

TARTU ÜLIKOOL
sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Teesi Tuul

**Kehaline aktiivsus ja kehalised võimed sõltuvalt organiseeritud spordis
osalemisest ja kehakaalust Tartu linna 9. klassi õpilastel**

**Physical activity and physical fitness of 9th grade students of Tartu according to the
participation in organized sports and body weight**

Magistritöö

kehalise kasvatuse ja spordi õppekava

Juhendaja:

Liikumisharrastuse teadur Eva-Maria Riso, PhD

Tartu, 2026

SISUKORD

KASUTATUD LÜHENDID.....	4
TÖÖ LÜHIÜLEVAADE	7
ABSTRACT.....	8
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	7
1.1. Kehaline aktiivsus	7
1.2. Noorte ülekaalulisus ja rasvumine	8
1.3. Kehalised võimed.....	9
1.4. Organiseeritud spordis osalemine	9
2. TÖÖ EESMÄRK	11
3. METOODIKA	12
3.1. Uuringu taust ja vaatlusalused	12
3.2. Kehaliste võimete mõõtmine	12
3.2.1. 20-meetriste lõikude tõusva kiirusega vastupidavusjooks	13
3.2.2. Kämbla dünamomeetria	13
3.2.3. Paigalt kaugushüpe	14
3.2.4. Süstikjooks 4x10m.....	14
3.3. Kehalise aktiivsuse mõõtmine ja organiseeritud spordis osalemine	15
3.4. Antropomeetriliste näitajate mõõtmine.....	15
3.5. Andmete statistiline analüüs	16
4. TÖÖ TULEMUSED	17
4.1. Uuringus osalejate üldandmed	17
4.2. Kehaline aktiivsus	18
4.3. Kehalised võimed.....	20
4.4. Organiseeritud spordis osalemine	22
4.5 Korrelatiivsed seosed organiseeritud spordis osalemise ja osalemissageduse ning kehalise aktiivsuse ja kehaliste võimete vahel	27
5. ARUTELU	29
5.1 Kehaline aktiivsus	29

5.2 Kehalised võimed.....	30
5.3 Organiseeritud spordis osalemine	31
5.4 Uurimistöö tugevused ja piirangud	33
6. JÄRELDUSED	34
KASUTATUD KIRJANDUS	35
LISAD	41
Lisa 1. Aktseleromeetri päevik	41
LIHTLITSENTS	42

KASUTATUD LÜHENDID

KA – kehaline aktiivsus

KMI – kehamassiindeks

MAA – mitteaktiivne aeg

MTKA – mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus

WHO – (World Health Organization) Maailma Terviseorganisatsioon

TÖÖ LÜHIÜLEVAADE

Kehaline aktiivsus ja kehalised võimed sõltuvalt organiseeritud spordis osalemisest ja kehakaalust Tartu linna 9. klassi õpilastel

Eesmärk: Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli selgitada välja Tartu linna 9. klassi õpilaste kehalised võimed ja kehaline aktiivsus ning leida, kas esineb erinevusi sõltuvalt organiseeritud spordis osalemise sagedusest ja kehakaalust.

Metoodika: Uuringus osales 60 õpilast, neist 28 poisid ning 32 tüdrukud, vanuses 15-16 eluaastat. Uuritavate kehaliste võimete hindamiseks kasutati nelja testi: 4x10 m süstikjooks, kämbla dünamomeetria (parem ja vasak käsi), paigalt kaugushüpe ja 20m löikudega tõusva kiirusega vastupidavusjooks, mis põhinevad ALPHA fitness testide programmil. Organiseeritud spordis osalemise info koguti päevikute abil ning kehalist aktiivsust hinnati aktseleromeetriga. Lisaks mõõdeti uuritavate antropomeetrilised näitajad, nende põhjal arvutati vöö-ümbermõõdu ja pikkuse suhe ning kehamassiindeks.

Tulemused: WHO liikumissoovituse, liikuda 60 min mõõduka kuni tugeva intensiivsusega päevas, täitsid 30% uuringus osalenud noortest. Liikumissoovituse täitjaid oli rohkem ülekaaluliste õpilaste hulgas. Ülekaalulised õpilased saavutasid paremaid tulemusi kämbla dünamomeetrias (mõlemad käed), normaalkaalulised õpilased aga vastupidavusjooksus ja paigalt kaugushüppes. Organiseeritud spordis osalesid 82% õpilastest, treeningutel osalemisel oli positiivne mõju õpilaste kehalisele aktiivsusele ja kehalistele võimetele. Kolmel või enamal korral nädalas treenijate liikumisaktiivsus päevas ning mõõduka ja tugeva intensiivsuse juures oli kõrgem võrreldes üks või kaks korda nädalas treenijatega ning mittetreenijatega. Kolmel või enamal korral nädalas treenijatel olid paremad tulemused mõõdetud kehaliste võimete testides võrreldes ühel või kahel korral treenijate ning mittetreenijatega.

Kokkuvõte: Käesoleva magistritöö tulemused näitavad, et vähem kui kolmandik uuringus osalenutest täitis WHO päevase liikumissoovituse ning soovitus täitjaid oli rohkem ülekaaluliste õpilaste hulgas. Organiseeritud spordis osalemise mõju kehalisele aktiivsusele ja kehalistele võimetele ilmneb, kui treeningutel osaletakse kolmel või enamal korral nädalas.

Märksõnad: kehalised võimed, kehaline aktiivsus, organiseeritud sport, ülekaalulisus, normkaalulisus

ABSTRACT

Physical activity and physical fitness of 9th grade students according to the participation in organized sports and body weight

Aim: The aim of this study was to clarify physical fitness and physical activity of the 9th grade students of Tartu and to find out whether there are differences depending on the frequency of participation in organized sports and body weight.

Methods: The study involved 60 students, 28 boys and 32 girls between the ages of 15 and 16. Physical fitness was tested by 4 exercises (4x10 m shuttle run test, handgrip strength test, standing broad jump test and 20-m shuttle run test) based on the ALPHA fitness programme. Information on participation in organized sports was collected using diaries, and physical activity was assessed with an accelerometer. In addition, the subjects' anthropometric characteristics were measured, and the ratio of waist circumference to height and body mass index were calculated based on them.

Results: About 30% students who participated in this study met the current guidelines of moderate-to-vigorous physical activity for at least 60 minutes per day. There were more students who fulfilled the recommendation among overweight students. Overweight students achieved better results in handgrip strength test (both hands), while normal weight students achieved better results in shuttle run test and standing broad jump. 82% of students participated in organized sports, participation in training had a positive effect on students' physical activity and physical fitness. Physical activity per day and moderate-to-vigorous physical activity of those who were engaged in organized sport three or more times a week was higher compared to those who participated in sports once or twice a week and those who did not participate in organized sport at all. Students who were engaged in organized sport three or more times a week had better results in measured physical fitness tests compared to those who participated in sports once or twice a week and those who did not participate in organized sport at all.

Conclusions: The results of this study demonstrate that less than a third of students who participated in this study met the WHO daily physical activity recommendation, and those who fulfilling the recommendation were more among overweight students. The effect of participating in organized sport on physical activity and physical fitness is evident when training is attended three or more times per week.

Keywords: physical fitness, physical activity, organized sport, overweight, normal weight

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1. Kehaline aktiivsus

Kehaline aktiivsus (KA) on skeletilihaste abil tehtav liigutustegevus, mille tulemusena suureneb organismis energiakulu (Caspersen et al., 1985). Istumisaja vähendamine ja kõrge KA suurendavad energiakulu, mis võimaldab hoida kehakaalu kontrolli all ning vähendada rasvumise tekkeriski (Fogelholm, 2008a). Uuringud on kinnitanud, et KA-l on positiivne mõju nii kehalisele kui ka vaimsele tervisele nii laste kui noorte puhul, kuid sellest hoolimata ei täida rohkem kui kaheksa õpilast kümnest päevast liikumissoovitust, seda ülemaailmselt (Saevansson et al., 2021).

KA-l on oluline roll ülekaalulisuse ja rasvumise ennetamisel nii lapse- kui ka noorukieas (Hills et al., 2011). Regulaarne KA toetab südame-veresoonkonna tööd ja aitab kaasa tugi-liikumisaparaadi, painduvuse, mootorsete funktsioonide ning koordineerimise arengule. KA kasvuaastatel tugevdab luid ja liigeseid ning aitab saavutada maksimaalse luutiheduse täiskasvanueas alguseks (Pitsi et al., 2017). Lisaks parandab regulaarne KA kooliealiste laste kehalist vormi, kognitiivseid oskusi, vaimset tervist (Bloemers et al., 2012) ning vähendab rasvumise ja ülekaalulisuse riski (WHO, 2010). Seega on KA oluline lapse igakülgse arengu, erinevate liigutusoskuste omandamise ja ülekaalu ennetamise seisukohalt.

WHO (2010) soovitude kohaselt peaksid 5-17 aastased lapsed ja noored liikuma mõõduka kuni tugeva intensiivsusega vähemalt 60 minutit päevas ning tegevused peaksid olema eelkõige aeroobsed. Eesti kooliõpilaste 2021/2022 õppeaasta tervisekäitumise uuringus selgus, et viiel või enamal päeval vähemalt tund aega mõõduka intensiivsusega liikuvate õpilaste osakaal on suurem poiste seas. 13 ja 15 aastaste poiste osakaal, kes tegelevad mõõduka KA-ga viiel või enamal päeval, vähemalt tund aega korraga, on vastavalt 43,5% ja 41,9%, vastanuid 851 ja 805. Samavanuselistel tüdrukute puhul aga 35,1% 13-aastastest ja 31,1% 15-aastastest, vastanuid vastavalt 837 ja 734 (Piksööt & Oja, 2023). Seega poiste puhul täitsid liikumissoovitust vähem kui pooled vastanutest ning tütarlastest ligikaudu kolmandik.

Noortel, kes liiguvad päevas vähemalt 60 minutit mõõduka kuni tugeva intensiivsusega, on täiskasvanueas parem kardiorespiratoorne võimekus, sõltumata nende kehakaalust (Ortega et al., 2008). Kardiorespiratoorset võimekust peetakse oluliseks tervisenäitajaks, mis on seotud KA tasemega ning millel on oluline roll krooniliste haiguste ennetamisel (Peralta et al., 2020). Ebapiisavat KA-d seostatakse suurenenud rasvumise riskiga ja sellega kaasnevate haiguste sagenemisega (Landry & Driscoll, 2012).

1.2. Noorte ülekaalulisus ja rasvumine

Laste ja noorukite rasvumine on ülemaailmne terviseprobleem, mille levimus kasvab järjepidevalt madala ja keskmise sissetulekuga riikides ning on tugevalt levinud kõrge sissetulekuga riikides (Jebeile et al., 2022). Rasvumise osakaalu tõus on seotud mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehalise aktiivsuse (MTKA) vähenemisega, mitteaktiivse aja (MAA) suurenemisega (Elmesmari et al., 2018), pikaajalise energiatarbimise tasakaalustamatusega (tarbitakse rohkem kui kulutatakse), pärilike teguritega keskkonna mõjudega, ainevahetusega, käitumisharjumustega, kultuurilise ja sotsiaalmajandusliku staatusega (Pulgaron, 2013). Lisaks on liigne kehakaal seotud mitmete eluviisi näitajatega: ekraaniaeg, uneaeg ning treeningutel osalemine (Oja et al., 2023).

