

TARTU ÜLIKOOL
Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Maria Ivantšenko

Tartu ja linna ümbruse 5. klassi õpilaste kehalise aktiivsuse, keha koostise ja kehalise võimekuse vahelised seosed rahvusvahelistele normatiividele vastavate ealiste normide alusel

Association of physical fitness parameters, body composition and health behavior of 5th grade schoolchildren from Tartu and nearby vicinities based on age in accordance with international standards

Magistritöö
füsioteraapia õppekava

Juhendajad:
Tartu Ülikooli teadur, PhD, L. Rimmel
Tartu Ülikooli teadur, PhD, E.-M. Riso

Tartu, 2022

SISUKORD

Sisukord	2
Kasutatud lühendid	4
Lühiülevaade	5
Abstract	6
1. Kirjanduse ülevaade	8
1.1 Kehaline võimekus ning selle olemus	8
1.2 Laste ja noorukite kehaline aktiivsus ja selle mõju keha koostisele	9
1.3 Kehalise võimekuse, kehalise aktiivsuse ja erinevate näitajate seosed	11
1.4 Eesti laste ja noorukite kehaline aktiivsus ja keha koostis	12
2. Töö eesmärk ja ülesanded	14
3. Metoodika	15
3.1 Uuringu taust ja vaatlusalused	15
3.2 Vaatlusaluste antropomeetrilised näitajad ja keha koostis	15
3.3 Kehaline võimekus	16
3.3.1 Kardiorespiratoorse võimekuse hindamine	16
3.3.2 Ülakeha maksimaalse isomeetrilise lihasjõu hindamine	16
3.3.3 Alajäsemete plahvatusliku lihasjõu hindamine	17
3.3.4 Kiiruse ja koordinatsiooni hindamine	17
3.3.5 Staatilise tasakaalu hindamine	17
3.4 Igapäevane kehaline aktiivsus	18
3.5 Statistiline analüüs	18
4. Töö tulemused	20
4.1 Vaatlusaluste antropomeetrilised, keha koostise, kehalise võimekuse ja kehalise aktiivsuse näitajad ja sugudevahelised erinevused	20
4.2 Normkaaluliste ja ülekaaluliste vaatlusaluste keha koostise, kehalise võimekuse ja kehalise aktiivsuse näitajad ja gruppidevahelised erinevused	21

4.3	Tervisega seotud KV testide nõrga, keskmise ja tugeva tasemega tulemuse protsent kõigist vaatlusalustest	22
4.4	Vaatlusaluste mõõdukas kuni tugev kehaline aktiivsus nõrga, keskmise ning hea tasemega jooksutulemusega gruppides ja näitajate vahelised erinevused	24
4.5	Kõigi vaatlusaluste, erineva keha koostisega ja nõrga, keskmise ja hea jooksutulemustega vaatlusaluste keha koostise, kehalise võimekuse ja kehalise aktiivsuse vahelised seosed	25
4.6	Kõigi vaatlusaluste, erineva keha koostisega ja nõrga, keskmise ja hea jooksutulemustega vaatlusaluste kehalise võimekuse, keha koostise ja kehalise aktiivsuse vahelised seosed	26
5.	Arutelu	27
5.1	Vaatlusaluste antropomeetrilised parameetrid ja keha koostise näitajad	27
5.2	Vaatlusaluste kehalise aktiivsuse näitajad	28
5.3	Vaatlusaluste kehalise võimekuse näitajad	30
5.4	Vaatlusaluste keha koostise, kehalise võimekuse ja kehalise aktiivsuse vahelised seosed	32
5.5	Uurimistöö tugevused ja puudused	34
6.	Järeldused	35
	Kasutatud kirjandus	36
	LISAD	43
	Lisa 1. Kõigi vaatlusaluste, erineva keha koostisega ja nõrga, keskmise ja hea jooksutulemustega vaatlusaluste keha koostise, kehalise võimekuse ja kehalise aktiivsuse vahelised seosed	43
	Lisa 2. Kõigi vaatlusaluste, erineva keha koostisega ja nõrga, keskmise ja hea jooksutulemustega vaatlusaluste keha koostise, kehalise võimekuse ja kehalise aktiivsuse vahelised seosed	45
	Tänuavaldus	49
	Autori lihtlitsents	50

KASUTATUD LÜHENDID

HJT – hea jooksutulemus

KA – kehaline aktiivsus

KJT – keskmine jooksutulemus

KKA – kerge kehaline aktiivsus

KMI – kehamassiindeks

KRV – kardiorespiratoorne võimekus

KV – kehaline võimekus

LSV – lihasskeleti võimekus

MET – metaboolse ekvivalent

MTKA – mõõdukas kuni tugev kehaline aktiivsus

NJT – nõrk jooksutulemus

TKA – tugev kehaline aktiivsus

20 m LVJ – 20 m löikude vastupidavusjooks

LÜHIÜLEVAADE

Eesmärk: Käesoleva töö eesmärgiks on hinnata Tartu ja linna ümbruse 5. klassi õpilaste keha koostist, kehalist aktiivsust (KA) ja kehalist võimekust (KV) ning nendevahelisi seoseid ning võrrelda norm- ja ülekaaluliste laste keha koostise, KV ja KA näitajaid ning vastavalt rahvusvahelistele eale vastavatele normidele nõrga (NJT), keskmise (KJT) ja hea jooksutulemusega (HJT) laste KA näitajaid.

Metoodika: Uuringus osales 162 koolilast (82 poissi, 80 tüdrukut) vanuses $11,5 \pm 0,2$ aastat. Vaatlusalustel mõõdeti antropomeetrilisi näitajaid: kehapikkus, kehamass ja kaliipermeetodil 2 nahavoldi (m. triceps, m. subscapular) paksused. Kehapikkuse ja kehamassi näitajate põhjal arvutati kehamassiindeks (KMI) ja nahavoldi paksuste järgi rasvavaba mass. KV hinnati standardiseeritud testide komplekti AlphaFIT abil (kardiorespiratoorne võimekus (KRV), ülajäsemete lihasjõud, alajäsemete plahvatuslik jõud). KA hinnati nädala jooksul aktseleeromeetri abil. Uuringu vaatlusalused jaotati KMI näitajate järgi üle- ja normkaaluliste gruppidesse ja KRV testi tulemuste järgi NJT, KJT ja HJT gruppidesse.

Tulemused: Poiste KRV ja vasaku käe pigistusjõud oli võrreldes tüdrukutega oluliselt suurem ($p < 0,05$). Koolilaste parema käe pigistusjõud oli oluliselt suurem võrreldes vasaku käega ($p < 0,05$). Normkaaluliste alajäsemete plahvatusliku jõu näitajad olid oluliselt paremad kui ülekaalulistel ($p < 0,05$). Normkaaluliste koolilaste KRV oli oluliselt parem kui ülekaalulistel ($p < 0,05$). Ülekaaluliste koolilaste käepigistusjõud oli parem kui normkaalulistel ($p < 0,05$). KA näitajad ei erinenud norm- ja ülekaaluliste seas ($p > 0,05$). Mõõduka kuni tugeva KA (MTKA) näitajad ei erinenud NJT, KJT ja HJT gruppides ($p > 0,05$). KMI oli positiivselt seotud ülajäsemete lihasjõuga ja negatiivselt - KRV ja alajäsemete plahvatusliku jõuga kõigi vaatlusaluste grupis. Rasvavaba mass oli negatiivses seoses MTKA ning tugeva KA-ga (TKA) ja positiivses seoses ülajäsemete lihasjõu näitajatega kõigi vaatlusaluste grupis. MTKA oli negatiivses seoses ülajäsemete lihasjõuga ja positiivses seoses kerge KA ning TKA-ga.

Kokkuvõte: Uuritavate antropomeetrites näitajates, keha koostises ja KA-s sugudevahelised erinevused puudusid, kuid poiste KV oli parem kui tüdrukutel. Uuringu tulemused näitasid, et ülekaaluliste laste keskmine päevane MTKA oli alla 60 min. Rasvavaba mass korreleerus negatiivselt KA ja positiivselt ülajäsemete lihasjõu näitajatega. KMI korreleerus positiivselt ülajäsemete lihasjõuga ja negatiivselt KRV ning alajäsemete plahvatusliku jõu näitajatega; seos KA ja KMI vahel puudus.

Märksõnad: kardiorespiratoorne võimekus, keha koostis, kehaline aktiivsus, kehaline võimekus, lapsed

ABSTRACT

Aim: The aim of this study is to evaluate the body composition, physical activity (PA) and physical fitness (PF) and associations between them in 5th grade children from Tartu and nearby vicinities. Additional aim is to compare body composition, PA and PF results according to body composition (norm- and overweight) and compare PA results in weak running result (WRR), medium running result (MRR) and good running result groups (GRR) based on age in accordance with international standards.

Methods: 162 subjects (82 boys and 80 girls) aged $11,5 \pm 0,2$ participated in the study. The subjects were measured for anthropometric parameters: height, body mass, and the thickness of two skinfolds (m. triceps, m. subscapular) using the skinfold caliper. Height and body mass were used to calculate the body mass index (BMI) and the skin fold measurements were used to calculate fat-free mass. PF was measured using the standardized AlphaFIT battery tests (cardiorespiratory fitness (CRF), upper limb muscle strength and lower limb explosive strength). Physical activity was measured during one week using an accelerometer. The subjects of the study were divided into two groups based on the BMI: normweight and overweight. In addition, the subjects were divided into three groups based on the results of CRF: WRR, MRR and GRR groups.

Results: CRF and left upper limb strength results among the boys were significantly higher compared to girls ($p < 0,05$). Children's right upper limb strength was higher than the left one ($p < 0,05$). Lower limb explosive strength was significantly higher in normweight group than in overweight group ($p < 0,05$). Normweight children's CRF was significantly better compared to overweight children's ($p < 0,05$). Overweight children's upper limb strength is higher than normweight children's ($p < 0,05$). Overweight children's PA level did not differ from normweight children's PA level ($p > 0,05$). There were no statistical differences in moderate to vigorous PA (MVPA) between WRR, MRR and GRR groups ($p > 0,05$). BMI had a positive correlation with upper limb strength and negative correlation with CRF and lower limb explosive strength in all children's group. Fat-free mass had a negative association with MVPA and vigorous PA (VPA) and positive association with upper limb strength in all children's group. MVPA had a negative association with upper limb strength and positive association with light PA and VPA.

Conclusion: There were no gender differences in antropometric parameters, body composition and PA level, but PF among the boys was better compared to girls' PF. Study showed, that overweight children did not spend 60 min a day in MVPA. Fat-free mass correlated negatively

with PA and positively with upper limb strength. BMI correlated positively with upper limb strength and negatively with CRF and lower limb explosive strength. There were no correlations between PA and BMI.

Keywords: cardiorespiratory fitness, body composition, physical activity, physical fitness, children

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1 Kehaline võimekus ning selle olemus

Kehaline võimekus (KV) on tervise ja oskustega seotud mõõdetavate omaduste kogum, sealhulgas kardiorespiratoorne võimekus (KRV) ja lihasskeleti võimekus (LSV), mis hõlmab lihasjõudu, vastupidavust, keha koostist, painduvust, tasakaalu, koordineerimist, reaktsioonivõimet ja võimsust (Santana et al., 2016). KV näitab inimese võimet olla igapäevaselt kehaliselt aktiivne, mis on heaks KV näitajaks (Lang et al., 2019). KV peetakse laste ja noorukite nii kehalise (Fühner et al., 2020) kui ka vaimse (Zaqout et al., 2016) tervise oluliseks markeriks. Erinevad uuringud on leidnud, et üle- või alakaaluliste ja rasvunud noorukite KV testide tulemused on nõrgemad võrreldes normaalkaaluliste eakaaslastega (Chen et al., 2020, Mora-Gonzalez et al., 2019). Samuti suurendab rasvumine kardiorespiratoorsete haiguste, diabeedi ning vaimse tervise häirete riski (Högström et al., 2015). Högström et al. (2015) kohortuuringus, kus osalesid 1,3 miljoni rootslast 29 aastase jooksul, leiti, et esineb tugev korrelatsioon madala KRV (aeroobne võimekus alla 274W) ja LSV-ga hilisemas noorukieas üleval loetletud haigustesse suremusega juba hilisemas elus. Kõrge kehamassiindeks (KMI) on tugevasti seotud madala KRV, kõrge diastoolse vererõhu ja skeleti-lihassüsteemi haiguste suurenenud esinemissagedusega (Högström et al., 2015).

Lapseiga on oluline arenguetapp, millal omandatakse põhilised liikumisoskused läbi igapäevase kehalise aktiivsuse (KA) motorsete oskuste ja liigutusvõimete saamiseks (Fühner et al., 2020). Lisaks eelnevale, madal KV tase lapseas kandub aja jooksul üle täiskasvanuikka ning see võib-olla nii lühi- kui ka pikaajaline riskifaktor tervisele (Gu et al., 2016).

Fühner et al. (2020) analüüsisid KV lastel ning noorukitel aastatel 1972–2015 ning tulemused näitasid, et sama vanusegruppi kuuluvate laste lihasjõu näitajad vähenesid erinevates aastakäikudes, vaatamata sellele, et suhtelise lihasjõu ning kiiruse näitajad demonstreerisid väikest tõusu. Peale selle noorukite KA langeb vanuse suurenedes (Tomkinson et al., 2018).

EUROFIT testide, mille sooritasid üle 2 miljoni lapse ja nooruki vanuses 9–17 eluaastat, andmetel olid poiste tulemused (lihasjõud, lihasvõimsus, lihasvastupidavus, kiirus) oluliselt paremad kui tüdrukutel igas vanuserühmas. Tulemuste erinevus sugude vahel kasvab koos vanusega ja kiireneb umbes 12-aasta vanuses. Poisid arenesid kasvupurdi perioodil nendes testides kiiremini kui tüdrukud kasvupurdi perioodil. Seevastu tüdrukud saavutasid paindlikkuse testis igas vanuserühmas oluliselt paremaid tulemusi, kusjuures poiste ja tüdrukute painduvuse areng oli igas vanuses sarnane. Lisaks, täheldati tasakaalu- ja ülakeha

kiirusharjutuses väikseid soolisi erinevusi, kuigi poisid arenesid ülakeha kiirusharjutuses tüdrukutest kiiremini (Tomkinson et al., 2018).

Tänapäeval pööratakse rohkesti tähelepanu laste ja noorukite kognitiivsele arengule ja selle seostele KA-ga. Uuringus, kus osalesid 100 ülekaalulist ja/või rasvunud last vanuses 8–11 aastat, leiti, et kiirus, KRV ja üldised KV tulemused olid positiivses korrelatsioonis kognitiivse paindlikkusega (s.t. ootamatustega kohanemine) (Mora-Gonzalez et al., 2019). Inimeste kognitiivset paindlikkust reguleerivad prefrontaalkorteks, anteriorne singulaarkorteks ning basaalganglion (Hillman et al., 2008). Ülevaateartiklis kasutatud uuringud näitasid KA mõju neurofüsioloogilisele funktsioneerimisele: paranenud tähelepanu puhkeseisundis ja muutunud aju aktiivsus paremas eesmises prefrontaalkorteksis, parem vigade tuvastamine, tähelepanu ja motoorsete protsesside suurem efektiivsus, parem kontsentreerimisvõime ülesande täitmise ajal ja lühem info töötlemisaeg ülesande andmisel (Meijer et al., 2020).

Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) soovitusel laste ja noorukite (vanuses 5–17 aastat) KA kohaselt hõlmavad vähemalt 60 minutit mõõdukat kuni tugevat kehalist aktiivsust (MTKA) iga päev. Suurem osa igapäevasest KA-st peaks olema aeroobne. Tugeva intensiivsusega kehalise aktiivsusega (TKA), mis tugevdab luid ning lihaseid, tuleks tegeleda vähemalt 3 korda nädalas. Tähelepanu pöörati ka sellele, et on vaja vähendada istumisaega (WHO, 2020). Kanada statistika andmete kohaselt, mis oli kogutud 10 aasta jooksul (2007–2017) erinevas ajavahemikus, muutsid KRV tulemused nõrgemaks 8–14-aastastel poistel. Samas, nendel lastel, kes täitsid KA soovitusi, olid KRV tulemused paremad võrreldes nendega, kes soovitusi ei järginud. Pigistusjõud oli oluliselt parem nendel, kes täitsid ekraaniaja soovitusi, s.t. mitte rohkem kui 2 tundi päevas (Colley et al., 2019).

