

TARTU ÜLIKOOL

Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Lisette Toplaan

Kehaliste võimete, kehalise aktiivsuse ja keha koostise näitajate seosed 6-8 aastastel Tartu lastel üleminekul lasteaiast kooli

Connections between physical fitness, physical activity and body composition parameters in 6-8 years old children from Tartu in transition from kindergarten to school

Magistritöö

Füsioteraapia õppekava

Juhendaja:

Tartu Ülikooli teadur, PhD, E-M. Riso

Autori allkiri

Tartu, 2018

SISUKORD

TÖÖ TEEMAL ILMUNUD PUBLIKATSIOONID	4
KASUTATUD LÜHENDID	5
LÜHIÜLEVAADE	6
ABSTRACT	7
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	8
1.1 Keskmise lapsea üldisloomustus	8
1.2. Laste ülekaalulisus ja kehaline inaktiivsus	8
1.3. Kardiorespiratoorne võimekus lapseas	9
1.4. Kardiorespiratoorse võimekuse seos kardiovaskulaarsete haiguste riskitegurite, keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekusega.....	10
2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED.....	12
3. METOODIKA	13
3.1. Uuringu taust ja vaatlusalused.....	13
3.2. Kehalise aktiivsuse hindamine	13
3.3. Antropomeetrilised mõõtmised ja keha koostise hindamine.....	14
3.4. Kehalise võimekuse hindamine.....	15
3.4.1. Paigalt kaugushüpe	16
3.4.2. Labakäe dünamomeetria.....	16
3.4.3. Tasakaalutest	16
3.4.4. Süstikjooks 4x10 meetrit	17
3.4.5. 20-meetriste löikude vastupidavusjooks.....	17
3.5. Andmete statistiline analüüs.....	18
4. TÖÖ TULEMUSED	19
4.1. Vaatlusaluste üldandmed.....	19
4.2. Poiste ja tüdrukute keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajate vahelised erinevused lasteaias ning esimeses klassis	20
4.3. Ülekaaluliste ja normaalkaaluliste laste keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajad ja erinevused lasteaias, esimeses klassis ning erinevused lasteaiatulemustega.....	22

4.4. Keha koostise, kehalise aktiivsuse ja võimekuse vahelised seosed lasteaias ja esimeses klassis	24
5. ARUTELU	26
5.1. Vaatlusaluste üldandmed.....	26
5.2. Poiste ja tüdrukute keha koostis, kehaline aktiivsus ja kehaline võimekus lasteaias ning esimeses klassis	27
5.3. Ülekaaluliste ja normaalkaaluliste laste keha koostis, kehaline aktiivsus ja kehalise võimekuse näitajad lasteaias ja üleminekul esimesse klassi	29
5.4. Keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse vahelised seosed lasteaias ja esimeses klassis	30
5.5. Uurimistöö tugevused ja piirangud	32
6. JÄRELDUSED	33
KASUTATUD KIRJANDUS	34
LISAD.....	40
TÄNUAVALDUS	42
LIHTLITSENTS.....	43

TÖÖ TEEMAL ILMUNUD PUBLIKATSIOONID

Käesoleva magistr töö teemal on ilmunud 11. Balti Sporditeaduste Seltsi konverentsi (ingl *11th BSSS Conference*) tees: „*Physical activity of children during the transformation from kindergarten to school*“, E-M. Riso, S. Vaiksaar, L. Toplaan, J. Jürimäe.

KASUTATUD LÜHENDID

AM- aktseleromeeter

KMI – kehamassiindeks

KRV – kardiorespiratoorne vastupidavus

MTKA – mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus

TKA – tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus

LÜHIÜLEVAADE

Eesmärk: Magistritöö eesmärgiks oli objektiivselt hinnata keha koostise näitajaid, kehalist aktiivsust ja kehalist võimekust ning leida nendevahelisi seoseid 6-8 aastastel Tartu lastel üleminekul lasteaiast 1. klassi.

Metoodika: Longitudinaaluuringu mõlemas etapis osales 147 last, 75 poissi ja 72 tüdrukut vanuses 6-8 eluaastat. Kõigi vaatlusaluste kehalist aktiivsust hinnati aktseleromeetriga ning lapsevanemad täitsid liikumispäevikut kehalise aktiivsuse ja taustinformatsiooni kohta. *PREFIT Battery* standardiseeritud testide alusel hinnati uuritavate kehalist võimekust (kardiorespiratoorne võimekus, üla- ja alajäsemete lihasjõud, kiirus/osavus, tasakaal). Andmete analüüsimisel keskenduti peamiselt kardiorespiratoorsele vastupidavusele. Lisaks mõõdeti vaatlusaluste antropomeetrilised näitajad ja kaliipermeetodil nelja nahavoldi (*triceps, biceps, subscapular, supra-iliac*) paksused, mille alusel arvatati keha rasvamass, rasvavaba mass ja rasvaprotsent.

Tulemused: Lasteaiast kooli üleminekul ei muutunud oluliselt ülekaaluliste laste osakaal ja soovitusliku 60 min päevase MTKA normi täitjate hulk. KRV oli lasteaias ja 1. klassis negatiivses seoses rasvaprotsendi ja rasvamassiga. Mõlemas uuringuetapis esines tüdrukutel oluliselt suurem rasvaprotsent ning poistel rasvavaba mass. Kehaline aktiivsus oli nii lasteaias kui ka koolis positiivses seoses KRV ja rasvavaba massiga. KRV ja kehalise aktiivsuse seos muude kehalise võimekuse näitajatega kooli minekuga suurenes. Kehalises võimekuses ja kehalises aktiivsuses toimusid poistel 1. klassi minekul tüdrukutega võrdluses suuremad muutused. Ülekaaluliste laste kehalise võimekuse näitajad jäid lasteaias ja koolis suuremas osas madalamaks kui normaalkaalulistel. Erinevalt normaalkaalulistest ei toimunud ülekaalulistel lastel 1. kooliaastal statistiliselt olulist paranemist KRV-s ja kehalises aktiivsuses.

Kokkuvõte: Käesoleva magistritöö tulemused näitavad, et eelkoolieas omandatud liikumisharjumused kanduvad esimesse klassi ning viitavad vajadusele pöörata suuremal määral tähelepanu tüdrukute ja ülekaaluliste laste kehalisele aktiivsusele üleminekul lasteaiast kooli.

Märksõnad: Kehaline aktiivsus, kehaline võimekus, keha koostis, kardiorespiratoorne vastupidavus, üleminek kooli.

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to evaluate and find correlations between the body composition parameters, physical activity and physical fitness among 6-8-year-old children from Tartu during the transition from kindergarten to school.

Methods: In both stages of the longitudinal study 147 children, 75 boys and 72 girls, aged 6-8 years participated. The physical activity of all of the subjects was evaluated by an accelerometer and by a diary completed by parents daily about additional information in regard to physical activity. For assessing the physical fitness of the subjects, standardized PREFIT Battery tests were used. Data analysis focused mainly on cardiorespiratory endurance (CRE). In addition, the anthropometric characteristics and the thickness of the four skinfolds (triceps, biceps, subscapular, supra-iliac) of the children were measured, which were used to calculate body fat mass, fat-free mass, and fat percentage.

Results: The percentage of overweight children and children who attained daily moderate-to-vigorous-intensity physical activity for 60 min did not have statistically significant difference during the transition from kindergarten to school. CRE had a negative correlation with fat percent and body fat mass in kindergarten and in the 1st grade. In both stages of the study, girls showed significantly higher fat percentages and boys more fat-free mass. Physical activity (PA) had a positive correlation with CRE and fat free mass in pre-school and elementary school. The relationship between CRE and PA with other indicators of physical fitness increased at school. When transitioning to school, boys had more significant changes in physical fitness and PA. Indices of overweight (OW) children's physical fitness remained lower than normal weight (NW) children in most cases in both study phases. Unlike NW, OW children didn't undergo significant CRE and PA improvement when transitioning to the first school year.

Conclusions: The results of this study demonstrate that the habits acquired during the preschool years are transferred to the first grade and indicate the need for paying attention given to girls and overweight children's PA in transition from kindergarten to school.

Keywords: Physical activity, physical fitness, body composition, cardiorespiratory endurance, transition to school.

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1 Keskmise lapseea üldiseloostus

Keskmiseks lapseeaks loetakse 6.-12. eluaastat (Mah & Ford- Jones, 2012). Antud perioodil aeglustub organismi kasv märkimisväärselt, millele enamasti järgneb väike kasvuspurt (ingl *mid-growth spurt*). Samal ajal toimub suurenemine lihasmassi osakaalus ning organismis hakkab akumulieruma rasvkude (Hochberg, 2008). Läbi keskmise lapseea arenevad lastel kehalised võimed (Mah & Ford- Jones, 2012). Kehalised võimed jagunevad oskuste ja tervisega seotud kehalisteks võimeteks. Üldise rahvatervise seisukohalt on olulisemad just viimased, milleks on kardiorespiratoorne vastupidavus (KRV), lihasvastupidavus, lihasjõud, kehakompositsioon ja paindumus (Caspersen et al., 1985). Kardiorespiratoorne võimekus selles vanuseetapis poiste hulgas saavutab platoo ja tüdrukute hulgas hakkab progressiivselt langema (Armstrong, 2013).

Lapsepõlv on ajaperiood, mil kujuneb välja tervisekäitumine. Käitumismustreid mõjutavad suurel määral omandatud kogemused varasematest arenguperioodidest ning muutusi nendes on tõenäolisem saavutada alla 5- aastastel lastel. Üha rohkemates vaatlus- ning sekkumisuuringutes väidetakse, et käitumuslikud muutused on realistlikud ka edaspidi, kuid keskmiseks lapseeaks muutub nende muutuste elluviimine tunduvalt raskemaks (Salsberry et al., 2017). Üleminek keskmisesse lapseikka näib olevat oluline hetk mitmetele kasvu- ja ainevahetusprotsessidele, millel on tervisele pikaajaline mõju, seahulgas risk rasvumuse ja II tüüpi diabeedi tekkele (Hochberg, 2010).

1.2. Laste ülekaalulisus ja kehaline inaktiivsus

Lapseea ülekaalulisus on alates 1990. aastatest ülemaailmselt dramaatiliselt tõusnud (de Onis et al., 2010). Maailma Terviseorganisatsiooni (ingl *World Health Organization, WHO*) Euroopa piirkondlik büroo on ülekaaluliste algkooliõpilaste jälgimiseks loonud Lapseea Ülekaalulisuse Järelvalveprogrammi (ingl *the Childhood Obesity Surveillance Initiative, COSI*). COSI hindab regulaarselt ülekaalulisuse ja rasvumuse esinemissagedust 6-9-aastaste laste hulgas eesmärgiga jälgida edusamme selle elanikkonnarühma liigse kehakaalu vähendamises ning võrrelda tulemusi riikidevaheliselt WHO Euroopa regioonis. Antud programmi uuringute põhjal oli ülekaalulisuse

(sealhulgas rasvumuse) esinemissagedus poiste hulgas 18-57% ning tüdrukute hulgas 18-50% (Wjnhoven et al., 2014). Ülekaaluliste laste arv oli seejuures kõrgeim Lõuna- Euroopa riikides (Ahrens et al., 2014; Wjnhoven et al., 2014). Esimene andmekogumine toimus 2007/2008 ning teine 2009/2010 õppeaastal. Kokku osales uuringus 13 riiki. Esimeses ringis kõrgema ülekaalulisuse esinemissagedusega riikides tulemused kaheaastase intervalliga paranesid, kuid esimeses uuringus väiksema ülekaalulisuse esinemissagedusega riikides (nt Läti ja Norra) ülekaaluliste laste hulk kasvas. Seega jäi Balti ja Põhja-Euroopa riikides ülekaaluliste laste hulk võrreldes muu Euroopaga madalamale tasemele, kuid märgatav oli selge tõusutendents (Wjnhoven et al., 2014).

