

TARTU ÜLIKOOL

sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Evelin Haavamäe

Keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehaliste võimete vahelised seosed

Tartu linna ja lähivaldade 5. klasside õpilastel

**The relationship between body composition, physical activity and physical fitness in 5th
grade students from Tartu and nearby rural municipalities**

Magistritöö

füsioteraapia õppekava

Juhendaja:

Tartu Ülikooli teadur, PhD, E-M. Riso

Kaasjuhendaja:

Tartu Ülikooli doktorant, K. Reisberg

Tartu, 2021

SISUKORD

KASUTATUD LÜHENDID	4
LÜHIÜLEVAADE.....	5
ABSTRACT	6
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE.....	7
1.1. Laste ülekaalulisus ja rasvumine kui terviseriskid	7
1.2. Lapse- ja noorukiea kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse seosed keha koostise ning tervisenäitajatega	8
1.3. Laste kehalise võimekuse olulisus	9
1.4. Kehalise aktiivsuse mõju tervisele.....	10
2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED	12
3. METOODIKA	13
3.1. Uuringu taust ja vaatlusalused	13
3.2. Antropomeetriliste näitajate ja keha koostise hindamine	13
3.3. Kehalise aktiivsuse hindamine.....	14
3.4. Kehalise võimekuse hindamine	15
3.4.1. Kämbla dünamomeetria	15
3.4.2. Tasakaalutest	15
3.4.3. Paigalt kaugushüpe.....	16
3.4.4. Süstikjooks 4x10 meetrit.....	16
3.4.5. 20-meetriste lõikude vastupidavusjooks	17
3.5. Andmete statistiline analüüs	18
4. TÖÖ TULEMUSED.....	19
4.1. Poiste ja tüdrukute keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajate vahelised erinevused	19
4.2. Normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajate vahelised erinevused	22
4.3. Normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajate vahelised seosed.....	26

4.4. Liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajate vahelised erinevused	28
4.5. Liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajate vahelised seosed	31
5. ARUTELU	33
5.1. Poiste ja tüdrukute keha koostis, kehaline aktiivsus ja kehaline võimekus.....	33
5.2. Normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste keha koostis, kehaline aktiivsus ja kehaline võimekus.....	34
5.3. Normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse vahelised seosed	36
5.4. Liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate keha koostis, kehaline aktiivsus ja kehaline võimekus.....	37
5.5. Liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse vahelised seosed	38
5.6. Uurimistöö tugevused ja piirangud	39
6. JÄRELDUSED	41
KASUTATUD KIRJANDUS	42
TÄNUAVALDUS	48
LIHTLITSENTS.....	49

KASUTATUD LÜHENDID

AM – aktseleromeeter

KA – kehaline aktiivsus

KKA – kerge intensiivsusega kehaline aktiivsus

KMI – kehamassiindeks

KR% - keha rasvaprotsent

MKA – mõõduka intensiivsusega kehaline aktiivsus

MTKA – mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus

RVM – rasvavaba mass

TKA – tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus

WHO – Maailma Terviseorganisatsioon

LÜHIÜLEVAADE

Eesmärk: Magistritöö eesmärk oli hinnata ja võrrelda keha koostist, kehalist aktiivsust (KA) ja kehalist võimekust ning leida nendevahelisi seoseid Tartu ja selle lähivaldade 5. klasside (11-12aastastel) õpilastel.

Metoodika: Uuringus osales 162 (82 poissi ja 80 tüdrukut) 11-12aastast last, kellel leiti antropomeetriliste tunnuste (pikkus, kehamass, talje ümbermõõt, *triceps* ja *subscapular* nahavoltide paksused) hindamise kaudu keha koostise näitajad: kehamassiindeks (KMI), keha rasvaprotsent (KR%), rasvamass ja rasvavaba mass (RVM). KA-d hinnati aktseleomeetri (AM) abil, mida uuritavad kandsid seitsme järjestikuse päeva jooksul. Kehalist võimekust hinnati viie erineva testi abil: kämbla dünamomeetria, tasakaalutest, paigalt kaugushüpe, süstikjooks 4x10 m ja 20 m lõikude vastupidavusjooks.

Tulemused: Uuritavatest oli mõõduka kuni tugeva kehalise aktiivsuse (MTKA) normi täitjaid 36,4% ja ülekaalulisi lapsi 20,4%. Tüdrukute tasakaal oli parem kui poistel, kuid poistel olid paremad kiiruslikud võimed. Kõrgem KR% oli seotud madalama alajäsemete lihasjõuga, kardiorespiratoorse võimekusega ja kiiruslike võimetega, kuid suurem RVM oli seotud ülajäsemete suurema lihasjõuga. Ülekaaluliste laste keha koostise näitajad olid oluliselt kõrgemad kui normaalkaalulistel ning neil oli madalam alajäsemete lihasjõud, kardiorespiratoorne võimekus ja kiiruslikud võimed, kuid suurem ülajäsemete lihasjõud. Ülekaaluliste laste kõrgem KMI ja KR% olid seoses vähesema mitteaktiivse ajaga. Normaalkaaluliste laste madalam KMI oli seotud suurema MTKA ja vähesema mitteaktiivse ajaga, viimasega oli seotud ka nende madalam KR%. Normaalkaaluliste laste ja MTKA normi täitjate madalam RVM oli seotud suurema MTKA ajaga. MTKA normi täitjad olid päevas oluliselt rohkem kehaliselt aktiivsed kui mittetäitjad. MTKA normi täitjate madalam KMI ja KR% oli seotud suurema kogu KA ja kerge intensiivsusega kehalise aktiivsusega (KKA).

Kokkuvõte: Käesoleva töö tulemused näitavad, et 11-12aastaste laste keha koostis on pöördvõrdelises seoses nende kehalise võimekusega. Laste mitteaktiivselt veedetud aeg on seoses nende keha koostise näitajatega. Samuti esinevad seosed erinevatel KA intensiivsustasemetel veedetud aja ja keha koostise näitajate vahel.

Märksõnad: Keha koostis, kehaline aktiivsus, kehaline võimekus, ülekaalulisus, põhikooliealised lapsed.

ABSTRACT

Aim: The purpose of this study was to evaluate and compare objectively measured body composition, physical activity (PA), physical fitness and to find associations between them among 5th grade students from Tartu and nearby rural municipalities.

Methods: 162 children (82 boys and 80 girls) aged 11-12 years participated in the study. The anthropometric characteristics (height, body mass, waist circumference, thickness of triceps and subscapular skinfolds) of the subjects were measured to calculate their body mass index (BMI), body fat percentage (BF%), fat mass and fat free mass (FFM). Physical activity of the subjects were objectively evaluated by using accelerometry for seven consecutive days. Five different tests were used to assess physical fitness: handgrip strength test, balance test, standing long jump test, 4x10 m shuttle run test and 20 m shuttle run test.

Results: 36,4% of the subjects met current PA recommendations [60 min per day of moderate-to-vigorous PA (MVPA)] and 20,4% of the subjects were overweight (OW). Girls had better balance than boys, but boys were more agile. BF% was negatively associated with lower limb muscle strength, cardiorespiratory fitness and agility. FFM was positively associated with upper limb muscle strength. OW children had poorer lower limb muscle strength, cardiorespiratory fitness and agility but greater upper limb muscle strength than normal weight (NW) children. The time OW children spent being sedentary was negatively correlated with BMI and BF%. NW children's BMI was inversely correlated with MVPA but their BMI and BF% were positively correlated with sedentary time. MVPA was negatively associated with the FFM of NW children and children who met PA recommendations. The latter were significantly more physically active per day than those who did not meet the PA recommendations. Also, their BMI and BF% were inversely correlated with total PA and LPA.

Conclusions: The results show that the body composition of 11-12-year-olds is negatively associated with their physical fitness. The time they spend being sedentary is associated with their body composition parameters. There are also associations between the time they spend on different PA intensity levels and their body composition.

Keywords: Body composition, physical activity, physical fitness, overweight, secondary school children

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1. Laste ülekaalulisus ja rasvumine kui terviseriskid

Mitmetes arenenud riikides on kehaline inaktiivsus järjest suurenev tõsine rahvatervise probleem. Tänu tehnoloogia arengule ja vähest kehalist koormust nõudvatele tegevustele tänapäeva ühiskonnas on nii noored kui täiskasvanud harjunud istuva eluviisiga. Vähene kehaline aktiivsus (KA) ühes kergesti kättesaadavate energiarikaste toitude tarbimisega on toonud kaasa rasvumise leviku märkimisväärse suurenemise. (Gao et al., 2018)

Laste rasvumist peetakse 21. sajandi üheks tõsisemaks rahvatervise väljakutseks. Ülemaailmselt on 5-17aastaste laste hulgas 1 laps 10-st ülekaaluline või rasvunud ning viimastel aastatel on need numbrid mitmetes riikides ja regioonides kasvanud ning üha enam on mõjutatud Euroopas elavad noored. Hästi on teada liigse kehakaalu mittesoovitud mõjud tervisele. (Inchley et al., 2017) Lapse- ja noorukiea rasvumine suurendab II tüüpi diabeeti, südame-veresoonkonna haigustesse ja vähki haigestumise riski hilisemas elus (Van Eyck et al., 2021). Samuti vähendab rasvumine noorukite elukvaliteeti ning on seotud mitmete emotsionaalsete- ja käitumisprobleemidega. Enamik noortest ülekaalust või rasvumisest vanuse suurenedes välja ei kasva – keskmiselt on viiest rasvunud noorukist umbes neljal täiskasvanuna jätkuvalt kaaluprobleeme. (Inchley et al., 2017)

Ülekaalulisuse ja rasvumise peamiseks põhjusteks on tasakaalustamatus energia omastamise ja kulutamise seotud käitumisviisides (KA, istuv eluviis, söömisharjumused ja uni) (Inchley et al., 2017). Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) Lapsea Rasvumise Lõpetamise Komisjoni (ingl *WHO Commission on Ending Childhood Obesity*) viimase aruande kohaselt on ülekaalulisust soodustav keskkond peamiseks põhjuseks, miks lapsed liiguvad vähem ning suurenenud on istuvatele tegevustele kulunud aeg ja kaloririkaste toitude tarbimine. Ülekaalulisust soodustavat keskkonda iseloomustavad füüsilised ja sotsiaalsed-keskkondlikud omadused, mis propageerivad istuvat eluviisi ning energiarikka, kuid samas toitainetevaese toidu kättesaadavust. (WHO, 2016) Kuna keskkond omab väga olulist rolli laste ja noorte arengus, siis tuleks muuta neid ümbritsev keskkond rohkem liikumist soosivaks, mida on võimalik näiteks koolieelses lasteasutuses või koolis teha mõistlike, jätkusuutlike ja kuluefektiivsete sekkumiste abil ning seeläbi ennetada noorukite ülekaalulisust ja rasvumist (Gao et al., 2018). Sealjuures on KA-l energia kulutamise ühe põhilise tegurina oluline positiivne mõju energiabilansile ja kehamassi kontrollile. Uuringud näitavad, et regulaarne KA laste ja noorukite seas aitab ennetada rasvumist ja aitab rasvunud noorukitel oma kehamassi kontrolli alla saada. (Inchley et al., 2017) Väga oluline roll tervislike harjumuste kujundamisel

on ka lapsevanematel, kelle tervisekäitumine kandub edasi lastele. Usutakse, et perekondlikud tervisega seotud käitumisviisid, eriti kehalise aktiivsuse/inaktiivsuse osas, modelleerivad teatud käitumisviise lastel. Kusjuures vanemate enese KA tase ei pruugi olla põhiteguriks lapse KA osas. On leitud, et vanemate positiivsed hoiakud toetamaks lapse KA-d on veelgi olulisemad. Vanemate mõju lapse KA-le võib avalduda mitmete mehhanismide kaudu (eeskuju, julgustamine, treeninguga seotud transpordi võimaldamine ja kulude katmine). Vanemate kehalise võimekuse ja laste kehalise võimekuse või aktiivsuse vahelisi seoseid on küll vähe uuritud, kuid seni on leitud, et vanemate KA on ülioluline samuti lapse ülekaalulisuse seisukohalt, kuna aktiivsete vanemate lapsed on väiksema tõenäosusega ülekaalulised või rasvunud. (Laudańska-Krzemińska et al., 2020)

1.2. Lapse- ja noorukiea kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse seosed keha koostise ning tervisenäitajatega

KA on pöördvõrdelises seoses kehamassiga ja keha rasvamassiga ning positiivselt seotud laste ja noorukite rasvavaba massiga (RVM). Uuringutega on leitud pöördvõrdeline seos laste harjumuspärase KA ja kehakaalu vahel. Selliseid seoseid on leitud isegi väga noorte (eelkooliealiste) laste puhul, kelle KA madal tase oli seotud suurema keha rasvasisaldusega. Lisaks seostatakse üha enam laste ja noorukite madalat KA-d ja suurenenud keha rasvasisaldust metaboolse sündroomi tekkeriskiga, suurendades nende haigestumisriski varajase algusega II tüüpi diabeeti ja kardiovaskulaarsetesse haigustesse. Kuigi vähesed uuringud on keskendunud nende seoste uurimisele just laste ja noorukite seas, on siiski mõningate läbilõikeuuringute tulemusena leitud, et võrreldes mõõduka või kõrge KA-ga noortega, on metaboolse sündroomi esinemine rohkem levinud madala KA-ga noorukite hulgas. (Lohman et al., 2013)

Laste kehalisel võimekusel ja keha rasvasisaldusel on mõju metaboolsele riskile – kõrgema kehalise võimekusega ja madala keha rasvasisaldusega lastel on väiksem metaboolne risk võrreldes madala kehalise võimekusega ja kõrge keha rasvasisaldusega lastega. Sekkumised kehaliste harjutuste rakendamise näol on aidanud mõõdukalt vähendada vistseraalse rasvkoe hulka, sealjuures ilma muutusteta kehamassiindeksis (KMI). Samuti on harjutustel olnud mõõdukas mõju metaboolse sündroomi näitajate paranemisele. Need andmed toetavad pöördvõrdelise seose olemasolu KA ja metaboolse sündroomi vahel noorukite seas ning KA-d soovitatakse kasutada terapeutilise ennetusvahendina. (Lohman et al., 2013)