1.2 Laste ja noorukite kehaline aktiivsus ja selle mõju keha koostisele

Erinevad uuringud on näidanud, et rasvumus laste ja noorukite seas suureneb ning tekitab muret populatsiooni tervise kohta juba kümne aasta pärast (Jenabi & Khazaei, 2020; Sanyaolu et al., 2019). Samas, erinevates riikides nagu Portugal ja Kreeka on märgatud ülekaaluliste ning rasvunud laste ja noorukite arvu vähenemist, mis viitab sellele, et rakendatud poliitika ning erinevad sekkumismeetodid aitavad (Buoncrisiano et al., 2021).

Mitmekülgne ja tasakaalustatud toitumine koos regulaarse treeninguga kasvuperioodil suurendab tervisliku küpsemise tõenäosust vastavalt lapse geneetilisele potentsiaalile. KA on kasulik igal arenguetapil (Hills et al., 2007) ja aktiivne mäng on oluline osa nii kehalise, vaimse ja kui ka sotsiaalse aspektide kohaselt (Hills et al., 2011).

KMI arvutamine peetakse üheks lihtsamaks meetodiks ülekaalulisuse või rasvumuse väljaselgitamiseks, mis ei nõua kallimat aparatuuri (Ghosh-Dastidar et al., 2016). KMI mõõdeti 190 965 Rootsi lapsel ja noorukil. Nii 11- kui 14-aastaste tüdrukute ja poiste ülekaalulisus ja rasvumus suurenesid 10-aastase perioodi jooksul ning 14-aastaste poiste seas suurenes ülekaaluliste arv järsult, 2014/2015 oli rasvumus Rootsi laste ja noorukite seas 7,3% ja 2004/2005 3,6% (Eriksson et al., 2018).

Tüdrukute ja poiste huvid on erinevad ja see väljendub ka erinevuses tegevuste valimisel: erinevate riikide poisid osalesid aktiivsemalt ekraanipõhistes tegevustes ja trennides, samas kui tüdrukud osalesid rohkem kodutöodes ja ekraanivälises haridustegevustes (Gracia et al., 2021). Telerivaatamise aeg oli positiivselt seotud noorukite keharasva protsendi ja üldise rasvumise näitajatega (Grao-Cruces et al., 2020). Argipäeviti veetsid näiteks Maroko lapsed ja noorukid rohkem aega istudes kui nädalavahetustel (Baddou et al., 2018), mida võib seostada koolitundides istumise ning koduülesannete tegemisega.

Elukoht mõjutab samuti laste KA. Uuringus, kus osalesid Šveitsi esimese (6,5-7,3 eluaastat) ja viienda (10,6-11,6 eluaastat) klassi koolilapsed, ligikaudu pooled uuritavast elasid väljapool linna, siis nende KRV ja üldine KA olid kõrgemad maal elavatel lastel võrreldes linnas elavate lastega, sõltumata sotsiaaldemograafilistest ja käitumuslikest teguritest. Maal elavad lapsed tegelesid päevas kerge KA-ga 14 minutit rohkem ja MTKA-ga 8 minutit rohkem võrreldes linnas elavate lastega (Kriemler et al., 2008). Leiti, et pikem aeg õues (“rohelises tsoonis”) oli seotud nii vähenenud istumisaja kui ka suurenenud MTKA-ga (Benjamin-Neelon et al., 2019).

TKA ja MTKA olid märkimisväärselt seotud kõrgema rasvavaba massi indeksi ja parema KV-ga. Tulemused näitasid, et kõrge intensiivsusega KA edendamine noores eas võib avaldada pikaajalist mõju keha koostisele ja KV-le, eriti lihasjõule (Leppänen et al., 2017).

On leitud, et poisid on aktiivsemad kui tüdrukud (uuritavate vanus 7–9,8 eluaastat). Lastel, kes mängivad jalgpalli (mis tahes koormusega), on 3–15 korda suurem tõenäosus saavutada vähemalt 60 minutit MTKA päevas võrreldes lastega, kes ei osale organiseeritud spordis (Hebert et al., 2015). Teise uuringu tulemuste alusel (lapsed ja noorukid vanuses 9,4–12,5) saavutasid poisid kaheksa korda tõenäolisemalt soovitud vähemalt 60-minutise MTKA kohta päevas kui tüdrukud (Baddou et al., 2018).

Sporditegevuses osalemisega tuleks alustada juba lapseas. On leitud, et sporditreeningutel käimine vanuses 9 eluaastat on tihedalt seotud sellega, et laps jätkab suurema tõenäosusega spordiga 12-aasta vanuses (Basterfield et al., 2015). Sporditreeningul käimine noorukieas võib olla seotud rasvumuse tõenäosuse vähenemisega (Basterfield et al., 2015). KA, mis ületab 2

METi, on seotud väiksema rasvumisega lapsepõlves, samas kui KRV kasuks on vaja 3 METi KAst (Collings et al., 2016). Regulaarne jalgrattaga koolisõit võib olla seotud parema KV ja väiksema metaboolse sündroomi esinemissagedusega kui passiivne transport, eriti tüdrukute puhul (Ramírez-Vélez et al., 2017).

1.3 Kehalise võimekuse, kehalise aktiivsuse ja erinevate näitajate seosed

KA ja KV on omavahel tihedalt seotud, kuna peamiselt KV määratletakse läbi KA taseme nädalate või kuude jooksul (Gu et al., 2016).

Leiti, et KA on tihedalt seotud üla- ja alajäsemete lihaste plahvatusliku jõu, lihaste vastupidavuse ja lihasjõu suurenemisega (Wu et al., 2021). Poisid saavutasid kõigis KV testides tüdrukutest kõrgemaid tulemusi, välja arvatud paindlikkustestis. Üldiselt tõusevad poiste ja tüdrukute KV näitajate tulemused vanusega, välja arvatud paindumus, mis poiste puhul väheneb ja tüdrukute puhul jääb stabiilseks. VO₂max (mL/kg/minutis) tase näitas ka samuti vähenemist. Selliste andmete alusel kardiovaskulaarne risk oli 26% tüdrukutel ja 13% poistel (Gulías-González et al., 2014).

Uuringu tulemused näitasid, et kooli asukoht (kas linnas või maal), kooli suurus, kooli spordiväljakute või spordisaaliga varustamine ja koolijärgses kehalises tegevuses osalemine mängivad suurt rolli noorukite KV ja selle kujundamisel (Lo et al., 2017). Need, kes osalesid koolijärgses tegevuses (KA), näitasid paremaid testide tulemusi (hinnati plahvatuslikku jõudu, KRV, lihaste jõudu ja vastupidavust ning paindlikkust) (Lo et al., 2017). Organiseeritud spordis osalemine oli seotud kõrgema KV, kõrgema sotsiaalse toe ja väiksema KMI-ga noorukite seas (Agata & Monyeki, 2018).

Leiti, et kiirtoidu tarbimine, suurenenud ekraaniaeg, piiratud õuetegevus ja suurenenud keha rasvamass on rasvumise ja ülekaalulisuse riskitegurid (Kar & Khandelwal, 2015). Madal toitumise kvaliteet, häiritud või ebapiisav uni ning madal KRV tulemused suurendavad kardiometaboolse tervise riski (Shang et al., 2020).

Antropomeetriliste näitajate ja käepigistusjõu vahel leiti positiivne korrelatsioon (Alkholy et al., 2017). Fredriksen et al. (2018) uuringu tulemused näitasid käte pigistusjõu suurenemist vanuse kasvades mõlema soo puhul nii domineerivas kui ka mittedomineerivas käes, mis võib olla tingitud nii lihaskiudude, adenosiintrifosfaadi (ATP) kui ka fosfokreatiini kontsentratsiooni suurenemisest lihastes. Lisaks, sõltub käepigistusjõu suurenemine vanuse kasvades suurel määral lihasmassi suurenemisest (Alkholy et al., 2017). Poiste mõlema käe tugevus on oluliselt suurem kui tüdrukutel (Fredriksen et al., 2018). Oli leitud, et rasvunud noorte seas võib madal

käepigistusjõud olla üheks näitajaks, et uuritaval on oluliselt suurenenud kardiometaaboolne risk (Laitinen et al., 2020). Vaatamata sellele, ROC analüüs ei toeta käepigistusjõu tugevuse kasutamist kardiometaaboolsete riskiteguriks (Fredriksen et al., 2018).

Akadeemiline edukus on seotud kõrgema KRV tasemega. Need tulemused viitavad sellele, et vanemad ja eeskujuks olevad poliitikakujundajad peaksid minimeerima ekraaniaja negatiivset mõju laste elule (seega suurendada aega KA-le) ja maksimeerima tervislike harjumuste kujundamist, mis toob kaasa kasulikku mõju akadeemilisele edule (Aguilar et al., 2015).

1.4 Eesti laste ja noorukite kehaline aktiivsus ja keha koostis

Uuringus, kus osales 8 riiki k.a Eesti, leiti, et osalesid 60,4% Eesti lastest vanuses 6–10 eluaastat KA-s, mis ületas 2 tundi päevas. Võrreldes teiste riikidega, käis suurem osa lastest (73,7% poistest ja 71,7% tüdrukutest) sporditreeningutel, mis võiks mõjutada KA taset. Samas, üldine ekraaniaeg Eesti lastel oli suurem võrreldes teistega. Poisid kasutasid erinevaid elektroonilisi seadmeid sagedamini võrreldes tüdrukutega. Seadmete kasutamine rohkem kui 2 tundi oli suurem nädalavahetustel (85,7% poistest, 67,8% tüdrukutest) võrreldes koolipäevadega (64,3% poistest, 41,7% tüdrukutest) (Santaliestra-Pasías et al., 2013).

Riso et al. (2018) uurisid Eesti noorukite vanuses 10–12 eluaastat KA, istumisaega ja une kestust ning nimetatud näitajate seosed keha koostisega. Leiti, et rohkem osalesid poisid MTKA-s ja TKA-s võrreldes tüdrukutega. Lisaks, MTKA ja TKA oli negatiivses korrelatsioonis keharasva protsendi ja vöökoha ning pikkuse suhtega. Istumisaeg oli vastupidi positiivses korrelatsioonis keharasva protsendiga ja negatiivses korrelatsioonis keha rasvavaba massiga. Rahvusvahelise andmebaasi tulemuste järgi, kus osalesid 643 Eesti last ja noorukit (8–17 eluaastat) leiti sarnaselt, et kõikides vanusegruppides olid poisid tüdrukutest aktiivsemad ja istumisaeg oli poistel lühem kui tüdrukutel. Peale selle, laste ja noorukite KA vähenes vanuse suurenemisega, mis viitas ka istumisaja suurenemisele (Cooper et al., 2015).

Uuringu tulemuste kohaselt 2018. aastal osalesid noorukid (11–15 eluaastat) igapäevases KA-s (vähemalt 60 min) vähem kui 2006. aastal. Poiste KA oli 4% ja tüdrukute KA oli 0,7% võrra vähem kui 2006. aastal. Vaatamata sellele, et noorukid hakkasid tarbima vähem karastusjooke ning igapäevane köögiviljade tarbimine suurenes, oli ülekaalulisuse või rasvumise osa poiste ja tüdrukute seas võrreldes 2006. aastaga peaaegu 2 korda kõrgem (Oja et al., 2020).

Kirjanduse andmete põhjal saab järeldada, et keha koostis ja kehaline töövõime on omavahel seotud. Kehalise töövõime üheks väga oluliseks näitajaks on KRV. Käesoleva magistritöö

eesmärgiks on selgitada Tartu ja linna ümbruse 5. klassi õpilaste keha koostis ja kehalise töövõime näitajad ning nende tase vastavalt rahvusvahelistele ealistele normatiividele.

2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED

Käesoleva töö eesmärgiks on hinnata Tartu ja linna ümbruse 5. klassi õpilastel kehalise aktiivsuse, keha koostise ja kehalise võimekuse vahelisi seoseid ning võrrelda, norm- ja ülekaaluliste laste keha koostise, kehalise võimekuse ja kehalise aktiivsuse näitajaid ning vastavalt rahvusvahelistele eale vastavatele normidele nõrga, keskmise ja hea jooksutulemusega laste kehalise aktiivsuse näitajaid.

Magistritöö eesmärgi põhjal püstitati järgnevad ülesanded:

1. Leida võimalikud erinevused uuringus osalenud poiste ja tüdrukute keha koostise, KA ja KV näitajate vahel.
2. Võrrelda uuringus osalenud norm- ja ülekaaluliste koolilaste keha koostise, KA ja KV näitajaid ning NJT, KJT ja HJT koolilaste MTKA näitajaid.
3. Võrrelda koolilaste KV testide tulemusi rahvusvaheliste normatiividega.
4. Leida võimalikud seosed kõigi vaatlusaluste, norm- ja ülekaaluliste ning nõrga, keskmise ja hea jooksutulemusega laste keha koostise ja mõõdetud tunnuste vahel.

3. METOODIKA

3.1 Uuringu taust ja vaatlusalused

Uuring kooskõlastati Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komiteega (loa nr: 299/T-23, 19.11.2019) ning uuringu viisid läbi vastava pädevusega spetsialistid, teadurid ja kraadiõppurid. Longitudinaaluuringu esimene etapp viidi läbi 2016. aastal Tartus ja Tartu läheduses asuvates lasteaedades, teine etapp 2017. a. Igal järgmisel etapil osalesid uuringus samad poisid ja tüdrukud ning kasutati samu teste ja mõõdeti samu näitajaid nagu esimeses uuringus. Käesolevas uuringuetapis hinnati Tartu ja selle ümbruse 5. klassi koolilaste keha koostise näitajaid, KA ja kehalisi võimeid. Laste vanemad said eelnevalt infolehe ja nõusoleku vormi uuringu kirjelduse kohta. Lapsed osalesid uuringus ainult pärast nõusoleku allkirjastamist.

Uuringus osalesid 162 koolilast (82 poissi, 80 tüdrukut). Tuleb mainida, et osa koolilastest ei osalenud kõikides KV testides. 4x10 m süstikjooksus osalesid 148 koolilast, 20 m lõikude vastupidavusjooksus (20 m LVJ) – 145 koolilast, paigalt kaugushüppes – 149 koolilast, parema käepigistusjõu mõõtmises – 145 koolilast ja vasaku käepigistusjõu mõõtmises – 144 koolilast.

Sama valimi tulemusi on osaliselt kasutatud Evelin Haavamäe magistritöös (Tartu Ülikool, 2021)

3.2 Vaatlusaluste antropomeetrilised näitajad ja keha koostis

Antropomeetristest näitajatest mõõdeti keha pikkus (m), kehamass (kg), vöö- ja puusaümberrõõdu suhe ja kahe nahavoldi paksus. Vaatlusalused olid mõõtmiste ajal kerges mugavas riietuses ja ilma jalanõudeta. Keha pikkus mõõdeti kaasaskantva stadiomeetriga (Seca 213, Hamburg, Saksamaa), mille mõõtmistäpsus on 0,1 cm. Vaatlusaluste kehamass mõõdeti eelnevalt kalibreeritud meditsiinilisel kaalul (A&D Instruments, Abington, Suurbritannia), mille mõõtmistäpsus on 0,05 kg. Vööümberrõõdu mõõdeti kolmel korral taljelt ning puusaümberrõõdu mõõdeti kolmel korral puusajoone kõige laiemast kohast (trochanter major tasandil). Vöö- ja puusaümberrõõdu mõõdeti pehme mõõdulindiga täpsusega 0,1cm. Vöö- ja puusaümberrõõdu suhe arvutati jagades vööümberrõõdu puusaümberrõõduga. Nahavoldide paksuse hindamine teostati Holtain'i kaliipriga (Crymmyc, Suurbritannia) 2 nahavoldi (m. triceps, m. subscapular) paksuste standartiseeritud hindamise meetodil. Nahavoldide paksust mõõdeti paremal kehapoolel kahel korral täpsusega 0,2 mm (Standards for Anthropometry Assessment). Arvestades m. Triceps ning m. Subscapularis nahavoldide paksusi, arvutati rasvamass (kg), kasutades järgmist valemit (Slaughter et al., 1988):

poisid $1,21 \times (\text{m. Triceps} + \text{m. Subscapular}) - 0,008 (\text{m. Triceps} + \text{m. Subscapular})^2 - 1,7$;
tüdrukud $1,33 \times (\text{m. Triceps} + \text{m. Subscapular}) - 0,013 (\text{m. Triceps} + \text{m. Subscapular})^2 - 2,5$.