WHO (2025) selgitab ülekaalulisust ja rasvumist kui ebanormaalset või ülemäära rasvamassi kogunemist, mis kujutab ohtu tervisele. Ülekaaluliseks peetakse seejuures indiviide, kelle kehamassiindeks (KMI) on üle 25 ning rasvumise korral ületab KMI 30 piiri. Eestis on ülekaaluliste (sh rasvunud) noorte arv järjepidevalt suurenenud, 2002. aastal läbi viidud tervisekäitumise uuringu andmetel oli 11-15 aastastest noortest ülekaalulised 7%, 20 aastat hiljem juba 20%, seejuures on enam kasvanud ülekaaluliste ning rasvunud hulk poiste hulgas (Oja et al., 2023)

Liigne kehakaal on oluline terviserisk mis mõjutab nii kehalist, vaimset kui ka sotsiaalset tervist, indiviidi üldist heaolu ning elukvaliteeti (Oja et al., 2023). Sageli kandub ülekaal ning rasvumine noorukieast edasi täiskasvanuikku (Simmonds et al., 2015), mistõttu on oluline antud probleemiga tegeleda võimalikult varajases eas. Ülekaalulisuse ja rasvumise püsimine täiskasvanueas võib põhjustada erinevaid kroonilisi haigusi, sealhulgas II tüüpi diabeeti, kardiometaboolseid häireid ja mitmesuguseid psühhosotsiaalseid probleeme (Zhou et al., 2024).

Eesti kooliõpilaste tervisekäitumise 2021/2022 raportist selgus, et tütarlaste hulgas oli enim ala- ja normaalkaalulisi õpilasi, ülekaalulisi ja rasvunud oli oluliselt rohkem aga poiste hulgas, seejuures rasvunud kaks korda enam kui tüdrukuid (Oja et al., 2023). Lisaks selgus 2021/2022 aasta tervisekäitumise uuringust, et 25,6% 15-aastastest poistest ning 11,9% samavanuselistest tüdrukutest on ülekaalulised või rasvunud, vastanuid vastavalt 769 ja 687 (Piksööt & Oja, 2023). Seega on ligikaudu veerand 13- ja 15-aastastest poistest ülekaalus või rasvunud, tüdrukute puhul on ülekaalu/rasvumise osakaal ligikaudu kaks korda madalam.

Ülekaaluliste või rasvunud osakaal on tõusnud nii 11-15-aastaste poiste kui ka tüdrukute seas viimase 20 aasta jooksul märgatavalt. 2001/2002 õppeaastal läbiviidud uuringust leiti, et ülekaaluliste ning rasvunud arv 11-15-aastaste poiste seas oli 9,5% ning samavanuseliste tütarlaste seas 5%, kuid 2021/2022 õppeaastal vastavalt 24,9% ja 14,9% (Piksööt & Oja, 2023). Seega on ülekaaluliste õpilaste osakaal paarikümne aasta vältel märgatavalt tõusnud. Rasvumise ja ülekaalu vähendamiseks on oluline, et lapsed oleksid regulaarselt kehaliselt aktiivsed juba varasest lapsest saadik.

1.3. Kehalised võimed

Kehalist võimekust võib pidada enamike kehafunktsioonide (muskuloskeetaalsete, kardiorespiratoorsete, hematotsirkulatoorsete, psühhoneuroloogiliste, endokriin-metaboolsete), mida rakendatakse igapäevasel liikumisel ja/või treeningul, ühtseks näitajaks (Ortega et al., 2008). Kehaliste võimete mõõtmise käigus kontrollitakse erinevate funktsioonide toimimist, seetõttu peetakse kehalist võimekust üheks olulisemaks tervisenäitajaks ning südame-veresoonkonna haigustesse haigestumise ennetajaks (Ortega et al., 2008).

Kehalised võimed on osaliselt geneetiliselt ette määratud, kuid neid on võimalik edukalt suunata keskkonna faktorite abil (Ortega et al., 2008). Euroopas tehtud uuringute tulemused tõestavad, et kehaline võimekus on oluline tervisenäitaja nii lapse- kui ka täiskasvanueas (Ruiz et al., 2006) ning selle abil on võimalik ennustada indiviidi tervist hilisemas elueas (Ruiz et al., 2009).

Kehalisi võimeid saab jaotada kahte rühma: tervisega seotud kehalised võimed ja oskustega seotud kehalised võimed. Tervisega seotud kehalisteks võimeteks võib lugeda vereringe- ja hingamiselsundkonna vastupidavust, keha koostist, painduvust, lihasjõudu ja jõuvastupidavust (Caspersen et al., 1985). Neid võimeid on vaja igapäevaeluga toimetulekuks ning need aitavad ennetada krooniliste haiguste teket ning aeglustada seeläbi vananemisprotsesse. Oskustega seotud kehalised võimed on tasakaal, osavus, kiirus, liikumissuuna muutmise kiirus, koordinatsioon, liigutuste võimsus ning reaktsioonikiirus (Caspersen et al., 1985). Neid oskusi on vaja lisaks igapäevaeluga toimetulekule ka sportlikul sooritusel.

Chen et al. (2018) on leidnud, et kehaliste võimete testide tulemused on seotud kehalise kasvatusetunnis ja vahetunnis aktiivselt veedetud ajaga. Tüdrukud, kes saavutasid paremaid tulemusi kehaliste võimete testides, olid kehaliselt aktiivsemad nii kehalise kasvatusetunnis kui ka vahetunnis. Testi tulemused olid otseselt seotud õpilaste osalemisega spordis/tantsimises väljaspool kooli ning kogu nädalase kehalise aktiivsusega (Chen et al., 2018). Õpilased, kelle kehaliste võimete testide tulemused olid paremad, veetsid väljaspool kooli oluliselt rohkem aega spordi või tantsimisega tegeledes ja nende kehaliselt aktiivselt veedetud koguaeg oli kõrgem võrreldes õpilastega, kelle tulemused kehaliste võimete testides olid madalamad (Chen et al., 2018).

1.4. Organiseeritud spordis osalemine

Organiseeritud spordiks loetakse struktureeritud sporditegevust, mida juhendavad vastava haridusega treenerid ning mille peamisteks toimumiskohtadeks on spordiklubid või koolid. Organiseeritud sport põhineb kindlatel reeglitel, toimub regulaarselt ning on sageli seotud võistlusliku elemendiga. Organiseeritud spordis osalemist seostatakse kehalise tervise, sotsiaalse suhtluse ja akadeemilise edukuse paranemisega (Batista et al., 2024).

Organiseeritud spordis osalemise mõju laste ja noorte tervisele, arengule ja elukestvale liikumisharjumusele on uuritud viimastel aastatel mitmetes teadusuuringutes. Saevarsson et al. (2021) uuringu tulemused näitasid, et 16-aastaste noorte puhul esines positiivne seos organiseeritud spordis osalemise ning kogu kehalise aktiivsuse, ekraaniaja ja keha koostise vahel. Oluline mõju ilmnes, kui organiseeritud spordist võeti osa vähemalt neljal korral nädalas. Kolmel või vähemal päeval treeningul osalejate puhul olulisi erinevusi võrreldes treeningutel mitte osalejatega ei leitud.. Vanhelst et al. (2024) leidis aga, et noortel, kes osalevad vähemalt ühel organiseeritud treeningul (kas spordiklubis või koolis) on parem kehaline vorm, nad on kehaliselt aktiivsemad ning neil on parem kehaline võimekus võrreldes noortega, kes ei osale ühelgi treeningul. Kolunsarka et al. (2024) leidsid Soome kooliõpilasi 4 aasta vältel uurides, et järjepidevalt treeningutel osalejatel säilib kõrgem kehaline võimekus kui õpilastel, kes nooremata treeningutel ei osale. Seni läbiviidud teadusuuringud annavad kinnitust organiseeritud spordi positiivsest mõjust noorte KA-le ja võimekusele, kuid on lahknevusi treeningute arvus, mis seda tagab.

Noorukieas organiseeritud spordis osalemine avaldab mõju ka hilisemas eas. Batista et al. (2024) leidsid, et tütarlapsed, kes võtsid treeningutest püsivalt osa nii lapsepõlves (7-10 aastaseks) kui ka noorukieas (11-17 aastaseks), olid tõenäolisemalt kehaliselt aktiivsed ka täiskasvanueas. Kongsvold et al. (2025) uuringust selgus, et treeningutel osalevad noored on igapäevaselt kehaliselt aktiivsemad, neil on madalam rasvamus, rohkem lihasmassi ning madalam KMI täiskasvanueas, võrreldes noortega, kes treeningutel ei osale.

Lisaks kehalistele tervisenäitajatele mõjutab organiseeritud spordis osalemine ka noorte hoiakuid ning motivatsiooni kehalise aktiivsuse suhtes. Uuringud näitavad, et treeningutel osalejad tajuvad vähem takistusi, tunnetavad paremini liikumisega kaasnevaid lisakasusid, tunnevad uhkust oma aktiivsuse üle ning hoiavad oma tervist (Oja ja Pikksööt, 2022).

2. TÖÖ EESMÄRK

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks oli välja selgitada Tartu linna 9. klassi õpilaste kehalised võimed ja kehaline aktiivsus ning leida, kas esineb erinevusi sõltuvalt organiseeritud spordis osalemise sagedusest ja kehakaalust.

Lähtuvalt magistritöö eesmärgist püstitati järgmised ülesanded:

1. Selgitada välja Tartu linna 9. klassi õpilaste kehaline aktiivsus ja soovitusliku normi täitjate osakaal.
2. Selgitada välja Tartu linna 9. klassi õpilaste kehalise võimekuse näitajad ja soovituslike normide täitjate osakaal.
3. Selgitada välja ülekaaluliste ja normaalkaaluliste õpilaste osakaal ja võrrelda nende liikumisaktiivsust ja kehalisi võimeid.
4. Selgitada välja ülekaaluliste ja normaalkaaluliste õpilaste seos kehalise võimekuse ja kehalise aktiivsuse osas.
5. Selgitada välja, kas õpilaste kehaline võimekus ja kehaline aktiivsus erineb sõltuvalt organiseeritud spordis osalemisest.

3. METOODIKA

3.1. Uuringu taust ja vaatlusalused

Käesoleva magistritöö koostati osana uurimistööst „Tartu 15-16 aastaste õpilaste objektiivselt mõõdetud kehaline aktiivsus ja võimekus.“ Tegemist on longitudinaaluuringu 4. etapiga, uuring on kooskõlastatud Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komiteega (protokoll nr 385/T-1).

Uuritavateks olid Tartu linna koolide 9. klassi õpilased, kes on osa võtnud ka eelnenud uuringutest: „Lasteaialaste liikumisuuring 2016“, „7-8 aastaste laste objektiivselt mõõdetud kehaline aktiivsus ja võimekus“ ning „Tartu 10-11 aastaste objektiivselt mõõdetud kehaline aktiivsus ja võimekus“.

Uuringu 4. etappi kutsuti kõik õpilased, kellelt saadi valiidsed tulemused uuringu 1. etapil „Lasteaialaste liikumisuuring 2016“. Varasematest uuringuetappidest saadud kontaktandmete põhjal pöörduti koolidesse, kus antud lapsed hetkel õppisid ning neile saadeti kutse kordusuuringus osalemiseks. Uuringus osalemiseks pidi lapse vanem või hooldaja allkirjastama kirjaliku informeeritud nõusoleku, neile edastati uuringu kohta üksikasjalik info.

Andmete kogumine viidi läbi Tartu linna koolides ajavahemikus november 2024 – veebruar 2025. Uuringus koguti valiidsed andmeid 60-lt lapselt, kellest 32 tütarlapsed ning 28 poisid. Magistritöö autor oli üks vastutavatest kogutud andmete sisestamisel ning analüüsis seoste olemasolu kehalise aktiivsuse, kehalise võimekuse näitajate, kehakaalu ja organiseeritud spordis osalemise vahel.

