

**SUOMALAISTEN VIIDENNEN LUOKAN OPPILAIDEN FYYSINEN AKTIIVISUUS
LIIKUNTATUNNEILLA JA VAPAA-AJALLA**

Sami Suhonen ja Leevi Valtanen

Liikuntapedagogiikan Pro Gradu -tutkielma

Liikuntatieteellinen tiedekunta

Jyväskylän yliopisto

Kevät 2020

TIIVISTELMÄ

Suhonen, S. & Valtanen, L. 2020. Suomalaisten viidennen luokan oppilaiden fyysinen aktiivisuus liikuntatunneilla ja vapaa-ajalla. Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto, liikuntapedagogiikan pro gradu -tutkielma. 98s.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kuinka suuri osuus liikuntatunnilla ja vapaa-ajan aikaisella fyysisellä aktiivisuudella on suomalaisten viidennen luokan oppilaiden viikoittaisesta kokonaisaktiivisuudesta. Tutkimuksessa oli mukana 491 lasta 37:ltä luokalta 17:stä alakoulusta Keski- ja Etelä-Suomesta. Tutkimukseen osallistuneista poikia oli 216 ja tyttöjä 275. Oppilaiden fyysisen aktiivisuuden määrää ja intensiteettiä mitattiin ActiGraph wGT3X-BT -aktiivisuusmittarilla. Oppilaat jaettiin ryhmiin sukupuolen ja keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden kokonaismäärän perusteella. Tutkimus toteutettiin vertailemalla keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden sekä MET-minuuttien osuutta niiden viikoittaisesta kokonaisarvosta. Vertailu tehtiin sekä liikuntatunnin että vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden osalta.

Tutkimuksen tulokset osoittivat, että fyysisesti aktiivisimpien oppilaiden liikuntatunnin aikana saavutettu osuus viikottaisesta kokonaisaktiivisuudesta oli tilastollisesti erittäin merkittävästi pienempi kuin fyysisesti inaktiivisimpien oppilaiden vastaava osuus. Ero oli samansuuntainen keskiraskasta ja raskasta fyysistä aktiivisuutta sekä MET-minuutteja tarkasteltaessa. Vapaa-ajan osalta fyysisesti aktiivisimman oppilaseljänneksen osuus fyysisestä aktiivisuudesta oli tilastollisesti erittäin merkittävästi fyysisesti inaktiivisinta oppilaseljänneestä suurempi. Ero oli samansuuntainen sekä keskiraskasta ja raskasta fyysistä aktiivisuutta että MET-minuutteja tarkasteltaessa. Fyysisesti aktiivisten oppilaiden osalta vapaa-ajalla on merkittävin vaikutus oppilaiden liikuttajana. Myös inaktiivisilla oppilailla vapaa-ajan osuus fyysisestä aktiivisuudesta oli merkittävin, mutta liikuntatunnilla on huomattavampi osuus heidän liikuttajanaan.

Tutkimuksen tulokset osoittivat, ettei sukupuolten välillä ollut merkittävää eroa liikuntatunnin aikaisen fyysisen aktiivisuuden osuudessa kokonaisaktiivisuudesta keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden, eikä MET-minuuttien osalta. Keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden osuudessa vapaa-ajalla ei ollut sukupuolten välistä eroa. MET-minuutteja tarkasteltaessa sukupuolten välillä oli kuitenkin tilastollisesti melkein merkittävä ($p=.024$) ero. Tytöt liikkuvat vapaa-ajalla poikia enemmän. Ero selittyy todennäköisesti tyttöjen vapaa-ajan aikaisella poikia runsaammalla kevyellä fyysisellä aktiivisuudella.

Tutkimuksemme fyysisen aktiivisuuden kerääntymisestä liikuntatunnin ja vapaa-ajan aikana osoitti liikuntatunnin merkityksen erityisesti fyysisesti inaktiivisten nuorten liikuttajana. Tutkimuksen tulosten perusteella on myös aiheellista miettiä, olisiko MET-minuuttien käytöllä edellytyksiä fyysisen kokonaisaktiivisuuden mittarina lasten ja nuorten fyysistä aktiivisuutta tutkittaessa. Etenkin sukupuolten välisiä kokonaisaktiivisuuden eroja tutkittaessa MET-minuutteja käyttämällä lasten fyysisen aktiivisuuden luonteesta voi löytyä uutta tietoa. Tarkempi jatkotutkimus fyysisen kokonaisaktiivisuuden mittareiden käytöstä lapsilla ja lasten fyysisen aktiivisuuden jakaantumisesta kouluviikolle on tarpeellista.

Asiasanat: Fyysinen aktiivisuus, vapaa-aika, liikuntatunti, kiihtyvyyssmittari

ABSTRACT

Suhonen, S. & Valtanen, L. 2020. Physical Activity on Physical Education and Leisure Time in Finnish 5th Grade students. University of Jyväskylä, Master's Thesis of Sport Pedagogy, 98 pp.

The aim of this study was to find out how much physical activity do Finnish fifth grade students have during their physical education classes and leisure time. The physical activity was measured as a share out of their weekly total values. The sample consisted out of 491 children from 37 classes in 17 different primary schools in Southern and Central Finland. The sample consisted of 216 boys and 275 girls. Students' physical activity was measured using ActiGraph wGT3X-BT accelerometer. The study was conducted by comparing moderate to vigorous physical activity and MET-minutes to their weekly total values. The comparison was made on physical education and leisure time physical activity.

The results of this study showed that students' activity class was related to the physical activity levels during both physical education and leisure time. Physically active students had a statistically lower share of their weekly physical activity during physical education classes than their physically inactive counterparts. The findings were similar in both moderate to vigorous physical activity and MET-minutes. During leisure time, the students with higher overall physical activity had a bigger percentage achieved out of their total physical activity levels than the physically less active group. The findings were again similar in both moderate to vigorous physical activity and MET-minutes. Leisure time seemed to have a more significant role in physical activity on most overall active students. The inactive group also had a significant amount of their physical activity achieved during leisure time. Still, physical education plays a more significant role on increasing their overall physical activity levels.

According to this study, sex does not have a significant role in physical activity levels during physical education classes on either moderate to vigorous physical activity or MET-minutes. The difference in moderate to vigorous physical activity during leisure time between sexes was not significant. Examining MET-minutes shows a statistically significant ($p=.024$) difference in physical activity levels during leisure time activity between sexes. The girls had a bigger share of their weekly total physical activity achieved during leisure time than boys. Previous study suggests the difference may be caused by the girls achieving significantly more light physical during leisure time than boys.

According to this study, physical activity classes play a significant role in especially moving the physically more inactive students. The results of this study indicate that it is necessary to consider using MET-minutes as a value on measuring children's total physical activity levels. Especially focusing on differences between sexes, it might help find new information on habitual differences between physical activity routines. Further study on ways to measure total activity levels on children and information considering the distribution of children's physical activity during the school week, is needed.

Key words: Physical activity, leisure time, physical education class, accelerometer

Sisällys

TIIVISTELMÄ	1
ABSTRACT.....	2
Sisällys	3
1 JOHDANTO	1
2 FYYNINEN AKTIIVISUUS.....	3
2.1 Kansainväliset ja kansalliset liikuntasuositukset ja -lait	6
2.2 Terveysvaikutukset	7
2.3 Fyysisen aktiivisuuden mittaaminen lapsilla ja nuorilla	13
2.4 Liikuntasuositusten toteutuminen	16
3 LASTEN JA NUORTEN FYYNINEN KOKONAISAKTIIVISUUS JA SIIHEN VAIKUTTAVAT TEKIÄT.....	18
3.1 Iän vaikutus fyysiseen kokonaisaktiivisuuteen	19
3.2 Sukupuolen vaikutus fyysiseen kokonaisaktiivisuuteen	21
3.3 Syitä lasten ja nuorten fyysisen kokonaisaktiivisuuden polarisaatiolle	24
3.4 Fyysinen kokonaisaktiivisuus viidesluokkalaisilla suomalaisilla	28
4 LIIKUNTATUNTIEN JA VAPAA-AJAN VAIKUTUKSET LASTEN JA NUORTEN FYYNISEEN KOKONAISAKTIIVISUUTEEN.....	30
4.1 Suomen koulujärjestelmän liikuntatunnit ja niiden osuus fyysisestä lasten ja nuorten kokonaisaktiivisuudesta	31
4.1.1 Liikuntatuntien aikainen fyysinen aktiivisuus	34
4.1.2 Liikuntatuntien osuus fyysisestä kokonaisaktiivisuudesta.....	37
4.2 Vapaa-ajan liikunnanharrastaminen ja fyysinen aktiivisuus.....	38
4.2.1 Vapaa-ajan liikunnan ja fyysisen aktiivisuuden kehitys viime vuosikymmeninä	38
4.2.2 Vapaa-ajan liikunta ja fyysinen aktiivisuus nykypäivänä.....	39
5 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT.....	43
6 TUTKIMUSAINIETO JA -MENETELMÄT	44

7 TULOKSET	51
7.1 Sukupuolen ja aktiivisuusluokan yhteys liikuntatunnin ja vapaa-ajan aikaiseen keskiraskaan tai raskaan liikunnan määrään	51
7.1.1 Liikuntatunnin osuus keskiraskaasta tai raskaasta fyysisestä aktiivisuudesta	52
7.1.2 Vapaa-ajan osuus keskiraskaasta tai raskaasta fyysisestä aktiivisuudesta.....	54
7.2 Sukupuolen ja aktiivisuusluokan yhteys liikuntatunnin ja vapaa-ajan aikaiseen MET-minuuttien määrään.....	56
7.2.1 Liikuntatunnin osuus MET-minuuttien kokonaismäärästä	56
7.2.2 Vapaa-ajan osuus MET-minuuttien kokonaismäärästä.....	58
8 POHDINTA	61
8.1 Fyysinen aktiivisuus liikuntatunnilla	61
8.2 Fyysinen aktiivisuus vapaa-ajalla	65
8.3 Tutkimuksen rajoitukset, käytännön sovellutukset ja jatkotutkimusehdotukset.....	69
LÄHTEET	72

1 JOHDANTO

Fyysisellä aktiivisuudella on tärkeässä roolissa ihmisen terveyden kannalta. Fyysisellä aktiivisuudella on havaittu useita terveyshyötyjä monipuolisesti monista eri terveyden osa-alueista (Vehmas 2010, 150). Erityisesti lasten ja nuorten nykyisen ja tulevan terveyden kannalta fyysinen aktiivisuus on avainasemassa. Monien terveyshyötyjen lisäksi lapsena sisäistetty aktiivinen elämäntapa ennustaa fyysistä aktiivisuutta myös aikuisuudessa (Tammelin & Telama 2008). Tästä huolimatta vain noin puolet suomalaislapsista liikkuu liikuntasuosituksen mukaan riittävästi (Fogelholm ym. 2007; Aittasalo ym. 2010). Maailman terveysjärjestön suositusten mukaan lasten ja nuorten tulisi harrastaa vähintään 60 minuuttia päivittäistä reipasta (eng. moderate to vigorous, lyh. MVPA) liikuntaa, joka voi koostua monesta lyhyemmästä jaksosta (WHO 2010). Niin pojista kuin tytöistäkin liian suuri osa ei liiku riittävästi saavuttaakseni fyysisestä aktiivisuudesta saatavia terveyshyötyjä (Liukkonen ym. 2014). Lisäksi polarisaatio paljon ja vähän liikkuvien lasten ja nuorten välillä on lisääntynyt viime vuosina, mikä myös on osaltaan lisäämässä väestön välistä epätasa-arvoa (Nupponen & Penttinen 2012, 9.).

Tässä tutkimuksessa määritellään ensin keskeiset käsitteet sekä tarkastellaan fyysiseen aktiivisuuteen vaikuttavia tekijöitä. Lisäksi vertaillaan fyysisen aktiivisuuden jakautumista koulu- ja vapaa-ajalle sekä niiden osuutta fyysisestä kokonaisaktiivisuudesta. Tämän jälkeen esitellään tutkimuksemme, jossa tarkastellaan suomalaisten viidesluokkalaisten fyysistä aktiivisuutta koulu liikuntatunneilla sekä vapaa-ajalla. Tuloksia vertaillaan tilastollisesti sukupuolten sekä aktiivisimman ja inaktiivisimman oppilaseljänneksen välillä. Tulosten vertailussa käytetään kahta eri fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen käytettävää muuttujaa, sekä myös myöhemmin pohditaan näiden mittareiden eroja ja mahdollisia sovellutuksia. Lopuksi pohditaan jo olemassa olevien ja mahdollisten tutkimuskohteiden ongelma- ja kehityskohtia. Mahdollisia tutkimuskysymyksiä ja eettisiä sekä käytännön haasteita koulumatkan vaikuttamismahdollisuuksiin käydään myös pohdinnassa läpi.

Fyysisen aktiivisuuden edistämistoimenpiteiden tueksi tarvitaan tietoa fyysisen aktiivisuuden terveysvaikutuksista ja tavoista, joilla terveyden edistämisen kannalta olisi parasta liikkua. Tarvitsemme jatkuvasti päivitettyä tietoa siitä, kuinka paljon lapset liikkuvat nykyään ja mitkä tekijät vaikuttavat heidän liikkumisensa määrään. (Aittasalo ym. 2010.) Tavoitteenamme on etsiä tietoa viidesluokkalaisten fyysisen aktiivisuuden jakautumisesta koulun liikuntatunnin ja vapaa-ajan välillä. Lisäksi pyrimme saamaan lisätietoa siitä, millä tavoin viidesluokkalaiset eroavat toisistaan

sukupuolen sekä aktiivisuusneljänneksen mukaan jaoteltuna. Näin toivomme saavamme lisätietoa erilaisten lasten fyysisestä aktiivisuudesta, jotta tulevaisuudessa pystyttäisiin paremmin ymmärtämään lasten fyysiseen aktiivisuuteen liittyviä tekijöitä, sekä myös kannustamaan ja ohjaamaan lapsia olemaan entistä aktiivisempia. Kahdella eri mittarilla haluamme tarkastella erityisesti kevyen fyysisen aktiivisuuden merkitystä lasten kokonaisaktiivisuudelle. Kevyt fyysinen aktiivisuus jätetään usein huomiotta lasten fyysistä aktiivisuutta mitattaessa, osittain siitä syystä, että näytöt kevyen fyysisen aktiivisuuden terveyshyödyistä eivät ole vielä tarpeeksi tarkkaan tutkittuja (Poitras ym. 2016).

2 FYYSINEN AKTIIVISUUS

Kirjallisuuskatsauksen ensimmäisessä luvussa käsitellään fyysistä aktiivisuutta tutkimuksemme kannalta olennaisilta kanteilta. Ensin pyritään määrittelemään fyysisen aktiivisuuden käsitettä, sekä erottaa se muista samankaltaisista käsitteistä. Tämän jälkeen tarkastellaan yleisimpiä fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen ja kuvailemiseen käytettäviä muuttujia sekä niiden mittayksiköjä ja asteikkoja. Fyysisen aktiivisuuden terveysvaikutusten tutkiminen on nyky-yhteiskunnan näkökulmasta yksi kiinnostavimmista tutkimuskentistä. Tässä kirjallisuuskatsauksessa esitellään tutkimustuloksia fyysisen aktiivisuuden terveysvaikutuksista. Lisäksi tutustutaan kansainvälisiin sekä kansallisiin liikuntalakeihin ja -suosituksiin, jotka ovat yhteiskunnan keinoja ohjeistaa kansalaisia terveyden kannalta riittävään fyysiseen aktiivisuuteen. Lopussa tarkastellaan fyysisen aktiivisuuden mittaamista metodologiaa lapsilla ja nuorilla sekä nykytilannetta siitä, miten hyvin lapset ja nuoret noudattavat liikuntasuosituksia. Pääpaino on siis vahvasti lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden tutkimuksessa johtuen tutkimuksemme koehenkilöistä.

Fyysinen aktiivisuus on käsitteenä osittain päällekkäinen muiden samankaltaisten käsitteiden kanssa, mistä syystä sitä onkin määritelty useammilla eri tavoilla. Fyysisellä aktiivisuudella tarkoitetaan kaikkea ihmisen luurankolihasen aikaansaamaa liikettä, joka nostaa aineenvaihduntaa ihmisen lepotilasta ylöspäin (Bouchard ym. 2012, 12). Caspersen (1985) kollegoineen taas määritteli fyysisen aktiivisuuden käsittämään yhteydessä kaikkea energiankulutusta lisäävää toimintaa, joka aiheutuu tahdonalaisesta lihasten toiminnasta. Liikunta-käsite on käytössä Suomen kielessä laajasti, ja sitä käytetään usein fyysisen aktiivisuuden synonyyminä. Liikuntaneuvoston keskusteluissa on todettu, että liikunnalla tarkoitetaan kaikkea omatoimista ja järjestettyä liikunnallista toimintaa huippu-urheilu poissulkien (Tiihonen 2014). Verrattuna usein käytettyyn liikunnan käsitteeseen fyysinen aktiivisuus siis käsittää ihmisen liikkumista laajemmin. Fyysisen aktiivisuuden käsitteen alle mahtuu siis laaja kirjo erilaista toimintaa. Caspersen (1985) kollegoineen jaotteli fyysisen aktiivisuuden viiteen eri kategoriaan, jotka ovat ammatillinen fyysinen aktiivisuus, urheilu, kuntoilu, kotityöt sekä muut aktiviteetit. He myös erottivat fyysisen aktiivisuuden käsitteen liikunnan tai harjoittelun (eng. exercise) käsitteestä sillä, että siinä missä liikunta ja harjoittelu ovat suunniteltua ja tavoitteellista toimintaa fyysisen kunnan tai suorituskyvyn parantamiseen, kun taas fyysinen aktiivisuus sisältää näiden lisäksi myös suunnittelemattoman ja sattumanvaraisen liikkumisen. (Caspersen ym. 1985.) Fyysistä aktiivisuutta on esimerkiksi monet arkiset toimet kuten siivoaminen ja töihin käveleminen tai vastaavasti liikunnalliset harrastukset kuten lenkkeily tai leikkiminen pihalla, mutta myös

yksinkertaisesti kodin sisällä paikasta toiseen kävely tai aamuisin sängystä ylös nouseminen. (Bouchard ym. 2012, 12.)

Fyysinen aktiivisuus on monin eri tavoin muuttuva käsite, jota voidaan kuvailla ja mitata useammalla eri muuttujalla. Fyysinen aktiivisuus eroa muun muassa liikkumistavan, intensiteetin, keston ja toistuvuuden mukaan (Rizzo 2008). Erilaisia liikkumistapojen luokitteluja on esimerkiksi jaottelu lihasten energiantuoton mukaan aerobiseen ja anaerobiseen liikuntaan (Hargreaves 2000; Howley 2001) tai vastaavasti lihastyötävän mukainen jaottelu erilaisessa fyysisessä aktiivisuudessa (Habibzadeh 2018). Intensiteetti on fyysisen aktiivisuuden määrän ja sen keston suhde, jolla kuvataan fyysisen aktiivisuuden tehoa tai kuormitusta. Intensiteettiä voidaan tarkastella useammilla mittareilla, joista yleisimpiä ovat energiankulutuksen, askeleiden, sykkeen tai aktiivisuusmittarien sykäyksien mukaan arvioituja arvoja. Intensiteettiä voidaan tarkastella myös absoluuttisesti eli ainoastaan lukuja vertailemalla, tai vaihtoehtoisesti suhteellisesti, jossa ihmisen oma kokemus aktiivisuuden rasittavuudesta otetaan huomioon (Howley 2001). Tässä luvussa myöhemmin perehdytään siihen, millainen osa intensiteetillä on niin positiivisten kuin negatiivistenkin terveysvasteiden määrittäjänä. Fyysisen aktiivisuuden ajallista määrää kuvaavat kesto ja toistuvuus. Fyysinen aktiivisuus voi vaihdella kestoaltaan hyvinkin paljon. Se voi olla kaikkea muutaman sekunnin kestävästä kävelystä sohvalta jääkaapille aina useita tunteja kestävään triathlon suoritukseen. Toistuvuudella taas tarkoitetaan erilaisten fyysisten aktiivisuuden jaksojen lukumäärää. (Rizzo 2008.) Eritoten fyysisen aktiivisuuden keston ja toistuvuuden vaihtelun vaikutusta fyysisen aktiivisuuden vasteisiin ei vielä tunneta, sillä niiden terveysvaikutuksista ei ole johdonmukaista ja yksiselitteistä näyttöä. Osittain tästä syystä usein terveyden ja fyysisen aktiivisuuden yhteydestä puhuttaessa on fyysisen aktiivisuuden intensiteetti, kesto ja toistuvuus yhdistetty yhdeksi kokonaisuudeksi, josta käytetään nimitystä fyysisen aktiivisuuden määrä tai volyymi (eng. volume), joka on siis intensiteetin, keston ja toistuvuuden tulo (Howley 2001). Fyysisen aktiivisuuden määrä yhdistää eri mittaiset ja tehoiset fyysisen aktiivisuuden pyrähdykset tai jaksot yhdeksi fyysisen aktiivisuuden annokseksi, jolla on havaittu joissain tutkimuksissa olevan selkeämpi yhteys terveysvaikutuksiin kuin intensiteetillä, kestolla tai toistuvuudella yksittäin. (Haskell 2012, 346-357.)

Tapa, intensiteetti, kesto ja toistuvuus muodostavat yhdessä fyysisen aktiivisuuden kokonaisuuden. Kaikki yllä mainitut tekijät vaikuttavat yhdessä siihen, millaisia vasteita fyysisellä aktiivisuudella on. Lisäksi samanlaisella fyysisen aktiivisuuden annoksella on erilainen vaste eri ihmisiin riippuen esimerkiksi heidän kuntotasostaan, perimästään, kehonkoostumuksestaan, iästään tai sukupuolestaan.

Toisin sanoen positiivisten terveysvaikutusten kannalta tarkkojen fyysisen aktiivisuuden ala- ja ylärajojen määrittäminen väestötasolla kaikille sopivaksi on mahdotonta. (Haskell 2012, 346-357.)