Keha rasvavaba massi (kg) arvutati lahutades kehamassist rasvamassi (Thomas et al., 2010).

Kehamassiindeksi (KMI) arvutamiseks kasutati valemit, kus jagati kehamass kehapikkuse ruuduga ($\text{KMI}=\text{kg}/\text{m}^2$).

3.3 Kehaline võimekus

KV hinnati standardiseeritud testide kompleksi abil – *Extended ALPHA health-related fitness test battery*. Nimetatud testi abil hinnati vaatlusaluste KRV, lihasjõudu, kiirust ja koordinatsiooni. ALPHA Fitness testide kompleks on usaldusväärne ja ohutu laste ning noorukite KV hindamiseks (Ruiz et al., 2010). Lisaks sellele hinnati ka staatilist tasakaalu modifitseeritud Flamingo tasakaalu testi abil, mida kasutatakse EUROFIT testide kompleksis (Tomkinson et al., 2018). Kõik testid olid läbi viidud Tartu Ülikooli ja Tartu Tervisehoiu Kõrgkooli uurijate poolt.

3.3.1 Kardiorespiratoorse võimekuse hindamine

KRV hindamiseks võeti kasutusele 20 m LVJ (piiksujooks), mis on välja töötatud just KRV hindamiseks välistingimustes. Vastupidavusjooks näitab tugevat testi-kordustesti usaldusväärset ja mõõdukat kuni tugevat valiidsust, mis viitab sellele, et test sobib KRV hindamiseks (Lang et al., 2018).

Testi käigus jooksid uuringus osalejad edasi-tagasi (20m+20m) kahe paralleelse joone vahel. Regulaarselt kostuv helisignaal andis osalejatele ette tempo; alustati kiirusega 8,5 km/h ja suurendati kiirust iga järgmise minuti järel 0,5 km/h võrra. Test lõpetati, kui osaleja ei suutnud väsimuse tõttu enam joosta või ei jõudnud kahel järjestikusel korral enne helisignaali otsajooneni, mis paiknes 2 meetrit enne lõpujoont. Test tehti ainult üks kord ning tulemuseks oli läbitud lõikude arv täisarvuna (Lang et al., 2018; Tomkinson et al., 2017).

3.3.2 Ülakeha maksimaalse isomeetrilise lihasjõu hindamine

Ülakeha maksimaalse isomeetrilise lihasjõu hindamiseks kasutati käedünamomeetrit (Digital TTK 5401 Grip D, Takey, Tokio Japan). Antud testimisviis on usaldusväärne isomeetrilise käejõu hindamiseks (Castro-Piñero et al., 2021) ning sobib eakohase arenguga lastele vanuses 7–13 (Gąsior et al., 2020). Enne testi algust mõõdeti joonlauaga, mille mõõtmistäpsus oli 0,5 cm, käelaba laiust põidlast väikse sõrmeni (sõrmed olid väljasirutatud), tulemust ümardati täisarvuni. Vastavalt saadud tulemusele seadistati dünamomeeter; selleks kasutati järgmist

valem: $y=x/5+1,5$, kus x = käelaba laius ning y = dünamomeetrile seadistatav mõõt (Vaiksaar et al., 2016). Testi käigus oli dünamomeeter mõõdetavas käes. Mõõdetav ülajäse oli sirge ning ei pidanud olema surutud vastu keha. Vaatlusalune pigistas dünamomeetrit maksimaalse jõuga 2-3 sekundit. Mõlema käe isomeetrilist jõudu mõõdeti kahel korral. Arvesse läks mõlema käe parim tulemus (kg, täpsusega 0,1 kg) (Gašior et al., 2018; Vaiksaar et al., 2016).

3.3.3 Alajäsemete plahvatusliku lihasjõu hindamine

Alajäsemete plahvatusliku lihasjõu hindamiseks valiti paigalt kaugushüpe. Test on usaldusväärne ning sobiv viis plahvatusliku jõu hindamiseks lastel (Fernandez-Santos et al., 2015). Vaatlusalune alustas testi harkseisus, varbad asetsesid stardijoone taga, ning hüppas nii kaugele kui võimalik. Maandumisel ei tohtinud vaatlusalune puudutada ühegi teise kehaosaga maapinda. Vaatlusalused said sooritada eelnevalt ka proovihüppe. Mõõtmisvahendiks oli mõõdulint, millega mõõdeti meetrites 1 cm täpsusega. Tulemuseks oli kaugus stardijoonest vaatlusaluse stardijoonele lähima kannani. Test sooritati kahel korral. Arvesse läks parim tulemus (Vaiksaar et al., 2016).

3.3.4 Kiiruse ja koordineerimise hindamine

Kiiruse, koordineerimise ja reaktsiooni kiirust hinnati 4x10m süstikjooksu testi abil, mis näitab usaldusväärsust ning sobivust antud KV näitajate hindamiseks lastel (Ramírez-Vélez et al., 2015). Test viidi läbi järgmiselt: paralleelselt märgiti maha 2 joont (pikkusega 3m), mille vahemaa oli 10m ning 3 erivärvilist liivakotti paigutati järgmisel viisil: liivakott B oli stardijoone keskosa taga ning teisel pool joonel oli A ja C liivakotid, mis olid üksteisest 1m kaugusel. Kõik liivakotid olid joonest 50 cm kaugemal.

Vaatlusalune alustas sooritust stardijoone taga. Märkuande peale jooksis ta üle teise joone, haaras liivakoti A ning jooksis sellega tagasi stardijoone taha. Edasi asetas vaatlusalune sinna liivakoti A ja haaras sealt liivakoti B ning jooksis sellega jälle vastasjoone taha, kus vahetas järjekordselt liivakoti B liivakoti C vastu ning jooksis sellega stardijoone taha. Tähtis oli, et vaatlusalane ületaks joone mõlema jalaga. Testi sooritati kaks korda. Testide vahel oli puhkepaus (5-10 min). Parim tulemus läks arvesse (mõõdeti sekundites ühe komakohaga) (Vaiksaar et al., 2016).

Süstikjooksu tulemusi käesolevas magistritöös ei kasutatud.

3.3.5 Staatilise tasakaalu hindamine

Staatilise tasakaalu hindamiseks valiti modifitseeritud Flamingo test, mida loetakse üheks usaldusväärsemaks ning lihtsamaks meetodiks staatilise tasakaalu hindamiseks (Sember et al.,

2020). Testi käigus pidi vaatlusalune seisma puidust seismisalusel, mõõtmega 50 x 4 x 3 cm, ühel jalal (paljajalu). Teine jalg oli põlvest kõverdatud ning polnud seismise ajal kõrvale viidud ega puutunud vastu teist jalga (Vaiksaar et al., 2016). Uurija käivitas stopperi, kui vaatlusalune saavutas õige asendi ning pani stopperi seisma, kui vaatlusalune ei suutnud õiget asendit enam säilitama või kukus seismisaluselt. Test sooritati kaks korda. Parim tulemus läks arvesse (sekundites) (Cadenas-Sanchez et al., 2019).

Staatilise tasakaalu tulemusi käesolevas magistritöös ei kasutatud.

3.4 Igapäevane kehaline aktiivsus

Vaatlusaluste igapäevast KA mõõdeti aktseleeromeetriga (AM) Actigraph GT3X (ActiGraph LLC, Pensacola, USA), mida peetakse usaldusväärseimaks ja täpseimaks laste KA hindamises (Yang et al., 2019). Vaatlusalused kandsid AM-i 7 päeva jooksul paremal puusal. Kuna AM ei ole veekindel, siis veega seotud (nt ujumine, duši all käimine jne) ajaks pidi AM eemaldama. Lisaks ei pidanud uuritavad kandma AM magamise ajal. Andmed loeti valiidsseteks ainult sellisel juhul, kui vaatlusalune oli AM-i kandnud vähemalt kolmel järjestikusel päeval (üks nendest pidi olema nädalavahetuse päev) ning vähemalt 10 tundi järjest (Laguna et al., 2013; Riso et al., 2016).

Lisaks, vaatlusalused täitsid iga päev (7 päeva jooksul) liikumispäevikut, kuhu oli vaja märkida ärkamise ja magama mineku ajad, treeningute ja ekraaniaja kestus, õuevahetunni olemus ning kooli/trenni ja kodu vaheline liikumisviis. Samuti panid vaatlusalused kirja, millal nad AM eemaldasid, kui kauaks ning eemaldamise põhjus. Lapsed märkisid ka üles mis spordialaga nad tegelevad (Mooses et al., 2017; Riso et al., 2016). Enne AM-i paigaldamist olid vaatlusalused ning nende vanemad informeeritud AM kandmise ning päeviku täitmise osas.

AM-i abil saadud andmed analüüsiti 15-sek intervallidena ning väljendati loendustena minutis (loend/min). Öine aktiivsus ning 0-aktiivsusega ajaperiood, mis kestis rohkem kui 20 min, arvesse ei läinud (Laguna et al., 2013). KA intensiivsuse vahemikud arutati järgmiselt: kehaliselt mitte aktiivne (<100 aktiivsuse loendust/min), KKA (100-1999 aktiivsuse loendust/min), MKA (2000-3999 aktiivsuse loendust/min) ja TKA (≥ 4000 aktiivsuse loendust/min). MTKA arutati MKA ja TKA liitmisel (Everson et al., 2008).

3.5 Statistiline analüüs

Andmete statistiliseks analüüsiks kasutati SPSS statistikaprogrammi, versiooni 28.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA). Kõikide saadud parameetrite puhul arutati aritmeetiline keskmine ning aritmeetilise keskmise standardhälve ($\pm SD$). Enne analüüsimist kontrolliti kõikide

muutujate puhul, kas tegemist on normaaljaotusega. Gruppidevaheliste keskmiste väärtuste võrdlemiseks kasutati Student t-testi (normaaljaotuse puhul) ja Mann-Whitney U-testi (mittenormaaljaotuse puhul). Erinevate näitajate omavaheliste seoste hindamiseks kasutati Spearmani korrelatsioonianalüüsi. Statistilise olulisuse nivooks võeti $p < 0,05$.

4. TÖÖ TULEMUSED

4.1 Vaatlusaluste antropomeetrilised, keha koostise, kehalise võimekuse ja kehalise aktiivsuse näitajad ja sugudevahelised erinevused

Tabel 1 kirjeldab uuringus osalenud Tartu ja selle ümbruse 5. klassi õpilaste vanust, antropomeetrilisi, keha koostise ja KA näitajaid ning tervisega seotud KV testide tulemusi. 20 m LVJ tulemused olid statistiliselt oluliselt paremad poiste seas ($p<0,05$). Parema käe pigistusjõud oli statistiliselt oluliselt suurem ($p<0,05$) kui vasaku käe pigistusjõud nii tüdrukute kui ka poiste seas. Samuti oli poistel vasaku käe pigistusjõud oluliselt suurem kui tüdrukutel ($p<0,05$).

Tabel 1. Vaatlusaluste antropomeetrilised, keha koostise, tervisega seotud kehalise võimekuse ja kehalise aktiivsuse näitajad (keskmine \pm SD) ja erinevused poiste ja tüdrukute vahel.

	Poisid	Tüdrukud	Kõik
Vanus (aastad)	11,5 \pm 0,2	11,5 \pm 0,2	11,5 \pm 0,2
Pikkus (m)	1,5 \pm 0,1	1,5 \pm 0,1	1,5 \pm 0,1
Kehamass (kg)	44,5 \pm 11,1	44,4 \pm 11,6	44,4 \pm 11,3
KMI (kg/m ²)	19,0 \pm 3,7	18,8 \pm 3,7	18,9 \pm 3,7
Rasvavaba mass (kg)	34,0 \pm 5,7	33,6 \pm 5,6	33,8 \pm 5,6
Ülekaaluliste osakaal (%)	23,2	17,5	20,8
Paigalt kaugushüpe (m)	1,6 \pm 0,2	1,5 \pm 0,2	1,5 \pm 0,2
20 m LVJ (lõikude arv)	31,6 \pm 16,0*	25,6 \pm 13,1	28,7 \pm 15,0
Parema käe pigistusjõud (kg)	21,6 \pm 4,1 [#]	20,7 \pm 4,6 [#]	21,1 \pm 4,4
Vasaku käe pigistusjõud (kg)	20,1 \pm 4,5*	18,9 \pm 4,1	19,5 \pm 4,3
KKA (min/päevas)	236,2 \pm 38,9	230,4 \pm 49,9	233,3 \pm 44,6
MTKA (min/päevas)	60,3 \pm 23,5	60,0 \pm 23,1	60,1 \pm 23,2
TKA (min/päevas)	20,4 \pm 12,9	21,3 \pm 15,5	20,8 \pm 14,0

KMI - kehamassiindeks, 20 m LVJ - 20 m lõikude vastupidavusjooks, KKA - keskmine kehaline aktiivsus, MTKA - mõõdukas kuni tugev kehaline aktiivsus, TKA - tugev kehaline aktiivsus, * statistiliselt oluline erinevus võrreldes tüdrukutega, $p < 0,05$, # statistiliselt oluline erinevus vasaku käe pigistusjõuga, $p < 0,05$

4.2 Normkaaluliste ja ülekaaluliste vaatlusaluste keha koostise, kehalise võimekuse ja kehalise aktiivsuse näitajad ja gruppidevahelised erinevused

Tabel 2 kirjeldab normkaaluliste ja ülekaaluliste koolilaste antropomeetrilisi- (pikkus, kehamass, KMI, keha rasvavaba mass) ning KA näitajaid ja tervisega seotud KV testide tulemusi ning normkaaluliste ja ülekaaluliste tüdrukute ja poiste mõõdetud näitajate vahelisi erinevusi. Ülekaalulistel koolilastel oli statistiliselt oluliselt suuremad kehamassi, KMI ja keha rasvavaba massi näitajad võrreldes normkaaluliste eakaaslastega ($p < 0,05$). Ülekaalulistel koolilastel oli alajäsemete lihasjõud (paigalt kaugushüpe) statistiliselt oluliselt madalam võrreldes normkaaluliste eakaaslastega ($p < 0,05$). Ülekaaluliste poiste KRV (20 m LVJ tulemus) oli madalam võrreldes normkaaluliste poistega – ülekaalulised poisid läbisid vähem 20m lõike. Kuigi ülekaalulised tüdrukud läbisid vähem 20m lõike, siis see polnud statistiliselt oluline erinevus võrreldes normkaaluliste tüdrukutega ($p < 0,056$). Samas, ülekaalulistel tüdrukutel oli ülajäsemete lihasjõud oluliselt parem ($p < 0,05$). Üldiselt võrreldes ülekaalulisi ja normkaalulisi koolilapsi, siis oli parema käe pigistusjõud ülekaalulistel statistiliselt oluliselt suurem ($p < 0,05$) ja vasaku käe pigistusjõud polnud statistiliselt oluliselt suurem kui normkaalulistel, kuid oli statistilisele erinevusele lähedal ($p < 0,052$). Normkaaluliste poiste KRV oli statistiliselt oluliselt kõrgem ($p < 0,05$) ning vasaku käe pigistusjõud oluliselt parem kui normkaalulistel tüdrukutel ($p < 0,05$). Statistilisele erinevusele lähedal oli ka parema käe pigistusjõud normkaaluliste poiste ja tüdrukute vahel ($p < 0,052$).