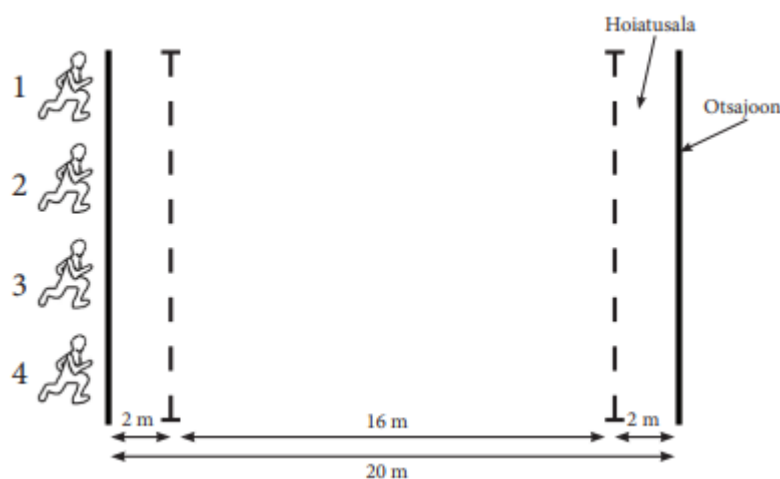
3.2. Kehaliste võimete mõõtmine

Kehaliste võimete testid tuginesid ALPHA fitness programmile (Ruiz et al., 2011). Kehaliste võimete mõõtmise komplekt koosnes neljast erinevast testist: 20-meetrise lõikude tõusva kiirusega vastupidavusjooks; kämbela dünamomeetria; paigalt kaugushüpe; 4x10m süstikjooks. Kõik neli testi on identsed varasemates uuringuetappides kasutatutega.

Uuringus osalevaid lapsi juhendati enne iga testi alustamist. Testide sooritusele eelnevalt viidi läbi standardne soojendus, testimisprotseduuri kestus oli ligikaudu 45 minutit. Lapsed jaotati 2-4 liikmelistesse gruppidesse ning moodustatud rühmades liiguti ühest testimisjaamast teise. 20-meetrise lõikude tõusva kiirusega vastupidavusjooks sooritati alati viimase testina. Testid viidi läbi koolide ruumides või Tartu Ülikooli spordihoones, läbiviijad olid saanud eelneva väljaõppe.

3.2.1. 20-meetrise lõikude tõusva kiirusega vastupidavusjooks

Tõusva kiirusega 20-meetrise lõikudega vastupidavusjooksu abil mõõdeti kardiorespiratoorset võimekust (Ruiz et al., 2011). Testi läbiviimiseks märgiti ruumi 20 meetri pikkune vahemaa, mis tähistati otsajoontega. Mõlemal pool 2 meetrit enne otsajoont märgiti hoiatusala., lisaks jäeti distantse mõlemasse otstesse ca 1 meetri pikkune ala ümberpööramiseks (Joonis 1). Testitavad alustasid jooksu üheaegselt tempoga 8,5 km/h, kiirus tõusis 0,5 km/h võrra iga minuti järel, tempot reguleeris audiosignaali. Testitavad pidid enne järgmist helisignaali jõudma vähemalt üle hoiatusala, kui testitav ei jõudnud kahel järjestikusel korral üle otsajoone loeti test lõppenuks. Samuti loeti test lõppenuks kui testitav peatus vabal tahtel väsimuse või muu põhjuse tõttu. Testi sooritati ühe korra, tulemus kujunes läbitud lõikude arvust, mis testi lõppedes dokumenteeriti.



Joonis 1. Tõusva kiirusega 20-meetrise lõikude vastupidavusjooksu läbiviimise joonis (Vaiksaar et al., 2016).

3.2.2. Kämbla dünamomeetria

Kämbla dünamomeetria abil hinnati skeletilihaste võimekust (Ruiz et al., 2011), täpsemalt ülakeha maksimaalset isomeetrilist jõudu. Selleks kasutati reguleeritava käepidemega käedünamomeetrit (Digital TTK 5401 Grip D, Takei, Tokio, Jaapan), mis seadistati vastavalt valemile: $y = x/5 + 1,5$, kus x = labakäe suurus ja y = dünamomeetrile seadistatav mõõt. Käelaba maksimaalne laius mõõdeti pöidla sõrmest väikese sõrmeni, mõõtmistäpsus seejuures 0,5 cm.

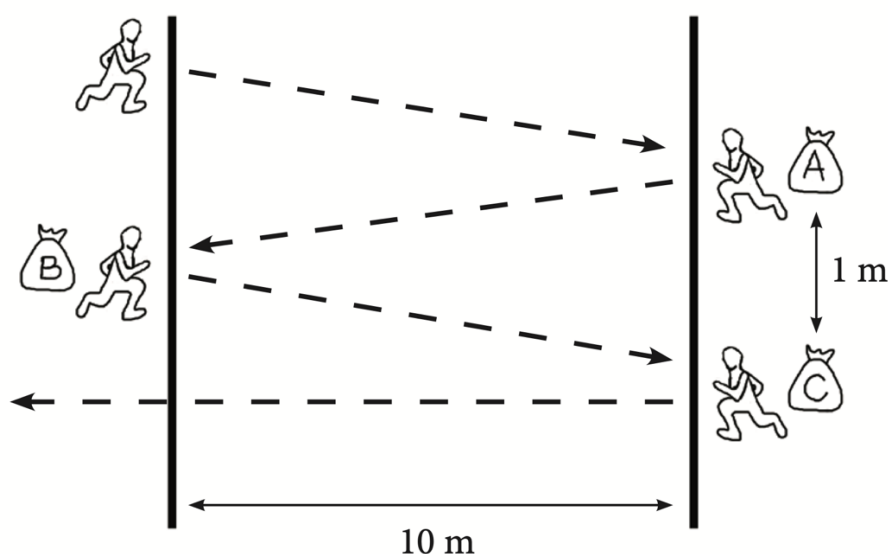
Mõõtmisel hoidis uuringus osaleja nullitud dünamomeetrit sirge käega keha kõrval, vältides kontakti kehaga ning pigistas käedünamomeetrit maksimaalse jõuga vähemalt 2-5 sekundit. Saadud tulemus märgiti tulemuste lehele ning dünamomeeter nulliti. Testi sooritati vaheldumisi kummagi käega kahel korral. Mõlema käe parim tulemus dokumenteeriti.

3.2.3. Paigalt kaugushüpe

Paigalt kaugushüppe abil hinnati uuringus osalejate alajäsemete plahvatuslikku jõudu. Enne testi sooritamist demonstreeris testi läbiviija korrektset sooritust, seejärel said kõik testitavad ühe proovikatse. Testi sooritaja seisis õlgade laiuses harkseisus, varbad stardijoone taga, sooritas äratõuke koosjalu ning maandudes säilitas püstise kehaasendi. Lubatud oli ülajäsemetega hoo andmine. Testi sooritati kaks korda, dokumenteeriti parim tulemus. Hüppe pikkus mõõdeti seejuures stardijoonest kuni testitava kannaga tagaosani, mis oli joonele kõige lähemal. Tulemus mõõdeti ja dokumenteeriti sentimeetri täpsusega.

3.2.4. Süstikjooks 4x10m

Kordusjooksu abil hinnati testitavate järgnevaid oskuslikke võimeid: kiirust, reaktsioonikiirust, koordineerimist ning keha liikumissuuna muutmise kiirust. Testi sooritamiseks märgiti alale 10-meetrise vahega kaks paralleelset ca 3 meetrist joont, mis tähistati ottest koonustega. Joontest ca 50 sentimeetri kaugusele asetati liivakottid sedasi, et stardijoone taga liivakott B ning vastasjoone taga liivakottid A ja C 1-meetrise vahega. Testitava ülesanne oli stardikäskluse kõlades joosta vastasjooneni, võtta sealt liivakott A, joosta tagasi stardijooneni, vahetada liivakott A liivakott B vastu, joosta koos liivakott B-ga vastasjooneni, teha vahetus liivakott C vastu ning joosta uuesti üle stardijoone, millega lõppes testi sooritus (Joonis 2). Igal korral liivakotti haarates pidid testitava mõlemad jalad ületama joone. Testitava eesmärk oli rada läbida võimalikult kiiresti. Testi sooritati kaks korda, parim tulemus dokumenteeriti.



Joonis 2. 4 x 10 m süstikjooksu läbiviimise metoodika (Vaiksaar et al., 2016).

3.3. Kehalise aktiivsuse mõõtmine ja organiseeritud spordis osalemine

Vaatlusaluste KA mõõtmiseks kasutati aktseleromeetreid (Actigraph GTM3, USA). Seade fikseeriti uuritava vöökohale elastse paela abil ning uuritav kandis seadet ühe nädala jooksul, välja arvatud veega seotud tegevuste korral (sh pesemine) ja uneajal. Uuritav täitis seadme kandmise perioodil vanema või hooldaja abil liikumispäevikut (Lisa 1), kuhu märgiti aktseleromeetri mittekandmise aeg ja põhjus, magamamineku ja ülestõusmise ning organiseeritud treeningute toimumise aeg ja kestus. Lisaks märgiti päevikusse spordiala, milles osaleti. Mõõtmisaja lõppedes koguti seadmed kokku ning salvesti saadud andmed. Uuringu raames peeti valideerimise tulemusi, mil uuringus osalejad kandsid aktseleromeetrit vähemalt kolmel järjestikusel päeval, sealhulgas ühel nädalavahetuspäeval ning kandmisaeg oli vähemalt 10 tundi ühe ärkvelolekuaja jooksul (Riso et al., 2016).

Andmete analüüsimiseks eemaldati salvestustest öine aktiivsus ning seadme mittekandmise aeg, mil aktseleromeetri aktiivsus oli 0 üle 20 minuti järjest. Tulemusi analüüsiti 15-sekundiliste perioodidena, need esitati aktiivsuse loendusena ühes minutis. (Laguna et al., 2013) Osalejate KA hindamiseks jagati tulemused Evenson et al. (2008) põhjal neljaks intensiivsustasemeks. Kehaliselt mitteaktiivseks loeti tulemusi, mil loenduste hulk minutis jäi vahemikku 0-100, nt raamatu lugemine ja televiisori vaatamine. Kerge intensiivsusega tegevuste korral jäi aktiivsuse loendus vahemikku 101-2295, nt rahulik jalutamine, kerged majapidamistööd. Mõõduka intensiivsusega tegevuste korral jäi aktiivsuse loendus minutis vahemikku 2296-4011 ja tugeva intensiivsusega tegevuste puhul üle 4012. (Evenson et al., 2008) Mõõdukat kehalist koormust võib saada väga erinevatest tegevustest ning see sõltub ka indiviidi üldisest aktiivsusest, nt mitteaktiivse inimese jaoks võib selleks olla tempokas kõnd, igapäevaselt aktiivne inimese saab sama koormuse kätte aga sõrkjooksuga. Kõrge intensiivsusega tegevuseks jooksmine. Mõõdukas kuni tugev kehaline aktiivsus (MTKA) saadi mõõduka ja tugeva intensiivsusega KA summeerimisel ning selle alusel leiti uuritavate hulgast soovitusliku päevase KA täitjad (60 minutit MTKA päevas).

Uuritavate poolt täidetud aktseleromeetri päevikud säilitati sporditeaduste ja füsioteraapia instituudis uuringu läbiviija lukustatavas kabinetis lukustatud kapis, peale andmete digitaliseerimist hävitati paberkandjal kogutud andmed kohe. Digitaliseeritud andmed säilitati kodeerituna Tartu Ülikooli serveris.

3.4. Antropomeetriliste näitajate mõõtmine

Käesolevas uuringus mõõdeti antropomeetrilistest näitajatest õpilaste pikkus, kehamass ja vöö-ümbermõõt. Saadud tulemuste põhjal arvutati KMI ($KMI = \frac{kg}{m^2}$) ning vöö-ümbermõõdu ja keha pikkuse vaheline suhe, mille abil hinnati täpsemini õpilaste tsentraalset rasvumist (Keefer et al.,

2013; Lin et al., 2026). Kehamassi mõõtmiseks kasutati digitaalkaalu A&D Instruments (ABington, Suurbritannia) mõõtmistäpsusega 0,05 kg, pikkuse mõõtmiseks portatiivset stadiomeetrit Seca 213 (Hamburg, Saksamaa) mõõtmistäpsusega 0,1 cm ning vöö-ümberrõõdu mõõtmiseks elastset mõõdulinti Centurion komplekt (Rosscraft, Kanada). Mõõtmistel kasutatud meditsiinilised vahendid olid eelnevalt kalibreeritud. Uuritavad jaotati normaal- ja ülekaalulisteks vastavalt vanusegrupi rahvusvahelistele normaalkäärtustele (Cole et al., 2000).