1.3. Laste kehalise võimekuse olulisus

Kehalist võimekust võib pidada enamiku, kui mitte kõigi, igapäevase KA-ga ja/või sportliku treeninguga seotud keha funktsioonide (muskuloskeletaalsete, kardiorespiratoorsete, hematotsirkulatoorsete, psühhoneuroloogiliste, endokriin-metaboolsete) ühtseks iseloomustajaks. Seega annab kehalise võimekuse hindamine informatsiooni kõigi nende süsteemide funktsionaalse seisundi kohta. Kehalist võimekust peetakse tänapäeval üheks olulisemaks tervisenäitajaks, samuti ka südame-veresoonkonna haigustesse haigestumuse ja suremuse ennustajaks. (Ortega et al., 2008)

Hilises lapseeas (10-12 aastat) on varasema puberteedi alguse tõttu tüdrukud ajutiselt poistest pikemad ja raskemad (Purcell, 2005), kuid poiste ja tüdrukute jõunäitajad omavahel oluliselt erinevad (Ramos et al., 1998). Seega suudavad tüdrukud ja poisid selles vanuses võistelda võrdsetena. Hilises lapseeas omandavad enamik lapsi keerulised motoorsed oskused. Samuti suureneb laste tähelepanu ulatus, kuigi see võib jääda valikuliseks. (Purcell, 2005)

Kehaline võimekus on osaliselt geneetiliselt määratud, kuid seda võivad suuresti mõjutada erinevad keskkonnategurid. Kehaline treening on neist üks peamisi mõjutajaid. (Ortega et al., 2008) Laste ja noorukite puhul on leitud, et:

- kardiorespiratoorne võimekus on pöördvõrdelises seoses kogu keha- (Fühner et al., 2021; Ortega et al., 2008) ja vistseraalse rasvamassiga (Ortega et al., 2008);
- kardiorespiratoorsel võimekusel on positiivne mõju KMI-le, talje ümbermõõdule ja metaboolse sündroomi levimusele (Fühner et al., 2021);
- nii kardiorespiratoorne võimekus kui ka lihasjõu näitajad on seotud olemasolevate ja tekkida võivate südame-veresoonkonna haiguste riskifaktoritega (Ortega et al., 2008);
- lihasjõu ja kiiruse-väleduse arendamisel näib olevat positiivne toime luustiku tervisele võrreldes kardiorespiratoorse võimekuse arendamisega (Ortega et al., 2008);
- lihasjõu arendamisel on positiivne mõju KMI-le, nahavoltide paksusele, insuliini resistentsusele, triglütseriidide tasemele, kardiovaskulaarsete haiguste tekkeriskile ja luude mineraalainete tihedusele (Fühner et al., 2021);
- nii kardiorespiratoorse võimekuse kui lihasjõu arendamine pediaatrilistel vähipatsientidel aitab leevendada väsimust ja parandada elukvaliteeti (Ortega et al., 2008);
- kardiorespiratoorse võimekuse arendamisel on positiivne mõju depressioonile, ärevusele, meeleolule ja enesekindlusele ning lisaks seostatakse seda paremate akadeemiliste tulemustega (Ortega et al., 2008).

Nendest seostest lähtudes tuleks tervist edendava poliitika planeerimisel ja KA programmide koostamisel keskenduda kindlasti kardiorespiratoorse võimekuse arendamisele, aga ka lihasjõu ja kiiruse-väleduse arendamisele, kuna nendel näitajatel on positiivne seos nii laste kui noorukite tervisenäitajatega (Fühner et al., 2021; Ortega et al., 2008). Kõnealuste võimete arendamiseks sobivad näiteks jalgpall, korvpall või jäähoki, kuna hilises lapseas on lapsed valmis õppima erinevaid strateegiaid ja keerukamaid mängude kombinatsioone. Selles eas tulekski jätkata laste olemasolevate oskuste arendamist, pöörates erilisel tähelepanu strateegiate ja taktikate omandamisele. (Purcell, 2005)

1.4. Kehalise aktiivsuse mõju tervisele

WHO praeguste soovitude järgi peaksid 5-17aastased noored kogu nädala jooksul harrastama päevas keskmiselt vähemalt 60 minutit mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehalist aktiivsust (MTKA), seal hulgas peaks olema mängulisi tegevusi, sprinte ja hüppeid laste lihaste ja luude tugevdamiseks (Chaput et al., 2020). Suurem osa (~80%) laste ja noorukite KA-st üle maailma aga ei vasta WHO soovitudele (Guthold et al., 2020). Tänapäeval on noorukite igapäevaelus domineerival kohal istuvad tegevused. Noored veedavad 60% ärkvelolekuajast istudes, mis muudab istumise (lisaks magamisele) kõige tavapärasemaks käitumiseks laste ja noorukite seas. (Inchley et al., 2017) Istuvate tegevuste osakaalu kõige suurem tõus toimub 11-13aastaselt ehk puberteedia alguses (Inchley et al., 2016). Üha rohkemates uuringutes on leitud, et istuv eluviis seostub paljude kehaliste, psühhosotsiaalsete ja sotsiaal-emotsionaalsete tervisenäitajatega, kuigi mõne uuringu tulemused ei ole olnud nii järjepidevad. Nendes uuringutes on seoste tugevused olnud erinevad sõltuvalt istuvast tegevusest. Kõige rohkem järjepidevaid seoseid on leitud ekraanipõhiste tegevuste osas. (Inchley et al., 2017)

Kogu KA-d seostatakse füüsilise, vaimse, sotsiaalse ja kognitiivse tervise positiivsete näitajatega. Üha enam on leitud, et ärkveloleku ajal kerge intensiivsusega kehaliselt aktiivne olemine võib olla tervisele rohkem kasulik kui istuvad tegevused. Kerge intensiivsusega kehalist aktiivsust (KKA) on seostatud soodsa mõjuga kardiometaboolsetele biomarkeritele. Kuid võrreldes KKA-d MTKA-ga, on viimase puhul positiivset mõju näitavad seosed tugevamad ja järjepidevamad. Sellele vaatamata on kõik liikumismustrid – juhuslikud või pidevad – tervisele kasulikud ning ei tohiks unustada KKA ja üldiselt kogu KA potentsiaalseid kasutegureid. (Poitras et al., 2016)

Üldiselt on noorte inimeste KA madal ja seda rohkem just tüdrukute seas. Kuna kehaliselt aktiivselt veedetud aeg hakkab kahanema juba noorukieas (Inchley et al., 2017), on väga oluline lapsepõlves luua head liikumisharjumused, sest arvatakse, et kehaliselt aktiivne

eluviiis lapse- ja noorukieas kandub edasi täiskasvanuikka ning mõjutab seda jõuliselt (Fühner et al., 2021; Ortega et al., 2008; Poitras et al., 2016; Telama et al., 2014). Telama et al. (2014) alustasid 1980. aastal 3-18aastaste Soome poiste ja tüdrukute (n=3596) KA mõõtmist ja tegid seda järgneva 27-aasta jooksul, mil mõõdeti laste KA-d veel neljal korral – 1986 a, 1992 a, 2001 a ja 2007 a. Leiti, et liikumisharjumused kujunevad välja lapsepõlves ja kanduvad edasi täiskasvanuikka mõõduka kuni kõrge stabiilsusega. (Telama et al., 2014) Seega on lapsepõlv oluline arenguetapp põhiliste liikumisoskuste omandamiseks igapäevase KA kaudu, tänu millele arenevad lapse motoorsed oskused ja enesekindlus liigutuslike oskuste osas. Lapsed, kes istuva eluviisi tõttu oma oskusi piisavalt ei arenda, kogevad hilisemas elus tõenäolisemalt kahjulikke tervisemõjusid (Fühner et al., 2021).

KA on kooliealiste laste ja noorukite füüsilise, psühholoogilise/psühhosotsiaalse ja kognitiivse tervise seisukohalt ülimalt oluline (Poitras et al., 2016). Regulaarne KA aitab ennetada lapseea rasvumist ja sellega seotud krooniliste haiguste tekkeriski. Lisaks mõjutab KA laste kognitiivseid funktsioone (Gao et al., 2018) ja õpiedukust. Suurem KA ja parem aeroobne võimekus aitavad parandada põhilisi kognitiivseid funktsioone nagu tähelepanu ja mälu, mis aitavad hõlbustada õppimist. Kõige enam on võimalik eelmainitud funktsioone arendada mõõduka intensiivsusega kehalise aktiivsuse (MKA) ja tugeva intensiivsusega kehalise aktiivsuse (TKA) abil. (Popovic et al., 2021)

Kuivõrd 11-12aastased lapsed on juba jõudnud või hakkavad jõudma eelpuberteediikka, mis on tervisliku elustiili harjumuste väljakujunemise ajaks (Riso et al., 2018), siis on oluline uurida nende keha koostise, KA ja kehalise võimekuse taset ning nendevahelisi seoseid. Antud vanuses Eesti laste hulgas on kõnealuseid näitajaid ja nende omavahelisi seoseid vähe uuritud ning käesoleva töö tulemused annaksid parema ülevaate olukorrast selle vanuserühma laste seas. Need teadmised võivad olla abiks põhikoolilastele ülekaalu ennetamiseks, KA suurendamiseks ja istumisaktiivsuse vähendamiseks uute sekkumisprogrammide loomisel, mille abil saaksid lapsed omandada tervislikke harjumusi.

2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED

Käesoleva magistritöö eesmärk on hinnata ja võrrelda keha koostist, KA-d ja kehalist võimekust ning leida nendevahelisi seoseid Tartu ja selle lähivaldade 5. klasside (11-12aastastel) õpilastel.

Lähtuvalt magistritöö eesmärgist püstitati järgmised ülesanded:

1. Hinnata laste KA-d ja ülekaaluliste laste osakaalu kogu valimi hulgas.
2. Leida võimalikud erinevused poiste ja tüdrukute keha koostise, KA ja kehalise võimekuse näitajate vahel.
3. Leida võimalikud erinevused normaal- ja ülekaaluliste laste keha koostise, KA ja kehalise võimekuse näitajate vahel.
4. Leida võimalikud seosed keha koostise, KA ja kehalise võimekuse näitajate vahel normaal- ja ülekaalulistel lastel.
5. Leida võimalikud erinevused liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate keha koostise, KA ja kehalise võimekuse näitajate vahel.
6. Leida võimalikud seosed keha koostise, KA ja kehalise võimekuse näitajate vahel liikumissoovituse täitjatel ja mittetäitjatel.

3. METOODIKA

3.1. Uuringu taust ja vaatlusalused

Käesoleva magistritöö jaoks vajalikud andmed koguti osana uuringust „Tartu 11-12aastaste laste objektiivselt mõõdetud kehaline aktiivsus ja võimekus“, mille puhul on tegemist longitudinaaluuringu 3. etapiga. Uuring on kooskõlastatud Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komiteega (protokoll nr 299/T-23, 2019). Uuritavateks olid Tartu linna ja selle lähivaldade koolide 5. klasside õpilased, kes olid varasemalt osa võtnud longitudinaaluuringu eelnevatest etappidest „Lasteaialaste liikumisuuring 2016“ ja „7-8 aastaste laste objektiivselt mõõdetud kehaline aktiivsus ja võimekus“ ning soovisid osaleda ka uuringu 3. etapis. Uuringus osaleda soovinud laste vanemad allkirjastasid kirjaliku informeeritud nõusoleku. Uuringu andmeid koguti 4 kuu vältel, perioodil september-detsember 2020.

Uuringus osales 162 last, kellest 82 olid poisid ja 80 olid tüdrukud. Uuritavatel määrati antropomeetrilised näitajad, hinnati aktseleeromeetri (AM) abil KA näitajaid ja hinnati viie erineva testiga kehalisi võimeid. Uuringus osalenud lapsed olid vanuses 11-12 eluaastat. Uuringust välja langenud lapsed ei erinenud keha koostise, KA ja kehaliste võimete näitajate poolest.

Magistritöö autor vastutas longitudinaaluuringu 3. etapi antropomeetriliste mõõtmiste teostamisel pikkuse, kehamassi ja talje ümbermõõdu hindamise eest, osales kehalise võimekuse testide läbi viimisel ning analüüsis seoste olemasolu keha koostise, KA ja kehalise võimekuse näitajate vahel.

3.2. Antropomeetriliste näitajate ja keha koostise hindamine

Kõik antropomeetrilised mõõtmised ja keha koostise hindamised toimusid koolikeskkonnas. Pikkuse hindamiseks kasutati portatiivset stadiomeetrit (Seca 213, Hamburg, Saksamaa) mõõtmistäpsusega 0,1 cm ja kehamassi hindamiseks kasutati kalibreeritud meditsiinilist digitaalkaalu (A&D Instruments, Abington, Suurbritannia) mõõtmistäpsusega 0,05 kg. Pikkuse ja kehamassi hindamisel kandsid uuritavad kergest riidetust ning olid ilma jalanõudeta. (Riso et al., 2016) Talje ümbermõõdu hindamiseks kasutati metallist mõõdulinti (Centurion komplekt, Rosscraft, Kanada) ning selleks mõõdeti 10nda roide ja niudeluuharja vahele jääva kõige kitsama piirkonna ümbermõõt. Silmnähtava kitsenemiskoha puudumisel mõõdeti 10nda roide ja niudeluuharja vahelise ala keskkoha ümbermõõt. (Marfell-Jones et al.,

2006) Talje-pikkuse suhe leiti valemiga talje übermõõt (cm)/pikkus (cm) (Reisberg et al., 2020). KMI arvutati valemiga kehamass (kg)/pikkuse ruut (m²). Uuritavad jagati norm- ja ülekaalulisteks lasteks 11-12aastaste vanusele vastavate KMI piirväärtuste alusel (Cole et al., 2000).