Tabel 2. Norm- ja ülekaaluliste vaatlusaluste keha koostise ning KA näitajad ja tervisega seotud KV testide tulemused (keskmine \pm SD), sugudevahelised erinevused ja erinevused teiste näitajate vahel.

	Normkaal. poisid	Normkaal. tüdrukud	Normkaal. koolilapsed	Ülekaal. poisid	Ülekaal. tüdrukud	Ülekaal. koolilapsed
Kehamass(kg)	40,2 \pm 6,5	40,4 \pm 6,7	40,3 \pm 6,6	58,8 \pm 11,1 ^{&}	63,2 \pm 11,5 [*]	60,7 \pm 11,3 [#]
KMI(kg/m ²)	17,4 \pm 1,9	17,5 \pm 1,8	17,4 \pm 1,8	24,5 \pm 3,0 ^{&}	24,9 \pm 4,2 [*]	24,7 \pm 3,5 [#]
Rasvavaba mass(kg)	32,5 \pm 4,7	32,1 \pm 4,7	32,3 \pm 4,7	39,4 \pm 5,5 ^{&}	41,1 \pm 3,0 [*]	40,2 \pm 4,6 [#]
Paigalt kaugushüpe(m)	1,6 \pm 0,2	1,5 \pm 0,2	1,6 \pm 0,2	1,5 \pm 0,2 ^{&}	1,4 \pm 0,3 [*]	1,4 \pm 0,2 [#]
20 m LVJ (lõikude arv)	34,0 \pm 16,1 [*]	26,4 \pm 12,0	30,2 \pm 14,7	23,4 \pm 12,8 ^{&}	21,3 \pm 18,4 ^{**}	22,5 \pm 15,0 [#]
Parema käe pigistusjõud(kg)	21,3 \pm 4,2 ^{**}	20,0 \pm 4,2	20,6 \pm 4,3	22,7 \pm 3,7	23,8 \pm 5,2 [*]	23,2 \pm 4,4 [#]
Vasaku käe pigistusjõud(kg)	19,9 \pm 4,3 [*]	18,3 \pm 3,6	19,1 \pm 4,0	20,5 \pm 5,2	21,8 \pm 4,7 [*]	21,1 \pm 4,9 ^{##}
KKA (min/päevas)	237,9 \pm 39,3	233,5 \pm 52,7	235,6 \pm 46,4	229,6 \pm 38,3	214,9 \pm 29,3	223,2 \pm 34,7
MTKA (min/päevas)	61,3 \pm 23,7	61,6 \pm 23,7	61,4 \pm 23,6	56,3 \pm 23,2	52,2 \pm 18,6	54,5 \pm 21,0
TKA (min/päevas)	21,0 \pm 13,0	22,0 \pm 15,4	21,5 \pm 14,2	18,0 \pm 12,7	17,6 \pm 13,7	17,8 \pm 12,9

KMI - kehamasiindeks, 20 m LVJ - 20 m lõikude vastupidavusjooks, KKA - keskmine kehaline aktiivsus

MTKA - mõõduka kuni tugeva kehaline aktiivsus, TKA - tugev kehaline aktiivsus

* statistiliselt oluline erinevus võrreldes normkaaluliste tüdrukutega, p<0,05

** statistiliselt olulisele erinevusele lähedal, võrreldes normkaaluliste tüdrukutega, p=0,052, p=0,056

statistiliselt oluline erinevus võrreldes normkaaluliste koolilastega, p<0,05

##statistiliselt olulisele erinevusele lähedal, võrreldes normkaaluliste koolilastega, p=0,053

& statistiliselt oluline erinevus võrreldes normkaaluliste poistega, p<0,05

4.3 Tervisega seotud KV testide nõrga, keskmise ja tugeva tasemega tulemuse protsent kõigist vaatlusalustest

Tabel 3 näitab testide tulemuste jaotamist kolmeks alagrupiks (nõrga, keskmise ja tugeva tasemega tulemused) protsentides. Tulemused olid teatud protsentide alusel jaotatud kolmeks

alagrupid: 20 m LVJ tulemuste puhul oli $x \leq P_{40}$ nõrga, $P_{40} < x \leq P_{60}$ keskmise ja $x > P_{60}$ tugeva tasemega tulemuseks, kus x - löikude arv (Tomkinson et al., 2017; Vaiksaar et al., 2016). Teiste testide puhul valiti $x \leq P_{20}$ nõrgaks, $P_{20} < x \leq P_{80}$ keskmiseks ja $x > P_{80}$ tugevaks, kus x oli testi tulemus (Tomkinson et al., 2018). Iga alagrupp oli veel kolmeks grupiks jaotatud (poisid, tüdrukud ja koolilapsed). Sulgudesse pandi ülekaaluliste osakaal protsentides. Uuringus selgus, et suurem osa koolilastest näitas 20 m LVJ nõrga tasemega tulemust (58%), kusjuures 25% lastest olid ülekaalulised. Teistes testides, nagu paigalt kaugushüpe ning parema ja vasaku käe pigistusjõud, näitas enamus keskmise tasemega tulemust, vastavalt 43,8%, 59,5% ja 72,2%, kusjuures ülekaaluliste osakaal oli 22,2%, 17,6% ja 17,3%. Ülekaalulised koolilapsed ei näidanud nõrga tasemega tulemust parema käe pigistusjõu mõõtmisel. Ainult üks ülekaaluline poiss näitas vasaku käe pigistusjõu mõõtmisel nõrga tasemega tulemust; samas vasaku käe pigistusjõu mõõtmisel ei näidanud ülekaalulised tüdrukud nõrga tasemega tulemust.

Tabel 3. Terviseiga seotud KV testide nõrga, keskmise ja tugeva tasemega tulemuste protsent kõigist vaatlusalustest. Sulgudes on ülekaaluliste vaatlusaluste protsent.

	Paigalt kaugushüpe (%)	20 m löikude vastupidavusjooks (%)	Parema käe pigistusjõud (%)	Vasaku käe pigistusjõud (%)
Nõrga tasemega poisid	7,4 (42,5%)	29 (31%)	2,1 (0%)	4,9 (14,3%)
Nõrga tasemega tüdrukud	7,4 (36,4%)	29 (19%)	3,5 (0%)	3,5(0%)
Nõrga tasemega koolilapsed	14,8 (40,9%)	58 (25%)	5,6 (0%)	8,4 (8,3%)
Keskmise tasemega poisid	27,5 (22%)	10,3 (13,3%)	30,8 (22,7%)	39,6 (21,1%)

Keskmise tasemega tüdrukud	20,8 (22,6%)	5,5 (12,5%)	28,7 (12,2%)	32,6 (12,8%)
Keskmise tasemega koolilapsed	48,3 (22,2%)	15,8 (13%)	59,5 (17,6%)	72,2(17,3%)
Tugeva tasemega poisid	16,1 (10,5%)	13,1 (10,5%)	17,5 (24%)	6,9 (30%)
Tugeva tasemega tüdrukud	20,8 (6,5%)	13,1 (10,5%)	17,5 (32%)	12,5 (38,9%)
Tugeva tasemega koolilapsed	36,9 (9,1%)	26,2 (10,5%)	34,9 (28%)	19,4 (35,7%)

4.4 Vaatlusaluste mõõdukas kuni tugev kehaline aktiivsus nõrga, keskmise ning hea tasemega jooksutulemusega gruppides ja näitajate vahelised erinevused

Tabel 4 kirjeldab NJT, KJT ja HJT-ga (20 m LVJ) vaatlusaluste MTKA ja näitajate vahelisi erinevusi. HJT-ga poistel ja tüdrukutel on MTKA kõrgem võrreldes teiste alagruppide näitajatega, kuid erinevus polnud statistiliselt oluline. Ka teiste näitajate vahel ei ilmunud statistiliselt olulisi erinevusi.

Tabel 4. Nõrga, keskmise ja hea jooksutulemustega (20 m LVJ) vaatlusaluste MTKA (keskmine \pm SD) ja näitajate vahelised erinevused.

	NJT	KJT	HJT
MTKA (poisid)	61,6 \pm 19,6	51,6 \pm 26,2	63,4 \pm 30,2
MTKA (tüdrukud)	60,2 \pm 20,3	60,0 \pm 19,6	61,9 \pm 27,2
MTKA (kõik)	60,9 \pm 19,8	55,1 \pm 23,4	62,7 \pm 28,3

MTKA -mõõdukas kuni tugev kehaline aktiivsus, [MTKA]=min/päevas, NJT - nõrk jooksutulemus, KJT - keskmine jooksutulemus, HJT - hea jooksutulemus

4.5 Kõigi vaatlusaluste, erineva keha koostisega ja nõrga, keskmise ja hea jooksutulemustega vaatlusaluste keha koostise, kehalise võimekuse ja kehalise aktiivsuse vahelised seosed

Tabel 5 (lisa 1) näitab olulisi korrelatiivseid seoseid vaatlusaluste keha koostise, KV ja KA vahel. Samuti, eraldi on välja toodud olulised korrelatiivsed seosed ülekaaluliste, normkaaluliste ja NJT, KJT ja HJT gruppides.

Kehamass ja KMI olid tugevas negatiivses korrelatsioonis ($p < 0,01$) alajäsemete lihasjõu ($r = -0,256^{**}$, $r = -0,322^{**}$) ja KRV-ga ($r = -0,314^{**}$, $r = -0,308^{**}$) kõigi vaatlusaluste grupis. Samuti kehamass ja KMI oli negatiivses korrelatsioonis KRV-ga norm- ($r = -0,183^*$, $r = -0,189^*$) ja ülekaaluliste ($r = -0,434^*$, $r = -0,405^*$) grupis ($p < 0,05$) ning negatiivses korrelatsioonis alajäsemete lihasjõuga ($r = -0,405^*$, $r = -0,432^*$) ülekaaluliste grupis ($p < 0,05$). NJT grupis ilmnes tugev negatiivne korrelatsioon ($p < 0,01$) KRV ja kehamassi vahel ($r = -0,368^{**}$) ja oli oluline negatiivne seos ($p < 0,05$) kehamassi ja alajäsemete lihasjõu vahel ($r = -0,281^*$). Tugev positiivne korrelatsioon ($p < 0,01$) leiti ka kehamassi ja ülajäsemete lihasjõu vahel kõikides gruppides, va ülekaaluliste grupis (oluline positiivne korrelatsioon ($p < 0,05$) oli ainult parema käe lihasjõu ja kehamassi vahel ($r = 0,400^*$)). KMI oli tugevas negatiivses korrelatsioonis ($p < 0,01$) alajäsemete lihasjõu ja KRV-ga ($r = -0,400^{**}$) NJT grupis. KMI oli tugevas positiivses korrelatsioonis ($p < 0,01$) ülajäsemete lihasjõuga neljas grupis (kõik vaatlusalused, normkaalulised, NJT ja HJT). Teistes gruppides olulisi korrelatiivseid seoseid ei leitud. Keha rasvavaba mass oli negatiivses korrelatsioonis ($p < 0,05$) KRV-ga ($r = -0,251^*$) NJT grupis ja positiivses korrelatsioonis ($p < 0,05$) alajäsemete lihasjõuga ($r = 0,373^*$) HJT grupis. Keha rasvavaba mass oli tugevas positiivses korrelatsioonis ($p < 0,01$) ülajäsemete lihasjõuga kõikides gruppides.

Kehamass ja KMI olid negatiivses seoses ($p < 0,05$) KKA-ga ($r = -0,174^*$, $r = -0,170^*$) kõigi vaatlusaluste grupis. MTKA ja kehamassi vahel oli negatiivne korrelatiivne seos ($p < 0,05$) kõigi vaatlusaluste ($r = -0,183^*$), normkaaluliste ($r = -0,220^*$) ja NJT ($r = -0,267^*$) gruppides. Tugev negatiivne seos ($p < 0,01$) oli kehamassi ja TKA vahel ($r = -0,315^{**}$) ainult NJT grupis. KMI oli negatiivses korrelatsioonis ($p < 0,05$) MTKA ($r = -0,261^*$) ja TKA-ga ($r = -0,287^*$) NJT grupis ja MTKA-ga ($r = -0,192^*$) normkaaluliste grupis. Negatiivne seos ilmnes keha rasvavaba massi ja MTKA vahel ($r = -0,243^{**}$, $p < 0,01$) ning keha rasvavaba massi ja TKA vahel ($r = -0,211^*$, $p < 0,05$) kõigi vaatlusaluste grupis. Peaaegu sama seos ilmus normkaaluliste grupis ($p < 0,05$). NJT grupis oli tugev negatiivne korrelatsioon ($p < 0,01$) keha rasvavaba massi ja MTKA ($r = -0,308^{**}$) ning TKA ($r = -0,361^{**}$) vahel ning oluline negatiivne seos ($p < 0,05$) keha rasvavaba massi ja KKA vahel ($r = -0,275^*$).

4.6 Kõigi vaatlusaluste, erineva keha koostisega ja nõrga, keskmise ja hea jooksutulemustega vaatlusaluste kehalise võimekuse, keha koostise ja kehalise aktiivsuse vahelised seosed

Tabel 6 (lisa 2) näitab olulisi korrelatiivseid seoseid vaatlusaluste KV, keha koostise ja KA vahel. Samuti, eraldi on välja toodud olulised korrelatiivsed seosed ülekaaluliste, normkaaluliste ja NJT, KJT ja HJT gruppides.

Alajäsemete lihasjõud oli tugevas positiivses korrelatsioonis ($p < 0,01$) KRV-ga kõigi vaatlusaluste ($r = 0,544^{**}$), norm- ($r = 0,484^{**}$) ja ülekaaluliste ($r = 0,686^{**}$) ja NJT ($r = 0,389^{**}$) gruppides. Ala- ja ülajäsemete lihasjõu vahel oli positiivne korrelatiivne seos kõigi vaatlusaluste, normkaaluliste, KJT ja HJT gruppides. Tuleb täpsustada, et vasaku käe lihasjõud oli tugevas positiivses seoses ($p < 0,01$) alajäsemete lihasjõuga kõigi vaatlusaluste ($r = 0,275^{**}$), normkaaluliste ($r = 0,342^{**}$) ja KJT ($r = 0,537^{**}$) grupis ning parema käe lihasjõud oli tugevas positiivses seoses ($p < 0,01$) alajäsemete lihasjõuga normkaaluliste grupis ($r = 0,277^{**}$). Lisaks leiti oluline positiivne seos TKA ja alajäsemete lihasjõu vahel ülekaaluliste grupis ($r = 0,465^*$, $p < 0,05$). KRV oli olulises positiivses seoses ($p < 0,05$) vasaku käe lihasjõuga kõigi vaatlusaluste ($r = 0,184^*$) ja normkaaluliste ($r = 0,214^*$) gruppides. Ülekaaluliste grupis leiti tugev positiivne korrelatiivne seos KRV ja TKA vahel ($r = 0,597^{**}$, $p < 0,01$). KJT ja HJT gruppides ei leitud ühtegi olulist seost KRV ja teiste näitajate vahel, olulisi seoseid polnud ka KKA ja teiste näitajate vahel KJT ja HJT gruppides. Kõigis gruppides esines tugev positiivne korrelatsioon parema ja vasaku käe lihasjõu vahel ($p < 0,01$). Parema käe lihasjõud oli olulises negatiivses seoses ($p < 0,05$) MTKA ($r = -0,236^*$) ja TKA-ga ($r = -0,183^*$) kõigi vaatlusaluste grupis. Oluline negatiivne korrelatsioon ($p < 0,05$) oli ka MTKA ja parema käe lihasjõuga normkaaluliste ($r = -0,217^*$) ja HJT ($r = -0,351^*$) gruppides. Ülekaaluliste grupis leiti oluline negatiivne seos KKA ja parema käe lihasjõu vahel ($r = -0,485^*$, $p < 0,05$). Vasaku käe lihasjõud oli olulises negatiivses korrelatsioonis ($p < 0,05$) MTKA-ga kõigi vaatlusaluste ($r = -0,192^*$) ja normkaaluliste ($r = -0,202^*$) gruppides.