Ülekaalulisus on laste ja noorukite puhul üldiselt tingitud vähesest kehalisest aktiivsusest, ebatervislikest toitumisharjumustest või nende kahe kombinatsioonist. Pediaatriline rasvumus on samuti multifaktoriaalne seisund, mille põhjusteks on geneetilised ja mitte-geneetilised faktorid ning nimetatud tegurite keerulised koostoimed (Güngör, 2014). Eeldatakse, et liigse kehakaaluga lapsed osalevad suurema tõenäosusega kehakaalule ebasoodsalt mõjuvates tegevustes. Üllatavalt olid 6-9-aastaste Euroopa laste hulgas eraldi võetuna ülekaalulisusega seotud 13 riskikäitumisest vaid 4. Viiest kehalise aktiivsusega seotud riskikäitumisest oli ülekaalulisusega seotud ekraani ees veedetud aeg ≥ 2 h päevas ning õues mängimine < 1 h päevas. Mitme ebasoodsa kehalise aktiivsuse käitumismustri kombinatsioon oli positiivselt seotud rasvumusega, samas kui mitu ebatervislikku toitumisharjumust kombineerituna seda ei näidanud. See viitab just kehalise aktiivsuse olulisusele ülekaalulisuse ja rasvumise ennetamisel (Wjnhoven et al., 2015).

Ka juba väljakujunenud rasvumuse vähendamiseks on vajalik vähemalt mõõdukas igapäevane kehaline aktiivsus (Collings et al., 2017; Riso et al., 2016) ning võrreldes vanemate laste ja noorukitega, on käitumuslik sekkumine osutunud efektiivsemaks just nooremate (6-9-aastaste) laste hulgas (Danielsson et al., 2012).

1.3. Kardiorespiratoorne võimekus lapseas

Kardiorespiratoorne võimekus on üks olulisemaid komponente tervisega seotud kehalistest võimetest. See peegeldab südame-veresoonkonna ja hingamissüsteemide üldist võimekust ning suutlikkust teostada pikaajalist pingutuslikku kehalist tööd. Kirjanduses kasutatakse järgmisi mõisteid: kardiorespiratoorne võimekus, kardiovaskulaarne võimekus,

kardiorespiratoorne vastupidavus, aeroobne võimekus, aeroobne kapatsiteet, aeroobne võimsus, maksimaalne aeroobne võimsus, aeroobne töövõime, kehaline töövõime ja maksimaalne hapnikutarbimine (VO_{2max}), mis kõik viitavad samale kontseptsioonile (Ruiz et al., 2006). VO_{2max} -i on võimalik hinnata, kasutades maksimaalseid või submaksimaalseid teste ning otseseid või kaudseid meetodeid. Kõige sagedamini kasutatavad testid on kõndimis- ja jooksmistestid, millele järgnevad veloergomeeter ning *step*-testid. Noori inimesi hõlmavates epidemioloogilistes uuringutes on KRV hindamiseks levinuim 20-meetriste löikude vastupidavusjooksu test või selle modifikatsioonid (Ruiz et al., 2006).

Täiskasvanutel on aeroobse võimekuse maksimaalse väärtuse saavutamise indikaatorina kasutusel platoo tekkimine VO_2 näitajas, mida lastel esineb harva. Teatud südamelöögisagedusel või hingamiskoeffitsendi (*respiratory exchange ratio criteria*) näitaja korral võib siiski eeldada maksimaalset aeroobset võimekust. Mitmed autorid märgivad seda VO_2 tippväärtusena. Kuna tõeline VO_{2max} tulemus nõuab kurnatuseni kestvat tahtelist pingutust, on laste puhul valiidseid tulemusi keeruline saada. Samal põhjusel on enamus andmeid avaldatud vanematel kui 8-10-aastastel lastel (Rowland, 2007).

9-17-aastaste laste hulgas on KRV kõrge ja keskmise sissetulekuga riikides alates 1981. aastast vähenenud, kuid peale 2000. aastat on muutus negatiivses suunas rahvusvahelisel tasemel aeglustunud ning stabiliseerunud (Tomkinson et al., 2017). Samale vanusegrupile on välja töötatud KRV rahvusvahelised referentsväärtused, mille põhjal vastasid nooremate laste (9-10 aastased) tulemused „tervislikule“ kardiorespiratoorsele tasemele oluliselt enam kui vanemate laste (14-17 aastaste) tulemused, vastavalt 72% ja 7% (Lang et al., 2017).

1.4. Kardiorespiratoorse võimekuse seos kardiovaskulaarsete haiguste riskitegurite, keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekusega

Kuigi KRV langus laste hulgas on oluliselt vähenenud, jäävad kardiovaskulaarsed haigused nii maailmas (Roth et al., 2017) kui ka Euroopas (Townsend et al., 2016) peamiseks surmapõhjustajaks. Leidub tõendeid, mis viitavad kardiovaskulaarseid haiguseid põhjustavate seisundite pärinemisele juba lapse ja noorukieast (Berenson et al., 1998). Ortega et al. (2008) sõnul on nii kardiorespiratoorsel kui ka lihasvastupidavusel kombineeritud ja kumulatiivne mõju noorte inimeste kardiovaskulaarse tervisele. Lisaks on samad autorid kirjeldanud KRV

kõrgemate näitajate positiivset toimet depressioonile, meeleoluseisundile, enesehinnangule ja akadeemilistele tulemustele.

Kehalise aktiivsuse tasemetest on KRV parandamiseks optimaalne mõõdukas keheline aktiivsus ning piiratud ajalimiidi korral omab veelgi suuremat mõju tugev keheline aktiivsus (Collings et al., 2017). Trendianalüüs WHO riikidevahelisest uuringust "Tervisekäitumine kooliealiste laste hulgas" tõi välja vaid nõrga positiivse seose kehalise aktiivsuse ja kardiorespiratoorse võimekuse vahel laste ja noorukite hulgas. Samuti eeldati, et laste ja noorukite ülekaalulisus ning rasvumus on negatiivselt seotud KRV-ga. Vastupidiselt ootustele oli enne 2000. aastat ülekaalulisusel ja rasvumusel KRV-ga mõõdukas positiivne seos ning peale 2000. aastat muutus see ebaoluliseks (Inchley et al., 2017). Negatiivset seost KMI ning täieliku ja abdominaalse rasvumuse ning lapseaeroobse võimekuse vahel on siiski kinnitanud mitmed autorid (Lambourne et al., 2013; McGavok et al., 2009; Stigman et al., 2009; Vaccaro & Huffman, 2016). KMI jäämine ülespoole normaalväärtusi suurendab olulisel määral kardiovaskulaarsete haiguste riskiparameetreid kooliealistel lastel (Friedemann et al., 2012) ja hiljem täiskasvanueas (Petkeviciene et al., 2015).

Lapsea keheline aktiivsus, KRV ja kehakompositsioon on omavahel seotud, kuid nendes vastastikustes suhetes on jätkuvalt vastuolusid ning puudub täielik selgus (Stigman et al., 2009). Leidub mitmeid uuringuid kooliealiste laste kehalise aktiivsuse kohta Eestis (Kruusamäe et al., 2016) ja maailmas (Lambourne et al., 2013; Vaccaro & Huffman, 2016) ning 20 meetri süstikjooksu põhjal on toodud välja aeroobse võimekuse normväärtused 9-17-aastastele lastele, kuid puuduvad vastavasisulised andmed lasteaiaste kohta (Tomkinson et al., 2017). See tingib olukorra, kus ei ole teada, milline muutus leiab aset laste kehalises võimekuses, KRV-s ning keha koostises üleminekul lasteaiast kooli. Kuna keheline aktiivsus kandub lapseast täiskasvanuikka (Telama et al., 2014) ning keheline aktiivsus, aeroobne vastupidavus ja ülekaalulisus on iseseisvalt seotud kardiovaskulaarsete haiguste tekke riskiga (Andersen et al., 2008), on vajalik pidev tervisenäitajate monitooring lapseas. Sel viisil on võimalus varaseks sekkumiseks kõrge riskiga lastel, et muuta elukestvaid tervisekäitumise trajektoore (Boyer et al., 2015).

2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED

Käesoleva magistritöö eesmärgiks on objektiivselt hinnata keha koostise näitajaid (rasvaprotsent, rasvamass, rasvavaba mass), kehalist aktiivsust ja kehalist võimekust ning leida nendevahelisi seoseid 6-8 aastastel Tartu linna ja selle lähiümbruse lastel lasteaia viimasel aastal ja esimeses klassis.

Lähtuvalt magistritöö eesmärgist püstitati järgmised ülesanded:

1. Hinnata Tartu regiooni 6-8 aastaste laste kehalist aktiivsust ja ülekaaluliste laste hulka lasteaias ja esimeses klassis.
2. Selgitada välja võimalikud seosed keha koostise, kehalise aktiivsuse ning kehalise võimekuse näitajate vahel kogu valimi hulgas mõlemas uuringu etapis.
3. Selgitada välja võimalikud erinevused poiste ja tüdrukute keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajate vahel mõlemas uuringu etapis.
4. Selgitada välja võimalikud erinevused normaal- ja ülekaaluliste keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajate vahel mõlemas uuringu etapis.

3. METOODIKA

3.1. Uuringu taust ja vaatlusalused

Käesolev magistritöö koostati osana uurimistööst “Tartu 6-8 aastaste laste objektiivselt mõõdetud kehaline aktiivsus ja võimekus“. Tegemist on jätku-uuringuga, mis on kooskõlastatud Tartu Ülikooli inimuuringu eetika komiteega, protokoll nr 254/T-16, 2016. Esimene andmekogumine toimus Tartu linna ja selle lähiümbruse lasteaedade aastal 2016. Seejuures hinnati aktseleromeetri (AM) abil 6-7 aastaste laste kehalist aktiivsust, keha koostise näitajaid ning 5 erineva testi abil kehalisi võimeid. Valiitseid andmeid koguti 256-lt 6-7 aastaselt lapselt, vastavalt 132 poisilt ja 124 tüdrukult. Uuringu teises osas pöördui samade, nüüdseks esimesse klassi läinud laste ja nende vanemate poole. Soovides uuringut jätkata, allkirjastasid uuringus osalenud laste vanemad kirjaliku informeeritud nõusoleku ning neile edastati uuringu kohta üksikasjalik info. Teine andmekogumine viidi läbi Tartu linna ja selle lähiümbruse koolides ajavahemikus märts kuni september 2017. Hinnatavad parameetrid ja läbiviidud testid varasemast ei erinenud. Lõplikud andmed kogu longitudinaaluuringus osalenutelt saadi 147-lt lapselt, sealhulgas 75 poisilt ning 72 tüdrukult. Uuringu teisest etapist mitteosavõtjad ei erinenud liikumisaktiivsuse, kehaliste võimete ja keha koostise näitajate poolest. Laste vanus jäi seejuures vahemikku 6-8 eluaastat.

Magistritöö autor oli vastutav uuringu teises osas antropomeetriliste mõõtmiste teostamise ning kaliipermeetodil kehakompositsiooni hindamise eest, osales kehalise võimekuse testide läbiviimisel, kogutud andmete sisestamisel ning analüüsis seoste olemasolu kehakompositsiooni, kehalise aktiivsuse ning kehalise võimekuse näitajate vahel.