Fyysisen aktiivisuuden intensiteetin tason määrittelyyn tutkimuksissa käytetään MET-asteikkoa. Se kuvaa fyysisen aktiivisuuden intensiteettiä, aineenvaihdunnan nopeutta tai energiankulutusta lepoaineenvaihdunnan kerrannaisena. Näin saadaan määritettyä tiettyyn toimintaan vaadittu energiamäärä. MET-arvo eli metabolinen ekvivalentti (eng. metabolic equivalent of task) määrittellään elimistön perusaineenvaihdunnan, rauhassa tuolilla istuen, vaatimaksi hapenkulutukseksi. Yhden MET -yksikön hapenkulutuksen vaatima energiamäärä vastaa yhtä tunnissa kulutettua kilokaloria jokaista kehon painokiloa kohden. (Jette ym. 1990; Kutinlahti, 2015.) Yksikkönä MET on siis yksilöllinen, sillä se vertautuu henkilön omaan lepotilan energiankulutukseen, eikä yleiseen viitearvoon. Ihmisen fyysisen aktiivisuuden ollessa 5 MET:iä hän kuluttaa energiaa viisinkertaisen määrän lepotilaan verrattuna. Viiden MET:in intensiteetillä tapahtuva fyysinen aktiivisuus voi hyväkuntoiselle ihmiselle olla hyvin kevyttä, kun taas toiselle yksilölle lähellä maksimaalista suoritusta. Fyysisen kunnon lisäksi erityisesti kehonkoostumus vaikuttaa ihmisen aineenvaihduntaan ja energiankulutuksen sekä liikunnan aikana, että levossa. Lihakset vaativat energiaa levon aikana korjaantumiseen ja palautumiseen, kun taas liikunnan aikana suurempi lihasmassa vaatii enemmän energiaa liikkuaan. Muita oleellisia muuttujia energiankulutuksen vaihtelun suhteen yksilöiden välillä ovat myös sukupuoli, perimä sekä suoritustympäristön ominaisuudet kuten lämpötila (Ainsworth ym. 2011). (Bouchard ym. 2012, 13, 19; Hamilton & Owen 2012, 58-59.)

Fyysisen aktiivisuuden aikaansaamaa energiankulutusta ajatellaan jatkumona, jolle erilaiset fyysisen aktiivisuuden tavat asettuvat riippuen niiden rasittavuudesta. Jatkumo jaetaan usein erilaisiin alueisiin fyysisen aktiivisuuden intensiteetin perusteella. Yleisimmin käytetyt fyysisen aktiivisuuden intensiteettialueet ovat järjestyksessä kevyimmästä intensiivisimpään: istuva (sedentary), kevyt (light), keskiraskas (moderate) ja raskas (vigorous). Tutkimuksemme kannalta oleellisimpia intensiteettialueita ovat kevyt fyysinen aktiivisuus (lyh. LPA) ja reippaan sekä rasittavan intensiteettialueen yhdistelmä, josta käytetään nimitystä keskiraskas ja raskas fyysinen aktiivisuus (eng. moderate to vigorous physical activity, lyh. MVPA). Intensiteettialueiden rajaamiseen käytetään yksikkönä metabolinista ekvivalenttia eli MET-arvoa. ActiGraph -aktiivisuusmittarien valmistaja on määrittänyt monissa tutkimuksissa käytetyn keskiraskaan ja raskaan fyysisen aktiivisuuden raja-arvoksi MET-arvon 3 (ActiGraph 2016). Keskiraskasta intensiteettiä vastaa reippaan kävelyn aikainen fyysinen aktiivisuus, kun taas raskasta fyysistä aktiivisuutta kuvataan usein

hölkkäämisenä ja kaikkea korkeampaa intensiteettiä vaativana aktiivisuutena (Cavill ym. 2001). Intensiteettialueiden raja-arvot vaihtelevat kirjallisuudessa ja tutkimuksissa muun muassa erilaisten mittaustapojen takia, joten tutkimustulosten vertailu keskenään voi olla ongelmallista. (Norton ym. 2010.)

Lopuksi tarkastellaan lyhyesti ihmisen energiankulutusta, jota MET-arvoilla mitataan. Ihmisen energiankulutus muodostuu useammista eri ruumiintoiminnoista (Cordain ym. 1998). Lepoaineenvaihdunta tarkoittaa ihmisen peruselintoimintojen toimintojen kannalta vaadittavien toimintojen ylläpitämiseen tarvittavaa energiankulutusta lepotilassa. Ihmisen elimistä sydän, maksa, aivot, munuaiset ja pallea ovat suurimpia yksittäisiä lepoaineenvaihduntaan vaikuttavia tekijöitä. Lepoaineenvaihdunta on suurin yksittäinen ihmisen energiankulutuksen vaikuttava tekijä, ja se käsittää noin 65% ihmisen päivittäisestä energiankulutuksesta. Fyysinen aktiivisuus käsittää noin 25% ihmisen päivittäisestä aineenvaihdunnasta, jos päivä kuluu pääosin istuen. Kolmas iso päivittäinen energiankulutukseen vaikuttava tekijä on ihmisen lämmönsäätely, joka käsittää noin kymmenyksen energiankulutuksesta (Bouchard ym. 2012, 12)

2.1 Kansainväliset ja kansalliset liikuntasuosituksot ja -lait

Tämän alaluvun tarkoituksena on tutustua kansainvälisiin ja kansallisiin liikuntalakeihin sekä suosituksiin. Näin saamme kuvaa siitä, mikä on riittävä määrä fyysistä aktiivisuutta terveyden kannalta edullisten vaikutusten saavuttamiseksi. Samalla liikuntasuosituksot toimivat hyvänä rajana tutkimusten tulosten vertailussa.

Maailman terveysjärjestö (WHO) suosittelee lapsille ja nuorille vähintään 60 minuuttia päivittäistä reipasta (moderate to vigorous eli MVPA) liikuntaa, joka voi koostua monesta lyhyemmästä jaksosta (WHO 2010). Reipas eli keskiraskas tai raskas fyysinen aktiivisuus tarkoittaa yli 3 MET:n intensiteetillä harjoitettua liikuntaa, MET-arvojen asteikon ollessa lepoaineenvaihdunnan kerrannainen (ActiGraph 2016). Suomen kansalliset suosituksot ovat linjassa WHO:n kansainvälisten liikuntasuosotusten kanssa. Niiden mukaan 5-17-vuotiaiden lasten ja nuorten tulisi harrastaa keskiraskasta tai raskasta liikuntaa (MVPA) vähintään 60 minuuttia päivittäin. Sen ylittäväällä määrällä on kuitenkin myös terveyttä edistäviä vaikutuksia. MVPA:n määrä voi muodostua useammasta lyhyestä aktiivisuuden jaksosta, kunhan suurin osa liikunnasta on luonteeltaan aerobista. Kuormittavaa (vigorous) liikuntaa tämän ikäryhmän lasten ja nuorten tulisi harrastaa vähintään kolme kertaa viikossa. (WHO 2010.)

Valtion liikuntapolitiikka on ohjannut suomalaisten fyysistä aktiivisuutta konsensuspoliittisesti aina vuodesta 1980 asti, jolloin valtion ensimmäinen liikuntalaki astui voimaan (Liikuntalaki 1979). Liikuntalain keskeinen tavoite oli tasa-arvoisuuden lisääminen liikunnassa ja sen avulla. Samalla liikunnan välineellistä arvoa korostettiin ja liikunnalliset palvelut oli lain puitteissa turvattava koko väestölle sosioekonomisesta asemasta, sukupuolesta tai asuinpaikasta riippumatta. (Suomi ym. 2000, 6-14.) Liikuntalaki siirsi liikuntapoliittista painopistettä kunto- ja terveystuokuntaan pois kilpa- ja huippu-urheilusta (Liikuntalaki 1979). Puolustusvoimien ja koululaitoksen liikuntakasvatustoiminta on rajattu alusta asti liikuntalakien ulkopuolelle (Itkonen & Laine 2015). Viimeisin uudistus liikuntalakiin tuli vuonna 2015: Yhdenvertaisuus ja tasa-arvo on lain viimeisimmässäkin versiossa keskeisenä kohtana, mutta nyt huippu-urheilu, sekä erityisesti sen rehellisyys ja eettiset periaatteet mainittiin ensimmäistä kertaa laissa (Liikuntalaki 2015).

Liikuntapoliittinen päätöksenteko on kehittynyt vuosikymmenten aikana merkittävästi, mutta vielä tälläkin vuosituhannella taloudellinen epävakaus on ajanut lainsäädäntöä korostamaan liikunnan harrastamisen ja liikuntapalvelujen yhdenvertaisuuden tärkeyttä (Yhdenvertaisuuslaki 2014). Sukupuolten välisestä tasa-arvosta säädetty laki (1986) koskee kaikkia liikuntahallinnon elimiä ja vaikka se ei yksityistä tai kolmatta sektoria koske, noudattavat useat urheiluliitot kyseistä lakia (Laki miesten ja naisten välisestä tasa-arvosta 1986).

Nuori Suomi ry:n ja Opetusministeriön alaisen Lasten ja nuorten liikunnan asiantuntijaryhmän julkaisema perussuositus kouluikäisten eli 7-18-vuotiaiden lasten fyysiselle aktiivisuudelle on: ”Kaikkien 7–18-vuotiaiden tulee liikkua vähintään 1–2 tuntia päivässä monipuolisesti ja ikään sopivalla tavalla” (Tammelin & Telama 2008). Yli kahden tunnin pituisia istumisjaksoja tulee välttää. Ruutuaikaa viihdemedian ääressä saa olla korkeintaan kaksi tuntia päivässä.” Kuntien sisäisen ja välisen yhteistyön työkaluksi on luotu sosiaali- ja terveysministeriön toimesta Suositukset liikunnan edistämiseksi kunnissa (2010).

2.2 Terveysvaikutukset

Fyysinen aktiivisuus yhdistetään usein sen tuottamiin terveysvaikutuksiin. Tästä syystä tässä alaluvussa esitellään fyysisen aktiivisuuden hyötyjä ja haittoja terveydelle. Näin saame kuvaa siitä, mitä mahdollisia vaikutuksia fyysisellä aktiivisuudella on terveyteen. Lisäksi pyritään myös erittelemään, miten erilaiset fyysisen aktiivisuuden annokset vaikuttavat terveyteen. Vaikutukset

terveydelle on jaettu tässä kirjallisuuskatsauksessa fyysisiin, kognitiivisiin ja psyykkisiin terveysvaikutuksiin. Terveysvaikutuksia pyritään esittelemään erityisesti lasten ja nuorten kannalta.

Fyysisen aktiivisuuden lisäämisellä liikunnan ja urheilun keinoin on merkittävää yhteiskunnallisesti ja yksilötasolla useiden eri tekijöiden takia (Itkonen & Laine 2015). Liikunnallinen elämäntapa lapsena ennustaa liikunnallisempaa elämäntapaa myös aikuisena ja aikuisiän liikunnalla on puolestaan todettu olevan erittäin vahva positiivinen yhteys aikuisiän terveyteen (Tammelin & Telama 2008). Liikunnan terveysvaikutukset voidaan jakaa yksilötasolla sosiaalisiin, fyysisiin ja psyykkisiin osa-alueisiin. Kaikilta osa-alueilta voidaan eritellä useita hyötyjä (Vehmas 2010, 150). Yhteiskunnallisesti liikunnan harrastamisella on useita taloudellisia vaikutuksia sekä välittömästi että välillisesti mitattuna (SLU 2010).

Fyysisen kokonaisaktiivisuuden ja fyysisen terveyden välillä on havaittu annos-vaste yhteys. Tämä viittaa siihen, että fyysisen aktiivisuuden lisääntyminen tuo mukanaan merkittäviä positiivisia terveysvaikutuksia, ainakin jos fyysinen aktiivisuus on vähintään reipasta. (Janssen & Leblanc 2010; Poitras ym. 2016.) Fyysisen terveyden kannalta myös eri tavoin päivän sisälle rytmitetty fyysinen aktiivisuus on havaittu hyödylliseksi. Satunnainen, jatkuva tai jaksottainen liikunta on terveydelle hyödyllistä, kunhan sitä kertyy tarpeeksi päivässä. (Poitras ym. 2016.) Maailman terveysjärjestön suositus riittävästä liikunnasta huomioi myös tämän, sillä WHO:n suosittama tunnin päivittäinen liikunta-annos voi koostua monesta lyhyemmästä jaksosta (WHO 2010).

Fyysinen aktiivisuus lapsilla ja nuorilla liikunta tukee fyysistä kasvua ja kehitystä. Liiallinen kasvun aikainen fyysinen kuormitus saattaa kuitenkin myöhäistää kasvupyrähdystä tai murrosikäisen lapsen kasvua. Toisaalta kasvupyrähdystä vauhdittavat hormonit parantavat myös palautumista rasituksesta. Hyppyjä, tärähdyksiä ja vääntöjä sisältävät liikkumismuodot vahvistavat erityisesti luustoa ja lisäävät luumassaa kasvuikäisillä lapsilla. Sydänlihas sekä hengitys- ja verenkiertoelimistö voimistuvat ja kehittyvät liikunnan seurauksena. Kestävyystyypistä aerobista liikuntaa suositellaan kaiken ikäisille. (Hakkarainen 2008.)

Fyysisellä aktiivisuudella on runsaasti akuutteja sekä myös pidempiaikaisia vaikutuksia ihmiskehossa. Yksilötasolla riittäväällä fyysisen aktiivisuuden määrällä on todettu olevan ehkäisevä vaikutus ylipainojohdannaisiin ongelmiin sekä sydän- ja verisuonisairauksiin lapsilla ja aikuisilla (Ekelund ym. 2012; Janssen & Leblanc 2010). Fyysinen aktiivisuus muun muassa pienentää veren kolesterolia, parantaa insuliinisensitiivisyyttä, alentaa verenpainetta sekä kiihdyttää rasvan

oksideita, eli lisää rasvan käyttöä energiankulutuksessa. Näillä ja monilla muilla akuuteilla fyysisen aktiivisuuden vaikutuksilla on mahdollisuus moniin positiivisiin terveysvaikutuksiin, jos fyysinen aktiivisuus toistuu riittävän usein. Lisätutkimusta tarvitaan muun muassa fyysisen aktiivisuuden intensiteetistä, kestosta ja tavoista tarvitaan, jotta voitaisiin tarkemmin kuvailla, paljonko fyysistä aktiivisuutta tarvitaan riittävien positiivisten fyysisen terveyden terveyshyötyjen kerryttämiseksi. (Hardman 2012, 87-101.)

Keuyen fyysisen aktiivisuuden terveysvaikutuksista ei ole yksiselitteistä näyttöä. Kevyelläkin fyysisellä aktiivisuudella voi olla positiivisia terveysvaikutuksia etenkin terveyden kannalta riskiryhmään kuuluvilla lapsilla ja nuorilla. Terveyden kannalta riskiryhmään kuuluvia ovat muun muassa ylipainoiset ja korkean verenpaineen omaavat lapset ja nuoret. (Janssen & Leblanc 2010; Carson ym. 2013; Jung ym. 2018.) Nuorten kevyellä fyysisellä aktiivisuudella on esimerkiksi havaittu olevan verenpainetta vähentävä vaikutus. Kevyt fyysinen aktiivisuus näyttäisi olevan yhteydessä diastoliseen verenpaineeseen, kun taas MVPA:lla on havaittu yhteys systolisen verenpaineen kanssa (Carson ym. 2013; Hatfield ym. 2015). Jokaisella lisätyllä tunnilla todella kevyttä liikuntaa (LPA 1) päivittäin havaittiin alentavan diastolista verenpainetta 0,59 mmHG, kun taas vähän intensiivisemmällä kevyellä fyysisellä aktiivisuudella (LPA 2) vastaava vaikutus oli 1,67 mmHG. Toisaalta tunti lisää MVPA-aktiivisuutta päivittäin alensi systolista verenpainetta, keskimäärin noin 3,5 mmHG. (Carson ym. 2013.) Hatfield (2015) kollegoineen havaitsi saman kaltaisia yhteyksiä diastoliseen ja systoliseen verenpaineeseen vertaillaan LPA:ta ja MVPA:ta kiihtyvyyssmittarien kokonaissykäyksien perustella. Verenpaineen lisäksi keuyen fyysisen aktiivisuuden on havaittu olevan terveyden kannalta positiivisesti yhteydessä myös verensokeriin (Healy ym. 2007).

Keuyen liikunnan suorista terveyshyödyistä ei ole vielä riittävästi tutkimustietoa. Vielä ei pystytä varmasti todentamaan, että kevyellä fyysisellä aktiivisuudella itsessään olisi positiivisia terveysvaikutuksia. Lisätutkimusta, joka keskittyy nimenomaisesti tarkastelemaan kevyttä fyysistä aktiivisuutta, tarvitaan jotta terveysvaikutuksista saataisiin tarkempaa näyttöä. (Poitras ym. 2016.) Kevyt fyysinen aktiivisuus, kuten vain seisominen tai vähäinen liikuskelu, voisivat olla hyvä ensimmäinen askel fyysisesti inaktiivisten lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden lisäämisessä sekä kardiometabolisen riskin pienentämisessä (Carson & Janssen 2011; Carson ym. 2013; Hatfield ym. 2015.) Yksi mahdollinen keuyen liikunnan positiivinen terveysvaikutus voisi olla istumisajan korvaaminen kevyellä fyysisellä aktiivisuudella, sillä ihmiset kuluttava huomattavan ajan päivästä istuen tai kevyesti liikkuen. Kevyt fyysinen aktiivisuus voisi toimia ensimmäisenä askeleena kohti

fyysistä aktiivisuutta samalla katkaisten pitkiä yhtenäisiä istumisjaksoja, ja välttyä niiden aiheuttamilta terveyshaitoilta. (Hamilton & Owen 2012, 55-57; Hatfield ym. 2015; Healy ym. 2007.)

Myös aivot ja aivotoiminnot stimuloituvat fyysisen aktiivisuuden aikana. Toistuvan fyysisen aktiivisuuden on havaittu parantavan useita kognitiivisia toimintoja. Erityisesti aivojen kognitiivisista toiminnoista toiminnanohjauksen (executive functions) on havaittu paranevan säännöllisen ja riittävän fyysisen aktiivisuuden seurauksena. Aivojen alueista eritoten etuotsan (prefrontal) ja pääläen (parietal) alueet näyttäisivät hyötyvän säännöllisestä fyysisestä aktiivisuudesta. Riittävällä fyysisellä aktiivisuudella voidaan myös vaikuttaa itse aivojen koostumukseen, eikä ainoastaan kognitioon. Vanhempia ihmisiä tutkittaessa on havaittu myös viitteitä säännöllisen aerobisen fyysisen aktiivisuuden parantavan muistia eritoten vaikuttamalla aivojen hippokampuksen kokoon. (Erickson 2012, 318-322.)

Aivojen ja kognitioiden tehostamisen kannalta riittävän fyysisen aktiivisuuden määrästä ei ole yhtenäistä tutkimusnäyttöä. On viitteitä siitä, että fyysisen aktiivisuuden pitäisi olla säännöllistä kuukausia ennen kuin sillä havaitaan selkeitä hyötyjä aivoille ja kognitioille. Lisäksi fyysisen aktiivisuuden olisi nykyisen tutkimusdatan mukaan oltava pääasiallisesti riittävän intensiivistä, eli käytännössä keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta tulisi kertyä riittävästi päivittäin. Fyysisen aktiivisuuden hyödyt aivoille vaihtelevat myös ihmisen iän mukaan. (Erickson 2012, 322-323, 326.)

Pitkään jatkuvalla säännöllisellä fyysisellä aktiivisuudella on havaittu yhteyksiä sekä aivojen toimintaan että kognitiivisen toiminnan eri osa-alueisiin lapsilla ja nuorilla (Chaddock-Heyman ym 2013; Hillman ym. 2014). Yhdeksän kuukautta kestäneellä fyysisen aktiivisuuden interventiolla havaittiin interventoryhmän lasten oikeanpuolen aivokuoren etuosan aktivaation pienentyneen toiminnallisessa magneettikuvauksessa, samaan aikaan kun heidän kognitiivinen suorituskykynsä parani. Kognitiivisesta suorituskyvystä voitiin havaita kehitystä tarkkaavaisuudessa ja häiriöiden kontrollissa eli tarkkaavaisuuden inhibitioon. (Chaddock-Heyman ym 2013.) Saman pituisella fyysisen aktiivisuuden interventiolla havaittiin myös yhteys parantuneeseen kognitiiviseen joustavuuteen (eng. cognitive flexibility) sekä tarkkaavaisuuden inhibitioon. Interventoryhmän lopputestin tulos oli parempi kuin sekä interventoryhmän että kontrolliryhmän tulokset alkutestissä. (Hillman ym. 2014.) Pitkillä säännöllistä fyysistä aktiivisuutta sisältävillä interventioilla on havaittu yhteyttä yllä olevien lisäksi myös työmuistiin, sekä hippokampuksen koostumukseen ja toimintaan vaikuttaviin indikaattoreihin lapsilla ja nuorilla (Kamijo ym. 2011; Monti ym. 2012).

Yksittäisellä fyysisen aktiivisuuden jaksolla on havaittu olevan yhteys akuutisti parantuneeseen kognitiiviseen toimintaan ja akateemiseen suoriutumiseen lapsilla ja nuorilla. Yhdeksän ja kymmenen vuotiailla lapsilla havaittiin parantunutta reaktiotarkkuutta ja suurempi aivosähkökäyrän P3-aallon amplitudi kognitiivista suorituskkyä mittaavassa testissä yksittäisen reippaan juoksumatolla suoritetun kävelyjakson jälkeen. Aivosähkökäyrän P3-aallon on havaittu kuvaavan aivojen kognitiivisiä prosesseja, joten akuutti reippaalla teholla suoritettu fyysinen aktiivisuus tutkimuksen mukaan siis vilkastutti lasten kognitiivista toimintaa testin aikana. (Hillman ym. 2009.) Myöhemmin on havaittu viitteitä siitä, että P3-aallon amplitudi lisääntyisi fyysisen aktiivisuuden myötä erityisesti niillä, joiden alkutestin tulos oli heikompi. Akuuttista fyysisestä aktiivisuudesta saattaa siis olla hyötyä erityisesti kognitiivisesti heikomman suorituskkyyn omaaville. Lisäksi kaikilla koehenkilöillä havaittiin akuutin fyysisen aktiivisuuden parantaneen signaalien tunnistamisen ja luokittelun nopeutta. (Drollette ym. 2014.) Sibley (2006) kollegoineen havaitsi akuutin reippaan fyysisen aktiivisuuden parantavan terveiden aikuisten suoriutumista kognitiivista suorituskkyä mittaavassa testissä. He havaitsivat viitteitä siitä, että fyysinen aktiivisuus parantaisi ihmisen kognitiivisista toiminnoista erityisesti kognitiiviseen kontrolliin (eng. Executive functions tai cognitive control) liittyviä toimintoja. Toisaalta osa tutkimusnäytöstä viittaa siihen, että yksittäinen kahdenkymmenen minuutin fyysisen aktiivisuuden jakso ei vielä parantaisi kaikkia kognitiivisia toimintoja. Esimerkiksi 10-13 -vuotiaita lapsia tutkittaessa vasta havaittiin lasten valikoivan tarkkaavaisuuden (eng. Selective attention) paranevan vasta kahden 20-minuuttisen liikuntajakson jälkeen. (Altenburg ym. 2016.) Myös Drollette (2012) kollegoineen havaitsi yhteyttä lyhyiden fyysisten aktiivisuuden jaksosten ja tarkkaavaisuuden kanssa. On myös viitteitä siitä, että nuorempien lasten tarkkaavaisuutta ja häiriötekijöiden sietokkyä on pystytty parantamaan 20-minuuttisella leikkiä sisältävällä fyysisen aktiivisuuden annoksella (Jäger ym. 2014). Kuudes- ja seitsemäsluokkalaisilla nuorilla valikoivaa tarkkaavaisuutta onnistuttiin parantamaan yksittäisellä 12-minuuttisella aerobisen liikunnan jaksolla (Tine & Butler 2012). Akuutilla fyysisellä aktiivisuudella havaittiin myös yhteys parempaan suoriutumiseen sanalistan muistamista vaativassa muistitoimintaa testaavassa testissä kuudesluokkalaisilla (Etnier ym. 2014).