Kõigi vaatlusaluste ($r = 0,397^{**}$), normkaaluliste ($r = 0,390^{**}$) ja NJT ($r = 0,492^{**}$) gruppides leiti tugev positiivne seos ($p < 0,01$) KKA ja MTKA vahel. Oluline positiivne seos ($p < 0,05$) oli KKA ja TKA vahel kõigi vaatlusaluste ($r = 0,185^*$) ja normkaaluliste ($r = 0,197^*$) gruppides. Kõigis gruppides oli tugev positiivne seos MTKA ja TKA vahel ($p < 0,01$).

5. ARUTELU

Magistritöö on koostatud longitudinaaluuringu „Tartu 11–12aastaste laste objektiivselt mõõdetud kehaline aktiivsus ja võimekus“ andmete põhjal, mille esimene etapp viidi läbi 2016. aastal, teine etapp 2017. ja kolmas etapp 2020. aastal. Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli hinnata Tartu ja linna ümbruse 5. klassi õpilaste keha koostist, KA ja KV ning nendevahelisi seoseid ning võrrelda norm- ja ülekaaluliste laste keha koostise, KV ja KA näitajaid ning vastavalt rahvusvahelistele eale vastavatele normidele NJT, KJT ja HJT laste KA näitajaid. Eestis on tehtud vähe uuringuid, mis käsitleks sama teemat, ülaltoodud näitajate erinevusi ja seoseid näitajate vahel norm- ja ülekaaluliste ning NJT, KJT ja HJT gruppides.

Vanuse suurenemisega väheneb laste KA ning suureneb istumisaeg (Cooper et al., 2015; Tomkinson et al., 2018). Globaalselt on leitud, et 81% 11–17aastastest noorukitest olid 2016. aastal ebapiisavalt kehaliselt aktiivsed. Tüdrukud olid vähem aktiivsed kui poisid; vastavalt 85% ja 78% laste KA ei vastanud WHO soovitustele, milleks on vähemalt 60 min MTKA päevas (WHO, 2018). MTKA on märkimisväärselt seotud kõrgema rasvavaba massi indeksi ja parema KV-ga (Leppänen et al., 2017). Vanuse suurenemisega väheneb standarditele vastava KRV näitajatega noorukite osakaal (Tomkinson et al., 2018). Kõik loetletud faktorid mõjutavad tulevikus inimkonna tervist, seepärast on selle teema käsitlemine oluline ja võib olla kasulik nii vanematele ja kooli õpetajatele kui ka tervise edendajatele.

5.1 Vaatlusaluste antropomeetrilised parameetrid ja keha koostise näitajad

Käesolevas uuringus puudusid statistiliselt olulised erinevused antropomeetriliste näitajate (pikkus, kehamass, KMI) ja rasvavaba massi osas poiste ja tüdrukute vahel. Sarnased tulemused käesoleva uuringuga on leitud Basterfield et al. (2015) uuringus, kus osalesid erineva vanusega lapsed ja noorukid. Leiti, et 12aastate keskmine rasvamassi indeks oli 4,7 kg/m² (Basterfield et al., 2015), mis on sarnane antud uuringu tulemustega, kus 5. klassi koolilaste keskmine rasvamassi indeks oli samuti 4,7 kg/m². Kolumbias läbiviidud uuringus, kus laste keskmine vanus oli 12,8 eluaastat, leiti, et keskmine rasvavaba massi osakaal oli 83,5% poiste ja 74% tüdrukute seas (Ramírez-Vélez et al., 2015), mis ei sarnanenud käesoleva uuringu poiste tulemustega (P: 76%; T: 75,7%). Võimalikuks erinevuse põhjuseks võib olla Kolumbia poiste kasvuspurdi perioodi algus, mis oluliselt mõjutab keha koostist, sh rasvavaba massi suurenemisest. Sarnase tulemuse käesoleva uuringuga leidsid ka Raistenskis et al. (2016) oma uuringus, kus sama vanusega (12 eluaastat) tüdrukute keha rasvavaba massi osakaal oli 73,7% ja poiste seas – 73,1%, mis polnud statistiliselt oluliselt erinev sugude vahel. Väiksed erinevused antud uuringuga võivad tuleneda WHO soovitude täitmisest nii norm- kui ka

ülekaaluliste Leedu laste seas (ülekaalulised Eesti lapsed ei täitnud MTKA normi). Lisaks sellele, leiti, et ülekaaluliste ja rasvunud 11-14aastaste osakaal uuritavatest oli 20,1% (Raistenskis et al., 2016), mis on väiksem võrreldes antud uuringu näitajatega (23,2%). Leedus läbiviidud uuringus ja käesolevas uuringus leitud tulemused näitasid, et Leedu lapsed olid kehaliselt aktiivsemad (MTKA) võrreldes Eesti lastega nii normkaaluliste (E: 61,4 min/päevas, L: 101,3 min/päevas) kui ka ülekaaluliste (E: 54,5 min/päevas; L: 78,9 min/päevas) gruppides.

Töö tulemustest selgus, et uuritavate koolilaste keskmine KMI oli 18,9 kg/m², mis on sarnane Fredriksen et al. (2018) poolt läbiviidud uuringu tulemustega, kus 12aastate tüdrukute KMI oli 17,9 kg/m² (E: 18,8 kg/m²) ja poiste KMI oli 18,6 kg/m² (E: 19 kg/m²) ja sugudevaheline erinevus polnud samuti statistiliselt oluliselt erinev. Samasuguseid tulemusi leiti Eestis eelnevalt läbiviidud uuringus, kus vaatlusaluste vanus oli keskmiselt 11 aastat, - keskmine KMI oli 19,3 kg/m² ja KMI poistel ja tüdrukutel oli peaaegu sarnane (P:19,6 kg/m²; T: 19,1 kg/m²). Sugudevaheline erinevus polnud statistiliselt oluline antud uuringus (Riso et al., 2018). Sarnased tulemused käesoleva uuringuga võivad olla seotud vaatlusaluste sarnase vanusega. Teiseks, võib arvata, et peamiseks põhjuseks, miks samaealistel uuritavatel on sarnased KMI näitajad, on sarnane MTKA (Riso et al. (2018) uuring: 55,2±22 min/päevas; käesolev uuring: 60,1±23,2 min/päevas).

Kokkuvõttes võib öelda, et käesoleva uuringus puudusid statistiliselt olulised sugudevahelised erinevused antropomeetriliste ja keha koostise näitajate osas, mille põhjuseks võib olla laste füsioloogiline arengutase – nad olid veel eelpuberteedialised.

5.2 Vaatlusaluste kehalise aktiivsuse näitajad

5. klassi koolilaste KKA näitajad polnud statistiliselt oluliselt erinevad nii üle- ja normkaaluliste kui ka poiste ja tüdrukute vahel. Sarnaselt Kriemler et al. (2008) uuringuga, kus samuti puudusid statistiliselt olulised erinevused sugude vahel, kuid Šveitsi 5. klassi lapsed veetsid keskmiselt vähem aega KKA-ga tegeledes (193,5 min/päevas) võrreldes Eesti lastega (233,3 min/päevas). Erinevused keskmise KKA näitajate vahel võivad tuleneda sellest, et Kriemleri et al. (2008) uuringu uuritavateks olid nii linnas kui maal elavad lapsed, mis võiksid oluliselt mõjutada keskmist tulemust. Autorite arvates tuleb märkida, et käesoleva uuringu lapsed on alklassidest peale iseseisvama liikumisega kui suurlinnades elavad lapsed.

Vaatamata sellele, et käesoleva uuringu normkaalulised lapsed veetsid keskmistest tulemustest lähtudes esmapilgul rohkem aega KKA, MTKA ja TKA-ga tegeledes võrreldes ülekaalulistega, siis puudusid statistiliselt olulised erinevused gruppide vahel. Gruppide vahel ei leidnud erinevusi ka Park et al. (2018), aga tulemused näitasid, et normkaalulised Korea lapsed,

keskmise vanusega 10,5 eluaastat, tegelesid KKA-ga 427,8 min/päevas ja ülekaalulised vastavalt 387,5 min/päevas, mis erineb käesoleva uuringu tulemustest (NK: 235,6 min/päevas; ÜK: 223,2 min/päevas). Selline suur vahe käesoleva uuringu ja Korea laste vahel võib tuleneda sellest, et Koreas kasutati AM, mis paneb arvesse ka mittelokomotiivseid tegevusi, teiseks võimalikuks põhjuseks võib olla ka see, et Korea lapsed tegelesid MTKA-ga vähem võrreldes Eesti lastega, mis suurendab omakorda KKA näitajaid.

Käesolevas uuringus puudusid MTKA näitajate statistiliselt olulised erinevused poiste ja tüdrukute vahel (P:60,3 min/päevas; T:60,0 min/päevas), mis erines Collings et al. (2016) läbiviidud uuringu tulemustest (P:102,3 min/päevas; T:74,4 min/päevas), kus keskmine MTKA oli statistiliselt oluliselt erinev sugude vahel ($p<0,001$), mis võib tuleneda Collingu uuringu vaatlusaluste vanusest (keskmine vanus 7,6). Selles vanuses laste KA oli suurem poistel, mis võib olla erinevuse põhjuseks. Eelnevalt Eestis läbiviidud uuringus (Riso et al., 2018), kus osalesid 10–12aastased lapsed, samuti leiti statistiliselt olulised soovahelised erinevused ($p<0,05$). Erinevusi Riso uuringu tulemustes võib seostada asjaoluga, et vastuoluks Riso uuringu tulemustele antud uuringu vaatlusalustel rasvavaba mass tüdrukute ja poiste vahel statistiliselt ei erinenud, mis võis põhjustada sarnast MTKA näitajat soo vahel. Samuti, antud uuringu tulemusi võis mõjutada asjaolu, et antud vanuses julgustatakse lapsi spordiga tegelema võrdses mahus vaatamata soole.

2016. aastal Leedus läbiviidud uuringus leiti, et ülekaalulised noorukid (11–14 eluaastat) tegelesid MTKA-ga statistiliselt oluliselt vähem (78,9 min/päevas) võrreldes normkaaluliste noorukitega (101,1 min/päevas) ($p<0,05$) (Raistenskis et al., 2016), mis ei kinnita käesoleva uuringu saadud tulemusi. Erinevused võivad tuleneda uuritavate vanuselisest erinevusest, kus uuritavad olid jõudnud juba puberteediikka. Park et al. (2018) leidsid, et normkaalulised lapsed vanuses 9–12 tegelesid MTKA-ga statistiliselt oluliselt rohkem ($p<0,05$) kui ülekaalulised (vastavalt 55,8 ja 44,0 min/päevas), mis on vähem võrreldes antud uuringu näitajatega (NK: 61,4 min/päevas; ÜK: 54,5 min/päevas), mis võib olla tingitud kultuurivahelistest erinevustest ja sellest, et Korea uuringus analüüsiti AMi abil saadud andmed 60-sek intervallidena (antud uuringus 15-sek intervallidena).

MTKA näitajate erinevused puudusid NJT ja HJT gruppide vahel, mis ei sarnanenud Skrede et al. (2018) uuringu tulemustega, kus kõrge KRV-ga vaatlusalused vanuses 10 eluaastat olid aktiivsemad kui NJT-ga lapsed ($p<0,05$). Sheldrick et al. (2018) uuringus kõrge KRV-ga laste MTKA oli suurem pärast koolis olemist võrreldes madala KRV-ga lastega, mis viitab treeningutel käimisele, mis omakorda mõjutab üldist KV ja KRV.

Kokkuvõtvalt, vaatamata sellele, et käesoleva uuringu normkaalulised veetsid rohkem aega KKA, MTKA ja TKA-ga tegeledes võrreldes ülekaalulistega, puudusid statistiliselt olulised erinevused gruppide vahel, sest ülekaalulised lapsed on teadlikud ülekaalulisusest/rasvumisest ja KA vajadusest (van Leeuwen et al., 2020). KA näitajate statistiliselt olulised erinevused puudusid ka sugude vahel, mis võib olla seotud samavõrdse huviga spordi tegemise vastu nii poiste kui ka tüdrukute seas.

5.3 Vaatlusaluste kehalise võimekuse näitajad

Lisaks vaatlusaluste keha koostise ja KA näitajatele mõõdeti KV näitajaid AlphaFIT battery abil. Üheks uuringu eesmärgiks oli leida, kas uuringus osalenud poiste ja tüdrukute KV näitajate vahel on erinevusi ja võrrelda uuringus osalenud norm- ja ülekaaluliste KV näitajaid.

Vaatamata sellele, et poiste alajäsemete plahvatusliku jõu näitajad (paigalt kaugushüpe) olid paremad võrreldes tüdrukutega (P: 1,6m; T: 1,5m), puudus statistiliselt oluline erinevus sugude vahel. Teised uuringud leidsid samuti, et poiste hüppetulemused olid paremad, aga nendes uuringus oli statistiliselt oluline erinevus leitud (Agata & Monyeki, 2018; Gomez-Campos et al., 2021; Emeljanovas et al., 2019; Matsudo et al., 2014). Erinevuse põhjuseks võib olla laste arengutase uuringu toimumise ajal – ei tüdrukud ega poisid polnud enamasti veel jõudnud murdeikka, kus toimub kiire areng jõuvõimetes. Sarnaselt käesoleva uuringu tulemustega leidsid Sepp et al. (2018), et enamasti 6. klassi Eesti lastest (61%) näitas keskmise tasemega tulemust alajäsemete lihasjõu hindamisel (käesolevas uuringus 48,3%), kõrge tasemega tulemuste osakaal oli peaaegu võrdne käesoleva (36,9%) ja Sepp et al. uuringutes (31,7%).

Normkaalulised koolilapsed näitasid statistiliselt oluliselt paremaid tulemusi võrreldes ülekaalulistega ($p < 0,05$) alajäsemete plahvatusliku jõu hindamisel, mis on sarnane Kwieceński et al. (2018) uuringu tulemustega, kus normkaalulised noored hüppasid kaugemale võrreldes ülekaalulistega, vaid erineva keha koostisega tüdrukute vahel puudus statistiliselt oluline erinevus. Uuringus, kus osalesid ainult ülekaalulised ja rasvunud lapsed ($KMI = 25,9 \text{ kg/m}^2$), keskmise vanusega 10,9 eluaastat, leiti, et keskmiseks hüppetulemuseks oli 1,1m (Molina-Garcia et al., 2018), mis on vähem, kui Eesti ülekaaluliste laste seas (1,4m). Seda võib seostada käesoleva uuringu vaatlusaluste väiksema KMI -ga ($KMI = 24,7 \text{ kg/m}^2$). Need tulemused näitavad, et normkaaluliste laste alajäsemete plahvatuslik lihasjõud on parem kui ülekaalulistel. Suurem kehamass võib olla takistuseks testi sooritamisel, kus on vaja kiireid asendimuutusi, kuna suurem kehakaal suurendab rakendatavaid jõude põlveliigese ekstensioonil (Mendoza-Muñoz et al., 2020).

