

TARTU ÜLIKOOL  
Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

**Keit Mariet Jürgens**

**Kardiorespiratoorse fitnessi ja kehalise aktiivsuse vahelised seosed 18-, 25- ja 33-aastastel Eesti täiskasvanutel**

**Exploring the relationship between cardiorespiratory fitness and physical activity patterns in 18-, 25- and 33-year-old Estonian adults**

**Magistritöö**

kehalise kasvatuses ja spordi õppekava

Juhendaja:  
Teadur Priit Purge, PhD

Tartu 2024

## **SISUKORD**

LÜHENDID .....	3
LÜHIÜLEVAADE .....	4
ABSTRACT.....	5
1.KIRJANDUSE ÜLEVAADE .....	6
1.1 KEHALINE AKTIIVSUS.....	6
1.2 KARDIORESPIRATOORNE FITNESS .....	7
1.3 KEHAKOOSTIS JA KEHALISE AKTIIVSUSE SOOVITUSED .....	8
2.EESMÄRGID .....	11
3.METOODIKA .....	12
3.1 UURINGU KORRALDUS JA VAATLUSALUSED .....	12
3.2 ANTROPOMEETRILISED NÄITAJAD .....	12
3.3 KARDIORESPIRATOORSE FITNESSI MÕÕTMINE .....	12
3.4 KEHALISE AKTIIVSUSE MÄÄRAMINE.....	13
3.5 STATISTILINE ANALÜÜS.....	13
4.TULEMUSED .....	14
5.ARUTELU .....	19
6.JÄRELDUSED .....	24
KASUTATUD KIRJANDUS .....	25
LIHTLITSENTS LÕPUTÖÖ REPRODUTSEERIMISEKS JA LÕPUTÖÖ ÜLDSUSELE KÄTTESAADAVAKS TEGEMISEKS .....	29

## LÜHENDID

ELIKTU – Eesti Laste Isiksuse, Käitumise ja Tervise Uuring

KA – Kehaline aktiivsus

KKA – Kerge kehaline aktiivsus

KMI – Kehamassiindeks

KPKT – Kardiopulmonaarne koormustest

KRF – Kardiorespiratoorne fitness

MA – Mitteaktiivne

MET – Metaboolne ekvivalent

MKA – Mõõdukas kehaline aktiivsus

MTKA – Mõõdukas ja tugev kehaline aktiivsus

$P_{\max}$  – Maksimaalne töövõime

$P_{\max/kg}$  – Maksimaalne töövõime jagatud kehakaaluga

PWC – Kehaline töövõime (ingl k. *physical working capacity*)

RR – Vererõhk

SLS – Südamelöögi sagedus

$SLS_{\max}$  – Maksimaalne südamelöögi sagedus

TKA – Tugev kehaline aktiivsus

$VO_{2\max}$  – Maksimaalne hapnikutarbimine

WHO – Maailma terviseorganisatsioon

## LÜHIÜLEVAADE

**Eesmärk:** Magistritöö eesmärgiks on hinnata Eesti 18-, 25- ja 33-aastaste meeste ja naiste kehalist aktiivsust ja kardiorespiratiivset fitnessi ning hinnata muutusi tulenevalt vanusest.

**Metoodika:** Käesolevas uurimistöös kasutatavaid andmeid koguti prospektiivse longitudinaalse Eesti Laste Isiksuse, Käitumise ja Tervise Uuringu (ELIKTU) raames aastatel 2023-2024. Antud töö hõlmas kolme uuringu lainet (18, 25 ja 33 eluaastat), kus osales 530 vaatlusalust (241 meest ja 289 naist). KRF hindamiseks viidi läbi kasvava koormusega veloergomeetri test, mille lõppedes arvutati  $P_{max}$  ning  $VO_{2max}$ . Lisaks mõõdeti antropomeetrilised parameetrid ja hinnati kehalist aktiivsust.

**Tulemused:** Vanuse kasvades langes nii naistel kui ka meestel hommikune puhkeoleku SLS, süstoolne ja diastoolne vererõhk. Küsimustikus hindasid enamik naised ja mehed sõltumata vanusest enda tervist „üsna heaks“. Meestel tõusis vanuse kasvades treeningutel osalemise määr, naistel oli treeningul osalemine kõrgeim 25-aastaste grupis. Naiste ja meeste kehalise aktiivsuses vahel esines statistiliselt oluline erinevus kõigis kolmes uuringu laines. Vanuse kasvades tõusis nii meestel kui ka naistel rasvamm ja sellega seonduvalt ka puusa ja talje ümbermõõt. KRF oli nii meestel kui ka naistel kõige parem 25-aastasena.

**Kokkuvõte:** Kehalise aktiivsuse andmete kohaselt ei jälgi eestlased WHO liikumissoovitusi, samas on KRF eestlastel võrreldes teiste riikidega heal tasemel. Eestis on WHO andmete alusel meeste KMI tõusva trendiga, mida näitab ka antud töö. Kõige parem kehaline vorm oli nii meestel kui ka naistel 25-aastasena.

**Märksõnad:** kehaline aktiivsus, kardiorespiratoorne fitness, keha koostis

## **ABSTRACT**

**Aim:** The aim of this master's thesis is to evaluate the physical activity and cardiorespiratory fitness of Estonian men and women aged 18, 25 and 33, and to evaluate changes due to age.

**Methods:** The data used in this research were collected within the prospective longitudinal Estonian Children's Personality, Behavior and Health Survey (ECPBHS) in 2023-2024. This work included three survey waves (18, 25 and 33 years of age), in which 530 subjects (241 men and 289 women) participated. To evaluate CRF, a cycle ergometer test with increasing load was performed, at the end of which P<sub>max</sub> and V<sub>O<sub>2</sub>max</sub> were calculated. In addition, anthropometric parameters were measured, and physical activity was assessed.

**Results:** With increasing age, morning resting SLS, systolic and diastolic blood pressure decreased in both women and men. In the questionnaire, the majority of women and men, regardless of age, assessed their health as "fairly good". In men, the rate of participation in training increased with increasing age, in women, participation in training was the highest in the 25-year-old group. There was a statistically significant difference in physical activity between women and men in all three waves of the study. With increasing age, fat mass increased in both men and women, as well as hip and waist circumference. KRF was the highest age 25 for both men and women.

**Conclusions:** According to physical activity data, Estonians do not follow WHO's physical activity recommendations, while Estonians have a good level of CRF compared to other countries. In Estonia, based on WHO data, men's BMI has an increasing trend, which is also shown in this work. Both men and women had the best physical form at 25 years of age.

**Keywords:** physical activity, cardiorespiratory fitness, body composition.

# 1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

## 1.1 Kehaline aktiivsus

Kehalist aktiivsust (KA) defineeritakse kui igasugust kehalist liikumist skeletilihaste abil, mille tulemuseks on energiakulu. KA alla kuuluvad näiteks majapidamistööd, aktiivsed hobid, kõndimine, jalgrattasõit, harrastussport kui ka võistlussport. KA suurendab ajus verevoolu ning norepinefiini ja endorfiinide taset vereringes, mis omakorda mõjutavad positiivset meeleolu, enesekindlust ja keskendumisvõimet (Galfo & Melini, 2021). Kuigi igasugune füüsiline tegevus on tervisele olulise tähtsusega, omavad treeningu sagedus, intensiivsus ja kestus suurt mõju (Luzak *et al.*, 2017). Treeningu eesmärgiks säilitada ja/või parandada füüsilist vormi. Treeningu käigus tekivad higistamine ja SLS tõus (Alves & Alves, 2019). Kirjanduses tuuakse välja, et KA mõjutavad samuti erinevad eluetapid, mis tihtipeale viivad füüsilise aktiivsuse langusele kui ka tõusule (Biernat & Piątkowska, 2018).

KA tasemed jagunevad erinevate uuringute alusel neljaks: mitteaktiivne (MA), kerge (KKA), mõõdukas (MKA), tugev (TKA). MA tähistab igasugust ärkveloleku aega, mida iseloomustab energiakulu  $\leq 1,5$  MET istuvas või lamavas asendis. MA on kehaliselt passiivne olek, mis viitab madalale KA tasemele (Husu *et al.*, 2016). MA tegevuste alla kuuluvad näiteks lugemine ja teleri vaatamine. KKA iseloomustavad jalutamine ja nõudepesu. MKA hulka kuuluvad näiteks sörkjooks ja majapidamistööd. TKA hulka kuuluvad intensiivne ujumine ja rattasõit (Ladva, 2018). Mõõdukas kuni tugev kehaline aktiivsus (MTKA) on olulise tähtsusega tervisele. Enamik uuringud on näidanud, et MTKA vähenevad noorukieast täiskasvanueasse, asendudes istuvate tegevustega (Ladva, 2018).

Vanhelst *et al.* (2022) jälgisid 232 vaatlusalust longituuduuringus, hinnates KA noorukieast (12-14 eluaastat) täiskasvanueani. Vastavalt aktiivsustasemetele oli 10 aastat hiljem täiskasvanueas MA tõusnud 39,1 minutit, KKA 59,6 minutit ja MKA 6,6 minutit päevas võrreldes noorukieaga. Samas MTKA ning TKA aeg vähenes 10 aastat hiljem vastavalt 11,3 ja 4,7 minutit päevas, kusjuures meestel vähenesid MTKA ja TKA rohkem võrreldes naistega. Meeste ja naiste KA tase langeb teismeeas ja noores täiskasvanueas (Vanhelst *et al.* 2022).