3.5. Andmete statistiline analüüs

Päevikute sissekanded ja kehaliste võimete testide tulemused sisestati programmi MS Excel 2013, mille abil leiti tulemuste aritmeetilised keskmised ning standardhälbed. Edasiseks analüüsiks kasutati andmetöötlusprogrammi SPSS Statistics 31.0. Kõik muutujad kontrolliti analüüsi eelselt normaaljaotuse suhtes, mille põhjal kasutati Spearmani korrelatsioonianalüüsi rühmasiseste tunnustevaheliste seoste leidmiseks. Gruppidevaheliste tunnuste keskmiste väärtuste statistilise erinevuse hindamiseks kasutati Mann-Whitney sõltumatute gruppide T-testi. Kolme sõltumatu grupi omavaheliseks võrdluseks kasutati ANOVA testi. Hii-ruut testi rakendati protsentväärtuste võrdlemisel. Statistilise olulisuse nivooks määrati $p < 0,05$.

4. TÖÖ TULEMUSED

4.1. Uuringus osalejate üldandmed

Uuringus osalesid Tartu linna ja lähiümbruse 9. klassi õpilased, kelle üldandmed (vanus, pikkus, kehakaal, KMI) on esitatud tabelis 1. Statistiliselt oluline erinevus ($p < 0,05$) esines pikkuse, kehakaalu ja vööümbermõõdu näitajates, võrrelduna tüdrukutega.

Treeningutel mitteosalejaid oli 11 (6 poissi, 5 tüdrukut), neist 2 ülekaalulised (mõlemad poisid) ja 9 normaalkaalulised (4 poissi, 5 tüdrukut). Treeningutel 1-2 korda nädalas käijaid oli 17 (5 poissi, 12 tüdrukut), neist 1 tüdruk ülekaaluline, ülejäänud indiviivid normaalkaalulised. Treeningutel 3 korda või enam käijaid 32 (17 poissi, 15 tüdrukut), neist 7 ülekaalulised (3 poissi, 4 tüdrukut) ja 25 normaalkaalulised (14 poissi, 11 tüdrukut). Seega oli mittetreenijatest 18%, 1-2 korda nädalas treenijatest 6% ning 3 või enam korda nädalas treenijatest 22% ülekaalulised.

Tabel 1. Uuringus osalenud Tartu linna 9. klassi poiste, tüdrukute ja kogu valimi üldandmed

Tunnus	Poisid	Tüdrukud	Kokku
Vanus (a)	n=28 15,1±0,4	n=32 15,2±0,4	n=60 15,2±0,4
Pikkus (m)	n=28 1,8±0,1*	n=31 1,7±0,1	n=59 1,7±0,1
Kehakaal (kg)	n=28 70,5±12,5*	n=31 60,6±10,5	n=59 65,1±12,4
Vööümbermõõt (cm)	n=27 73,7±10,2*	n=32 66,4±7,6	n=59 69,8±9,5
Vööümbermõõdu-pikkuse suhe	n=27 0,41±0,05	n=32 0,4±0,04	n=59 0,4±0,05
KMI (kg)	n=27 21,8±3,2	n=32 21,5±3,4	n=59 21,6±3,3

KMI – kehamassiindeks

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

Uuringus osalenute hulgas oli 49 normaalkaalus õpilast (22 poissi, 27 tüdrukut), ülekaalulisi 10 (5 poissi, 5 tüdrukut). Nende üldandmed on välja toodud tabelis 2. Statistiliselt oluline erinevus ($p<0,05$) esines nii poistel kui ka tüdrukutel kehakaalu, vööümbermõõdu ja KMI puhul võrrelduna vastavalt normaalkaaluliste poiste ja normaalkaaluliste tüdrukutega. Kõikide osalejate puhul esines statistiline erinevus kehakaalu, vööümbermõõdu ja KMI näitajate puhul võrrelduna normaalkaalulistega. Ülejäänud näitajate puhul statistiliselt olulist erinevust ei esinenud.

Tabel 2. Ülekaaluliste ja normaalkaaluliste Tartu 9. klassi tüdrukute, poiste ja kogu valimi üldandmed

Tunnus	Poisid		Tüdrukud		Kokku	
	Ülekaalu- lised (n=5)	Normaal- kaalulised (n=22)	Ülekaalu- lised (n=5)	Normaal- kaalulised (n=27)	Ülekaalu- lised (n=10)	Normaal- kaalulised (n=49)
Vanus (a)	15,2±0,4	15,1±0,4	15,2±0,4	15,2±0,4	15,1±0,4	15,2±0,4
Pikkus (m)	1,8±0,1	1,8±0,1	1,7±0,04	1,7±0,1	1,7±0,1	1,7±0,1
Kehakaal (kg)	85,8±12,7*	67,1±9,7	77,5±8,2°	57,4±7,5	81,7±11,0 ^a	61,7±9,7
Vööümber- mõõt (cm)	87,8±17,0*	70,5±3,9	77,4±10,7°	64,4±4,8	82,6±11,5 ^a	67,1±5,4
Vööümber- mõõdu- pikkuse suhe	0,5±0,1	0,4±0,02	0,5±0,1	0,4±0,03	0,5±0,1	0,4±0,02
KMI (kg)	26,9±2,4*	20,6±1,9	26,8±3,3°	20,5±2,4	26,9±3,3 ^a	20,5±2,2

KMI – kehamassiindeks

*statistiliselt oluline erinevus võrreldes normaalkaaluliste poistega $p<0,05$

°statistiliselt oluline erinevus võrreldes normaalkaaluliste tüdrukutega $p<0,05$

^astatistiliselt oluline erinevus võrreldes normaalkaalulistega $p<0,05$

4.2. Kehaline aktiivsus

Kehalise aktiivsuse andmeid koguti aktseleromeetrite abil. Valiidseid tulemusi saadi 49-lt uuringus osalenud õpilaselt, neist 28 olid tüdrukud ja 18 poisid. Tabel 3. kajastab tüdrukute, poiste ning kogu valimi kehalise aktiivsuse keskmiseid, seda erinevate intensiivsuste juures ning päeva lõikes. WHO soovitus antud vanusegrupile on liikuda mõõduka kuni tugeva intensiivsusega vähemalt

60 minutit päevas, selle täitjaid käesolevas uuringus 30% ehk 14 õpilast. Statistiliselt olulist erinevust ei esinenud ühegi tunnuse võrdlusel.

Tabel 3. Uuringus osalenud Tartu 9. klassi poiste, tüdrukute ja kogu valimi kehalise aktiivsuse keskmised erinevatel intensiivsustel

Tunnus	Poisid (n=18)	Tüdrukud (n=28)	Kokku (n=46)
MAA (min/päevas)	668±109	659±162	663±142
Kerge KA (min/päevas)	159±34	166±43	163±40
MKA (min/päevas)	29±11	29±12	29±11
TKA (min/päevas)	21±14	23±17	22±16
MTKA (min/päevas)	48±19	52±22	51±21
MTKA kogu mõõtmisperioodil (min)	348±177	353±167	252±169
MTKA normi täitjaid (%)	42	21	30

MAA- mitteaktiivne aeg; KA – kehaline aktiivsus; MKA – mõõdukas kehaline aktiivsus; TKA – tugev kehaline aktiivsus; MTKA – mõõdukas ja tugev kehaline aktiivsus

Tabelis 4. on esitatud kehalise aktiivsuse keskmised erinevatel intensiivsusel ülekaaluliste ja normaalkaaluliste poiste, tüdrukute ja kogu valimi puhul. Statistiliselt oluline erinevus ($p<0,05$) esines tüdrukutel MAA puhul võrrelduna ülekaaluliste tüdrukutega. Ülejäänud näitajate puhul olulisi erinevusi ei esinenud.

Tabel 4. Ülekaaluliste ja normaalkaaluliste Tartu 9. klassi õpilaste kehalise aktiivsuse keskmised erinevatel intensiivsustel

Tunnus	Poisid		Tüdrukud		Kokku	
	Ülekaalu- lised	Normaal- kaalulised	Ülekaalu- lised	Normaal- kaalulised	Ülekaalu- lised	Normaal- kaalulised
MAA	n=3	n=15	n=5	n=23	n=8	n=38
(min/päevas)	571±81	687±106	537±95	686±162*	550±86	686±141
Kerge KA	n=3	n=15	n=5	n=23	n=8	n=38
(min/päevas)	180±65	154±27	174±14	164±47	176±37	160±40
MKA	n=3	n=15	n=5	n=23	n=8	n=38
(min/päevas)	29±14	29±11	29±8	29±12	29±10	29±12
TKA	n=3	n=15	n=5	n=23	n=8	n=38
(min/päevas)	18±10	21±15	35±22	21±15	29±20	21±15
MTKA	n=3	n=16	n=5	n=23	n=8	n=39
(min/päevas)	46±24	49±19	64±23	50±21	57±24	50±20
MTKA kogu mõõtmis- perioodil (min)	n=3	n=15	n=5	n=23	n=8	n=38
	270±164	364±181	441±174	334±162	377±181	346±168
MTKA normi täitjad (%)	50 ^a	31	40	26*	38 ^o	26

MAA – mitteaktiivne aeg; KA – kehaline aktiivsus; MKA – mõõdukas kehaline aktiivsus; TKA - tugev kehaline aktiivsus; MTKA – mõõdukas ja tugev kehaline aktiivsus

*Statistiliselt oluline erinevus võrreldes ülekaaluliste tüdrukutega $p<0,05$

^aStatistiliselt oluline erinevus võrreldes normaalkaaluliste poistega

^oStatistiliselt oluline erinevus võrreldes normaalkaalulistega

4.3. Kehalised võimed

Tabelis 5 on esitatud mõõdetud kehaliste võimete keskmised poiste, tüdrukute ja kogu valimi puhul. Statistiliselt olulised erinevused ($p<0,05$) ilmnescid vastupidavusjooksu, kämbla dünamomeetria parema ja vasaku käe ja 4x10m süstikjooksu puhul võrrelduna tüdrukutega. Paigalt kaugushüppe puhul olulist erinevust ei ilmnenu.

Tabel 5. Tartu 9. klassi õpilaste kehaliste võimete mõõtmiste tulemuste keskmised

Tunnus	Poisid (n=27)	Tüdrukud (n=32)	Kokku (n=59)
Vastupidavusjooks (korduste arv)	46±23*	31±15	38±20
Kämbla dünamomeetria – parem käsi (kg)	42,3±8,0*	30,4±5,2	35,9±8,9
Kämbla dünamomeetria – vasak käsi (kg)	39,6±8,1*	28,6±4,8	33,6±8,5
Paigalt kaugushüpe (m)	2,1±0,3	1,7±0,2	1,9±0,3
Süstikjooks 4x10m (sek)	11,8±1,0*	12,7±0,8	12,3±1,1

*Statistiliselt oluline erinevus võrreldes tüdrukutega $p<0,05$

Vastupidavusjooksu soovituslik tulemus 15-aastaste poiste puhul üle 45 korduse, samavanaselistel tüdrukutel üle 26 korduse, uuritavatest täitsid normi 15 poissi ning 17 tüdrukut (Tomkinson et al., 2016). Kämbla dünamomeetria soovituslik tulemus 15-aastaste poiste puhul üle 35,7 kg, tüdrukute puhul üle 25,1 kg, täitjaid vasaku käe puhul vastavalt 18 ja 24, parema käe puhul 22 ja 24 (Ortega et al., 2011). Kõigil uuringust osavõtjatel oli domineerivaks käeks parem käsi. Paigalt kaugushüppe soovituslik tulemus 15-aastastel poistel on üle 183 cm, samavanaselistel tüdrukutel üle 138 cm, selle täitjaid käesolevas uuringus vastavalt 22 ja 28 (Ortega et al., 2011). Süstikjooksu soovituslik tulemus 15-aastaste poiste puhul alla 11,5 sekundi, tüdrukute puhul alla 13,0 sekundi, täitjaid uuringus vastavalt 17 ja 25 (Ortega et al., 2011).