Käesolevas uuringus mõõdeti ka KRV 20 m LVJ abil. Tulemustest selgus, et poisitel oli parem KRV kui tüdrukutel ($p < 0,05$). See tulemus ühtib ka teiste uuringute tulemustega, mis näitasid, et poisid saavutasid parema tulemuse 20 m LVJ-s, mis omakorda viitab parema KRV-le poiste seas (Gulías-González et al., 2014; Joensuu et al., 2018; Zaqout et al., 2016). Antud uuringus läbisid ülekaalulised koolilapsed keskmiselt statistiliselt oluliselt vähem löike ($p < 0,05$) võrreldes normkaaluliste koolilastega, vastavalt 22,5 ja 30,2 löiku. Käesoleva uuringu 58% lastest näitas nõrga tasemega tulemust vastupidavusjooksus, mis erineb Sepp et al. (2018) uuringu tulemustest, kus nõrga tasemega tulemust näitas 37,8% lastest. 6. klassi tüdrukute osakaal (54,7%), kes näitas kõrge tasemega tulemust, oli suurem võrreldes poistega (25%), mis võib seostada sellega, et tüdrukud juba jõudsid murdeikka, poisid aga mitte. Käesolevas uuringus poiste ja tüdrukute osakaal, kes näitas kõrge tasemega tulemusi, oli sarnane. Ülekaaluliste ja rasvunud 8–11aastase laste (keskmine KMI=27,1 kg/m²) 20 m LVJ keskmiseks tulemuseks oli 16,0 löiku (Mora-Gonzalez et al., 2019), erinevuse põhjuseks võib olla Hispaania vaatlusaluste noorem vanus ja suurem KMI. Uuringus, kus osalesid ainult normkaalulised lapsed (KMI=18,9 kg/m²) vanuses 9–15 eluaastat, tulemuseks oli keskmiselt 41,6 läbitud löiku (Joensuu et al., 2018). Erinevus käesoleva uuringu tulemustega normkaaluliste seas võib olla seletatav vaatlusaluste vanuselise erinevusega. Tulemused näitavad, et ülekaaluliste KRV on madalam võrreldes normkaalulistega, sest liigne rasvumass vähendab inimese treeningtaluvust ja aeroobset võimekust.

Käesoleva uuringu tulemused näitasid, et parema käe pigistusjõud oli statistiliselt oluliselt suurem võrreldes vasaku käega nii tüdrukute kui ka poiste seas ($p < 0,05$). Vaatamata sellele, et poisid näitasid paremaid tulemusi parema ja vasaku käe pigistusjõu hindamisel, ainult vasaku käe pigistusjõu näitajad olid statistiliselt oluliselt paremad võrreldes tüdrukutega ($p < 0,05$). Võib eeldada, et poiste vasaku käe tugevus on seotud selle käe aktiivse kasutamisega arvutimänge mängides. Samuti põhjuseks võib olla see, et poiste seas suurem vasakukäeliste osakaal võrreldes tüdrukutega. Gulías-González et al. (2014) uuring näitas samasuguseid tulemusi, kusjuures poisitel oli maksimaalne käepigistusjõud 22,8 kg ja tüdrukutel vastavalt 21,5 kg, vaid polnud näitajad statistiliselt oluliselt erinevad sugude vahel. Guessogo et al. (2020) ei leidnud ka statistiliselt olulist erinevust käe pigistusjõu hindamisel 12 ja 13 aastatel. Teise uuringu tulemused näitasid, et nii poiste kui ka tüdrukute seas (12-aastased) polnud statistiliselt olulist erinevust parema ja vasaku käe pigistusjõu vahel, aga poisid näitasid statistiliselt oluliselt paremaid tulemusi võrreldes tüdrukutega (Fredriksen et al., 2018). Erinevus antud uuringuga võib tuleneda sellest, et Fredriksen et al. (2018) uuringu vaatlusalused jõudsid juba peburteediikka ja seepärast sugudevahelised erinevused on märgatavad. Käesoleva uuringu

enamus (65,9%) vaatlusalustest näitas keskmise tasemega tulemusi käe pigistusjõu harjutuses, mis sarnaneb samuti Eestis läbiviidud uuringu tulemustega – keskmist tulemust näitas 64,3% (Sepp et al., 2018). 6-klassi õpilaste osakaal, kes näitas nõrka tulemust (21,4%) (Sepp et al., 2018) oli 3 korda suurem kui käesolevas uuringus (7%). Võib eeldada, et käesolevas uuringus osalesid rohkem ülekaalulisi lapsi, kes näitavad häid tulemusi staatilisel pingutusel.

Ülekaaluliste koolilaste parema käe pigistusjõud oli statistiliselt oluliselt parem võrreldes normkaaluliste koolilastega ($p < 0,05$) ja vasaku käe pigistusjõu näitajate erinevus oli statistiliselt olulisele erinevusele lähedal ($p = 0,053$). Samasuguseid tulemusi leidsid Mendoza-Muñoz et al. (2020), kus ülekaalulistel ja rasvunud noorukitel (12-17 eluaastat) oli käepigistusjõud statistiliselt oluliselt parem ($p = 0,014$) kui normkaalulistel (Mendoza-Muñoz et al., 2020). Üldjuhul on ülekaaluliste ja rasvunud noorukitel ülajäsemete lihasjõud suurem võrreldes normkaalulistega. Sellist tulemust võib seostada ülajäsemete lihasjõu hindamismeetodiga, kus kasutati staatilist pingutust. Ülekaaluliste paremad tulemused staatilistel pingutusel võivad olla tingitud nende suuremast rasvavaba massist.

5.4 Vaatlusaluste keha koostise, kehalise võimekuse ja kehalise aktiivsuse vahelised seosed

Käesoleva uuringu tulemustest selgus, et kehamass oli tugevas positiivses korrelatsioonis ($p < 0,01$) KMI ja keha rasvavaba massiga kõigi vaatlusaluste grupis, mis sarnaneb Mendoza-Muñoz et al. (2020) uuringu tulemustega. KMI samuti positiivselt korreleerus parema ja vasaku käepigistusjõuga ($p < 0,01$) kõigi vaatlusaluste grupis. Sarnaselt leidsid Latorre Román et al. (2017) oma uuringus, kus 8–12aastase laste ülajäsemete lihasjõud oli tugevas positiivses korrelatsioonis KMI-ga ($r = 0,344$, $p < 0,001$). Mendoza-Muñoz et al. (2020) uuringus leiti tugevad korrelatiivsed seosed rasvavaba massi ($r = 0,626$, $p < 0,007$), KRV ($r = -0,233$, $p < 0,007$) ja ülajäsemete lihasjõu ($r = 0,334$, $p < 0,007$) ning KMI vahel kõigi vaatlusaluste grupis, mis on sarnane käesoleva uuringu tulemustega. Parema ja vasaku käe pigistusjõud oli positiivses korrelatsioonis keha rasvavaba massiga ($p < 0,01$) kõikides gruppides, mis ühtib Agata & Monyeki (2018) uuringu tulemustega, kus keha rasvaprotsent oli negatiivses korrelatsioonis ülajäsemete lihasjõuga ($p < 0,01$). Tulemused näitavad, et kõrge KMI on seotud madala KRV ja tõenäoliselt suurema ülajäsemete lihasjõuga. Madal KRV kõrge KMI-ga vaatlusalustel võib olla tingitud suurema rasvamassi protsendist, mis vähendab treeningutaluvust. Sarnaselt Agata & Monyeki (2018) uuringu tulemustega oli KMI negatiivses korrelatsioonis alajäsemete plahvatusliku jõuga, mis tähendab seda, et suurem KMI on seotud halvema hüppetulemusega, kuna suurem KMI võib olla takistuseks plahvatusliku harjutuse sooritamisel.

Normkaaluliste grupis leiti seosed rasvavaba massi ($p < 0,01$), ülajäsemete lihasjõu ($p < 0,01$), KRV ($p < 0,05$) ja KMI vahel. Sarnaselt leidsid Mendoza-Muñoz et al. (2020), kus olid positiivsed korrelatiivsed seosed normkaaluliste seas (rasvavaba massi ($r = 0,432$, $p < 0,007$), ülajäsemete lihasjõu ($r = 0,438$, $p < 0,007$) ja KMI vahel), aga KRV ja KMI vahel seoseid ei leitud, mis võib olla tingitud suurest vanusevahemikust (12–17 eluaastat) Mendoza-Muñoz et al. (2020) uuringus. Samuti võib lisada seda, et KRV oli tugevas negatiivses seoses rasvamassi protsendiga (Mendoza-Muñoz et al., 2020), mis paremini näitab keha koostise seisundit ja selle mõju KV näitajatele. Antud uuringu tulemused näitasid korrelatiivseid seoseid KMI ning alajäsemete plahvatusliku lihasjõu ja KRV-ga ($p < 0,05$) ülekaaluliste grupis, mis ei sarnane Mendoza-Muñoz et al. (2020) uuringu tulemustega. Selle uuringu puhul leiti ülekaaluliste grupis tugevad korrelatiivsed seosed ainult rasvavaba massi ($r = 0,568$, $p < 0,007$), ülajäsemete lihasjõu ($r = 0,302$, $p < 0,007$) ja KMI vahel (Mendoza-Muñoz et al. 2020). Uuringute tulemuste erinevused võivad olla sellest, et Mendoza-Muñoz et al. (2020) uuringu ülekaaluliste vaatlusaluste keskmine KMI oli $22,0 \text{ kg/m}^2$, mis on väiksem kui käesoleva uuringu ülekaaluliste KMI ($24,7 \text{ kg/m}^2$). KMI erinevus võib oluliselt mõjutada näitajate seoseid.

Lisaks sellele, alajäsemete plahvatuslik jõud oli korrelatsioonis KRV ja ülajäsemete lihasjõuga kõigi vaatlusaluste grupis, mis on sarnane Agata & Monyeke (2018), Latorre Román et al. (2017) ja Mendoza-Muñoz et al. (2020) uuringu tulemustega. Võib eeldada, et käesoleva uuringu lapsed käisid aktiivselt treeningutes, sest treeningutega tegelevatel lastel esinevad tugevad korrelatiivsed seosed üles mainitud näitajate vahel.

Üllatavalt ei korreleerunud KMI KA-ga (MTKA ja TKA) kõigi vaatlusaluste grupis, mis ei sarnanenud Raistenskis et al. (2016) uuringu tulemusega, kus MTKA oli negatiivses seoses KMI-ga ($p < 0,05$). Vaatamata sellele, antud uuringus leiti positiivseid korrelatiivseid seoseid rasvavaba massi ja KA (MTKA ja TKA) vahel kõigi vaatlusaluste grupis. Sama tulemuse said Riso et al. (2018). Leiti, et 10–12aastase laste kõrgem MTKA ja TKA tase oli seotud madalama keharasva protsendiga.

MTKA oli negatiivses seoses ülajäsemete lihasjõuga ($p < 0,05$) kõigi vaatlusaluste grupis. Põhjuseks võib olla see, et suurema ülajäsemete lihasjõuga on seotud suurem KMI, mis omakorda mõjutab KA. MTKA ja TKA (Collings et al., 2016) korreleerus KRV-ga ($r = 0,187$, $p < 0,05$) (Raistenskis et al., 2016), erinevalt käesoleva magistritöö tulemustega, kus selliseid seoseid ei leitud. KA ja KV näitajate korrelatiivsed seosed on vähe uuritud noorte vanuserühmas ja vajavad edasisi uuringuid.

Kokkuvõttes võib öelda, et tänapäeval on vähe uuringuid läbiviidud laste ja noorukite KA ja KV näitajate korrelatiivsetest seostest. Vaatamata sellele, et on vähe teaduspõhist kirjandust KA ja KV näitajate seoste kohta, on oluline laste ja noorukieas tegeleda MTKA vähemalt 60 min/päevas, sest see mõjutab positiivselt keha koostist ja KV.

5.5 Uurimistöö tugevused ja puudused

Käesoleva magistritöö tugevuseks on uuringukavand – 2016. aastast viiakse läbi longitudinaaluuringut, kus osaleb sama valim. Samuti võib tugevuseks lugeda objektiivseid teste (AlphaFIT Battery), mida kasutati kehaliste võimete hindamisel, sest see võimaldab võrrelda saadud tulemusi juba varem läbiviidud uuringutega.

Üheks töö nõrkuseks võib välja tuua seda, et antud magistritöös ei kasutanud sugulise küpsuse hindamise testi, sest 5. klassi laste areng võib olla erinev. Käesoleva uurimistöö puuduseks on ka see, et puudub piisav sama ülesehitusega teadusartiklite hulk, mis ei võimaldanud võrrelda kõik saadud tulemusi teiste teadusartiklitega.

6. JÄRELDUSED

1. Poiste KRV ja vasaku käe pigistusjõud oli võrreldes tüdrukutega oluliselt suurem. Parema käe pigistusjõud oli oluliselt suurem võrreldes vasakuga nii poistel kui ka tüdrukutel.
2. Ülekaaluliste antropomeetrilised ja keha koostise näitajad olid oluliselt suuremad kui normkaalulistel. Normkaaluliste alajäsemete plahvatusliku jõu näitajad olid oluliselt paremad kui ülekaalulistel. Normkaaluliste koolilaste KRV oli oluliselt parem kui ülekaalulistel. Ülekaaluliste koolilaste käepigistusjõud oli parem kui normkaalulistel. KA-s erinevused puudusid.
3. Enamus (58%) koolilastest näitas 20 m LVJ nõrga tasemega tulemust. Paigalt kaugushüppe ning parema ja vasaku käe pigistusjõu hindamisel näitas enamus (vastavalt 48,3%, 59,5%, 72,2%) keskmise tasemega tulemust. Ülekaalulised koolilapsed ei näidanud nõrga tasemega tulemust parema käe pigistusjõu mõõtmisel. Ainult üks ülekaaluline poiss näitas vasaku käe pigistusjõu mõõtmisel nõrga tasemega tulemust. Vasaku käe pigistusjõu mõõtmisel ei näidanud ülekaalulised tüdrukud nõrga tasemega tulemust.
4. MTKA näitajad ei erinenud NJT, KJT ka HJT gruppides.
5. Kehamass oli positiivselt seotud pikkuse ja keha koostise näitajatega ning parema käe pigistusjõuga kõikides gruppides.
6. KMI oli positiivselt seotud ülajäsemete lihasjõuga ja negatiivselt – KRV ja alajäsemete plahvatusliku jõuga kõigi vaatlusaluste grupis. Rasvavaba mass oli negatiivses seoses MTKA ja TKA-ga ja positiivses seoses ülajäsemete lihasjõu näitajatega kõigi vaatlusaluste grupis.
7. MTKA oli negatiivses seoses ülajäsemete lihasjõuga ja positiivses seoses KKA ja TKA-ga kõigi vaatlusaluste grupis.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Agata, K., & Monyeki, M. (2018). Association between sport participation, body composition, physical fitness, and social correlates among adolescents: The pahl study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *15*(12), 2793. <https://doi.org/10.3390/ijerph15122793>
2. Aguilar, M. M., Vergara, F. A., Velásquez, E. J. A., Marina, R., & García-Hermoso, A. (2015). Screen time impairs the relationship between physical fitness and academic attainment in children. *Jornal De Pediatria*, *91*(4), 339–345. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2014.10.004>
3. Alkholy, W. A. S., El-Wahab, M. S. E.-D., & Elshennawy, S. (2017). Hand Grip Strength in Relation to Anthropometric Measures of School Children: A Cross Sectional Study. *The Annals of Medical and Health Sciences Research*, 447–453.
4. Baddou, I., El Hamdouchi, A., El Harchaoui, I., Benjeddou, K., Saeid, N., Elmezibri, M., El Kari, K., & Aguenau, H. (2018). Objectively measured physical activity and sedentary time among children and adolescents in Morocco: A cross-sectional study. *BioMed Research International*, *2018*, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2018/8949757>
5. Basterfield, L., Reilly, J. K., Pearce, M. S., Parkinson, K. N., Adamson, A. J., Reilly, J. J., & Vella, S. A. (2015). Longitudinal associations between sports participation, body composition and physical activity from childhood to adolescence. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *18*(2), 178–182. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.03.005>
6. Benjamin-Neelon, S. E., Platt, A., Bacardi-Gascon, M., Armstrong, S., Neelon, B., & Jimenez-Cruz, A. (2019). Greenspace, physical activity, and BMI in children from two cities in northern Mexico. *Preventive Medicine Reports*, *14*, 100870. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2019.100870>
7. Buoncristiano, M., Spinelli, A., Williams, J., Nardone, P., Rito et al. (2021). Childhood overweight and obesity in Europe: Changes from 2007 to 2017. *Obesity Reviews*, *22*(S6). <https://doi.org/10.1111/obr.13226>
8. Cadenas-Sanchez, C., Intemann, T., Labayen, I., Peinado, A. B., Vidal-Conti, J. et al (2019). Physical Fitness Reference Standards for preschool children: The PREFIT project. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *22*(4), 430–437. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.09.227>
9. Castro-Piñero, J., Marin-Jimenez, N., Fernandez-Santos, J. R., Martin-Acosta, F., Segura-Jimenez, V., Izquierdo-Gomez, R., Ruiz, J. R., & Cuenca-Garcia, M. (2021). Criterion-related validity of field-based fitness tests in adults: A systematic review. *Journal of Clinical Medicine*, *10*(16), 3743. <https://doi.org/10.3390/jcm10163743>
10. Chen, X., Cui, J., Zhang, Y., & Peng, W. (2020). The association between BMI and health-related physical fitness among Chinese college students: A cross-sectional study. *BMC Public Health*, *20*(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08517-8>
11. Colley, R. C., Clarke, J., Doyon, C. Y., Janssen, I., Lang, J. J., Timmons, B. W., & Tremblay, M. S. (2019). Trends in physical fitness among Canadian children and youth. *Health reports*, *30*(10), 3–13. <https://doi.org/10.25318/82-003-x201901000001-eng>
12. Collings, P. J., Westgate, K., Väistö, J., Wijndaele, K., Atkin, A. J., Haapala, E. A., Lintu, N., Laitinen, T., Ekelund, U., Brage, S., & Lakka, T. A. (2016). 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*, *47*(4), 769–780. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0606-x>
13. Cooper, A. R., Goodman, A., Page, A. S., Sherar, L. B., Esliger et al. (2015). Objectively measured physical activity and sedentary time in youth: The International

