiklius, rasti statistiškai reikšmingi skirtumai. 6 min. ėjimo testo metu antsvorį-nutukimą turintys paaugliai vidutiniškai nuėjo 49,9 metrais trumpesnę atstumą ir pasižymėjo $3,2 \text{ mL}\cdot\text{kg}\cdot\text{min}^{-1}$ mažesniu VO_2max negu normalios kūno masės paaugliai. G. Morinder ir kt. (2009) atlikę 6 min. ėjimo testą 8-16 metų amžiaus vaikams, gavo panašius rezultatus: nutukimą turintys vaikai testo metu nuėjo $571,2 \pm 65,5$ metrus, normalią kūno masę turintys vaikai – $662,6 \pm 61,1$ metrus [217]. D. M. Cummings su bendraautoriais (2010) įvertinę 12 – 18 metų amžiaus normalios kūno masės ir antsvorį-nutukimą turinčių vaikų VO_2max nustatė, kad normalios kūno masės vaikų VO_2max buvo didesnis ($44,5 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) negu antsvorį ($41,5 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) ir nutukimą ($41,3 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) turinčių vaikų [218]. 8-13 metų amžiaus paauglių tyrimas Kinijoje [99] taip pat parodė, kad antsvorį-nutukimą turintys vaikai turėjo mažesnę fizinį pajėgumą negu normalios kūno masės bendraamžiai. Šie autoriai teigia, kad pradinis fizinio pajėgumo lygis gali būti ir kaip prognostinis veiksnys vertinant svorio priaugio riziką.

Koreliacinių ryšių analizė parodė, kad 6 min. ėjimo testo rezultatai statistiškai reikšmingai koreliavo su KMI ($r=-0,230$) ir procentine riebaline kūno mase ($r=-0,325$), kas rodo, kad didesnės kūno masės paaugliai nuėjo

mažesnę atstumą 6 min. ėjimo testo metu. C. Graf ir kt. (2004) tarp 6 min. ėjimo testo rezultatų ir KMI nustatė panašaus stiprumo ryšį ($r=-0,201$) [71]. Paauglių maksimalus deguonies suvartojimas (VO_2max) turėjo statistiškai reikšmingus, neigiamus, vidutinio stiprumo ryšius su paauglių KMI ($r=-0,673$) ir procentine riebaline kūno mase ($r=-0,607$). VO_2max yra patikimas aerobinio fizinio pajėgumo rodiklis, todėl remiantis gautais ryšiais galima teigti, kad paauglių, turinčių didesnę KMI ir didesnę procentinę riebalinę kūno masę, fizinis pajėgumas buvo mažesnis. P. L. Kristensen ir kt. (2011) remdamiesi Europos jaunimo tyrimo duomenimis teigia, kad pajėgumas turi silpną ryšį su fiziniu aktyvumu, todėl vaikai gali padidinti savo fizinį pajėgumą didindami fizinį aktyvumą [93]. Ispanijos mokslininkai (2012) teigia, kad atitinkamas fizinio pajėgumo ir aktyvumo lygis vaikystėje yra neabejotinas geros sveikatos rodiklis [219].

Laikysenos rezultatų analizė parodė, kad antsvorį-nutukimą turinčių paauglių Hoeger balų suma buvo 1,3 balo mažesnė negu normalią kūno masę turinčių paauglių, tačiau šis skirtumas nebuvo statistiškai reikšmingas. L. S. Nery su bendraautorais (2010) įvertinę 1,340 Brazilijos paauglių, taip pat nustatė, kad antsvoris gali būti susijęs su pečių ir menčių asimetrija, tačiau statistiškai reikšmingo ryšio nerado [220]. Tačiau paauglių laikysena turėjo statistiškai reikšmingą, neigiamą, silpną ryšį su procentiniu kūno riebalų kiekiu ($r=-0,111$). Šis koreliacinis ryšys parodo, kad didesnę procentinę riebalų kiekį turintys paaugliai turėjo blogesnę laikyseną. N. Naseri ir kt. [176], vertinę laikysenos ir kūno masės sąsajas, nurodo, kad ryšys tarp netaisyklingos laikysenos ir KMI yra silpnas. Tačiau A. J. Smith ir bendra autorių (2011) atliktas tyrimas rodo, kad padidėjusi lordozė ir pakumpusi nugara yra susijusi su KMI 14 metų amžiaus vaikams [175].

Antsvorį-nutukimą turintys paaugliai blogiau atliko pusiausvyros, staigiosios kojų jėgos ir pilvo raumenų ištvėrmės testus negu normalios kūno masės paaugliai. Koreliacinė analizė parodė, kad 11-14 metų amžiaus paauglių pusiausvyra, staigioji kojų jėga ir pilvo raumenų ištvėrmė turėjo statistiškai reikšmingus, vidutinio stiprumo ryšius su procentiniu kūno riebalų kiekiu ir

KMI, kas rodo prastesnę didesnį procentinį riebalų kiekį ir didesnį KMI turinčių paauglių funkcinę būklę. Raumenų jėgos įvertinimas yra svarbus, nes tik stiprūs raumenys užtikrina gerą laikyseną einant ar bėgant [169]. Tyrimai rodo, kad vaikų raumenų jėga turi neigiamus statistiškai reikšmingus ryšius su kūno masės indeksu [163]. L. Truter [165] atliktas 10-12 metų amžiaus vaikų tyrimas parodė, kad fizinio pajėgumo rodikliai turi statistiškai reikšmingą ryšį su KMI. Nutukimą turintys vaikai turėjo mažesnę kojų raumenų jėgą, blogiau atliko greitumo ir vikrumo testus negu normalios kūno masės bendraamžiai, tačiau lankstumas ir koordinacija turėjo silpną ryšį su KMI. L. P. Rodrigues su bendraautoriais atliktas tyrimas (2013) taip pat parodė, kad pubertetinio amžiaus vaikų rankų ir kojų jėga, pilvo raumenų ištvėrmė, greitumas ir aerobinis pajėgumas buvo statistiškai reikšmingai susijęs su riebaline kūno mase. Autorių teigimu, šis ryšys įrodo, kad šių komponentų lavinimas yra svarbus antsvorio ir nutukimo prevencijoje pubertetinio amžiaus laikotarpiu [166].

5.1. Tyrimo ribotumai

Tiriamųjų fizinio aktyvumo įvertinimui naudotas „Jaunimo fizinio aktyvumo klausimynas“ (YPAQ) nėra aprobuotas Lietuvoje. Šiuo metu Lietuvoje yra aprobuotas tik „Tarptautinis fizinio aktyvumo klausimynas“ (IPAQ), skirtas vertinti jaunuolių ir suaugusiųjų (15-69 metų amžiaus) fizinį aktyvumą. „Jaunimo fizinio aktyvumo klausimynas“ (YPAQ) buvo pasirinktas dėl jo tinkamumo vertinti fizinį aktyvumą ankstyvosios paauglystės laikotarpiu (11-14 metų amžiuje).

Kitas tyrimo ribotumas – nereprezentatyvi tiriamųjų imtis. Kadangi tyrime dalyvavo dviejų Lietuvos miestų (Vilniaus ir Utenos) 11-14 metų amžiaus paaugliai, tyrimo rezultatai neatspindi visos paauglių populiacijos. Gali būti, kad paauglių funkcinė būklė, fizinis aktyvumas, bei antsvorio ir nutukimo paplitimas gali skirtis kituose miestuose, kaimuose.

Be to, tiriamųjų imtis nėra pakankama regresinės analizės atlikimui ir regresinių modelių sudarymui, kuriais būtų galima nustatyti priežastinius funkcinės būklės ir fizinio aktyvumo ryšius ankstyvojoje paauglystėje. Dėl šios priežasties būtų tikslinga atlikti tolimesnę tęstinį tyrimą.

6. IŠVADOS

1. Ankstyvosios paauglystės laikotarpiu paaugliai statistiškai reikšmingai skyrėsi pagal funkcinės būklės ir fizinio aktyvumo parametrus: 47,4 % paauglių turėjo netaisyklingą laikyseną, 22,2 % paauglių buvo mažo fizinio aktyvumo, mergaitės buvo mažiau fiziškai aktyvios ir pasižymėjo mažesniu fiziniu pajėgumu negu berniukai.
2. Laikysena ir fizinio pajėgumo rodikliai buvo statistiškai reikšmingai susiję su fiziniu aktyvumu ankstyvojoje paauglystėje. Mažo fizinio aktyvumo paaugliai pasižymėjo mažesniu fiziniu pajėgumu negu vidutinio-didelio fizinio aktyvumo paaugliai. Netaisyklinga laikysena, silpna kojų jėga ir maža pilvo raumenų ištvėrmė buvo dažnesnė tarp mažo fizinio aktyvumo paauglių.
3. Ankstyvosios paauglystės laikotarpiu 20,1 % paauglių turėjo antsvorį ar buvo nutukę. Pusiausvyra, staigioji kojų jėga ir pilvo raumenų ištvėrmė buvo statistiškai reikšmingai susiję su kūno mase ir procentiniu riebalų kiekiu ankstyvojoje paauglystėje. Antsvorį-nutukimą turintys paaugliai pasižymėjo mažesniu fiziniu pajėgumu ir buvo mažiau fiziškai aktyvūs negu normalios kūno masės paaugliai.

7. PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS

1. Vykdyti antsvorio ir nutukimo paplitimo stebėseną įvairiuose šalies regionuose.
2. Vykdamas antsvorio ir nutukimo prevenciją, skatinti vaikus ir paauglius užsiimti vidutinio–didelio intensyvumo fiziniu aktyvumu, didinti fizinį pajėgumą.
3. Teikti edukacinę poveikį paaugliams ir jų tėvams apie fizinio aktyvumo naudą sveikatai, apie tinkamus fizinio aktyvumo įpročius.
4. Sudaryti sąlygas, skatinančias vaikų ir paauglių fizinį aktyvumą, didinti prieinamumą įvairioms fizinio aktyvumo veikloms.
5. Rengiant ir vykdamas vaikų sveikatos stiprinimo programas, atkreipti dėmesį į antsvorį-nutukimą turinčių vaikų funkcinę būklę, jų fizinį aktyvumą.

8. LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Jakimaviciene EM, Tutkuvienė J. Trends in body mass index, prevalence of overweight and obesity in preschool Lithuanian children, 1986-2006. *Coll Antropol.* 2007;31(1):79-88.
2. Hancox RJ, Milne BJ, Poulton R. Association between child and adolescent television viewing and adult health: a longitudinal birth cohort study. *Lancet.* 2004;364(9430):257-62.
3. Bauman A, Craig CL. The place of physical activity in the WHO Global Strategy on Diet and Physical Activity. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2005;2:10.
4. Zoeller RF. Physical Activity, Sedentary Behavior, and Overweight/Obesity in Youth: Evidence From Cross-sectional, Longitudinal, and Interventional Studies. *American Journal of Lifestyle Medicine.* 2009;3(2):110-4.
5. Zapata LB, Bryant CA, McDermott RJ, Hefelfinger JA. Dietary and physical activity behaviors of middle school youth: the youth physical activity and nutrition survey. *J Sch Health.* 2008;78(1):9-18.
6. Allison KR, Adlaf EM, Dwyer JJ, Lysy DC, Irving HM. The decline in physical activity among adolescent students: a cross-national comparison. *Can J Public Health.* 2007;98(2):97-100.
7. Telama R, Yang X, Viikari J, Valimaki I, Wanne O, Raitakari O. Physical activity from childhood to adulthood: a 21-year tracking study. *Am J Prev Med.* 2005;28(3):267-73.
8. Woodcock J, Franco OH, Orsini N, Roberts I. Non-vigorous physical activity and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Int J Epidemiol.* 2011;40(1):121-38.
9. LaFontaine T. Physical Activity: The Epidemic of Obesity and Overweight Among Youth: Trends, Consequences, and Interventions. *Am J Lifestyle Med.* 2008;2(1):30-6.

10. Wareham N. Physical activity and obesity prevention. *Obes Rev.* 2007;8 Suppl 1:109-14.
11. World Health Organization. *Global Recommendations on Physical activity for Health.* Geneva: WHO. 2010. p. 60.
12. OECD, European Union. *Health at a Glance: Europe.* 2010: OECD Publishing. p. 128.
13. Nader PR, Bradley RH, Houts RM, McRitchie SL, O'Brien M. Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *JAMA.* 2008;300(3):295-305.
14. Volbekiene V, Gričiute A. Health-related physical fitness among schoolchildren in Lithuania: a comparison from 1992 to 2002. *Scand J Public Health.* 2007;35(3):235-42.
15. Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999-2010. *JAMA.* 2012;307(5):483-90.
16. International Association for the Study of Obesity. Obesity data portal. Available from: <http://www.iaso.org/resources/obesity-data-portal/>.
17. Tutkuvienė J. Body mass index, prevalence of overweight and obesity in Lithuanian children and adolescents, 1985-2002. *Coll Antropol.* 2007;31(1):109-21.
18. Daniels SR. Complications of obesity in children and adolescents. *Int J Obes (Lond).* 2009;33 Suppl 1:S60-5.
19. The NS, Suchindran C, North KE, Popkin BM, Gordon-Larsen P. Association of adolescent obesity with risk of severe obesity in adulthood. *JAMA.* 2010;304(18):2042-7.
20. Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet.* 2002;360(9331):473-82.
21. Bjorge T, Engeland A, Tverdal A, Smith GD. Body mass index in adolescence in relation to cause-specific mortality: a follow-up of 230,000 Norwegian adolescents. *Am J Epidemiol.* 2008;168(1):30-7.

22. Wofford LG. Systematic review of childhood obesity prevention. *J Pediatr Nurs.* 2008;23(1):5-19.
23. Sharma AM, Padwal R. Obesity is a sign - over-eating is a symptom: an aetiological framework for the assessment and management of obesity. *Obes Rev.* 2010;11(5):362-70.
24. Gupta N, Goel K, Shah P, Misra A. Childhood obesity in developing countries: epidemiology, determinants, and prevention. *Endocr Rev.* 2012;33(1):48-70.
25. Laframboise MA, Degrauw C. The effects of aerobic physical activity on adiposity in school-aged children and youth: a systematic review of randomized controlled trials. *J Can Chiropr Assoc.* 2011;55(4):256-68.
26. Maher C, Olds TS, Eisenmann JC, Dollman J. Screen time is more strongly associated than physical activity with overweight and obesity in 9- to 16-year-old Australians. *Acta Paediatr.* 2012;101(11):1170-4.
27. Leech RM, McNaughton SA, Timperio A. The clustering of diet, physical activity and sedentary behavior in children and adolescents: a review. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2014;11:4.
28. Kim J, Must A, Fitzmaurice GM, Gillman MW, Chomitz V, Kramer E, et al. Relationship of physical fitness to prevalence and incidence of overweight among schoolchildren. *Obes Res.* 2005;13(7):1246-54.
29. Bovet P, Auguste R, Burdette H. Strong inverse association between physical fitness and overweight in adolescents: a large school-based survey. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2007;4:24.
30. Stigman S, Rintala P, Kukkonen-Harjula K, Kujala U, Rinne M, Fogelholm M. Eight-year-old children with high cardiorespiratory fitness have lower overall and abdominal fatness. *Int J Pediatr Obes.* 2009;4(2):98-105.
31. DuBose KD, Eisenmann JC, Donnelly JE. Aerobic fitness attenuates the metabolic syndrome score in normal-weight, at-risk-for-overweight, and overweight children. *Pediatrics.* 2007;120(5):e1262-8.

32. Suriano K, Curran J, Byrne SM, Jones TW, Davis EA. Fatness, fitness, and increased cardiovascular risk in young children. *J Pediatr*. 2010;157(4):552-8.
33. Žukauskienė R. Raidos psichologija. Vilnius: Margi raštai; 2007.
34. Hagan JF, Shaw, J. S., & Duncan, P. M. . Bright futures: Guidelines for health supervision of infants, children and adolescents. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2008.
35. Harrison K, Bost KK, McBride BA, Donovan SM, Grigsby-Toussaint DS, Kim J et al. Toward a Developmental Conceptualization of Contributors to Overweight and Obesity in Childhood: The Six-Cs Model. *Child Dev Perspect*. 2011;5(1):50-8.
36. Goldberg JH, King AC. Physical activity and weight management across the lifespan. *Annu Rev Public Health*. 2007;28:145-70.
37. Must A, Tybor DJ. Physical activity and sedentary behavior: a review of longitudinal studies of weight and adiposity in youth. *Int J Obes (Lond)*. 2005;29 Suppl 2:S84-96.
38. American College of Sports Medicine. Opinion Statement on physical fitness in children and youth. *Med Sci Sports Exerc*. 1988;20:422-3.
39. Biddle S, Sallis J, Cavill N. Policy framework for young people and healthenhancing physical activity. In: Biddle S SJ, Cavill N, eds., editor. *Young and Active? Young People and Health-Enhancing Physical Activity: Evidence and Implications*. London: Health Education Authority, 1998. p. 3-16.
40. The Compendium of Energy Expenditures for Youth: King Saud University; 2008. Available from: <http://www.ijbnpa.org/content/supplementary/1479-5868-5-45-s1.pdf>
41. Bates H. Daily Physical Activity for Children and Youth: A Review and Synthesis of the Literature. Canada, Edmonton: Alberta Education Learning and Teaching Resources Branch; 2006.
42. Andersen LB, Harro M, Sardinha LB, Froberg K, Ekelund U, Brage S, et al. Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a

cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *Lancet*. 2006;368(9532):299-304.

43. Kwon S. Physical activity, cardiorespiratory fitness, adiposity, and cardiovascular health in children and adolescents: University of Iowa; 2010.

44. Candace Currie et al. e. Social determinants of health and well-being among young people : Health Behaviour in School-Aged Children (HBSC) study : international report from the 2009/2010 survey: Copenhagen, WHO Regional Office for Europe; 2012.

45. Wong SL, Leatherdale ST. Association between sedentary behavior, physical activity, and obesity: inactivity among active kids. *Prev Chronic Dis*. 2009;6(1):A26.

46. Eisenmann JC, Barte RT, Smith DT, Welk GJ, Fu Q. Combined influence of physical activity and television viewing on the risk of overweight in US youth. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32(4):613-8.