Leslie *et al.* (2001) läbi viidud läbilõike-ja prospektiivsete uuringu andmed näitavad, et KA langus on kõige järsem vanuses 13-18. Austraalias uuriti KA ja vanusega seotud erinevusi noorte täiskasvanute vahel. Naistel ilmnes KA langust varasemas võrreldes meestega. TKA ja MKA oli meestel kõrgem kui naistel. Austraalia rahvastiku koondandmete järgi on istuv eluviis alla 25-aastaste seas 14% ja 25-39 aastaste seas 24%. Mehed on valmis rohkem tegelema TKA ning naised KKA aktiivsusega (Leslie *et al.*, 2001).

Husu *et al.* (2016) kirjeldasid oma uuringus Soome täiskasvanute (18-85 a. N=1587) KA. Nad liigitasid KA metaboolsete ekvivalentide (MET) alusel kolme intensiivsuse kategooriasse: kerge, mõõdukas ja tugev. Kerge KA vastas 1,5-2,9 MET-le, mõõdukas aktiivsus 3,0-5,9 MET-le ja tugev üle 6 MET. Leiti, et igas vanuse-ja soorühmas oli nii väga aktiivseid kui ka mitteaktiivseid osalejaid. Lisaks toodi välja, et alla 30-aastased osalejad tegid päevas keskmiselt 9043 sammu. Samuti leiti, et väga aktiivsetel uuringus osalejatel oli ka KRF teistest parem. KA on oluline komponent KRF parandamisel, lisaks võib MTKA treening suurendada KRF-i ligikaudu 1-2 MET võrra (Imboden *et al.*, 2019).

## 1.2 Kardiorespiratoorne fitness

Kardiorespiratoorne fitness (KRF) näitab kehalist võimekust ehk südame veresoonekonna ja hingamisteede üldist suutlikust pikaajalisel treeningul (Imboden *et al.*, 2019). Seega KRF iseloomustab organismi võimet viia lihastesse hapnikku ja kasutada seda energia tootmiseks, mis omakorda toetab lihaste aktiivsust treeningu ajal. Mõned teadlased peavad KRF peegeldust mineviku füüsilise aktiivsuse kohta (Gerber *et al.*, 2021). Teisisõnu kõrgem KRF lapseas määrab kehalise vormi täiskasvanueas. KRF on hinnatud Eesti laste isiksuse ja käitumise ja tervise uuringu raames (ELIKTU) veloergomeetri testiga, kus järk-järgult suurendati koormust kuni kurnatuseni (Lätt *et al.*, 2018). KRF sõltub mitmest faktorist, nagu kehaline aktiivsus, toitumine, keskkond, sugu, vanus, kasvu areng, seksuaalne küpsus ja geneetika. KRF mõjutab kardiometaaboolset, kognitiivset ja vaimset tervist ning akadeemilist võimekust (Raghuveer *et al.*, 2020). Soo ja vanusega seotud erinevustega on poiste KRF testide tulemused üldiselt paremad kui tüdrukutel, saavutades kõrgema hinnangulise  $VO_{2max}$  taseme sõltumata sellest, kas KRF väljendatakse absoluutses (L/min) või kehamassiga seotud ühikutes (ml/kg/min) (Gerber *et al.*, 2021).

Kardiorespiratoorne koormustest on üks enim kasutatavaid objektiivseid meetodeid füüsilise võimekuse määramiseks. Vanusega seotud kardiorespiratoorse võimekuse langus on vältimatu füsioloogiline nähtus, mis omakorda võib olla seletatav nii maksimaalse südame löögisageduse ja skeletilihaste massi langusega kui ka funktsionaalse aktiivsuse või sotsiaalse staatuse vähenemisega (Grigaliūnienė *et al.*, 2013).

Üheks kardiorespiratoorse vastupidavuse võimekuse testiks on PWC (*physical working capacity*) test, mis põhineb SLS ja töökoormuse vahelise lineaarse seose eeldusel. PWC tähistab töökoormust, mille juures saavutatakse kindel SLS treeningul, kas jooksulindil või veloergomeetril. PWC test on loodud selleks, et hinnata inimese töövõimet pulsisagedusel 170 lööki minutis. PWC protokoll koosneb tõusvate intensiivsuse taseme etappidest, mis põhineb eelmise etapi SLS-l, kuni

osaleja saavutab etteantud SLS. Etapi pikkused võivad olla erinevad: 6, 3 või 2 minutit. Täiskasvanutel kulub 3-4 minutit treeningut ühtlase submaksimaalse intensiivsusega, et jõuda püsiseisundisse. On tähendatud tugevat korrelatsiooni  $VO_{2max}$  ja PWC testi vahel, mis näitab, et PWC test on sobiv meetod maksimaalse aeroobse võimekuse hindamiseks (Bland *et al.*, 2012).

Leedus viidi läbi uuring, mille eesmärgiks oli hinnata tervete täiskasvanute (vanuses 20-60 eluaastat) KRF-i. Kokku osales uuringus 168 inimest, kes sooritasid koormustesti veloergomeetril. Korrelatsioonanalüüs näitas positiivset seost meeste ja naiste kehamassiindeksi ja vanuse vahel. Uuringus leiti, et tipp- hapnikutarbimine ( $VO_{2tipp}$ ) vähenes vanuse suurenedes, kusjuures meeste ja naiste vahel erinevusi ei esinenud. Samuti oli korrelatiivne seos  $SLS_{max}$  ja  $VO_{2tipp}$  vahel. Tugev seos esines SLS ja vanuse vahel, kus  $SLS_{max}$  langes 9 lööki minutis igal järgneval vanusekümnele. Maksimaalse koormustesti ajal saavutasid mehed  $93,2 \pm 5,9\%$  ja naised  $96,4 \pm 6,5\%$  oma eeldatavast pulsagedusest. Meestel seostati kõrgemat KMI kõrgema keskmise aretriaalse rõhu väärtusega nii puhkeolekus kui ka maksimaalse pingutuse ajal. Ainult 20-29 aastased mehed ja naised vastasid sobivatele aeroobse võimekuse kriteeriumitele (Grigaliūnienė *et al.*, 2013).

Imboden *et al.* (2019) uurisid kehalist töövõimet koormustestiga 833 inimesel vanusega 42 eluaastat ja leidis, et madala KRF parandamine on tähtis kogu eluea jooksul. Samuti on leitud, et kehv KRF ja suurenenud keha rasvumass esinevad sageli samaaegselt (Lätt *et al.*, 2018).

### 1.3 Kehakoostis ja kehalise aktiivsuse soovitused

WHO andmetel algab ülekaalulisus kehamassiindeksist 25 ja alates 30-st algab rasvumine. 2016. aastal oli maailmas enam kui 1,9 miljardit 18-aastast ja vanemat täiskasvanut ülekaalulised. Neist üle 650 miljoni täiskasvanu oli rasvunud (*Obesity and Overweight*, s.a.). Ülekaalulisuse kehamassiindeks on 25-29 vastavalt vanusele 20-39 on rasvaprotsent meestel 20-24% ja naistel 33-38% ning rasvumine vastavalt 25% ja 39% (American College of Sports Medicine *et al.*, 2010). Ülekaalulisus, kehaline aktiivsus ja kehaline võimekus on omavahel tihedalt seotud. Maailma Terviseorganisatsiooni soovitusel peaksid kõik täiskasvanud vanuses 18-64 eluaastat olema regulaarselt kehaliselt aktiivsed. Täiskasvanud peaksid tervise tugevdamiseks harrastama nädalas 150-300 minutit mõõduka intensiivsusega aeroobset tegevust või kõrge intensiivsusega aeroobse liikumisega 75-150 minutit (*WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour*, 2020).

López-Martínez *et al.* (2013) uuringus on välja toodud, et MKA ja TKA soovitused tuleks kohandada erineva vanuse rühma jaoks. Uuringu tulemused viitavad, et 20 minutit TKA nädalas on seotud kõrge aeroobse võimekusega. Autorid leiavad, et seose puudumine MKA ja aeroobse võimekuse vahel on tingitud liiga üldistest KA erinevustest, mis on mõeldud liiga laiale vanusevahemikule (López-

Martínez *et al.* 2013). Zhao *et al.* (2020) leidsid, et tervisenäitajad olid paremad neil, kes nädalas sooritasid 75 minutit TKA, kuigi väga head näitajad olid ka neil, kes tegelesid nädalas 150 minuti kerge kuni mõõduka kehalise aktiivsusega.

Aeroobsele treeningule tuleks lisada põhilisi lihasgruppe haaravaid jõutreeninguid, mida võiks teha vähemalt kaks korda nädalas. Tervisekasu suurendamiseks võib ka erisuguse intensiivsusega tegevusi omavahel kombineerida. Lähtuda tuleks sellest, et vähene liikumine on parem kui mitte midagi. MA täiskasvanud peaksid alustama väiksemast kehalisest aktiivsusest ning järk-järgult suurendama liikumise sagedust, intensiivsust ning kestust (*WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour*, 2020).

Poolas läbi viidud uuringus leiti, et 40% vastajatest ei jälginud WHO liikumissoovitusi. Enamasti ei täitnud antud soovitusi lastetud inimesed, 50-64-aastased ja pensionärid vanuses  $\geq 65$  eluaasta (Biernat & Piątkowska, 2018). Eurobaromeetri alusel 59% Euroopa Liidu kodanikest ei treeni või teevad seda vähe (Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture (European Commission) & TNS Opinion & Social, 2014). WHO andmetel ei mõista 23,3% inimestest maailmas aktiivsuse olulisust nende tervisele (*Global Recommendations on Physical Activity for Health*, 2010).