3.2. Kehalise aktiivsuse hindamine

Objektiivseks kogu päeva kehalise aktiivsuse hindamiseks kasutati aktseleromeetrit Actigraph GT3X (ActiGraph LLC, Pensacola, FL, USA). Kõik lapsed kandsid elastse kummipaelaga vöökohale kinnitatud AM-i päevasel ajal seitsmel järjestikusel päeval, välja arvatud veega seotud tegevustes. GT1M on kergekaaluline (27 g) ja väike (4.5×3.5×1.0 cm), ühetasandiline (vertikaalne) aktseleromeeter. Seadme paigaldamiseks, korrektseks kandmiseks ja hooldamiseks juhendati nii lapsi kui ka vanemaid. Kogu AM-i kandmise perioodil täitsid

lapsevanemad päevikut (Lisa 1), kuhu sisestati informatsioon lapse ärkvelolekuaja pikkuse, päevaste liikumisviiside, organiseeritud sportlikus tegevuses osalemise (treeningute) ning ekraaniaja kohta. Lisaks dokumenteeriti aeg ja tegevused, mil laps AM-i ei kandnud. Andmed loeti valideeritud, kui aktseleromeetrit kanti minimaalselt kolmel järjestikusel päeval, sealhulgas 1 nädalavahetuse päev ning kandmisaeg oli vähemalt 10 tundi ühe ärkvelolekuaja jooksul (Laguna et al., 2013; Riso et al., 2016). AM andmestiku analüüsimiseks eemaldati salvestistest öine aktiivsus (Lätt et al., 2015) ning AM mittekanndmise aeg, mida arvestati kui vähemalt 20-minutilist 0 intensiivsustmega ajaperioodi. Tulemusi analüüsiti 15-sekundiliste epohhidena ning väljendati aktiivsuse loenduste arvuga ühes minutis (Laguna et al., 2013). Intensiivsustmed jaotati vastavalt Evenson et al (2008) uuringu tulemuste järgi nelja rühma. Vähem kui 100 aktiivsuse loendust minutis arvestati kehaliselt mitteaktiivseks tegevuseks, nt DVD vaatamine, istudes värviraamatu värvimine. 100-1999 aktiivsuse loendust tähendas kerge intensiivsusega sooritatud kehalist tegevust, nt aeglane kõndimine (3,2 km/h). 2000-4000 aktiivsuse loendust minutis hinnati mõõduka kuni tugeva intensiivsusega sooritatud kehaliseks tegevuseks (MTKA). Seejuures mõõduka kehalise aktiivsuse näited olid kiirkõnd (5 km/h) ja treppidel kõnd ning tugev kehalise aktiivsuse (TKA) tase saavutati jooksmisel. Viimane näitaja leiti mõõduka ja tugeva kehalise aktiivsuse summeerimisel ning selle alusel selgitati välja soovitusliku päevase kehalise aktiivsuse (vähemalt 60 minutit mõõdukat kuni aktiivset kehalist tegevust) normväärtuste täitjad uuritavate laste hulgast (Kettner et al., 2013).

3.3. Antropomeetrilised mõõtmised ja keha koostise hindamine

Antropomeetrilised mõõtmised ja keha koostise hindamine teostati koolikeskkonnas. Esimestest näitajatest hinnati kehamassi (kg) ja pikkust (cm), seejuures olid vaatlusalused ilma jalaõudeta ning kandsid kerget rõivastust. Kasutati eelnevalt kalibreeritud meditsiinilist digitaalkaalu (A&D Instruments, Abington, Suurbritannia) mõõtmistäpsusega 0,05 kg ning portatiivset stadiomeetrit (Seca 213, Hamburg, Saksamaa) mõõtmistäpsusega 0,1 cm. Kehamassiindeks arvutati kehamassi jagamisel keha pikkuse ruuduga ($KMI = \text{kg}/\text{cm}^2$). Vaatlusaluste jagamine normaal- ja ülekaalulisteks toimus vanusele vastavate rahvusvaheliste normväärtuste alusel (Cole et al., 2000). Keha rasvaprotsendi, rasvamassi ja rasvavaba massi leidmiseks kasutati Rahvusvahelise Kinantropomeetria Edendamise Ühingu (*International*

Society for the Advancement of Kinanthropometry) soovituslikku nelja nahavoldi (*triceps*, *biceps*, *subscapular*, *supra-iliac*) paksuste hindamist Holtain'i kaliipriga (Crymmych, Suurbritannia). Hindamised teostati paremal kehapoolel 3 korda täpsusega 0,2 mm (Marfell-Jones et al., 2006).

Kõigis koolides teostas 4 nahavoldi paksuste mõõtmised eelneva koolituse läbinud käesoleva uurimistöo autor, mistõttu oli hindajasisene tehniline mõõtmisviga väiksem kui 1 mm ning usaldusväärsus kõrgem kui 95% (Nagy et al., 2008). Kogu nahaaluse rasvkoe hulga leidmiseks mõõdetud nahavoltide tulemused summeeriti (Utsal et al., 2012). Slaughter et al. (1988) võrrandi alusel arvutati *triceps* ja *subscapular* nahavoltide väärtusi arvestades keha rasvaprosent ja rasvamass (kg):

- tüdrukud $1,33 \times (\textit{triceps} + \textit{subscapular}) - 0,0013 (\textit{triceps} + \textit{subscapular}^2) - 2,5$;
- poisid $1,21 \times (\textit{triceps} + \textit{subscapular}) - 0,008 (\textit{triceps} + \textit{subscapular}^2) - 1,7$.

Keha rasvavaba mass (kg) tuletati vastavalt rasvamassi lahutamisel kehamassist (Jiménez-Pavón et al., 2013).

3.4. Kehalise võimekuse hindamine

Kehalise võimekuse hindamiseks kasutati standardiseeritud testide komplekti (*PREFIT battery, FITNESS testing for PReschool children*) eelkooliealistele lastele. Kuna testikomplekt on välja töötatud põhinedes peamiselt ALPHA fitness (*Assessing Levels of Physical Activity and Fitness*) programmile, on see rakendatav ka algkooliõpilaste hulgas (España-Romero et al., 2010). Diagnostilised testid hindavad nii tervise kui ka oskustega seotud kehalisi võimeid (Caspersen et al., 1985) milleks on kardiorespiratoorne võimekus, üla- ja alajäsemete lihasjõud, kiirus/osavus ning tasakaal (Cadenas-Sanchez et al., 2016). Longitudinaaluuringu mõlemad etapid olid testide osas kõikehõlmavad, kuid kuna käesolevas magistritöös keskendutakse kehalistest võimetest peamiselt seoste analüüsimisele kardiorespiratoorse vastupidavusega, ei käsitleta tasakaalu kui oskusega seotud kehalise võimekuse näitaja seost muude andmetega. Viira (2016) magistritöö tulemustele tuginedes tasakaalu ning kardiorespiratoorse võimekuse vahel statistiliselt olulised seosed puuduvad. Testide läbiviimisel osales magistritöö koostaja koos Tartu Ülikooli uuringurühma liikmetega. Enne katsete sooritamist viidi kõigi osalejatega läbi

kuni 10-minutiline soojendus, mis sisaldas dünaamilisi venitusi ja aeroobseid tegevusi (Cadenas-Sanchez et al., 2016).

3.4.1. Paigalt kaugushüpe

Paigalt kaugushüppe sooritamisega hinnati alajäsemete plahvatuslikku lihasjõudu. Esmalt demonstreeris korrektset hüpet katse läbiviija ning seejärel sooritati proovikatse. Hinnatav laps seisis optimaalselt õlgade laiuselt asetsevate alajäsemetega stardijoone taga ning teostas koos jalgadega hüppe, säilitades püstise kehaasendi maandumisel. Lubatud oli ülajäsemetega hoo võtmine. Testi viidi läbi kahel korral ning dokumenteeriti parim tulemus. Dokumenteerimisel mõõdeti äratõukejoonele lähemal asetseva tagumise alajäseme kannaosaga kaugus lähtepunktist (Cadenas-Sanchez et al., 2016; Vaiksaar et al., 2016).

3.4.2. Labakäe dünamomeetria

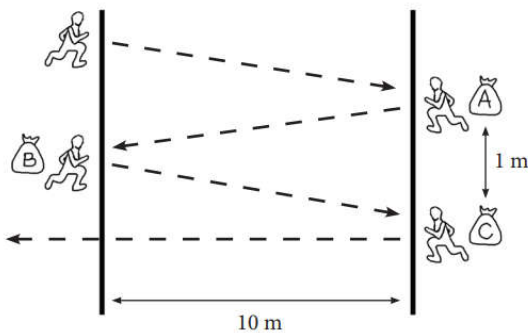
Ülakeha maksimaalse isomeetrilise lihasjõudluse hindamiseks kasutati reguleeritava käepidemega käedünamomeetrit (Digital TTK 5401 Grip D, Takey, Tokio Japan), mis seadistati järgmise valemi alusel: $y = x/5 + 1,5$, kus x = labakäe suurus (mõõtmistäpsus 0,5 cm) ja y = dünamomeetrile seadistatav mõõt. Käe suuruseks arvestati labakäe maksimaalset laiust väljasirutatud sõrmedega pöidla väikese sõrmeni (cm). Seejärel pigistas laps dünamomeetrit maksimaalse jõuga 2-3 sekundit vaheldumisi mõlema käega 2 korral. Kummagi käe parim tulemus noteeriti (kg). Testi sooritamisel oli ülajäse sirutatud ning välditi kontakti kehaga. (Cadenas-Sanchez et al., 2016; Ruiz et al., 2011; Vaiksaar et al., 2016)

3.4.3. Tasakaalutest

Staatilise tasakaalu hindamisel oli kasutusel modifitseeritud Flamingo tasakaalutest. Testitav seisis ilma jalanõudeta eelistatud jalal seismisalusel (puidust alus mõõtmetega 50 x 4 x 3 cm, alus kinnitatud kahele tugiprussile mõõtmetega 15 x 2 cm), teine alajäse põlvest painutatud ja mitte kontaktis põranda või teise alajäsemetega. Eesmärk oli asendit säilitada võimalikult kaua ning test lõppes, kui uuritav ei olnud võimeline nõutud asendit hoidma. Dokumenteeriti kahe katse parima tulemuse ajaline kestvus (sek) (Cadenas-Sanchez et al., 2016; Vaiksaar et al., 2016).

3.4.4. Süstikjooks 4x10 meetrit

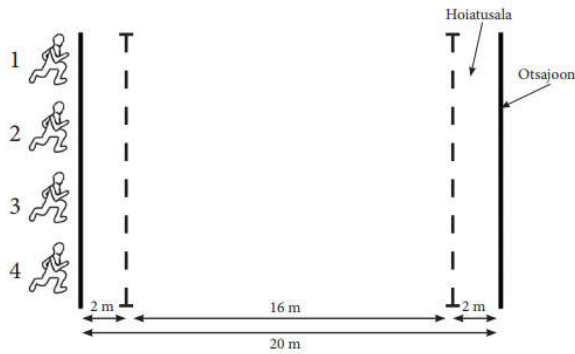
4x10 meetri süstikjooksu testi abil hinnati uuritavate kiirust, reaktsioonikiirust ja koordinatsiooni ning keha liikumissuuna muutmise kiirust. Selleks märgiti põrandale 2 kuni 3 meetri pikkust paralleelset joont 10 meetrise vahemaaga. Testitav pidi stardikäskluse peale jooksma teise jooneni, selle ületama mõlema jalaga, haarama liivakoti A, seejärel esimese joone juures vahetama liivakoti A liivakoti B vastu ning sama kordama liivakoti C-ga. Test loeti lõppenuks, kui laps ületas stardijoone ning vabastas viimase liivakoti käest (Joonis 1). Sooritati 2 katset ning üles märgiti parim tulemus sekundites (Vaiksaar et al., 2016).