Myös raskaammalla fyysisellä aktiivisuudella on havaittu yhteys parantuneeseen kognitiiviseen suorituskkyyn. Akuutin intensiivisen polkupyöräergometrillä suoritetun fyysisen aktiivisuuden havaittiin parantavan alaikäisten kognitiivista joustavuutta, joka näyttäytyi parantuneena kykynä vaihtaa erilaisesta kognitiivisista tehtävistä toiseen. (Berse ym. 2015.)

Fyysisellä aktiivisuudella ja kognitiivisella toiminnalla on havaittu positiivinen merkitsevä yhteys useissa tutkimuksissa. Fyysisen aktiivisuuden on havaittu parantavan kokonaisuudessaan ihmisen kognitiivista suorituskkyä, mutta tarkemmat fyysisen aktiivisuuden kognitiivista toimintaa parantavat mekanismit ovat kuitenkin vielä epäselviä. Vielä ei siis osata tarkasti kuvailla muun muassa mitä kognitiivisen toiminnan osa-alueita fyysinen aktiivisuus erityisesti parantaa. (Sibley & Etnier 2003.) Kaikissa tutkimuksista yhteyttä fyysisen aktiivisuuden määrän tai lisäämisen ja kognitiivisen suorituskvyn, kognitiivisen kehittymisen tai aivojen toiminnan kanssa ei ole havaittu, tai yhteydet eivät olleet johdonmukaisia läpi tuloksen. (Lopez-Vicente ym. 2016; Pirrie & Lodewyk 2012.)

Fyysisellä aktiivisuudella on vaikutusta fyysisen terveyden ja kognitiivisen toiminnan lisäksi myös ihmisen mielenterveyteen. Yksittäinen kerta liikuntaa saattaa parantaa ihmisen mielialaa muutamiksi tunneiksi. Erityisesti ihmiset, joilla ei ole mielenterveyden häiriöitä, voivat parantaa mielialaansa yhdelläkin liikuntasuorituksella. Säännöllisellä fyysisellä aktiivisuudella taas on mahdollisuus lievittää yleisimpien mielenterveyden häiriöiden kuten masennuksen ja ahdistuksen oireita. Mielenterveyden kannalta sekä aerobisella että anaerobisella liikunnalla on havaittu olevan terveyshyötyjä. Fyysisellä aktiivisuudella voi myös olla mielenterveyttä rasittavia vaikutuksia. Pitkään jatkuessaan liian intensiivisellä fyysisellä aktiivisuudella ja vähäisellä palautumisella muodostuva ylikuormitustila taas voi heikentää pitkäksikin aikaa ihmisen mielialaa. (Raglin & Wilson 2012, 332-341.)

Liikunnan ja fyysisen aktiivisuuden riittävyttä terveyden kannalta peilataan usein liikuntasuositukseen. Suomalaisessa tutkimuksessa havaittiin liikuntasuositusten mukaan liikkumisen olevan yhteydessä moneen terveyden kannalta tärkeään tekijään. Liikuntasuositusten mukaan liikkumisella on havaittu yhteyksiä koettuun terveyteen, terveyskäyttämiseen sekä yleisimpien fyysisten ja psyykkisten oireiden yleisyyteen lapsilla ja nuorilla. Suositusten mukaan liikkuvat lapset ja nuoret kokevat itsensä terveemmiksi kuin vähemmän liikkuvat. Suositusten mukaan liikkuvista yli 90% ilmoittivat kokevansa itsensä terveiksi, kun taas vähiten liikkuvista vajaa 40% koki olevansa terve. Erityisesti vähiten liikkuvat tytöt raportoivat, etteivät koe itseään terveeksi. Lisäksi tytöt pitävät itseään liian lihavana useammin kuin pojat. Liikuntasuositusten mukaan liikkuvat lapset ja nuoret raportoivat vähemmän yksinäisyyden kokemuksia, päänsärkyä ja vatsakipuja kuin ne, jotka liikkuvat vähemmän. Liikunta-aktiivisuudella havaittiin myös yhteys vähäisempään psyykkisten oireiden, kuten alakuloisuuden raportointiin. Terveyskäyttämässä suurempi liikunta-aktiivisuus oli

positiivisessa yhteydessä erityisesti riittävän nukkumisen sekä aamupalan syömisen kanssa. (Lyyra ym. 2019.)

Fyysisen aktiivisuuden mittaaminen ja sen vaikutusten tutkiminen ovat ajankohtaisia tutkimussuuntia, sillä ihmisten arki muuttuu jatkuvasti inaktiivisemmaksi. Nyky-ihmisten arki on vuosisatojen aikana muuttunut vähemmän lihastyötä vaativaksi. Suurimpia fyysisen aktiivisuuden vähentäjiä ovat moottoroidut liikennevälineet sekä työtehtävien vaihtuminen entistä vähemmän fyysistä aktiivisuutta vaativiksi. Fyysisen aktiivisuuden on korvautunut pitkillä istumisjaksoilla. Lisäksi vapaa-ajan viettotavat ovat viihde-elektroniikan kehityksen myötä yhä enemmän fyysisesti inaktiivisia. (Bouchard ym. 2012 14-15; Hamilton & Owen 2012, 55.) Fyysisen aktiivisuuden positiiviset ja negatiiviset terveysvaikutukset konkretisoituvat selvemmin aikuisiässä erilaisina sairauksina ja vaivoina tai vastaavasti niiden puutteena. Monet näihin seurauksiin johtaneet patologiset prosessit ovat alkujaan jo lapsuuden ja nuoruuden aikaisesta liian vähäisestä fyysisestä aktiivisuudesta. Lapsuuden ja nuoruuden ajan riittävällä fyysisellä aktiivisuudella pystytään esimerkiksi vähentämään liikalihavuutta ja lapsuusajan diabetesta sekä lisäämään luumassaa. (Rowland 2012, 275-279.) Pelkkä liikuntasuosituksen täyttäminen ei kuitenkaan täysin suojaa terveysongelmilta. Vaikka päivittäiset suositukset täyttyisivätkin fyysisen aktiivisuuden kannalta, voi loppupäivän pienellä fyysisellä aktiivisuudella ja pitkillä istumisjaksoilla olla negatiivisia terveysvaikutuksia. (Malm ym. 2019.) Fyysisen aktiivisuuden tutkimuksella voidaan perustella liikunnan ja fyysisen aktiivisuuden tärkeyttä, sekä löytää uusia mahdollisia tapoja, joilla fyysisellä aktiivisuudella voidaan ihmisten terveyttä parantaa.

2.3 Fyysisen aktiivisuuden mittaaminen lapsilla ja nuorilla

Tässä alaluvussa esitellään fyysisen aktiivisuuden mittaamisen liittyviä erityispiirteitä. Lisäksi perustellaan, miksi lasten ja nuorten mittaaminen eroaa aikuisten aktiivisuuden mittaamisesta. Alaluvussa käsitellään myös erilaisten mittausmenetelmien eroja, sekä esitellään tutkimuksessamme käytettyä Actigraph-kiihtyvyyssanturia tarkemmin.

Lasten fyysistä aktiivisuutta koskevan tiedon saamiseksi tarvitaan luotettavia arviointimenetelmiä. Arvioinnissa huomioitavaa on lasten kognitiivisten taitojen kehittymättömyys ja erilaisuus aikuisiin verrattuna (Sallis 1991). Arvioinnin tekeminen lasten kohdalla on haastavaa myös koska heidän fyysisen aktiivisuutensa luonne eroaa suuresti aikuisten aktiivisuudesta. Lasten aktiivisuus tapahtuu pyrähdyksittäin, moniulotteisesti ja on tempoltaan vaihtelevaa. Esimerkkinä kouluikäisten lasten

rasittavuudeltaan reipas liikkuminen, josta 96 prosenttia tapahtuu alle 10 sekunnin mittaisissa jaksoissa. (Aittasalo ym. 2010, 12.)

Oleellista arviointimenetelmän valinnassa on, mitä lasten fyysisestä aktiivisuudesta pyritään selvittämään. Onko tutkimuksessa oleellista selvittää, minkälaista aktiivisuus on teholtaan tai energiankulutukseltaan, vai selvitetäänkö esimerkiksi suoritettujen toimenpiteiden aiheuttamia mahdollisia muutoksia oppilaiden käyttäytymiseen. Ensisijaisen tärkeää on, että menetelmä on luotettava juuri kohderyhmän tarpeiden ja tutkimuksen tavoitteiden kannalta. (Aittasalo ym. 2010, 12.)

Fyysistä aktiivisuutta voidaan mitata sekä subjektiivisten, että objektiivisten menetelmien avulla (Fogelholm 2005, 77; Huovinen ym. 2014, 57; Vanhees ym. 2005). Subjektiivisia fyysisen aktiivisuuden mittaustapoja ovat muun muassa koehenkilöiden omat raportoinnit, erilaiset kyselyt, haastattelut ja päiväkirjat. Lasten aktiivisuuden mittaamisessa arvioijana ja raportoijana saattaa toimia aikuinen yhdessä lapsen kanssa. (Sallis & Saelens 2000.) Subjektiiviset tutkimusaineiston keräämismetodit kykenevät kuvailemaan esimerkiksi fyysisen aktiivisuuden tapaa, tapahtumaympäristöä tai mallia käyttäytymisen kaavoissa (Rizzo 2008). Objektiivisten menetelmien mittaustapoja taas ovat muun muassa suora havainnointi sekä erilaiset mittauslaitteet, joista yleisimpiä ovat askelmittarit ja aktiivisuusmittarit (Vanhees ym. 2005). Subjektiivisillä ja objektiivisillä mittaustavoilla saaduilla tutkimustuloksilla on havaittu laajasti vain matalaa tai korkeintaan keskiarvoista korrelaatiota. Itse raportoitu fyysisen aktiivisuuden määrä yleensä yliarvioi sekä fyysisen aktiivisuuden kestoa että intensiteettiä (Ekelund 2011; Husu ym. 2016).

Objektiivisesti fyysistä aktiivisuutta mittaavissa tutkimuksissa käytetään usein aktiivisuusmittaria. Se mittaa kiihtyvyyksiä siinä ruumiinosassa, johon se on kiinnitetty. Aktiivisuusmittarit ovat hankintahinnaltaan edelleen esimerkiksi askelmittareita kalliimpia, joten niitä on käytetty suhteellisen pienissä aineistoissa. (Aittasalo ym. 2010.) Toisaalta aktiivisuusmittarit ovat monia muita mittaamenetelmiä, kuten kaksoismerkittyä merkittyä vettä tai suoraa kalorimetriaa helpokäyttöisempi ja edullisempi menetelmä saada tutkimusaineistoa (Corder ym. 2009).

Aktiivisuusmittari kerää tietoa kiihtyvyyksanturin avulla. Aktiivisuusanturissa on pietsosähköinen kide ja seisminen massa tai kapasitiivinen sensori (ActiGraph GT3X), joka aiheuttaa kiihtyvyyden suuruuteen verrattavan muutoksen sähköisessä impulssissa. Impulssi rekisteröityy sykäyksenä (count), jotka yhteen laskettuina tallennetaan lyhyissä jaksoissa (epoch). (Aittasalo ym. 2010.)

Lapsilla suositetaan yleisesti käytettäväksi lyhyitä, alle minuutin, tallennusjaksoja (McClain & Tudor-Locke 2009). Selkeän näytön puuttuessa optimaalisesta jakson pituudesta, yleisin käytetty pituus on 10 sekuntia (Rowlands & Eston 2007; Reilly ym. 2008). Cpm (counts per minute), eli sykäysten määrä minuutissa, kuvaa fyysisen aktiivisuuden tehoa ja niiden kokonaismäärä fyysisen aktiivisuuden määrää.

Kiihtyvyyssanturiin perustuvia aktiivisuusmittareita on markkinoilla monenlaisia. ActiGraph -merkkiset aktiivisuusmittarit ovat olleet tieteellisessä tutkimuksessa käytetyin tuotemerkki (Trost 2007). Kuuden eri kiihtyvyyssmittarin testissä ActiGraph osoittautui tarkimmaksi verrattuna kaksoismerkityllä vedellä mitattuun energiankulutukseen (Plasqui & Westerp 2007). ActiGraph -aktiivisuusmittarin reliabiliteetista ja validiteetista on julkaistu enemmän tutkimuksia kuin mistään muusta markkinoilla olevasta tuotteesta. Tämän vuoksi se on yleisin tutkimuskäytössä olevista mittareista (McClain & Tudor-Locke 2009). ActiGraphin on raportoitu olleen myös huomattavasti mukavampi päälle puettuna kuin esimerkiksi Bodymedia SP3 Armband (Van Hoya ym. 2013). Tutkimusaineistoja analysoidessa on otettava huomioon minkä merkkisellä ja mallisella laitteella mittaus on suoritettu. Eri tuotteiden välisissä FA arvoissa on eroja (Plasqui & Westerp 2007). Jopa tuotemerkkien eri malleissa on eroja. Esimerkiksi ActiGraph vakuuttaa GT3X+ ja w-GT3X+ -malleilleen alle viiden prosenttiyksikön hajonnan eri sukupolven mittareita verratessa (ActiGraph 2015).

ActiGraph GT3X -mallin aktiivisuusmittari on kolmiakselisesti poikittais- ja pitkittäissuunnassa sekä pystysuoraan kiihtyvyyttä 30-100 hertsin taajuudella mittaava laite. Se on mitoiltaan pieni (46x33x15mm) ja kevyt (19g). Yleisen väärinkäsityksen mukaan vuonna 2009 julkistettua ActiGraph GT3X -mittarin sensoria pidetään pietsosähköiseinä, vaikka siinä oikeasti on kehittyneempi kapasitiivinen MEMS-sensori, joka mittaa kiihtyvyyttä -3 ja +3 g-voiman välillä (John & Freedson 2012). Kapasitiivinen sensorin muodostuu kahdesta lähekkäisestä levystä, joiden välisen ilmatilan muutokset muuttavat systeemin sähköisiä ominaisuuksia. Levyjen ja massan väliin jäävän ilmatilan muutokset massan painuessa toista levyä kohden ja näin loitontuen toisesta aiheuttavat muutoksia sensorin kapasitanssissa. Muutoksen suuruus riippuu seismiseen massaan kohdistuneen kiihtyvyyden suuruudesta. (PCB 2018.) Edellä kuvatun sensorin etu pietsosähköisiin sensoreihin on sen kyky mitata sekä staattista, että dynaamista kiihtyvyyttä. Jokaisesta akselista on saatavilla vektorimuotoinen kiihtyvyyden arvo, joka on tarkempi kuin edeltävistä pietsosähköisistä sensoreista saatava arvo. (John & Freedson 2012.)

ActiGraph -mittaria voidaan käyttää nilkassa, reidellä, ranteessa tai vyötäröllä. (ActiGraph, 2016). Yli 3-vuotiaiden kohdalla tehtävissä mittauksissa suositellaan mittarin sijoittamista vyötärölle parhaiden mittaustulosten saamiseksi (Corder ym. 2008). Myös Tammelinin kollegoineen (2013, 31) mukaan fyysisen aktiivisuuden määrä oli huomattavasti pienempi vyötärölle asetetussa, kuin ranteessa pidetyssä kiihtyvyyssmittarissa. Ero oli merkittävä askelmäärässä ja reippaassa liikunnassa. Sijoittelusta riippuen reippaan liikunnan määrä erosi alakoululaisilla 32 minuuttia ja yläkoululaisilla 59 minuuttia vuorokaudessa.

2.4 Liikuntasuosituksen toteutuminen

Toisen luvun viimeisessä alaluvussa esitellään kansainvälisiä ja kotimaisia tutkimuksia lasten ja nuorten fyysisestä aktiivisuudesta liikuntasuositukseen verrattuna. Vaikka fyysisellä aktiivisuudella onkin havaittu olevan useita positiivisia terveysvaikutuksia, eivät monet lapset liiku suositusten mukaan tarpeeksi. Useat eurooppalaiset tutkimukset viittaavat siihen, että fyysisen aktiivisuuden määrät laskevat nykyisin merkittävästi lasten kasvaessa aikuisiksi (Ruiz ym. 2011; Verloigne ym. 2012).

Kouluterveyskysely kartoittaa suomalaisten koululaisten terveystottumuksia kahden vuoden välein. Kouluterveyskysely tarjoaa kattavan otannan suomalaisista koululaisista. Vuonna 2019 kouluterveyskyselyyn vastanneita neljäs- ja viidesluokkalaisia oli noin 100 000. Kysely sisältää myös kysymyksen fyysiseen aktiivisuuteen liittyen. Koululaiset ilmoittavat, kuinka monena päivänä viikossa he liikkuvat vähintään tunnin päivässä. Vuonna 2019 kerätyn aineiston mukaan neljäs- ja viidesluokkalaisista liikuntasuosituksen mukaisesti vähintään tunnin joka päivä liikkui noin neljä lasta kymmenestä. Sukupuolittain vertailtuna suurempi osuus pojista liikkui tunnin päivässä tyttöihin vertailtaessa. Pojista miltei 43 prosenttia liikkui suosituksen mukaan, kun taas tytöistä suosituksen verran liikkui viikossa vähän yli 36 prosenttia. Vain 0-2 päivänä viikossa tunnin päivässä liikkuvia oli neljäs- ja viidesluokkalaisista 7,6% vastanneista. Kouluterveyskyselyssä fyysisesti vähiten aktiivisten määrässä ei ollut suurta eroa sukupuolen mukaan vertailtuna. Kahtena päivänä tai harvemmin päivittäisen liikuntasuosituksen mukaan liikkui tämän ikäisistä pojista 7,9% ja tytöistä 7,2%. (Kouluterveyskysely 2019.)

Fyysistä aktiivisuutta mitattiin myös LIITU-tutkimuksessa, jossa 11-vuotiaiden liikkumista viikkotasolla mitattiin samanlaisella kysymyksenasettelulla kuin kouluterveyskyselyssä. Kyselyn mukaan 43% vastaajista 11-vuotiaista liikkui seitsemänä päivänä viikossa yli tunnin ajan. Viitenä tai

kuutena päivänä tunnin liikkui vastaajista 32%. Pojista 46% liikkui oman ilmoituksensa mukaan tunnin joka päivä, kun taas tytöistä suositukseen pääsi 40%. Vähiten, eli kyselyn mukaan 0-2 päivänä yli tunnin, liikkuvia oli seitsemän prosenttia. Rasittavan liikunnan suosituksen, eli rasittavaa liikuntaa vähintään kolmena päivänä viikossa, täytti 11-vuotiaista 64% kyselyyn vastanneista. (Kokko ym. 2018.)

Molempien kyselyjen tulokset fyysisestä aktiivisuudesta ovat samansuuntaisia. Kyselytutkimusten perusteella viikoittaisen liikuntasuosituksen suosittaman määrän liikkuu vajaa puolet viidesluokkalaisista. Viidesluokkalaisista pojista suurempi osa liikkui suositusten mukaan tyttöihin verrattuna. Myös fyysisesti inaktiivisten viidesluokkalaisten määrä oli kyselyissä samankaltainen. Molemmissa fyysisesti vähiten aktiiviseen ryhmään kuului alle kymmenys viidesluokkalaisista. (Kokko ym. 2018; Kouluterveyskysely 2019.)

Suomalaisista lapsista suurempi osa liikkuu tunnin päivittäisen suosituksen mukaan moniin ulkomaisiin ikätovereihinsa verrattuna. Useampien eurooppalaisten tutkimusten mukaan vain noin 17-56 prosenttia pojista ja 5-28 prosenttia tytöistä liikkuu WHO:n suositusten mukaan riittävästi. (Ruiz ym. 2011; Verloigne ym. 2012.) Virolaisessa tutkimuksessa miltei 24% lapsista ja nuorista liikkuvat päivittäin riittävästi, kun taas vastaavasti 17% ei liikkunut riittävästi yhtenäkin päivänä ja 18% liikkui riittävästi vain yhtenä päivänä (Mooses 2017). Yhdysvaltalaisissa kiihtyvyyssanturein suoritetuissa tutkimuksissa 3.-6. -luokkalaisista vajaa neljännes liikkui suositusten mukaan (Hubbard ym. 2016; Trost ym. 2013). Myös ulkomaisissa tutkimuksissa on havaittu, että useammat pojat pääsevät liikuntasuositukseen tyttöihin verrattuna. Lisäksi tytöt ovat yleisemmin fyysisesti inaktiivisia, eli tyttöistä suurempi osa liikkuu vähän tai ei käytännössä lainkaan. (Hubbard ym. 2016; Trost ym. 2013.)

3 LASTEN JA NUORTEN FYYSINEN KOKONAISAKTIIVISUUS JA SIIHEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

Tässä luvussa esitellään tutkimuksia, jotka käsittelevät lasten ja nuorten fyysistä kokonaisaktiivisuutta. Ensin esitellään kolme lasten ja nuorten fyysiseen kokonaisaktiivisuuteen vaikuttavaa tekijää, ja lopuksi tehdään yhteenveto lasten ja nuorten fyysisestä kokonaisaktiivisuudesta. Kokonaisaktiivisuuteen vaikuttavat tekijät valikoituivat kirjallisuuskatsaukseen tutkimuskysymysten perusteella.

Kirjallisuuskatsaukseen on otettu mukaan eri metodein toteutettuja tutkimuksia. Vaikka kiihtyvyyssantureilla tehtyä tutkimusta lasten nuorten fyysisestä kokonaisaktiivisuudesta löytyy laajalti kansainvälisesti, esitellään kirjallisuuskatsauksessa myös muilla objektiivisilla mittareilla tehtyjä tutkimuksia. Kirjallisuuskatsauksen otoskoon laajentamiseksi, on ulkomailla kerätyn tutkimusnäytön lasten ja nuorten fyysisestä aktiivisuudesta mielestämme perusteltua. Erityisesti metodologiset ratkaisut tutkimuksessamme vaativat tutkimusnäytön tarkastelun ulottamista sekä ulkomaisiin että aikuisilla tehtyihin tutkimuksiin, sillä vastaavia tutkimuksia ei Suomesta löytynyt. Lisäksi mukana on myös subjektiiviseen fyysisen aktiivisuuden arvioon perustuvia kyselytutkimusten tuloksia.