47. Ortega FB, Ruiz JR, Sjostrom M. Physical activity, overweight and central adiposity in Swedish children and adolescents: the European Youth Heart Study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2007;4:61.

48. Ruiz JR, Ortega FB. Physical activity and cardiovascular disease risk factors in children and adolescents. *Curr Cardiovasc Risk Rep*. 2009;3(4):281-7.

49. Ekelund U, Sardinha LB, Anderssen SA, Harro M, Franks PW, Brage S, et al. Associations between objectively assessed physical activity and indicators of body fatness in 9- to 10-y-old European children: a population-based study from 4 distinct regions in Europe (the European Youth Heart Study). *Am J Clin Nutr*. 2004;80(3):584-90.

50. Wittmeier KD, Mollard RC, Kriellaars DJ. Objective assessment of childhood adherence to Canadian physical activity guidelines in relation to body composition. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2007;32(2):217-24.

51. Goran MI, Treuth MS. Energy expenditure, physical activity, and obesity in children. *Pediatr Clin North Am*. 2001;48(4):931-53.

52. Janz KF, Kwon S, Letuchy EM, Eichenberger Gilmore JM, Burns TL, Torner JC, et al. Sustained effect of early physical activity on body fat mass in older children. *Am J Prev Med.* 2009;37(1):35-40.
53. Hu FB. Physical activity, sedentary behaviors, and obesity. In: Hu FB, editor. *Obesity Epidemiology.* : New York: Oxford University Press; 2008. p. 301-19.
54. Godin G, Belanger-Gravel A, Nolin B. Mechanism by which BMI influences leisure-time physical activity behavior. *Obesity (Silver Spring).* 2008;16(6):1314-7.
55. Ajzen I. The theory of planned behavior. *Organ Behav Hum Decis Process.* 1991;50:179-211.
56. Henderson M, Daneman D, Hux J, Hanley A. Exercise interventions in obese youth: are they effective? *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2008;21(9):823-6.
57. McDonald NC. Active transportation to school: trends among U.S. schoolchildren, 1969-2001. *Am J Prev Med.* 2007;32(6):509-16.
58. Lubans DR, Boreham CA, Kelly P, Foster CE. The relationship between active travel to school and health-related fitness in children and adolescents: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011;8:5.
59. Wilks DC, Besson H, Lindroos AK, Ekelund U. Objectively measured physical activity and obesity prevention in children, adolescents and adults: a systematic review of prospective studies. *Obes Rev.* 2011;12(5):e119-29.
60. McMurray RG, Harrell JS, Creighton D, Wang Z, Bangdiwala SI. Influence of physical activity on change in weight status as children become adolescents. *Int J Pediatr Obes.* 2008;3(2):69-77.
61. Chinapaw MJ, Mokkink LB, van Poppel MN, van Mechelen W, Terwee CB. Physical activity questionnaires for youth: a systematic review of measurement properties. *Sports Med.* 2010;40(7):539-63.

62. Rachele JN, McPhail SM, Washington TL, Cuddihy TF. Practical physical activity measurement in youth: a review of contemporary approaches. *World J Pediatr.* 2012;8(3):207-16.
63. Armstrong N, Welsman JR. The physical activity patterns of European youth with reference to methods of assessment. *Sports Med.* 2006;36(12):1067-86.
64. The website for the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). Available from: https://sites.google.com/site/theipaq/questionnaire_links
65. Bouchard C, Tremblay A, Leblanc C, Lortie G, Savard R, Theriault G. A method to assess energy expenditure in children and adults. *Am J Clin Nutr.* 1983;37(3):461-7.
66. Corder K, van Sluijs EM, Wright A, Whincup P, Wareham NJ, Ekelund U. Is it possible to assess free-living physical activity and energy expenditure in young people by self-report? *Am J Clin Nutr.* 2009;89(3):862-70.
67. Ridley K, Ainsworth BE, Olds TS. Development of a compendium of energy expenditures for youth. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2008;5:45.
68. Skernevičius J. *Sporto treniruotės fiziologija.* Vilnius 1997.
69. Kjaer M, KM, Magnusson P., Engebretsen L., Roos H., Takala T., Woo S. L-Y. *Textbook of Sports Medicine. Basic Science and Clinical Aspects of Sports Injury and Physical Activity: Blackwell Science; 2003.*
70. Graf C, Koch B, Kretschmann-Kandel E, Falkowski G, Christ H, Coburger S, et al. Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-project). *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2004;28(1):22-6.
71. Graf C, Koch B, Falkowski G, Jouck S, Christ H, Staudenmaier K, et al. School-based prevention: effects on obesity and physical performance after 4 years. *J Sports Sci.* 2008;26(10):987-94.

72. Huang YC, Malina RM. Body mass index and individual physical fitness tests in Taiwanese youth aged 9-18 years. *Int J Pediatr Obes.* 2010;5(5):404-11.
73. Welk GJ, Laurson KR, Eisenmann JC, Cureton KJ. Development of youth aerobic-capacity standards using receiver operating characteristic curves. *Am J Prev Med.* 2011;41(4 Suppl 2):S111-6.
74. Peterhans E, Worth A, Woll A. Association Between Health Behaviors and Cardiorespiratory Fitness in Adolescents: Results From the Cross-Sectional MoMo-Study. *J Adolesc Health.* 2013;53(2):272-9.
75. Knopfli BH, Radtke T, Lehmann M, Schatzle B, Eisenblatter J, Gachnang A, et al. Effects of a multidisciplinary inpatient intervention on body composition, aerobic fitness, and quality of life in severely obese girls and boys. *J Adolesc Health.* 2008;42(2):119-27.
76. Castro-Pineiro J, Ortega FB, Keating XD, Gonzalez-Montesinos JL, Sjostrom M, Ruiz JR. Percentile values for aerobic performance running/walking field tests in children aged 6 to 17 years: influence of weight status. *Nutr Hosp.* 2011;26(3):572-8.
77. Bouchard C, Lesage R, Lortie G, Simoneau JA, Hamel P, Boulay MR, et al. Aerobic performance in brothers, dizygotic and monozygotic twins. *Med Sci Sports Exerc.* 1986;18(6):639-46.
78. Bouchard C, Daw EW, Rice T, Perusse L, Gagnon J, Province MA, et al. Familial resemblance for VO₂max in the sedentary state: the HERITAGE family study. *Med Sci Sports Exerc.* 1998;30(2):252-8.
79. Puder JJ, Schindler C, Zahner L, Kriemler S. Adiposity, fitness and metabolic risk in children: a cross-sectional and longitudinal study. *Int J Pediatr Obes.* 2011;6(2-2):e297-306.
80. Jago R, Drews KL, McMurray RG, Thompson D, Volpe SL, Moe EL, et al. Fatness, fitness, and cardiometabolic risk factors among sixth-grade youth. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42(8):1502-10.

81. Nassis GP, Psarra G, Sidossis LS. Central and total adiposity are lower in overweight and obese children with high cardiorespiratory fitness. *Eur J Clin Nutr.* 2005;59(1):137-41.
82. Boreham C, Twisk J, Murray L, Savage M, Strain JJ, Cran G. Fitness, fatness, and coronary heart disease risk in adolescents: the Northern Ireland Young Hearts Project. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33(2):270-4.
83. Adamo KB, Rutherford JA, Goldfield GS. Effects of interactive video game cycling on overweight and obese adolescent health. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2010;35(6):805-15.
84. Boddy LM, Hackett AF, Stratton G. Changes in fitness, body mass index and obesity in 9-10 year olds. *J Hum Nutr Diet.* 2010;23(3):254-9.
85. Bryant CA, Courtney AH, McDermott RJ, Alfonso ML, Baldwin JA, Nickelson J, et al. Promoting physical activity among youth through community-based prevention marketing. *J Sch Health.* 2010;80(5):214-24.
86. Vanhelst J, Fardy PS, Salleron J, Beghin L. The six-minute walk test in obese youth: reproducibility, validity, and prediction equation to assess aerobic power. *Disabil Rehabil.* 2013;35(6):479-82.
87. Klepper SE, Muir N. Reference values on the 6-minute walk test for children living in the United States. *Pediatr Phys Ther.* 2011;23(1):32-40.
88. Lammers AE, Hislop AA, Flynn Y, Haworth SG. The 6-minute walk test: normal values for children of 4-11 years of age. *Arch Dis Child.* 2008;93(6):464-8.
89. Ulrich S, Hildenbrand FF, Treder U, Fischler M, Keusch S, Speich R, et al. Reference values for the 6-minute walk test in healthy children and adolescents in Switzerland. *BMC Pulm Med.* 2013;13(1):49.
90. Elloumi M, Makni E, Ounis OB, Moalla W, Zbidi A, Zaoueli M, et al. Six-minute walking test and the assessment of cardiorespiratory responses during weight-loss programmes in obese children. *Physiother Res Int.* 2011;16(1):32-42.