Joonis 1. 4x10 meetri süstikjooksu läbiviimise meetoodika (Vaiksaar et al., 2016).

3.4.5. 20-meetriste löikude vastupidavusjooks

Südame-veresoonkonna ja hingamiselsundkonna vastupidavuse väljaselgitamiseks viidi läbi 20-meetriste löikude vastupidavusjooks. Nimetatud test on kardiorespiatoorse võimekuse hindamisel laialdaselt kasutusel selle odavuse, lihtsuse, usaldusvääruse ning suure hulga uuritavate hindamise võimaluse tõttu (Tomkinson et al., 2017). Osalejad pidid jooksma edasi-tagasi 20-meetrise distantsiga joonte vahel (Joonis 2), mille laius märgiti koonustega. Testi sooritas samaaegselt mitu uuritavat arvestusega 1 meeter rajalaiust iga osaleja kohta. Vajalik oli jooksutempo modifitseerimine vastavalt audiosignaali algkiirusega 8,5 km/h, mis suurenes tõusva tempoga 0,5 km/h igas minutis. Test loeti lõppenuks, kui laps ei jõudnud kahel järjestikusel korral enne helisignaali hoiatusalani (2 meetrit enne otsajoont) või lõpetas jooksu väsimuse tõttu. Loendati läbitud löikude arv täisarvudes (Cadenas-Sanchez et al., 2016; Vaiksaar et al., 2016).



Joonis 2. 20-meetriste lõikude vastupidavusjooksu sooritamine (Vaiksaar et al., 2016).

3.5. Andmete statistiline analüüs

Kogutud andmed antropomeetriliste väärtuste, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse kohta nii poistel kui tüdrukutel sisestati programmi MS Excel 2013 ning leiti kõigi näitajate aritmeetilised keskmised ja standardhälbed. Järgnevas andmeanalüüsiks kasutati tarkvaraprogrammi SPSS 23.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA). Gruppidevaheliste tunnuste keskmiste väärtuste statistiliselt olulist erinevust hinnati sõltumatute valimite t-testiga (*Student independent t-test*) ning erinevuste hindamiseks lasteaias ja koolis kogutud andmete vahel kasutati sõltuvate valimite t-testi (*Paired sample t-test*). Eelnevalt kontrolliti kõigi muutujate normaaljaotusi, mille alusel kasutati edasiseks rühmasiseste tunnustevaheliste seoste leidmiseks Pearsoni korrelatsioonanalüüsi. Protsentväärtusi võrreldi Hii-ruut testi abil. Statistilise olulisuse nivooa arvestati p väärtust $<0,05$.

4. TÖÖ TULEMUSED

4.1. Vaatlusaluste üldandmed

Antropomeetriliste näitajate, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse kõigis testides nii lasteaias kui esimeses klassis osales kokku 147 last. Tabelis 1 iseloomustatakse vaatlusaluseid. Esimeses klassis olid uuritavate kehamass, pikkus ning seetõttu ka kehamassiindeks võrreldes lasteaias viimase aastaga statistiliselt oluliselt suuremad ($p < 0,05$). Treeningutel osales 69% lastest nii lasteaias kui ka koolis. Igapäevase soovitusliku liikumisaktiivsuse saavutanud laste osakaal suurenes kooli minekuga 50 protsendilt 56 protsendini. Ülekaalulisi lapsi oli võrdselt 13% kõigist uuritavatest lasteaias ja koolis, muutus vaid tüdrukute ja poiste osakaal.

Tabel 1. Kahel uuringu etapil osalenud laste üldandmed lasteaias ning esimeses klassis.

	Lasteaed			Esimene klass		
	Poisid n=75	Tüdrukud n=72	Kokku n=147	Poisid n=75	Tüdrukud n=72	Kokku n=147
Vanus (aastad)	6,7 ± 0,5	6,5 ± 0,5	6,6 ± 0,5	7,7 ± 0,5	7,6 ± 0,5	7,6 ± 0,5
Pikkus (cm)	127,2±0,1	123,8±0,1	125,5±0,1	133,9±0,1	130,6±0,1	132,3±0,1*
Kehamass (kg)	26,3 ± 4,2	24,5 ± 4,1	25,4 ± 4,2	29,7 ± 5,6	27,6 ± 5,1	28,7 ± 5,4*
KMI (kg)	16,2 ± 1,7	15,9 ± 1,7	16,0 ± 1,7	16,4 ± 2,0	16,1 ± 2,1	16,3 ± 2,1*
Trennis osalejad (n; %)	56; 38	46; 31	102; 69	53; 36	49; 33	102; 69
MTKA normi täitjad (n; %)	41; 28	33; 22	74; 50	46; 31	37; 25	83; 56
Ülekaalulised (n; %)	12; 8	7; 5	19; 13	9; 6	10; 7	19; 13

KMI- kehamassiindeks. MTKA- mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus.

*statistiliselt oluline erinevus võrreldes lasteaias tulemustega, $p < 0,05$.

4.2. Poiste ja tüdrukute keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajate vahelised erinevused lasteaias ning esimeses klassis

Tabelis 2 on välja toodud lasteaias hinnatud keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajad ning statistiliselt oluliste erinevuste esinemine poiste ja tüdrukute vahel. Poistel oli tüdrukutega võrreldes statistiliselt oluliselt suurem rasvavaba mass, paremad näitajad ülajäseme isomeetrilise jõu hindamisel dünamomeetriga ning igapäevases kehalises aktiivsuses ületasid nad tüdrukud kõigis hinnatud parameetrites. Poisid sooritasid mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehalisi toiminguid 9,4% ja tüdrukud 8,2% igapäevasest ärkveloleku ajast.

Tabel 2. Poiste ja tüdrukute keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajad (keskmine \pm standardhälve) ja erinevused lasteaias.

Tunnus	Poisid	Tüdrukud
KMI (kg/cm ²)	16,2 \pm 1,7	15,9 \pm 1,7
Rasvamass (kg)	5,4 \pm 1,8	5,4 \pm 2,0
Rasvavaba mass (kg)	20,9 \pm 2,8 †	19,2 \pm 2,7
Keha rasvaprotsent	20,3 \pm 4,1	21,5 \pm 4,4
Labakäe dünamomeetria (kg)	11,5 \pm 2,1 †	10,6 \pm 2,2
Vastupidavusjooks (lõikude arv)	15,0 \pm 1,5	15,8 \pm 3,3
4 x 10 süstikjooks (sek)	21,2 \pm 11,1	18,3 \pm 7,6
Paigalt kaugushüpe (cm)	124,9 \pm 18,0	118,7 \pm 18,2
MTKA (min)	75,3 \pm 26,1 †	62,9 \pm 18,2
TKA (min)	23,0 \pm 11,6 †	18,5 \pm 9,6
MTKA (%)	9,4 \pm 2,9 †	8,2 \pm 2,6

KMI- kehamassiindeks. MTKA- mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; TKA- tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus.

† statistiliselt oluline erinevus võrreldes tüdrukutega, $p < 0,05$.

Tabelis 3 on esitatud esimeses klassis hinnatud keha koostise, kehalise aktiivsuse ja 4 erineva kehalise võimekuse testi tulemused, andmete erinevused poiste ja tüdrukute vahel ning erinevused lasteaias saavutatuga. Statistiliselt oluline muutus võrreldes lasteaiaga oli nii poistel kui ka tüdrukutel kolmes kehalise võimekuse testis, milleks olid labakäe dünamomeetria, 4x10

süstikjooks ja paigalt kaugushüpe. Tüdrukutel esinesid olulised erinevused lisaks kolmes keha koostise näitajas (kehamassiindeks, rasvavaba mass, rasvaprotsent) ning poistel vastupidavusjooksus, MTKA ja TKA keskmises päevases ajas. Kooliikka jõudes oli poistel tüdrukutega võrreldes statistiliselt oluliselt enam rasvavaba massi, kuid väiksem keha rasvaprotsent, vastavalt $16,3 \pm 4,9\%$ poistel ja $19,1 \pm 4,9\%$ tüdrukutel. Poisid ületasid kehalises võimekuses tüdrukud labakäe dünamomeetrias, vastupidavusjooksus ja paigalt kaugushüppes. Kehalises aktiivsuses kaasnes poistel erinevalt tüdrukutest kooli minekuga statistiline oluline suurenemine. Ka koolis jäi tüdrukute MTKA aeg poistega võrreldes statistiliselt oluliselt madalamaks.

Tabel 3. Poiste ja tüdrukute keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajad (keskmine \pm standardhälve) ja erinevused esimeses klassis ning erinevused lasteaia tulemustega.

Tunnus	Poisid	Tüdrukud
KMI (kg/cm^2)	$16,4 \pm 2,0$	$16,1 \pm 2,1^*$
Rasvamass (kg)	$5,1 \pm 2,6$	$5,5 \pm 2,5$
Rasvavaba mass (kg)	$24,6 \pm 3,5 \dagger$	$22,2 \pm 3,0^*$
Keha rasvaprotsent	$16,3 \pm 4,9 \dagger$	$19,1 \pm 4,9^*$
Labakäe dünamomeetria (kg)	$14,3 \pm 2,9^* \dagger$	$12,9 \pm 2,7^*$
Vastupidavusjooks (lõikude arv)	$27,0 \pm 15,8^* \dagger$	$20,1 \pm 9,5$
4 x 10 süstikjooks (sek)	$14,5 \pm 1,4^*$	$14,9 \pm 1,4^*$
Paigalt kaugushüpe (cm)	$139,8 \pm 0,2^* \dagger$	$127,7 \pm 0,2^*$
MTKA (min)	$82,0 \pm 27,6^* \dagger$	$64,6 \pm 21,6$
TKA (min)	$26,5 \pm 13,8^* \dagger$	$21,5 \pm 11,7$
MTKA (%)	$9,8 \pm 3,2 \dagger$	$8,1 \pm 2,8$

KMI- kehamassiindeks. MTKA- mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; TKA- tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus.

* statistiliselt oluline erinevus võrreldes lasteaia tulemustega, $p < 0,05$.

† statistiliselt oluline erinevus võrreldes tüdrukutega, $p < 0,05$.

4.3. Ülekaaluliste ja normaalkaaluliste laste keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajad ja erinevused lasteaia, esimeses klassis ning erinevused lasteaia tulemustega

Tabel 4 annab ülevaate normaal- ja ülekaaluliste laste keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajatest ja erinevustest lasteaia. Eelduslikult olid lasteaiaaeglaste ülekaaluliste uuritavate keha koostise näitajad suuremad kui normaalkaalulistel. Märkimisväärne on seejuures, et ülekaalulistel oli suurem ka rasvavaba mass ($19,4 \pm 2,5$ kilogrammi normaalkaalulistel ja $23,9 \pm 2,0$ kilogrammi ülekaalulistel). Kehalise võimekuse testides saavutasid ülekaalulised lapsed halvemad tulemused 20-meetriste lõikude vastupidavusjooksus, 4x10 meetrit süstikjooksus ja paigalt kaugushüppes võrreldes normaalkaaluliste lastega. Ülajäsemete maksimaalse isomeetrilise lihasjõu hindamisel labakäe dünamomeetriga oli ülekaaluliste laste keskmine tulemus $12,2 \pm 2,4$ kg ja normaalkaalulistel $10,8 \pm 2,2$ kg, ületades normaalkaaluliste vaatlusaluste tulemuse keskmiselt 1,4 kilogrammiga.