Eri maiden yhteiskunnissa ja kulttuureissa lapsille kertyy fyysistä aktiivisuutta eri tavoin. Yhteiskuntien välisten ympäristön muuttujien on havaittu selittävän melkein 40% keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden vaihtelusta ja jopa yli 80% raskaan fyysisen aktiivisuuden vaihtelusta eri maiden välillä. Vaikuttavia ympäristöllisiä muuttujia, joilla on havaittu yhteyttä reippaan eli keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden vaihtelun kanssa ovat muun muassa keskimääräinen lämpötila, kansallinen turvallisuus, talouksien tulotaso ja liikunnan opetuksen politiikka. (Weinberg ym. 2019.) Jotta voidaan tehdä vertailua suomalaisten ja ulkomaisten tutkimusten tulosten kanssa, on tarpeen kartoittaa hieman lähtökohtia siitä, miten suomalaisten lasten fyysinen aktiivisuus ja muiden maiden lasten ja nuorten fyysinen aktiivisuus eroavat.

Suomalaiset lapset pärjäsivät hyvin vertailtaessa 9-11 -vuotiaiden päivittäistä fyysistä aktiivisuutta. Yli seitsemän tuhatta lasta yli kymmenessä maassa ympäri maailman osallistui fyysistä aktiivisuutta, istumista ja lihavuutta mittaavaan tutkimukseen. Tutkimuksen mukaan suomalaiset 9-11 -vuotiaat keräsivät eniten sekä reipasta (MVPA) että raskasta fyysistä aktiivisuutta. Suomalaisille lapsille kertyi keskimäärin 71 minuuttia reipasta ja 23 minuuttia rasittavaa fyysistä aktiivisuutta, kun taas

kaikkien maiden keskiarvot olivat 60 minuuttia reipasta ja 18 minuuttia rasittavaa fyysistä aktiivisuutta päivässä. (Katzmarzyk ym. 2015.) On siis näyttöä siitä, että suomalaiset alakoululaiset liikkuisivat enemmän kuin ulkomaiset ikätoverinsa keskimäärin.

3.1 Iän vaikutus fyysiseen kokonaisaktiivisuuteen

Iän vaikutuksia lasten ja nuorten fyysiseen kokonaisaktiivisuuteen esitellään kirjallisuuskatsauksen monipuolistamiseksi. Vain viidesluokkalaisilla tehtyjä tutkimuksia fyysisestä aktiivisuudesta löytyi niukasti, joten kirjallisuuskatsauksen tarkastelua ulotetaan kattamaan myös muita alakoulu- ja yläkoululuokka-asteita. Kun tunnetaan iän vaikutuksia lasten ja nuorten fyysiseen kokonaisaktiivisuuteen, osataan mahdollisesti iän rooli aktiivisuuteen vaikuttajan ottaa huomioon erikikäisiä lapsia tarkasteltaessa. Jos mahdollista, esitellään tutkimusten tuloksista viidesluokkalaisten tulokset erikseen, jotta vertailu tämän tutkimuksen aineistoon olisi mahdollisimman luotettavaa. Alaluvussa esitellään tutkimustuloksia siitä, miten ikä vaikuttaa muun muassa fyysisen kokonaisaktiivisuuden määrään sekä fyysisen aktiivisuuden intensiteettiin. Ensin esitellään ulkomaisia tutkimustuloksia, jonka jälkeen siirrytään tarkastelemaan kotimaisia tutkimuksia.

Ympäri maailmaa kootuista tutkimuksista tehdyn katsausartikkelin havainnot viittaavat siihen, että ennemmin tai myöhemmin lapsuuden aikana fyysinen aktiivisuus kääntyy laskuun. Katsauksessa kerättiin tietoa tutkimuksista, jotka ovat yrittäneet kuvata fyysisen aktiivisuuden kehityskaaria lapsuudesta alkaen aikuisuuteen asti. Itse asiassa yksikään tutkimus ei raportoinut viitteitä siitä, että fyysinen aktiivisuus voisi nousta lapsen vanhetessa, vaan jokainen fyysisen aktiivisuuden kehityskaari päättyi aina laskusuuntaan, vaikka välissä olisikin ollut pieniä aktiivisuuden kasvujaksoja. Katsausartikkelin sisältämistä objektiivisesti mitattujen tutkimusten mukaan lasten fyysisen aktiivisuuden lasku alkoi keskimäärin 7,7 vuoden iässä, joka on muutama vuosi aiemmin kuin itse raportoituun mittausdataan perustuvien mittausten mukaan. (Lounassalo ym. 2019.)

Fyysisen kokonaisaktiivisuus näyttää vähenevän nopeasti lapsuudesta nuoruuteen ja teini-ikään siirryttäessä. Dumithin (2011) kollegoineen 26 tutkimuksesta kokoaman meta-analyysin mukaan fyysinen aktiivisuus vähenee nuorilla keskimäärin 7% vuodessa, kun aktiivisuutta on arvioitu pääasiassa subjektiivisesti. Samankaltaisia tuloksia saatiin monikansallisessa tutkimuksessa tarkasteltaessa fyysisen aktiivisuuden kokonaisaktiivisuuden muutosta viidestä ikävuodesta eteenpäin. Tällöin kiihtyvyyssanturein mitatun fyysisen aktiivisuuden havaittiin laskevan vähän yli 4% vuodessa. (Cooper ym. 2015.)

Objektiivisesti mitattuna pudotus saattaa olla vieläkin nopeampaa. Yhdeksänvuotiailla havaittu kolmen tunnin keskimääräinen fyysinen aktiivisuus laskee viiteentoista ikävuoteen saavuttaessa 49 minuuttiin arkisin ja 35 minuuttiin viikonloppuisin. Vuosittainen lasku keskiraskaassa tai raskaassa fyysisessä aktiivisuudessa yhdeksästä ikävuodesta viiteentoista oli arkisin vähän alle ja viikonloppuisin hieman yli 40 minuuttia per vuosi. (Nader ym. 2008.) Virosta saaduista objektiivisista mittauksista saadut samankaltaiset tulokset viittaavat myös fyysisen kokonaisaktiivisuuden laskuun iän myötä. Virolaisia 7-13 -vuotiaita tutkittaessa oli 1.- 2. -luokkalaisten poikien keskiraskas tai raskas fyysinen aktiivisuus 10 minuuttia ja tyttöjen 7 minuuttia alhaisempi päivittäin kuin 4.-5. -luokkalaisten lapsien. (Mooses ym. 2017.)

Vanhenemisen myötä myös lapsen ja nuoren fyysisen aktiivisuuden intensiteetissä tapahtuu muutoksia. Lasten ja nuorten päivittäisen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden määrä laskee iän myötä (Corder ym. 2015; Cooper ym. 2015). Myös reippaan fyysisen aktiivisuuden prosentuaalinen osuuden kokonaisaktiivisuudesta on havaittu vähenevän (Cooper ym. 2015). Reippaan fyysisen aktiivisuuden havaittiin vähenevän 1,4 ja rasittavan aktiivisuuden 1,5 minuuttia päivässä yhdessä vuodessa, kun brittiläisten neljäsluokkalaisten aktiivisuutta kartoitettiin neljän vuoden ajan aina seitsemännelle luokalle asti. Reippaan ja rasittavan fyysisen aktiivisuuden lasku oli prosentuaalisesti keskimäärin noin 10% neljän vuoden aikana. (Corder ym. 2015.)

Saman tutkimuksen mukaan myös kevyt fyysinen aktiivisuus laski yli 22% lähtömittauksista neljän vuoden seurannan aikana (Corder ym. 2015). On viitteitä siitä, että erityisesti kevyt fyysinen aktiivisuus muuttuu iän myötä istumisajaksi, jolloin kokonaisaktiivisuus myös vähenee (Cooper ym. 2015). Hubbard (2016) kollegoineen havaitsi myös vanhemmilla lapsilla vähemmän kevyttä aktiivisuutta kuin nuoremmilla tutkiessaan kolmas- ja viidesluokkalaisten eroja fyysisessä aktiivisuudessa. Toisin kuin aiemmin mainitut tutkimukset, ei Hubbardin tutkimuksessa löytynyt eroa kolmas- ja viidesluokkalaisten välille päivittäisen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden kertymisessä. (Hubbard ym. 2016.)

Murrosiän ja alakoulusta yläkouluun siirtymisen on havaittu olevan elämänvaiheita, joissa fyysinen kokonaisaktiivisuus vähenee niin Suomessa kuin ulkomaillakin (Aira ym. 2014; Currie ym. 2009; Gråsten & Watt 2016; Inchley ym. 2016 Tammelin ym. 2015). Syyt iän lisääntymisen mukanaan tuoman fyysisen aktiivisuuden vähenemisessä ovat vaikeasti havainnoitavissa. Liikunnallisesti vähemmän aktiiviset nuoret ovatkin kuvanneet iän karttumisen ainoana syynä aktiivisuuden

väheneemiselle alakoulusta siirryttäessä. Taustalla ei ole ollut mitään yksittäistä ikävää kokemusta, vaan enemmänkin vain kasvamisen prosessi. (Kostamo ym. 2019.)

Suomessa fyysisen kokonaisaktiivisuuden kehitys näyttäisi olevan samankaltaista kuin ulkomaillaakin. Suomalaisen koululaisten fyysinen aktiivisuus vähenee iän myötä, ja on viitteitä siitä, että objektiivisesti mitattu fyysinen aktiivisuus alkaa laskea lapsilla jo ennen koulun alkua (Lounassalo ym. 2019). Kiihtyvyyssantureilla mitattuna suomalaisten lasten fyysinen aktiivisuus on suurimmillaan kahden ensimmäisen vuosiluokan aikana. Mitattua keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta kertyi alakoululaisille 62 minuuttia ja yläkoululaisille 44 minuuttia päivässä. Myös koulupäivän aikainen fyysinen aktiivisuus näyttäisi laskevan kouluasteelta seuraavalle siirryttäessä. Tutkimuksen mukaan Suomessa reipasta liikuntaa kertyi koulupäivän aikana alakoululaisilla 22 minuuttia ja yläkoululaisilla 17 minuuttia. Lisäksi Yläkoululaisilla koulupäivän aikana keskimäärin melkein kaksi tuntia enemmän paikallaan oloa kuin alakoululaisilla. (Tammelin ym. 2015) Eniten fyysisesti aktiivisia olivat 1.-2. Luokkien oppilaat (69 min/päivä), joille keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta kertyi 10 minuuttia enemmän kuin 5.-6. Luokan oppilaille ja 14 minuuttia enemmän kuin 7.-8. Luokkalaisille. (Tammelin ym. 2013) Kahden vuoden 10-13 -vuotiaille tehdyn seuranta tutkimuksen aikana havaittiin, että keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden kokonaismäärän väheneminen oli tilastollisesti merkitsevää vain pojilla, muttei tytöillä. Pojilla pudotus oli keskimäärin 2,2 minuuttia päivässä per vuosi, kun taas tytöillä pudotusta ei havaittu kahden vuoden seurannan aikana (Kallio ym. 2020). On myös viitteitä siitä, että fyysisen aktiivisuuden määrä alakoulun viimeisillä luokilla ei suojaa aktiivisuuden laskulta, vaan myös näiden oppilaiden fyysinen aktiivisuus laskee lähemmäs yläkoulua siirryttäessä (Gråsten & Yli-Piipari 2019).

3.2 Sukupuolen vaikutus fyysiseen kokonaisaktiivisuuteen

Tutkimuskysymyksissä käsitellään viidesluokkalaisten tyttöjen ja poikien eroavaisuuksia fyysisen kokonaisaktiivisuuden kannalta. Tästä syystä kirjallisuuskatsauksessa esitellään aiempien tutkimusten löytöjä ja havaintoja sukupuolten välille. Alaluvussa esitellään ensin ulkomaisia tutkimustuloksia, jonka jälkeen siirrytään tarkastelemaan tuloksia suomalaisista tutkimuksista.

Ulkomailla tehdyissä kiihtyvyyssantureilla (Corder ym. 2015; Hjorth ym. 2014; Katzmarzyk ym. 2015; Steele ym. 2010; Troiano ym. 2008) ja askelmittareilla (Best ym. 2017; Owen ym. 2009; Riddoch ym. 2004; Tudor-Locke ym. 2006) kerätyissä aineistoissa on sukupuolten välille löydetty

merkitseviä eroja siten, että pojat ovat keskimääräisesti fyysisesti aktiivisempia kuin tytöt. Yhdysvalloissa kerätyssä aineistossa pojille kertyi päivän aikana keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta noin 95 minuuttia päivässä, kun taas tyttöjen kokonaisaktiivisuus jäi vähän yli 75 minuuttiin päivässä (Troiano ym. 2008). Myös tuoreemmassa tutkimuksessa Yhdysvalloista tytöt kerryttivät vähemmän keskiraskasta tai raskasta sekä kevyttä fyysistä aktiivisuutta kuin pojat (Hubbard ym. 2016). Useampia maita sisältänyt tutkimus 9-11 -vuotaista havaitsi eroa reippaassa ja rasittavassa liikunnassa tyttöjen ja poikien välillä. Reipasta aktiivisuutta kertyi pojille 70 minuuttia ja tytöille 52 minuuttia, kun taas pojat liikkuivat 22 minuuttia ja tytöt 15 minuuttia rasittavasti. (Katzmarzyk ym. 2015) Myös Hjorthin (2014) kollegoineen Tanskassa keräämässä aineistossa kolmannen ja neljännen luokan oppilaiden kerryttämässä keskiraskaassa tai raskaassa fyysisessä aktiivisuudessa on ero sukupuolten välillä. Pojat liikkuivat keskimäärin 57 minuuttia ja tytöt 38 minuuttia päivässä keskiraskaalla tai raskaalla alueella. Virolaiset alakouluikäiset pojat kerryttivät keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta päivässä keskimäärin 73 minuuttia ja tytöt taas miltei 66 minuuttia (Mooses 2017). Myös läpi neljän vuoden seurantatutkimuksen aikana poikien havaittiin kerryttävän merkittävästi enemmän fyysistä kokonaisaktiivisuutta jokaisessa seurannan vaiheessa kuin tyttöjen (Corder ym. 2015). Australialaisilla kolmannen vuosiluokan tytöillä havaittiin merkittävästi enemmän kevyttä fyysistä aktiivisuutta, kun taas pojilla havaittiin enemmän keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta päivässä (Arundell ym. 2015).

Tyttöjen fyysisen aktiivisuuden laskun on havaittu alkavan aikaisemmin kuin pojilla (Dumith ym. 2011). Yksi selittävä tekijä saattaa olla murrosiän alkaminen, joka tapahtuu tytöillä aikaisemmin kuin pojilla (Dumith ym. 2011; Sherar ym. 2010). Samanikäisiä tyttöjä vertaillen on havaittu fyysisen aktiivisuuden olevan alhaisempaa tytöillä, joilla biologinen kypsyminen on alkanut verrattuna ikätovereihin, joilla kypsyminen ei vielä ole alkanut (Telama & Yang 2000). On myös viitteitä siitä, että murrosiän alkaminen ei vaikuta heti niinkään fyysisen aktiivisuuden kokonaismäärään, vaan enemmänkin istumisajan ja TV:n katsomisen lisääntymiseen sekä fyysisen aktiivisuuden jakautumiseen päivän aikana harvemmillä kerroilla (Marques ym. 2016). Tyttöjen fyysisen aktiivisuuden laskun on havaittu hidastuvan aikaisemmin kuin pojilla, joilla fyysinen aktiivisuuden lasku näyttäisi olevan nopeampaa myöhemmässä nuoruudessa ja teini-iässä kuin tytöillä, joilla murrosikä on jo mahdollisesti ohi (Dumith ym. 2011).

Fyysisen kokonaisaktiivisuuden vähenemisnopeudesta on maailmalta risteäviä havaintoja. Neljän vuoden seurannan aikana havaittiin poikien päivittäin kerryttämän keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden laskevan jyrkemmin kuin tytöillä (Corder ym. 2015). Kaksikymmentä tutkimusta

sisältänyt analyysi taas viittaa vastaavasti, että tyttöjen fyysinen aktiivisuus vähenisi nopeammin (Cooper ym. 2015). Vuosituhannen vaihteen molemmin puolin toteutetussa seurantatutkimuksessa sekä poikien että tyttöjen fyysinen aktiivisuus tippui yhtä nopeasti. Poikien fyysisen aktiivisuuden lähtötason ollessa korkeammalla, laski poikien kerryttämän keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden määrä alle suositellun tunnin päivässä keskimäärin noin vuoden myöhemmin kuin tytöillä. (Nader ym. 2008.)

Myös useammat suomalaiset tutkimukset viittaavat siihen, että pojat olisivat lapsuudessaan fyysisesti aktiivisempia päivittäisessä elämässään kuin tytöt. Tyttöjen ja poikien päivittäinen keskiraskas tai raskas fyysisen aktiivisuus erosi vuosiluokilla 1-4, siten että pojat olivat fyysisesti aktiivisempia. Sukupuolten välinen ero ei ollut enää tilastollisesti merkitsevästi vuosiluokilla 5-8 (Tammelin ym. 2013) Vuonna 2013 Varsinais-Suomessa tehtyjen kiihtyvyyssanturimittausten mukaan 4-6 -luokkien pojille kertyy merkitsevästi enemmän keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta kuin tytöille. Kevyen intensiteetin fyysisen aktiivisuuden kohdalla sukupuolten välinen ero ei ollut merkitsevä. (Husu ym. 2016) Tuoreemmissa tutkimuksessa suomalaiset viidesluokkalaisten pojat kerryttivät enemmän keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta päivässä kuin tytöt kiihtyvyyssantureilla mitattuna. Pojilla keskimääräinen arvo oli 64 minuuttia päivässä ja tytöillä puolestaan hieman alle 55 minuuttia päivässä. (Salin ym. 2019a) Samankaltainen ero päivittäisessä keskiraskaassa tai raskaassa fyysisessä aktiivisuudessa havaittiin myös kahden vuoden seurantatutkimuksessa 9-15 -vuotiailla, jossa poikien päivittäinen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden arvo oli vähän yli 11 minuuttia ja raskaan fyysisen aktiivisuuden arvo yli 4 minuuttia suurempi kuin tytöillä. Kevyessä fyysisessä kokonaisaktiivisuudessa ei eroa havaittu. (Kallio ym. 2020.) Fyysisen aktiivisuuden spektrin passiivisen päädyn tarkastelu tukee myös oletusta poikien suuremmasta fyysisestä aktiivisuudesta. Suomessa suurempi osa tytöistä kuin pojista ilmoitti olevansa fyysisesti inaktiivisia tarkasteltaessa 11-17 -vuotiaita koululaisia. Pojista 69% prosenttia olivat itse raportoitujen tietojen mukaan inaktiivisia, kun taas tytöillä vastaava luku oli 82%. (Guthold ym. 2020.)

Kiihtyvyyssantureilla mitatussa fyysisessä aktiivisuudessa havaittiin, että suomalaisten viidesluokkalaisten poikien ja tyttöjen ero selittyi suurelta osin poikien suuremmalla rasittavan fyysisen aktiivisuuden määrällä (Salin ym. 2019a). Toisaalta aikaisemmassa tutkimuksessa erot rasittavassa fyysisessä aktiivisuudessa eivät olleet merkitseviä sukupuolten välillä, alakoulun vuosiluokkien välillä tai alakoululaisten ja yläkoululaisten välillä (Tammelin ym. 2013).

Osa Suomessa alakoululaisille tehdyistä tutkimuksista ei ole löytänyt eroa keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden määrässä sukupuolten välillä kiihtyvyyssanturein mitatussa aineistossa (Gråsten & Watt 2016; Valtonen ym. 2019). Lisäksi vaikka onkin viitteitä, että pojat olisivat lapsuudessa yleisesti fyysisesti aktiivisempia, on eron huomattu tasoittuvan selkeästi Suomessa. Poikien fyysinen aktiivisuuden on havaittu laskevan jyrkemmin kuin tyttöillä alakoulun alusta alkaen, siten että yläkoulussa sukupuolten välillä ei ole enää juurikaan eroa. (Kallio ym. 2020; Tammelin ym. 2013.)

Yhteiskunnallisella tasolla on sukupuolten välisen epätasa-arvon olevan yhteydessä sukupuolten välisen fyysisen aktiivisuuden eron kanssa. Yhteiskunnissa, joissa sukupuolten välinen epätasa-arvo oli pientä, havaittiin myös pienempi ero tyttöjen ja poikien keskimääräisessä fyysisessä kokonaisaktiivisuudessa. Suomi oli kyseisen tutkimuksen mukaan tasa-arvoisin maa sukupuolten välillä, joten myös sukupuolten välinen ero fyysisessä aktiivisuudessaakin oli vähäisempää kuin valtaosassa muista maista. (de Looze ym. 2019.)

3.3 Syitä lasten ja nuorten fyysisen kokonaisaktiivisuuden polarisaatiolle

Lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden polarisaatiota esitellään kirjallisuuskatsauksessa tutkimuskysymysten takia. Tutkimuskysymyksissä fyysistä aktiivisuutta tarkastellaan aktiivisimman ja passiivisimman oppilaseljänneksen mukaan. Aluksi polarisaatioilmiötä tarkastellaan yleisemmin, jonka jälkeen perehdytään fyysisen aktiivisuuden polarisaatioon Suomessa ja ulkomailla. Lopuksi esitellään kirjallisuudesta esiin nousseita syitä fyysisen aktiivisuuden polarisoitumiselle.

Sosiaalisella polarisaatiolla tarkoitetaan ihmisryhmän välille syntyvää laajenevaa kuilua, joka koskee heidän sosiaalista tilannettaan tai mahdollisuuksiaan (Chakravarty 2015). Osa ihmisistä pärjää ja voi oikein hyvin, jopa erinomaisesti, kun samaan aikaan osalle kasautuu sosiaalisia, taloudellisia, psyykkisiä ja terveydellisiä ongelmia (Eräranta & Autio 2008). Kyseessä on siis yhteiskunnan väestön kaksinapaistuminen, jossa sekä hyvin- että pahoinvointi kasautuvat, luoden kuilua ihmisten ääripäiden välille (Myllyniemi 2007). Kasautumisilmiö on havaittavissa väestötasolla muun muassa elintavoissa. Epäterveellisten elintapojen on huomattu altistavan aina vain useammille epäsuotuisille elintavoille. Useimmiten kasautumisilmiön luoman polarisaation taustalla on osoitettu olevan sosioekonomiset erot väestössä. Matalan sosioekonomisen aseman omaavat ovat alttiimpia epäsuotuisille elintavoille, josta kasautumisilmiö saa alkunsa. (Borodulin ym. 2016; Mäkinen 2010;

Vanttaja ym. 2017.) Fyysisen aktiivisuuden polarisaation on havaittu olevan yksi yleisimpiä kasautumisilmiön ja epätasa-arvoisuuden lisääntymisen käynnistäviä tekijöitä (Chzhen ym. 2018).

Fyysisen aktiivisuuden vähenemisen ohella aktiivisuuden polarisoituminen on yleistynyt yhteiskunnallinen ongelma (Chzhen ym. 2018; Lundvall & Meckbach 2010). Liikunnassa polarisaatiokehitys on ihmisten jakautumista entistä enemmän vähän liikuntaa ja paljon liikuntaa harrastaviin ryhmiin. Lapsilla siis saman ikäisiä vertailtaessa osa lapsista liikkuu entistä enemmän, kun taas yhä useampi ei liiku käytännössä ollenkaan. (Borodulin ym. 2016.) Suomessa väestötasolla tarkasteltuna polarisaatio on havaittavissa erittäin selvästi erityisesti fyysisen kunnon ja motoristen perustaitojen osalta (Valtion liikuntaneuvosto 2018).