Tabelis 6 on esitatud mõõdetud kehaliste võimete tulemuste keskmised ülekaaluliste ja normaalkaaluliste poiste, tüdrukute ja kogu valimi puhul. Statistiliselt oluline erinevus ($p<0,05$) ilmnes kogu valimi vastupidavusjooksu ja paigalt kaugushüppe näitajates ning poiste kaugushüppe näitajas võrreldes ülekaaluliste poistega.

Tabel 6. Ülekaaluliste ja normaalkaaluliste Tartu 9. klassi õpilaste kehaliste võimete tulemuste keskmised

Tunnus	Poisid		Tüdrukud		Kokku	
	Ülekaalu- lised (n=5)	Normaal- kaalulised (n=22)	Ülekaalu- lised (n=5)	Normaal- kaalulised (n=27)	Ülekaalu- lised (n=10)	Normaal- kaalulised (n=49)
Vastupidavus- jooks (korduste arv)	44±25	46±23	31±9	31±15	37±19	38±20*
Kämbla dünamomeetria – parem käsi (kg)	45,6±8,8	41,6±7,9	32,6±3,4	30,0±5,4	39,1±9,3	35,2±8,8
Kämbla dünamomeetria – vasak käsi (kg)	44,2±10,2	38,5±7,5	32,0±4,4	27,9±4,6	38,1±9,8	32,7±8,0
Paigalt kaugushüpe (m)	2,0±0,4	2,1±0,3°	1,7±0,2	1,7±0,2	1,8±0,3	1,9±0,3*
Süstikjooks 4x10m (sek)	12,0±1,2	11,7±1,0	13,2±0,7	12,7±0,8	12,6±1,1	12,2±1,0

*Statistiliselt oluline erinevus võrreldes ülekaalulistega $p<0,05$

°Statistiliselt oluline erinevus võrreldes ülekaaluliste poistega $p<0,05$

4.4. Organiseeritud spordis osalemine

Organiseeritud spordis osalesid 82% uuringus osalejatest, neist 45% poistest ja 55% tüdrukutest. Uuringus osalenute (48 vastanut) keskmine treeningkordade arv nädalas 3,7, tüdrukute keskmine 3,4 ja poistel 4,1. Treeningute kestus oli nädalas keskmiselt 341 minutit, tüdrukute keskmine 328 minutit ning poistel 358 minutit. Statistiliselt olulist erinevust ei esinenud ühegi näitaja puhul. Vastanutest liikusid treeningule jala või rattaga 30% (39% poisid, 62% tüdrukud), transporti kasutasid 57% (44% poisid, 56% tüdrukud) ja mitmel viisil liikusid 14% (33% poisid, 67% tüdrukud).

Tabelis 7 on esitatud treeningutel osalevate ja mitte osalevate poiste, tüdrukute ja kogu valimi kehalise aktiivsuse keskmised päevased ajad erinevatel intensiivsustel. Statistiliselt oluline erinevus leiti ($p<0,05$) poistel kerge KA, mõõduka KA, tugeva KA, MTKA päevas, MTKA kogu

mõõtmisperioodi näitajates võrrelduna treeningutel mitte osalevate poistega. Tüdrukutel ilmnis statistiliselt oluline erinevus ($p < 0,05$) tugeva KA, MTKA päevas, MTKA kogu mõõtmisperioodi näitajates võrrelduna treeningutel mitte osalevate tüdrukega. Kogu valimi puhul leiti statistiliselt oluline erinevus ($p < 0,05$) mõõduka KA, tugeva KA, MTKA päevas ja MTKA kogu mõõtmisperioodi näitajates võrrelduna treeningutel mitte osalejatega.

Tabel 7. Kehaline aktiivsus vastavalt organiseeritud spordis osalemisele Tartu 9. klassi poistel, tüdrukutel ja kogu valimil

Tunnus	Poisid		Tüdrukud		Kokku	
	Osalevad treeningul	Ei osale treeningul	Osalevad treeningul	Ei osale treeningul	Osalevad treeningul	Ei osale treeningul
MAA	n=14	n=4	n=23	n=5	n=37	n=9
(min/päevas)	673±103	649±146	664±170	638±126	667±147	643±126
Kerge KA	n=14	n=4	n=23	n=5	n=37	n=9
(min/päevas)	167±32*	131±30	166±41	165±58	166±38	150±49
MKA	n=14	n=4	n=23	n=5	n=37	n=9
(min/päevas)	31±11*	21±4	30±12	23±6	30±12 ^a	22±5
TKA	n=14	n=4	n=23	n=5	n=37	n=9
(min/päevas)	23±15*	11±4	25±18 ^o	14±5	25±17 ^a	13±5
MTKA	n=14	n=4	n=23	n=5	n=37	n=9
(min/päevas)	53±20*	32±6	56±23 ^o	37±9	55±21 ^a	35±8
MTKA kogu mõõtmis-	n=15	n=4	n=23	n=5	n=38	n=9
perioodil (min)	386±180*	216±83	378±173 ^o	235±42	381±173 ^a	226±60

MAA – mitteaktiivne aeg; KA – kehaline aktiivsus; MKA – mõõdukas kehaline aktiivsus; TKA – tugev kehaline aktiivsus; MTKA – mõõdukas ja tugev kehaline aktiivsus

*Statistiliselt oluline erinevus võrreldes treeningutel mitte osalevate poistega

^oStatistiliselt oluline erinevus võrreldes treeningutel mitte osalevate tüdrukega

^aStatistiliselt oluline erinevus võrreldes treeningutel mitte osalejatega

Tabelis 8 on esitatud õpilaste kehaline aktiivsus erinevatel intensiivsustel vastavalt organiseeritud spordis osalemisele ja treeningute sagedusele. Statistiliselt oluline gruppidevaheline

erinevus ilmnes ($p<0,05$) mõõduka KA, tugeva KA, MTKA päevas ja MTKA kogu mõõdetud perioodi näitajates.

Tabel 8. Tartu 9. klassi õpilaste kehaline aktiivsus sõltuvalt organiseeritud spordis osalemise sagedusest

Tunnus	Ei osale treeningul (n=11)	Treeningud 1-2x nädalas (n=17)	Treeningud 3x või enam nädalas (n=32)
MAA (min/päevas)	643±126	689±127	653±160
Kerge KA (min/päevas)	150±49	155±31	174±41
MKA (min/päevas)	22±5	25±13	34±10*
TKA (min/päevas)	13±5	20±19	28±15*
MTKA (min/päevas)	35±8	45±22	61±18*
MTKA kogu mõõtmisperioodil (min)	226±60	303±159	435±165*

MAA – mitteaktiivne aeg; KA – kehaline aktiivsus; MKA – mõõdukas kehaline aktiivsus; TKA – tugev kehaline aktiivsus; MTKA – mõõdukas ja tugev kehaline aktiivsus

*Statistiliselt oluline erinevus gruppide vahel $p<0,05$

Tabelis 9 on esitatud mõõdetud kehaliste võimete keskmised poiste, tüdrukute ja kogu valimi puhul treeningutel osalemise või mitte osalemise järgi. Statistiliselt oluline erinevus ($p<0,05$) esines nii poistel, tüdrukutel kui kogu valimil kõigi mõõdetud võimete (vastupidavusjooks, kämba dünamomeetria parem ja vasak käsi, paigalt kaugushüpe, süstikjooks) näitajates võrrelduna vastavalt poiste, tüdrukute ja kogu valimi treeningutel mitte osalejatega.

Tabel 9. Treeningutel osalejate ja mitteosalejate kehalised võimed Tartu 9. klassi poistel, tüdrukutel ja kõikidel osalejatel

Tunnus	Poisid		Tüdrukud		Kokku	
	Osalevad	Ei osale	Osalevad	Ei osale	Osalevad	Ei osale
	treeningul (n=21)	treeningul (n=6)	treeningul (n=27)	treeningul (n=5)	treeningul (n=48)	treeningul (n=11)
Vastupidavus- jooks (korduste arv)	51±22*	27±16	34±14°	18±4	41±20 ^a	23±13
Kämbla dünamomeetria – parem käsi (kg)	43,8±7,5*	37,2±8,3	31,1±5,2°	26,4±2,1	36,7±8,9 ^a	32,3±8,2
Kämbla dünamomeetria – vasak käsi (kg)	41,6±7,6*	32,7±6,1	28,9±5,1°	26,8±1,6	34,4±8,9 ^a	32,3±8,2
Paigalt kaugushüpe (m)	2,2±0,3*	1,8±0,3	1,8±0,2°	1,5±0,2	2,0±0,3 ^a	1,7±0,3
Süstikjooks 4x10m (sek)	11,5±0,7*	12,8±1,4	12,6±0,7°	13,6±1,2	12,1±0,9 ^a	13,2±1,4

*Statistiliselt oluline erinevus võrreldes treeningutel mitte osalevate poistega $p<0,05$

°Statistiliselt oluline erinevus võrreldes treeningutel mitte osalevate tüdrukutega $p<0,05$

^aStatistiliselt oluline erinevus võrreldes treeningutel mitte osalejatega $p<0,05$

Tabelis 10 on esitatud organiseeritud spordis osalemise sageduse mõju kehalistele võimetele, tabelis on välja toodud iga grupi keskmised. Statistiliselt oluline gruppidevaheline erinevus ($p<0,05$) vastupidavusjooksu, kämbla dünamomeetria mõlema käe, paigalt kaugushüppe ja süstikjooksu näitajates.

Tabel 10. Tartu 9. klassi õpilaste kehalised võimed sõltuvalt organiseeritud spordis osalemise sagedusest

Tunnus	Treeningud 1-2x nädalas (n=17)	Treeningud 3x või enam nädalas (n=31)	Ei osale treeningul (n=11)
Vastupidavusjooks (korduste arv)	31±14	47±20*	23±13
Kämbla dünamomeetria – parem käsi (kg)	31,0±5,2	39,8±9,1*	32,3±8,2
Kämbla dünamomeetria – vasak käsi (kg)	28,7±4,6	37,6±9,1*	30,0±5,4
Paigalt kaugushüpe (m)	1,8±0,3	2,0±0,3*	1,7±0,3
Süstikjooks 4x10m (sek)	12,5±0,8	11,9±0,9*	13,2±1,4

*Statistiliselt oluline gruppidevaheline erinevus $p<0,05$

Tabelis 11 on esitatud poiste ja tüdrukute organiseeritud spordis osalemise sageduse mõju kehalistele võimetele. Statistiliselt olulised erinevused ilmnescid ($p<0,05$) poiste 3 korda või enam nädalas treenijate vasaku ja parema käe kämbla dünamomeetria näitajates võrrelduna poiste 1-2 korda nädalas treenijatega. Statistiliselt olulised erinevused ($p<0,05$) esinesid poiste 3 korda või enam nädalas treenijate vastupidavusjooksu, mõlema käe kämbla dünamomeetria, paigalt kaugushüppe ja süstikjooksu näitajates võrrelduna treeningutel mitte osalevate poistega. Statistiliselt oluline erinevus ($p<0,05$) esines ka 3 korda või enam treenivate tüdrukute paigalt kaugushüppe näitajates võrrelduna treeningutel mitte osalevate tüdrukutega.