91. Volbekienė V, Kavaliauskas S. Eurofitas. Fizinio pajėgumo testai, metodika, Lietuvos moksleivių fizinio pajėgumo rezultatai. Vilnius: LSIC; 2002.
92. Armstrong N, Welsman JR. Aerobic fitness: what are we measuring? *Med Sport Sci.* 2007;50:5-25.
93. Kristensen PL, Moeller NC, Korsholm L, Kolle E, Wedderkopp N, Froberg K, et al. The association between aerobic fitness and physical activity in children and adolescents: the European youth heart study. *Eur J Appl Physiol.* 2010;110(2):267-75.
94. Castro-Pinero J, Ortega FB, Mora J, Sjostrom M, Ruiz JR. Criterion related validity of 1/2 mile run-walk test for estimating VO₂peak in children aged 6-17 years. *Int J Sports Med.* 2009;30(5):366-71.
95. Čapkauskienė S, Visagurskienė K, Bakienė R, Vitkienė I, Vizbaraitė D. Peculiarities of physical fitness and body composition of 5—7 year-old children of several Kaunas preschools and interaction between those indexes. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas.* 2009;2(73):14-20.
96. Liu Y, Tong G, Tong W, Lu L, Qin X. Can body mass index, waist circumference, waist-hip ratio and waist-height ratio predict the presence of multiple metabolic risk factors in Chinese subjects? *BMC Public Health.* 2011;11:35.
97. Turconi G, Guarcello M, Maccarini L, Bazzano R, Zaccardo A, Roggi C. BMI values and other anthropometric and functional measurements as predictors of obesity in a selected group of adolescents. *Eur J Nutr.* 2006;45(3):136-43.
98. Aires L, Silva P, Silva G, Santos MP, Ribeiro JC, Mota J. Intensity of physical activity, cardiorespiratory fitness, and body mass index in youth. *J Phys Act Health.* 2010;7(1):54-9.
99. He QQ, Wong TW, Du L, Jiang ZQ, Yu TS, Qiu H, et al. Physical activity, cardiorespiratory fitness, and obesity among Chinese children. *Prev Med.* 2011;52(2):109-13.

100. Kiess W, Galler A, Reich A, Muller G, Kapellen T, Deutscher J, et al. Clinical aspects of obesity in childhood and adolescence. *Obes Rev.* 2001;2(1):29-36.
101. Dietz WH. Early influences on body weight regulation. In: Bouchard C, editor. *Regulation of Body Weight, Biological and Behavioral Mechanisms*: Wiley and Sons: Chichester; 1996. p. 149-58.
102. Han JC, Lawlor DA, Kimm SY. Childhood obesity. *Lancet.* 2010;375(9727):1737-48.
103. Branca F NH, Lobstein T. *The Challenge of Obesity in the WHO European Region and the Strategies for Response*: World Health Organization; 2007.
104. Cattaneo A, Monasta L, Stamatakis E, Lioret S, Castetbon K, Frenken F, et al. Overweight and obesity in infants and pre-school children in the European Union: a review of existing data. *Obes Rev.* 2010;11(5):389-98.
105. Ledergerber M, Steffen T. [Prevalence of overweight and obesity in children and adolescents from 1977 to 2009 - examination of the school medical data of more than 94,000 school-age children in the city of Basel (Switzerland)]. *Gesundheitswesen.* 2011;73(1):46-53.
106. Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, Lamb MM, Flegal KM. Prevalence of high body mass index in US children and adolescents, 2007-2008. *JAMA.* 2010;303(3):242-9.
107. Lien N, Henriksen HB, Nymoel LL, Wind M, Klepp KI. Availability of data assessing the prevalence and trends of overweight and obesity among European adolescents. *Public Health Nutr.* 2010;13(10A):1680-7.
108. Heude B, Kettaneh A, de Lauzon Guillain B, Lommez A, Borys JM, Ducimetiere P, et al. Growth curves of anthropometric indices in a general population of French children and comparison with reference data. *Eur J Clin Nutr.* 2006;60(12):1430-6.

109. Juliusson PB, Roelants M, Eide GE, Hauspie R, Waaler PE, Bjerknes R. Overweight and obesity in Norwegian children: secular trends in weight-for-height and skinfolds. *Acta Paediatr.* 2007;96(9):1333-7.
110. Olds TS. One million skinfolds: secular trends in the fatness of young people 1951-2004. *Eur J Clin Nutr.* 2009;63(8):934-46.
111. Ogden CL, Carroll MD, Flegal KM. High body mass index for age among US children and adolescents, 2003-2006. *JAMA.* 2008;299(20):2401-5.
112. Kipping RR, Jago R, Lawlor DA. Obesity in children. Part 1: Epidemiology, measurement, risk factors, and screening. *BMJ.* 2008;337:a1824.
113. Sundblom E, Petzold M, Rasmussen F, Callmer E, Lissner L. Childhood overweight and obesity prevalences levelling off in Stockholm but socioeconomic differences persist. *Int J Obes (Lond).* 2008;32(10):1525-30.
114. UNICEF, World Health Organization, The World Bank. Levels and trends in child malnutrition. Joint child malnutrition estimates. New York, NY: United Nations International Children's Fund; Geneva: World Health Organization; Washington, DC: World Bank. 2012.
115. Ulijaszek SJ, Koziel S. Nutrition transition and dietary energy availability in Eastern Europe after the collapse of communism. *Econ Hum Biol.* 2007;5(3):359-69.
116. Wang Y, Lobstein T. Worldwide trends in childhood overweight and obesity. *Int J Pediatr Obes.* 2006;1(1):11-25.
117. Jakimavičienė EM. Ikimokyklinio amžiaus vaikų fizinė būklė: kūno dydis, proporcijos ir sudėtis. Vilnius: Vilniaus universitetas; 2007.
118. World Health Organization. Child Growth Standards. Training course on child growth assessment. Geneva: WHO; 2006.
119. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Guo SS, Wei R, et al. CDC growth charts: United States. *Adv Data.* 2000(314):1-27.

120. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000;320(7244):1240-3.
121. Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ*. 2007;335(7612):194.
122. Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes*. 2012;7(4):284-94.
123. World Health Organization. Growth reference 5-19 years. Available from: http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/index.html
124. Roche AF, Sievogel RM, Chumlea WC, Webb P. Grading body fatness from limited anthropometric data. *Am J Clin Nutr*. 1981;34(12):2831-8.
125. WHO Expert Committee. Physical status: the use and interpretation of anthropometry: report of a WHO Expert Committee. Geneva: WHO; 1995.
126. Wang Y. Epidemiology of childhood obesity--methodological aspects and guidelines: what is new? *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2004;28 Suppl 3:S21-8.
127. Tutkuvienė J. Lietuvių vaikų auksologinė charakteristika: augimo ir brendimo kriterijai, veiksniai ir epochiniai pokyčiai: habilitacijos procedūrai teikiamų mokslo darbų apžvalga. Vilnius: VU leidykla; 2007.
128. Benson LJ, Baer HJ, Kaelber DC. Screening for obesity-related complications among obese children and adolescents: 1999-2008. *Obesity (Silver Spring)*. 2011;19(5):1077-82.
129. Freedman DS, Patel DA, Srinivasan SR, Chen W, Tang R, Bond MG, et al. The contribution of childhood obesity to adult carotid intima-media thickness: the Bogalusa Heart Study. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32(5):749-56.
130. Freedman DS, Mei Z, Srinivasan SR, Berenson GS, Dietz WH. Cardiovascular risk factors and excess adiposity among overweight children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *J Pediatr*. 2007;150(1):12-7 e2.

131. Owen CG, Whincup PH, Orfei L, Chou QA, Rudnicka AR, Wathern AK, et al. Is body mass index before middle age related to coronary heart disease risk in later life? Evidence from observational studies. *Int J Obes (Lond)*. 2009;33(8):866-77.
132. Lloyd LJ, Langley-Evans SC, McMullen S. Childhood obesity and risk of the adult metabolic syndrome: a systematic review. *Int J Obes (Lond)*. 2012;36(1):1-11.
133. Zimmet P, Alberti KG, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents - an IDF consensus report. *Pediatr Diabetes*. 2007;8(5):299-306.
134. Jolliffe CJ, Janssen I. Development of age-specific adolescent metabolic syndrome criteria that are linked to the Adult Treatment Panel III and International Diabetes Federation criteria. *J Am Coll Cardiol*. 2007;49(8):891-8.
135. Hayman LL. The cardiovascular impact of the pediatric obesity epidemic: is the worst yet to come? *J Pediatr*. 2011;158(5):695-6.
136. Zhang YX, Wang SR. Relation of body mass index, fat mass index and fat-free mass index to blood pressure in children aged 7-12 in Shandong, China. *Ann Hum Biol*. 2011;38(3):313-6.
137. Schmidt MD, Dwyer T, Magnussen CG, Venn AJ. Predictive associations between alternative measures of childhood adiposity and adult cardio-metabolic health. *Int J Obes (Lond)*. 2011;35(1):38-45.
138. Lowen JT. Beyond gym class. *Minn Med*. 2010;93(9):12-4.
139. Taylor ED, Theim KR, Mirch MC, Ghorbani S, Tanofsky-Kraff M, Adler-Wailes DC, et al. Orthopedic complications of overweight in children and adolescents. *Pediatrics*. 2006;117(6):2167-74.
140. Gordon JE, Hughes MS, Shepherd K, Szymanski DA, Schoenecker PL, Parker L, et al. Obstructive sleep apnoea syndrome in morbidly obese children with tibia vara. *J Bone Joint Surg Br*. 2006;88(1):100-3.