Rahvusvahelise Kinantropomeetria Edendamise Ühingu (ingl *International Society for the Advancement of Kinanthropometry*) protokollil alusel leiti keha koostise hindamiseks kahe nahavoldi (*triceps* ja *subscapular*) paksused, mida mõõdeti kolmel korral paremal kehapoolel täpsusega 0,2 mm, kasutades Holtain'i kaliiprit (Crymmych, Suurbritannia) (Marfell-Jones et al., 2006). Selleks, et hindajasisene tehniline mõõtmisviga oleks väiksem kui 1 mm ja usaldusväarsus kõrgem kui 95%, viis kõik nahavoldi paksuste hindamised läbi eelneva koolituse läbinud inimene (Nagy et al., 2008). Keha rasvaprotsent (KR%) ja rasvamass (kg) arvutati Slaughter et al. (1988) 6-17aastastele lastele mõeldud võrrandite alusel. Kui *triceps* ja *subscapular* nahavoltide paksuste summa oli väiksem kui 35 mm, kasutati järgmisi võrrandeid (Slaughter et al., 1988):

- tüdrukud $1,33 \times (\textit{triceps} + \textit{subscapular}) - 0,013 (\textit{triceps} + \textit{subscapular})^2 - 2,5$;
- poisid $1,21 \times (\textit{triceps} + \textit{subscapular}) - 0,008 (\textit{triceps} + \textit{subscapular})^2 - 1,7$.

Kui *triceps* ja *subscapular* nahavoltide paksuste summa oli suurem kui 35 mm, kasutati järgmisi võrrandeid (Slaughter et al., 1988):

- tüdrukud $0,546 \times (\textit{triceps} + \textit{subscapular}) + 9,7$;
- poisid $0,783 \times (\textit{triceps} + \textit{subscapular}) + 1,6$.

Keha RVM (kg) tuletati lahutades rasvamassi kogu kehamassist (Reisberg et al., 2020).

3.3. Kehalise aktiivsuse hindamine

KA objektiivseks hindamiseks kasutati paremale puusale elastse paela abil fikseeritud AM-e (Actigraph GTM3, USA), mida uuritavad kandsid seitsme järjestikuse päeva jooksul, välja arvatud magamise ajal ja veega seotud tegevustel (pesemine, ujumine). Pärast mõõtmisaja lõppu koguti AM-id kokku ja andmed salvestati Tartu Ülikooli serveris andmekandjal kodeerituna.

Andmed olid valiidsed, kui AM-i oli kantud vähemalt kolmel järjestikusel päeval, sh ühel nädalavahetuse päeval ning kandmisaeg oli vähemalt 10 tundi ühe ärkvelolekuaja jooksul. (Riso et al., 2016) AM-iga salvestatud andmeid analüüsiti 15-sekundiliste epohhidena ning intensiivsustmed jaotati nelja rühma, mis jagunesid järgnevalt: kehaliselt mitte aktiivne (vähem kui 100 aktiivsuse loendust minutis), KKA (100-1999 aktiivsuse loendust minutis), MKA (2000-3999 aktiivsuse loendust minutis) ja TKA (≥ 4000 aktiivsuse loendust minutis).

(Reisberg et al., 2020) MTKA aeg saadi MKA ja TKA tulemuste summeerimisel. MTKA alusel leiti uuritavate hulgast soovitusliku päevase KA normväärtuse täitjad ehk lapsed, kel oli päevas vähemalt 60 minutit mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehalist tegevust päevas. Analüüsist jäeti välja öine aktiivsus ja AM-i mitte kandmise aeg, mis väljendus vähemalt 20-minutilise 0 intensiivsusega ajaperioodina. (Riso et al., 2016)

3.4. Kehalise võimekuse hindamine

Kehalise võimekuse hindamiseks viidi läbi viis erinevat kehaliste võimete testi: kämbla dünamomeetria, tasakaalutest, paigalt kaugushüpe, süstikjooks 4x10 m ja 20 m löikude vastupidavusjooks. Testide abil hinnati tervisega seotud kehalist võimekust, mille jaoks testiti kardiorespiratoorset võimekust ning üla- ja alajäsemete lihasjõudu, ja mootorsete oskustega seotud kehalist võimekust, mille jaoks testiti liikumise kiirust, keha liikumissuuna muutmise kiirust, koordineerimist, reaktsioonikiirust ning staatilist tasakaalu (Caspersen et al., 1985). Enne testide sooritamist viidi läbi standardne 10-minutiline soojendus, mis koosnes dünaamilistest venitustest ja aeroobsetest tegevustest. Testid viidi läbi Tartu Ülikooli spordihoones või koolide ruumides uuringurühma liikmete juhendamisel.

3.4.1. Kämbla dünamomeetria

Kämbla dünamomeetria abil hinnati ülakeha maksimaalset staatilist lihasjõudu. Hindamiseks kasutati reguleeritava käepidemega käedünamomeetrit (Digital TKK 5401 Grip D, Takei, Tokio, Jaapan), mis seadistati vastavalt valemile: $y = x/5 + 1,5$, kus x = käe suurus ehk labakäe maksimaalne laius välja sirutatud sõrmedega mõõdetuna põidlast väikese sõrmeni (cm), mõõtmistäpsusega 0,5 cm ja y = dünamomeetritele seadistatav mõõt. Testi sooritamiseks tuli uuritaval hoida ülajäse sirutatuna keha kõrval, vältides kehaga kontakti ning seejärel pigistada dünamomeetrit maksimaalse jõuga 2-5 sekundit. Testiti vaheldumisi mõlemat kätt kahel korral ja arvesse võeti kummagi käe parim tulemus, mis pandi kirja 0,1 kg täpsusega. (Ramírez-Vélez et al., 2015)

3.4.2. Tasakaalutest

Tasakaalu hindamiseks kasutati staatilise tasakaalu testi. Selle läbi viimiseks kasutati puidust seismisalus (50x4x3 cm), mis oli kinnitatud kahele tugiprussile (15x2 cm). Vaatlusalune seisis ilma jalanõudeta ühe jalaga alusel, hoides samal ajal teist vaba jalga

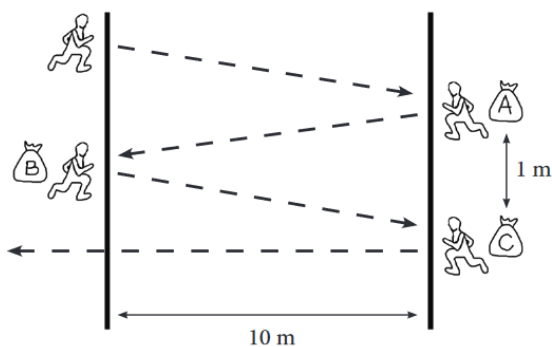
põlveliigesest painutatult ja põrandaga mittekontaktsest kõrval. Vaatlusaluse eesmärgiks oli hoida algasendit võimalikult kaua. Test algas, kui testitav tõstis vaba jala põrandalt ja test loeti lõppenuks, kui vaatlusalune ei suutnud enam nõutud asendit säilitada. Testi sooritati kummagi jalaga kahel korra ja arvesse võeti kummagi jala parem tulemus (sek). (Sember et al., 2020)

3.4.3. Paigalt kaugushüpe

Jalalihaste plahvatusliku jõu hindamiseks sooritasid vaatlusalused paigalt kaugushüppe testi. Selleks seisis testi sooritaja õlgade laiuses harkseisus stardijoone taga ning sooritas äratõuke koosjalgadega. Testi sooritajal tuli hüpata nii kaugele kui ta suutis ja seejärel säilitada kahel jalal tasakaalustatud asend. Enne testi sooritamist demonstreeriti vaatlusalustele korrektset hüpet ning kõigil vaatlusalustel oli võimalik teha üks proovikatse. Sellele järgnes testi sooritamine kahel korral, millest parim tulemus pandi kirja. Kaugus mõõdeti mõõdulindiga (täpsusega 0,1 cm) stardijoonest vaatlusaluse kannaga tagaosa. (Ramírez-Vélez et al., 2015)

3.4.4. Süstikjooks 4x10 meetrit

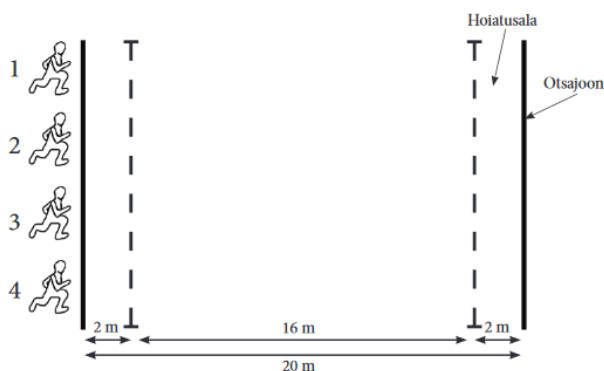
Liikumise kiiruse ja keha liikumissuuna muutmise kiiruse, koordineerimise ning reaktsioonikiiruse hindamiseks kasutati 4x10 m süstikjooksu testi. Testi läbi viimiseks märgiti põrandale üksteisest 10 m kaugusele kaks paralleelset ~3 m pikkus joont, mille otstesse asetati koonused. Stardijoone keskosast ~50 cm väljapoole asetati liivakott B. Liivakotid A ja C asetati vastasjoonest väljapoole ~50 cm kaugusele 1 m vahega. Testi sooritamiseks tuli testitaval stardikäskluse peale joosta võimalikult kiiresti üle vastasjoone, haarata seal liivakott A ning joosta tagasi üle stardijoone, kus vahetati liivakott A liivakoti B vastu. Seejärel joosti liivakotiga B uuesti üle vastasjoone ning vahetati seal liivakott B liivakoti C vastu. Liivakotiga C joosti tagasi üle stardijoone ning sellega loeti test lõpetatuks (Joonis 1). Igal korral pidid testitaval liivakotti võttes mõlemad jalad ületama joone. Testi viidi läbi kahel korral, millest parim tulemus dokumenteeriti. (Ramírez-Vélez et al., 2015; Vaiksaar et al., 2016)



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

3.4.5. 20-meetriste lõikude vastupidavusjooks

Kardiorespiratoorse võimekuse hindamiseks viidi läbi 20-meetriste lõikude tõusva kiirusega vastupidavusjooks. Testi läbi viimiseks märgiti põrandale 20-meetri pikkuse jooksudistantsi otsajooned, mille otsad tähistati koonustega ning mille vahel tuli testitavatel joosta edasi-tagasi. Mõlemale poole enne otsajoont märgiti 2-meetrine hoiatusala, kuhu testitaval tuli enne järgmist helisignaali jõuda (Joonis 2). Jooksu sooritas üheaegselt mitu testitavat ning igale sooritajale oli tagatud 1 m laiune rada. Testi algne jooksukiirus oli 8,5 km/h, mis kiirenes iga minuti järel 0,5 km/h võrra. Kiiruse suurenemisest andis märku audiosignaal, mille abil testitav sai oma jooksukiirust muuta. Testi sooritati ühel korral ning test loeti lõppenuks, kui testitav ei jõudnud kahel järjestikusel korral enne helisignaali hoiatusalasse või kui testitav peatus ise väsimuse tõttu. Dokumenteeriti läbitud lõikude arv. (Ramírez-Vélez et al., 2015; Vaiksaar et al., 2016)



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

3.5. Andmete statistiline analüüs

Antropomeetriliste näitajate, KA ja kehalise võimekuse hindamistelt kogutud andmed sisestati programmi MS Excel 2013, millega leiti kõikide parameetrite aritmeetilised keskmised. Edasiseks analüüsiks kasutati SPSS tarkvaraprogrammi (versioon 23.0; SPSS, Inc., Chicago, IL, USA). Kõigi muutujate puhul kontrolliti enne analüüsi teostamist, kas tegu on normaaljaotusega. Gruppidevaheliste keskmiste väärtuste võrdlemiseks kasutati *Student independent* t-testi, protsentväärtusi võrreldi Hii-ruut testiga. Erinevate gruppide tunnustevahelisi seoseid leiti Pearsoni korrelatsioonanalüüsi abil. Statistilise olulisuse nivooiks oli p väärtus <0,05.

4. TÖÖ TULEMUSED

4.1. Poiste ja tüdrukute keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajate vahelised erinevused

Uuringus osales kokku 162 last, kellest 82 olid poisid ja 80 tüdrukud. Laste arv, kellelt saadi valiidsed AM-i andmed ning keha koostise ja kehalise võimekuse näitajad, on tabelites iga tunnuse juures eraldi välja toodud tulbas „n“.

Tabelis 1 on esitatud laste kirjeldavad tunnused ja keha koostise näitajad ning poiste ja tüdrukute näitajate vahelised erinevused. Protsent- ja arvvaartustena on välja toodud normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste osakaal kõigi laste ning poiste ja tüdrukute hulgas. Normaalkaalulisi lapsi oli kõigist lastest 79,6%. Poiste ja tüdrukute hulgas oli normaalkaalulisi lapsi vastavalt 76,8% ja 82,5%. Ülekaaluliste laste osakaal kõigi laste hulgas oli 20,4% ning poiste ja tüdrukute hulgas oli ülekaalulisi lapsi vastavalt 23,2% ja 17,5%. Tabelis 1 välja toodud näitajate osas ei esinenud statistiliselt olulisi erinevusi poiste ja tüdrukute vahel.

Tabel 1. Laste kirjeldavad tunnused ja keha koostise näitajad (keskmine ± standardhälve) ning poiste ja tüdrukute näitajate vahelised erinevused.

Tunnus	Kõik lapsed n=162		Poisid n=82		Tüdrukud n=80	
	n	Näitaja	n	Näitaja	n	Näitaja
Vanus	162	11,5 ± 0,2	82	11,5 ± 0,2	80	11,5 ± 0,2
Pikkus (cm)	162	152,6 ± 0,08	82	152,4 ± 0,09	80	152,8 ± 0,08
Kehamass (kg)	162	44,4 ± 11,3	82	44,5 ± 11,1	80	44,4 ± 11,6
KMI (kg/m ²)	162	18,9 ± 3,7	82	19,0 ± 3,7	80	18,8 ± 3,7
Talje ümbermõõt (cm)	162	64,6 ± 8,6	82	65,5 ± 8,8	80	63,6 ± 8,4
Talje-pikkuse suhe	162	0,4 ± 0,05	82	0,4 ± 0,06	80	0,4 ± 0,05
Kahe nahavoldi paksus (mm)	160	25,1 ± 11,8	80	23,9 ± 10,6	80	26,3 ± 12,8
Rasvamass (kg)	160	10,6 ± 7,2	80	10,5 ± 7,0	80	10,8 ± 7,4
RVM (kg)	160	33,8 ± 5,6	80	34,0 ± 5,7	80	33,6 ± 5,6
KR% (%)	160	22,2 ± 8,1	80	21,9 ± 8,2	80	22,6 ± 8,0
Normaalkaalulisuse % (%)	129	79,6	63	76,8	66	82,5
Ülekaalulisuse % (%)	33	20,4	19	23,2	14	17,5

KMI – kehamassiindeks; RVM – rasvavaba mass; KR% – keha rasvaprotsent. * - statistiliselt oluline erinevus võrreldes poistega (p<0,05).