Arvatakse, et ebapiisav MTKA ja liigne MA aeg aitavad kaasa KRF vähenemisele. Füüsiliselt aktiivsetel lastel ja noortel on sageli oletatud kõrgem KRF (Gråstén *et al.*, 2022). Leslie *et al.* (2001) uurisid 18-29 aastaste noorte täiskasvanute KA ja vanuse vahelist seoseid. Meestel olid nii MKA kui ka TKA kõrgemad kui naistel, mille tulemusena oli meestel ka aktiivsus kõrgem. Samas naiste tulemused olid kõrgemad KKA puhul sõltumata vanusest. Seega tegelevad mehed intensiivse füüsilise tegevusega rohkem kui naised. Samas intensiivse spordi-treeningutegevuse lõpetamine tähendab TKA järsku langust. Mehed peavad seda asendama mõõdukamate tegevustega nagu näiteks jalgrattasõit või kõndimine.

KA vähenemise põhjusteks võib olla kõrgem iga, kuna kardetakse haigestuda või vigastada ennast. Teiseks põhjuseks on sotsiaalmajanduslik staatus, mida seostatakse transpordi puudumisega või vähepaindliku töögraafikuga. Kolmandaks põhjuseks peetakse asukohta, kus kliima võib takistada ligipääsu vajalikele spordirajatistele. Viimaseks põhjuseks peetakse ka sotsiaalset ja füüsilist keskkonda, näiteks osades riikides ei peeta õigeks, et naised osalevad kehaliselt aktiivsemates tegevustes (Seefeldt *et al.*, 2002). Samas seostatakse pidevat sotsiaalset toetust täiskasvanute seas kehalise aktiivsusega. Jõukamates riikides on vanemate sotsiaalne toetus väga oluline noorte füüsilisele aktiivsuse kujunemisele (Bauman *et al.*, 2012).

Tulenevalt eelnevast on vaja jätkuvalt uurida, mis on põhjused inimeste kehalise aktiivsuse vähenemisel ja millised käitumuslikud ja sotsiaalsed põhjused seda mõjutavad. Samuti on vaja selgusele jõuda, millises vanuses nii meestel ja naistel KRF oluliselt vähenema hakkab.

## **2. EESMÄRGID**

Tulenevalt kirjanduse ülevaatest püstitasime käesoleva töö eesmärgiks analüüsida Eesti meeste ja naiste kehalise aktiivsuse, kardiorespiratoorse fitnessi ja kehakoostise muutusi tulenevalt vanuse suurenemisest.

Vastavalt töö eesmärgile püstitati järgmised ülesanded:

1. Analüüsida Eesti meeste ja naiste kehalist aktiivsust vanuses 18, 25 ja 33 eluaastat.
2. Analüüsida Eesti meeste ja naiste kardiorespiratoorse fitnessi vanuses 18, 25 ja 33 eluaastat.
3. Hinnata Eesti meeste ja naiste treeningutel osalemist vanuses 18, 25 ja 33 eluaastat.
4. Hinnata Eesti meeste ja naiste KMI ja rasvaprotsenti vanuses 18, 25 ja 33 eluaastat.
5. Analüüsida Eesti meeste ja naiste kardiorespiratoorse fitnessi, kehakoostise ja kehalises aktiivsuses muutusi vanuses 18, 25 ja 33 eluaastat.

### **3. METOODIKA**

#### **3.1 Uuringu korraldus ja vaatlusalused**

Käesolev magistritöö on koostatud Eesti laste isiksuse, käitumise ja tervise uuringu (ELIKTU) andmete põhjal. ELIKTU on prospektiivne longituuduuring, kus uuringu vaatlusalused valiti välja juhuslikkuse alusel 1998. aastal. Uuringusse valiti Tartu linna ja maakondade III ja IX klasside õpilased, kes olid uuringu alguses 9-aastased. Antud kohort on osalenud viies uuringulaines, kus nad on 9-, 15-, 18-, 25- ja 33-aastased. Autor osales koormustesti läbiviijana viiendas andmekogumise laines 2022. aasta oktoobrist kuni 2023. aasta augustini. Uuring toimus Tartu Ülikooli Chemicumis ja Tervise Arengu Instituudis paralleelselt iganädalaselt neljapäeval ja reedel ning vahel ka laupäeviti. Nendel päevadel käis kohal korraga 4-9 vaatlusalust. Kõik uuringus osalejad andsid kirjaliku informeeritud nõusoleku uuringus osalemiseks. Uuringul on olemas Tartu Ülikooli inimuuringute eetikakomitee load nr: 49/30, 151/11, 197/T-14, 235/M-20, 262/T-19, 365/T-7 ja uuringut finantseeriti Eesti Teadusfondi PRG1213 toetusel.

Käesolevasse magistritöösse on kaasatud ELIKTU kolmanda, neljanda ja viienda uuringulaine ehk 18-, 25- ja 33-aastaste andmed. Uuritavaid oli kokku 530, kellest 241 olid mehed ja 289 naised.

#### **3.2 Antropomeetrilised näitajad**

Vaatlusalustel mõõdeti keha pikkust Martini antropomeetriaga, täpsusega 0,1 cm, ning kehamass mõõdeti elektroonilise meditsiinilise kaaluga (A&D instruments Ltd, Abingdon, UK), täpsusega 0,05 kg. Vööümberrõõm mõõdeti alumise roide ning niudeluuharja keskosast ja puusaümberrõõm mõõdeti tuhara kõige laiemast kohast. Ümberrõõmdud mõõdeti dubleeritult antropomeetrilise mõõdulindiga. KMI arvutati keha massi jagamisel kehapikkuse ruuduga ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Arteriaalset vererõõmku ja pulsisagedust mõõdeti enne kehalise võimekuse testimist viis korda järjest 2-minutiliste intervallidega.

#### **3.3 Kardiorespiratoorse fitnessi mõõtmine**

Vaatlusaluste kardiorespiratoorse fitnessi hindamiseks viidi läbi astmeline koormustest kuni maksimaalse suutlikkuseni veloergomeetril Tunturi T8 cycle ergometer (Almere, Holland). Maksimaalse pingutuse kriteeriumiteks loeti südamelõõgisagedus  $>185$  1/min, suutmatust säilitada pedalleerimissagedust vähemalt 60 p/min või uuritava suutmatust jätkata peale ergutamist. Test oli kasvavate koormustega, kus iga kolme minuti järel suurenes koormus. Naiste algkoormuseks oli 50 W ja koormus tõusis iga kolme minuti järel 40 W võrra. Meeste algkoormuseks oli 70 W ja iga kolme

minuti järel tõusis 60 W võrra. Enne testi algust tutvustati vaatlusalusele testi tingimusi, seati sadul vastavalt vaatlusaluse pikkusele ning paigaldati pulsivöö. Veloergomeetri testi ajal mõõdeti südamelöögisagedust (Polar V400, Polar Electro, Kempele, Finland), millega registreeriti täpne pulss. Lisaks registreeriti viimase koormuse kestvus minutites ja/või sekundites.

Testi lõppedes märgiti testi tulemused tulemuste lehele. Maksimaalne töövõime arvutati valemiga:  $W_{max} = W_1 + (W_2 \times t/180)$ , kus  $W_{max}$  on maksimaalne võimsus,  $W_1$  on töö võimsus viimasel lõpuni sooritatud tasemel,  $W_2$  on töö võimsuse juurdekasv viimasel mitte täielikult sooritatud koormusel,  $t$  on viimase lõpuni sõitmata koormuse aeg (sek). Soost lähtudes määrati individuaalne maksimaalne töövõime  $W_{max/kg}$ , kus  $W_{max}$  jagati kehakaalu kilogrammidega.  $VO_{2max}$  arvutati  $W_{max}$ -ist valemiga  $VO_{2max} (l \cdot min^{-1}) = 0.16 + (0.0117 \cdot W_{max} (watt))$  (Andersen, 1995).

### 3.4 Kehalise aktiivsuse määramine

Kehalist aktiivsust mõõdeti uuringus aktseleeromeetri Actigraph GT1M-ga (Actigraph, Monrovia, USA). Aktseleeromeetrit kanti nädal aega ning alguspäevaks loeti järgmise päeva hommik pärast koormustestil osalemist. Aktseleeromeetrit võis kanda ka öösiti, kuid see ei olnud kohustuslik. Nädala möödudes tagastasid vaatlusalused aktseleeromeetri, millelt salvestati andmed tema liikumisaktiivsuse kohta. Kehaline aktiivsus registreeriti aktiivsus ühikute arvu järgi minutis (AÜ/min). Analüüsis kasutati uuritavate andmeid, kes olid aktseleeromeetrit kandnud vähemalt 8 tundi päevas vähemalt kolmel päeval nädalas, millest üks oli nädalavahetuse päev. Aktiivsusühikute alusel arvutati kehalise aktiivsuse tase ning istuv eluviis. Aktseleeromeetrist saadud andmeid analüüsiti tarkvaraga Actilife (GT1M, Actigraph, Monrovia, USA). Arvutati tugevas kehalise aktiivsuse tsoonis veedetud aeg päevas ning mõõdukas kehalise aktiivsuse tsoonis veedetud aeg (Lätt *et al.*, 2015) ning nende põhjal arvutati MTKA tsoonis viibitud aeg. Istuv eluviis määrati, kui liikumise intensiivsus oli alla 200 AÜ/min. Lisaks täitsid uuritavad küsimustiku, kuhu märkisid üles oma hinnangu tervisele, sporditreeningutel osalemise ja mitu korda nädalas ja kui pikalt treeningud kestavad.