141. Murray AW, Wilson NI. Changing incidence of slipped capital femoral epiphysis: a relationship with obesity? *J Bone Joint Surg Br.* 2008;90(1):92-4.
142. Wilson AC, Samuelson B, Palermo TM. Obesity in children and adolescents with chronic pain: associations with pain and activity limitations. *Clin J Pain.* 2010;26(8):705-11.
143. Stovitz SD, Pardee PE, Vazquez G, Duval S, Schwimmer JB. Musculoskeletal pain in obese children and adolescents. *Acta Paediatr.* 2008;97(4):489-93.
144. Cieply R, Milbrandt T. Back pain in children and adolescents. *Curr Orthop Pract.* 2009;20(6):627-33.
145. de Sa Pinto AL, de Barros Holanda PM, Radu AS, Villares SM, Lima FR. Musculoskeletal findings in obese children. *J Paediatr Child Health.* 2006;42(6):341-4.
146. Johnson OE, Mbada CE, Akosile CO, Agbeja OA. Isometric endurance of the back extensors in school-aged adolescents with and without low back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2009;22(4):205-11.
147. Gilliland FD, Berhane K, Islam T, McConnell R, Gauderman WJ, Gilliland SS, et al. Obesity and the risk of newly diagnosed asthma in school-age children. *Am J Epidemiol.* 2003;158(5):406-15.
148. Sutherland ER. Obesity and asthma. *Immunol Allergy Clin North Am.* 2008;28(3):589-602.
149. Santamaria F, Montella S, De Stefano S, Sperli F, Barbarano F, Spadaro R, et al. Asthma, atopy, and airway inflammation in obese children. *J Allergy Clin Immunol.* 2007;120(4):965-7.
150. Zhang Z, Lai HJ, Roberg KA, Gangnon RE, Evans MD, Anderson EL, et al. Early childhood weight status in relation to asthma development in high-risk children. *J Allergy Clin Immunol.* 2010;126(6):1157-62.
151. Alemzadeh R, Kichler J, Babar G, Calhoun M. Hypovitaminosis D in obese children and adolescents: relationship with adiposity, insulin sensitivity, ethnicity, and season. *Metabolism.* 2008;57(2):183-91.

152. Yanoff LB, Parikh SJ, Spitalnik A, Denkinger B, Sebring NG, Slaughter P, et al. The prevalence of hypovitaminosis D and secondary hyperparathyroidism in obese Black Americans. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2006;64(5):523-9.
153. Nead KG, Halterman JS, Kaczorowski JM, Auinger P, Weitzman M. Overweight children and adolescents: a risk group for iron deficiency. *Pediatrics*. 2004;114(1):104-8.
154. McClung JP, Karl JP. Iron deficiency and obesity: the contribution of inflammation and diminished iron absorption. *Nutr Rev*. 2009;67(2):100-4.
155. Cahill D. Pcos. *Clin Evid (Online)*. 2009: 1408.
156. Rosenfield RL, Lipton RB, Drum ML. Thelarche, pubarche, and menarche attainment in children with normal and elevated body mass index. *Pediatrics*. 2009;123(1):84-8.
157. Bau AM, Ernert A, Schenk L, Wiegand S, Martus P, Gruters A, et al. Is there a further acceleration in the age at onset of menarche? A cross-sectional study in 1840 school children focusing on age and bodyweight at the onset of menarche. *Eur J Endocrinol*. 2009;160(1):107-13.
158. Mamun AA, Hayatbakhsh MR, O'Callaghan M, Williams G, Najman J. Early overweight and pubertal maturation--pathways of association with young adults' overweight: a longitudinal study. *Int J Obes (Lond)*. 2009;33(1):14-20.
159. Denzer C, Weibel A, Muehle R, Karges B, Sorgo W, Wabitsch M. Pubertal development in obese children and adolescents. *Int J Obes (Lond)*. 2007;31(10):1509-19.
160. Griffiths LJ, Parsons TJ, Hill AJ. Self-esteem and quality of life in obese children and adolescents: a systematic review. *Int J Pediatr Obes*. 2010;5(4):282-304.
161. Vander Wal JS, Mitchell ER. Psychological complications of pediatric obesity. *Pediatr Clin North Am*. 2011;58(6):1393-401.

162. Du Toit D, Pienaar AE. Overweight and obesity and motor proficiency of 3- and 4-year old children. *S Afr J Res Sport Phys Educ Recreation*. 2003;25(2):37-48.
163. Truter L, Pienaar AE, Du Toit D. The relationship of overweight and obesity to the motor performance of children living in South Africa. *S Afr Fam Pract*. 2012;54(5):429-35.
164. Mikkelsen LO, Nupponen H, Kaprio J, Kautiainen H, Mikkelsen M, Kujala UM. Adolescent flexibility, endurance strength, and physical activity as predictors of adult tension neck, low back pain, and knee injury: a 25 year follow up study. *Br J Sports Med*. 2006;40(2):107-13.
165. Truter L. The relationship of obesity to motor and physical development and the effect of a multidisciplinary physical activity intervention on it in 10- to 12-year-old children. South Africa: North-West University, Potchefstroom Campus; 2011.
166. Rodrigues LP, Leitao R, Lopes VP. Physical fitness predicts adiposity longitudinal changes over childhood and adolescence. *J Sci Med Sport*. 2013;16(2):118-23.
167. Wearing SC, Hennig EM, Byrne NM, Steele JR, Hills AP. The impact of childhood obesity on musculoskeletal form. *Obes Rev*. 2006;7(2):209-18.
168. Goulding A, Jones IE, Taylor RW, Piggot JM, Taylor D. Dynamic and static tests of balance and postural sway in boys: effects of previous wrist bone fractures and high adiposity. *Gait Posture*. 2003;17(2):136-41.
169. Bruininks RH, Bruininks BD. Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency. 2nd ed. Los Angeles: American Guidance Service; 2005.
170. Tokmakidis SP, Kasambalis A, Christodoulos AD. Fitness levels of Greek primary schoolchildren in relationship to overweight and obesity. *Eur J Pediatr*. 2006;165(12):867-74.
171. Deforche B, Lefevre J, De Bourdeaudhuij I, Hills AP, Duquet W, Bouckaert J. Physical fitness and physical activity in obese and nonobese Flemish youth. *Obes Res*. 2003;11(3):434-41.

172. Murrie VL, Dixon AK, Hollingworth W, Wilson H, Doyle TA. Lumbar lordosis: study of patients with and without low back pain. *Clin Anat.* 2003;16(2):144-7.
173. Guo JM, Zhang GQ, Alimujiang. [Effect of BMI and WHR on lumbar lordosis and sacrum slant angle in middle and elderly women]. *Zhongguo Gu Shang.* 2008;21(1):30-1.
174. Moore KL, Dalley AF. *Clinically oriented anatomy.* Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2009.
175. Smith AJ, O'Sullivan PB, Beales DJ, de Klerk N, Straker LM. Trajectories of childhood body mass index are associated with adolescent sagittal standing posture. *Int J Pediatr Obes.* 2011;6(2-2):e97-106.
176. Naseri N, Fakhari Z, Senobari M, Jalaei SH, Banejad M. The relationship between pelvic tilt and lumbar lordosis with muscle tightness, and muscle strength in healthy female subjects. *Modern Rehabilitation.* 2010;3(4):383-6.
177. Naidoo M. *The evaluation of radiographic measurements of the lumbar spine in young to middle aged Indian females in Durban.* Durban, South Africa: Durban University of Technology; 2008.
178. Nourbakhsh MR, Moussavi SJ, Salavati M. Effects of lifestyle and work-related physical activity on the degree of lumbar lordosis and chronic low back pain in a Middle East population. *J Spinal Disord.* 2001;14(4):283-92.
179. Pietila TA, Stendel R, Kombos T, Ramsbacher J, Schulte T, Brock M. Lumbar disc herniation in patients up to 25 years of age. *Neurol Med Chir (Tokyo).* 2001;41(7):340-4.
180. Heneweer H, Vanhees L, Picavet HS. Physical activity and low back pain: a U-shaped relation? *Pain.* 2009;143(1-2):21-5.
181. Jones GT, Macfarlane GJ. Epidemiology of low back pain in children and adolescents. *Arch Dis Child.* 2005;90(3):312-6.