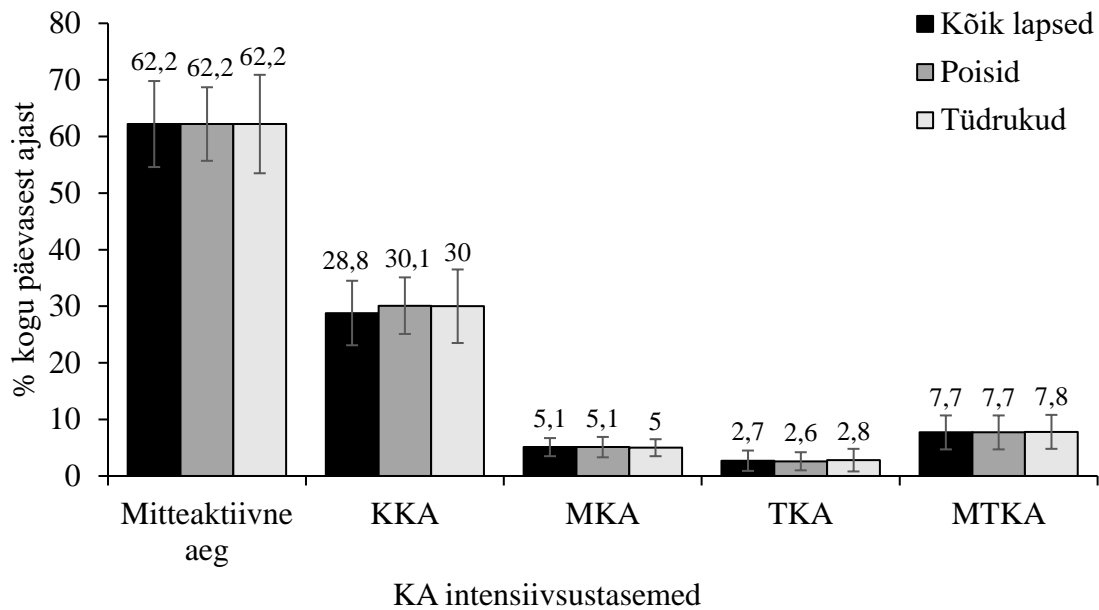
Tabelis 2 on esitatud laste KA absoluutaegade väärtused ning poiste ja tüdrukute näitajate vahelised erinevused. Lisaks on protsent- ja arvvaartustena välja toodud liikumissoovituse täitjate ehk MTKA normi täitjate osakaal nii kõigi laste kui ka poiste ja tüdrukute hulgas. Valiidseid AM-i andmeid saadi kokku 134-lt lapselt, kellest MTKA normi täitsid 36,4%. Poistest täitsid MTKA normi 37,8% ja tüdrukutest 35%. Tabelis 2 välja toodud KA väärtuste osas ei esinenud statistiliselt olulisi erinevusi poiste ja tüdrukute vahel.

Tabel 2. Laste KA absoluutaegade väärtused (keskmine \pm standardhälve) ning poiste ja tüdrukute näitajate vahelised erinevused.

Tunnus	Kõik lapsed n=162		Poisid n=82		Tüdrukud n=80	
	n	Näitaja	n	Näitaja	n	Näitaja
Mõõdetud aeg päevas (min)	134	776,6 \pm 61,1	68	785,4 \pm 50,6	66	767,5 \pm 69,6
Mitteaktiivne aeg (min)	134	483,1 \pm 59,4	68	488,9 \pm 51,3	66	477,1 \pm 66,6
KKA (min)	134	233,3 \pm 44,6	68	236,2 \pm 38,9	66	230,4 \pm 49,9
MKA (min)	134	39,3 \pm 12,7	68	39,9 \pm 13,8	66	38,7 \pm 11,6
TKA (min)	134	20,8 \pm 14,0	68	20,4 \pm 12,9	66	21,3 \pm 15,2
MTKA (min)	134	60,1 \pm 23,2	68	60,3 \pm 23,5	66	60,0 \pm 23,1
Kogu KA (min)	134	293,5 \pm 57,9	68	296,4 \pm 52,1	66	290,4 \pm 63,5
MTKA normi täitjad (%)	59	36,4	31	37,8	28	35,0

KKA – kerge intensiivsusega kehaline aktiivsus; MKA – mõõduka intensiivsusega kehaline aktiivsus; TKA – tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; MTKA – mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; KA – kehaline aktiivsus. * - statistiliselt oluline erinevus võrreldes poistega ($p < 0,05$).

Joonisel 3 on esitatud kõigi laste ning poiste ja tüdrukute päevasest ajast mõõdetud KA intensiivsustasemete ja mitteaktiivse aja protsentvaartused, mille osas antud gruppide vahel ei esinenud statistiliselt olulisi erinevusi.



Joonis 3. Kõigi laste, poiste ja tüdrukute kehalise aktiivsuse protsentväärtused ning poiste ja tüdrukute vahelised erinevused (keskmine \pm standardhälve). KKA – kerge intensiivsusega kehaline aktiivsus; MKA – mõõduka intensiivsusega kehaline aktiivsus; TKA – tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; MTKA – mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; KA – kehaline aktiivsus.

Tabelis 3 on esitatud kõigi laste, poiste ja tüdrukute kehalise võimekuse näitajad ning poiste ja tüdrukute näitajate vahelised erinevused. Statistiliselt oluline erinevus ($p < 0,05$) poiste ja tüdrukute vahel ilmnes staatilise tasakaalu ja süstikjooksu tulemuste osas, kus poiste tasakaal oli halvem ning kiirusomadused paremad kui tüdrukutel. Statistiliselt olulisi erinevusi ei esinenud poiste ja tüdrukute vahel kämbla dünamomeetria, paigalt kaugushüppe ja vastupidavusjooksu näitajate osas.

Tabel 3. Laste kehalise võimekuse näitajad (keskmine \pm standardhälve) ning poiste ja tüdrukute näitajate vahelised erinevused.

Tunnus	Kõik lapsed		Poisid		Tüdrukud	
	n=162		n=82		n=80	
	n	Näitaja	n	Näitaja	n	Näitaja
Kämbla dünamomeetria (kg)	149	20,4 \pm 4,2	76	21,0 \pm 4,2	73	19,9 \pm 4,2
Tasakaal (sek)	146	23,7 \pm 33,6	73	18,0 \pm 20,5	73	29,5 \pm 42,3*
Paigalt kaugushüpe (cm)	149	153,9 \pm 22,8	76	156,9 \pm 21,2	73	150,8 \pm 24,1
Süstikjooks 4x10 m (sek) ^a	148	13,1 \pm 1,2	75	13,0 \pm 1,0	73	13,3 \pm 1,3*
Vastupidavusjooks (n)	145	28,7 \pm 15,0	76	31,6 \pm 16,0	69	25,6 \pm 13,2

^a – Mida väiksem väärtus (sekundites), seda parem sooritus. * - statistiliselt oluline erinevus võrreldes poistega (p<0,05).

4.2. Normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajate vahelised erinevused

Tabelis 4 on esitatud normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste kirjeldavad tunnused ja keha koostise näitajad ning kahe grupi vahelised erinevused. Statistiliselt olulised erinevused (p<0,05) esinesid kõigi antropomeetriliste näitajate vahel. Ülekaaluliste laste näitajad võrreldes normaalkaaluliste laste näitajatega olid oluliselt suuremad, sealjuures oli suurem ka ülekaaluliste laste keha RVM-i väärtus (40,2 \pm 4,6 kg) võrreldes normaalkaaluliste laste väärtusega (32,3 \pm 4,7 kg).

Tabel 4. Normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste keha koostise näitajad (keskmine \pm standardhälve) ning kahe grupi vaheliste näitajate erinevused.

Tunnus	Normaalkaalulised		Ülekaalulised	
	n=129		n=33	
	n	Näitaja	n	Näitaja
Vanus	129	11,5 \pm 0,2	33	11,5 \pm 0,2
Pikkus (cm)	129	151,6 \pm 7,4	33	156,5 \pm 9,5*
Kehamass (kg)	129	40,3 \pm 6,6	33	60,7 \pm 11,3*
KMI (kg/m ²)	129	17,4 \pm 1,8	33	24,7 \pm 3,5*
Talje ümbermõõt (cm)	129	61,6 \pm 5,6	33	76,2 \pm 8,8*
Talje-pikkuse suhe	129	0,4 \pm 0,0	33	0,5 \pm 0,1*
Kahe nahavoldi paksus (mm)	128	21,2 \pm 6,9	32	40,4 \pm 14,6*
Rasvamass (kg)	128	8,1 \pm 3,0	32	20,8 \pm 9,7*
RVM (kg)	128	32,3 \pm 4,7	32	40,2 \pm 4,6*
KR% (%)	128	19,6 \pm 5,3	32	32,8 \pm 8,8*

KMI – kehamassiindeks; RVM – rasvavaba mass; KR% – keha rasvaprosent. * - statistiliselt oluline erinevus võrreldes normaalkaaluliste lastega (p<0,05).

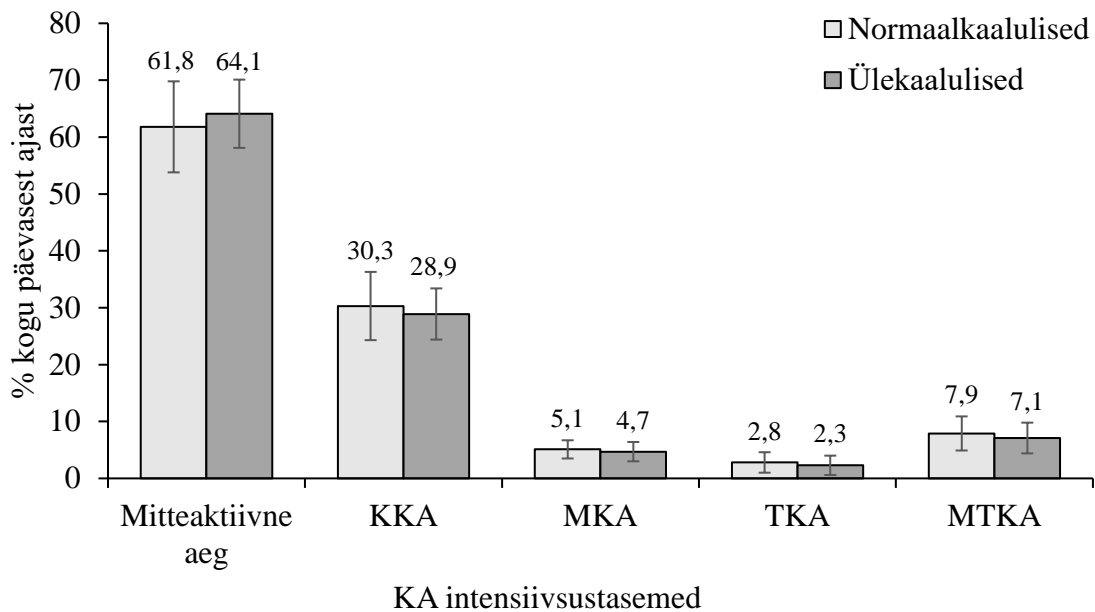
Tabelis 5 on esitatud normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste KA absoluutaegade väärtused ning kahe grupi vahelised erinevused. Lisaks on nii normaalkaaluliste kui ka ülekaaluliste grupi puhul arv- ja protsentväärtustena välja toodud liikumissoovituse täitjate ehk MTKA normi täitjate osakaal, mis oli vastavalt 38,8% ja 27,3%. Valiidseid AM-i andmeid saadi kokku 109-lt normaalkaaluliselt lapselt ja 25-lt ülekaaluliselt lapselt. Tabelis 5 välja toodud KA väärtuste osas ei esinenud statistiliselt olulisi erinevusi normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste vahel.

Tabel 5. Normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste KA absoluutaegade väärtused (keskmine \pm standardhälve) ning kahe grupi vaheliste näitajate erinevused.

Tunnus	Normaalkaalulised		Ülekaalulised	
	n=129		n=33	
	n	Näitaja	n	Näitaja
Mõõdetud aeg päevas (min)	109	777,5 \pm 62,9	25	772,5 \pm 53,8
Mitteaktiivne aeg (min)	109	480,4 \pm 61,9	25	494,8 \pm 46,3
KKA (min)	109	235,6 \pm 46,4	25	223,2 \pm 34,7
MKA (min)	109	39,9 \pm 12,6	25	36,6 \pm 13,2
TKA (min)	109	21,5 \pm 14,2	25	17,8 \pm 12,9
MTKA (min)	109	61,4 \pm 23,6	25	54,5 \pm 21,0
Kogu KA (min)	109	297,1 \pm 59,7	25	277,6 \pm 47,0
MTKA normi täitjad (%)	50	38,8	9	27,3

KKA – kerge intensiivsusega kehaline aktiivsus; MKA – mõõduka intensiivsusega kehaline aktiivsus; TKA – tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; MTKA – mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; KA – kehaline aktiivsus. * - statistiliselt oluline erinevus võrreldes normaalkaaluliste lastega ($p < 0,05$).

Joonisel 4 on esitatud normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste päevasest ajast mõõdetud KA intensiivsustasemete ja mitteaktiivse aja protsentväärtused, mille osas antud gruppide vahel ei esinenud statistiliselt olulisi erinevusi.



Joonis 4. Normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste kehalise aktiivsuse protsentväärtused ja kahe grupi vahelised erinevused (keskmine \pm standardhälve). KKA – kerge intensiivsusega kehaline aktiivsus; MKA – mõõduka intensiivsusega kehaline aktiivsus; TKA – tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; MTKA – mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; KA – kehaline aktiivsus.