### 3.5 Statistiline analüüs

Andmete analüüsimiseks kasutati SPSS tarkvaraversiooni 28.0 (IBM Corp, Chicago, IL, USA). Andmete normaaljaotust kontrolliti Shapiro-Wilk testiga. Arvutati parameetrite aritmeetilised keskmised ja standardhälve inglise keeles „*standard deviation*“ (SD). Meeste ja naiste gruppide vaheliseks võrdluseks kasutati gruppide vahelist keskmiste ühesuunalist ANOVA testi. Uuringulainete vaheliste muutuste hindamiseks kasutati korduvate mõõtmiste lineaarset mudelit. Olulisuse nivooks võeti  $p < 0,001$ .

#### 4. TULEMUSED

Käesolevas uurimistöös kasutatavaid andmeid koguti prospektiivse longitudinaalse Eesti Laste Isiksuse, Käitumise ja Tervise Uuringu (ELIKTU) raames aastatel 2023-2024. Antud töö hõlmas kolme uuringu lainet (18, 25 ja 33 eluaastat), kus osales 530 vaatlusalust (241 meest ja 289 naist). Tabelis 1 on välja toodud vaatlusaluste hommikuse puhkeoleku SLS ja RR.

**Tabel 1.** Vaaatlusaluste puhkeoleku SLS ja RR.

	18 a.	25 a.	p	33 a.	p
Mehed					
SLS	73,2 ± 10,9	71,1 ± 10,8	**	67,94 ± 10,2	**,***
RR Süstoolne	121,9 ± 11,7	123,7 ± 13,4		126,37 ± 13,9	**,***
RR Diastoolne	62,2 ± 7,4	67,13 ± 8,9	**	71,32 ± 9,8	**,***
Naised					
SLS	75,9 ± 10,2*	74,05 ± 9,4	**	72,42 ± 9,8	**,***
RR Süstoolne	108,7 ± 9,9*	109,11 ± 10,3*		111,95 ± 14,2*	**,***
RR Diastoolne	61,1 ± 7,2	64,7 ± 8,3*	**	67,2 ± 11,1*	**,***

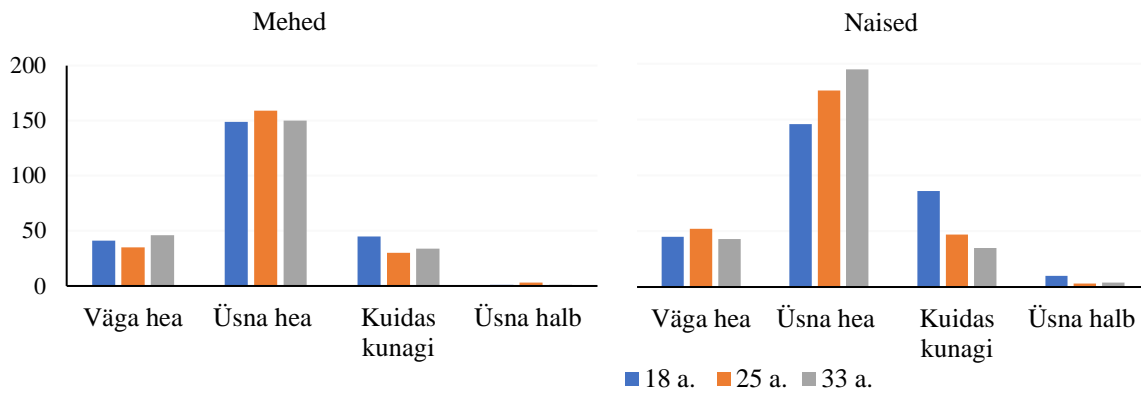
\* Statistiliselt oluliselt erinev meeste väärtusest (p<0.05)

\*\* Statistiliselt oluliselt erinev 18a. väärtusest (p<0.05)

\*\*\* Statistiliselt oluliselt erinev 25a. väärtusest (p<0.05)

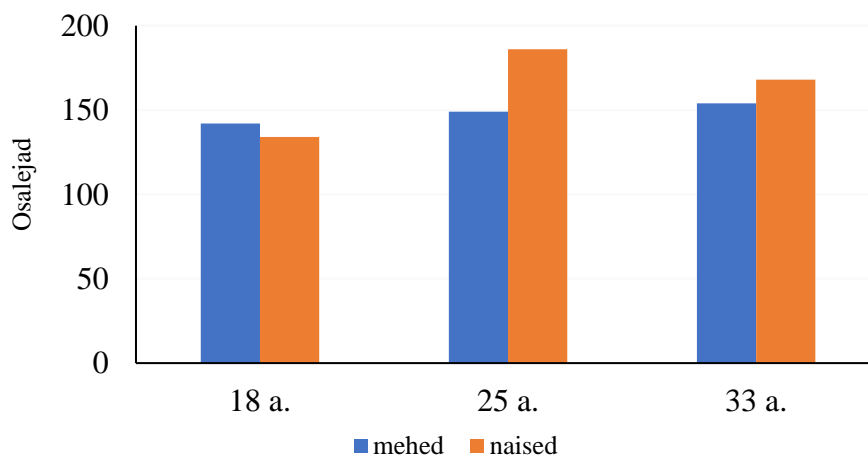
Tabelis 1 on näha, et nii naistel kui ka meestel langes vanusega hommikune puhkeoleku SLS. Nii süstoolne kui ka diastoolne RR seevastu vanuse suurenemisega tõusis. Olulist muutust ei täheldatud nii meestel kui naistel üksnes vanuses 18 ja 25 eluaastat. Meeste ja naiste võrdluses esines statistiliselt oluline erinevus ainult süstoolse RR puhul kõikides vanuserühmades, kus naiste väärtused olid keskmiselt 11% väiksemad.

Nii mehed kui naised hindasid oma tervist kõige rohkem „üsna heaks“ (Joonis 1). Kui meestel püsis läbi aastate hinnang oma tervisele stabiilsena, siis naistel aga hinnang oma tervisele vanuse kasvades paranes. Kui 80% meestest ja 67% naistest hindasid oma tervist 18-aastasena väga heaks või üsna heaks, siis 25-aastasena hindas 86% meestest ja 82% naistest oma tervist üsna heaks või väga heaks. 33-aastastena püsis nii naistel kui meestel oma isiklik arvamus tervisest võrreldes 25-aastasena sarnasel tasemel, kus 85% meestest ja 86% naistest hindasid oma tervist „üsna heaks“ või „väga heaks“. 30% 18-aastaste naistest hindas aga oma tervist „kuidas kunagi“, mis oli aga võrreldes järgmiste uuringulainetega pea 2 korda suurem (Joonis 1).



**Joonis 1.** Naiste ja meeste hinnang oma tervisele

Meeste treeningutel osalemine tõusis vanuse kasvades vähehaaval, samas oli naistel treeningute osalus kõige kõrgem 25-aastasena. Kui meestest osales treeningutel 18-aastaselt 61%, 25-aastasena 62% ja 33-aastasena 66%, siis naistel olid need vastavalt 47%, 65% ja 59%. Meestel suurenes uuringuperioodi jooksul treeningutel osalemine 4% ja oli kõige kõrgem 33 aasta vanuses. Naistel oli uuringuperioodi jooksul treeningutel osalemise tõus 12%, kusjuures 25 aasta vanuselt osales treeningutel 18% rohkem naisi kui 18 aasta vanuselt (Joonis 2).



**Joonis 2.** Meeste ja naiste osalemine sporditreeningutel

Vaadates lähemalt treeningutel osalevaid mehi ja naisi, siis nendest käisid 18-aastaselt 1-2 korda nädalas treeningul 25% meestest ja 55% naistest, samas 3-4 korda nädalas treenis 45% mehi ja 29% naisi. Treeningutel osalejatest üle 5 korra nädalas treenisid 30% mehi ja 16% naisi. 25 aastaste treenivate meeste hulgas oli aga nii 1-2 korda nädalas kui ka 3-4 korda nädalas treeningutel osalejaid juba 43% ning üle 5 korra nädal treenisid ainult 14% meestest. 25 aastase treenisid 1-2 korda nädalas 43%, 3-4 korda nädalas 48% ning üle 5 korra ainult 9% treenivatest naistest. 33 aastaste

hulgas jäi treenivate meeste suhe samaks, kus 1-2 korda treenis 43%, 3-4 korda treenis 43% ja üle 5 korda nädalas treenis 14% treeningutel osalevatest meestest. 33 aastasel osales 1-2 korda nädalas sporditreeningul 57%, 3-4 korda nädalas 36% ja üle 5 korra nädalas 7% sporditreeningutel osalevatest naistest.

Tabelis 2 on välja toodud uuritavate kehaline aktiivsus ja nädala keskmised päeva jooksul tehtud sammud.