182. Wojtys EM, Ashton-Miller JA, Huston LJ, Moga PJ. The association between athletic training time and the sagittal curvature of the immature spine. *Am J Sports Med.* 2000;28(4):490-8.
183. Uetake T, Ohtsuki F. Sagittal configuration of spinal curvature line in sportsmen using Moire technique. *Okajimas Folia Anat Jpn.* 1993;70(2-3):91-103.
184. Franz JR, Paylo KW, Dicharry J, Riley PO, Kerrigan DC. Changes in the coordination of hip and pelvis kinematics with mode of locomotion. *Gait Posture.* 2009;29(3):494-8.
185. Burton AK, Balague F, Cardon G, Eriksen HR, Henrotin Y, Lahad A, et al. Chapter 2. European guidelines for prevention in low back pain : November 2004. *Eur Spine J.* 2006;15 Suppl 2:S136-68.
186. Walker ML, Rothstein JM, Finucane SD, Lamb RL. Relationships between lumbar lordosis, pelvic tilt, and abdominal muscle performance. *Phys Ther.* 1987;67(4):512-6.
187. Youdas JW, Garrett TR, Egan KS, Therneau TM. Lumbar lordosis and pelvic inclination in adults with chronic low back pain. *Phys Ther.* 2000;80(3):261-75.
188. Polly DW, Kilkelly FX, McHale KA, Asplund LM, Mulligan M, Chang AS. Measurement of lumbar lordosis. Evaluation of intraobserver, interobserver, and technique variability. *Spine.* 1996;21(13):1530-5.
189. Kim MS, Chung SW, Hwang C, Lee CK, Chang BS. A radiographic analysis of sagittal spinal alignment for the standardization of standing lateral position. *J Korean Orthop Assoc.* 2005;40(7):861-7.
190. McCarthy JJ, Betz RR. The relationship between tight hamstrings and lumbar hypolordosis in children with cerebral palsy. *Spine.* 2000;25(2):211-3.
191. Binkiewicz-Glińska A, Bukala S, Kusiak-Kaczmarek M, Kowalski IM, Zaborowska-Sapeta K, Protasiewicz-Fałdowska H, Raistenskis J, Grzegorzewski W, Miciński J, Białkowska M. Obesity prevention in children

and adolescents – Current recommendations. *Pol Ann Med.* 2012;19(2):158–62.

192. Wabitsch M. [Obesity in children and adolescents: current recommendations for prevention and treatment]. *Internist (Berl).* 2006;47(2):130-40.

193. Kelly KP, Kirschenbaum DS. Immersion treatment of childhood and adolescent obesity: the first review of a promising intervention. *Obes Rev.* 2011;12(1):37-49.

194. Soltani PR, Ghanbari A, Rad AH. Obesity related factors in school-aged children. *Iran J Nurs Midwifery Res.* 2013;18(3):175-9.

195. Ruiz JR, Espana Romero V, Castro Pinero J, Artero EG, Ortega FB, Cuenca Garcia M, et al. [ALPHA-fitness test battery: health-related field-based fitness tests assessment in children and adolescents]. *Nutr Hosp.* 2011;26(6):1210-4.

196. Bates H. Daily physical activity for children and youth. Alberta, Canada: Alberta Education; 2006.

197. Mendez R, Grissom M. Disorders of childhood growth and development: childhood obesity. *FP Essent.* 2013;410:20-4.

198. Velez A, Golem DL, Arent SM. The impact of a 12-week resistance training program on strength, body composition, and self-concept of Hispanic adolescents. *J Strength Cond Res.* 2010;24(4):1065-73.

199. Collins CE, Okely AD, Morgan PJ, Jones RA, Burrows TL, Cliff DP, et al. Parent diet modification, child activity, or both in obese children: an RCT. *Pediatrics.* 2011;127(4):619-27.

200. Eagle TF, Gurm R, Goldberg CS, DuRussel-Weston J, Kline-Rogers E, Palma-Davis L, et al. Health status and behavior among middle-school children in a midwest community: what are the underpinnings of childhood obesity? *Am Heart J.* 2010;160(6):1185-9.

201. Kavey RE. How sweet it is: sugar-sweetened beverage consumption, obesity, and cardiovascular risk in childhood. *J Am Diet Assoc.* 2010;110(10):1456-60.

202. Miciński J, Zwierzchowski G, Kowalski IM, Szarek J, Pierożyński B, Raistenskis J. The effects of bovine milk fat on human health. *Pol Ann Med.* 2012;19(2):170–5.
203. Balcerska A, Podczarski T, Wierzbicka J. ["Health for Pomeranians". A regional programme of maternal and child health prepared by a working group experts]. *Med Wieku Rozwoj.* 2010;14(2):207-10.
204. Hoeger WWK. *Principles and Labs for Physical Fitness and Wellness*: Morton Publishing Company; 1988.
205. MRC Epidemiology Unit in University of Cambridge School of Clinical Medicine. *Physical Activity Questionnaires*. Available from: <http://www.mrc-epid.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2014/08/YPAQ.pdf>.
206. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32(9 Suppl):S498-504.
207. Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)—Short and Long Forms 2005. Available from: <http://www.ipaq.ki.se/scoring.pdf>.
208. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol.* 1988;60(5):709-23.
209. Latański M, Bylina J, Fatyga M, Repko M, Filipovic M, Jarosz MJ, et al. Risk factors of postural defects in children at school age. *Ann Agric Environ Med.* 2013;20(3):583-7.
210. Heneweer H, Staes F, Aufdemkampe G, van Rijn M, Vanhees L. Physical activity and low back pain: a systematic review of recent literature. *Eur Spine J.* 2011;20(6):826-45.
211. Martinez-Gomez D, Welk GJ, Puertollano MA, Del-Campo J, Moya JM, Marcos A, et al. Associations of physical activity with muscular fitness in adolescents. *Scand J Med Sci Sports.* 2011;21(2):310-7.

212. Collings PJ, Brage S, Ridgway CL, Harvey NC, Godfrey KM, Inskip HM, et al. Physical activity intensity, sedentary time, and body composition in preschoolers. *Am J Clin Nutr*. 2013.
213. Soric M, Misigoj-Durakovic M. Physical activity levels and estimated energy expenditure in overweight and normal-weight 11-year-old children. *Acta Paediatr*. 2010;99(2):244-50.
214. Olds TS, Ferrar KE, Schranz NK, Maher CA. Obese adolescents are less active than their normal-weight peers, but wherein lies the difference? *J Adolesc Health*. 2011;48(2):189-95.
215. Mitchell JA, Pate RR, Beets MW, Nader PR. Time spent in sedentary behavior and changes in childhood BMI: a longitudinal study from ages 9 to 15 years. *Int J Obes (Lond)*. 2013;37(1):54-60.
216. Kwon S, Burns TL, Levy SM, Janz KF. Which Contributes More to Childhood Adiposity-High Levels of Sedentarism or Low Levels of Moderate-through-Vigorous Physical Activity? The Iowa Bone Development Study. *J Pediatr*. 2013;162(6):1169-74.
217. Morinder G, Mattsson E, Sollander C, Marcus C, Larsson UE. Six-minute walk test in obese children and adolescents: reproducibility and validity. *Physiother Res Int*. 2009;14(2):91-104.
218. Cummings DM, Dubose KD, Imai S, Collier DN. Fitness versus Fatness and Insulin Resistance in U.S. Adolescents. *J Obes*. 2010;2010.
219. Llorente-Cantarero FJ, Gil-Campos M, Benitez-Sillero JD, Munoz-Villanueva MC, Tunez I, Perez-Navero JL. Prepubertal children with suitable fitness and physical activity present reduced risk of oxidative stress. *Free Radic Biol Med*. 2012;53(3):415-20.
220. Nery LS, Halpern R, Nery PC, Nehme KP, Stein AT. Prevalence of scoliosis among school students in a town in southern Brazil. *Sao Paulo Med J*. 2010;128(2):69-73.

9. DISERTACIJOS TEMA PASKELBTŲ DARBŲ SĄRAŠAS

Publikacijos disertacijos tema:

1. *Meškaitė A.*, Dadelienė R., Kowalski I.M., S. Burokienė, Doveikienė J., Juocevičius A., Raistenskis J. 11-15 metų mokinių fizinio aktyvumo ir fizinės būklės tyrimas. Sveikatos mokslai. 2012;22(6):49-53.
2. Slivovskaja I., Juocevičius A., Kargina G., *Meškaitė A.* Fizinio aktyvumo vaidmuo mažinant metabolinio sindromo sukeltą širdies ir kraujagyslių ligų bei diabeto riziką. Sveikatos mokslai. 2012;22(6):5-10.
3. Peseckienė Z., *Meškaitė A.*, Raistenskis J., Juodžbaliene V.. Kineziterapijos poveikis paauglių apatinės nugaros dalies skausmui, liemens raumenų statinei ištvermei, stuburo paslankumui ir šių rodiklių tarpusavio ryšiai. Sveikatos mokslai. 2012;22(6):179-183.
4. *Meškaitė A.*, Raistenskis J., Stukas R., Kowalski I.M. Daily food intake in adolescents: Relation to parameters of physical fitness and weight status. Polish Annals of Medicine. 2013;20(1):8-12.

Konferencijų pranešimų tezių sąrašas:

1. *Meškaitė A.*, Raistenskis J., Varnienė L. Associations between physical activity, eating habits and body mass index of adolescents. Proceedings of the 7th Baltic Rehabilitation Association Conference on Physical and Rehabilitation Medicine. Vilnius, 2012. p. 37-38.
2. Jadzevičiūtė M., Raistenskis J., *Meškaitė A.* Evaluation of activities and participations for school-age children using International Classification of Functioning, Disability and Health – Children and Youth version ICF-CY. Proceedings of the 7th Baltic Rehabilitation Association Conference on Physical and Rehabilitation Medicine. Vilnius, 2012. p. 38-39.