Suomen peruskouluissa yläkouluikäisillä polarisaatio on ollut havaittavissa oppilaiden kuntotestien tuloksissa 1970-luvulta saakka (Huotari ym. 2010). Tuoreempia 2000-luvun alun kunto- ja liikehallintatestien tuloksia vertailemalla on havaittu, että testien tulosten erot hyväkuntoisten ja huonokuntoisten välillä ovat edelleen kasvussa. Erot olivat kasvamassa merkitsevästi erityisesti pojilla. Erityisesti huonokuntoisimpien poikien tulosten huononeminen entisestään on erityisen huolestuttavaa. (Palomäki & Heikinaro-Johansson 2011)

Suomalaisten lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden polarisoituminen lisääntyy iän myötä (Hirvensalo & Lintunen 2011). Fyysisen aktiivisuuden kehityskaaria tutkittaessa huomattiin, että keskimäärin kahdentoista ikävuoden kohdalla fyysisessä aktiivisuudessa on eräänlainen haarakohta. Ne lapset, jotka menestyvät koulussa ja ovat saaneet vanhemmiltaan tukea lapsuudessa, kuuluvat todennäköisemmin korkeamman fyysisen aktiivisuuden kehityskaareen. Toiseksi tässä kahdentoista ikävuoden kohdalla fyysisesti aktiivisempien ja inaktiivisempien kehityskäyrät alkoivat erkaantua toisistaan. (Lounassalo ym. 2019.) Toisin sanoen, tässä kohtaa siis polarisaatio saattaa alkaa näkyä lasten fyysisen aktiivisuuden kehityskaareissa.

Suomalaisten naisten ja miesten välille ei löydetty eroa tutkittaessa heidän keskimääräistä fyysisen aktiivisuuden kehitystä lapsuudesta aikuisuuteen. Miesten tuloksissa oli kuitenkin havaittavissa voimakkaampaa polarisaatioita. Miehet kasautuvat sekä aktiivisempaan että inaktiivisempaan päähän, kun taas naisten tulokset jakautuvat tasaisemmin läpi koko fyysisen aktiivisuuden kehityksen vaihteluvälin. (Lounassalo ym. 2019; Telama & Yang 2000.) Polarisaatiokehitystä fyysisessä aktiivisuudessa on havaittu muissakin maissa. Erona Suomen ja muiden maissa tuloksissa on se, että muualla polarisaatiota on havaittavissa myös vahvemmin tytöillä. (De Knop 1996.)

Erot fyysisessä aktiivisuudessa väestötasolla syntyvät monista eri syistä. Ympäri maailmaa kerätyn tutkimustiedon perusteella tehdyn luokittelun perusteella väestön jakautumiseen fyysisen aktiivisuuden suhteen johtuvat ainakin yksilöllisistä, sosiokulttuurisista, ympäristöllisistä, poliittisista, taloudellisista eroista tai rasismista. (Best ym. 2017; Heath ym. 2012; Hirvensalo & Lintunen 2011; Lounassalo ym. 2019; Rannikko & Harinen 2013.) Suomessa harrastuskustannusten ja -maksujen nousu kasvattaa liikunnan polarisaatiota, sekä rajoittaa mahdollisuutta liikuntaharrastukseen lasten ja nuorten keskuudessa entisestään (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2016; Puronaho 2014). Vastaavasti myös korkean tulotason perheistä olevat lapset ovat todennäköisemmin mukana seuratoiminnassa kuin matalan tulotason perheistä tulevat (Hakanen ym. 2019; Kantomaa 2010). Lisäksi korkean sosioekonomisen aseman omaavien perheiden lapset ovat 2000-luvun aikana lisänneet fyysistä aktiivisuuttaan harrastustoiminnassa matalan aseman perheen lapsiin verrattuna (Telama ym. 2009). Samanaikaisesti lasten ja nuorten arki on entistä polarisoituneempaa pienituloisuuden ja lapsiköyhyyden lisääntyessä (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2016).

Lasten ja nuorten fyysiseen aktiivisuuteen vaikuttaa myönteisesti vanhempien korkea koulutus- sekä tulotaso (Hakanen ym. 2019; Kantomaa 2010; Lasheras ym. 2001; Wagner ym. 2004). On myös viitteitä siitä, että nimenomaan vanhempien koulutustaso olisi vahvempi ennustaja kuin perheen tulotaso, kun tutkitaan perheen lasten fyysiseen aktiivisuuteen vaikuttavia tekijöitä. (Kantomaa 2010.) Perheen tuki ja sosioekonominen asema eivät vaikuta lapsilla ja nuorilla ainoastaan hetkelliseen liikunnan harrastamiseen ja fyysiseen aktiivisuuteen, vaan myös todennäköisyyteen, jolla lapset ja nuoret omaksuvat liikunnallisen elämäntavan. On havaittu, että ainakin korkealla hankitulla koulutuksella, korkealla tulotasolla ja korkeammalla ammatillisella statuksella on yhteys suurempaan todennäköisyyteen omaksua fyysisesti aktiivisempi elämäntapa läpi elämän (Lounassalo ym. 2019). Lapsilla myös vanhempien tuki oli tärkeää fyysisesti aktiivisen elämäntavan omaksumisessa sekä liikkumattomuuden torjumisessa. Erityisen tärkeää vanhempien tuki on alemman sosioekonomisen statuksen omaavissa perheissä, (Lounassalo ym. 2019; Best ym. 2017; Vanttaja ym. 2017) sillä vanhempien sosioekonomisella asemalla on suora yhteys aikuisiän vapaa-ajan liikuntaharrastukseen (Mäkinen 2010). Heikomman sosioekonomisen aseman on havaittu myös ennustavan fyysistä inaktiivisuutta 14-vuotiailla. (Tammelin 2003). Nämä huomiot Suomesta kuvastavat huolestuttavaa polarisaatiokehitystä, jonka vaikutuksista heikommassa sosioekonomisessa asemassa olevien perheiden sekä niiden lapsien on vaikea päästä eroon.

Koulutustason, sosioekonomisen taustan ja perheen tuen lisäksi on polarisaatiolle löydettävissä myös muita taustatekijöitä. Kasautumisilmiötä on havaittu myös nuorten liikunnan harrastamiseen

vaikuttavia tekijöitä tutkittaessa. Aktiiviset liikkujat raportoivat useita liikuntaan kannustavia tekijöitä ja merkityksiä. Vähän liikkuvat taas nimesivät enemmän liikunnan harrastamista hankaloittavia tai estäviä tekijöitä ja merkityksiä. Paljon esteitä liikunnan harrastamiselle nimenneillä nuorilla oli myös heikompi liikunnallinen minäkuva, ja heidän kiinnostuksensa liikuntaa kohtaan oli vähäistä. (Vanttaja ym. 2017)

Vaikka sosiaalista eriarvoisuutta onkin havaittavissa Suomessa erityisesti vapaa-ajan liikunnan harrastamisessa, ei sitä ole tutkimuksissa juurikaan löydetty koulun aikaisessa liikunnassa tai vastaavasti omaehtoisessa vapaa-ajan liikunnassa (Telama ym. 2009). Lisäksi kaikissa tutkimuksissa fyysisellä aktiivisuudella ja vanhempien sosiaalisella tuella ei ole havaittu yhteyttä (Higgins ym. 2003). Yhdysvalloissa sosioekonomisella statuksella ei havaittu yhteyttä keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden määrän kanssa 3.-5. -luokkalaisilla (Hubbard ym. 2016).

Fyysistä aktiivisuutta tutkittaessa polarisaatioilmiö on nähtävissä muun muassa suurina vaihteluväleinä ja keskihajontoina, jotka kuvaavat datan jakautumista suurelle välille koehenkilöiden kesken. Eurooppalaisessa klusterianalyysissä näkyy lasten fyysisen aktiivisuuden polarisoituminen, kun 10-12 vuotiaista lapsista muodostettiin neljä joukkiota fyysisen aktiivisuuden ja istumisen määrän perusteella. Kaikissa neljässä pojille kertyi enemmän keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta kuin tytöille. Ryhmien keskiarvojen vaihtelu oli pojilla 26-70 minuuttia päivässä, kun taas tyttöjen klusterien keskiarvojen vaihtelu tapahtui välillä 18-55 minuuttia per päivä. (De Bourdeaudhuij ym. 2013) Myös suomalaisilla viidesluokkalaisilla kiihtyvyyssanturein mitatun fyysisen aktiivisuuden on havaittu olevan suurta koehenkilöiden välillä. Päivittäisen kertyneen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden on havaittu vaihtelevan koehenkilön mukaan alle 50 minuutista yli 150 minuuttiin (Valtonen ym. 2019).

Kansainvälisesti vertailtuna suomalaisten lasten fyysisen aktiivisuuden polarisaatio on suhteellisen vähäistä. Vuosina 2013-2014 nuorille tehdyssä kyselytutkimuksessa suomalaisten fyysisen aktiivisuuden vaihtelu oli pienintä kaikista tutkimukseen osallistuneesta 31 maasta. Suomen suhteellinen ero fyysisessä aktiivisuudessa oli vajaa 43% kun tutkimusmaiden keskiarvo oli 49%. Samaisen tutkimuksen mukaan fyysisen aktiivisuuden polarisaatio on vähentynyt vuodesta 2002 vuoteen 2014 siirryttäessä. (Chzhen ym. 2016)

3.4 Fyysinen kokonaisaktiivisuus viidesluokkalaisten suomalaisilla

Luvun viimeisessä alaluvussa vedetään yhteen havaintoja lasten ja nuorten fyysisestä kokonaisaktiivisuudesta, sekä tarkastellaan viidesluokkalaisten fyysistä aktiivisuutta. Tarkoituksena on koota kuva kirjallisuuskatsauksen lähteiden perusteella siitä, miten suomalaisten viidesluokkalaisten fyysinen aktiivisuus kertyy, ja miten eri tekijät siihen vaikuttavat.

Aluksi tarkastellaan viidesluokkalaisten fyysisen aktiivisuuden kokonaismäärää ja intensiteettejä. Yksitoistavuotiaiden fyysisen aktiivisuuden intensiteettiä liikemittareilla mitatessaan Husu (2018) kollegoineen havaitsivat kevyttä liikuntaa kertyvän 11-vuotiaille yhteensä noin neljä tuntia päivässä. Tytöt liikkuvat kevyesti 4,2 tuntia päivässä, kun taas pojille kevyttä liikuntaa kertyi keskimäärin 3,8 tuntia päivässä. Yksitoistavuotiaat liikkuvat reippaasti keskimäärin hieman yli 100 minuuttia päivässä. Sukupuolittain tarkasteltuna pojat (115 minuuttia) kerryttivät reipasta liikuntaa enemmän kuin tytöt (95 minuuttia) päivässä. Rasittavasti yksitoistavuotiaat liikkuvat keskimäärin 14 minuuttia päivää kohden. Pojille rasittavaa liikuntaa kertyi hieman yli keskiarvon, ja tytöille hieman alle keskiarvon verran. Näin ollen siis poikien päivittäinen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden määrä oli noin 130 minuuttia ja tyttöjen taas vähän alle 110 minuuttia. Keskimäärin yksitoistavuotiaat viettivät istuen tai makuulla 7 tuntia ja 36 minuuttia valvellaoloajastaan. Valvellaoloaikaa tutkimuksessa 11-vuotialle mitattiin keskimäärin 16 tuntia ja 55 minuuttia. Näin ollen prosenttiosuudet kokonaisaktiivisuudesta 11-vuotiaille olivat 54% kevyttä aktiivisuutta, 24% reipasta aktiivisuutta ja 3% rasittavaa aktiivisuutta. (Husu ym. 2018.) Toisessa samankaltaisessa tutkimuksessa saatiin erilaiset prosenttiosuudet viidesluokkalaisten päivittäiselle kokonaisaktiivisuudelle. Suomalaisten viidesluokkalaisten fyysistä kokonaisaktiivisuutta Actigraph-mittareilla mitattaessa kokonaisaktiivisuudesta noin 29% oli kevyttä ja 8% keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta (5% keskiraskas ja 3% raskas). Reilusti yli puolet arkipäivien ajasta (noin 63%) viidesluokkalaisten kului istuen. Viikonloppujen fyysinen kokonaisaktiivisuus jakautui hyvin samankaltaisesti. (Salin ym. 2019a.)

Suomalaiset lapset ja nuoret ovat pärjänneet kohtalaisen hyvin fyysistä aktiivisuutta vertailtaessa. Näyttäisi siltä, että keskiarvoisesti suomalaiset liikkuvat siis lapsuudessaan enemmän kuin ikätoverinsa monissa muissa maissa. Sukupuolittain vertailtuna pojat näyttäisivät olevan melko johdonmukaisesti fyysisesti aktiivisempia kuin tytöt sekä Suomessa että kansainvälisesti. Erityisesti keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta pojat kerryttävät keskiarvoisesti enemmän kuin tytöt. Kevyen fyysisen aktiivisuuden osalta yhtä johdonmukaista näyttöä ei löytynyt.

Lasten ja nuorten fyysinen aktiivisuus näyttäisi laskevan iän myötä. Fyysisen aktiivisuuden laskun jyrkkyydestä ja alkamisesta on erilaisia tutkimustuloksia, joista yhteenvedon tekeminen on hankalaa. On kuitenkin paljon viitteitä siitä, että niin keskiraskas ja raskas kuin kevyt fyysinen aktiivisuus laskisivat iän lisääntyessä, samalla kun taas vastaavasti paikallaan oleminen tai istuminen lisääntyvät. Fyysisen aktiivisuuden kehityksessä näyttäisi olevan kuitenkin eroteltavissa yksi aktiivisuuden laskun kynnyks. Alakoulun loppuun ajoittuvat murrosiän alkaminen sekä yläkouluun siirtyminen näyttäisivät olevan selkeitä fyysistä aktiivisuutta vähentäviä elämäntapahtumia. Murrosikä alkaa tytöillä keskimääräisesti aiemmin kuin pojilla, joten murrosiän vaikutukset näkyvät tyttöjen fyysisessä aktiivisuudessa nuorempina. On mahdollista, että osalla viidesluokkalaisista on murrosikä alkamaisillaan. Toisaalta murrosiän näkymisestä fyysisessä aktiivisuudessa viidesluokkalaisilla tuskin pystytään tekemään johtopäätöksiä.

Suomalaisilla lapsilla ja nuorilla fyysisen aktiivisuuden polarisaatio näkyy ainakin kuntotestituloksissa, motorisissa taidoissa ja vapaa-ajan liikunnan harrastamisessa. Fyysisen aktiivisuuden polarisaatioon on havaittu olevan yhteydessä ainakin vanhempien koulutustasoon ja perheen taloudelliseen tilanteeseen. Fyysisen aktiivisuuden polarisaatio saattaa jatkuessaan olla mukana muiden tekijöiden kanssa olla vaikuttamassa yhä suuremman väestönosan terveyteen tulevaisuudessa. Suomessa fyysisen aktiivisuuden polarisaation havaittiin olevan keskimääräistä vähäisempää muihin maihin verrattuna.

4 LIIKUNTATUNTIEN JA VAPAA-AJAN VAIKUTUKSET LASTEN JA NUORTEN FYYSISEEN KOKONAISSAKTIIVISUUTEEN

Lasten valveillaolo voidaan jakaa kahteen osioon, kouluun ja vapaa-aikaan. Lasten fyysinen aktiivisuus siis jakautuu näiden kahden ajanjakson välille. Molempien ajanjaksojen aikana lapsille myös kertyy fyysistä aktiivisuutta. Tässä kirjallisuuskatsauksessa rajataan tarkastelu liikuntatuntien ja vapaa-ajan aikaiseen liikuntaan, sillä niiden tarkastelu sisältyy tutkimuskysymyksiin. Poisjääviä osuuksia lasten päivästä ovat siis koulumatkat, välitunnit sekä muiden koulutuntien aikainen fyysinen aktiivisuus. Ensimmäinen alaluku alkaa lyhyellä suomalaisen peruskoulujärjestelmän kuvauksella. Samalla suomalaista peruskoulujärjestelmää vertaillaan muiden maiden koulujärjestelmiin, jotta ensimmäisessä alaluvussa voidaan vertailla suomalaisten lasten ja nuorten liikuntatuntien aikaista fyysistä aktiivisuutta kansainvälisten tutkimusten tulosten kanssa. Toisessa alaluvussa tarkastellaan suomalaisten ja kansainvälisten tutkimusten tuloksia siitä, kuinka suuri osuus liikuntatunneilla on fyysisen kokonaisaktiivisuuden kerryttämisessä.

Kiihtyvyyssanturein toteutetussa tutkimuksessa suomalaisten 11-12 -vuotiaiden kaikesta keskiraskaasta tai raskaasta fyysisestä aktiivisuudesta kertyi noin 43% (42% tytöillä ja 45% pojilla) koulun aikana, kun taas vapaa-ajan osuus oli noin 57% (58% tytöillä ja 55% pojilla). Suomalaisten viidesluokkalaisten päivittäisestä kevyestä kokonaisaktiivisuudesta noin 41% (39% tytöillä ja 42% pojilla) kertyi koulupäivän aikana. (Salin ym. 2019a) Toisen kotimaisen tutkimuksen mukaan keskimäärin 34% lasten päivittäisestä fyysisestä aktiivisuudesta kertyi koulupäivän aikana. Vähiten kokonaisuudessaan liikkuvilla lapsilla koulupäivän osuus päivittäisestä fyysisestä aktiivisuudesta oli vielä isompi, sillä heidän päivänsä fyysisestä aktiivisuudestaan yli 40% kertyi koulussa. (Tammelin ym. 2015.)

Edellä mainitut tutkimustulokset antavat kuvaa siitä, miten lasten ja nuorten fyysinen aktiivisuus jakautuu yksittäisen päivän sisällä. Näyttäisi siltä, että lasten ja nuorten aktiivisimmista hetkistä toinen ajoittuu koulupäivän ajalle, kun taas toinen aktiivisuuspiikki sijoittuisi vapaa-ajalle. Suomessa on havaittu, että 11-vuotiaiden liikunta-aktiivisuudessa arkipäivisin on kaksi piikkiä. Ensimmäinen aktiivisuushuippu ajoittuu puolen päivän tienoille, ja toinen taas on havaittavissa illalla kello kuuden aikaan. Pojat ottivat hieman enemmän askeleita päivässä kuin tytöt, mutta askelten kertyminen päivän aikana noudatti samankaltaista kaavaa. (Husu ym. 2018.)

4.1 Suomen koulujärjestelmän liikuntatunnit ja niiden osuus fyysisestä lasten ja nuorten kokonaisaktiivisuudesta

Maksuton perusopetus on kaikkien suomalaisten oikeus ja velvollisuus. Perusopetus on luonteeltaan yleissivistävää ja laaja-alaista, jonka yhtenä tarkoituksena on luoda oppilaille pohja jatko-opiskeluille. Kuntien on järjestettävä kaikille oppivelvollisuusikäisille asukkailleen oppilaan ikäkaudelle ja kehitystasolle sopivaa opetusta. Oppivelvollisuus alkaa vuonna, jona lapsi täyttää seitsemän ikävuotta. Suomessa sekä kuntien että koulujen peruskoulujen opetussuunnitelmat on luotava Opetushallituksen luoman Perusopetuksen opetussuunnitelmaa noudattaen, jotta pystytään takaamaan yhdenvertainen ja laadukas perusopetus kaikille suomalaisille koululaisille. Kirjoitushetkellä voimassa on Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014, joka on otettu kouluissa käyttöön elokuun alusta vuonna 2016. (Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014)

Liikunta on pakollinen oppiaine jokaisella vuosiluokalla peruskoulun aikana. Perusopetuksen opetussuunnitelman mukaan koululiikunnan pääasiallinen tehtävä on tukea oppilaiden fyysistä, psyykkistä ja sosiaalista toimintakykyä, sekä parantaa suhtautumista omaan kehoon. (Perusopetuksen opetussuunnitelma 2014.) Samalla pyritään tarjoamaan tasapuolisesti kaikille oppilaille positiivisia kokemuksia liikunnan parissa, jotka edesauttavat liikunnallisen elämäntavan omaksumisessa (Vanttaja ym. 2017). Liikunnalliseen elämäntapaan ja pysyvään liikuntaharrastukseen opettaminen ja kasvattaminen on tehokkainta, kun heti kouluiän alusta asti onnistumisia liikunnallisissa tehtävissä, sekä hauskoja ja nautinnollisia hetkiä ohjattujen pelien ja leikkien parissa (Kirk 2005). Opettajan tehtävä on taata, että oppilaat taitotasosta riippumatta oppisivat, saisivat pätevyiden kokemuksia ja viihtyisivät tunneilla, vahvistaen näin heidän suhdettaan liikuntaan, joka mahdollisesti ajan myötä johtaisi liikuntamotivaation parantumiseen ja parhaassa tapauksessa fyysisesti aktiivisempaan aikuisuuteen (Mäkinen 2010). Koululiikunnan tavoitteena on siis kasvattaa liikkumaan, sekä kasvattamaan liikunnan avulla (Fairclough & Stratton 2005; Trudeau ym. 1999). (Perusopetuksen opetussuunnitelma 2014)

Liikunnanopetuksen tavoitteiden saavuttamiseksi on tunneilla oltava kannustava ilmapiiri, jossa oppilaan on turvallista oppia. Oppilaiden yksilölliset erot on otettava huomioon, jotta kaikki oppilaat saisivat riittävästi pätevyiden kokemuksia, sekä tuntuivat olevansa osa ryhmää. (Perusopetuksen opetussuunnitelma 2014) Huonot kokemukset kehonkuvaan ja itsearvoon liittyen liikuntatunneilla voivat vaikuttaa pitkälle oppilaiden elämään ja liikuntamotivaatioon (Lauritsalo ym. 2012). Liikuntatunneilla oppilas voi kokea joutuvansa näyttille oman kehonsa ja taitojensa kanssa. Oppilas

saattaa joutua myös vertailun kohteeksi. Pahimmillaan nämä aiheuttavat oppilaissa pelkoa, häpeää tai ahdistusta, joka taas voi heijastua tulevaisuudessa negatiiviseen suhtautumiseen liikuntaa kohtaan. (Vanttaja ym. 2017) Suomen koululiikunnan osallistava luonne, jonka tavoitteena on tarjota oppilaille positiivisia kokemuksia liikunnan parissa, eroaa monesta muusta Euroopan maasta, joissa koululiikunnalla on myös kilpailullinen luonne. (European Commission/EACEA 2013)

Perusopetuksen opetussuunnitelman mukaan vuosiluokilla 3-6 tulisi liikunnanopetuksen sisältää paljon fyysisesti aktiivista oppilaiden kehitysvaiheeseen soveltuvaa toimintaa. Fyysistä aktiivisuutta tulisi myös kertyä monipuolisesti erilaisissa ympäristöissä erilaisten leikkien, pelien ja lajien kautta. (Perusopetuksen opetussuunnitelma 2014) Liikuntatuntien on havaittu olevan hyvä tapa lisätä koulupäivän aikaista liikuntaa (Fairclough & Stratton 2005; Trudeau ym. 1999), ja samalla myös lisätä fyysistä kokonaisaktiivisuutta (Mäkinen 2010).