**Tabel 2.** Kehalise aktiivsuse ja mitteaktiivne aeg nädalas 18-, 25-, ja 33-aastaste meestel ja naistel.

	18 a.	25 a.	p	33 a.	p
<b>Mehed</b>					
Mitteaktiivne (MA)	488 ± 98,4	478,3 ± 99,4		546,1 ± 86	**,***
Kerge (KKA)	245 ± 79,3	296,5 ± 93,9	**	213 ± 65,6	**,***
Mõõdukas (MKA)	56,6 ± 34	43,7 ± 26,2	**	53,1 ± 22,4	**,***
Tugev (TKA)	6,3 ± 10	4,4 ± 8,1		6,0 ± 10,4	
Sammud	9332 ± 4265	8490 ± 3049		8447 ± 2485	
<b>Naised</b>					
Mitteaktiivne (MA)	481,1 ± 75,4	484,2 ± 99,2		537 ± 79,5	***
Kerge (KKA)	250,7 ± 69,5	281,5 ± 80,8	**	215,3 ± 57,6	**,***
Mõõdukas (MKA)	47 ± 27,9*	34,5 ± 21,4*	**	42,3 ± 21,4*	**,***
Tugev (TKA)	4 ± 7,7*	3 ± 6*		2,9 ± 5,5*	
Sammud	8830 ± 3803	8068 ± 6466		7644 ± 2936*	

\* Statistiliselt oluliselt erinev meeste väärtusest ( $p < 0.05$ )

\*\* Statistiliselt oluliselt erinev 18 a. väärtusest ( $p < 0.05$ )

\*\*\* Statistiliselt oluliselt erinev 25 a. väärtusest ( $p < 0.05$ )

Naiste ja meeste kehalise aktiivsuses vahel esines statistiliselt oluline erinevus nii 18, 25 kui ka 33 aasta vanuselt MKA ja TKA ( $p < 0,05$ ). MA oli meestel madalam 25 aasta vanuselt ja naistel 18 aasta vanuselt. KKA oli kõrgem meeste kui ka naiste puhul 25-aastaselt ning MKA, TKA olid kõrgemad 18-aastaste seas. Meestel langes 25 aasta vanuses TKA, aga tõusis samale tasemele, mis oli 18-aastasena. Naistel vanuse kasvades TKA langes. Sammude arvus statistiliselt olulisi erinevusi meeste ja naiste vahel ei esinenud, samuti oli uuritavate sammude arv erinevas vanuses sarnane ( $p > 0,05$ ).

Tabelis 3 on esitatud kehakoostise parameetrid naiste ja meeste gruppide eraldi. Mehed ja naised erinesid antropomeetriliste parameetrite poolest statistiliselt oluliselt ( $p < 0.001$ ).

**Tabel 3.** Vaatlusaluste antropomeetrilised tulemused.

	<b>18 a.</b>	<b>25 a.</b>	<b>p</b>	<b>33 a.</b>	<b>p</b>
<b>Mehed</b>					
Kehakaal (kg)	73,5 ± 10,4	82,6 ± 13,1	**	88,0 ± 14,9	**,***
PÜ (cm)	94,6 ± 6,3	100,9 ± 8,0	**	103 ± 7,6	**,***
TÜ (cm)	77,7 ± 6,3	85,5 ± 9,1	**	90,9 ± 10,6	**,***
KMI (kg/m <sup>2</sup> )	22,5 ± 2,8	25,0 ± 3,5	**	26,6 ± 4,1	**,***
RVM (kg)	63,8 ± 6,6	68,9 ± 7,8	**	69,2 ± 7,9	**
Rasvamass (kg)	9,9 ± 5,5	13,7 ± 6,9	**	18,7 ± 8,9	**,***
Rasva (%)	12,8 ± 5,5	15,9 ± 5,8	**	20,4 ± 6,6	**,***
<b>Naised</b>					
Kehakaal (kg)	61 ± 10,1*	64,3 ± 12,2*	**	68,2 ± 14,9*	**,***
PÜ (cm)	94,5 ± 7,1	97,9 ± 8,8*	**	99,9 ± 9,6*	**,***
TÜ (cm)	70,7 ± 7,4*	74,0 ± 9,5*	**	77,9 ± 11,2*	**,***
KMI (kg/m <sup>2</sup> )	21,7 ± 3,2*	22,7 ± 4,0*	**	24,0 ± 4,9*	**,***
RVM (kg)	47,3 ± 5,1*	46,8 ± 5,2*		46,3 ± 4,9*	**
Rasvamass (kg)	13,7 ± 5,9*	17,5 ± 8,4*	**	21,9 ± 10,6*	**,***
Rasva (%)	21,8 ± 5,3*	26,0 ± 7,2*	**	30,5 ± 7,8*	**,***

\* Statistiliselt oluliselt erinev meeste väärtusest (p<0.05)

\*\* Statistiliselt oluliselt erinev 18a. väärtusest (p<0.05)

\*\*\* Statistiliselt oluliselt erinev 25a. väärtusest (p<0.05)

SLS- keskmine südamelöögi sagedus; RVM- rasvavaba mass; PÜ- puusa ümbermõõt; TÜ- talje ümbermõõt

Vanuse kasvades tõusis nii meestel kui ka naistel rasvamass ning sellega seonduvalt ka puusa ja talje ümbermõõt. Võrreldes 18- ja 25-aastaseid mehi ja naisi, tõusis meestel rasva protsent 3,05% ning naistel 4,24%. Võrreldes 25- ja 33-aastaseid tõusis rasva protsent vastavalt 4,48% ja 4,53% (Tabel 3). Kui meestel vanuses 18-25 RVM tõusis statistiliselt oluliselt ja jäi vanuses 33. eluaastani püsima, siis naistel see langes nii 25. eluaastaks ja jätkas langevat trendi.

Tabelis 4 on välja toodud KRF näitajad, kus kõige kõrgemad kehalise töövõime näitajad on nii naistel kui ka meestel vanuses 25 eluaastat. Kõige kõrgem maksimaalne pulss oli nii meestel kui ka naistel 18. eluaastal. P<sub>max</sub> oli küll 25-aastasena kõige kõrgem, kuid hakkas 33 aasta vanuses langema, olles 18 aasta vanuses saavutatud tulemustest siiski kõrgemad (Tabel 4).

**Tabel 4.** Meeste ja naiste kardiorespiratoorse fitnessi näitajad

	18 a.	25 a.	p	33 a.	p
<b>Mehed:</b>					
SLS <sub>max</sub> (l/min)	189,9 ± 11,0	186,9 ± 11,0	**	179,8 ± 11,8	**,***
P <sub>max</sub> (W)	225,2 ± 48,8	262,4 ± 54,7	**	243,6 ± 52,1	**,***
P <sub>max/kg</sub> (W/kg)	3,1 ± 0,7	3,3 ± 0,8		2,8 ± 0,7	**,***
VO <sub>2</sub> (L/min)	2,8 ± 0,6	3,2 ± 0,6	**	3,0 ± 0,6	**,***
VO <sub>2max</sub> (ml/min/kg)	38,4 ± 8,1	39,7 ± 8,1		34,9 ± 7,6	**,***
<b>Naised:</b>					
SLS <sub>max</sub> (l/min)	187,3 ± 9,9	179,7 ± 15,2*	**	175,3 ± 11,0*	**,***
P <sub>max</sub> (W)	129,5 ± 29,4*	147,6 ± 33,6*	**	140,5 ± 30,7*	**,***
P <sub>max/kg</sub> (W/kg)	2,1 ± 0,5*	2,3 ± 0,6*	**	2,1 ± 0,5*	***
VO <sub>2</sub> (L/min)	1,7 ± 0,3*	1,9 ± 0,4*	**	1,8 ± 0,4*	**,***
VO <sub>2max</sub> (ml/min/kg)	27,8 ± 5,5*	29,8 ± 5,9*	**	27,1 ± 5,5*	***

\* Statistiliselt oluliselt erinev meeste väärtusest (p<0.05)

\*\* Statistiliselt oluliselt erinev 18 a. väärtusest (p<0.05)

\*\*\* Statistiliselt oluliselt erinev 25 a. väärtusest (p<0.05)

SLS<sub>max</sub> (l/min) – maksimaalne südamelöögi sagedus P<sub>max</sub> (W)- Maksimaalne töövõime P<sub>max/kg</sub> (W/kg)- Maksimaalne töövõime suhtes kehakaaluga VO<sub>2max</sub> (ml/min/kg)- maksimaalne hapnikutarbimine VO<sub>2</sub> (L/min) – hapniku tarbimine

## 5. ARUTELU

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli hinnata Eesti 18-, 25- ja 33-aastaste meeste ja naiste kehalist aktiivsust ja kardiorespiratoorset fitnessi (KRF) ning hinnata muutusi tulenevalt vanusest. Treeningu kordade arv tõusis vanuse kasvades. 18-aastaste seas oli kõige rohkem trennis mittekäijaid. 18-aastaste fookuses on tõenäoliselt õpingud, keskendutakse rohkem kooli lõpetamisele ning valmistatakse ülikooli sisseastumiseks. Sellega omakorda võib kaasneda elukoha vahetus, mistõttu ei ole antud vanuses aega treeningutel osalemiseks. 25-aastaste seas suurenes treeningutel osalemise arv, ilmselt mõistetakse siis juba rohkem kehalise aktiivsuse olulisust tervisele. 33-aastaste seas langeb veidi treeningutel käimise arv nädalas eriti naistel, mis võib olla tingitud lapse saamisest (Brown *et al.*, 2009).