3. Raistenskis J., Doveikienė J., **Meškaitė A.** Development of services in Children's Hospital Children's Physical Medicine and Rehabilitation Center. Proceedings of the Conference „A Modern Approach to Children's Physical Medicine and Rehabilitation“. Vilnius, 2013. p. 10.
4. **Meškaitė A.**, Stukas R., Raistenskis J. The prevention of overweight and obesity in children: the role of physical activity and nutrition. Proceedings of the Conference „A Modern Approach to Children's Physical Medicine and Rehabilitation“. Vilnius, 2013. p. 21-22.
5. Raistenskis J., Varnienė L., Sinkevičius R., **Meškaitė A.**, Leišytė R. Plokščiapėdystės, pusiausvyros ir laikysenos ryšiai. Lietuvos reabilitologų asociacijos konferencija “Reabilitacijos metodų ir priemonių efektyvumas”. Birštonas, 2013. p. 37-40.
6. Dudonienė V., **Sidlauskiene A.**, Varnienė L., Ziupsnienė A. Relationship between neck and back pain, physical activity and handgrip strength in sedentary job employees. Proceedings of the International Conference „Move for Health“. Kaunas, 2014. p. 43-45.

PRIEDAI

1 PRIEDAS. Tyrimo protokolas

TYRIMO PROTOKOLAS

Anketos Nr. Data 201.... /...../.....

Mokykla Klasė

Vardas, Pavardė

Gimimo data /...../..... Lytis: mergaitė berniukas

Ūgis cm Svoris kg KMI kg/m² Procentilės ‰

Nustatyti sveikatos sutrikimai ir diagnozės:

.....

.....

Fizinio ugdymo grupė: Pagrindinė Parengiamoji Specialioji Atleista/-as

1. Juosmens mobilumas:

	<i>Stovint</i>	<i>Pasilenkus</i>
Pirmyn	cm	cm
Atgal	cm	cm
Į kairę pusę	cm	cm
Į dešinę pusę	cm	cm

2. Šlaunies raumenų sutrumpėjimo įvertinimas:

Pakinklio kampas		°
Thomas'o testas	+ / -	°

3. Apimtys:

Liemens	cm
Klubų	cm


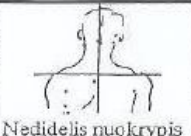
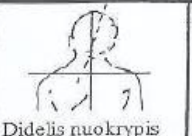
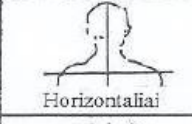
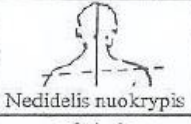
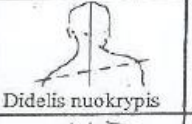






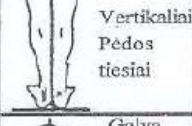
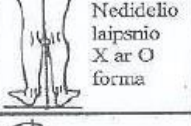

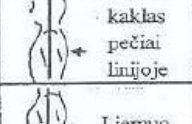
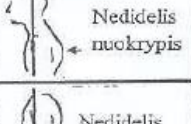
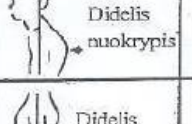
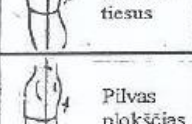
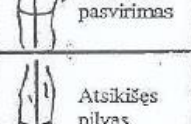
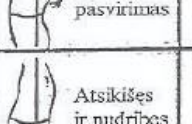
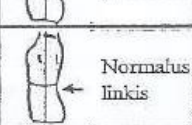
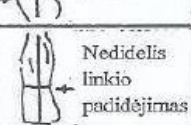
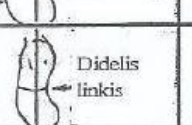


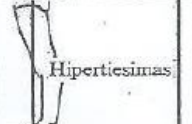
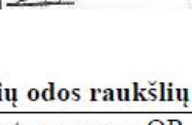
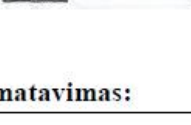

4. Statinė juosmens raumenų ištvermė:

Pilvo raumenų	s
Nugaros raumenų	s
Kairio šono raumenų	s
Dešinio šono raumenų	s

5. Fizinės ypatybės:

	<i>Rezultatas</i>	<i>Balai</i>
Pusiausvyra – „Flamingo“ testas	k/min	
Galūnės judesio greitis – „Tepingo“ testas	s	
Staigioji kojų jėga – „Šuolis į tolį“	cm	
Lankstumas – „Sėstis ir siekti“ testas	cm	
Pilvo raumenų ištvermė – „Sėstis ir gultis“ testas	k/30s	
Fizinis pajėgumas – 6 min. ėjimo testas	m	

6. W.W.K. Hoeger laikysenos vertinimas (balais):

GALVA kairė dešinė	 Galva tiesiai Pečiai horizontaliai	 Nedidelis nuokrypis	 Didelis nuokrypis	
PEČIAI kairė dešinė	 Horizontaliai	 Nedidelis nuokrypis	 Didelis nuokrypis	
STUBURAS kairė dešinė	 Tiesiai	 Nedidelis pakrypimas	 Didelis pakrypimas	
DUBUO kairė dešinė	 Horizontaliai	 Nežymiai aukštesnis	 Žymiai aukštesnis	
KELIAI IR ČIURNOS	 Vertikaliniai Pedos tiesiai	 Nedidelio laipsnio X ar O forma	 Didelio laipsnio X ar O forma	
KAKLAS IR VIRŠUTINĖ STUBURO DALIS	 Galva kaklas pečiai linijoje	 Nedidelis nuokrypis	 Didelis nuokrypis	
LIEMUO	 Liemuo tiesus	 Nedidelis pasvirimas	 Didelis pasvirimas	
PILVAS	 Pilvas plokščias	 Atsikišęs pilvas	 Atsikišęs ir nudribęs	
APATINĖ STUBURO DALIS	 Normalus linkis	 Nedidelis linkio padidėjimas	 Didelis linkis	
KOJOS	 Tiesios	 Nedidelis tiesimas	 Hipertiesimas	

7. Riebalinių odos raukšlių matavimas:

Trigalvio žasto raumens OR	mm
Dvigalvio žasto raumens OR	mm
Pomentinė OR	mm
Antklubinė OR	mm
Blauzdos OR	mm

2 PRIEDAS. Jaunimo fizinio aktyvumo klausimynas (YPAQ)

Ar užsiėmė šiomis veiklomis per pastarąsias 7 dienas?		PIRMADIENIS - PENKTADIENIS		ŠEŠTADIENIS - SEKMADIENIS	
		Kiek kartų?	Viso valandų/ minučių?	Kiek kartų?	Viso valandų/ minučių?
PAVYZDYS: <i>Važiavimas dviračiu</i>	Ne <input checked="" type="radio"/> Taip	2	40 min.	1	15 min.
SPORTINĖS VEIKLOS Aerobika	Ne <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/>				
Krepšinis/Tinklinis	Ne <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/>				
Šokiai	Ne <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/>				
Futbolas	Ne <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/>				
Gimnastika	Ne <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/>				
Ritulys (ledo arba lauko)	Ne <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/>				
Kovų menai	Ne <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/>				
Bėgimas	Ne <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/>				
Plaukimo pamokos	Ne <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/>				
Plaukimas malonumui	Ne <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/>				
Tenisas/badmintonas kitas raketinis sportas	Ne <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/>				
POILSIO VEIKLOS Važiavimas dviračiu (ne į mokyklą)	Ne <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/>				
Boulingas	Ne <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/>				
Namų ruošos darbai	Ne <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/>				
Žaidimas žaidimų aikštelėje	Ne <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/>				
Žaidimas su gyvūnais/ jojimas arkliu	Ne <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/>				
Važinėjimas riedučiais	Ne <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/>				
Važiavimas paspirtuku	Ne <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/>				
Važinėjimas riedlente	Ne <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/>				
Slidinėjimas, slidinėjimas snieglente ar rogėmis	Ne <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/>				
Šokinėjimas per šokdynę	Ne <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/>				
Šuns vedžiojimas	Ne <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/>				
Žygiavimas, intensyvus ėjimas	Ne <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/>				

Ar užsiėmė šiomis veiklomis per pastarąsias 7 dienas?		PIRMADIENIS - PENKTADIENIS		ŠEŠTADIENIS - SEKMADIENIS	
		Kiek kartų?	Viso valandų/ minučių?	Kiek kartų?	Viso valandų/ minučių?
VEIKLOS MOKYKLOJE Kūno kultūros pamoka	Ne Taip				
Ėjimas į mokyklą pėsčiomis	Ne Taip				
Važiavimas dviračiu į mokyklą	Ne Taip				
Kita (nurodyti):	Ne Taip				
LAISVALAIKIO VEIKLOS Pavyzdys: TV žiūrėjimas/ filmai	Ne <u>Taip</u>		15 val.		6 val. 30 min.
Menai ir rankdarbiai (pvz.: siuvimas, piešimas, spalvinimas)	Ne Taip				
Namų darbų darymas	Ne Taip				
Muzikos klausymasis	Ne Taip				
Žaidimas namuose su žaislais	Ne Taip				
Stalo žaidimai/ kortos	Ne Taip				
Kompiuteriniai žaidimai	Ne Taip				
Grojimas muzikiniu instrumentu	Ne Taip				
Skaitymas	Ne Taip				
Kalbėjimas telefonu	Ne Taip				
Kelionė automobiliu ar autobusu į ir iš mokyklos	Ne Taip				
Naudojimasis kompiuteriu/ internetu	Ne Taip				
TV/ filmų žiūrėjimas	Ne Taip				
Kita (nurodyti):	Ne Taip				