Suomessa peruskoulu on verrattain lyhyt muihin OECD-maihin. Suomen peruskoulu kestää yhdeksän vuotta ja vuonna 2019 suomalainen oppilas vietti näiden yhdeksän vuoden aikana koulussa oppitunneilla vähän yli 6300 tuntia. Samana vuonna OECD-maiden oppilaiden peruskoulu kesti keskimäärin hieman vajaa 7600 tuntia peruskoulu-uran aikana. Myös suomalainen alakoulu oli noin 650 tuntia lyhyempi kuin OECD-maissa keskimäärin. Koehenkilöidemme ikäisenä liikuntaa opetetaan Suomessa kestollisesti keskimääräistä enemmän kuin muissa maissa, sillä suomalaisilla 11-vuotiailla 9,5% koulussa vietetystä ajasta opiskeltiin liikuntaa tai terveystietoa OECD-maiden keskiarvon ollessa 8,2%. (OECD 2019) Suomessa tämä luku sisältää ainoastaan liikunnanopetuksen, sillä terveystiedon opetus alkaa vasta yläkoulussa.

Suomalaisissa kouluissa liikuntatuntien määrä vaihtelee luokka-asteittain. Perusopetuksen tuntijakoa määrittävä valtioneuvoston asetus 422/2012 6. pykälän mukaan liikuntaa tulee vuosiluokkien 3-6 aikana yhteensä vähintään 9 vuosiviikkotuntia. Koulutuksen järjestäjät voivat opetussuunnitelmassaan määritellä itse, miten liikunnanopetus jakautuu vuosiluokkien 3-6 aikana. Yhteensä peruskoulun aikana liikuntaa opetetaan oppilaalle koko peruskoulun aikana vähintään 20 vuosiviikkotuntia. Valtioneuvoston asetus 793/2018 peruskoulun tuntijaosta, tuli voimaan vuoden 2020 alusta, mutta se ei vaikuttanut liikunnan tuntimäärään. (Perusopetuslaki 1998.) Viidesluokkalaisilla oli toiseksi eniten liikuntaa mitatuista luokka-asteista. Keskimäärin suomalaisella viidesluokkalaisella oli 134 minuuttia viikossa. (Palomäki ym. 2019.) Koulutuksen järjestäjät voivat myös itse päättää liikuntatuntien pituuden. Suomessa viidesluokkalaisten fyysistä

aktiivisuutta tutkittaessa havaittiin, että liikuntatunneista melkein 95% on yli tunnin mittaisia keskimääräisen liikuntatunnin mitan ollessa noin 91 minuuttia (Salin ym. 2019).

Eurooppalaisten koulujärjestelmien opettaminen vuosittaisten alakoulun liikuntatuntien määrä vaihteli suuresti lukuvuonna 2011-2012. Eniten liikunnanopetusta oli Ranskassa, jossa liikuntaa opetettiin 108 tuntia. Vähiten liikunnanopetusta kyseisenä vuonna oli Irlannissa, jossa liikuntaa oli alakoululaisilla keskimäärin 37 tuntia vuodessa. Suomi asettui alakoulussa opetetun liikunnan määrässä noin puoleen väliin 57:llä tunnilla liikuntaa vuodessa. (European Commission/EACEA 2013) Liikuntatuntien osuus alakoulun kouluopetuksesta erosi myös eurooppalaisten koulujärjestelmien välillä. Unkarin, Kroatian ja Slovenian alakouluissa liikuntatunnit olivat 15% kaikesta opetuksesta, kun taas Irlannissa liikuntatuntien osuus oli 4%. Suomessa liikuntatunnit veivät 8% kaikesta alakoulussa tapahtuvasta opetuksesta lukuvuonna 2011-2012. (European Commission/EACEA 2013)

Suomen liikunnanopetuksen lajikirjo on varsin samankaltainen kuin muissakin länsimaissa. Pääasiallinen eroavaisuus näkyy pohjoismaiseen liikuntakulttuuriin kuuluvien lajien kuten hiihdon, luistelun ja luontoliikunnan opetuksessa. (Annerstedt 2008.) Tunnin sisältö oli yhdeksäsluokkalaisten mukaan tärkein asia liikuntatunnin kiinnostavuuden kannalta, sekä hyviä että huonompia arvosanoja saaneiden oppilaiden keskuudessa. Suurimpia erottavia tekijöitä liikuntatuntien kiinnostavuuden välillä oli ilmapiirin ja työtapojen kilpailullisuus. Kiitettäviä arvosanoja saaneet pitivät tunneista, jotka sisälsivät kilpailuja, kun taas hyviä tai huonoja arvosanoja saaneet eivät pitäneet kilpailusta liikuntatunneilla. (Palomäki & Heikinaro-Johansson 2011.) Kaikkia oppilaita motivoivien liikuntatuntien järjestäminen onkin opettajille iso haaste. On havaittu, että ainakin sukupuolella on yhteys siihen, miten oppilas kokee liikuntatunnin motivoivaksi. Muun muassa tunnin motivaatioilmastolla on havaittu olevan yhteys siihen, miten tytöt ja pojat tunnin kokevat. (Soini ym. 2007.)

Suomalaiset lapset ja nuoret pitävät liikuntatuntien tärkeimpänä osana liikuntataitojen oppimista. Liikuntataitojen oppimisen liikuntatunneilla koki tärkeäksi kaksi kolmasosaa vastanneista, kun taas liikuntatunnin fyysistä aktiivisuutta piti tärkeänä hieman yli puolet vastanneista. Fyysinen aktiivisuus oli ainoa koulutuntien tavoitealue, jota pojat ja tytöt pitivät yhtä tärkeänä; muissa tavoitealueissa oli selkeitä eroja sukupuolen välillä. (Lyyra ym. 2019.)

Yläkouluikäiset oppilaat pääosin pitävät koululiikunnasta sekä suhtautuvat siihen myönteisesti (Nupponen ym. 2014; Palomäki & Heikinaro-Johansson 2011). Yhdeksäsluokkalaisista pojista lähes 80% ja tytöistä 65% ilmoitti pitävänsä koululiikunnasta, kun taas vastenmieliseksi koululiikunnan koki noin 7% vastanneista. Lisäksi 82% pojista ja 73% tytöistä arvioi itse myös olevansa hyvä liikuntaoppiaineessa. Toisessa päässä skaalaa taas tytöistä noin 30% ja pojista 20% eivät usko omaan kyvykkyyteensä liikkujina. (Palomäki & Heikinaro-Johansson 2011) Suomessa oppilaiden kyvykkyyden tunne sekä suhtautuminen liikuntaa kohtaan näyttäisi kuitenkin laskevan yläkouluun siirryttäessä (Lyyra ym. 2019). Suomalaisen seurantatutkimuksen mukaan siirtymä alakoulusta yläkouluun saattaa vaikuttaa oppilaiden suhtautumiseen liikuntatunneilla. Yli kolmen vuoden seurannan aikana oppilaiden liikuntatuntien aikainen fyysinen aktiivisuus väheni (Yli-Piipari 2011). Oppilaat myös kokivat itsensä vähemmän kyvykkäiksi liikuntatuntien aikana. Näistä huolimatta oppilaiden arvostus koululiikuntaa kohtaan pysyi samanlaisena yläkouluun siirtymisen jälkeenkin. Lisäksi myös ulkoinen ja sisäinen motivaatio koululiikuntaa kohtaan kasvoi kuudennelta luokalta aina yhdeksännelle luokalle asti sekä tytöillä että pojilla. (Yli-Piipari 2011) Liikunnallisesti aktiivisempien oppilaiden on havaittu suhtautuvan kyselyn mukaan positiivisemmin koululiikuntaan kuin oppilaiden, jotka liikkuvat vähemmän (Lyyra ym. 2019). Oppilaiden, joiden arvostus liikuntatunteja kohtaan laski, olivat myös vähemmän fyysisesti aktiivisia liikuntatunneilla yläkouluun siirryttäessä. Toisaalta taas koululiikuntaa arvostavat oppilaat lisäsivät fyysistä aktiivisuuttaan liikuntatunneilla yläkouluun siirryttäessä. (Yli-Piipari ym. 2012)

Suomalaisen perusopetuksen piirissä oli vuoden 2019 tilastojen mukaan yli 550 tuhatta lasta ja nuorta, mikä on noin kymmenes koko valtakunnan väestöstä (SVT 2019). Koululiikunnalla on siis ainakin periaatteessa erinomainen mahdollisuus vaikuttaa tämän väestön osan viikoittaiseen fyysiseen aktiivisuuteen.

4.1.1 Liikuntatuntien aikainen fyysinen aktiivisuus

Tässä alaluvussa tarkastellaan lasten ja nuorten fyysistä aktiivisuutta liikuntatuntien aikana niin koti- kuin ulkomaisten tutkimusten perusteella. Tarkastelemme oppilaiden absoluuttista fyysisen aktiivisuuden määrää, kuten myös fyysisen aktiivisuuden määrä suhteessa liikuntatuntin keston. Suhteellinen fyysisen aktiivisuuden määrä on erityisen hyödyllinen eri mittaisia liikuntatunteja vertailtaessa. Lopussa esitellään tutkimuslöydöksiä koehenkilöidemme ikäisten suomalaisten lasten liikuntatunneilla mitatusta fyysisestä aktiivisuudesta.

Ulkomailla pääosin alakouluikäisillä toteutetut mittaukset liikuntatuntien aikaisesta fyysisestä aktiivisuudesta vaihtelevat selkeästi. Viisi tutkimusta sisältänyt katsaus havaitsi, että lapset liikkuvat liikuntatunneilla keskiraskaalla tai raskaalla fyysisen aktiivisuuden alueella 9-48% liikuntatunnilla vietetystä ajasta (Pate ym. 2011). Fairclough'n ja Strattonin (2006) tekemän meta-analyysin mukaan tavallisilla liikuntatunneilla oppilaat kerryttivät keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta yli kolmanneksen liikuntatuntien pituudesta. Tarkastelluissa tutkimuksissa ei tosin ollut mukana kiihtyvyyssantureilla tehtyjä mittauksia, vaan tulosten pohjana oli mittauksia sykemittareilla, havainnoinnilla, liikkeentunnistuksella tai niiden yhdistelmillä. Samankaltaisia tuloksia on saatu myös kiihtyvyyssantureilla. Hollisin (2016) neljä tutkimusta sisältäneen meta-analyysin mukaan englantilaiset alakouluikäiset liikkuvat 32,6% liikuntatunnista keskiraskaalla tai raskaalla tasolla. Meyer (2013) kollegoineen mittasi oppilaiden liikuntatunnin reippaan ja raskaan fyysisen aktiivisuuden olevan hyvin lähellä kolmannesta (32,8%) kokonaiskestosta. Moosesin (2017) tutkimuksessa oppilaille mitattiin 28,6% keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta koko liikuntatunnin kestosta. Kirkham-King (2017) kumpaneineen taas havaitsivat viidesluokkalaisten liikkuvan noin 28% liikuntatunnista vähintään reippaalla aktiivisuusalueella. Sykemittareilla mitattuna puolestaan oppilaat kerryttivät keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta vähän yli 38% liikuntatunnin kokonaiskestosta (Racette ym. 2015). Hyvin samankaltaisen prosenttiosuuden oppilaat liikkuvat myös Chenin (2014) kollegoineen kuudesluokkalaisille tekemissä mittauksissa.

Useampien tutkimusten pohjalta tehdyn meta-analyysin mukaan tavallisilla liikuntatunneilla oppilaat liikkuvat rasittavalla alueella 12,6 minuuttia kokonaiskestosta (Fairclough & Stratton 2006). Oppilaiden fyysistä aktiivisuutta sykemittareilla mitattaessa oppilaat keräsivät keskimäärin 17 minuuttia keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta liikuntatunneilla (Racette ym. 2015). Kuudesluokkalaisten taas havaittiin liikkuvan keskimäärin 42 minuutin mittaisilla tunneilla noin 16 minuuttia rasittavalla alueella (Chen ym. 2014). Alhaisimmillaan on reippaan fyysisen aktiivisuuden havaittu jäävän vain muutamiin minuutteihin liikuntatuntien aikana. Weaver (2018) kollegoineen havaitsi tytöillä vähän yli kolme ja pojilla hieman vajaa viisi minuuttia keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta keskimäärin puolen tunnin mittaisen liikuntatunnin aikana.

Poikien on havaittu useissa tutkimuksissa olevan fyysisesti aktiivisempia liikuntatuntien aikana kuin tyttöjen (Fairclough & Stratton 2005). Kiihtyvyyssantureilla mitattuna pojat liikkuvat merkitsevästi enemmän kuin tytöt liikuntatunnin aikana, keräten keskimäärin yli 3 minuuttia enemmän keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta (Meyer ym. 2013). Samankaltaisia tilastollisesti

merkitseviä eroja on löytynyt muistakin kiihtyvyyssantureilla toteutetuissa tutkimuksista (Chen ym. 2014; Mooses 2017).

Kaikissa tutkimuksissa ei poikien ja tyttöjen välille ole löydetty eroja fyysisen aktiivisuuden ja rasittavan liikunnan määrässä liikuntatuntien aikana. Nettlefold (2011) kollegoineen havaitsi, että pojilla oli keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta merkitsevästi tyttöjä enemmän koulupäivän aikana, vaikka liikuntatuntien osalta samaa eroa ei löytynytäkään. Eroa sukupuolen välille ei myöskään löydetty askelmittarein toteutetuissa tutkimuksissa alakoulun 1.-4.luokkalaisille (Scruggs ym. 2005). Myöskään jo aikaisemmin mainitussa Farielough'n ja Strattonin (2006) meta-analyysissä ei havaittu selkeää eroa sukupuolten välisessä fyysisessä aktiivisuudessa liikuntatuntien aikana.

Kuten fyysisen kokonaisaktiivisuuden niin myös liikuntatuntien aikaisen fyysisen aktiivisuuden laskun on havaittu olevan yhteydessä lapsen vanhenemiseen. Lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden on havaittu laskevan iän myötä (Cheval ym. 2016). Toisaalta keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden määrään on havaittu joissain tutkimuksissa jopa kasvavan mitä vanhempia oppilaat ovat. Virossa esimerkiksi yläkoululaiset kerryttivät enemmän keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta liikuntatunneilla kuin alakoululaiset (Mooses 2017).

Myös Suomessa on liikuntatuntien välillä havaittu eroja oppilaiden fyysisessä aktiivisuudessa. Liikuntatuntien sisällön on osoitettu olevan yhteydessä liikuntatuntien aikaiseen fyysiseen aktiivisuuteen. Yläkoululaisia tutkittaessa pelejä sisältävien liikuntatuntien aikana oppilaat kerryttivät merkitsevästi enemmän keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta kuin liikuntatunneilla, joilla ei pelejä ollut. (Lyyra ym. 2017.) Myös Liikuntatuntien pituudella on Suomessa havaittu olevan vaikutusta lasten keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden kertymiseen. Yli tunnin mittaisilla liikuntatunneilla lapsilla kertyi merkitsevästi enemmän rasittavaa ja vähemmän kevyttä fyysistä aktiivisuutta kuin alle tunnin mittaisilla tunneilla, kun fyysisen aktiivisuuden aika suhteutettiin koko liikuntatuntien keston. (Salin ym. 2019.)

Salin kollegoineen on julkaissut hiljattain muutamia artikkeleita, joissa käsitellään viidesluokkalaisten suomalaisten fyysistä aktiivisuutta liikuntatunneilla kiihtyvyyssantureilla mitattuna. Artikkeleiden esittelemissä tutkimuksissa on osittain päällekkäiset koehenkilöitä. Tulosten mukaan lapset liikkuvat tuntien aikana keskimäärin noin 40% kevyesti, 14% reippaasti ja 9% rasittavasti. Tutkimuksissa keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta liikuntatuntien kestosta oli molemmissa noin neljännes kokonaiskestosta. Viidesluokkalaisten liikuntatunneista keskimäärin

noin 34% kului istuen. Tutkimukseen osallistuneista alle 7% liikkui yli puolet liikuntatuntin pituudesta rasittavalla alueella. (Salin ym. 2019; Salin ym. 2019a.)

Tyttöjen ja poikien välille ei löydetty eroa rasittavassa fyysisessä aktiivisuudessa liikuntatuntien aikana. (Salin ym. 2019.) Suomalaiset viidesluokkalaiset pojat (8.9 min) kerryttivät kuitenkin merkittävästi enemmän rasittavaa fyysistä aktiivisuutta kuin tytöt (7,4 min). Viidesluokkalaisille tytöille kertyi merkittävästi enemmän istumista liikuntatunneilla kuin pojille (Salin ym. 2019a). Tutkimuksessa havaittiin myös, että paljon kokonaisuudessaan liikkuvat lapset liikkuvat todennäköisesti enemmän myös liikuntatuntien aikana. Tuntin päivittäisen liikuntasuosituksen täyttävät viidesluokkalaiset pojat kerryttivät enemmän keskiraskaasta tai raskaasta fyysisestä aktiivisuutta ja vähemmän istumisaikaa liikuntatuntien aikana kuin pojat, jotka eivät liikuntasuositusta täyttäneet. (Salin ym. 2019a) Saman liikuntatuntin aikana osa oppilaista voi liikkua varsin paljon, vaikka samaan aikaan osalle kertyy varsin vähän fyysistä aktiivisuutta saman tunnin aikana, sillä mitatun liikuntatuntin aikaisen suhteellisen rasittavan liikunnan määrä myös vaihteli tutkimuksessa suuresti. Oppilaiden kerryttämät keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden osuudet vaihtelivat suurimmillaan 28-76% yhden liikuntatuntin aikana. (Salin ym. 2019.)

4.1.2 Liikuntatuntien osuus fyysisestä kokonaisaktiivisuudesta

Kansainvälisissä tutkimuksissa on havaittu lasten ja nuorten olevan fyysisesti aktiivisempia päivinä, joina heillä on liikuntatunti verrattuna päiviin, jolloin liikuntatuntia ei ole (Brusseau ym. 2011; Mooses 2017; Meyer ym. 2013; Racette ym. 2015; Yli-Piipari ym. 2016), kun mittareina on käytetty kiihtyvyyssantureita ja askelmittareita. Absoluuttisesti minuutteina mitattuna alakouluikäiset liikkuvat MVPA-intensiteetillä tutkimusten mukaan 9-16 minuuttia enemmän päivinä, joilla heillä on liikuntatunti (Meyer ym. 2013; Mooses 2017; Racette ym. 2015; Yli-Piipari ym. 2016). Askeleita alakouluikäiset ottivat tutkimusten mukaan 10% enemmän päivinä, joina heillä on liikuntatunti (Brusseau ym. 2011). Kuudesluokkalaisten päivittäisistä askeleista kertyi liikuntatunneilla keskimäärin pojilla 8% ja tytöillä 11% (Tuder-locke ym. 2006)

On löydetty viitteitä siitä, että liikuntatuntien aikaisen fyysisen aktiivisuuden olevan suhteellisen merkittävä osuus lasten päivittäisestä sekä viikoittaisesta fyysisestä aktiivisuudesta (Gråsten ym. 2019; Mooses 2017; Meyer ym 2013; Salin ym. 2019). Liikuntatuntien osuus voi olla yli kolmannes viikoittaisesta keskiraskaasta tai raskaasta fyysisestä aktiivisuudesta (Gråsten ym. 2019). Liikuntatuntien osuus kyseisen päivän keskiraskaasta tai raskaasta fyysisestä aktiivisuudesta vaihteli

tutkimusten välillä. Pienimmillään liikuntatunnin osuus oli 16 prosenttia (Meyer ym. 2013), kun taas vähän liikkuvilla lapsilla liikuntatunnin osuus oli yli 45% (Salin ym. 2019).

Myös Suomessa alakoululaisten on havaittu liikkuvan enemmän koulussa päivinä, jolloin heillä on liikuntatunti. Kiihtyvyyssanturein tehty mittaus 6-8 -vuotiailla havaitsi merkitsevän eron sekä kevyessä aktiivisuudessa että keskiraskaassa tai raskaassa fyysisessä aktiivisuudessa. Tutkimuksessa havaittiin, että liikuntatunnin sisältävänä päivänä lapset liikkuvat rasittavalla alueella 36 minuuttia, kun taas päivänä, jolloin liikuntatuntia ei ollut lukujärjestyksessä, keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta kertyi 20 minuuttia. (Yli-Piipari ym. 2016.)

Liikuntatuntien vaikutus päivittäisestä kevyestä ja reippaasta fyysisestä aktiivisuudesta on suurempi vähän liikkuvilla kuin aktiivisilla liikkujilla. Liikuntatunnin osuus suomalaisten viidesluokkalaisten kaikesta päivittäisestä keskiraskaasta tai raskaasta fyysisestä aktiivisuudesta vähän liikkuvilla pojilla oli noin 40% ja tytöillä 46%. Paljon liikkuvilla pojilla ja tytöillä taas liikuntatunnin osuus päivittäisestä arvosta oli molemmilla sukupuolilla vähän alle 30%. Liikuntatunnin aikainen kevyt fyysinen aktiivisuus taas oli vähän liikkuvilla tytöillä ja pojilla alle 19%, kun taas paljon liikkuvilla pojilla ja tytöillä noin 15% päivittäisestä kevyestä liikunnasta. (Salin ym. 2019.)

4.2 Vapaa-ajan liikunnan harrastaminen ja fyysinen aktiivisuus

Aluksi esitellään lasten ja nuorten vapaa-ajan liikunnan harrastamisessa ja fyysisessä aktiivisuudessa tapahtuneita muutoksia Suomessa. Toisessa alaluvussa taas keskitytään liikunnan harrastamisen ja fyysisen aktiivisuuden nykytilaan. Tarkoituksena on saada kokonaiskuva siitä, miten lasten ja nuorten liikunta ja fyysinen aktiivisuus on kehittynyt tähän päivään mennessä. Näin on mahdollista myöhemmin peilata tutkimuksemme tuloksia aikaisempaan tutkimustietoon, sekä saada kuvaa siitä, mihin vapaa-ajan fyysinen aktiivisuus on kehittymässä.