WHO soovitude kohaselt peaksid täiskasvanud MKA olema 150-300 minutit nädalas või TKA 75-150 minutit nädalas (WHO *Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour*, 2020). Magistritöö tulemused näitavad, et uuritavad ei järgi WHO soovitusi, kuna MKA peaks olema vähemalt 100 minutit rohkem nädalas. Uuringus osalenud uuritavate TKA andmetest paistab, et ei mehed ega naised ei tegele intensiivsete treeningutega. Kõige kõrgem MKA oli meestel vanuses 33 aastat  $53,1 \pm 22,4$  minutit ning TKA oli  $6,0 \pm 10,4$  minutit, natuke kõrgem oli see 18-aastaste puhul –  $6,3 \pm 10$  minutit. Naistel olid kõrgemad tulemused 18-aastasena – MKA  $47 \pm 27,9$  minutit ja TKA  $4 \pm 7,7$  minutit. Poola rahvastiku uuringus järgisid 76,4% uuritavatest WHO soovitusi (Biernat & Piątkowska, 2018). 25. eluaastaks langesid vähesel määral KA näitajad, välja arvatud KKA. Võib oletada, et Poola uuringus hindasid uuritavad enda KA paremaks, kui see tegelikult oli. Sarnased tulemused olid ka USA elanikkonnal, kus leiti, et vanuse kasvades langes nii meeste kui ka naiste seas arv, kes jälgisid WHO liikumissoovitusi (Zhao *et al.*, 2020). Vanhelst *et al.* (2022) longituuduuringus toodi välja, et 78,5% inimestel igapäevane TKA langes keskmiselt 14 minutilt 3 minutile. ELIKTU uuritavatel langes samuti TKA, kuid tõusis KKA, samas MA, MKA ja TKA olid langevas trendis. 33. eluaastaks tõusis MA ja MKA, kuid langes KKA ja TKA. Samas aga saame tõdeda, et võrreldes Vanhelst *et al.* (2022) uuringuga liikusid Eesti uuritavad ikkagi rohkem.

Uuritavatel oli võimalik märkida küsimustikku, kas nad osalevad sporditreeningutel ja kui palju nad seda ajaliselt teevad. Küsimustiku järgi vastas 33- aastastest meestest 66% ja naistest 59%, et nad käivad trennis. Seda ei näita aga aktiivsusmonitori andmed. Võimalik, et uuringu aktiivsusandmed on sellevõrra madalamad, et antud uuritavad ei kandnud aktiivsusmonitori treeningute ajal. See ka seletab väga väikeseid MKA ja TKA väärtusi. Siiski tuleb aga tõdeda, et uuritavate seas oli väga madal osakaal nendest, kes suutsid täita ära WHO soovitusliku aktiivsuse.

18-aastaste meeste ja naiste KMI võrreldes Lätt *et al.*, (2018) sama vanusegrupi uuringus olid sarnased. Mis näitab, et 18-aastaste eestlaste KMI on antud vanuserühmas „normaalne“ (American College of Sports Medicine *et al.*, 2010). Võrreldes 25 a. uuringulaine tulemusi Norra 20-29.a uuritavatega on Eesti naiste KMI natukene madalam kui Norra naistel ning Eesti meeste KMI jälle natukene kõrgem kui Norra meestel (Edwardsen *et al.*, 2013). Ülekaalulisus algab  $25 \text{ kg/m}^2$ , kus Eestlaste KMI on „normaalne“, mis on hea näitaja, kuigi Eesti meestel liigub KMI ülekaalulisuse suunas. Võrreldes 33-aastaste KMI tulemusi Oras, 2018 magistritööga, on tulemused sarnased (Oras, 2018).

Uurinus on nii meestel kui naistel rasvaprotsent tõusnud 18-, 25 ja 33-aastaselt vanuse kasvades. 18-aastaste meeste rasva % saab hinnata „veidi alla keskmise“, 25-aastaste ja 33-aastaste saab hinnata „keskmiseks“. 18-aastaste naiste rasva % saab hinnata „veidi alla keskmise“, 25-aastastel „keskmiseks“ ja 33-aastaselt „veidi üle keskmise“ (Li *et al.*, 2009). Meestel vanuse kasvades tõusis vähesel määral RVM (rasvavaba mass), aga naistel langes RVM. Norra uuringus oli 19,1% 17-21 aastastest meestest ülekaalulised ja 4,6% rasvunud (Aandstad, 2021). Vanhelst *et al.* (2023) uuringus tõusis kahe vanusegruppi võrdluses ka ülekaalulisus ning rasvumine. Kui noorukieas oli antud protsent 11,3, siis noores täiskasvanu eas oli see tõusnud 34,8% (Vanhelst *et al.*, 2023). Mäestu *et al.* (2023) uuringus tõusis vanusega ülekaalulisus vanuses naistel 15, 18, 25 ja 33 oli vastavalt 10,4%, 13,3%, 20,6% ja 28,5% ning meestel 12,9%, 17,3%, 43,1% ja 63,8% (Mäestu *et al.*, 2020). Tundub, et vanuse kasvades on vähene rasva protsendi tõus normaalne ning Eestlaste keha koostist saab hinnata üldjuhul heaks. Naistel langes RVM, mis viitab jälle sellele, et peaks lihasmassi sõilitamise eesmärgil tegelema rohkem jõutreeningutega.

$SLS_{\max}$  oli vanusegruppide võrdluses madalaim 33-aastaselt ning kõrgeim 18-aastaselt, aga KRF väärtused on sarnased mõlema vanusegrupi puhul. Osad uuringud on välja toonud, et madalama KRF-iga inimestel on oli  $SLS_{\max}$  keskmiselt 5,8 võrra kõrgem kui kõrge KRF-iga inimestel (Berglund *et al.*, 2019) (Kaminsky *et al.*, 2017). SLS langus võib ka olla tingitud vanuse tõusust. Hilisemad uuringud näitavad, et  $SLS_{\max}$  väheneb aastas ligikaudu 0,7 lööki/min. Prognoositav  $SLS_{\max}$ -i valem on 220-vanus (Berglund *et al.*, 2019). Antud valem kinnitab, et SLS on parem vanuses 33. Seda kinnitab ka (Kaminsky *et al.*, 2017) uuring, kus uuritavatel langes vanuse kasvades nii SLS kui ka  $P_{\max}$ . Võib hinnata, et võrreldes (Kaminsky *et al.*, 2017) uuringuga on 25. aastaste meeste kui naiste  $P_{\max}$  väärtused kehvemad aga SLS väärtused jälle kõrgemad. Samas on 33-aastaste tulemused kõrgemad nii  $P_{\max}$  kui ka SLS väärtuste osas. Üldiselt leitakse, et intensiivsed treeningud tõstavad SLS ning omakorda parandavad KRF. Samas  $P_{\max}$  ja SLS ei pruugi olla omavahel üldse seotud olla. Tavaliselt määratakse kõrgel intensiivsel intervalltreeningul 85-95%  $SLS_{\max}$ -ist ja treeningul

saavutatud  $SLS_{max}$  protsent on oluline KRF-i täiustamiseks (Moholdt *et al.*, 2014). Lisaks on mõnes uuringus leitud, et kehaliselt aktiivsematel on madalam SLS kui mitte aktiivsetel (Stephen 2015).

Maksimaalse töövõime tulemused, mis peegeldavad KRF, olid 25-aastastena  $262,41 \pm 54,7$  W ja  $147 \pm 33,6$  W (Tabel 4). Norras tehtud uuringus, kus uuriti 20-90 aastaste KRF, oli vanuses 20-29 eluaastat maksimaalse töövõime tulemused madalamad, meestel  $200 \pm 39$  W ja naistel  $128 \pm 24$  W (Loe *et al.*, 2013). See võib tuleneda ka sellest, et Loe *et al.* (2013) uuringus oli vanusevahemik suurem. 30-39 aastaste meeste KRF oli  $197 \pm 33$  W ja naistel  $128 \pm 23$  W, mis antud uuringu andmetega (Tabel 4) olid samuti madalamad. (Loe *et al.*, 2013). Lätt *et al.* (2018) uuringus olid 18-aastaste KRF tulemused meestel  $2,98 \pm 0,64$  W/kg ja naistel  $2,08 \pm 0,44$  W/kg, mis vastavad antud uuringu tulemustega (Tabel 4). Uuringus osalenud 33-aastaste meeste KRF oli võrreldes Oras (2018) magistritööga maksimaalse töövõime taselt jälle kehvem. Oras (2018) hindas oma uuringus meeste keskmise võimekuse taseme heaks ( $2,94 \pm 0,69$  W/kg) ning naiste keskmise võimekuse taseme keskmiseks ( $2,15 \pm 0,47$  W/kg). Eriksen *et al.* (2014) leidis taanlaste peal tehtud uuringus, et keskealiste meeste maksimaalne võimekus veloergomeetril oli  $253 \pm 56$  W ja naistel  $185 \pm 41$  W. Maksimaalsest võimekusest arvatuna  $VO_{2max/kg}$  oli meestel  $39,2 \pm 8,3$  ml/min/kg ja naistel  $35,5 \pm 7,9$  ml/min/kg. Nende tulemustega võrreldes jäävad aga antud uuringus osalenud meeste ja naiste KRF näitajad natuke alla. Selle järgi saaks öelda, et Eesti meeste ja naiste KRF on heal tasemel kuigi võrreldes naaberriikide samaealiste meeste ja naiste keskmisel tasemel. American College of Sports Medicine *et al.* (2010) allika põhjal on Eestlaste KRF väga nõrk. Lisaks kinnitavad tulemused, et KRF peetakse mineviku füüsilise aktiivsuse peegelduseks (Gerber *et al.*, 2021). Teisisõnu kõrgem KRF lapseas määrab kehalise vormi täiskasvanueas. Mille põhjal saab järeldada, et Eesti täiskasvanud ei liigu piisavalt.