Tabel 11. Kehalised võimed Tartu 9. klassi poistel ja tüdrukutel sõltuvalt organiseeritud spordis osalemise sagedusest

Tunnus	POISID			TÜDRUKUD		
	Ei osale treeningu l (n=16)	Treeningu d 1-2x nädalas (n=5)	Treeningu d 3x või enam nädalas (n=6)	Ei osale treeningu l (n=15)	Treeningu d 1-2x nädalas (n=12)	Treeningu d 3x või enam nädalas (n=5)
Vastupidavusjooks (korduste arv)	27±16	31±15	57±20 [#]	1±48	32±15	36±14
Kämbla dünamomeetria – parem käsi (kg)	37,2±8,3	35,4±2,9	46,5±6,5 ^{*#}	26,4±2,1	29,2±4,9	32,7±5,1
Kämbla dünamomeetria – vasak käsi (kg)	32,7±6,1	32,4±2,6	44,4±6,2 ^{*#}	26,8±1,6	27,1±4,4	30,3±5,3
Paigalt kaugushüpe (m)	1,8±0,3	2,1±0,3	2,2±0,2 [#]	1,5±0,2	1,7±0,2	1,8±0,2 ^o
Süstikjooks 4x10m (sek)	12,8±1,4	12,0±0,9	11,3±0,5 [#]	13,6±1,2	12,7±0,6	12,5±0,7

*Statistiliselt oluline erinevus võrreldes 1-2 korda nädalas treenivate poistega p<0,05

#Statistiliselt oluline erinevus võrreldes mitte treenivate poistega p<0,05

^oStatistiliselt oluline erinevus võrreldes mitte treenivate tüdrukutega p<0,05

4.5 Korrelatiivsed seosed organiseeritud spordis osalemise ja osalemissageduse ning kehalise aktiivsuse ja kehaliste võimete vahel

Organiseeritud spordis osalemine oli positiivses seoses treeningute osalemissagedusega ($r=0,852$; $p<0,001$) ja 4x10 m süstikjooksu tulemustega ($r=0,359$; $p<0,05$).

Organiseeritud spordis osalemissagedus oli positiivses seoses treeningaja ($r=0,827$; $p<0,001$), MTKA päevas ($r=0,496$; $p<0,05$), paigalt kaugushüppe ($r=0,523$; $p<0,001$), 20-m vastupidavusjooksu ($r=0,580$; $p<0,001$). ja kämbla dünamomeetria parema ($r=0,572$; $p<0,001$) ja vasaku käe ($r=0,532$; $p<0,001$) tulemustega.

Organiseeritud spordis osalemissagedus oli negatiivses seoses 4x10 m süstikjooksu tulemustega ($r=-0,449$; $p<0,05$), mis on antud kontekstis positiivne näitaja.

5. ARUTELU

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli hinnata Tartu linna 9. klassi õpilaste kehalisi võimeid ja KA ning leida võimalikud seosed organiseeritud spordis osalemisega. Lisaks oli eesmärgiks leida ülekaaluliste osakaal ning nende võimalikud erinevused KA ja kehaliste võimete osas võrreldes normaalkaalulistega.

5.1 Kehaline aktiivsus

Käesoleva uuringu tulemused näitasid, et 30% õpilastest täitsid WHO soovitusi, milleks on antud vanusegrupile liikuda 60 minutit päevas mõõduka kuni tugeva intensiivsusega (tabel 3). Liikumissoovituse täitjaid oli rohkem poiste (42%) kui tüdrukute (21%) seas. Soolisi erinevusi liikumisaktiivsuse täitmise osas on leitud ka varasemates uuringutes. Nyberg et al., (2020) poolt Roots 14-15 aastaste noorte seas tehtud uuringus täitsid WHO päevase liikumissoovituse 39% poistest ja 17% tüdrukutest. Ka Mäestu et al. (2023) on leidnud, et poisid on kehaliselt aktiivsemad kui tüdrukud. Eesti kooliõpilaste tervisekäitumise uuringu tulemused viitavad omakorda, et vanuse kasvades langeb KA nii poiste kui tüdrukute seas, kõige madalam on igapäevase KA liikumissoovituse täitmine 15-aastaste tüdrukute hulgas (9%) (Oja et al., 2023).

Kuigi käesolevas uuringus oli liikumissoovituse täitjaid tüdrukute seas vähem, ilmnes, et nende keskmised tulemused olid veidi kõrgemad kerge KA, tugeva KA, MTKA päevas, MTKA kogu perioodi näitajates, samuti oli madalam MAA võrreldes poistega, kuid statistiliselt olulist erinevust ei esinenud (tabel 3). Autori arvates võib see tuleneda individuaalsetest varieeruvustest, mis tõstavad väikeses valimis keskmisi tulemusi.

Varasemates uuringutes on võrreldud kehalise aktiivsuse taset tööpäevadel ja nädalavahetusel. Hollandi 15-aastaste õpilaste mõõtmistulemustest selgus, et mõõduka intensiivsusega aktiivsuse tase oli tööpäevadel ligi kaks korda kõrgem võrreldes nädalavahetusega (Štefan et al., 2017). Ka Roots 14-15 aastaste laste uuringu tulemustest selgus, et tööpäevade MTKA oli 29% võrra kõrgem võrreldes nädalavahetusega (Nyberg et al., 2020). Käesolevas uuringus ei eristatud tööpäevade ja nädalavahetuse kehalist aktiivsust, kuid autori arvates võiks see edasistes uuringutes anda täiendavat informatsiooni noorte liikumisharjumuste kohta koolipäevadel ja nädalavahetusel.

Kehalise aktiivsuse analüüs ülekaalulistel ja normaalkaalulistel õpilastel näitas, et normaalkaalulistel oli veidi kõrgem MAA näitaja ning madalamad kerge KA, tugeva KA, MTKA päevas ja MTKA kogu perioodi näitajad ülekaalulistega võrreldes, kuid statistiliselt olulist erinevust ei esinenud (tabel 4). Ülekaaluliste seas oli ka rohkem liikumisharjumuste täitjaid võrreldes normaalkaalulistega, seda nii poiste, tüdrukute kui ka kogu valimi puhul ($p < 0,05$). Autori arvates ei

sega kerge ülekaal KMI põhjal noortel olla kehaliselt aktiivne. Sarnaseid tulemusi on leidnud ka Leeuwen et al., (2020), kes viisid läbi uuringu Hollandis 4-15 aastaseid noortega, leides, et ülekaalulised lapsed veetsid vähem aega mitteaktiivselt, sarnaselt käesolevale uuringule ei leitud olulisi erinevusi MTKA osas võrreldes normaalkaalulistega. Erinevuste puudumine ülekaaluliste ja normaalkaaluliste kehalise aktiivsuse osas võib olla seotud üldise teadlikkuse suurenemisega ülekaalulisuse ja rasvumise teemal ning välise sekkumise suurenemisega (Leeuwen et al., 2020). Kuid varasemates teadusuuringutes on leitud ka vastupidiseid tulemusi. Cooper et. al (2015) on leidnud, et nooremate laste puhul ei ole KA ja kehakaal seoses, kuid alates 7ndast eluaastast on ülekaalulised ja rasvunud noored vähem aktiivsed kui samas vanuses normaalkaalulised. Leitud on ka negatiivseid seoseid MTKA ja MAA näitajate ja noorte KMI osas (Dyck et al., 2022). Kuigi üldine arvamus on, et suurem KA on positiivses seoses kehakaalu ja seega ka KMI-ga, ei pruugi need seosed autori arvates avalduda kõikide vanuserühmade ja valimite puhul ühtemoodi.

5.2 Kehalised võimed

Puberteedieas toimuvad mitmed füsioloogilised muutused, mis mõjutavad kiirus- ja jõuvõimeid. Testosterooni taseme tõus poistel soodustab lihasmassi, luutiheduse ja kardiovaskulaarse võimekuse suurenemist, mis annab neile võrreldes tüdrukutega eelise eelkõige plahvatuslikku jõudu ja võimsust nõudvates testides, kuid mõjutab positiivselt ka kiiruslikke võimeid ja vastupidavust. (Gorzi et al., 2026) Lisaks on leitud, et puberteediiga suurendab üla- ja alajäsemete jõuvõimete erinevust poiste ja tüdrukute vahel, seda poiste kasuks (Nuzzo & Pinto, 2025). Jõuvõimete erinevus väljendub nii ülakeha- kui alakehajõus, naiste ülakeha lihasjõud on tavaliselt 50-60% meeste ülakeha jõust, alakeha lihasjõud aga 60-70% meeste alakeha jõust (Nuzzo, 2023).

Käesolevas uuringus ilmnemise olulised erinevused ($p < 0,05$) peaaegu kõigis kehaliste võimete näitajates, väljaarvatud paigalt kaugushüppes. Poiste tulemused olid paremad ($p < 0,05$) 20-m vastupidavusjooksus, kämbla dünamomeetrias (mõlemad käed) ja 4x10 süstikjooksus võrreldes tüdrukutega, paigalt kaugushüppe puhul statistiliselt olulist erinevust poiste ja tüdrukute vahel ei esinenud (tabel 5).

14-17 aastastel poistel lihasjõud oluliselt suurem kui samavanuselistel tüdrukutel (Nuzzo & Pinto, 2025). Käepigistusjõu puhul on varasemate teadusuuringute tulemused sarnased käesolevale uuringule. Nuzzo (2023) on leidnud, et poiste käespigistusjõud on veidi suurem kui tüdrukutel ning 15ndaks eluaastaks on tüdrukute käepigistusjõud ca 75% poiste käepigistusjõust.

Analüüsides kehakaalu mõju kehalistele võimetele selgus, et ülekaalulistel olid veidi paremad tulemused kämbla dünamomeetria (mõlemad käed) puhul võrreldes normaalkaalulistega (tabel 6), kuid statistiliselt olulist erinevust ei esinenud. Sarnaseid tulemusi on leitud ka varasemates

uuringutes. Palacio-Agüero et al., (2020) uuringus 14-17 aastaste noortega ei esinenud olulisi erinevusi käepigistusjõus ülekaaluliste ja normaalkaaluliste võrdluses. Lisaks selgus uuringust, et parema käe pigistusjõud oli kõikide mõõtmiste puhul suurem vasaku käe tulemustest (Palacio-Agüero et al., 2020), mis tuli välja ka käesoleva uuringu mõõtmistest. Kuid teadusuuringutes leidub ka vastupidiseid tulemusi. Hispaanias tehtud uuringust selgus, et ülekaaluliste 11-18 aastaste käepigistusjõud on suurem võrreldes normaalkaalulistega, seda nii poiste kui tüdrukute puhul (Manzano-Carrasco et al., 2023). Lisaks on Manzano-Carrasco et al., (2023) leidnud, et alates 14ndast eluaastast hakkab käepigistusjõu erinevus poiste ja tüdrukute vahel suurenema, seda poiste kasuks.

Käesoleva uuringu kehaliste võimete testide puhul olid normaalkaaluliste õpilaste tulemused võrreldes ülekaalulistega paremad ($p < 0,05$) vastupidavusjooksus ja paigalt kaugushüppes (tabel 6), ka süstikjooksu aeg normaalkaalulistel veidi kiirem, kuid statistiliselt olulist erinevust ei esinenud. Lisaks olid normaalkaaluliste poiste tulemused paremad ($p < 0,05$) paigalt kaugushüppes võrreldes ülekaaluliste poistega. Ka Poola 13-16 aastaste noorte uurimisel leiti, et normaalkaaluliste poiste tulemused olid paremad paigalt kaugushüppes ja vastupidavusjooksus, lisaks ka sprindis, istesse tõusudes ja süstikjooksus võrreldes ülekaaluliste poistega (Kwiecinski et al., 2018). Käesolevas uuringus normaalkaaluliste ja ülekaaluliste tüdrukute puhul kehaliste võimete testides olulisi erinevusi ei esinenud. Kwiecinski et al., (2018) on aga 13-16 aastaste tüdrukute puhul leidnud, et normaalkaaluliste tulemused paremad paigalt kaugushüppes, süstik- ja vastupidavusjooksus võrreldes ülekaaluliste tüdrukutega. Ka Fogelholm et al (2008b) on leidnud negatiivse seose ülekaalulisuse ja kardiorespiratoorse võimekuse, vastupidavuse ning plahvatusliku jõu vahel. Kuna teadusuuringute tulemused antud vanusegrupi kehaliste võimete testide puhul on erinevad siis vajab autori arvates see valdkond veel täiendavaid uuringuid. Autori arvates ei pruugi kerge ülekaal 15-16 aastastel noortel avaldada alati olulist mõju kehaliste võimete testide tulemustele, kui noored on piisavalt aktiivsed ja osalevad treeningutel.