Tabelis 6 on esitatud normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste kehalise võimekuse näitajad ning kahe grupi vahelised erinevused. Statistiliselt oluline erinevus ($p < 0,05$) normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste vahel ilmnes kämbla dünamomeetria, paigalt kaugushüppe, süstikjooksu ja vastupidavusjooksu tulemuste osas. Ainult tasakaalu näitajate vahel ei olnud statistiliselt olulist erinevust. Ülekaalulised lapsed tegid võrreldes normaalkaaluliste lastega kehvema soorituse paigalt kaugushüppes, süstikjooksus ja vastupidavusjooksus, kuid kämbla dünamomeetria väärtus oli ülekaalulistel lastel ($22,5 \pm 4,5$ kg) suurem kui normaalkaalulistel lastel ($19,9 \pm 4,0$ kg).

Tabel 6. Normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste kehalise võimekuse näitajad (keskmine \pm standardhälve) ning kahe grupi vaheliste näitajate erinevused.

Tunnus	Normaalkaalulised		Ülekaalulised	
	n=129		n=33	
	n	Näitaja	n	Näitaja
Kämbla dünamomeetria (kg)	117	19,9 \pm 4,0	30	22,5 \pm 4,5*
Tasakaal (sek)	114	26,4 \pm 37,0	30	14,4 \pm 14,2
Paigalt kaugushüpe (cm)	117	157,3 \pm 21,5	30	142,4 \pm 23,5*
Süstikjooks 4x10 m (sek) ^a	117	13,0 \pm 1,2	29	13,7 \pm 1,2*
Vastupidavusjooks (n)	115	30,4 \pm 14,7	28	22,5 \pm 15,0*

^a – Mida väiksem väärtus (sekundites), seda parem sooritus. * - statistiliselt oluline erinevus võrreldes normaalkaaluliste lastega ($p < 0,05$).

4.3. Normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajate vahelised seosed

Tabelis 7 on esitatud normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste keha koostise, KA ja kehalise võimekuse vahelised olulised gruppidesisesed korrelatiivsed seosed ($p < 0,05$) ning seoste erinevused gruppides.

Tabel 7. Normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste keha koostise, KA ja kehalise võimekuse vahelised gruppide sisesed olulised korrelatiivsed seosed ($p < 0,05$) ning seoste erinevused gruppides.

Tunnuste vahelised seosed		Normaalkaalulised	Ülekaalulised
KMI	RVM	$r = 0,616$	-
	KR%	$r = 0,712$	$r = 0,768$
	Talje ümbermõõt	$r = 0,678$	$r = 0,716$
	Talje-pikkuse suhe	$r = 0,514$	$r = 0,741$
	Mitteaktiivne aeg	$r = 0,332$	$r = -0,502$
	MKA	$r = -0,198$	-
	MTKA	$r = -0,192$	-
	Kogu KA	$r = -0,196$	-
	Käe dünamomeetria	$r = 0,444$	-
	Paigalt kaugushüpe	-	$r = -0,432$
	Vastupidavusjooks	-	$r = -0,405$
	RVM	Talje ümbermõõt	$r = 0,470$
MKA		$r = -0,205$	-
TKA		$r = -0,208$	-
MTKA		$r = -0,235$	-
Käe dünamomeetria		$r = 0,751$	$r = 0,737$
KR%	Paigalt kaugushüpe	$r = 0,202$	-
	Talje ümbermõõt	$r = 0,531$	$r = 0,713$
Talje ümbermõõt	Talje-pikkuse suhe	$r = 0,507$	$r = 0,533$
	Mitteaktiivne aeg	$r = 0,226$	$r = -0,543$
	Paigalt kaugushüpe	$r = -0,366$	$r = -0,623$
	Süstikjooks 4x10 m	$r = 0,241$	$r = 0,491$
	Vastupidavusjooks	$r = -0,334$	$r = -0,581$
	Tasakaal	$r = -0,191$	-
	Talje-pikkuse suhe	$r = 0,848$	$r = 0,847$
Mitteaktiivne aeg	Mitteaktiivne aeg	$r = 0,232$	$r = -0,425$
	Kogu KA	$r = -0,204$	-
	Käe dünamomeetria	$r = 0,380$	-
	Vastupidavusjooks	-	$r = -0,507$
KKA	Talje-pikkuse suhe	$r = 0,204$	-
	KKA	$r = -0,387$	-
	MKA	$r = -0,421$	-
	TKA	$r = -0,319$	-
	MTKA	$r = -0,417$	-
	Kogu KA	$r = -0,466$	-
	Käe dünamomeetria	$r = 0,230$	-
	Vastupidavusjooks	-	$r = 0,429$
MKA	MKA	$r = 0,509$	$r = 0,577$
	TKA	$r = 0,197$	-
	MTKA	$r = 0,390$	-
	Kogu KA	$r = 0,931$	$r = 0,911$
TKA	TKA	$r = 0,547$	-
	MTKA	$r = 0,864$	$r = 0,811$
	Kogu KA	$r = 0,737$	$r = 0,788$
	Käe dünamomeetria	$r = -0,212$	-
MTKA	MTKA	$r = 0,895$	$r = 0,801$
	Kogu KA	$r = 0,506$	-
	Paigalt kaugushüpe	$r = -0,204$	$r = 0,465$
	Vastupidavusjooks	-	$r = 0,597$
Vastupidavusjooks	Kogu KA	$r = 0,699$	$r = 0,731$
	Käe dünamomeetria	$r = -0,228$	-
Süstikjooks 4x10 m	Talje-pikkuse suhe	-	$r = -0,395$
	Paigalt kaugushüpe	$r = 0,480$	$r = 0,686$
	Süstikjooks 4x10 m	$r = -0,469$	$r = -0,650$
	Tasakaal	-	$r = 0,391$
Käe dünamomeetria	Käe dünamomeetria	$r = -0,329$	$r = -0,393$
	Paigalt kaugushüpe	$r = -0,653$	$r = -0,668$
	Paigalt kaugushüpe	$r = 0,346$	$r = 0,432$

KMI – kehamassiindeks; RVM – rasvavaba mass; KR% – keha rasvaprotsent; KKA – kerge intensiivsusega kehaline aktiivsus; MKA – mõõduka intensiivsusega kehaline aktiivsus; TKA – tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; MTKA – mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; KA – kehaline aktiivsus.

4.4. Liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajate vahelised erinevused

Tabelis 8 on esitatud liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate kirjeldavad tunnused ja keha koostise näitajad ning kahe grupi vahelised erinevused. Statistiliselt olulisi erinevusi gruppide vahel ei esinenud ühegi näitaja osas.

Tabel 8. Liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate keha koostise näitajad (keskmine \pm standardhälve) ning kahe grupi vaheliste näitajate erinevused.

Tunnus	Soovituse täitjad		Soovituse mittetäitjad	
	n=59		n=75	
	n	Näitaja	n	Näitaja
Vanus	59	11,5 \pm 0,2	75	11,5 \pm 0,2
Pikkus (cm)	59	151,1 \pm 7,5	75	153,3 \pm 7,6
Kehamass (kg)	59	42,7 \pm 11,5	75	45,1 \pm 11,0
KMI (kg/m ²)	59	18,5 \pm 3,9	75	19,0 \pm 3,6
Talje ümbermõõt (cm)	59	63,7 \pm 8,5	75	65,1 \pm 8,6
Talje-pikkuse suhe	59	0,4 \pm 0,0	75	0,4 \pm 0,1
Kahe nahavoldi paksus (mm)	59	24,8 \pm 12,8	73	25,3 \pm 11,3
Rasvamass (kg)	59	10,2 \pm 7,7	73	10,8 \pm 7,1
RVM (kg)	59	32,6 \pm 5,3	73	34,3 \pm 5,5
KR% (%)	59	22,0 \pm 8,3	73	22,5 \pm 8,2

KMI – kehamassiindeks; RVM – rasvavaba mass; KR% – keha rasvaprotsent. * - statistiliselt oluline erinevus võrreldes liikumissoovituse täitjatega ($p < 0,05$).

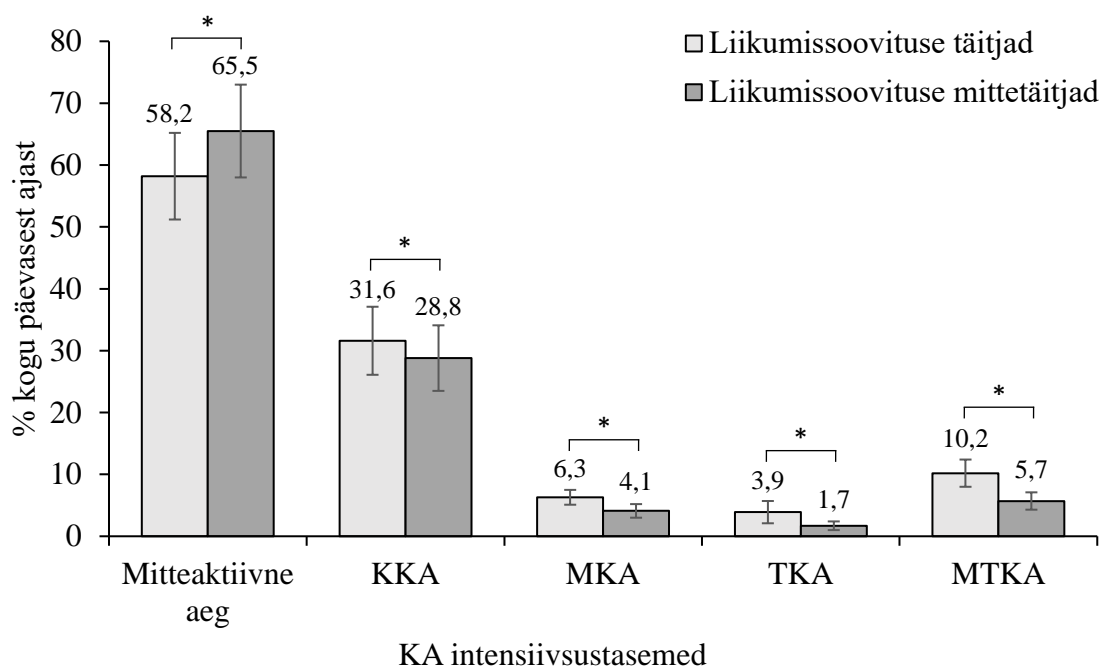
Tabelis 9 on esitatud liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate KA absoluutaegade väärtused ning kahe grupi vahelised erinevused. Statistiliselt olulised erinevused ($p < 0,05$) gruppide vahel esinevad kõigi näitajate osas. Soovituse mittetäitjate kõigi näitajate (v.a mitteaktiivne aeg) väärtused olid madalamad kui soovituse täitjatel.

Tabel 9. Liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate KA absoluutaegade väärtused (keskmine ± standardhälve) ning kahe grupi vaheliste näitajate erinevused.

Tunnus	Soovituse täitjad		Soovituse mittetäitjad	
	n=59		n=75	
	n	Näitaja	n	Näitaja
Mõõdetud aeg päevas (min)	59	793,7 ± 48,0	75	763,1 ± 67,0*
Mitteaktiivne aeg (min)	59	461,9 ± 55,4	75	499,8 ± 57,4*
KKA (min)	59	250,9 ± 43,5	75	219,5 ± 40,6*
MKA (min)	59	49,7 ± 9,6	75	31,2 ± 8,2*
TKA (min)	59	31,3 ± 14,5	75	12,6 ± 5,6*
MTKA (min)	59	80,9 ± 17,6	75	43,8 ± 10,6*
Kogu KA (min)	59	331,8 ± 48,6	75	263,3 ± 45,5*

KKA – kerge intensiivsusega kehaline aktiivsus; MKA – mõõduka intensiivsusega kehaline aktiivsus; TKA – tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; MTKA – mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; KA – kehaline aktiivsus. * - statistiliselt oluline erinevus võrreldes liikumissoovituse täitjatega (p<0,05).

Joonisel 5 on esitatud liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate päevasest ajast mõõdetud KA intensiivsustasemete ja mitteaktiivse aja protsentväärtused. Statistiliselt olulised erinevused (p<0,05) kahe grupi vahel esinesid kõigi väärtuste osas. Liikumissoovituse mittetäitjate väärtused KA intensiivsustasemete näitajate osas olid madalamad kui soovituse täitjatel ning mitteaktiivse aja näitaja oli kõnealuses grupis suurem kui soovituse täitjatel.



Joonis 5. Liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate kehalise aktiivsuse protsentväärtused ja kahe grupi vahelised erinevused (keskmine \pm standardhälve). KKA – kerge intensiivsusega kehaline aktiivsus; MKA – mõõduka intensiivsusega kehaline aktiivsus; TKA – tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; MTKA – mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; KA – kehaline aktiivsus.

Tabelis 10 on esitatud liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate kehalise võimekuse näitajad ning kahe grupi vahelised erinevused. Statistiliselt olulisi erinevusi gruppide vahel ei esinenud ühegi näitaja osas.

Tabel 10. Liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate kehalise võimekuse näitajad (keskmine \pm standardhälve) ning kahe grupi vaheliste näitajate erinevused.

Tunnus	Soovituse täitjad		Soovituse mittetäitjad	
	n	Näitaja	n	Näitaja
Kämbla dünamomeetria (kg)	53	19,6 \pm 3,9	69	20,8 \pm 4,3
Tasakaal (sek)	52	26,3 \pm 45,0	67	23,2 \pm 27,2
Paigalt kaugushüpe (cm)	54	154,3 \pm 25,0	69	155,8 \pm 21,2
Süstikjooks 4x10 m (sek) ^a	53	13,2 \pm 1,4	68	13,2 \pm 1,1
Vastupidavusjooks (n)	53	27,9 \pm 15,2	67	29,3 \pm 14,6

^a – Mida väiksem väärtus (sekundites), seda parem sooritus. * - statistiliselt oluline erinevus võrreldes liikumissoovituse täitjatega ($p < 0,05$).