Tabel 4. Ülekaaluliste ja normaalkaaluliste laste keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajad (keskmine \pm standardhälve) ja erinevused lasteaia.

Tunnus	Normaalkaalulised n=128	Ülekaalulised n=19
KMI (kg/cm^2)	$15,5 \pm 1,1$	$19,3 \pm 3,1^*$
Rasvamass (kg)	$4,9 \pm 1,1$	$8,7 \pm 2,2^*$
Rasvavaba mass (kg)	$19,4 \pm 2,5$	$23,9 \pm 2,0^*$
Keha rasvaprotsent	$20,0 \pm 3,4$	$26,5 \pm 4,9^*$
Labakäe dünamomeetria (kg)	$10,8 \pm 2,2$	$12,2 \pm 2,4^*$
Vastupidavusjooks (lõikude arv)	$20,4 \pm 9,7$	$15,1 \pm 7,3^*$
4 x 10 süstikjooks (sek)	$15,2 \pm 1,4$	$16,6 \pm 5,8^*$
Paigalt kaugushüpe (cm)	$124,0 \pm 17,2$	$110,5 \pm 19,4^*$
MTKA (min)	$69,2 \pm 22,7$	$67,4 \pm 27,9$
TKA (min)	$21,2 \pm 11,1$	$17,8 \pm 10,0$
MTKA (%)	$8,8 \pm 2,7$	$8,6 \pm 3,2$

KMI- kehamassiindeks. MTKA- mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; TKA- tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus.

* statistiliselt oluline erinevus võrreldes normaalkaalulistega, $p < 0,05$.

Normaalkaalulistel lastel toimus uuringu esimese etapiga võrreldes paranemine kõigis hinnatud parameetrites välja arvatud mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehalise aktiivsuse protsent ärkveloleku ajast (Tabel 5). Seevastu ülekaalulistel lastel esines oluline positiivse suunaga muutus võrreldes lasteaiaiga kehaliste võimete hindamiselementidest vaid paigalt kaugushüppes ja labakäe dünamomeetrias. Samuti suurenes ülekaalulistel lastel rasvamass ja rasvavaba mass, ent neil ei toimunud statistiliselt olulist muutust võrreldes lasteaiaiga keha rasvaprotsendis. Esimeses klassis olid erinevused normaal- ja ülekaaluliste laste vahel veelgi selgemalt väljendunud, avaldades kõigis mõõdetud tunnustes ($p < 0,05$). Lasteaia erinevus normaal- ja ülekaaluliste laste kehalise aktiivsuse väärtustes puudus, kuid koolis avaldus normaalkaaluliste laste statistiliselt oluline erinevus ülekaalulistega MTKA keskmises tulemuses ja MTKA protsentväärtuses ärkveloleku ajast.

Tabel 5. Ülekaaluliste ja normaalkaaluliste laste keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajad (keskmine \pm standardhälve) ja erinevused esimeses klassis ning erinevused lasteaia tulemustega.

Tunnus	Normaalkaalulised n=128	Ülekaalulised n=19
KMI (kg/cm^2)	15,7 \pm 1,2*	20,4 \pm 2,2 †
Rasvamass (kg)	4,6 \pm 1,4*	10,2 \pm 3,4* †
Rasvavaba mass (kg)	22,8 \pm 3,1*	27,8 \pm 2,9* †
Keha rasvaprotsent (%)	16,5 \pm 3,7*	26,3 \pm 5,6 †
Labakäe dünamomeetria (kg)	13,3 \pm 2,6*	15,6 \pm 3,3* †
Vastupidavusjooks (lõikude arv)	24,7 \pm 14,0*	18,1 \pm 7,8 †
4x10 m süstikjooks (sek)	14,5 \pm 1,4*	15,7 \pm 1,6 †
Paigalt kaugushüpe (cm)	135,9 \pm 0,2*	119,5 \pm 0,2* †
MTKA (min)	72,8 \pm 25,4*	71,4 \pm 29,0 †
TKA (min)	23,4 \pm 12,6*	24,2 \pm 14,5
MTKA (%)	8,9 \pm 3,0	8,5 \pm 3,1 †

KMI- kehamassiindeks. MTKA- mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; TKA- tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus.

* statistiliselt oluline erinevus võrreldes lasteaia tulemustega, $p < 0,05$.

† statistiliselt oluline erinevus võrreldes normaalkaalulistega, $p < 0,05$.

4.4. Keha koostise, kehalise aktiivsuse ja võimekuse vahelised seosed lasteaias ja esimeses klassis

Keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse vahelised olulised korrelatiivsed seosed ja seoste erinevused gruppides lasteaias ja esimeses klassis on avaldatud tabelis 6. Lasteaias väljendus olulisi korrelatiivseid seoseid vähem kui esimeses klassis. KMI näitel esines negatiivne seos vastupidavusjooksuga esmakordselt koolieas. Muutumatusena säilis rasvaprotsendi negatiivne korrelatsioon 20-meetriste lõikude vastupidavusjooksuga. Kõige sagedamini korreleerusid keha koostise näitajad negatiivselt paigalt kaugushüppe ja vastupidavusjooksuga. Rasvamassi ja KRV suhe oli lasteaias negatiivne, seose tugevus uuritavate jõudmisel kooliikka suurenes. Rasvavaba massiga oli kestevuuringu mõlemas etapis positiivses korrelatsioonis MTKA ja isoleeritult TKA.

Tabel 6. Keha koostise, kehalise aktiivsuse ja võimekuse vahelised olulised korrelatiivsed seosed ($p < 0,05$) ja seoste erinevused gruppides lasteaias ja esimeses klassis.

Tunnustevahelised seosed	Lasteaed	Esimene klass
KMI		
Labakäe dünamomeetria	$r = 0,328$	$r = 0,388$
Vastupidavusjooks	-	$r = -0,179$
4x10m süstikjooks	-	$r = 0,262$
Paigalt kaugushüpe	-	$r = -0,289$
Rasvaprotsent		
MTKA	-	$r = -0,229$
Vastupidavusjooks	$r = -0,256$	$r = -0,298$
4x10 m süstikjooks	-	$r = 0,267$
Paigalt kaugushüpe	$r = -0,261$	$r = -0,416$
Labakäe dünamomeetria	-	$r = 0,217$
Rasvamass		
Vastupidavusjooks	$r = -0,206$	$r = -0,239$
4x10 süstikjooks	-	$r = 0,246$
Paigalt kaugushüpe	-	$r = -0,315$
Labakäe dünamomeetria	$r = 0,325$	$r = 0,371$
Rasvavaba mass		
MTKA	$r = 0,266$	$r = 0,359$
TKA	$r = 0,229$	$r = 0,306$
Labakäe dünamomeetria	$r = 0,639$	$r = 0,628$

KMI- kehamassiindeks. MTKA- mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; TKA- tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus.

Tabel 7 esitab kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse vahelisi olulisi korrelatiivsed seoseid ($p < 0,05$) ja seoste erinevusi gruppides lasteaias ja esimeses klassis. Vastupidavusjooksuga oli positiivses korrelatsioonis MTKA ning ka ainult TKA. Kehalise võimekuse hindamistulemustest oli vastupidavusjooksul tugev positiivne seos paigalt kaugushüppega ja tugev negatiivne seos 4x10 meetri süstikjooksuga uuringu esimeses ja teises etapis.

Tabel 7. Kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse vahelised olulised korrelatiivsed seosed ($p < 0,05$) ja seoste erinevused gruppides lasteaias ja esimeses klassis.

Tunnustevahelised seosed	Lasteaed	Esimene klass
MTKA		
TKA	$r = 0,910$	$r = 0,916$
Vastupidavusjooks	$r = 0,239$	$r = 0,312$
Paigalt kaugushüpe	$r = 0,367$	$r = 0,362$
Labakäe dünamomeetria	-	$r = 0,325$
TKA		
Vastupidavusjooks	$r = 0,271$	$r = 0,266$
4x10 m süstikjooks	-	$r = -0,236$
Paigalt kaugushüpe	$r = 0,365$	$r = 0,378$
Labakäe dünamomeetria	-	$r = 0,351$
Vastupidavusjooks		
4x10 m süstikjooks	$r = -0,279$	$r = -0,570$
Paigalt kaugushüpe	$r = 0,319$	$r = 0,488$
4x10m süstikjooks		
Paigalt kaugushüpe	$r = -0,523$	$r = -0,595$
Labakäe dünamomeetria	$r = -0,239$	$r = -0,257$
Paigalt kaugushüpe		
Labakäe dünamomeetria	$r = 0,396$	$r = 0,358$

KMI- kehamassiindeks. MTKA- mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; TKA- tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus.

5. ARUTELU

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks oli objektiivselt hinnata keha koostise näitajaid, kehalist aktiivsust ja kehalist võimekust ning leida nendevahelisi seoseid 6-8 aastastel Tartu linna ja selle lähiümbruse lastel üleminekul lasteaiast kooli. Teadaolevalt ei ole Eestis ega mujal maailmas käsitletud muutusi lasteaiast esimesse klassi siirduvate laste vastavates andmetes.

Pediaatrilise populatsiooni aeroobse võimekuse muutuste analüüsimine läbi aastate on tervishoiuteadlaste ja -praktikute huviorbiidis kahel põhjusel. Esiteks on see vajalik selgitamiseks välja sotsiokultuurilisi mõjusid laste aeroobsele vastupidavusele ning teise põhjusena võib laste kardiorespiratoorse vastupidavuse süstemaatiline hindamine anda märku vajadusest rahvatervise strateegiate parandamise kasutamisele, et mõjutada aeroobse võimekuse kaudu üldiseid tervisenäitajaid (Rowland, 2007).

5.1. Vaatlusaluste üldandmed

Kahes läbilõikeuuringus koguti valiidsed andmed 147 lapselt, kelle hulgast 69% osales lasteaia või kooli kõrvalt erinevates treeningrühmades. Treeningutest osavõtjate üldarv jäi kahe aasta lõikes muutumatuks ning poiste- tüdrukute osakaal muutus seejuures minimaalselt. MTKA päevase normatiivi täitjate hulk suurenes esimeses klassis kõigi laste arvestuses 6%, kus MTKA soovitusliku normi 60 min täitis nädala keskmist tulemust arvestades esimeses klassis 31% poistest ja 25% tüdrukutest. Oluliselt suuremad protsentväärtused leidis Hanna-Liisa Roosileht 2016. aastal koostatud magistritöös, mille põhjal täitis I kooliastmes (1.-3. klass) mõõduka kuni tugeva kehalise liikumisaktiivsuse soovitus 62,3% poistest ja 55,3% tüdrukutest. Samuti täheldas Roosileht kehalise aktiivsuse langust II kooliastmes. Riso et al (2018) uuringus täitis MTKA normatiivi igapäevaselt vaid 4,3% ja kogu nädala keskmisena 36,5% 10-12 aastastest Eesti lastest, mis näitab samuti kehalise aktiivsuse vähenemist laste kasvades. 7-9 aastaste laste hulgas on kehalise liikumisaktiivsuse igapäevase 60 min normi täitjate osakaal Eestis sama autori varasema uuringu põhjal vaid 11% ning ei erine poiste ja tüdrukute vahel (Riso et al., 2016). Vaatamata uuringute tulemuste heterogeensusele võib järeldada, et kuni esimese kooliastmeni kehaline aktiivsus tõuseb ning hakkab langema esimestel põhikooliaastatel. Kehalise aktiivsuse tõusu üheks põhjuseks võib autori arvates olla kooliealiste laste usaldamine lapsevanemate poolt

rohkem iseseisvalt väljaspool kodu liikuma. Sellele aitab kaasa Tartu kui Euroopa kontekstis väikelinna mentaliteet, kus Eesti kultuurikontekst, kliima ja kodu ning kooli vahelised distantsid soodustavad laste iseseisvat aktiivset liikumist.