5.3 Organiseeritud spordis osalemine

Käesoleva uuringu osalejatest 82% võtsid osa organiseeritud spordist, seejuures oli poiste osakaal (55%) suurem kui tüdrukutel (45%). Treeningute kestus ja sagedus oli samuti kõrgem poiste seas, keskmiselt käisid poisid treeningutel 4,1 korda nädalas, treeningute kestvus kokku 358 minutit, tüdrukute puhul oli keskmine treeningkordade arv 3,4 ja kestvus kokku 328 minutit nädalas.

Organiseeritud spordis osalemisel oli käesoleva uuringu puhul positiivne mõju nii KA-le kui kehalistele võimetele. Treeningutel osalevatel poistel esinesid kõrgemad tulemused kerge KA, mõõduka KA, tugeva KA, MTKA päevas, MTKA kogu perioodi näitajates võrrelduna treeningutel mitte osalevate poistega. Treeningutel osalevatel tüdrukutel olid kõrgemad tulemused tugeva KA,

MTKA päevas ja MTKA kogu perioodi näitajates võrrelduna treeningutel mitte osalevate tüdrukutega. Kogu valimi treeningul osalejate tulemused olid paremad tugeva KA, MTKA päevas, MTKA kogu perioodi näitajates võrrelduna treeningutel mitte osalejatega (tabel 7).

Organiseeritud spordis osalemise oluline mõju kehalisele aktiivsusele tuli esile, kui õpilased käisid treeningutel kolm või enam korda nädalas (tabel 8). Olulised erinevused ($p < 0,05$) ilmnesid kõrgemate intensiivsustasemetega juures (mõõdukas KA ja tugev KA) ning MTKA päevas ja kogu perioodi näitajates. Kolm või enam korda treeningutel osalejatel keskmine päevane aktiivsus oli käesolevas uuringus $60,7 \pm 18,4$, treeningutel mitte osalejate puhul aga $35,1 \pm 7,7$. Varasemad uuringud kinnitavad saadud tulemusi. Rootsi uuringust selgus, et 14-15 aastased, kes osalesid organiseeritud spordis, liikusid päevas MTKA tsoonis 52 minutit ning 31% neist täitsid WHO liikumissoovituse, organiseeritud spordis mitteosalejatel oli päevane MTKA aga 43 minutit ja liikumissoovituse täitsid vaid 15% uuringus osalejatest. Poistest vanuses 14-15 aastat täitsid liikumissoovituse 42% osalejatest, MTKA keskmine aeg oli 56 minutit päevas ning tüdrukutest 22%, MTKA aeg seejuures keskmiselt 48 minutit päevas. (Fröberg et al., 2020) Saevarsson et al. (2021) on leidnud, et organiseeritud treeningutel tuleb osaleda vähemalt neljal korral nädalas, et ilmneks oluline mõju KA-le ja KMI-le.

Käesoleva uuringu puhul oli treeningutel mitte osalejate KA keskmine tulemus ligi poole madalam võrreldes kolmel või enamal korral nädalas treenijatega (tabel 8). Ka varasemates rahvusvahelistes uuringutes on leitud organiseeritud spordi positiivset mõju KA näitajatele. Kuue Euroopa riigi põhisel uuringul selgus, et organiseeritud spordis osalejad täitsid (17-51%) suurema tõenäosusega kehalise aktiivsuse päevase normi võrreldes mitte osalejatega (3-22%). 15-aastaste puhul täitsid päevase liikumissoovituse ca 19% uuringus osalenutest, seda kõikide riikide üleselt. (Kokko et al., 2019) Rootsis läbi viidud uuringust selgus, et organiseeritud spordis osalejatel oli kõrgem KA nädala lõikes, neil oli kõrgem MTKA (8 minutit enam) ja vähem istuvat aega (15 minutit vähem) võrreldes organiseeritud spordis mitte osalejatega (Fröberg et al., 2020). Käesolevas uuringus ühel või kahel korral nädalas treenijate puhul statistiliselt olulisi erinevusi ei esinenud võrreldes treeningutel mitte osalejatega kehalise aktiivsuse osas (tabel 8).

Uuringud näitavad, et noorena organiseeritud spordiga järjepidevalt tegelemine aitab säilitada kõrgemat kehalist võimekust võrreldes organiseeritud spordis mitte osalevate noortega (Kolunsarka et al., 2024). Kuid on leitud ka, et isegi sarnaste treeningtundide arvu korral on tüdrukute KA tase madalam kui poistel. Lisaks langeb KA tase vanuse kasvades, sõltumata treeningmahtude suurenemisest. See seab kahtluse alla eeldused spordis osalemise mõju kohta igapäevasele KA-le. (Sitko et al., 2025). Autori arvates põhjustab suur mitteaktiivse aja osakaal vabal ajal üldise KA langust ja vähesed treeningtunnid päevas ei suuda seda kompenseerida. Samuti võib intensiivsetest treeningutest puhkamine olla passiivne tegevus.

Käesoleva uuringu tulemustest selgus organiseeritud spordi oluline mõju õpilaste kehalistele võimetele (tabel 9). Treeningutel osalejatel olid paremad tulemused ($p < 0,05$) kõigis neljas uuringus kasutatud kehalise võimete testis, seda nii poiste, tüdrukute kui kogu valimi puhul, võrrelduna treeningutel mitteosalejatega. Kolmel või enamal korral treenijatel olid paremad näitajad kõigis neljas kehalise võimete testis, võrreldes mittetreenijatega (tabel 10). Kolmel või enamal korral treenivatel poistel parem tulemus kämbla dünamomeetria testis (mõlemad käed) võrreldes üks või kaks korda nädalas treenivate poistega. Tüdrukute puhul esines oluline erinevus vaid paigalt kaugushüppes nende seas, kes treenisid kolmel või enamal korral nädalas, võrreldes mitte treenijatega. Organiseeritud spordi positiivset mõju kehalistele võimetele näitavad ka varasemad teadusuuringud. Taani 11-15 aastaste noorte seas läbi viidud uuringust selgus, et organiseeritud spordis osalejate 20-meetri vastupidavustesti tulemused on paremad võrreldes organiseeritud spordis mitte osalejatega, seda nii poiste kui ka tüdrukute puhul (Meiner et al., 2025).

5.4 Uurimistöö tugevused ja piirangud

Käesoleva magistritöö tugevuseks on metoodika, mida on Eesti varasemates teadusuuringutes kasutatud ning see põhineb rahvusvaheliselt kasutatavatel testidel, mis annab võimaluse antud töö tulemuste võrdlemiseks varasemate uuringutega. Lisaks andis magistritööle olulise väärtuse aktseleromeetri kasutamine, kuna see võimaldas kehalise aktiivsuse andmeid koguda täpselt ja objektiivselt.

Uuringu piiranguks aktseleromeetri kandmispiirangud veega seotud tegevuste korral (ujumine, sõudmine), samuti ei mõõda seade korrektselt istuvaid sporditegevusi nagu jalgrattasõit ja sisetingimustes sõudmine ning harjutamist jõusaali treenažööridel. Seega võib KA mõõtmisseadme piirangute tõttu jääda osaliselt mõõtmata ja liikumisaktiivsus kajastuda reaalsusest madalamana. Uurimistöö piiravaks faktoriks võib pidada ka päevikute subjektiivset täitmist, kuna sinna jõudnud informatsioon oli lünklik ning võis esineda õpilaste poolseid tõlgendus- ja meenutusvigu. Ka valim jäi oodatust väiksemaks, kuna selles vanuses noori on raskem kaasata.

6. JÄRELDUSED

1. Keskmiselt liikusid õpilased mõõduka kuni tugeva intensiivsusega 51 ± 21 minutit päevas. WHO soovitusel liikuda mõõduka kuni tugeva intensiivsusega vähemalt 60 minutit päevas täitsid 30% 15-16-aastastest noortest.
2. Vastupidavusjooksu puhul täitsid enda vanuserühma ja soole vastava soovitusliku normi pooled õpilased, paigalt kaugushüppes üle 80% õpilastest ning süstikjooksus ja kämbla dünamomeetrias kolmveerand õpilastest.
3. Uuringus osalejatest 83% normaalkaalulised ja 17% ülekaalulised. Kehaline aktiivsus mõõduka kuni tugeva intensiivsuse juures päevas oli mõlemas rühmas sarnane.
4. Kehaliste võimete tulemustes esines erinevusi ülekaaluliste ja normaalkaaluliste vahel peaaegu kõigis testides, väljaarvatud 4x10m süstikjooksus. Ülekaaluliste näitajad veidi paremad kämbla dünamomeetrias mõlema käe puhul, normaalkaalulistel paremad tulemused vastupidavusjooksus ja paigalt kaugushüppes.
5. Organiseeritud spordis osalejatel olid paremad näitajad kõigis neljas uuringus kasutatud kehaliste võimete testides ning kõrgem mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehalise aktiivsuse tase päevas ja kogu mõõtmisperioodil. Erinevused tulid esile kolmel või enamal korral nädalas treenijate seas, üks või kaks korda nädalas treenijate puhul olulisi erinevusi võrreldes mittetreenijatega ei esinenud.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Batista, M. B., Menez de Freitas, M. C., Possamai Romanzini, C. L., Lopes Barbosa, C. C., Shigaki, G. B., et al. (2024). Sports participation in childhood and adolescence and physical activity intensity in adulthood. *PLOS One*, 19(5), e0299604. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299604>
2. Bloemers, F., Collard, D., Chin A Paw, M., Van Mechelen, W., Twisk, J., et al. (2012). Physical inactivity is a risk factor for physical activity-related injured in children. *British journal of sports medicine*, 46(9), 669-74. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090546>
3. Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports*, 100(2), 126-31. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3920711/>
4. Chen, W., Hammond-Bennett, A., Hypnar, A., & Mason, S. (2018). Health-related physical fitness and physical activity in elementary school students. *BMC Public Health*, 18(1), 195. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5107-4>
5. Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *British Medical Journal*, 320(7244), 1240-3. <https://doi.org/10.1136/bmj.320.7244.1240>
6. Cooper, A R., Goodman, A., Page, A S., Sherar, L B., Esliger, D W., 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, 113. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0274-5>
7. Dyck, D. V., Barnett, A., Cerin, E., Conway, T. L., Esteban-Cornejo, I., et al. (2022). Associations of accelerometer measured school- and non-school based physical activity and sedentary time with body mass index: IPEN adolescent study. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 19, 85. <https://doi.org/10.1186/s12966-022-01324-x>
8. Elmesmari, R., Martin, A., Reilly, J. J., & Paton, J. Y. (2018). Comparison of accelerometer measured levels of physical activity and sedentary time between obese and non-obese children and adolescents: A systematic review. *BMC Pediatrics*, 18, 106. <https://doi.org/10.1186/s12887-018-1031-0>
9. 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), 1557-65. <https://doi.org/10.1080/02640410802334196>
10. Fogelholm, M. (2008a). How physical activity can work? *International journal of pediatric obesity*, 1, 10-4. <https://doi.org/10.1080/17477160801896481>