4.5. Liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajate vahelised seosed

Tabelis 11 on esitatud liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate keha koostise, KA ja kehalise võimekuse vahelised olulised gruppide sisesed korrelatiivsed seosed ($p < 0,05$) ning seoste erinevused gruppides.

Tabel 11. Liikumissoovituse täitnud ja mittetäitnud laste keha koostise, KA ja kehalise võimekuse vahelised gruppide sisesed olulised korrelatiivsed seosed ($p < 0,05$) ning seoste erinevused gruppides.

Tunnuste vahelised seosed		Liikumissoovituse täitjad	Liikumissoovituse mittetäitjad
KMI			
	RVM	$r = 0,667$	$r = 0,690$
	KR%	$r = 0,890$	$r = 0,866$
	Talje ümbermõõt	$r = 0,935$	$r = 0,903$
	Talje-pikkuse suhe	$r = 0,911$	$r = 0,832$
	KKA	$r = -0,281$	-
	Kogu KA	$r = -0,336$	-
	Käe dünamomeetria	$r = 0,294$	$r = 0,362$
	Paigalt kaugushüpe	$r = -0,326$	$r = -0,329$
	Süstikjooks 4x10 m	-	$r = 0,252$
	Vastupidavusjooks	-	$r = -0,450$
RVM			
	KR%	$r = 0,418$	$r = 0,378$
	Talje ümbermõõt	$r = 0,722$	$r = 0,643$
	Talje-pikkuse suhe	$r = 0,477$	$r = 0,374$
	MTKA	$r = -0,289$	-
	Kogu KA	$r = -0,304$	-
	Käe dünamomeetria	$r = 0,741$	$r = 0,699$
KR%			
	Talje ümbermõõt	$r = 0,866$	$r = 0,786$
	Talje-pikkuse suhe	$r = 0,873$	$r = 0,740$
	KKA	$r = -0,280$	-
	Kogu KA	$r = -0,325$	-
	Paigalt kaugushüpe	$r = -0,488$	$r = -0,519$
	Süstikjooks 4x10 m	$r = 0,465$	$r = 0,371$
	Vastupidavusjooks	$r = -0,407$	$r = -0,485$
Talje ümbermõõt			
	Talje-pikkuse suhe	$r = 0,932$	$r = 0,925$
	Kogu KA	$r = -0,319$	-
	Käe dünamomeetria	$r = 0,396$	$r = 0,378$
	Paigalt kaugushüpe	$r = -0,281$	$r = -0,302$
	Süstikjooks 4x10 m	-	$r = 0,263$
	Vastupidavusjooks	-	$r = -0,369$
Mitteaktiivne aeg			
	KKA	$r = -0,500$	-
	MKA	$r = -0,332$	$r = -0,235$
	TKA	$r = -0,226$	-
	MTKA	$r = -0,368$	-
	Kogu KA	$r = -0,581$	-
KKA			
	MKA	$r = 0,403$	$r = 0,424$
	MTKA	-	$r = 0,358$
	Kogu KA	$r = 0,933$	$r = 0,976$
MKA			
	MTKA	$r = 0,564$	$r = 0,851$
	Kogu KA	$r = 0,564$	$r = 0,576$
	Süstikjooks 4x10 m	$r = -0,280$	-
MTKA			
	TKA	$r = 0,838$	$r = 0,645$
	Kogu KA	$r = 0,458$	$r = 0,552$
Kogu KA			
	Talje-pikkuse suhe	$r = -0,273$	-
Vastupidavusjooks			
	Talje-pikkuse suhe	-	$r = -0,334$
	Paigalt kaugushüpe	$r = 0,560$	$r = 0,540$
	Süstikjooks 4x10 m	$r = -0,638$	$r = -0,431$
Paigalt kaugushüpe			
	Talje-pikkuse suhe	$r = -0,312$	$r = -0,356$
	Käe dünamomeetria	$r = 0,282$	$r = 0,295$
	Süstikjooks 4x10 m	$r = -0,791$	$r = -0,568$
Süstikjooks 4x10 m			
	Käe dünamomeetria	$r = -0,294$	-

KMI – kehamassiindeks; RVM – rasvavaba mass; KR% – keha rasvaprotsent; KKA – kerge intensiivsusega kehaline aktiivsus; MKA – mõõduka intensiivsusega kehaline aktiivsus; TKA – tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; MTKA – mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; KA – kehaline aktiivsus.

5. ARUTELU

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli hinnata ja võrrelda keha koostise näitajaid, KA-d ja kehalist võimekust ning leida nendevahelisi seoseid 11-12aastastel Tartu koolide 5. klasside õpilastel. Antud uurimistöö oli osa longitudinaaluuringu „Tartu 11-12aastaste laste objektiivselt mõõdetud kehaline aktiivsus ja võimekus“ 3. etapist.

Viimasel ajal on Eestis vähe läbi viidud kompleksseid uuringuid hilise lapseea tervist mõjutavate faktorite osas. Seega on meil vähe objektiivseid andmeid 11-12aastaste laste liikumisharjumuste ning sellega seotud tervise- ja kehalise töövõime näitajate kohta. Käesoleva magistritöö tulemused võimaldavad paremini korraldada koolide tegevust ja töötada välja erinevaid tervist edendavaid sekkumisprogramme, mille läbi rõhutada põhikooli õpilaste seas KA olulisust.

5.1. Poiste ja tüdrukute keha koostis, kehaline aktiivsus ja kehaline võimekus

Töö tulemused näitavad, et 11-12aastaste poiste ja tüdrukute keha koostise ning antropomeetriliste näitajate vahel ei esinenud olulisi erinevusi. Samuti ei ilmnenud olulisi erinevusi sugude vahel KA osas, kuigi on uuringuid, mille tulemused näitavad vastupidist ja mille põhjal on järeldatud, et tüdrukud liiguvad poistest vähem (Inchley et al., 2017; Pearce et al., 2012). Ekelund et al. (2012) leidsid laiaulatuslikus uuringus (n=20871) Euroopa 4-18aastaste laste seas, et tüdrukud on poistest päevas keskmiselt 17% vähem kehaliselt aktiivsed. Antud magistritöö tulemused selle järeldusega ei ühti. Nii poisid kui tüdrukud mõlemad olid keskmiselt üle poole päevast kehaliselt mitteaktiivsed ehk veetsid 62,2% kogu päevasest ajast mitteaktiivselt, mis kinnitab mitmete teiste uuringute leitud laste vähenenud KA osas (Guthold et al., 2020; Inchley et al., 2017). Samuti ei olnud olulisi erinevusi sugude vahel erinevates KA intensiivsustasemetes veedetud aja osas. Mõõdetud päevasest ajast olid poisid MTKA tsoonis keskmiselt $60,3 \pm 23,5$ min ja tüdrukud $60 \pm 23,1$ min, mis moodustas nende kogu päevasest ajast keskmiselt vastavalt 7,7% ja 7,8%. Kõige vähem harrastati mõlema soo puhul TKA-d, mis moodustas poiste päevasest aktiivsusest 2,6% ja tüdrukute omast 2,8%. KA tasemetest enim veedeti KKA tasemel – poisid $236,2 \pm 38,9$ min ehk 30,1% päevasest mõõdetud ajast ja tüdrukud $230,4 \pm 49,9$ min ehk 30% päevasest mõõdetud ajast – mis ei ole üllatav, kuna KKA alla kuuluvad sellised tavapärased tegevused nagu rahulik kõndimine (nt koolis, tänaval või poes), pesemine, muusikainstrumendi mängimine, maalimine, seisma tõusmine, istuma siirdumine jne (HHS, 1999).

Statistiliselt olulisi erinevusi sugude vahel esines kahe kehalise võimekuse näitaja puhul, milleks olid tasakaal ja süstikjooks 4x10 m. Tüdrukute tasakaal oli oluliselt parem kui poistel. Ka teiste uuringute tulemused on näidanud, et tüdrukute tasakaal on võrreldes poistega parem (Eguchi & Takada, 2014; Smith et al., 2012) ning selle põhjuseks arvatakse olevat tüdrukute parem sensoorse integratsiooni võime (Smith et al., 2012), kiirem neuromuskulaarne areng (Eguchi ja Takada, 2014) ja täiskasvanutele sarnaste posturaalse kontrolli strateegiate kasutamine (Smith et al., 2012). Tüdrukute parem tasakaal võib olla põhjustatud ka asjaolust, et tüdrukud suudavad antud tasakaaluülesandele rohkem keskenduda (Eguchi & Takada, 2014). Siiski on samuti leitud, et poiste tasakaalutesti tulemused võivad olla sama head kui tüdrukute omad (Libardoni et al., 2017).

4x10 m süstikjooksu tulemused olid poistel paremad kui tüdrukutel. Ka López-Gil et al. (2020) poolt läbi viidud uuringus Hispaanias Murcia piirkonna laste seas (n=370) olid poisid 4x10 m süstikjooksus kiiremad. Kasović et al. (2021) hiljutises uuringus testiti Zagrebi linna 7-14aastaste laste kehalist võimekust ning nende kiirust ja koordineerimist hinnati 4x10 m süstikjooksu asemel 5x10 m süstikjooksuga. Sarnaselt käesoleva töö tulemustele olid Kasović et al. (2021) uuringus poiste jooksutesti tulemused paremad. Nende uuringus olid poiste tulemused oluliselt paremad ka vastupidavusjooksus ja paigalt kaugushüppes (Kasović et al., 2021), kuid antud magistr töö tulemused seda ei näidanud, samuti ei leidnud me sugudevahelisi erinevusi kämbla dünamomeetria näitajate vahel. On leitud, et poistel esineb märkimisväärne jõu suurenemine varajases lapseas ja puberteedieas toimub haardejõu kiire suurenemine, kuid hilises noorukieas nende lihasjõud suureneb aeglaselt. Seevastu tüdrukutel esinevad eelpuberteedieas poistega sarnased muutused lihasjõu näitajates, ent puberteedieas ja pärast seda neil kiiret lihasjõu suurenemist ei esine. (Ramos et al., 1998)

5.2. Normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste keha koostis, kehaline aktiivsus ja kehaline võimekus

Kõigist uuringus osalenud lastest (n=162) olid normaalkaalulised 129 last, mis moodustas 79,6% kogu valimist. Ülekaalulisi lapsi oli kokku 33 ehk 20,4% kõigist lastest, mis tähendab, et iga viies laps oli ülekaaluline. Poiste hulgas oli rohkem ülekaalulisi lapsi kui tüdrukute hulgas, vastavalt 19 ja 14. Sama kohordi seas varasemalt tehtud uuringus leiti, et ülekaaluliste osakaal oli 13% nii eelkoolieas (6-7a) kui veel ka aasta hiljem, jõudnuna 1. klassi (7-8a) (Reisberg et al., 2020). Võrreldes praeguse uurimistöö tulemustega näeme, et laste vanuse suurenedes kasvas ülekaaluliste hulk nende seas.

Normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste kõigi antropomeetriliste ja keha koostise näitajate vahel esines statistiliselt olulisi erinevusi. Ülekaalulistel lastel oli tunduvalt suurem KMI ja rasvamassi näitaja võrreldes normaalkaaluliste lastega, mis tähendab, et neil on suurem risk südame-veresoonkonna haiguste tekkeks, kuna KMI ja rasvamass on pöördvõrdelises seoses veresoonte elastsuse parameetritega ning süstoolse ja diastoolse vererõhu väärtustega (Aggoun et al., 2008). Samuti tuleb tähelepanu juhtida talje-pikkuse suhtele, mille keskmine väärtus oli ülekaaluliste laste puhul kõrgem. Talje-pikkuse suhte suurenenud väärtust on seostatud süstoolse vererõhunäidu suurenemisega (Aeberli et al., 2009).

Töö tulemustest võib ühe huvitava aspektina välja tuua selle, et normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste KA näitajate osas ei esinenud statistiliselt olulisi erinevusi. See näitab, et ülekaalulisuse põhjuseks ei pruugi olla ainult vähene liikumine, vaid põhjuseid tuleks otsida ka mujalt, näiteks toitumisharjumustest, mida antud uuring ei käsitlenud. Normaalkaalulised ja ülekaalulised lapsed olid üle poole mõõdetud päevasest ajast mitteaktiivsed, küll aga oli ülekaaluliste laste mitteaktiivselt veedetud aeg mõnevõrra pikem kui normaalkaalulistel, vastavalt 64,1% ja 61,8% kogu ajast. Suurenenud mitteaktiivsest ajast tulenevalt olid ülekaaluliste laste KA intensiivsustasemete näitajad pisut madalamad kui normaalkaalulistel lastel. Üldiselt kiputakse arvama, et ülekaalulised lapsed liiguvad vähem kui normaalkaalulised lapsed, kuid tegelikult ei ole uuringutega jõutud ühtsele seisukohale selles osas. Madal KA võib olla samaväärse tervisenäitajaid halvendava toimega kui liigne energia tarbimine, kuid uuringute tulemused ei ole siiski andnud ammendavaid vastuseid. On leitud, et võrreldes KA-ga on energia tarbimisel oluliselt tähtsam roll kehamassi suurenemise juures. (Aeberli et al., 2007) Samas leidsid Wyszzyńska et al. (2021) oma uuringuga 5-6aastaseid lapsi uurides, et liigne rasvumine seostus madalama kogu KA-ga, TKA-ga ja MTKA-ga.