Koolis säilis võrreldes eelkoolieaga muutumatuna ülekaaluliste laste arv, olles 13% kogu laste hulgast. Tulemus jääb 18 745 alla 10-aastase lapse võrdluses muude Euroopa riikide keskmisest madalamale. Varasemalt on dokumenteeritud ülekaalulisuse ja rasvumuse esinemist enam kui 40% lastest Lõuna-Euroopa riikides ja vähem kui 10% Põhja-Euroopa maades (Ahrens et al, 2014). On teada, et harjumuslik kehalise aktiivsuse muster hakkab arenema alates eelkoolieast (Telama et al., 2014). Treeningutest osavõtjate ja ülekaaluliste laste arvu stabiilsus lasteaias ja esimeses klassis näitab magistritöö autori arvates juba eelkoolieas väljakujunenud liikumisharjumusi, mida kooli minek mõjutab vaid vähesel määral. Samuti on selles oluline roll perekondlikel tervisekäitumistel ja laste suunamisel.

5.2. Poiste ja tüdrukute keha koostis, kehaline aktiivsus ja kehaline võimekus lasteaias ning esimeses klassis

Tulemustest selgus, et poistel oli tüdrukutega võrdluses lasteaias viimasel aastal ning koolis enam rasvavaba massi, samas jäi muutus poiste hulgas väheoluliseks. Tüdrukutel toimus rasvavaba massi osakaalus kooli minekul statistiliselt oluline suurenemine ning teistest keha koostise näitajatest kasvas ka rasvaprotsent. Samas vanusegrupis lapsi hinnati Collings et al (2017) poolt, kes leidis sarnaselt käesoleva uuringuga tüdrukutel vastassugupoolega võrreldes madalamad rasvavaba massi näitajad. Rasvaprotsendi väärtustele tuginedes arvatakse poistel rasvumuse tagasilöögimehhanismi (*adiposity rebound*), mis viitab adipotsüütide ehk rasvarakkude arvu suurenemisele, esinevat hiljem, normaalkaaluliste laste puhul 8-10 aastast (Srdić et al., 2012). Poiste rasvavaba massi ning tüdrukute rasvaprotsendi suurenemine viitab magistritöö autori arvates üldstatult sugudevahelistele normaalfüsioloogilistele erinevustele.

Lasteaias ületasid kehalises võimekuses poisid tüdrukute tulemused vaid labakäe dünamomeetrias, kuid 1. klassis oli poiste ülekaal kehalises võimekuses väljendunud enamike alade testides, välja arvatud 4x10 süstikjooks. Sarnast trendi kinnitab 6-12-aastaste Hispaania koolilastega läbi viidud uuring, millest selgus, et vanuse suurenemisega paranesid kõik kehalise võimekuse näitajad (hinnatuna EUROFIT testi järgi) välja arvatud paindumus poiste hulgas ja

VO_{2max} nii poistel kui tüdrukutel. Põhjuseks on spekulatsioonid, et kuigi absoluutne VO_{2max} vanusega suureneb, siis samaaegne kehakaalu juurdekasv tingib vähenemise VO_{2max} väärtustes väljendatuna ml/min/kg kehakaalu kohta (Gulías-González et al., 2014).

Käesolevas uuringus toimus seevastu vastupidavusjooksus poistel ühe aasta lõikes statistiliselt oluline areng. Tüdrukute KRV hinnatuna 20-meetrite lõikude vastupidavusjooksu põhjal oli poistega võrreldes madalam juba lasteaia- ning kooliminekuga kaasnev positiivne muutus jäi statistiliselt väheoluliseks. Naissoo madalamat kardiorespiratoorset vastupidavust 6-8 aastastel on kinnitanud ühtlasi Collings et al (2017). Aja jooksul on kardiorespiratoorses võimekuses oodata siiski langustendentsi (Rowland, 2007) ning Sepp et al (2018) uuringu alusel võib see alguse saada põhikoolieas, 12-13 eluaastal. 20-meetrite lõikude vastupidavusjooksu põhjal saavutasid rahvusvahelise hindamiskriteeriumi alusel seejuures peaaegu pooled 12-13 aastased (49%) poisid ja kuni üks neljandik (27%) tüdrukuid väga madalad või madalad tulemused (Sepp et al., 2018). Magistritöö autori arvates ei ole välistatud ka varasem vastupidavusliku võimekuse alanemine, mistõttu on vajalikud edasised uuringud, selgitamaks välja kardiorespiratoorse võimekuse kõige tundlikuma vanuseperioodi Eesti laste hulgas.

Teostatud uurimistöö tulemustes avaldus tüdrukute väiksem kehaline aktiivsus nii lasteaia- kui 1. klassis ning statistiliselt oluline erinevus kooli ja lasteaia vahel esines vaid poistel. Seega kaasnes viimases rühmas kooli minekuga kehalises aktiivsuses olulisem positiivne muutus. Suundumust poiste suuremale kehalisele aktiivsusele on kirjeldanud mitmed autorid (Collings et al., 2017; Riso et al., 2018; Telford et al., 2016). Telford et al (2016) leidsid sarnaselt käesolevale uuringule, et tüdrukute kehalist aktiivsust mõjutab kool erinevalt poistest vähesel määral. Käsitleti selle trendi võimalikke põhjuseid, järeldades, et tüdrukute kehalist aktiivsust mõjutavad vähem sotsioökoloogilised faktorid individuaalsel, perekonna, kooli ja keskkondlikul tasandil. Täpsustavalt toodi välja, et kooli poolt õpilastele pakutavad kehalise aktiivsuse võimalused õpilastele on poistele kergemini kättesaadavad või ihaldatavamad. Uurimistöö autor järeldab põhjusena ka poiste elavat loomust, mis suunab nad aktiivsemalt koolis käimisega seonduvatesse kehaliselt aktiivsetesse tegevustesse. Kehalise aktiivsuse suhtelist konstantsust lasteaia- kooli minekul iseloomustab toimunud muutuse mitte väljendumine protsendina ärkveloleku ajast.

5.3. Ülekaaluliste ja normaalkaaluliste laste keha koostis, kehaline aktiivsus ja kehalise võimekuse näitajad lasteaias ja üleminekul esimesse klassi

Käesoleva magistr töö tulemustest ilmnes, et eelkoolialiste ülekaaluliste laste keha koostise näitajad (KMI, rasvamass, rasvavaba mass, rasvaprotsent) olid kõrgemad kui normaalkaalulistel. Kooli algusaastal oli tõusnud nii normaal- kui ka ülekaaluliste laste rasvamass ja rasvavaba mass. Kui Srdić et al (2012) registreerisid ülekaalulistel ja rasvunud lastel püsivat rasvaprotsendi tõusu, siis võib positiivselt märkida, et käesoleva uuringu ülekaaluliste laste rasvaprotsent ühe aasta jooksul ei tõusnud.

20-meetrise lõikude vastupidavusjooksus läbisid vähem lõike nii lasteaias kui koolis liigse kehamassiga vaatlusalused. Kui esimeses klassis normaalkaaluliste laste kardiorespiratoorne võimekus paranes, siis ülekaalulistel toimunud positiivne muutus võrreldes lasteaiaga statistiliselt oluliseks ei osutunud. Saadud tulemus võib olla mõjutatud suuremast kehakaalust, aga ka ülekaalulistel lastel juba toimunud südamefunktsiooni muutustest (Vaccaro & Huffman, 2016). Täpsustavalt on leitud 6-12-aastastel ülekaalulistel lastel olevat madalamad südamelöögisageduse reservväärtused (erinevus maksimaalse ja puhkeoleku südamelöögisageduse vahel) (Vaccaro & Huffman, 2016). On komplitseeritud välja selgitada, kui suurt rolli mängis ülekaaluliste laste soorituses nende motiveeritus vastupidavusjooksus maksimaalselt pingutada, kuid kogutud andmed annavad märku ohust, et juba esimeses klassis on alanenud liigse kehamassiga laste südame ja hingamissüsteemi vastupidavuslik võime.

Lasteaias liikusid ülekaalulised lapsed mõõduka kuni tugeva kehalise aktiivsusega 67,4 minutit ja tugeva kehalise aktiivsusega 17,8 minutit päevas. Statistiliselt olulist erinevust normaalkaalulistega ei esinenud. Esimeses klassis toimus aga üksnes normaalkaaluliste laste MTKA ja TKA aja oluline pikenemine ning statistiliselt oluline erinevus kahe vaadeldava rühma vahel oli vaid MTKA puhul. Järelikult jäi ülekaaluliste laste kehaline MTKA koolis madalamaks kui nende normaalkaalulistel eakaaslastel, kuid positiivse tulemusena TKA koolis ei vähenenud. Mitmes objektiivselt kehalist aktiivsust hinnanud uurimistöös ei ole leitud erinevusi kehalises aktiivsuses kuni 9-aasta vanuste normaal- ja ülekaaluliste laste vahel (Basterfield et al., 2014; Laguna et al., 2013; Riso et al., 2016). Kahetsusväärset on tulemused üldistatud kõigile lastele ja puudub ülevaade vastava vanuserühma (6-8 eluaasta) sisestest muutustest aja jooksul. Kivisild (2016) magistr töö alusel sooritasid mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehalisi tegevusi normaal- ja ülekaalulised õpilased sarnaselt nii I kui ka II kooliastmes. Selle alusel on oodata,

vaatamata ülekaaluliste laste kehalise aktiivsuse vähenemisele lasteaiast kooli siirdumisel, nende muutuste stabiliseerumist koolieas.

5.4. Keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse vahelised seosed lasteaias ja esimeses klassis

Käesoleva magistritöö tulemuste analüüsimisel selgus, et korrelatiivseid seoseid keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajate vahel esines oluliselt enam koolis kui lasteaias, mis viitab kooli minekuga toimuvatele märkimisväärsetele muutustele. Keha koostise näitajatest olid rasvaprotsent ja rasvamass negatiivses seoses vastupidavusjooksu tulemustega nii lasteaias kui ka koolilastel, kuid KRV negatiivne seos KMI-ga avaldus üksnes koolieas. Sarnaseid suundumusi on teaduskirjanduses kirjeldanud esmalt Stigman et al (2009), kes uurisid 304 Soome 8-aastasel lapsel luudensitomeetria (DXA; *dual-energy x-ray absorptiometry*) abil keha koostist ning leidsid madalama üldise rasvamassi olulise seose kõrgemate KRV tulemustega. Algkooliaastatel esinevat KMI ja KRV negatiivset seost kinnitasid Lambourne et al (2013) 687 teise ja kolmanda klassi õpilase andmete põhjal. Vastupidiselt Tartu ja selle lähiümbruse laste tulemustele lasteaias, on Hispaania populatsiooni põhjal KMI ja KRV negatiivset seost dokumenteeritud juba 3-5 aasta vanustel eelkooliealistel (Matrinez-Tellez et al., 2016). Paljude riikide varasema kooliminekueta tõttu on tulemuste võrdlemine komplitseeritud, kuna hõlmamata jäävad 6. eluaastal toimuvad muutused kardiorespiratoorses võimekuses.