KRF tõstmiseks tuleb sooritada ka intensiivsemaid treeninguid ehk tõsta TKA. Ei piisa ainult MKA, et parandada kehalist töövõimet. Tulemustest on näha, et MKA tõusis enam 33-aastastel võrreldes 25-aastastega, aga see ei parandanud KRF-i. Selleks, et tõsta KRF-i, tuleb sooritada seega intensiivseid treeninguid. Naiste seas oli TKA langevas trendis, aga MKA jäi suhteliselt muutumatuks. Küsimustikus hindasid 33-aastased naised enda tervist „üsna heaks“ rohkem kui 25-aastasena, mis aga ei kajastu KRF tulemustes. Erinevates uuringutes on välja toodud, et võrreldes MKA-ga toob TKA rohkem kasu kehalisele töövõimele (López-Martínez *et al.*, 2013; Janssen & Ross, 2012). MTKA on positiivselt seotud KRFga (Gråstén *et al.*, 2022). Samas Zhao *et al.* (2020) toob oma uuringus välja, et väga head näitajad olid ka neil, kes tegelesid nädalas 150 minutit KKA või MKA. Seega on igasugune liikumine kindlasti oluline KRF parandamiseks.

KRF näitajad olid kõige paremad 25 aasta vanuses sõltumata soost. Talje ümbermõõt suurenes vanuse kasvades nii meestel kui ka naistel, mis on tingitud rasvaprotsendi tõusust. 33 aasta vanuselt tõusis nii meestel kui ka naistel rasvaprotsent peaaegu kahekordselt võrreldes 18 aasta vanusega. 25-aastaselt oli väike rasvaprotsendi tõus võrreldes 18-aastastega, mis ei mõjutanud KRF. Kahekordne rasvaprotsendi tõus ning taljeümbermõõdu suurenemine mõjutas samas KRF. Silva *et al.* (2013) tõi oma uuringus välja tugeva korrelatsiooni taljeümbermõõdu ja KRF vahel. Lisaks, on erinevad uuringud välja toonud, et need, kellel oli kõrge KRF, oli madalam rasvaprotsent või KMI normi piires või madalam (Artero *et al.*, 2010; Silva *et al.*, 2013). Samuti on kehaline töövõime tugevalt seotud vanuse ning rasva protsendiga (Park *et al.*, 2015). Näiteks noorte ja täiskasvanud naisvõrkpallurite uuringus said normaalkaalulised sportlased füüsilise töövõime testil paremad tulemused võrreldes ülekaalulistega (Nikolaidis, 2013). Korrelatsioonianalüüs näitas samuti negatiivset seost KMI ja füüsilise töövõime vahel. Samasugune korrelatsioon oli ka rasvaprotsendi ja kehalisetöövõime vahel (Nikolaidis, 2013).

Kolme vanusegrupi võrdluses oli MA madalam 33-aastaste seas. Madal MTKA oli nii meestel kui ka naistel 25 aasta vanuses. Eespool välja toodud keha koostise tulemused ja kehalise aktiivsuse tulemused viitavad veelkord sellele, et kehaline aktiivsus mõjutab kehakoostise tulemusi. Uuringutes on välja toodud, et madal MTKA ja kõrge MA on seostatud suure talje ümbermõõduga (Knaeps *et al.*, 2018). Eestlaste kõige parem KRF oli 25-aastasena. Seda kinnitavad ka teised uuringud, kus 20-29-aastaste kehakoostis ja KRF kõige paremad. Peale 30. eluaastat langevad KA, KRF ja kehalisetöövõime tulemused. Et parandada KRF, tuleb lisaks MKA teha ka intensiivseid treeninguid vähemalt 2 korda nädalas ja jõutreeningut vähemalt üks kord nädalas.

Kindlasti tuleb antud magistritöö tugevuseks pidada pikaajalist longituuduuringut, kus on suur valim (n=530) ning kolm vanuserühma. 18-, 25- ja 33-aastaste vanuse kategooriad andsid antud vanuste kohta hea ülevaate Eesti kehalise aktiivsuse ja KRF kohta. On väga vähe longituuduuringuid, mis uuriks kolme vanuserühma eraldi. Antud valim võimaldab tulemusi üldistada juba suuremale populatsioonile.

Magistritöö üheks nõrkuseks võib pidada kehalise aktiivsuse registreerimist. Uuringu raames ei saanud me kontrollida aktseleomeetri kandmisega. Uuring kestis samuti 12 kuud, kus mõned uuritavad osalesid uuringus talvisel perioodil, teised aga suvisel perioodil. Tulenevalt aastaajast ja ilmastikuoludest võis KA talvel olla madalam kui neil uuritavatel, kes kandsid aktseleomeetrit suvisel perioodil. Lisaks, veloergomeetri testi puhul ei saa samuti kindlalt väita, et kõik uuritavad sooritasid testi maksimaalse pingutusega. Mõned uuritavad ei soovinud lihtsalt pingutada. Autor soovib tulevikus sarnaste uuringute puhul mõõta KA rohkem kui üks kord nädalas. Mõõtmised

võiks toimuda nii talvisel kui suvisel perioodil. Samuti tuleks kindlasti soovitada akselomeetrit kanda treeningute ajal.

## **6. JÄRELDUSED**

1. Eesti täiskasvanud meeste ja naiste kehaline aktiivsus on võrreldav naaberriikide inimeste kehalise aktiivsusega, kuid jääb alla WHO soovituslikele normidele.
2. Tulenedes võrdlevatele uuringutele, saab Eesti meeste ja naiste kardiorespiratoorset fitnessi hinnata kehvale tasemele, samas kõige parem võimekus on 25 aastastena.
3. Eesti täiskasvanutel meestel tõuseb vanuse kasvades treeningutel osalemise aktiivsus, siis naiste treeningutel osalemise aktiivsus oli suurim 25 eluaastal ja hiljem langes.
4. Eestlaste rasvaprosent ja kehamassiindeks on üldises normivahemikus, küll aga liiguvad 33-aastased mehed ülekaalulisuse suunas.
5. Vanuse kasvades Eesti inimeste üldine kehaline aktiivsus püsib ühtlasena ja kehakoostise parameetrid suurenevad, samas kardiorespiratoorne fitness pärast 25 eluaastat hakkab langema.

## KASUTATUD KIRJANDUS

1. Aandstad, A. (2021). Reference data on anthropometrics, aerobic fitness and muscle strength in young Norwegian men and women. *European Journal of Applied Physiology*, *121*(11), 3189–3200. <https://doi.org/10.1007/s00421-021-04784-4>
2. Alves, J. G. B., & Alves, G. V. (2019). Effects of physical activity on children's growth. *Jornal De Pediatria*, *95 Suppl 1*, 72–78. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2018.11.003>
3. American College of Sports Medicine, Thompson, W. R., Gordon, N. F., & Pescatello, L. S. (2010). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins. [http://archive.org/details/isbn\\_9780781769037](http://archive.org/details/isbn_9780781769037)
4. Andersen, L. B. (1995). A maximal cycle exercise protocol to predict maximal oxygen uptake. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *5*(3), 143–146. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.1995.tb00027.x>
5. Artero, E. G., España-Romero, V., Ortega, F. B., Jiménez-Pavón, D., Ruiz, J. R., Vicente-Rodríguez, G., Bueno, M., Marcos, A., Gómez-Martínez, S., Urzanqui, A., González-Gross, M., Moreno, L. A., Gutiérrez, A., & Castillo, M. J. (2010). Health-related fitness in adolescents: Underweight, and not only overweight, as an influencing factor. The AVENA study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *20*(3), 418–427. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00959.x>
6. Bauman, A. E., Reis, R. S., Sallis, J. F., Wells, J. C., Loos, R. J. F., Martin, B. W., & Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). Correlates of physical activity: Why are some people physically active and others not? *Lancet (London, England)*, *380*(9838), 258–271. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60735-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60735-1)
7. Berglund, I. J., Sørås, S. E., Relling, B. E., Lundgren, K. M., Kiel, I. A., & Moholdt, T. (2019). The relationship between maximum heart rate in a cardiorespiratory fitness test and in a maximum heart rate test. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *22*(5), 607–610. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.11.018>
8. Biernat, E., & Piątkowska, M. (2018). Stay active for life: Physical activity across life stages. *Clinical Interventions in Aging*, *13*, 1341–1352. <https://doi.org/10.2147/CIA.S167131>
9. Bland, J., Pfeiffer, K., & Eisenmann, J. C. (2012). The PWC170: Comparison of different stage lengths in 11-16 year olds. *European Journal of Applied Physiology*, *112*(5), 1955–1961. <https://doi.org/10.1007/s00421-011-2157-z>
10. Brown, W. J., Heesch, K. C., & Miller, Y. D. (2009). Life events and changing physical activity patterns in women at different life stages. *Annals of Behavioral Medicine: A Publication of the Society of Behavioral Medicine*, *37*(3), 294–305. <https://doi.org/10.1007/s12160-009-9099-2>
11. Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture (European Commission) & TNS Opinion & Social. (2014). *Sport and physical activity: Report*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/73002>
12. Edvardsen, E., Hansen, B. H., Holme, I. M., Dyrstad, S. M., & Anderssen, S. A. (2013). Reference Values for Cardiorespiratory Response and Fitness on the Treadmill in a 20- to 85-Year-Old Population. *Chest*, *144*(1), 241–248. <https://doi.org/10.1378/chest.12-1458>