- Children's accelerometry database (ICAD). *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0274-5>
14. Emeljanovas, A., Mieziene, B., Cesnaitiene, V. J., Fjortoft, I., & Kjønniksen, L. (2019). Physical Fitness and anthropometric values among Lithuanian primary school children: Population-based cross-sectional study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(2), 414–421. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003387>
 15. Eriksson, M., Lingfors, H., & Golsäter, M. (2018). Trends in prevalence of thinness, overweight and obesity among Swedish children and adolescents between 2004 and 2015. *Acta Paediatrica*, 107(10), 1818–1825. <https://doi.org/10.1111/apa.14356>
 16. Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., & McMurray, R. G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences*, 26(14), 1557–1565. <https://doi.org/10.1080/02640410802334196>
 17. Fernandez-Santos, J. R., Ruiz, J. R., Cohen, D. D., Gonzalez-Montesinos, J. L., & Castro-Piñero, J. (2015). Reliability and validity of tests to assess lower-body muscular power in children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(8), 2277–2285. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000000864>
 18. Fredriksen, P. M., Mamen, A., Hjelte, O. P., & Lindberg, M. (2018). Handgrip strength in 6–12-year-old children: The Health Oriented Pedagogical Project (HOPP). *Scandinavian Journal of Public Health*, 46(21_suppl), 54–60. <https://doi.org/10.1177/1403494818769851>
 19. Fühner, T., Kliegl, R., Arntz, F., Kriemler, S., & Granacher, U. (2020). An update on secular trends in physical fitness of children and adolescents from 1972 to 2015: A systematic review. *Sports Medicine*, 51(2), 303–320. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01373-x>
 20. Gaşior, J. S., Pawłowski, M., Williams, C. A., Dąbrowski, M. J., & Rameckers, E. A. (2018). Assessment of maximal isometric hand grip strength in school-aged children. *Open Medicine*, 13(1), 22–28. <https://doi.org/10.1515/med-2018-0004>
 21. Gaşior, J., Pawłowski, M., Jeleń, P., Rameckers, E., Williams, C., Makuch, R., & Werner, B. (2020). Test–retest reliability of Handgrip strength measurement in children and preadolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), 8026. <https://doi.org/10.3390/ijerph17218026>
 22. Ghosh-Dastidar, M., Haas, A. C., Nicosia, N., & Datar, A. (2016). Accuracy of BMI correction using multiple reports in children. *BMC Obesity*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s40608-016-0117-1>
 23. Gomez-Campos, R., Vidal-Espinoza, R., Castelli Correia de Campos, L. F., Andruske, C. L., Sulla-Torres, J., Urrea-Albornoz, C., Cossio-Bolaños, W., Alvear-Vasquez, F., Mendez-Cornejo, J., & Cossio-Bolaños, M. (2021). Regulation data for the horizontal jump of children and adolescents. *European Journal of Translational Myology*. <https://doi.org/10.4081/ejtm.2021.9461>
 24. Gracia, P., Garcia-Roman, J., Oinas, T., & Anttila, T. (2021). Gender differences in child and adolescent daily activities: A cross-national time use study. *Acta Sociologica*, 65(1), 41–65. <https://doi.org/10.1177/00016993211008500>
 25. Grao-Cruces, A., Sánchez-Oliva, D., Padilla-Moledo, C., Izquierdo-Gómez, R., Cabanas-Sánchez, V., & Castro-Piñero, J. (2020). Changes in the school and non-school sedentary time in youth: The UP&DOWN Longitudinal Study. *Journal of Sports Sciences*, 38(7), 780–786. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1734310>
 26. Gu, X., Chang, M., & Solmon, M. A. (2016). Physical activity, physical fitness, and health-related quality of life in school-aged children. *Journal of Teaching in Physical Education*, 35(2), 117–126. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2015-0110>
 27. Guessogo, W., Mekoulou Ndongo, J., Assomo-Ndemba, P., Hamadou, A., Biassi, O., Tsobgny-Panka, C., Mbah, G., Honoré Mandengue, S., Temfemo, A. (2020). Gender

- Differences in Physical Fitness among Cameroonian School Children Aged 10 to 15 Years in Yaounde City. *International Journal of School Health*, 7(3), 45-54. doi: 10.30476/intjsh.2020.86621.1086
28. Gulías-González, R., Sánchez-López, M., Olivas-Bravo, Á., Solera-Martínez, M. and Martínez-Vizcaíno, V. (2014), Physical Fitness in Spanish Schoolchildren Aged 6–12 Years: Reference Values of the Battery EUROFIT and Associated Cardiovascular Risk. *J School Health*, 84: 625-635. <https://doi.org/10.1111/josh.12192>
 29. Haavamäe, E. (2021). Keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehaliste võimete vahelised seosed Tartu linna ja lähivaldade 5. klasside õpilastel. Magistritöö. Tartu Ülikool
 30. Hebert, J. J., Møller, N. C., Andersen, L. B., & Wedderkopp, N. (2015). Organized sport participation is associated with higher levels of overall health-related physical activity in children (champs study-DK). *PLOS ONE*, 10(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134621>
 31. Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: Exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(1), 58–65. <https://doi.org/10.1038/nrn2298>
 32. Hills, A. P., Andersen, L. B., & Byrne, N. M. (2011). Physical activity and obesity in children. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 866–870. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090199>
 33. Hills, A. P., King, N. A., & Armstrong, T. P. (2007). The contribution of physical activity and sedentary behaviours to the growth and development of children and adolescents. *Sports Medicine*, 37(6), 533–545. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737060-00006>
 34. Högström, G., Nordström, A., & Nordström, P. (2015). Aerobic fitness in late adolescence and the risk of early death: A prospective cohort study of 1.3 million Swedish men. *International Journal of Epidemiology*, 45(4), 1159–1168. <https://doi.org/10.1093/ije/dyv321>
 35. Jenabi, E., & Khazaei, S. (2020). Trends in obesity among Iranian children and adolescents: 2000–2016. *The Journal of Tehran University Heart Center*. <https://doi.org/10.18502/jthc.v15i1.3340>
 36. Joensuu, L., Syväoja, H., Kallio, J., Kulmala, J., Kujala, U. M., & Tammelin, T. H. (2018). Objectively measured physical activity, body composition and physical fitness: Cross-sectional associations in 9- to 15-year-old children. *European Journal of Sport Science*, 18(6), 882–892. <https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1457081>
 37. Kar, S., & Khandelwal, B. (2015). Fast Foods and physical inactivity are risk factors for obesity and hypertension among adolescent school children in East District of Sikkim, India. *Journal of Natural Science, Biology and Medicine*, 6(2), 356. <https://doi.org/10.4103/0976-9668.160004>
 38. Kriemler, S., Manser-Wenger, S., Zahner, L., Braun-Fahrländer, C., Schindler, C., & Puder, J. J. (2008). Reduced cardiorespiratory fitness, low physical activity and an urban environment are independently associated with increased cardiovascular risk in children. *Diabetologia*, 51(8), 1408–1415. <https://doi.org/10.1007/s00125-008-1067-z>
 39. Kwieciński, J., Konarski, J. M., Strzelczyk, R., Krzykała, M., Konarska, A., Bartkowiak, S., Lopes, V., & Malina, R. M. (2018). Non-linear relationships between the BMI and Physical Fitness in Polish adolescents. *Annals of Human Biology*, 45(5), 406–413. <https://doi.org/10.1080/03014460.2018.1494306>
 40. Laguna, M., Ruiz, J. R., Gallardo, C., García-Pastor, T., Lara, M. T., & Aznar, S. (2013). Obesity and physical activity patterns in children and adolescents. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 49(11), 942–949. <https://doi.org/10.1111/jpc.12442>
 41. Laitinen, T. T., Saner, C., Nuotio, J., Sabin, M. A., Fraser, B. J., Harcourt, B., Juonala, M., Burgner, D. P., & Magnussen, C. G. (2020). Lower grip strength in youth with

- obesity identifies those with increased cardiometabolic risk. *Obesity Research & Clinical Practice*, 14(3), 286–289. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2020.04.004>
42. Lang, J. J., Belanger, K., Poitras, V., Janssen, I., Tomkinson, G. R., & Tremblay, M. S. (2018). Systematic review of the relationship between 20 m shuttle run performance and Health Indicators Among Children and youth. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(4), 383–397. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.08.002>
 43. Lang, J. J., Larouche, R., & Tremblay, M. S. (2019). The association between Physical Fitness and Health in a nationally representative sample of Canadian children and youth aged 6 to 17 years. *Health Promotion and Chronic Disease Prevention in Canada*, 39(3), 104–111. <https://doi.org/10.24095/hpcdp.39.3.02>
 44. Latorre Román, P. Á., Pinillos, F. G., Pantoja Vallejo, A., & Berrios Aguayo, B. (2017). Creativity and physical fitness in primary school-aged children. *Pediatrics International*, 59(11), 1194–1199. <https://doi.org/10.1111/ped.13391>
 45. Leppänen, M., Henriksson, P., Nyström, C. D., Henriksson, H., Ortega, F. B., Pomeroy, J., Ruiz, J. R., Cadenas-Sanchez, C., & Löf, M. (2017). Longitudinal Physical Activity, Body Composition, and Physical Fitness in Preschoolers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 49(10), 2078–2085. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001313>
 46. Lo, K.-Y., Wu, M.-C., Tung, S.-C., Hsieh, C., Yao, H.-H., & Ho, C.-C. (2017). Association of School Environment and after-school physical activity with health-related physical fitness among junior high school students in Taiwan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(1), 83. <https://doi.org/10.3390/ijerph14010083>
 47. Matsudo, V. K., Matsudo, S. M., Rezende, L. F., & Raso, V. (2014). Handgrip strength as a predictor of physical fitness in children and adolescents. *Revista Brasileira De Cineantropometria e Desempenho Humano*, 17(1), 1. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2015v17n1p1>
 48. Meijer, A., Königs, M., Vermeulen, G. T., Visscher, C., Bosker, R. J., Hartman, E., & Oosterlaan, J. (2020). The effects of physical activity on brain structure and neurophysiological functioning in children: A systematic review and meta-analysis. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 45, 100828. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2020.100828>
 49. Mendoza-Muñoz, M., Adsuar, J. C., Pérez-Gómez, J., Muñoz-Bermejo, L., Garcia-Gordillo, M. Á., & Carlos-Vivas, J. (2020). Influence of body composition on physical fitness in adolescents. *Medicina*, 56(7), 328. <https://doi.org/10.3390/medicina56070328>
 50. Molina-Garcia, P., H Migueles, J., Cadenas-Sanchez, C., Esteban-Cornejo, I., Mora-Gonzalez, J., Rodriguez-Ayllon, M., Plaza-Florido, A., Molina-Molina, A., Garcia-Delgado, G., D'Hondt, E., Vanrenterghem, J., & Ortega, F. B. (2018). Fatness and fitness in relation to functional movement quality in overweight and obese children. *Journal of Sports Sciences*, 37(8), 878–885. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1532152>
 51. Mooses, K., Pihu, M., Riso, E.-M., Hannus, A., Kaasik, P., & Kull, M. (2017). Physical education increases daily moderate to vigorous physical activity and reduces sedentary time. *Journal of School Health*, 87(8), 602–607. <https://doi.org/10.1111/josh.12530>
 52. Mora-Gonzalez, J., Esteban-Cornejo, I., Cadenas-Sanchez, C., Migueles, J. H., Molina-Garcia, P., Rodriguez-Ayllon, M., Henriksson, P., Pontifex, M. B., Catena, A., & Ortega, F. B. (2019). Physical Fitness, physical activity, and the executive function in children with overweight and obesity. *The Journal of Pediatrics*, 208. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.12.028>

53. Norton, K. I. (2018). Standards for anthropometry assessment. *Kinanthropometry and Exercise Physiology*, 68–137. <https://doi.org/10.4324/9781315385662-4>
54. Oja, L., Slapšinskaitė, A., Piksööt, J., & Šmigelskas, K. (2020). Baltic Adolescents' Health Behaviour: An international comparison. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), 8609. <https://doi.org/10.3390/ijerph17228609>
55. Park, J., Ishikawa-Takata, K., Lee, S., Kim, E., Lim, K., Kim, H., Lee, I.-S., & Tanaka, S. (2018). Comparison of daily physical activity parameters using objective methods between overweight and normal-weight children. *Journal of Sport and Health Science*, 7(2), 210–217. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2017.01.008>
56. Raistenskis, J., Sidlauskiene, A., Strukcinskiene, B., Uğur Baysal, S., & Buckus, R. (2016). Physical activity and physical fitness in obese, overweight, and normal-weight children. *Turkish journal of medical sciences*, 46, 443–450. <https://doi.org/10.3906/sag-1411-119>
57. Ramírez-Vélez, R., García-Hermoso, A., Agostinis-Sobrinho, C., Mota, J., Santos, R., Correa-Bautista, J. E., Amaya-Tambo, D. C., & Villa-González, E. (2017). Cycling to school and body composition, physical fitness, and metabolic syndrome in children and adolescents. *The Journal of Pediatrics*, 188, 57–63. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2017.05.065>
58. Ramírez-Vélez, R., Rodrigues-Bezerra, D., Correa-Bautista, J. E., Izquierdo, M., & Lobelo, F. (2015). Reliability of health-related physical fitness tests among Colombian children and adolescents: The FUPRECOL study. *PLOS ONE*, 10(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140875>
59. Riso, E.-M., Kull, M., Mooses, K., & Jürimäe, J. (2018). Physical activity, sedentary time and sleep duration: Associations with body composition in 10–12-year-old Estonian schoolchildren. *BMC Public Health*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5406-9>
60. Riso, E.-M., Kull, M., Mooses, K., Hannus, A., & Jürimäe, J. (2016). Objectively measured physical activity levels and sedentary time in 7–9-year-old Estonian schoolchildren: Independent Associations with body composition parameters. *BMC Public Health*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3000-6>
61. Ruiz, J. R., Castro-Pinero, J., Espana-Romero, V., Artero, E. G., Ortega, F. B., Cuenca, M. M., Jimenez-Pavon, D., Chillon, P., Girela-Rejon, M. J., Mora, J., Gutierrez, A., Suni, J., Sjostrom, M., & Castillo, M. J. (2010). Field-based fitness assessment in young people: The alpha health-related fitness test battery for children and adolescents. *British Journal of Sports Medicine*, 45(6), 518–524. <https://doi.org/10.1136/bjism.2010.075341>
62. Santaliestra-Pasías, A. M., Mouratidou, T., Verbestel, V., Bammann, K., Molnar, D., Sieri, S., Siani, A., Veidebaum, T., Mårild, S., Lissner, L., Hadjigeorgiou, C., Reisch, L., De Bourdeaudhuij, I., & Moreno, L. A. (2013). Physical activity and sedentary behaviour in European children: The IDEFICS study. *Public Health Nutrition*, 17(10), 2295–2306. <https://doi.org/10.1017/s1368980013002486>
63. Santana, C. C., Azevedo, L. B., Cattuzzo, M. T., Hill, J. O., Andrade, L. P., & Prado, W. L. (2016). Physical Fitness and academic performance in youth: A systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(6), 579–603. <https://doi.org/10.1111/sms.12773>
64. Sanyaolu, A., Okorie, C., Qi, X., Locke, J., & Rehman, S. (2019). Childhood and adolescent obesity in the United States: A public health concern. *Global Pediatric Health*, 6. <https://doi.org/10.1177/2333794x19891305>
65. Sember, V., Grošelj, J., & Pajek, M. (2020). Balance tests in pre-adolescent children: Retest reliability, construct validity, and relative ability. *International Journal of*