KMI mõjust kardiorespiratoorsele võimekusele annab infot VO_{2max} jälgimine arvestatult kehakaalu kohta. Lapseeas toimub aja jooksul nimetatud näitajates langus, mis ei pruugi esindada otsest kardiovaskulaarse võimekuse vähenemist, vaid pigem ajutisi muutusi kehakompositsioonis (Rowland, 2007). Lisaks on KRV langus 1 aasta lõikes tõestatud olevat seoses kaalutõusuga 6-15 aastaste laste hulgas (McGavok et al., 2009), mis annab alust järeldada, et koolieas oluliseks muutuv seos KMI ja KRV vahel on mõjutatud suurenevast kehamassist. Kuna liigne kehakaal arvatakse olevat kardiovaskulaarsete haiguste riski suurenemise ning KRV ja KMI vahelise seose muutumise peamine põhjus, on oluline märkida, et kehakaalu vähendamine isegi normaalse kehamassi väärtuse juures on osutunud algkooliealistel lastel kardiovaskulaarseid riskitegureid vähendavaks. Sealjuures võib KRV taseme parandamine vähendada, kuid ei pruugi elimineerida ülekaalulisuse tekke ohtu (Klakk et al., 2014).

Käesoleva uurimistöö andmete alusel on kardiorespiratoorse võimekusega positiivselt seotud MTKA ja TKA ning seda mõlemas uuringuetapis. Kooli minnes suurenes vastavalt MTKA ja vähenes TKA seose olulisus KRV-ga. Teadaolevalt on 6-8-aastaste vanuserühmas kardiorespiratoorne võimekus positiivselt seotud mõõduka kehalise aktiivsusega ning suuremal määral tugeva kehalise aktiivsusega (Collings et al., 2017). Koolivalmiduse osas on lisaks kehalistele võimetele olulised akadeemilised oskused ning kehalisel aktiivsusel arvatakse olevat kaudne mõju akadeemilistele tulemustele nii otseselt kui ka kaudselt läbi aeroobse võimekuse (Lambourne et al., 2013). Siiski tuuakse välja, et täiskasvanutega võrreldes on lapsea kardiorespiratoorne võimekus kehalisele aktiivsusele suhteliselt vähetundlik (Rowland, 2007). Maailma Terviseorganisatsiooni soovitude kohaselt peaks 5-17 aastaste laste enamus kehalisest aktiivsusest olema aeroobne, ent vähemalt 3 korda nädalas tuleks sellele lisada tugeva kehalise intensiivsusega, sealhulgas luude ja lihaste jõudlust arendavaid tegevusi (WHO, 2010).

TKA oli oluliselt seotud kõigi kehalise võimekuse näitajatega 1. klassis, mis lisab tõenduslikkust väitele, et TKA omab kehalise võimekuse arendamisel suurimat aja investeerimistasu (Collings et al., 2017). Rasvavabal massil esines positiivne seos nii MTKA kui TKA ajaga lasteaias ja koolis. Butte et al (2016) hindasid MTKA eelkooliealistel ja leidsid aasta hiljem positiivse seose rasvavaba massiga. Sellele tuginedes väideti, et piisav MTKA tase soodustab normaalset lapse kasvamist ning rasvavaba massi iivet. Vastupidavusjooksu seose tugevus erinevate kehalise võimekuse näitajatega (4x10 süstikjooks ja paigalt kaugushüpe) koolis oli suurem kui lasteaias, mis osutab magistritöö autori arvamuse kohaselt üldvastupidavuse olulisusele kõigi teiste kehaliste võimete arengus.

Käesoleva magistritöö tulemuste alusel toob uurimistöö koostaja kardiorespiratoorse võimekuse languse ja ülekaalulisusega seonduvate riskitegurite ennetamiseks välja soovitusi Eesti koolieelsetele ja I kooliastme õppeasutustele soodustada eriti tüdrukute ja ülekaaluliste laste kehalist aktiivsust koolipäeva siseselt ja väliselt.

5.5. Uurimistöö tugevused ja piirangud

Käesoleva uurimistöö peamise tugevusena toob töö autor välja uuringukavandi. Selleks oli kahest kirjeldavast uuringust koosnev kaheaastaline longitudinaaluuring, mis võimaldas ulatusliku valimi alusel analüüsida tulemuste muutumist ajas. Samas on uuringu läbilõikelise iseloomu ja vaid ühe Eesti piirkonna populatsiooni hõlmamise tõttu oluline ettevaatlikkus saadud tulemuste üldistamisel laiematele rahvastikurühmadele. Uuringusse kutsuti vaatlusalused vabatahtlikkuse põhimõttel, mistõttu võib laste ja lastevanemate motiveeritus uuringus osaleda kajastuda teatud määral ka tulemustes. Uurimistöö tugevuseks on ka kehalise võimekuse hindamisel kasutusel olnud rahvusvaheliselt tunnustatud testikomplekt PREFIT Battery, milles sisalduvad testid on lihtsalt teostatavad ja usaldusväärsed (Cadenas-Sanchez et al., 2016).

Kehalise aktiivsuse andmete kogumiseks kasutati objektiivset hindamismetoodikat aktiseleromeetri näol, kuid seejuures ei olnud kasutatud meetodi juures võimalik koguda kontekstipõhiseid andmeid nagu kehaline aktiivsus jalgrattaga sõitmisel või ujumisel. Piiranguna näeb magistr töö autor samuti keha koostise mõõtmist kaudselt nahavoltide paksuste põhjal, mille puhul võib tehniline mõõtmisviga suurenedagi väga ülekaaluliste ja alakaaluliste laste hindamisel.

6. JÄRELDUSED

1. Soovitusliku päevase liikumisaktiivsuse täitnud laste hulk ja ülekaaluliste laste arv lasteaiast kooli üleminekul oluliselt ei muutunud.

2. Keha koostise näitajatest olid nii lasteaia- kui ka kooliõpilastel rasvaprotsent ja rasvamass negatiivses seoses vastupidavusjooksu tulemustega, kuid KRV negatiivne seos KMI- ga avaldus üksnes koolieas. Kehaline aktiivsus oli positiivses seoses kardiorespiratoorse võimekusega ja rasvavaba massiga lasteaias ja koolis. Kehalise aktiivsuse ja KRV seos teiste kehalise võimekuse näitajatega oli koolis suurem kui lasteaias.

3. Mõlemas uuringuetapis esines tüdrukutel oluliselt suurem rasvaprotsent ning poistel rasvavaba mass. Kehalises võimekuses toimus poistel 1. klassis lasteaiaga võrreldes rohkem olulisi muutusi kui tüdrukutel. Poisid olid kehaliselt aktiivsemad mõlemas vanuseetapis ning kooli minek mõjutas nende kehalist aktiivsust tüdrukutest enam.

4. Ülekaaluliste laste keha koostise näitajad erinesid oluliselt võrdluses normaalkaalulistega nii lasteaias kui koolis, kuid ülekaalulistel ei kaasnenud kooli minekuga rasvaprotsendi olulist kasvu. Mõlemas uuringu etapis olid ülekaaluliste laste kehalise võimekuse näitajad madalamad kui normaalkaalulistel lastel, välja arvatud labakäe dünamomeetria. Ülekaaluliste laste KRV erinevalt normaalkaalulistest kooli minekul ei paranenud. Lasteaia viimasel aastal erinevus ülekaaluliste ja normaalkaaluliste kehalise aktiivsuse vahel puudus ning 1. klassis toimus lasteaiaga võrreldes statistiliselt oluline muutus MTKA ajas vaid normaalkaalulistel lastel.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Ahrens W, Pigeot I, Pohlmann H, De Henauw S, Lissner L, et al. Prevalence of overweight and obesity in European children below the age of 10. *International Journal of Obesity* 2014; 38: 99–107.
2. Andersen LB, Sardinha L, Froberg K, Riddoch CJ, Page AS, et al. Fitness, fatness and clustering of cardiovascular risk factors in children from Denmark, Estonia and Portugal: the European Youth Heart Study. *Pediatric Obesity* 2008; 3: 58-66.
3. Armstrong N. Aerobic Fitness and Physical Activity in Children. *Pediatric Exercise Science* 2013; 25: 548-560.
4. Basterfield L, Jones AR, Parkinson KN, Reilly J, Pearce MS, et al. Physical activity, diet and BMI in children aged 6–8 years: a cross-sectional analysis. *British Medical Journals Open*. 2014; 4(6):1-7.
5. Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP, Tracy RE, et al. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. *New England journal of medicine* 1998; 338: 1650-1956.
6. Boyer BP, Nelson JA, Holub SC. Childhood BMI Trajectories Predicting Cardiovascular Risk in Adolescence. *Journal of Adolescent Health* 2015; 56: 599–605.
7. Butte NF, Puyau MR, Wilson TA, Liu Y, Wong WW, et al. Role of Physical Activity and Sleep Duration in Growth and Body Composition of Preschool-Aged Children. *Obesity* 2016; 24: 1328-1335.
8. Cadenas-Sanchez C, Martinez-Tellez B, Sanchez-Delgado G, Mora-Gonzalez J, Castro-Piñero J, et al. Assessing physical fitness in preschool children: Feasibility, reliability and practical recommendations for the PREFIT battery. *Journal of science and medicine in sport* 2016; 19(11): 910-915.
9. Cain KL, Sallis JF, Conway TL, Van Dyck D, Calhoun L. Using accelerometers in youth physical activity studies: a review of methods. *Journal of Physical Activity and Health* 2013; 10(3): 437-450.
10. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports* 1985; 100(2): 126-131.

11. Collings PJ, Westgate K, Väistö J, Wijndaele K, Atkin AJ, et al. Cross-Sectional Associations of Objectively-Measured Physical Activity and Sedentary Time with Body Composition and Cardiorespiratory Fitness in Mid-Childhood: The PANIC Study. *Sports Medicine* 2017; 47:769-780.
12. Danielsson P, Kowalski J, Ekblom Ö, Marcus C. Response of Severely Obese Children and Adolescents to Behavioral Treatment. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine* 2012; 166: 1103–1108.
13. De Onis M, Blössner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *The American journal of clinical nutrition* 2010; 92: 1257-1264.
14. España-Romero V, Artero EG, Jimenez-Pavon D, Cuenca-Garcia M, Ortega FB, et al. Assessing health-related fitness tests in the school setting: reliability, feasibility and safety; the ALPHA Study. *International journal of sports medicine* 2010; 31(07): 490-497.
15. Friedemann C, Heneghan C, Mahtani K, Thompson M, Perera R, et al. Cardiovascular disease risk in healthy children and its association with body mass index: systematic review and meta-analysis. *The British Medical Journal* 2012; 345: e4759.
16. Gulías-González R, Sánchez-López M, Olivas-Bravo Á, Solera-Martínez M, Martínez-Vizcaíno V. Physical fitness in Spanish schoolchildren aged 6–12 years: reference values of the battery EUROFIT and associated cardiovascular risk. *Journal of School Health* 2014; 84:625-35.
17. Güngör NK. Overweight and obesity in children and adolescents. *Journal of clinical research in pediatric endocrinology* 2014; 6: 129-143.
18. Hochberg Z. Evo-Devo of child growth III: premature juvenility as an evolutionary trade-off. *Hormone research in paediatrics* 2010; 73: 430-437.
19. Hochberg Z. Juvenility in the context of life history theory. *Archives of Disease in Childhood* 2008; 93: 534–539
20. Inchley J, Currie D, Jewell J. Adolescent obesity and related behaviours: trends and inequalities in the WHO European region, 2002–2014. Observations from the Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) WHO collaborative cross-national study. Copenhagen, Denmark: World Health Organisation; 2017.