11. Fogelholm, M., Stigman, S., Huisman, T., & Metsämuuronen, J. (2008b). Physical fitness in adolescents with normal weight and overweight. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 18(2), 162-70. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2007.00685.x>
12. Fröberg, A., Lindroos, A.-K., Ekblom, Ö., & Nyberg, G. (2020). Organised physical activity during leisure time is associated with more objectively measured physical activity among Swedish adolescents. *Acta paediatrica*, 109(9), 1815-1824. <https://doi.org/10.1111/apa.15187>
13. Gorzi, A., Rajabi, H., Khantan, M., & Lundberg, T. R. (2026). Sex differences in physical fitness among 10,000 adolescents aged 13-15 years. *PLOS One*, 21(3). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0345291?urlappend=%3Futm_source%3Dresearchgate.net%26utm_medium%3Darticle
14. Hills, A. P., Andersen, L. B., & Byrne, N. M. (2011). Physical activity and obesity in children. *British journal of sports medicine*, 45(11), 866-70. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090199>
15. Jebeile, H., Kelly, A. S., O'Malley, G., & Baur, L. A. (2022). Obesity in children and adolescents: Epidemiology, causes, assessment, and management. *Lancet diabetes endocrinol*, 10(5), 351-365. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(22\)00047-X](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(22)00047-X)
16. Keefer, D. J., Caputo, J. L., & Tseh, W. (2013). Waist-to-height ratio and body mass index as indicators of cardiovascular risk in youth. *The journal of school health*, 83(11), 805-9. <https://doi.org/10.1111/josh.12097>
17. Kokko, S., Martin, L., Geidne, S., Van Hove, A., Lane, A., et al. (2019). Does sports club participation contribute to physical activity among children and adolescents? A comparison across six European countries. *Scandinavian journal of public health*, 47(8), 851-858. <https://doi.org/10.1177/1403494818786110>
18. Kolunsarka, I., Stodden, D., Grasten, A., Huhtiniemi, M., & Jaakkola, T. (2024). The associations between organized sport participation and physical fitness and weight status development during adolescence. *Journal of science and medicine in sport*, 27(12), 863-868. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2024.07.013>
19. Kongsvold, A., Skarpsno, E. S., Flaaten, M., Logacjov, A., Bach, K., et al. (2025). Associations of sport and exercise participation in adolescence with body composition and device-measured physical activity in adulthood: longitudinal data from the Norwegian HUNT study. *The international journal of behavioural nutrition and physical activity*, 22(1), 29. <https://doi.org/10.1186/s12966-025-01726-7>

20. Kwiecinski, J., Konarski, J. M., Strzelczyk, R., Krzykala, M., Konarska, A., et al. (2018). Non-linear relationships between the BMI and physical fitness in Polish adolescents. *Annals of humal biology*, 45(5), 406-413. <https://doi.org/10.1080/03014460.2018.1494306>
21. Laguna, M., Ruiz, J. R., Gallardo, C., Garcia-Pastor, T., Lara, M.-T., et al. (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>
22. Landry, B. W., & Driscoll, S. W. (2012). Physical activity in children and adolescents. *PM & R: the journal of injury, function, and rehabilitation*, 4(11), 826-32. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2012.09.585>
23. Leeuwen, J. V., Koes, B. W., Paulis, W. D., Bindels, P. J. E., & Middelkoop, M. V. (2020). No differences in physical activity between children with overweight and children of normal-weight. *BMC pediatrics*, 20(1), 431. <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02327-y>
24. Lin, J. C., Tandar, C. E., Bajaj, S. S., & Stanford, F. C. (2026). Diagnostic Performance of BMI and Waist Circumference in detecting excess adiposity. *Obesity (Silver Spring)*, 34(4), 811-818. <https://doi.org/10.1002/oby.70150>
25. Manzano-Carrasco, S., Garcia-Unanue, J., Haapala, E. A., Luis Felipe, J., Gallardo, L., et al. (2023). Relationships of BMI, muscle-to-fat ration, and handgrip strength-to-BMI ratio to physical fitness in Spanish children and adolescents. *European journal of pediatrics*, 182(5), 2345-2357. <https://doi.org/10.1007/s00431-023-04887-4>
26. Meiner, C. B., Eckert, C., Aggestrup, C. S., Pfeffer, K., Tarantino, G., et al. (2025). Superior health-related physical fitness and well-being in 12-15-year-old Danish adolescents who are active in organized leisure-time sports—A cross-sectional study. *PLOS One*, 20(9), e0330950. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0330950>
27. Mäestu, E., Kull, M., Mäestu, J., Pihu, M., Kais, K., et al. (2023). Results from Estonia's 2022 report card on physical activity for children and youth: research gaps and five key messages and actions to follow. *Children (Basel)*, 10(8), 1369. <https://doi.org/10.3390/children10081369>
28. Nuzzo, J. L. (2023). Narrative review of sex differences in muscle strength, endurance, activation, size, fiber type, and strength training participation rates, preferences, motivations, injuries, and neuromuscular adaptations. *Journal of strength and conditioning research*, 37(2), 494-536. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000004329>
29. Nuzzo, J. L., & Pinto, M. D. (2025). Sex differences in upper- and lower-limb muscle strength in children and adolescents: A meta-analysis. *European journal of sport science*, 25(5), e12282. <https://doi.org/10.1002/ejsc.12282>

30. Nyberg, G., Kjellenberg, K., Fröberg, A., & Lindroos, A. K. (2020). A national survey showed low levels of physical activity in a representative sample of Swedish adolescents. *Acta paediatrica*, 109(11), 2342-2353. <https://doi.org/10.1111/apa.15251>
31. Oja, I., Piksööt, J., Haan, A., jt. (2023). Eesti kooliõpilaste tervisekäitumine. 2021/2022. õppeaasta uuringu raport. *Tallinn: Tervise Arengu Instituut.*
32. Ortega, F. B., Artero, E. G., Ruiz, J. R., Espana-Romero, V., Jimenez-Pavon, D., et al. (2011). Physical fitness levels among European adolescents: The HELENA study. *British journal of sports medicine*, 45(1), 20-9. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.062679>
33. Ortega, F. B., Ruiz, J., Castillo, M. J., & Sjostrom, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. *International journal of obesity*, 32(1), 1-11. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>
34. Palacio-Agüero, A., Diaz-Torrente, X., & Scarpelli Dourado, D. Q. (2020). Relative handgrip strength, nutritional status and abdominal obesity in Chilean adolescents. *PLOS One*, 15(6), e0234316. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234316>
35. Peralta, M., Henriques-Neto, D., Gouveia, E. R., Sardinha, L. B., & Marques, A. (2020). Promoting health-related cardiorespiratory fitness in physical education: A systematic review. *PLOS One*, 15(8), e0237019. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237019>
36. Piksööt, J., & Oja, L. (2023). Eesti kooliõpilaste tervisekäitumise uuring. 2021/2022. Õppeaasta tabelid. *Tallinn: Tervise Arengu Instituut.*
37. Pitsi, T., Zilmer, M., Vaask, S., Ehala-Aleksejev, K., Kuu, S., et al. (2017). Eesti toitumis- ja liikumissoovitused 2015. *Tallinn: Tervise Arengu Instituut.*
38. Pulgaron, E. R. (2013). Childhood obesity: A review of increased risk for physical and psychological co-morbidities. *Clinical therapeutics*, 35(1), 18-32. <https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2012.12.014>
39. 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, 346. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3000-6>
40. Ruiz, J., Castro-Pinero, J., Artero, E. G., & Ortega, F. B. (2009). Predictive validity of health-related fitness in youth: A systematic review. *British journal of sports medicine*, 43(12), 909-23. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2008.056499>
41. Ruiz, J., Castro-Pinero, J., Vanesa, E.-R., & Artero, E. G. (2011). *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), 518-24.
<https://doi.org/10.1136/bjsm.2010.075341>
42. Ruiz, J., Ortega, F. B., & Gutierrez, A. (2006). Health-related fitness assessment in childhood and adolescence: A European approach based on the AVENA, EYHS and HELENA studies. *Journal of public health*, 14(5), 269-277. <https://doi.org/10.1007/s10389-006-0059-z>
 43. Ruiz, J. R., Castro-Pinero, J., Espana-Romero, V., Artero, E. G., Ortega, F. B., et al. (2011). Field-based fitness assessment in young people: The APLHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *British Journal of Sports Medicine*, 45(6), 518-24.
<https://doi.org/10.1136/bjsm.2010.075341>
 44. Saevarsson, E. S., Rognvaldsdottir, Y., Stefansdottir, R., & Johannsson, E. (2021). Organized sport participation, physical activity, sleep and screen time in 16-year-old adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 3162.
<https://doi.org/10.3390/ijerph18063162>
 45. Simmonds, M., Burch, J., Llewellyn, A., & Griffiths, C. (2015). The use of measures of obesity in childhood for predicting obesity and the development of obesity-related diseases in adulthood: A systematic review and meta-analysis. *Health technology assessment (Winchester, England)*, 19(43), 1-336. <https://doi.org/10.3310/hta19430>
 46. Sitko, S., Legaz-Arrese, A., Reverter-Masia, J., Moliner-Urdiales, D., Hernandez-Gonzalez, V., et al. (2025). Association between physical activity level and training volume in adolescent athletes. *Sports (Basel)*, 13(6), 178. <https://doi.org/10.3390/sports13060178>
 47. Štefan, L., Soric, M., Devrnja, A., Podnar, H., & Mišigoj-Durakovic, M. (2017). Is school type associated with objectively measured physical activity in 15-year-olds? *International journal of environmental research and public health*, 14(11), 1417.
<https://doi.org/10.3390/ijerph14111417>
 48. Zhou, X., Li, J., & Jiang, X. (2024). Effects of different types of exercise intensity on improving health-related physical fitness in children and adolescents: A systematic review. *Scientific reports*, 14, 14301. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-64830-x>
 49. Tomkinson, G. R., Lang, J. J., Tremblay, M. S., Dale, M., LeBlanc, A. G., et al. (2016). 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>
 50. Vaiksaar, S., Riso, E.-M., & Pihu, M. Toetav juhendmaterjal õpetajale õpilaste kehaliste võimete mõõtmiseks ja tagasiside andmiseks. *Tartu Ülikool*, 2016.

<https://www.liikumakutsuvkool.ee/wp-content/uploads/2021/12/Kehalistevoiemetemootmisejuhend2016.pdf>

51. Vanhelst, J., Cunuder, A. L., Leger, L., Duclos, M., Mercier, D., et al. (2024). *Sport participation, weight status, and physical fitness in French adolescents. European journal of pediatrics*, 183, 5213-5221.<https://dx.doi.org/10.1007/s00431-024-05796-w>
52. WHO (World Health Organization). (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241599979>
53. WHO (World Health Organization). (2025). *Obesity and overweight*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

LISAD

Lisa 1. Aktseleromeetri päevik

Tartu 15-16 aastaste õpilaste objektiivselt mõõdetud kehaline aktiivsus ja võimekus

Aktseleromeetri (Am) päevik

Kood:

Palume täita **iga** aktseleromeetri kandmise päeva kohta järgnevad **kellaajad**:

KUUPÄEV		E	T	K	N	R	L	P
MIS KELL tõusid hommikul üles?				Numbering				
MIS KELL jõudsid kooli?								
KUIDAS liikusid kooli ja kodu vahet (Jalgsi „J“, Rattaga „R“ või Transpordiga „T“) (tõmba sobivale vastusele ring ümber)		J / R / T	J / R / T	J / R / T	J / R / T	J / R / T	J / R / T	J / T / R
MIS KELL lõppes koolipäev?								
KAS TÄNA OLI ÕUEVAHETUND?								
KAS Sina käisid õuevahetunnil väljas?								
Organiseeritud spordis ehk treeningul osalemine	Spordiala							
	MIS KELL treening algas ja lõppes							
KUIDAS läksid trenni või huviringi?	(Jalgsi „J“, Rattaga „R“, Transpordiga „T“) vali sobivad vastused	J / R / T	J / R / T	J / R / T	J / T / R	J / T / R	J / T / R	J / T / R
MIS KELL läksid õhtul magama?								
KUI pikaks hindad koolitööle JA meelelahutusele kuluvat ekraaniaega (kumbki 30 minuti täpsusega)?								
VABATAHTLIKUD MÄRKUSED (ÜRITUSED, REISID, ILMAST TINGITUD ASJAOLUD)								

Palume siia märkida tegevuse, siis kui **Sa ei kanna am-i**. Nt. Tegevused, mille ajal on seadet ebamugav kanda või on kandmine keelatud (nt. Ujumine, pesemine). Vajadusel kasuta oma lisalehte või kirjuta pöördele.

Kuupäev	Am eemaldamise kellaeg	Am pealepaneku kellaeg	Tegevus am mittekandmise ajal (va. Õine uni)

LIHTLITSENTS

Mina, Teesi Tuul,

1. Annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Kehaline aktiivsus ja kehalised võimed sõltuvalt organiseeritud spordis osalemisest ja kehakaalust Tartu linna 9. klassi õpilastel“, mille juhendaja on liikumisharrastuse teadur Eva-Maria Riso (PhD), 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 litsentsiga CC BY NC ND 4.0, 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.

Teesi Tuul

17.05.2026