- Environmental Research and Public Health*, 17(15), 5474.
<https://doi.org/10.3390/ijerph17155474>
66. Sepp, E., Riso, E-M., Vaiksaar, S., & Pihu, M. (2018). Physical fitness among 6th grade students and evaluation with the normative reference values. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis*, 23, 64. <https://doi.org/10.12697/akut.2017.23.06>
 67. Shang, X., Li, Y., Xu, H., Zhang, Q., Liu, A., & Ma, G. (2020). The clustering of low diet quality, low physical fitness, and unhealthy sleep pattern and its association with changes in cardiometabolic risk factors in children. *Nutrients*, 12(2), 591. <https://doi.org/10.3390/nu12020591>
 68. Sheldrick, M., Tyler, R., Mackintosh, K., & Stratton, G. (2018). Relationship between sedentary time, physical activity and multiple lifestyle factors in children. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 3(1), 15. <https://doi.org/10.3390/jfmk3010015>
 69. Skrede, T., Aadland, E., Andersen, L. B., Stavnsbo, M., Anderssen, S. A., Resaland, G. K., & Ekelund, U. (2018). Does cardiorespiratory fitness moderate the prospective association between physical activity and cardiometabolic risk factors in children? *International Journal of Obesity*, 42(5), 1029–1038. <https://doi.org/10.1038/s41366-018-0108-z>
 70. Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R. A., Horswill, C. A., Stillman, R. J., Van Loan, M. D., & Bembien, D. A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human biology*, 60(5), 709–723.
 71. Thomas, D., Das, S., Levine, J. A., Martin, C. K., Mayer, L., McDougall, A., Strauss, B. J., & Heymsfield, S. B. (2010). New fat free mass - fat mass model for use in physiological energy balance equations. *Nutrition & Metabolism*, 7(1), 39. <https://doi.org/10.1186/1743-7075-7-39>
 72. Tomkinson, G. R., Carver, K. D., Atkinson, F., Daniell, N. D., Lewis, L. K., Fitzgerald, J. S., Lang, J. J., & Ortega, F. B. (2018). European normative values for physical fitness in children and adolescents aged 9-17 years: results from 2 779 165 Eurofit performances representing 30 countries. *British journal of sports medicine*, 52(22), 1445–14563. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098253>
 73. Tomkinson, G. R., Lang, J. J., Tremblay, M. S., Dale, M., LeBlanc, A. G., Belanger, K., Ortega, F. B., & Léger, L. (2017). International normative 20 m shuttle run values from 1 142 026 children and youth representing 50 countries. *British journal of sports medicine*, 51(21), 1545–1554. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-095987>
 74. Vaiksaar S, Riso EM ja Pihu M. Toetav juhendmaterjal õpetajale õpilaste kehaliste võimete mõõtmiseks ja tagasiside andmiseks. Tartu Ülikool, 2016
 75. van Leeuwen, J., Koes, B. W., Paulis, W. D., Bindels, P. J., & van Middelkoop, M. (2020). No differences in physical activity between children with overweight and children of normal-weight. *BMC Pediatrics*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02327-y>
 76. World Health Organization. Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. Geneva; 2018.
 77. World Health Organization. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva; 2020.
 78. Wu, C., Xu, Y., Chen, Z., Cao, Y., Yu, K., & Huang, C. (2021). The effect of intensity, frequency, duration and volume of physical activity in children and adolescents on Skeletal Muscle Fitness: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(18), 9640. <https://doi.org/10.3390/ijerph18189640>
 79. Yang, X., Jago, R., Zhai, Y., Yang, Z. Y., Wang, Y. Y., Si, X., Wang, J., Gao, J. F., Chen, J. R., Yu, Y. J., & Zhao, W. H. (2019). Validity and Reliability of Chinese

- Physical Activity Questionnaire for Children Aged 10-17 Years. *Biomedical and environmental sciences : BES*, 32(9), 647–658. <https://doi.org/10.3967/bes2019.084>.
80. Zaqout, M., Vyncke, K., Moreno, L. A., De Miguel-Etayo, P., Lauria, F., Molnar, D., Lissner, L., Hunsberger, M., Veidebaum, T., Tornaritis, M., Reisch, L. A., Bammann, K., Sprengeler, O., Ahrens, W., & Michels, N. (2016). Determinant factors of physical fitness in European children. *International Journal of Public Health*, 61(5), 573–582. <https://doi.org/10.1007/s00038-016-0811-2>

LISAD

Lisa 1. Kõigi vaatlusaluste, erineva keha koostisega ja nõrga, keskmise ja hea jooksutulemustega vaatlusaluste keha koostise, kehalise võimekuse ja kehalise aktiivsuse vahelised seosed

Tabel 5. Olulised korrelatiivsed seosed vaatlusaluste keha koostise, kehalise aktiivsuse ja kehalise võimekuse näitajate vahel.

	Kõik	NK	ÜK	NJT	KJT	HJT
Keha pikkus						
Kehamass	r=0,692**	r=0,786**	r= 0,642**	r=0,677**	r=0,823**	r=0,686**
KMI	r=0,382**	r= 0,309**		r=0,368**		
Keha rasvavaba mass	r=0,845**	r= 0,868**	r= 0,764**	r=0,842**	r=0,849**	r=0,804**
Paigalt kaugushüpe						r=0,329*
Vastupidavusjooks	r=-0,163*					
Parema käe pigistusjõud	r=0,594**	r= 0,573**	r= 0,540**	r=0,525**	r=0,735**	r=0,598**
Vasaku käe pigistusjõud	r=0,620**	r= 0,608**	r= 0,592**	r=0,598**	r=0,762**	r=0,624**
MTKA	r=-0,176*					r=-0,405*
TKA				r=-0,251*		r=-0,385*
Kehamass						
Keha pikkus	r=0,692**	r=0,786**	r=0,642**	r=0,677**	r=0,823**	r=0,686**
KMI	r=0,908**	r=0,827**	r=0,749**	r=0,929**	r=0,601**	r=0,895**
Keha rasvavaba mass	r=0,851**	r=0,913**	r=0,546**	r=0,867**	r=0,941**	r=0,924**
Paigalt kaugushüpe	r=-0,256**		r=-0,405*	r=-0,281*		
Vastupidavusjooks	r=-0,314**	r=-0,183*	r=-0,434*	r=-0,368**		

Parema käe pigistusjõud	r=0,539**	r=0,618**	r=0,400*	r=0,477**	r=0,753**	r=0,635**
Vasaku käe pigistusjõud	r=0,503**	r=0,632**		r=0,467**	r=0,782**	r=0,688**
KKA	r=-0,174*					
MTKA	r=-0,183*	r=-0,220*		r=-0,267*		
TKA				r=-0,315**		

KMI

Keha pikkus	r=0,382**	r=0,309**		r=0,368**		
Kehamass	r=0,908**	r=0,827**	r=0,749**	r=0,929**	r=0,601**	r=0,895**
Keha rasvavaba mass	r=0,668**	r=0,616**		r=0,707**	r=0,516*	r=0,717**
Paigalt kaugushüpe	r=-0,322**		r=-0,432*	r=-0,343**		
Vastupidavusjooks	r=-0,308**	r=-0,189*	r=-0,405*	r=-0,400**		
Parema käe pigistusjõud	r=0,376**	r=0,456**		r=0,368**		r=0,476**
Vasaku käe pigistusjõud	r=0,312**	r=0,432**		r=0,318**		r=0,516**
KKA	r=-0,170*					
MTKA		r=-0,192*		r=-0,261*		
TKA				r=-0,287*		

Keha rasvavaba mass

Keha pikkus	r=0,845**	r=0,868**	r=0,764**	r=0,842**	r=0,849**	r=0,804**
Kehamass	r=0,851**	r=0,913**	r=0,546**	r=0,867**	r=0,941**	r=0,924**
KMI	r=0,668**	r=0,616**		r=0,707**	r=0,516*	r=0,717**
Paigalt kaugushüpe						r=0,373*
Vastupidavusjooks				r=-0,251*		
Parema käe pigistusjõud	r=0,663**	r=0,664**	r=0,613**	r=0,590**	r=0,775**	r=0,718**

Vasaku käe pigistusjõud	r=0,688**	r=0,704**	r=0,762**	r=0,638**	r=0,825**	r=0,787**
KKA				r=-0,275*		
MTKA	r=-0,243**	r=-0,235*		r=-0,308**		
TKA	r=-0,211*	r=-0,208*		r=-0,361**		

NK - normkaalulised, ÜK - ülekaalulised, NJT - nõrga jooksutulemusega lapsed, KJT - keskmise jooksutulemusega lapsed, HJT - hea jooksutulemusega lapsed, KMI - kehamassiindeks, KKA - kerge keheline aktiivsus, MTKA - mõõdukas kuni tugev keheline aktiivsus, TKA - tugev keheline aktiivsus. *p<0,05, **p<0,01

Lisa 2. Kõigi vaatlusaluste, erineva keha koostisega ja nõrga, keskmise ja hea jooksutulemustega vaatlusaluste keha koostise, keheline võimekuse ja keheline aktiivsuse vahelised seosed

Tabel 6. Olulised korrelatiivsed seosed vaatlusaluste keha koostise, keheline aktiivsuse ja keheline võimekuse näitajate vahel.

	Kõik	NK	ÜK	NJT	KJT	HJT
Paigalt kaugushüpe						
Keha pikkus						r=0,329*
Kehamass	r=-0,256**		r=-0,405*	r=-0,281*		
KMI	r=-0,322**		r=-0,432*	r=-0,343**		
Keha rasvavaba mass						r=0,373*
Vastupidavusjooks	r=0,544**	r=0,484**	r=0,686**	r=0,389**		
Parema käe pigistusjõud	r=0,184*	r=0,277**			r=0,456*	r=0,352*
Vasaku käe pigistusjõud	r=0,275**	r=0,342**	r=0,402*		r=0,537**	r=0,333*
TKA			r=0,465*			
Vastupidavusjooks						
Keha pikkus	r=-0,163*					
Kehamass	r=-0,314**	r=-0,183*	r=-0,434*	r=-0,368**		

KMI	r=-0,308**	r=-0,189*	r=-0,405*	r=-0,400**
Keha rasvavaba mass				r=-0,251*
Paigalt kaugushüpe	r=0,544**	r=0,484**	r=0,686**	r=0,389**
Vasaku käe pigistusjõud	r=0,184*	r=0,214*		
TKA			r=0,597**	

Parema käe pigistusjõud

Keha pikkus	r=0,594**	r=0,573**	r=0,540**	r=0,525**	r=0,735**	r=0,598**
Kehamass	r=0,539**	r=0,618**	r=0,400*	r=0,477**	r=0,753**	r=0,635**
KMI	r=0,376**	r=0,456**		r=0,368**		r=0,476**
Keha rasvavaba mass	r=0,663**	r=0,664**	r=0,613**	r=0,590**	r=0,775**	r=0,718**
Paigalt kaugushüpe	r=0,184*	r=0,277**			r=0,456*	r=0,352*
Vasaku käe pigistusjõud	r=0,866**	r=0,894**	r=0,768**	r=0,816**	r=0,949**	r=0,916**
KKA			r=-0,485*			
MTKA	r=-0,236*	r=-0,217*				r=-0,351*
TKA	r=-0,183*					

Vasaku käe pigistusjõud

Keha pikkus	r=0,620**	r=0,608**	r=0,592**	r=0,598**	r=0,762**	r=0,624**
Kehamass	r=0,503**	r=0,632**		r=0,467**	r=0,782**	r=0,688**
KMI	r=0,312**	r=0,432**		r=0,318**		r=0,516**
Keha rasvavaba mass	r=0,688**	r=0,704**	r=0,762**	r=0,638**	r=0,825**	r=0,787**
Paigalt kaugushüpe	r=0,275**	r=0,342**	r=0,402*		r=0,537**	r=0,333*
Vastupidavus- jooks	r=0,184*	r=0,214*				

Parema käe pigistusjõud	r=0,866**	r=0,894**	r=0,768**	r=0,816**	r=0,949**	r=0,916**
MTKA	r=-0,192*	r=-0,202*				

KKA

Kehamass	r=-0,174*					
KMI	r=-0,170*					
Keha rasvavaba mass				r=-0,275*		
Parema käe pigistusjõud			r=-0,485*			
MTKA	r=0,397**	r=0,390**		r=0,429**		
TKA	r=0,185*	r=0,197*				

MTKA

Keha pikkus	r=-0,176*					r=-0,405*
Kehamass	r=-0,183*	r=-0,220*		r=-0,267*		
KMI		r=-0,192*		r=-0,261*		
Keha rasvavaba mass	r=-0,243**	r=-0,235*		r=-0,308**		
Parema käe pigistusjõud	r=-0,236*	r=-0,217*				r=-0,351*
Vasaku käe pigistusjõud	r=-0,192*	r=-0,202*				
KKA	r=0,397**	r=0,390**		r=0,429**		
TKA	r=0,882**	r=0,895**	r=0,801**	r=0,854**	r=0,909**	r=0,896**

TKA

Keha pikkus				r=-0,251*		r=-0,385*
Kehamass				r=-0,315**		
KMI				r=-0,287*		

Keha rasvavaba mass	r=-0,211*	r=-0,208*		r=-0,361**		
Paigalt kaugushüpe			r=0,465*			
Vastupidavusjooks			r=0,597**			
Parema käe pigistusjõud	r=-0,183*					
KKA	r=0,185*	0,197*				
MTKA	r=0,882**	r=0,895**	r=0,801**	r=0,854**	r=0,909**	r=0,896**

NK - normkaalulised, ÜK - ülekaalulised, NJT - nõrga jooksutulemusega lapsed, KJT - keskmise jooksutulemusega lapsed, HJT - hea jooksutulemusega lapsed, KMI - kehamassiindeks, KKA - kerge kehaline aktiivsus, MTKA - mõõdukas kuni tugev kehaline aktiivsus, TKA - tugev kehaline aktiivsus. *p<0,05, **p<0,01

TÄNUAVALDUS

Suur tänu abi ja toetuse eest minu juhendajatele Liina Rimmelile ja Eva-Maria Risole.

Täna kõiki lapsi ja nende vanemaid, kes osalesid uuringus. Täna koolitõotajaid ja andmekogujaid koostöö eest.

AUTORI LIHTLITSENTS

Mina, *Maria Ivantšenko*,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose *Tartu ja linna ümbruse 5. klassi õpilaste kehalise aktiivsuse, keha koostise ja kehalise võimekuse vahelised seosed rahvusvahelistele normatiividele vastavate ealiste normide alusel*, mille juhendajad on *Liina Remmel* ja *Eva-Maria Riso*,

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Maria Ivantšenko

16.05.2022