4.2.1 Vapaa-ajan liikunnan ja fyysisen aktiivisuuden kehitys viime vuosikymmeninä

Suomessa vapaa-ajan liikuntaharrastamisessa on tapahtunut selkeitä muutoksia vuosikymmenten varrella. Suomessa vuodesta 1977 kolmekymmentä vuotta eteenpäin selvitettiin kyselytutkimuksen perusteella 12-18 -vuotiaiden vapaa-ajan fyysistä aktiivisuutta. Isoin muutos tuona aikana tapahtui organisoituun liikuntatoimintaan osallistumisessa, joka on noussut selvästi sekä pojilla että erityisesti

viimeisen kolmenkymmenen vuoden aikana tytöillä (Laakso ym. 2008; Mathisen ym. 2019). On myös viitteitä siitä, että vanhempien nuorten kohdalla organisoituun urheiluun ja liikuntaan osallistuminen ei olisikaan lisääntynyt viime vuosikymmenten kanssa merkitsevästi (Mathisen ym. 2019). Lisäksi kyselyyn vastanneiden mukaan organisoimatonta vapaa-ajan liikuntaa harrastettiin läpi vuosikymmenten suunnilleen yhtä aktiivisesti. Näin ollen edellä mainittujen seikkojen yhteisvaikutuksesta vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden arvioitiin hieman lisääntyneen kolmenkymmenen vuoden aikana. (Laakso ym. 2008.)

Vaikka Suomen väestö osin liikkuu vapaa-ajallaan enemmän, on liikuntaa harrastamattomien määrä samalla myös lisääntynyt, lisäten näin fyysisen aktiivisuuden polarisaatiota. Erityisesti arki- ja hyötyliikunnan sekä lapsilla pihapeliin ja leikkien väheneminen on väestötasolla huolestuttavaa. (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2016; Telama ym. 2007; Vanttaja ym. 2017.) Kaikissa tutkimuksissa ei inaktiivisten määrän kasvua ole havaittu. Aiemmin mainitussa kyselytutkimuksessa havaittiin inaktiivisten ja vähän liikkuvien määrän pysyneen suunnilleen ennallaan, kun taas paljon liikkuvien määrä oli kasvanut. (Laakso ym. 2008.) Tällöinkin lasten ja nuorten liikunnan harrastamisen ääripäät kasautuvat kauemmas toisistaan.

Myös vapaa-ajan liikunnan intensiteetissä on myös havaittavissa muutoksia. Vuoteen 2005 asti kestänyt tutkimus keräsi aineistoa suomalaisten vapaa-ajan liikunnasta 26 vuoden ajan kyselyillä. Suomessa 12-18 -vuotiaiden itse raportoidun vapaa-ajan reippaan tai rasittavan fyysisen aktiivisuuden on havaittu kasvavan hiljalleen vuosien varrella. Myös suomalaisten nuorten itse raportoitu rasittava fyysinen aktiivisuus vapaa-ajalla on lisääntynyt vuosien saatossa. Pojat olivat läpi tutkimuksen tyttöjä aktiivisempia, mutta sukupuolten välinen ero pieneni koko tutkimuksen ajan. (Nupponen ym. 2010.) Myös vuodesta 1985 aina vuoteen 2014 asti kestänyt kyselytutkimus antaa viitteitä siitä, että vapaa-ajan aikainen rasittava fyysinen aktiivisuus olisi lisääntynyt. Yksi selkeimmistä yhteneväisyyksistä paljon vapaa-ajallaan rasittavasti liikkuvien välillä oli aktiivinen osallistuminen organisoituun urheiluun tai liikuntaan vapaa-ajallaan. (Mathisen ym. 2019.)

4.2.2 Vapaa-ajan liikunta ja fyysinen aktiivisuus nykypäivänä

Vaikka suomalaiset lapset ja nuoret liikkuvatkin oman ilmoituksensa mukaan vapaa-ajallaan enemmän kuin sukupolvet ennen heitä, laskee myös nykynuorten vapaa-ajan fyysinen aktiivisuus iän myötä. Urheiluharrastusten ja vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden on havaittu laskevan iän myötä, eritoten murrosiässä (Telama ym. 2007). Tuore suomalainen kiihtyvyysanturein tehty

seurantatutkimus tukee havaintoa siitä, että lasten ja nuorten vapaa-ajan aikaisessa fyysisessä aktiivisuudessa tapahtuu laskua iän myötä. Pojilla kevyen, keskiraskaan ja raskaan fyysisen aktiivisuuden havaittiin laskevan iän myötä tilastollisesti merkitsevästi. Tyttöillä merkitsevästi laski vain kevyt fyysinen aktiivisuus. Ilahduttavasti kuitenkin havaittiin, että seurannan aikana tyttöjen rasittavassa fyysisessä oli tilastollisesti merkitsevää kasvua. (Kallio ym. 2020.) Lisäksi organisoitu urheiluharrastaminen vähenee iän myötä. Jo vuosikymmenten ajan on Suomessa havaittu lasten ja nuorten ohjattu liikunta ja liikunnan määrä vähenevät iän myötä, siten että keskimäärin 15-vuoden iässä suurin osa nuorten fyysisestä aktiivisuudesta muodostuu nuorten omaehtoisesta vapaa-ajan liikunnasta. (Hakanen ym. 2019.) Ulkomaisessa seurantatutkimuksessa 10-14 -vuotiaiden vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden on havaittu laskevan iän myötä nopeammin viikonloppuisin kuin arkisin. Pojilla viikonlopun aikainen päivittäinen reippaan liikunnan määrä laski keskimäärin noin kuusi minuuttia vuodessa. (Brooke ym. 2016.) Vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden lasku havaittiin myös tutkittaessa oppilaita vuosiluokilta kolmesta viiteen. Luokka-asteittain vertailtuna vapaa-ajan fyysinen aktiivisuus ei eronnut keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden osalta, mutta kevyttä fyysistä aktiivisuutta kertyi viidesluokkalaisille merkitsevästi vähemmän. (Hubbard ym. 2016.)

Yli neljänsadan kahdeksanvuotiaan koulupäivän jälkeistä fyysistä aktiivisuutta mitattiin kiihtyvyyssantureilla. Havaittiin, että pojat (18,8 min) kerryttivät merkitsevästi enemmän keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta koulun jälkeen kuin tytöt (16,7 min). Keskimäärin kaikki kahdeksanvuotiaat liikkuvat reippaalla alueella noin 14% koulun jälkeisestä ajasta. Kevyen fyysisen aktiivisuuden määrä oli kaikilla tutkimukseen osallistuneilla noin kolmannes koulun jälkeisestä ajasta, eikä siinä havaittu sukupuolten välisiä eroja. Vapaa-ajan aikainen keskiraskas tai raskas fyysinen aktiivisuus oli pojilla noin 28% ja tyttöillä taas miltei 30% kaikesta päivittäisestä arvosta, joten tyttöjen päivittäisestä arvosta suurempi osa kertyi koulun jälkeen. (Arundell ym. 2015.)

Vuonna 2010 kiihtyvyyssantureilla kerätyn aineiston mukaan suomalaiset alakoululaiset liikkuvat vapaa-ajallaan keskiraskaalla tai raskaalla fyysisen aktiivisuuden alueella noin 44 minuuttia päivässä. Saman tutkimuksen mukaan alakoululaisten kokonaisaktiivisuus rasittavalla alueella oli hieman yli 70 minuuttia päivässä, joten miltei 63% kaikesta reippaasta aktiivisuudesta kertyi vapaa-ajalla. (Haapala ym. 2017.) Samankaltaisia viitteitä vapaa-ajan fyysisestä aktiivisuudesta saatiin myös suomalaisille 11-12 -vuotiaille, joilla vapaa-ajan osuus oli noin 57% (58% tyttöillä ja 55% pojilla) kokonaisaktiivisuudesta (Salin ym. 2019a).

Yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa tutkittiin kiihtyvyyksmittareilla 3-5 -luokkalaisten kouluajan ulkopuolista fyysistä aktiivisuutta. Lapsille kertyi enemmän keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta arkisin koulun ulkopuolella verrattuna viikonlopun vapaa-aikaan (25min/48min). Eroa havaittiin myös tyttöjen ja poikien fyysisen aktiivisuuden määrässä arkipäivinä sekä viikonloppuina. Arkisin tytöille kertyi 8 minuuttia ja viikonloppuisin 22 minuuttia vähemmän reipasta fyysistä aktiivisuutta, kun taas kevyttä fyysistä aktiivisuutta pojat ja tytöt kerryttivät sekä arkena että viikonloppuisin yhtä paljon. (Hubbard ym. 2016.) Samankaltaisia tuloksia on saatu myös Suomessa, sillä tutkimuksen mukaan suomalaisille pojille kertyi tyttöjä enemmän keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta sekä arkena (10 min) ja viikonloppuna (14 min), kun taas kevyen fyysisen aktiivisuuden osalta ero oli alle neljä minuuttia niin arkena kuin viikonloppunakin (Kallio ym. 2020). Kaikissa tutkimuksissa vastaavan ikäisten lasten fyysisessä aktiivisuudessa ei ole havaittu eroa arki- ja viikonlopun päivien välillä (Steele ym. 2010).

Suomalaisten viidesluokkalaisten vapaa-aika kuluu pääasiassa fyysisesti inaktiivisesti. Kiihtyvyyksantureilla toteutetuissa mittauksissa viidesluokkalaisten vapaa-ajasta 63% kului istuen, 29% kevyesti liikkuen ja hieman alle 8% rasittavalla intensiteetillä liikkuen. Tyttöillä kevyttä liikuntaa oli 29% ja keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta 7,2% vapaa-ajasta, kun taas pojilla 29% kevyttä ja 8,2% keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta. Sukupuolten ero rasittavassa fyysisessä aktiivisuudessa oli merkitsevä. (Salin ym. 2019a.)

Koehenkilöidemme ikäisenä suurin osa lapsista näyttäisi liikkuvan omatoimisesti. Omatoiminen liikunta on yksitoistavuotiailla suomalaisilla yleisin tapa harrastaa liikuntaa vapaa-ajalla, sillä 94% vastanneista ilmoitti liikkuvansa omatoimisesti vähintään kerran viikossa vuonna 2018. Omatoimista liikuntaa harrastavat sekä vähän että paljon liikkuvat. Suositusten mukaan liikkuvista 95% ja vähemmän kuin suositusten mukaan liikkuvista 89% liikkui omatoimisesti vähintään kerran viikossa. Yli puolet suomalaisista yksitoistavuotiaista harrasti urheilua säännöllisesti ja aktiivisesti oman ilmoituksensa mukaan vuonna 2018. Seuran urheiluharjoituksissa liikkui 58%, kun taas liikunta-alan yrityksissä 35%, ei-urheiluseurojen tai kerhojen tapahtumissa 28% ja koulun liikuntakerhoissa 24% yksitoistavuotiaista. (Martin ym. 2018) Yksitoistavuotiaista viidennes ei enää harrasta urheilua seurassa, kun taas 13% ilmoitti harrastavansa vain silloin tällöin. Kyselyn mukaan 9% 11-vuotiaista ei ole harrastanut liikunta urheiluseurassa. Urheiluseuroissa harrastavista yksitoistavuotiaista noin 70% ilmoitti seuraharjoitusten lisäksi myös harjoittelevansa päälajiaan vähintään kerran viikossa omatoimisesti. (Blomqvist ym. 2018.) Liikuntasuositukset saavuttavat lapset ja nuoret osallistuvat

todennäköisemmin urheiluseuratoimintaan tai liikkuu alan yritysten toiminnassa vähintään kerran viikossa. (Martin ym. 2018)

On myös viitteitä siitä, että vapaa-ajan liikuntaharrastaminen olisi polarisoitunutta paljon organisoidusti harrastaviin ja vähän tai ei ollenkaan organisoidusti liikuntaa harrastaviin lapsiin ja nuoriin. Vanhempien koulutustasolla on havaittu olevan yhteys organisoituun liikunnanharrastamiseen. Lapset, joiden äidillä on korkeakoulututkinto, 45% oli mukana liikunnallisessa seuratoiminnassa joka viikko. Alempia koulutustasoja tai ainoastaan peruskoulun käyneiden äitien lapsista olivat mukana viikoittaisessa seuratoiminnassa 25% ja 20%. (Hakanen ym. 2019) Lisäksi usein organisoituun liikuntaan osallistuvat nuoret kerryttivät enemmän keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta, mutta eivät eronneet merkittävästi painoindeksin tai istumisajan mukaan vähän organisoituun liikuntaan osallistuvista (Marques ym. 2016).

5 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tarkastella keskiraskaan ja raskaan fyysisen kokonaisaktiivisuuden mukaan jaoteltujen inaktiivisimman ja aktiivisimman oppilasneljänneksen ryhmien keskiarvoja liikuntatunnin ja vapaa-ajan aikaisen fyysisen aktiivisuuden osuudessa kokonaisaktiivisuudesta. Sama vertailu liikuntatunnin ja vapaa-ajan aikaisen fyysisen aktiivisuuden osuuksista kokonaisaktiivisuudesta suoritetaan myös sukupuolten välisenä vertailuna. Lähtökohtana työn suunnittelussa oli ajatus selvittää eri ajankohtien, liikuntatunnin ja vapaa-ajan osuutta eri oppilasryhmien liikuntatottumuksissa.

Tarkoitus tämän tutkimuksen taustalla on tarkastella eri sukupuolten eniten ja vähiten liikkuvien lasten fyysisen kokonaisaktiivisuuden erojen muodostumista. Tällöin voidaan paremmin ymmärtää liikuntatunnin ja vapaa-aikaan painottuvien tekijöiden vaikutusta nuorten fyysiseen kokonaisaktiivisuuteen. Lähtökohtana tutkimuksen toteuttamiselle oli ajatus löytää eroja siitä, minä ajankohtina erot lasten liikkumisessa muodostuvat ja mikä rooli liikuntatunneilla on lasten liikunnan lisäämisessä. Käsiteltäviä tutkimusongelmia ovat:

1. Onko liikuntatunnin osuudessa fyysisestä kokonaisaktiivisuudesta eroa aktiivisimman ja inaktiivisimman oppilasneljänneksen välillä?
2. Onko liikuntatunnin osuudessa fyysisestä kokonaisaktiivisuudesta eroa eri tyttöjen ja poikien välillä?
3. Onko vapaa-ajan osuudessa fyysisestä kokonaisaktiivisuudesta eroa aktiivisimman ja inaktiivisimman oppilasneljänneksen välillä?
4. Onko vapaa-ajan osuudessa fyysisestä kokonaisaktiivisuudesta eroa tyttöjen ja poikien välillä?
5. Miten MET-arvoilla suoritettu ryhmien välinen vertailu eroaa keskiraskaan ja raskaan fyysisen aktiivisuuden arvoilla suoritetusta vertailusta?

6 TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄT

Kappaleessa eritellään tutkimusta varten kerätyn aineiston mittausjoukkoa ja tutkimusdatan keräämiseen käytettyjä menetelmiä. Luvussa käydään läpi aineiston käsittelyyn käytetyt menetelmät. Lopuksi arvioidaan tutkimuksen luotettavuutta ja pohditaan tutkimuseettisiä näkökulmia aineistonhankintaan ja mittausdatan käsittelyyn liittyen.

6.1 Koehenkilöt

Tämän tutkimuksen aineistossa (n=491) on tutkittu 10–12 -vuotiaita (poikia 216, tyttöjä 275; $M_{ikä} = 11,27 \pm 0,32$) viidennen luokan oppilaita Keski- ja Etelä-Suomesta. Tutkimusaineisto on kerätty 17:n suomalaisen alakoulun 37:ltä erilliseltä koululuokalta. Koulut valittiin edustamaan oppilaiden sosiodemografista hajontaa kansakunnallisesti. Ennen tutkimusaineiston keräämistä Jyväskylän yliopiston eettiseltä toimikunnalta pyydettiin eettinen lausunto tutkimuksen osalta. Aineisto kerättiin elo-syyskuun 2017 aikana. Tutkimukseen osallistuneet oppilaat pitivät ActiGraph wGT3X-BT -aktiivisuusmittaria (Pensacola, FL) viikon ajan. Tutkimukseen osallistuvilta oppilailta ja heidän vanhemmiltaan pyydettiin kirjallinen suostumus tutkimukseen osallistumisesta ennen mittauksen aloittamista. Tutkimukseen osallistuminen perustui vapaaehtoisuuteen ja oppilaita informoitiin mahdollisuudesta jättää tutkimus kesken, mikäli he niin itse haluavat. Aktiivisuusmittarit annettiin oppilaille akateemisten oppituntien aikana. Kirjalliset ohjeet mittarin käyttöön liittyen jaettiin oppilaiden huoltajille ja opettajille. Kerätty aineisto on täysin anonyymiä. Jokaiselle tutkimukseen osallistuneelle oppilaalle annettiin tutkimuksessa oma id-numero, johon aktiivisuusmittarin oma id-numero yhdistettiin. Tutkimusaineistossa käsitellään koehenkilöitä id-numerojensa perusteella, eivätkä ne ole yhdistettävissä oppilaiden tietoihin.

Alkuperäisen aineiston 491 lapsesta tähän tutkimukseen saatiin vertailukelpoisia mittauks tuloksia 453 lapselta (tytöt=259, pojat=194). Tutkimusaineiston ulkopuolelle jäi 23,5 % alkuperäisistä tutkittavista.

6.2 Tutkimuksessa käytetyt mittausmenetelmät

Fyysisen aktiivisuuden eri intensiteetti luokkien ja inaktiivisen ajan seuraamiseen käytettiin ActiGraph wGT3X-BT -aktiivisuusmittaria, jota pyydettiin pitämään vyötärölle puettuna elastisen vyön avulla seitsemän päivän ajan, poisluettuna nukkuminen ja vesiliikunta. Mittarin rekisteröimien

ajanjaksojen (epoch) pituudeksi säädettiin 15 sekuntia ja taajuudeksi 30Hz. Mittareiden rekisteröimä data käsiteltiin Actilife Lifestyle Monitoring System -ohjelmiston versiota 6.12.1 Tutkimusaineistoon sisällyttämisen raja-arvona käytettiin 500 minuuttia mittarin pitoaikaa vähintään kahtena arkipäivänä ja yhtenä viikonlopun päivänä. Sitä, oliko mittari käyttäjän vyötäröllä, rajattiin asettamalla 30 minuutin yhtäjaksoinen kiihtyvyyssarvojen nolla-arvo mittarin käyttämättömyyden raja-arvoksi. Tätä pidempien aikojen yhtäaikaiset nolla-arvot määriteltiin tässä tutkimuksessa käytettävien mittaustulosten ulkopuolelle mittarin käyttämättömyytenä. Myös yli 20 000/min sykäyksen lukemat poistettiin tutkimusaineistosta.

Ensimmäisenä mittarin käyttöpäivänä aktiivisuuden on todettu olevan suurempaa, mutta erot tasoittuvat kolmen päivän jakson aikana (Mattocks, ym. 2008). Hyväksytyin päivän aktiivisuusmittariin rekisteröityneiden minuuttien on oltava vähintään 360 minuuttia (Cain, ym. 2013). Tässä tutkimuksessa Mittarin käyttöpäiväksi laskettiin päivä, jonka aikana mittariin on rekisteröitynyt vähintään 500 minuuttia lukemia aamuseitsemän ja iltayhdentoista välillä vääristymien välttämiseksi. Yhteensä kolmena päivänä mittaria käyttäneiden lasten aktiivisuuden arvoja verrattiin neljänä päivänä tai useammin mittaria käyttäneiden oppilaiden arvoihin, jolloin eroja keskiraskaan tai raskaan liikunnan arvoissa ei havaittu (Salin, ym. 2019).

Fyysisen aktiivisuuden ja inaktiivisen ajan määrät jaoteltiin päivän eri vaiheille. Kouluilta saatiin oppilaskohtaiset lukujärjestykset. Oppilaita pyydettiin täyttämään päiväkirjaan myös koulumatkan kulkemistapa ja tieto siitä, olivatko he kipeinä kyseisenä päivänä. Liikuntatuntien aikainen fyysinen aktiivisuus eriteltiin mittaridatasta kouluilta saatujen, oppilaskohtaisten lukujärjestysten pohjalta.

6.3 Tilastolliset analyysimenetelmät

Aineistosta haluttiin tutkia aktiivisimman ja inaktiivisimman oppilasneljänneksen fyysisen aktiivisuuden harrastamista vapaa-ajalla sekä liikuntatunneilla. Jaottelu toteutettiin myös sukupuolittain. Tutkimuksen tilastolliset analyysit suoritettiin kahta eri fyysisen aktiivisuuden määrää kuvaavaa asteikkoa käyttäen. Tarkasteltavat fyysistä aktiivisuutta kuvaavat asteikot olivat yhteismitallinen fyysinen kokonaisaktiivisuus MET-minuutteina sekä keskiraskaan ja raskaan fyysisen aktiivisuuden aika minuutteina. Kahdella eri mittarin tarkastelun taustalla on pyrkimys selvittää kevyen fyysisen aktiivisuuden merkitystä ja roolia oppilaiden kokonaisaktiivisuudelle. Keskiraskaan ja raskaan fyysisen aktiivisuuden kokonaisaikaa mitattaessa jää kevyt fyysinen

aktiivisuus kokonaan huomiotta, kun MET-minuutein mitattuihin arvoihin kevyt fyysinen aktiivisuus sisältyy. Aineiston käsittelyssä käytettiin IBM SPSS Statistics 26 -ohjelmaa.

Aineistosta poistettiin niiden oppilaiden tulokset, jotka eivät olleet pitäneet mittaria luotettavuuden kannalta riittävää kokonaisaikaa tutkimuksen aikana. Riittävästi mittaria pitäneet oppilaat jaoteltiin keskiraskaan -tai raskaan liikunnan kokonaismäärän mukaan neljänneksiin. Jaottelu suoritettiin asettamalla ensin oppilaat järjestykseen pienimmästä suurimpaan heidän harrastamansa keskiraskaan ja raskaan fyysisen kokonaisaktiivisuuden ajan mukaan. Tämän jälkeen suuruusjärjestyksessä olevista oppilaista muodostettiin neljä keskenään oppilasmäärältään yhtä suurta ryhmää. Ensimmäisessä ryhmässä kaikkien oppilaiden kokonaisaktiivisuus siis oli vähemmän kuin kellään muiden ryhmien jäsenistä, ja taas vastaavasti neljännen ryhmän kaikilla oppilailla oli enemmän fyysistä kokonaisaktiivisuutta kuin kellään muiden ryhmien oppilaista. Tämän tutkimuksen tarkastelussa keskityttiin fyysisen kokonaisaktiivisuuden osalta polarisoituneisiin joukon ääripäiden neljänneksiin, eli inaktiivisimman (arvo=1, n=113) ja aktiivisimpaan (arvo=2, n=113) oppilasneljännekseen. Tutkimuksessa käsitelty lopullinen otoskoko (n=228) vaihteli eri tutkimuskysymysten kohdalla joiltakin oppilailta puuttuneiden yksittäisten arvojen osalta. Neljännesten ääripäät numeroitiin 1=inaktiivisin neljännes (TOTMVPA<42,37) ja 4=aktiivisin neljännes (TOTMVPA>72,63). Ryhmien avulla vertailtiin aktiivisinta ja inaktiivisinta oppilasneljänneistä eri mittausajankohtina ja eri luokitteluasteikoilla.