21. Jiménez-Pavón D, Fernández-Vázquez A, Alexy U, Pedrero R, Cuenca-García M, et al. Association of objectively measured physical activity with body components in European adolescents. *BMC Public Health* 2013; 13(1): 667-676.
22. Keefer DJ, Caputo JL, Tseh W. Waist-to-height ratio and body mass index as indicators of cardiovascular risk in youth. *Journal of School Health* 2013; 83(11): 805-809.
23. Kettner S, Kobel S, Fischbach N, Drenowatz C, Dreyhaupt J, et al. Objectively determined physical activity levels of primary school children in south-west Germany. *BMC Public Health* 2013; 13:895.
24. Kivisild, L. Ülekaalulisuse levik ning selle seosed kehalise aktiivsusega Eesti 1. ja 2. kooliastme laste hulgas. Magistritöö. Tartu: Tartu Ülikooli sporditeaduste ja füsioteraapia instituut; 2016.
25. Klakk H, Grøntved A, Møller NC, Heidemann M, Andersen LB, et al. Prospective association of adiposity and cardiorespiratory fitness with cardiovascular risk factors in healthy children. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 2014; 24: 275-282.
26. Kruusamäe H, Kull M, Mooses K, Riso EM, Jürimäe J. Results from Estonia's 2016 Report Card on physical activity for children and youth. *Journal of physical activity and health* 2016; 13: 150-156.
27. Laguna M, Ruiz JR, Gallardo C, García-Pastor T, Lara MT, et al. Obesity and physical activity patterns in children and adolescents. *Journal of paediatrics and child health* 2013; 49(11): 942-949.
28. Lambourne K, Hansen DM, Szabo AN, Lee J, Herrmann SD, et al. Indirect and direct relations between aerobic fitness, physical activity, and academic achievement in elementary school students. *Mental Health and Physical Activity* 2013; 6(3): 165–171.
29. Lang JJ, Tremblay MS, Ortega FB, Ruiz JR, Tomkinson GR. Review of criterion-referenced standards for cardiorespiratory fitness: what percentage of 1 142 026 international children and youth are apparently healthy? *British Journal of Sports Medicine* 2017; 0:1-7.
30. Lätt E, Mäestu J, Ortega FB, Rääsk T, Jürimäe T, et al. Vigorous physical activity rather than sedentary behaviour predicts overweight and obesity in pubertal boys: a 2-year follow-up study. *Scandinavian journal of public health* 2015; 43(3): 276-82.

31. Mah VK, Ford-Jones EL. Spotlight on middle childhood: Rejuvenating the ‘forgotten years’. *Paediatrics and Child Health* 2012; 17:81-83.
32. Marfell-Jones M, Olds T, Carter JEL. International standards for anthropometric assessments. ISAK; 2006
33. McGavock JM, Torrance BD, McGuire KA, Wozny PD, Lewanczuk RZ. Cardiorespiratory fitness and the risk of overweight in youth: the Healthy Hearts Longitudinal Study of Cardiometabolic Health. *Obesity* 2009; 17: 1802-1807.
34. Nagy E, Vicente-Rodriguez G, Manios Y, Béghin L, Iliescu C, et al. Harmonization process and reliability assessment of anthropometric measurements in a multicenter study in adolescents. *International Journal of Obesity* 2008; 32(S5): S58.
35. Petkeviciene J, Klumbiene J, Kriaucioniene V, Raskiliene A, Sakyte E, et al. Anthropometric measurements in childhood and prediction of cardiovascular risk factors in adulthood: Kaunas cardiovascular risk cohort study. *BMC Public Health* 2015; 15: 218.
36. Riso EM, Kull M, Mooses K, Hannus A, Jürimäe J. Objectively measured physical activity levels and sedentary time in 7–9-year-old Estonian schoolchildren: independent associations with body composition parameters. *BMC Public Health* 2016; 16: 346.
37. Riso EM, Kull M, Mooses K, Jürimäe J. Physical activity, sedentary time and sleep duration: associations with body composition in 10–12-year-old Estonian schoolchildren. *BMC Public Health* 2018; 18(1): 496-503.
38. Roosileht, HL. I ja II kooliastme õpilaste liikumisaktiivsus Eestis. Magistritöö. Tartu: Tartu Ülikooli sporditeaduste ja füsioteraapia instituut; 2016.
39. Roth GA, Johnson C, Abajobir A, Abd-Allah F, Abera SF, et al. Global, regional, and national burden of cardiovascular diseases for 10 causes, 1990 to 2015. *Journal of the American College of Cardiology* 2017; 70: 1-25.
40. Rowland TW. Evolution of maximal oxygen uptake in children. In: Tomkinson GR, Olds TS, eds. *Pediatric Fitness, Secular Trends and Geographic Variability*. Springfield: Karger Publishers; 2007.
41. Ruiz JR, Castro-Piñero J, España-Romero V, Artero EG, Ortega FB, et al. Fieldbased fitness assessment in young people: the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *Br J Sports Medicine* 2011; 45: 518-524

42. Ruiz JR, Ortega FB, Gutierrez A, Meusel D, Sjöström M, et al. Health-related fitness assessment in childhood and adolescence: a European approach based on the AVENA, EYHS and HELENA studies. *Journal of Public Health* 2006; 14:269-277.
43. Salsberry P, Tanda R, Anderson SE, Kamboj MK. Pediatric Type 2 Diabetes: Prevention and Treatment Through a Life Course Health Development Framework. In: Halfon N, Forrest C, Lerner R, Faustman E (eds) *Handbook of Life Course Health Development*. Springer; 2018, 197-236.
44. Sepp E, Riso EM, Vaiksaar S, Pihu M. Physical fitness among 6th grade students and evaluation with the normative reference values. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis* 2018; 23:64-73.
45. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau R, Horswill CA, Stillman RJ, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology* 1988; 60: 709-723.
46. Srdić B, Obradović B, Dimitrić G, Stokić E, Babović SS. Relationship between body mass index and body fat in children—Age and gender differences. *Obesity Research & Clinical Practice* 2012; 6(2): 167-173.
47. Stigman S, Rintala P, Kukkonen-Harjula K, Kujala U, Rinne M, et al. Eight-year-old children with high cardiorespiratory fitness have lower overall and abdominal fatness. *Pediatric Obesity* 2009; 4: 98-105.
48. Telama R, Yang X, Leskinen E, Kankaanpää A, Hirvensalo M, et al. Tracking of Physical Activity from Early Childhood through Youth into Adulthood. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2014; 46: 1-8.
49. Telford RM, Telford RD, Olive LS, Cochrane T, Davey R. Why Are girls less physically active than boys? findings from the LOOK longitudinal study. *PloS One* 2016; 11(3): 1-11.
50. Tomkinson GR, Lang JJ, Tremblay MS, Dale M, LeBlanc AG, et al. International normative 20 m shuttle run values from 1 142 026 children and youth representing 50 countries. *British Journal of Sports Medicine* 2017; 51(21): 1545-1554.
51. Townsend N, Wilson L, Bhatnagar P, Wickramasinghe K, Rayner M, et al. Cardiovascular disease in Europe: epidemiological update 2016. *European Heart Journal* 2016; 37: 3232-3245.

52. Utsal L, Tillmann V, Zilmer M, Mäestu J, Purge P, et al. Elevated serum IL-6, IL-8, MCP-1, CRP, and IFN- γ levels in 10-to 11-year-old boys with increased BMI. *Hormone research in paediatrics* 2012; 78(1): 31-39.
53. Vaiksaar S, Riso EM, Pihu M. Toetav juhendmaterjal õpetajale õpilaste kehaliste võimete mõõtmiseks ja tagasiside andmiseks. Tartu Ülikool 2016.
54. Vaccaro JA, Huffman FG. Cardiovascular endurance, body mass index, physical activity, screen time, and carotenoid intake of children: NHANES National Youth Fitness Survey. *Journal of Obesity* 2016; 1-6.
55. Viira, P. Eelkoolialiste laste objektiivselt mõõdetud kehaline aktiivsus ja võimekus: kehakompositsiooni, kehalise aktiivsuse ning võimekuse vahelised seosed. Magistritöö. Tartu Ülikooli sporditeaduste ja füsioteraapia instituut; 2016.
56. WHO. Global Recommendations on Physical Activity for Health. Geneva: World Health Organization; 2010
57. Wijnhoven TMA, van Raaij JMA, Spinelli A, Starc G, Hassapidou M, et al. WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative: body mass index and level of overweight among 6–9-year-old children from school year 2007/2008 to school year 2009/2010. *BMC Public Health* 2014; 14: 806.
58. Wijnhoven TMA, van Raaij JMA, Yngve A, Sjöberg A, Kunešova M, et al. WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative: health-risk behaviours on nutrition and physical activity in 6–9-year-old schoolchildren. *Public Health Nutrition* 2015; 18: 3108–3124.

LISAD

Lisa 1. Liikumisaktiivsuse päevik

AKTSELEROMEETRI (AM) PÄEVIK

PALUME TÄITA IGA AKTSELEROMEETRI KANDMISE PÄEVA KOHTA JÄRGNEVAD KELLAAJAD:

KUUPÄEV	E	T	K	N	R	L	P
MIS KELL TÕUSID HOMMIKUL ÜLES?							
MIS KELL JÕUDSID KOOLI?							
KUIDAS LIIKUSID KOOLI JA KODU VAHET (Jalgsi „J“, Rattaga “R“ või Transpordiga „T“) (TÕMBA SOBIVALE VASTUSELE RING ÜMBER)	J / R / T	J / R / T	J / R / T	J / R / T	J / R / T	J / R / T	J / R / T
KAS OSALESID KEH. KASV. TUNNIS? (TÕMBA SOBIVALE VASTUSELE RING ÜMBER)	JAH / EI	JAH / EI	JAH / EI	JAH / EI	JAH / EI	JAH / EI	JAH / EI
MIS KELL LÕPPES KOOLIPÄEV?							
ORGANISEERITUD SPORDIS EHK TREENINGUL OSALEMINE	SPORDIALA						
	MIS KELL TREENING ALGAS JA LÕPPES?						
MIS KELL LÄKSID ÕHTUL MAGAMA?							
KUI PIKAKS HINDAD TÄNAST EKRAANIAEGA (30 minuti täpsusega)?							
VABATAHTLIKUD märkused/täiendused päeva kohta (nt reisirid, haigused, üritused, ilmast tingitud põhjused jms).							

TÄNUAVALDUS

Töö autori sügav tänu kuulub juhendaja Eva-Maria Risole igakülgse abi ja toetuse eest magistr töö koostamisel.

Töö autor tänab ka kõiki longitudinaaluuringu mõlemas etapis andmekogumise eest vastutanud kaasüliõpilasi ja nende juhendajaid.

Samuti kuulub autori tänu kõigile uuringus osalenud lasteaedadele, koolidele ning lastele ja lastevanematele.

LIHTLITSENTS

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Lisette Toplaan (29.07.1994)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Kehaliste võimete, kehalise aktiivsuse ja keha koostise näitajate seosed 6-8 aastastel Tartu lastel üleminekul lasteaiast kooli, mille juhendaja on PhD Eva-Maria Riso,

1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 14. mail 2018