Ülekaaluliste ja normaalkaaluliste laste kõigi kehalise võimekuse (v.a tasakaal) näitajate vahel esinesid antud töös statistiliselt olulised erinevused. Ülekaalulistel lastel olid kehvemad tulemused kui normaalkaalulistel lastel paigalt kaugushüppes, 4x10 m süstikjooksus ja vastupidavusjooksus. Sarnased tulemused said ka Musálek et al. (2020) oma hiljutises uuringus 9-11aastaste Tšehhi laste seas. Arvatakse, et ülekaalulistel lastel on keharaskust kandvate kehalise võimekuse testide tulemused kehvemad, sest liigne rasvamass raskendab liigutuste sooritamist (Riso et al., 2019). Käesoleva uurimistöö tulemused näitasid, et ülekaalulistel lastel oli normaalkaalulistest lastest parem tulemus ainult kämbla dünamomeetria osas, mis ei hõlma keharaskust kandvat tegevust ja mille puhul ei pea arvestama kehamassiga. Üheks põhjuseks, miks ülekaalulistel lastel oli kämbla dünamomeetria tulemus parem, võib olla see, et neil on rohkem RVM-i, mis tuleneb sellest, et ülekaalulistel on suurem rasvamass ja sellega seoses ka RVM kui normaalkaalulistel. (López-Gil et al., 2020) Rasvumise bioloogiline mehhanism on

näidanud, et noorukite ülekaalulisus ja liigne rasvamass vähendab koormustaluvust ja aeroobset võimekust võrreldes normaalkaalulisusega (Liao et al., 2013). Aeroobne võimekus ja lihasjõu näitajad on aga seotud südame-veresoonkonna haiguste riskifaktoritega ning lihasjõul ja kiirusel-väledusel on positiivne mõju luude tervisele. Seega on kehalise võimekuse näitajad seotud pikaajalise tervisliku seisundiga (Musálek et al., 2020) ja parema kehalise võimekusega lastel on madalam risk haigestuda kardiovaskulaarsetesse või ainevahetusega seotud haigustesse täiskasvanueas (Ortega et al., 2008).

5.3. Normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse vahelised seosed

Normaalkaalulistel lastel esines rohkem olulisi korrelatiivseid seoseid keha koostise, KA ja kehalise võimekuse näitajate vahel kui ülekaalulistel lastel. Nii normaalkaaluliste kui ülekaaluliste laste keha koostise näitajad korreleerusid kõige enam kehalise võimekuse näitajatega, kuid normaalkaalulistel lastel esinesid olulised korrelatsioonid ka keha koostise ja KA näitajate vahel, mida ülekaaluliste laste puhul täheldada ei saanud. Normaalkaaluliste ja ülekaaluliste laste KR% oli negatiivses seoses paigalt kaugushüppega ja vastupidavusjooksuga, positiivses seoses aga 4x10 m süstikjooksuga. Seega mida suurem on lapse KR%, seda kehvem on tema kardiorespiratoorne võimekus, jalalihaste plahvatuslik jõud ning liikumiskiirus ja koordineerimine. Kardiorespiratoorse võimekuse osas on samasuguse tulemuseni jõudnud Lahoz-García et al. (2018), kes testisid 9-11aastaseid Hispaania lapsi ning leidsid olulise negatiivse seose KR%-i ja kardiorespiratoorse võimekuse vahel. Normaalkaalulistel lastel oli KR% negatiivses seoses ka tasakaaluga, kuid ülekaalulistel lastel nendevahelised seosed puudusid. Mõlema grupi lastel oli käe dünamomeetria positiivses seoses keha RVM-iga.

Ülekaalulistel lastel oli mitteaktiivne aeg positiivses seoses vastupidavusjooksuga, mis toetab väidet: mida rohkem on lapsed kehaliselt mitteaktiivsed, seda madalam on nende kardiorespiratoorne võimekus (Moore et al., 2013). Normaalkaalulistel lastel olid KMI ja keha RVM pöördvõrdelises seoses MKA-ga, TKA-ga ja MTKA-ga, kuid ülekaalulistel lastel antud tunnuste vahelised seosed puudusid. Siiski esinesid mõlema grupi puhul olulised korrelatsioonid mitteaktiivse aja ja KMI ning KR%-i vahel. Normaalkaaluliste laste puhul olid antud seosed positiivsed, mis näitab, et mida rohkem veedavad normaalkaalulised lapsed aega mitteaktiivselt, seda suurem on nende KR% ja KMI. See tulemus ühtib Janssen et al. (2019) uuringuga, mille tulemused näitasid samuti, et laste madal KA tase on seotud kõrgema KMI väärtusega. Ülekaalulistel lastel esines aga mitteaktiivse aja ja KMI ning KR%-i vahel negatiivne seos. Need tulemused on vastuolulised, kuna tähendavad, et mida rohkem on

ülekaalulised lapsed mitteaktiivsed, seda madalam on nende KMI ja KR% ning vastupidi, kuid mitmed uuringud on näidanud vastupidist – suurenenud mitteaktiivselt veedetud aeg soodustab KMI suurenemist. On leitud, et 12aastaste laste seas suurenes ülekaalu tekkimise tõenäosus iga mitteaktiivselt veedetud tunniga. Siiski on ka uuringuid, mis näitavad kehakaalu suurenemise ja mitteaktiivse aja vahel vähem selgemaid seoseid või üldse mitte mingeid seoseid. (Middelbeek & Breda, 2013) Näiteks Barnett et al. (2010) viisid 12-13aastaste laste (n=744) seas läbi kohortuuringu, et selgitada ekraaniaja ja rasvumise vahelisi seoseid. Enamus uuringus osalenud laste ekraaniaeg oli 25-30 h/nädalas, kuid uuringu tulemuste põhjal ei leitud selgeid seoseid KR%-i ja suurenenud ekraaniaja vahel. (Barnett et al., 2010) Kuivõrd mitteaktiivselt veedetud aja ja keha koostise näitajate vahelised seosed ei ole olnud üksüheselt mõistetavad, siis arvatakse, et mitteaktiivselt veedetud aja puhul on oluline roll ka sellel, mida sel ajal tehakse – kas mängitakse telerimänge, ollakse arvutis/telefonis, loetakse, tehakse koolitöid, ollakse koolitunnis jne (Middelbeek & Breda, 2013). Suur osa uuringutest on keskendunud just televiisori ees veedetud aja ja keha koostise vaheliste seoste uurimisele, kuid teleri vaatamisega käib tihti kaasas ka näksimine, mis võib olla suurenenud energiatarbimise ja seetõttu ka kehakaalu (sh KMI ja KR%-i) suurenemise põhjuseks (Van Dyck et al., 2015). Kuna käesoleva uuringu läbi viimise periood jäi ajale, mil lapsed käisid koolis, siis on võimalik, et leitud negatiivne seos ülekaaluliste laste mitteaktiivse aja ja KMI ning KR%-i vahel on seotud asjaoluga, et suure osa oma mitteaktiivsest ajast veetsid lapsed olles koolitundides. Samuti tuleks tähelepanu pöörata asjaolule, et vaatamata mitteaktiivselt veedetud aja positiivsele toimele KMI ja KR%-i osas, säilis lastel siiski ülekaal.

5.4. Liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate keha koostis, kehaline aktiivsus ja kehaline võimekus

Liikumissoovituse täitjaid oli 134-st lapsest 59 ehk 36,4%, mis näitab, et veidi enam kui kolmandik lastest täitsid ettenähtud MTKA normi. Poiste hulgas oli rohkem normi täitjaid kui tüdrukute, vastavalt 37,8% poistest ja 35% tüdrukutest. See leid on vastavuses Chaput et al. (2014) tulemustega, mis näitasid, et põhikoolis käivad poisid on kehaliselt aktiivsemad kui tüdrukud ja seda eriti MTKA osas. Steene-Johannessen et al. (2020) uurisid 18 Euroopa riigi 10-18aastaste noorukite KA-d ning leidsid, et 29% neist olid igapäevaselt vähemalt 60 min mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaliselt aktiivsed. Seega olid käesolevas uuringus osalenud lapsed 18 Euroopa riigi keskmisest tasemest mõnevõrra rohkem kehaliselt aktiivsed. Küll kinnitavad varasemad uuringud samadel lastel, kes osalesid käesolevas uuringus, et

eelkoolieas ja 1. klassis oli laste KA märkimisväärselt kõrgem - enam kui pooled lastest täitsid tollal etteantud KA soovitusi (vastavalt 62% ja 69,7%) (Reisberg et al., 2021).

Liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate antropomeetriliste näitajate ja keha koostise näitajate vahel ei esinenud statistiliselt olulisi erinevusi. Samuti ei esinenud statistiliselt olulisi erinevusi kahe grupi vahel kehalise võimekuse näitajate osas. Seevastu esines statistiliselt olulisi erinevusi MTKA normi täitjate ja mittetäitjate vahel kõigi KA näitajate osas. MTKA normi täitjatel oli tunduvalt kõrgem kogu päevas mõõdetud aja väärtus. Samuti olid neil oluliselt kõrgemad KKA, MKA, TKA, MTKA ja kogu KA väärtused. Liikumissoovituse täitjad olid keskmiselt päevas kehaliselt aktiivsed märkimisväärselt enam kui mittetäitjad, vastavalt $331,8 \pm 48,6$ min ja $263,3 \pm 45,5$ min. Nii MTKA normi täitjad kui mittetäitjad olid kõige enam päevast kerge intensiivsusega kehaliselt aktiivsed. Liikumissoovituse täitjate kogu päevasest ajast moodustas KKA 31,6% ja mittetäitjatel 28,8%. Sellele järgnes MTKA, mis moodustas soovitusel täitjatel päevast 10,2% ja mittetäitjatel 5,7%. Mitteaktiivne aeg moodustas MTKA normi täitjatel 58,2% kogu päevasest ajast ja mittetäitjatel 65,5%. Seega veetsid normi mittetäitjad päeva jooksul oluliselt rohkem aega olles kehaliselt mitteaktiivsed kui normi täitjad, vastavalt $499,8 \pm 57,4$ min ja $461,9 \pm 55,4$ min.

5.5. Liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse vahelised seosed

Liikumissoovituse täitjatel ja mittetäitjatel esines olulisi korrelatiivseid seoseid keha koostise ja kehalise võimekuse näitajate vahel. Nii MTKA normi täitjatel kui mittetäitjatel oli KR% negatiivses seoses paigalt kaugushüppe ja vastupidavusjooksu testi tulemustega, kuid positiivses seoses 4x10 süstikjooksu sooritusega. See tähendab, et mida kõrgem on KR%, seda madalam on alajäsemete plahvatuslik lihasjõud ja aeroobne võimekus. Kuivõrd paigalt kaugushüppe ja vastupidavusjooksu osas olid MTKA normi mittetäitjatel antud seosed tugevamad, siis näitab see normi mittetäitjate suuremat KR%-i olemasolu ja selle negatiivset mõju kehalisele võimekusele. 4x10 m süstikjooksu puhul esines tugevam seos KR%-ga MTKA normi täitjate seas, mis näitab jällegi madalama KR%-i soodsat mõju kehalisele võimekusele liikumiskiiruse ja väleduse arendamisel. Nende tulemuste põhjal võib järeldada, et mida rohkem on lapsed mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaliselt aktiivsed, seda paremad näitajad on neil keharaskust kandvates kehalise võimekuse testides (Riso et al., 2019), kuna madalam KR% on seotud paremate tulemustega kehalise võimekuse testides. Nii liikumissoovituse täitjate kui mittetäitjate puhul esines positiivne seos keha RVM-i ja ülakeha maksimaalse staatilise lihasjõu näitajate vahel, seejuures MTKA normi täitjatel oli antud seos

tugevam. KMI osas esinesid mõlema grupi puhul negatiivsed seosed paigalt kaugushüppega ja positiivsed seosed käe dünamomeetriaga. Lisaks esines mittetäitjatel KMI ja vastupidavusjooksu vahel negatiivne seos ja süstikjooksu vahel positiivne seos, kuid liikumissoovituse täitjatel kõnealuste näitajate vahel seoseid ei esinenud.

Liikumissoovituse täitjatel esines üks oluline korrelatsioon KA ja kehalise võimekuse vahel, milleks oli MKA negatiivne seos 4x10 m süstikjooksuga. Liikumissoovituse mittetäitjatel KA ja kehalise võimekuse vahelisi olulisi seoseid ei olnud. Lisaks puudusid liikumissoovituse mittetäitjatel olulised korrelatiivsed seosed KA ja keha koostise näitajate vahel. Antud grupi puhul saab KA osas ainukese seosena välja tuua mitteaktiivse aja ja MKA vahelise negatiivse seose. Samasugune seos esines ka liikumissoovituse täitjate hulgas, kuid neil oli mitteaktiivne aeg negatiivses seoses lisaks veel ka KKA-ga, TKA-ga, MTKA-ga ja kogu KA-ga. Sellest võib järeldada, et liikumissoovituse täitjatel suurenes mitteaktiivselt veedetud aeg kogu KA ja kõigi erinevate intensiivsustasemetel veedetud aja arvelt, kuid liikumissoovituse mittetäitjatel suurenes mitteaktiivselt veedetud aeg MKA arvelt.

Liikumissoovituse täitjatel esinesid KA ja keha koostise näitajate vahel järgmised olulised korrelatsioonid: KMI ja KR% olid negatiivses seoses kogu KA-ga ja KKA-ga, keha RVM oli aga negatiivses seoses kogu KA-ga ja MTKA-ga. Seega liikumissoovituse täitjate madalam KMI, KR% ja RVM olid seotud suurema kogu KA-ga. Vastupidiselt käesoleva töö tulemustele on Riso et al. (2019) leidnud 6-7aastaste laste hulgas läbi viidud uuringuga MTKA ja keha RVM-i vahelise positiivse seose ning Stenevi-Lundgren et al. (2009) leidsid, et suurendades 7-9aastaste tüdrukute MKA-d 60-lt minutilt 200-le minutile nädalas, suurenes nende alajäsemete maksimaalne lihasjõud ja kogu keha RVM (mõõdetud DEXA meetodi abil). Samas Moliner-Urdiales et al. (2010) on leidnud, kasutades samuti keha RVM-i määramiseks DEXA meetodit, et 12,5-17,5aastaste noorukite keha RVM-i ning KA ja selle erinevate intensiivsustasemetel vahel ei esinenud olulisi seoseid, olenemata sellest, kas tegu oli liikumissoovituse täitjatega või mittetäitjatega. Seetõttu arvasid nad, et lihasjõu ja RVM-i suurendamiseks on lisaks igapäevasele KA-le vaja ka mõnda muud stiimulit, nt regulaarset kehalist treeningut või spetsiifilist jõutreeningut. (Moliner-Urdiales et al., 2010)

5.6. Uurimistöö tugevused ja piirangud

Antud uurimistöö peamiseks tugevuseks on metoodika, mida on kasutatud üle maailma erinevates vanusegruppides uuringute läbi viimisel. Seetõttu on võimalik praeguse töö tulemusi analüüsida ja võrrelda eelnevate uuringute tulemustega. AM-i kasutamine võimaldas objektiivselt hinnata laste KA-d ning uuringus kasutatud standardiseeritud kehalise võimekuse

testid olid usaldusväärsed ja neid on võimalik ka edasistes uuringutes hõlpsasti läbi viia. Kuna varasemalt on Eestis vähe uuritud 11-12-aastaste laste keha koostist, KA-d ja kehalist võimekust ning nendevahelisi seoseid, siis annab kõnealune magistritöö parema ülevaate olukorrast.