3 PRIEDAS. KMI tarptautinės ribinės vertės vaikų antsvoriui ir nutukimui vertinti (pagal T. Cole) [120]

Amžius (metai)	KMI ribinės vertės antsvoriui, atitinkančios 25 kg/m ² 18 metų amžių		KMI ribinės vertės nutukimui, atitinkančios 30 kg/m ² 18 metų amžių	
	Berniukai	Mergaitės	Berniukai	Mergaitės
2	18.41	18.02	20.09	19.81
2.5	18.13	17.76	19.80	19.55
3	17.89	17.56	19.57	19.36
3.5	17.69	17.40	19.39	19.23
4	17.55	17.28	19.29	19.15
4.5	17.47	17.19	19.26	19.12
5	17.42	17.15	19.30	19.17
5.5	17.45	17.20	19.47	19.34
6	17.55	17.34	19.78	19.65
6.5	17.71	17.53	20.23	20.08
7	17.92	17.75	20.63	20.51
7.5	18.16	18.03	21.09	21.01
8	18.44	18.35	21.60	21.57
8.5	18.76	18.69	22.17	22.18
9	19.10	19.07	22.77	22.81
9.5	19.46	19.45	23.39	23.46
10	19.84	19.86	24.00	24.11
10.5	20.20	20.29	24.57	24.77
11	20.55	20.74	25.10	25.42
11.5	20.89	21.20	25.58	26.05
12	21.22	21.68	26.02	26.67
12.5	21.56	22.14	26.43	27.24
13	21.91	22.58	26.84	27.76
13.5	22.27	22.98	27.25	28.20
14	22.62	23.34	27.63	28.57
14.5	22.96	23.66	27.98	28.87
15	23.29	23.94	28.30	29.11
15.5	23.60	24.17	28.60	29.29
16	23.90	24.37	28.88	29.43
16.5	24.19	24.54	29.14	29.56
17	24.46	24.70	29.41	29.69
17.5	24.73	24.85	29.70	29.84
18	25	25	30	30

4 PRIEDAS. KMI tarptautinės ribinės vertės vaikų ir paauglių įvairaus laipsnio liesumui vertinti (pagal T. Cole) [121]

Amžius (metai)	Berniukai			Mergaitės		
	didelis liesumas (KMI>16,0 kg/m ²)	vidutinis liesumas (KMI>17,0 kg/m ²)	nežymus liesumas (KMI>18,5 kg/m ²)	didelis liesumas (KMI>16,0 kg/m ²)	vidutinis liesumas (KMI>17,0 kg/m ²)	nežymus liesumas (KMI>18,5 kg/m ²)
2.0	13.37	14.12	15.14	13.24	13.90	14.83
2.5	13.22	13.94	14.92	13.10	13.74	14.63
3.0	13.09	13.79	14.74	12.98	13.60	14.47
3.5	12.97	13.64	14.57	12.86	13.47	14.32
4.0	12.86	13.52	14.43	12.73	13.34	14.19
4.5	12.76	13.41	14.31	12.61	13.21	14.06
5.0	12.66	13.31	14.21	12.50	13.09	13.94
5.5	12.58	13.22	14.13	12.40	12.99	13.86
6.0	12.50	13.15	14.07	12.32	12.93	13.82
6.5	12.45	13.10	14.04	12.28	12.90	13.82
7.0	12.42	13.08	14.04	12.26	12.91	13.86
7.5	12.41	13.09	14.08	12.27	12.95	13.93
8.0	12.42	13.11	14.15	12.31	13.00	14.02
8.5	12.45	13.17	14.24	12.37	13.08	14.14
9.0	12.50	13.24	14.35	12.44	13.18	14.28
9.5	12.57	13.34	14.49	12.53	13.29	14.43
10.0	12.66	13.45	14.64	12.64	13.43	14.61
10.5	12.77	13.58	14.80	12.78	13.59	14.81
11.0	12.89	13.72	14.97	12.95	13.79	15.05
11.5	13.03	13.87	15.16	13.15	14.01	15.32
12.0	13.18	14.05	15.35	13.39	14.28	15.62
12.5	13.37	14.25	15.58	13.65	14.56	15.93
13.0	13.59	14.48	15.84	13.92	14.85	16.26
13.5	13.83	14.74	16.12	14.20	15.14	16.57
14.0	14.09	15.01	16.41	14.48	15.43	16.88
14.5	14.35	15.28	16.69	14.75	15.72	17.18
15.0	14.60	15.55	16.98	15.01	15.98	17.45
15.5	14.86	15.82	17.26	15.25	16.22	17.69
16.0	15.12	16.08	17.54	15.46	16.44	17.91
16.5	15.36	16.34	17.80	15.63	16.62	18.09
17.0	15.60	16.58	18.05	15.78	16.77	18.25
17.5	15.81	16.80	18.28	15.90	16.89	18.38
18.0	16.00	17.00	18.50	16.00	17.00	18.50

5 PRIEDAS

14 lentelė. Tiriamųjų antropometriniai rodikliai amžiaus ir lyties grupėse

<i>Antropometriniai rodikliai</i>	<i>Mergaitės</i>					<i>Beraiukai</i>					<i>p-reikšmė</i>
	<i>11 metų</i> <i>(n=29)</i>	<i>12 metų</i> <i>(n=61)</i>	<i>13 metų</i> <i>(n=83)</i>	<i>14 metų</i> <i>(n=115)</i>	<i>Iš viso</i> <i>(n=288)</i>	<i>11 metų</i> <i>(n=14)</i>	<i>12 metų</i> <i>(n=60)</i>	<i>13 metų</i> <i>(n=83)</i>	<i>14 metų</i> <i>(n=87)</i>	<i>Iš viso</i> <i>(n=244)</i>	
Svoris (kg)	40,4± 8,9	45,2±12,4	47,6±8,9	51,1±10,5	47,7±10,9	42,8±9,6	43,7±13,9	49,7±12,7	55,1±14,3	49,9±14,3	p=0,073
Ūgis (cm)	150,2±7,8	152,8±5,8	156,6±7,9	162,3±7,5	157,4±8,6	152,0±3,6	150,7±7,4	157,4±8,1	163,3±8,1	157,6±9,3	p=0,828
KMI (kg/m²)	17,7±2,5	18,9±4,3	19,3±2,7	19,2±3,1	18,9±3,5	18,9±4,2	18,6±4,3	19,9±3,4	21,0±4,9	19,9±4,3	p=0,049
LA (cm)	60,4±4,9	64,2±9,4	65,1±6,6	65,7±6,7	64,7±7,3	64,4±10,8	66,9±11,5	67,5±9,2	70,4±10,2	68,3±10,4	p<0,001
KA (cm)	81,7±5,9	83,4±9,3	85,7±7,4	88,8±7,6	86,0±8,2	82,1±7,8	81,9±11,7	86,4±9,4	89,0±9,1	86,0±10,3	p=0,986
LKS	0,74±0,02	0,77±0,05	0,76±0,04	0,74±0,05	0,75±0,04	0,78±0,05	0,82±0,11	0,78±0,04	0,79±0,05	0,79±0,07	p<0,001
Trigalvio raumens OK (mm)	20,2±7,2	18,9±8,5	21,0±7,5	21,3±6,9	20,6±7,5	16,4±5,8	20,0±7,1	19,6±7,5	17,1±9,1	18,8±7,9	p=0,016
Dvigalvio raumens OK (mm)	15,0±7,3	13,7±7,9	15,9±6,7	15,8±6,9	15,3±7,2	12,0±7,6	14,4±7,4	15,3±7,8	13,2±8,2	14,1±7,8	p=0,106
Pomentinė OK (mm)	14,1±7,0	16,0±10,8	16,9±8,3	16,5±7,4	16,2±8,5	12,1±8,1	15,3±10,2	16,9±10,5	15,2±9,4	15,7±9,9	p=0,554
Antklubinė OK (mm)	20,9±9,2	21,1±13,7	21,9±8,7	24,7±11,7	22,7±11,3	16,1±16,2	20,1±15,1	22,9±15,0	20,2±13,5	20,9±14,5	p=0,14
Blauzdos OK (mm)	21,3±6,0	21,6±10,7	24,4±8,4	23,3±9,0	23,0±9,0	16,1±8,4	25,6±9,8	24,2±9,3	22,8±8,9	23,8±9,4	p=0,379
Kūno riebalai (%)	25,9±8,2	26,3±11,2	28,1±9,3	28,0±8,0	27,5±9,2	22,0±10,1	26,9±12,3	27,8±12,5	24,8±13,1	26,3±12,6	p=0,304

KMI – kūno masės indeksas; LA – liemens apimtis; KA – klubų apimtis; LKA – liemens-klubų apimtys santykis; OK – odos klostės storis