13. Eriksen, L., Tolstrup, J. S., Larsen, S., Grøn­bæk, M., & Helge, J. W. (2014). A Maximal Cycle Test with Good Validity and High Repeatability in Adults of All Ages. *International Journal of Sports Medicine*, 35(14), 1184–1189. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1376973>
14. Ferguson, B. (2014). ACSM’s Guidelines for Exercise Testing and Prescription 9th Ed. 2014. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 58(3), 328.
15. Galfo, M., & Melini, F. (2021). Physical activity assessed by accelerometer and self-reported questionnaire in an Italian sample of adolescents. *Pediatric Medicine*, 5. <https://doi.org/10.21037/pm-20-91>
16. Gerber, M., Ayekoé, S. A., Beckmann, J., Bonfoh, B., Kouassi, K. B., Gba, B. C., Traoré, S. G., Coulibaly, J. T., Daouda, D., du Randt, R., Finda, M. F., Minja, E. G., Gall, S., Mollel, G. J., Lang, C., Long, K. Z., Masanja, H., Müller, I., Nqweniso, S., ... Utzinger, J. (2021). Moderate-to-Vigorous Physical Activity Is Associated With Cardiorespiratory Fitness Among Primary Schoolchildren Living in Côte d’Ivoire, South Africa, and Tanzania. *Frontiers in Public Health*, 9, 671782. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.671782>
17. *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. (2010). World Health Organization. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK305057/>
18. Gråstén, A., Huhtiniemi, M., Kolunsarka, I., & Jaakkola, T. (2022). Developmental associations of accelerometer measured moderate-to-vigorous physical activity and sedentary time with cardiorespiratory fitness in schoolchildren. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 25(11), 884–889. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2022.08.015>
19. Grigaliūnienė, A., Ramonas, A., Celutkienė, J., Sileikienė, V., Rudys, A., Juocevičius, A., & Laucevičius, A. (2013). Cardiorespiratory parameters of exercise capacity in a healthy Lithuanian population: The pilot study. *Hellenic Journal of Cardiology: HJC = Hellenike Kardiologike Epitheorese*, 54(2), 107–118.
20. Husu, P., Suni, J., Vähä-Ypyä, H., Sievänen, H., Tokola, K., Valkeinen, H., Mäki-Opas, T., & Vasankari, T. (2016). Objectively measured sedentary behavior and physical activity in a sample of Finnish adults: A cross-sectional study. *BMC Public Health*, 16(1), 920. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3591-y>
21. Imboden, M. T., Harber, M. P., Whaley, M. H., Finch, W. H., Bishop, D. L., Fleenor, B. S., & Kaminsky, L. A. (2019). The Association between the Change in Directly Measured Cardiorespiratory Fitness across Time and Mortality Risk. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 62(2), 157–162. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2018.12.003>
22. Janssen, I., & Ross, R. (2012). Vigorous intensity physical activity is related to the metabolic syndrome independent of the physical activity dose. *International Journal of Epidemiology*, 41(4), 1132–1140. <https://doi.org/10.1093/ije/dys038>
23. Kaminsky, L. A., Imboden, M. T., Arena, R., & Myers, J. (2017). Reference Standards for Cardiorespiratory Fitness Measured With Cardiopulmonary Exercise Testing Using Cycle Ergometry: Data From the Fitness Registry and the Importance of Exercise National Database (FRIEND) Registry. *Mayo Clinic Proceedings*, 92(2), 228–233. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.10.003>
24. Knaeps, S., Bourgois, J. G., Charlier, R., Mertens, E., Lefevre, J., & Wijndaele, K. (2018). Ten-year change in sedentary behaviour, moderate-to-vigorous physical activity, cardiorespiratory

- fitness and cardiometabolic risk: Independent associations and mediation analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 52(16), 1063–1068. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096083>
25. Ladva, S. (2018). *Kehalise aktiivsuse määramine täiskasvanutel kombineerides objektiivseid liikumisaktiivsuse andmeid ning aktiivsuspäevikut = Measuring physical activity in adults by combining objective physical activity data and activity diary* [Tartu: Tartu Ülikool]. <http://hdl.handle.net/10062/68722>
  26. Li, C., Ford, E. S., Zhao, G., Balluz, L. S., & Giles, W. H. (2009). Estimates of body composition with dual-energy X-ray absorptiometry in adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 90(6), 1457–1465. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.28141>
  27. Loe, H., Rognmo, Ø., Saltin, B., & Wisløff, U. (2013). Aerobic Capacity Reference Data in 3816 Healthy Men and Women 20–90 Years. *PLOS ONE*, 8(5), e64319. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0064319>
  28. López-Martínez, S., Sánchez-López, M., Solera-Martínez, M., Arias-Palencia, N., Fuentes-Chacón, R. M., & Martínez-Vizcaíno, V. (2013). Physical activity, fitness, and metabolic syndrome in young adults. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 23(4), 312–321. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.23.4.312>
  29. Luzak, A., Heier, M., Thorand, B., Laxy, M., Nowak, D., Peters, A., Schulz, H., & KORA-Study Group. (2017). Physical activity levels, duration pattern and adherence to WHO recommendations in German adults. *PloS One*, 12(2), e0172503. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172503>
  30. Lätt, E., Jürimäe, J., Harro, J., Loit, H.-M., & Mäestu, J. (2018). Low fitness is associated with metabolic risk independently of central adiposity in a cohort of 18-year-olds. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(3), 1084–1091. <https://doi.org/10.1111/sms.13002>
  31. Lätt, E., Mäestu, J., Ortega, F. B., Rääsk, T., Jürimäe, T., & Jürimäe, J. (2015). Vigorous physical activity rather than sedentary behaviour predicts overweight and obesity in pubertal boys: A 2-year follow-up study. *Scandinavian Journal of Public Health*, 43(3), 276–282. <https://doi.org/10.1177/1403494815569867>
  32. Moholdt, T., Madssen, E., Rognmo, Ø., & Aamot, I. L. (2014). The higher the better? Interval training intensity in coronary heart disease. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(5), 506–510. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2013.07.007>
  33. Mäestu, E., Harro, J., Veidebaum, T., Kurrikoff, T., Jürimäe, J., & Mäestu, J. (2020). Changes in cardiorespiratory fitness through adolescence predict metabolic syndrome in young adults. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 30(4), 701–708. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2019.12.009>
  34. Nikolaidis, P. T. (2013). Body mass index and body fat percentage are associated with decreased physical fitness in adolescent and adult female volleyball players. *Journal of Research in Medical Sciences : The Official Journal of Isfahan University of Medical Sciences*, 18(1), 22–26.
  35. *Obesity and overweight*. (s.a.). Salvestatud 9. aprill 2024, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
  36. Oras, K. (2018). *33-aastaste Eesti meeste ja naiste aeroobse võimekuse seosed metaboolse sündroomi riskifaktoritega = Cardiorespiratory fitness and its relationship metabolic syndrome*

*risk factors in 33-year-old Estonian men and women* [Tartu: Tartu Ülikool].  
<http://hdl.handle.net/10062/67403>

37. Park, Y.-M. M., Sui, X., Liu, J., Zhou, H., Kokkinos, P. F., Lavie, C. J., Hardin, J. W., & Blair, S. N. (2015). The Effect of Cardiorespiratory Fitness on Age-Related Lipids and Lipoproteins. *Journal of the American College of Cardiology*, *65*(19), 2091–2100.  
<https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.03.517>
38. Raghuvver, G., Hartz, J., Lubans, D. R., Takken, T., Wiltz, J. L., Mietus-Snyder, M., Perak, A. M., Baker-Smith, C., Pietris, N., Edwards, N. M., & null, null. (2020). Cardiorespiratory Fitness in Youth: An Important Marker of Health: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, *142*(7), e101–e118. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000866>
39. Silva, G., Aires, L., Martins, C., Mota, J., Oliveira, J., & Ribeiro, J. C. (2013). Cardiorespiratory Fitness Associates with Metabolic Risk Independent of Central Adiposity. *International Journal of Sports Medicine*, *34*(10), 912–916. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1334967>
40. Zhao, M., Veeranki, S. P., Magnussen, C. G., & Xi, B. (2020). Recommended physical activity and all cause and cause specific mortality in US adults: Prospective cohort study. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, *370*, m2031. <https://doi.org/10.1136/bmj.m2031>
41. Vanhelst, J., Béghin, L., Drumez, E., Labreuche, J., Polito, A., De Ruyter, T., Censi, L., Ferrari, M., Miguel-Berges, M. L., Michels, N., De Henauw, S., Moreno, L. A., & Gottrand, F. (2023). Changes in physical activity patterns from adolescence to young adulthood: The BELINDA study: European Journal of Pediatrics. *European Journal of Pediatrics*, *182*(6), 2891–2902. <https://doi.org/10.1007/s00431-023-04948-8>
42. *WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour*. (2020). World Health Organization. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK566045/>

## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina Keit Mariet Jürgens

(sünnikuupäev: 18.04.1999)

annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose “Kardiorespiratoorse fitnessi ja kehalise aktiivsuse vahelised seosed 18-, 25- ja 33-aastastel Eesti täiskasvanutel“, mille juhendaja on Priit Purge,

reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni; üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

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

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