Töö piirangutena tuleb välja tuua asjaolu, et tuli piirduda vaid Tartu ja selle lähiümbruse koolidega ning ei olnud võimalik uuringut läbi viia üle Eesti. Seega ei saa antud töö põhjal teha suuremaid üldistusi kogu antud vanusegrupile Eestis. Lisaks võib piiranguna välja tuua veel keha rasvasisalduse kaudselt leidmise nahavoltide mõõtmise läbi. Kuigi on leitud, et Slaughter et al. (1998) valemite abil saab laste puhul suhteliselt sarnased tulemused DEXA meetodiga, on siiski DEXA meetod kuldne standard laste keha rasvasisalduse leidmiseks (Reisberg et al., 2021). Samuti esines piirang KA hindamisel, kuna AM-i elektroonilise olemuse tõttu ei olnud võimalik KA-d mõõta veega seotud tegevustel.

Laste keha koostise ja kehalise võimekuse kontekstis on olulisel kohal toitumisharjumused ja energiakulu, aga ka mitteaktiivselt veedetud aja tegevused, mida antud magistritöös ei käsitletud. Seega tuleks edasistes uuringutes veelgi täpsemate tulemuste saamiseks arvesse võtta ka neid nimetatud näitajaid.

6. JÄRELDUSED

1. Päevase liikumisaktiivsuse normi täitsid pisut enam kui kolmandik (36,4%) lastest. Ligi viiendik (20,4%) uuringus osalenud lastest olid ülekaalulised.
2. Poiste ja tüdrukute keha koostis ja KA ei erinenud oluliselt üksteisest. Tüdrukutel oli parem staatiline tasakaal, kuid poistel olid paremad kiiruslikud võimed, ent poiste ja tüdrukute üla- ja alajäsemete lihasjõud ning kardiorespiratoorne võimekus ei erinenud.
3. Ülekaalulistel lastel olid kõik keha koostise näitajad oluliselt kõrgemad kui normaalkaalulistel. Ülekaalulistel lastel oli oluliselt suurem ülajäsemete lihasjõud, kuid madalam alajäsemete lihasjõud, kardiorespiratoorne võimekus ja kiiruslikud võimed.
4. Normaali- ja ülekaaluliste laste kõrgem KR% oli seotud madalama alajäsemete lihasjõuga, kardiorespiratoorse võimekusega ja kiiruslike võimetega. Suurem RVM oli seotud ülajäsemete suurema lihasjõuga.
5. Ülekaaluliste laste kõrgem KMI ja KR% olid seoses vähesema mitteaktiivselt veedetud ajaga. Kuid mida rohkem nad veetsid aega olles mitteaktiivsed, seda madalam oli nende kardiorespiratoorne võimekus.
6. Normaalkaaluliste laste madalam KMI ja RVM olid seotud suurema MTKA ajaga. Lisaks oli nende madalam KMI ja KR% seotud vähesema mitteaktiivselt veedetud ajaga.
7. Liikumissoovituse täitjad olid päevas oluliselt rohkem kehaliselt aktiivsed kui mittetäitjad, seejuures ka kõigil intensiivsustastmetel.
8. Liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate kõrgem KR% oli seotud madalama alajäsemete lihasjõuga, kardiorespiratoorse võimekusega ja kiiruslike võimetega. Suurem RVM oli seotud suurema ülajäsemete lihasjõuga.
9. Liikumissoovituse täitjate madalam KMI ja KR% oli seotud suurema kogu KA ja KKA-ga ning nende madalam RVM oli seotud suurema kogu KA ja MTKA-ga.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Aeberli I, Kaspar M, Zimmermann MB. Dietary intake and physical activity of normal weight and overweight 6- to 14-year-old Swiss children. *Swiss Med Wkly* 2007; 137: 424-430.
2. Aeberli I, Spinass GA, Lehmann R, l'Allemand D, Molinari L, et al. Diet determines features of the metabolic syndrome in 6- to 14-year-old children. *Int J Vitam Nutr Res* 2009; 79(1): 14-23.
3. Aggoun Y, Farpour-Lambert NJ, Marchand L, Golay E, Maggio A, et al. Impaired endothelial and smooth muscle functions and arterial stiffness appear before puberty in obese children and are associated with elevated ambulatory blood pressure. *Eur Heart J* 2008; 29: 792-799.
4. Barnett TA, O'Loughlin J, Sabiston CM, Karp I, Bélanger M, et al. Teens and screens: the influence of screen time on adiposity in adolescents. *Am J Epidemiol* 2010; 172(3): 255-262.
5. 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.
6. Chaput JP, Leduc G, Boyer C, Bélanger P, LeBlanc AG, et al. Objectively measured physical activity, sedentary time and sleep duration: independent and combined associations with adiposity in canadian children. *Nutr Diabetes* 2014; 4(6): e117.
7. Chaput JP, Willumsen J, Bull F, Chou R, Ekelund U, et al. 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents aged 5-17 years: summary of the evidence. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2020; 17(1): 141.
8. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320: 1240-1243.

9. Eguchi R, Takada S. Usefulness of the tri-axial accelerometer for assessing balance function in children. *Pediatr Int* 2014; 56(5): 753-758.
10. Ekelund U, Luan J, Sherar LB, Esliger DW, Griew P, et al. Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *JAMA* 2012; 307: 704-712.
11. Gao Z, Chen S, Sun H, Wen X, Xiang P. Physical activity in children's health and cognition. *BioMed Res Int* 2018; Article ID 8542403: 4 pages.
12. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *Lancet Child Adolesc Health* 2020; 4(1): 23-35.
13. HHS (United States Department of Health and Human Services). Promoting physical activity. Champaign, IL: Human Kinetics; 1999.
14. 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.
15. Inchley J, Currie D, Young T, Samdal O, Torsheim T, et al. Growing up unequal: gender and socioeconomic differences in young people's health and well-being. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 2013/2014 survey. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2016.
16. Janssen X, Basterfield L, Parkinson KN, Pearce MS, Reilly JK, et al. Non-linear longitudinal associations between moderate-to-vigorous physical activity and adiposity across the adiposity distribution during childhood and adolescence: Gateshead Millennium Study. *Int J Obes* 2019; 43: 744-750.
17. Kasović M, Štefan L, Petrić V, Štemberger V, Blažević I. Functional endurance capacity is associated with multiple other physical fitness components in 7-14-year-olds: a cross-sectional study. *BMC Public Health* 2021; 21: 669.

18. Lahoz-García N, García-Hermoso A, Milla-Tobarra M, Díez-Fernández A, Soriano-Cano A, et al. Cardiorespiratory fitness as a mediator of the influence of diet on obesity in children. *Nutrients* 2018; 10(3): 358.
19. Laudańska-Krzemińska I, Tomczak M, Pluta B, Bronikowska M, Kasprzak Z, et al. Health-related fitness components – links between parents and their child. *Am J Health Behav™* 2020; 44(4): 375-383.
20. Liao Y, Chang SH, Miyashita M, Stensel D, Chen JF, et al. Associations between health-related physical fitness and obesity in Taiwanese youth. *J Sports Sci* 2013; 31: 1797-1804.
21. Libardoni TC, Silveira CBD, Sinhorim LMB, Oliveira AS, Santos MJD, et al. Reference values and equations reference of balance for children of 8 to 12 years. *Gait Posture* 2017; 60: 122-127.
22. Lohman TG, Hingle M, Going SB. Body composition in children. *Pediatr Exerc Sci* 2013; 25: 573-590.
23. López-Gil JF, Brazo-Sayavera J, Lucas JLY, Cavichioli FR. Weight status is related to health-related physical fitness and physical activity but not to sedentary behaviour in children. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17(12): 4518.
24. Marfell-Jones M, Olds T, Carter JEL. International standards for anthropometric assessments: ISAK; 2006.
25. Middelbeek L, Breda J. Obesity and sedentarism: reviewing the current situation within the WHO European Region. *Curr Obes Rep* 2013; 2: 42-49.
26. Moliner-Urdiales D, Ortega FB, Vicente-Rodriguez G, Rey-Lopez JP, Gracia-Marco L, et al. Association of physical activity with muscular strength and fat-free mass in adolescents: the HELENA study. *Eur J Appl Physiol* 2010; 109: 1119-1127.

27. Moore JB, Beets MW, Barr-Anderson DJ, Evenson KR. Sedentary time and vigorous physical activity are independently associated with cardiorespiratory fitness in middle school youth. *J Sports Sci* 2013; 31(14), 1520-1525.
28. Musálek M, Clark CCT, Kokštejn J, Vokounova Š, Hnízdil J, et al. Impaired cardiorespiratory fitness and muscle strength in children with normal-weight obesity. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17(24): 9198.
29. 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. *Int J Obes* 2008; 32(S5): S58.
30. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes* 2008; 32: 1-11.
31. Pearce MS, Basterfield L, Mann KD, Parkinson KN, Adamson AJ, et al. Early predictors of objectively measured physical activity and sedentary behaviour in 8-10 year old children: the Gateshead Millennium Study. *PLoS One* 2012; 7: e37975.
32. Poitras VJ, Gray CE, Borghese MM, Carson V, Chaput JP, et al. Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Appl Physiol Nutr Metab* 2016; 41: 197-239.
33. Popovic S, Sarmiento H, Demetriou Y, Marques A. Monitoring and promoting physical activity and physical fitness in children [editorial]. *Frontiers in Public Health* 2021; 9: 633457.
34. Purcell, L. Sport readiness in children and youth. *Paediatr Child Health* 2005; 10(6): 343-344.
35. Ramírez-Vélez R, Rodrigues-Bezerra D, Correa-Bautista JE, Izquierdo M, Lobelo F. Reliability of health-related physical fitness tests among Colombian children and adolescents: The FUPRECOL Study. *PLoS One* 2015; 10(10): e0140875.

36. Ramos E, Frontera WR, Llopart A, Feliciano D. Muscle strength and hormonal levels in adolescents: gender related differences. *Int J Sports Med* 1998; 19(8): 526-531.
37. Reisberg K, Riso EM, Jürimäe J. Associations between physical activity, body composition, and physical fitness in the transition from preschool to school. *Scand J Med Sci Sports* 2020; 30: 2251-2263.
38. Reisberg K, Riso EM, Jürimäe J. Physical fitness in preschool children in relation to later body composition at first grade in school. *PLoS One* 2021; 16(1): e0244603.
39. Riso EM, Kull M, Mooses K, Hannus A, Jürimäe J. Objectively measured physical activity levels and sedentary time in 7- to 9-year-old Estonian schoolchildren: independent associations with body composition parameters. *BMC Public Health* 2016; 16: 346.
40. 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: 496.
41. Riso EM, Toplaan L, Viira P, Vaiksaar S, Jürimäe J. Physical fitness and physical activity of 6-7-year-old children according to weight status and sports participation. *PLoS ONE* 2019; 14(6): e0218901.
42. Sember V, Grošelj J, Pajek M. Balance tests in pre-adolescent children: retest reliability, construct validity, and relative ability. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17(15): 5474.
43. Slaughter M, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol* 1988; 60: 709-723.
44. Smith AW, Ulmer FF, Wong del P. Gender differences in postural stability among children. *J Hum Kinet* 2012; 33: 25-32.

45. Steene-Johannessen J, Hansen BH, Dalene KE, Kolle E, Northstone K, et al. Variations in accelerometry measured physical activity and sedentary time across Europe – harmonized analyses of 47,497 children and adolescents. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2020; 17(1): 1479-5868.
46. Stenevi-Lundgren S, Daly RM, Linden C, Gardsell P, Karlsson MK. Effects of a daily school based physical activity intervention program on muscle development in prepubertal girls. *Eur J Appl Physiol* 2009; 105: 533-541.
47. Telama R, Yang X, Leskinen E, Kankaanpää A, Hirvensalo M, et al. Tracking of physical activity from early childhood through youth into adulthood. *Med Sci Sports Exerc* 2014; 46: 955-962.
48. Vaiksaar S, Riso EM, Pihu M. Toetav juhendmaterjal õpetajale õpilaste kehaliste võimete mõõtmiseks ja tagasiside andmiseks. Tartu Ülikool; 2016.
49. Van Dyck D, Cerin E, De Bourdeaudhuij I, Hinckson E, Reis RS, et al. International study of objectively measured physical activity and sedentary time with body mass index and obesity: IPEN adult study. *Int J Obes (Lond)* 2015; 39(2): 199-207.
50. Van Eyck A, Eerens S, Trouet D, Lauwers E, Wouters K, et al. Body composition monitoring in children and adolescents: reproducibility and reference values. *Eur J Pediatr* 2021 (*in press*).
51. WHO (World Health Organization). Report of the commission on ending childhood obesity. Geneva: World Health Organization; 2016.
52. Wszyńska J, Matłosz P, Szybisty A, Dereń K, Mazur A, et al. The association of actigraphic sleep measures and physical activity with excess weight and adiposity in kindergarteners. *Sci Rep* 2021; 11: 2298.

TÄNUAVALDUS

Töö autori suur tänu läheb juhendaja Eva-Maria Risoie ja kaasjuhendaja Kirkke Reisbergile kogu abi ja toetuse eest magistritöö valmimisel.

Töö autor avaldab tänu kõigile andmete kogumise eest vastutanud kaasüliõpilastele ja nende juhendajatele.

Töö autor tänab kõiki uuringus osalenud lapsi, lapsevanemaid ja koole eduka koostöö eest.

LIHTLITSENTS

Lihlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina Evelin Haavamäe (11.11.1992)

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

Keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehaliste võimete vahelised seosed Tartu linna ja lähivaldade 5. klasside õpilastel,

mille juhendaja on Eva-Maria Riso ja kaasjuhendaja on Kirkke Reisberg,

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, 19.05.2021