Oppilaiden harrastaman fyysisen aktiivisuuden intensiteetin raja-arvoina käytettiin viimeisimpiä Evensonin (2008) asettamia suosituksia (Cain ym. 2013): Inaktiivinen (0–100CPM), kevyt (101–2295CPM), keskiraskas tai raskas (>2295CPM). Suhteellinen aika, jonka lapset mittarin antamien arvojen mukaan kuluttivat kevyesti, keskiraskaasti tai raskaasti liikkuen tai inaktiivisesti, muunnettiin prosentiosuuksiksi. Muunto tapahtui jakamalla tietyllä aktiivisuusalueella vietetty aika mittarin kokonaispitoajalla.

Kiihtyvyyssantureilla saatu tutkimusdata muutettiin MET-minuuteiksi aiemmista tutkimuksista saaduilla kertoimilla. Yhteismitallisten aineenvaihdunnan kerrannaisia kuvaavien MET-arvojen muuntamisessa käytettiin seuraavia Craigin ym. (2003) tutkimuksen, sekä Ainsworthin ym. (2011) tiivistelmän muuntokertoimia, joiden pohjalta myös kansainvälisen IPAQ-kyselyn (2005) pisteytysprotokolla on luotu: Kevyen liikunnan MET -kerrannaisena käytettiin arvoa 3.3, keskiraskaan kerrannaisena oli 4 ja raskaan 8. (Craig ym. 2003; IPAQ 2005; Ainsworth ym. 2011.)

Yhteismitallisiksi MET-arvoiksi muutetut kevyt, keskiraskas ja raskas fyysinen aktiivisuus yhdistettiin fyysiseksi kokonaisaktiivisuudeksi.

Muuttajat muodostettiin kertomalla osuudet sadalla. Tällöin muuttujien arvot olivat suoraan prosenttiyksiköitä keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden kokonaisajasta ja MET-minuuttien määrästä. MET-minuuttien kohdalla on huomioitava kyseessä olevan fyysisen aktiivisuuden aiheuttama aineenvaihdunnan kerrannaisten lisääntyminen suhteessa lepoaineenvaihduntaan. MET-arvoissa ei ole huomioitu lepoaineenvaihduntaa. Kulutuksena huomioidaan ainoastaan fyysisen aktiivisuuden aiheuttama kasvu energiankulutuksessa suhteessa henkilön lepoaineenvaihduntaan.

Ryhmien keskiarvojen ja keskihajontojen kuvailuun käytettiin SPSS-ohjelmiston descriptives -toimintoa. Samaa toimintoa on käytetty tulososion kuvaajien arvojen muodostamiseen. Aktiivisimman ja inaktiivisimman oppilaseljänneksen fyysisen aktiivisuuden kerääntymistä koko viikon, vapaa-ajan eli koulun ulkopuolisen ajan ja liikuntatunnin aikana tutkiessa, käytettiin kaksisuuntaista varianssianalyysiä. Testillä verrattiin ryhmien keskiarvojen eroja, sekä sukupuolen ja aktiivisuusluokan yhdys- ja omavaikutuksia vapaa-ajan ja liikuntatunnin aikaisen fyysisen aktiivisuuden osuuksiin kokonaisaktiivisuudesta. Otokset olivat vähintään intervallasteikollisia ja normaalisti jakautuneita, jonka Metsämuuronen (2011) esittää analyysin vaatimukseksi. Kaksisuuntaisella varianssianalyysillä verrattiin fyysisen kokonaisaktiivisuuden mukaisesti eriteltyjä aktiivisuusryhmiä 1 (inaktiiviset) ja 4 (aktiiviset) ja eri sukupuolten (pojat=1 ja tytöt=2) välisiä eroja. Varianssien vertailu suoritettiin liikuntatunnin ja vapaa-ajan osalta. Levenen testillä selvitettiin, olivatko muuttujien varianssien yhtäsuuret. Box's M -testiä käytettiin kovarianssimatriisien yhtäsuuruuksien selvittämiseen.

Kaksisuuntaisia varianssianalyyseja suoritettiin tässä tutkimuksessa neljä kappaletta. Ensin tutkittiin keskiraskaan ja raskaan fyysisen aktiivisuuden kertymän määrien perusteella tehtyjä muuttujia. Riippumattomina muuttujina olivat aktiivisuusluokka ja sukupuoli. Riippuvina muuttujina olivat ensimmäisessä analyysiparissa liikuntatunnin aikana kertyneen raskaan tai keskiraskaan fyysisen aktiivisuuden osuus sen kokonaisarvosta. Toisessa testissä riippuva muuttuja oli vapaa-ajalla kertyneen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden osuus sen koko viikon aikaisesta kertymästä. Toisessa analyysiparissa ryhmittelevät muuttajat pysyivät samoina, mutta riippuvat muuttajat olivat ensimmäisessä analyysissä liikuntatunnin aikana kertyneiden MET-minuuttien osuus koko viikon aikana kertyneistä MET-minuuteista. Jälkimmäisessä analyysissä riippuvat muuttajat olivat vapaa-ajalla kertyneiden MET-minuuttien osuus koko viikon MET-minuuteista. Toisin sanoen

ensin siis tutkittiin sukupuolen ja aktiivisuusluokan yhteyttä siihen, kuinka suuri osa oppilaiden fyysisestä kokonaisaktiivisuudesta kertyy liikuntatunnilla ja vapaa-ajalla keskiraskaan ja raskaan fyysisen aktiivisuuden keston perusteella. Tämän jälkeen tutkittiin samaa kysymystä, mutta mittarina keskiraskaan ja raskaan fyysisen aktiivisuuden keston sijaan toimi kiihtyvyyssantureiden datasta MET-minuuteiksi muutetut arvot. Tulosten merkitsevyyden raja-arvona käytettiin p-arvoa .05.

6.4 Tutkimuksen luotettavuus

Luotettavuuden arviointi on oleellinen osa tutkimuksen tekemistä. Tutkimuksen luotettavuudesta puhuttaessa käsitellään valitun mittarin, eli mittausten menetelmän luotettavuutta. Mittarin luotettavuuden arviointiin käytetään reliabiliteetin ja validiteetin käsitteitä. Reliabiliteetilla tarkoitetaan tutkimuksen toistettavuutta, eli kuinka todennäköisesti samoja menetelmiä käyttäen saataisiin vastaavasta tutkimuksesta yhtenevät tai eriävät tulokset. Validiteetin kohdalla käsitellään luotettavuuden osalta sitä, kuinka tarkasti käytetty mittari mittaa haluttuja muuttujia. (Metsämuuronen 2011.)

Validiteettia käsitellään pääosin Cookin ja Campbellin (1979) esityksen sekä Metsämuuronen (2011) kirjan pohjalta. Cookin ja Campbellin (1979) määritelmän mukaan validiteettia arvioidessa käsitellään validiteetin uhkia, jotka pyritään huomioimaan ennakoivasti. Jälkikäteistarkastelussa käsitellään enää ennalta-arvaamattomia tekijöitä, jotka voivat vaikeuttaa tulosten yleistettävyyttä. Validiteetti on edelleen jaoteltavissa sisäiseen ja ulkoiseen validiteettiin. Ulkoinen validiteetti tarkoittaa tutkimuksen yleistettävyyden arviointia, kun taas sisäistä validiteettia arvioidessa käsitellään tutkimuksessa käytettyjen mittareiden ja käsitteiden taustalla vaikuttavaa teoriaa. (Cook & Campbell 1979; Metsämuuronen 2011, 74.)

Tässä tutkimuksessa luotettavuuteen vaikuttavien tekijöiden käsittely aloitetaan otoksen tarkastelulla. Suomessa oli vuonna 2017 Tilastokeskuksen PxWeb -tietokannan (2019) mukaan 61062 (pojat=31247, tytöt=29815) 5. luokan oppilasta. Tämän tutkimuksen osalta suhteellinen otoskoko on $228/61062=0.00373$ eli 0.37 prosenttia koko maan 5. luokan oppilaista. Otoskoon voidaan siis arvioida heikentävän tutkimuksen yleistettävyyttä koko Suomen viidesluokkalaisiin. Lisäksi otanta on suoritettu Keski-Suomen alueelta, mikä osaltaan heikentää luotettavuutta valtakunnan tasolle yleistämisen osalta. Sukupuolten välinen jakauma oli otannassa kohtalaisen tasainen, mikä puolestaan parantaa luotettavuutta sukupuolten välisiä eroja tutkittaessa.

Fyysinen aktiivisuus mitattiin ActiGraph wGT3Xbt -aktiivisuusmittareilla, joiden on osoitettu olevan luotettavuudeltaan hyviä. Kuuden eri kiihtyvyyssmittarin testissä ActiGraph osoittautui tarkimmaksi verrattuna kaksoismerkityllä vedellä mitattuun energiankulutukseen (Plasqui & Westerp 2007). ActiGraph -aktiivisuusmittarin reliabiliteetista ja validiteetista on julkaistu enemmän tutkimuksia kuin mistään muusta markkinoilla olevasta tuotteesta. Tämän vuoksi se on yleisin tutkimuskäytössä olevista mittareista (McClain & Tudor-Locke 2009). ActiGraphin on raportoitu olleen myös huomattavasti mukavampi päälle puettuna kuin esimerkiksi Bodymedia SP3 Armband (Van Hove ym. 2013). Tutkimusaineistoja analysoidessa on otettava huomioon minkä merkkisellä ja mallisella laitteella mittaus on suoritettu. Eri tuotteiden välisissä FA arvoissa on eroja (Plasqui & Westerp 2007). Jopa tuotemerkkien eri malleissa on eroja. Esimerkiksi ActiGraph vakuuttaa GT3X+ ja w-GT3X+ -malleilleen alle viiden prosenttiyksikön hajonnan eri sukupolven mittareita verratessa (ActiGraph 2015.)

Tutkimuksessa liikuntatuntien aikainen ja vapaa-ajan fyysinen aktiivisuus perustuu aktiivisuusmittariaineiston yhdistämiseen kouluilta saatuihin lukujärjestyksiin. Eri lähteistä saatujen aineistojen yhdistäminen SPSS-ohjelmiston muuttujiin lisää riskiä virheellisiin tietoihin. Tämä heikentää luotettavuutta vapaa-ajan ja liikuntatunnin aikaisen fyysisen aktiivisuuden seurannassa.

Tutkimuksen luotettavuutta pyrittiin lisäämään antamalla tarkat ohjeistukset aktiivisuusmittarin käytöstä ja nimenomaan pyytämällä luokkakohtaiset lukujärjestykset kouluilta oppilaiden oman raportoinnin sijaan. Päivittäin täytettäessä päiväkirja on kyselyitä parempi tapa kerätä tietoa tutkittavien fyysisestä aktiivisuudesta, sillä saman päivän fyysinen aktiivisuus muistetaan selvästi paremmin, kuin useamman päivän takaiset teot (McMurray ym. 2004). Tässä tutkimuksessa ei voitu kuitenkaan varmistua lasten päivittäisestä päiväkirjan täyttämistä. Pienten lasten kohdalla päiväkirjaan kirjaamisesta huolehtii joku muu kuin tutkittava itse, sillä päiväkirjan täyttäminen edellyttää tutkittavalta huomattavaa sitoutumista ja huolellisuutta. Yleensä tällaisissa tilanteissa huoltaja huolehtii päiväkirjan täyttämistä. (Aittasalo ym. 2010.) Viidesluokkalaisten kohdalla ei puhuta enää pienistä lapsista, mutta tätä epävarmuustekijää ei voida täysin sulkea pois laskuista. Päiväkirjatutkimusten validiteettia on selvitetty useissa tutkimuksissa (Sääkslahti 2005; Halme 2008; Bratteby ym. 1983; Bringolf-Isler ym. 2009; Ridley ym. 2006). Päiväkirjaan täytettävien tietojen luotettavuus koulupäivän kestosta tai liikuntatunnin ajankohdasta on kuitenkin epäluotettavampi tapa kerätä tietoa oppilaiden koulupäivän ja liikuntatunnin ajankohdista, kuin kouluilta saatu lukujärjestys.

Tutkimuksen luotettavuutta kerätyn aineiston osalta pyrittiin lisäämään rajaamalla tutkimusjoukosta pois alle kolme päivää mittaria käyttäneet oppilaat. Tämä perustuu Mattocksin, ym. (2008) tutkimukseen aktiivisuusmittarin käytön tunnuspiirteistä. Ensimmäisenä mittarin käyttöpäivänä aktiivisuuden on todettu olevan suurempaa, mutta erot tasoittuvat kolmen päivän jakson aikana (Mattocks, ym. 2008).

Tutkimuksemme luotettavuutta heikentää koehenkilöiden liikuntatuntien keston jääminen huomiotta tilastollisessa analyysissä. Tutkimuksessamme siis oppilaiden tulokset, joilla on kaksoistunti liikuntaa, ovat samassa asemassa kuin oppilaat, joilla liikuntatunti kestää vain puolet siitä. Luotettavuuden lisäämiseksi koehenkilöt, joiden lukujärjestystä tai liikuntatunnin sijaintia lukujärjestyksessä ei tunnettu, jätettiin pois tilastollisesta analyysistä. Ilman näitä tietoja ei olisi kyetty määrittämään vapaa-ajan ja kouluajan alkamisaikaa.

Tilastollisten analyysien osalta tutkimuksessa käytetyn kaksisuuntaisen varianssianalyysin tueksi suoritettujen Levenen varianssien yhtäsuuruutta mittaavan testin sekä Boxin M kovarianssimatriisien yhtäsuuruutta selvittävän testin tulokset jättivät tulosten tulkintaan epävarmuuksia. Varianssien yhtäsuuruuksissa oli eroja ja kovarianssimatriisit olivat erisuuria kaikissa suoritetuissa testeissä.

7 TULOKSET

Tässä kappaleessa esitellään tutkimuksen tulokset. Tulosten tarkastelu on jaettu suoritettujen SPSS-ajojen mukaisiin osioihin. Ensimmäisessä kappaleessa on suoritettu kaksisuuntainen varianssianalyysi molempien keskiraskaan ja raskaan fyysisen aktiivisuuden mukaan luokiteltujen muuttujien osalta. Toisessa kappaleessa kaksisuuntainen varianssianalyysi on suoritettu MET-minuuttien perusteella luokiteltujen muuttujien osalta. Kaikissa varianssianalyyseissä ryhmittelevät tekijät ovat sukupuoli ja keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden viikoittaisen kokonaismäärän mukaisesti jaotellut aktiivisuusryhmät 1 (inaktiivisin oppilasneljännes) ja 2 (aktiivisin oppilasneljännes).

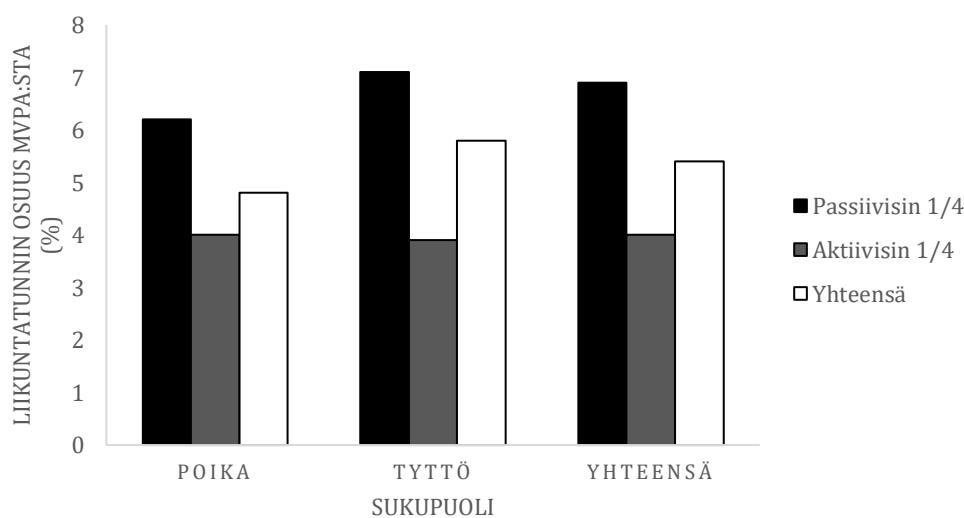
7.1 Sukupuolen ja aktiivisuusluokan yhteys liikuntatunnin ja vapaa-ajan aikaiseen keskiraskaan tai raskaan liikunnan määrään

Kaksisuuntaisen varianssianalyysin avulla tutkittiin liikuntatunnin ja vapaa-ajan aikana kertyneen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden osuutta sen viikon aikaisesta kokonaisarvosta. Testi suoritettiin 196 oppilaalle. Testin ulkopuolelle jäi alkuperäisestä aineistosta 30 oppilasta eli 13,3% koehenkilöistä.

7.1.1 Liikuntatunnin osuus keskiraskaasta tai raskaasta fyysisestä aktiivisuudesta

TAULUKKO 1. Viidennen luokan Poikien ja tyttöjen liikuntatunnin aikana kertyneen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden osuus viikoittaisesta kokonaisarvosta aktiivisuusluokkiin 1 (inaktiivisin neljännes) ja 2 (aktiivisin neljännes) jaoteltuna.

Sukupuoli	Aktiivisuusluokka	n	Keskiarvo (%-yksikköä)	Keskihajonta (%-yksikköä)
Poika	1	28	6.25	3.38
	2	55	4.00	2.34
	Yhteensä	83	4.75	2.92
Tyttö	1	68	7.13	5.06
	2	45	3.90	2.43
	Yhteensä	113	5.84	4.49
Yhteensä	1	96	6.87	4.63
	2	100	3.95	2.37
	Yhteensä	196	5.38	3.93



KUVA1. Liikuntatunnin aikana kertyneen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden osuus viikon aikana kertyneestä kokonaisarvosta (%-yksikköä viikon arvosta).

TAULUKKO 2. Sukupuolen ja aktiivisuusluokan yhteys liikuntatunnin aikana kertyneen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden osuuteen kokonaismäärästä.

Muuttujat	df	F	p	Partial χ^2 Eta ²
Sukupuoli	1	.50	.479	.003
Aktiivisuusluokka	1	24.58	.000	.114
Sukupuoli*aktiivisuusluokka	1	.78	.378	.004

$\chi^2 = .144$

Tutkimme kaksisuuntaisen varianssianalyysin avulla sitä, onko sukupuolten ja fyysisen kokonaisaktiivisuuden ryhmien välillä eroja liikuntatunnin aikana kerääntyneeseen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden määrään minuutteina. Muuttujien varianssien yhtäsuuruutta mittaavan Levenen testin $p = .000$.

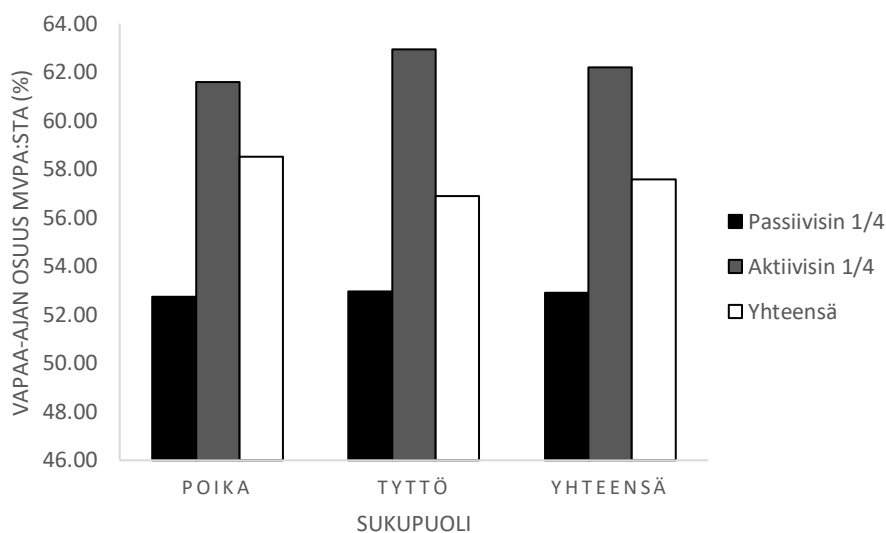
Kaksisuuntaisen varianssianalyysin avulla selvitimme, onko poikien ja tyttöjen sekä aktiivisuusryhmittäin jaoteltuna inaktiivisimman ja aktiivisimman oppilasneljänneksen ryhmien välillä eroja liikuntatunnin osuudessa fyysisestä kokonaisaktiivisuudesta (Taulukko 1). Kaksisuuntainen varianssianalyysi osoitti, ettei sukupuolella ja oppilaiden aktiivisuusluokalla ollut tilastollisesti merkitsevää yhdysvaikutusta liikuntatunnin aikaisen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden osuuteen sen kokonaismäärästä ($F(1) = 0.78$, $p = .378$). Aktiivisuusluokkien välillä ero oli tilastollisesti merkitsevä liikuntatunnin osuuteen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden kokonaismäärästä. Aktiivisimmalla oppilasryhmällä liikuntatunnin osuus keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden kokonaisarvosta oli tilastollisesti merkitsevästi inaktiivisia oppilaita pienempi ($F(1) = 24.58$, $p = .000$) Aktiivisuusluokka selitti 11,4% liikuntatunnin aikaisen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden vaihtelusta.

Kaksisuuntaisen varianssianalyysin mukaan poikien ($k_a = 4,75$, $k_h = 2,92$) ja tyttöjen ($k_a = 5,84$, $k_h = 4,49$) välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa ($F(1) = 0.50$, $p = .479$) liikuntatunnin aikaisen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden määrässä. (Kuva 1, Taulukko 1.) Mallin selitysaste sukupuolen osalta oli 0,3% ja yhdysvaikutuksen osalta 0,4%. Varianssianalyysin tarkastelu osoitti, että koko testin selitysaste oli 14,4% (Taulukko 2).

7.1.2 Vapaa-ajan osuus keskiraskaasta tai raskaasta fyysisestä aktiivisuudesta

TAULUKKO 3. Viidennen luokan poikien ja tyttöjen vapaa-ajan aikana kertyneen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden osuus viikoittaisesta kokonaisarvosta aktiivisuusluokkiin 1 (inaktiivisin neljännes) ja 2 (aktiivisin neljännes) jaoteltuna.

Sukupuoli	Aktiivisuusluokka	n	Keskiarvo (%-yksikköä)	Keskihajonta (%-yksikköä)
Poika	1	33	52.75	19.08
	2	62	61.59	14.52
	Yhteensä	95	58.52	16.69
Tyttö	1	77	52.96	16.95
	2	50	62.95	10.38
	Yhteensä	127	56.89	15.47
Yhteensä	1	110	52.90	17.53
	2	112	62.20	12.80
	Yhteensä	222	57.59	15.99



KUVA 2. Vapaa-ajan aikana kertyneen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden osuus viikon aikana kertyneestä kokonaisarvosta (%-yksikköä viikon kokonaisarvosta).

TAULUKKO 4. Sukupuolen ja aktiivisuusluokan yhteys vapaa-ajan aikana kertyneen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden osuuteen kokonaismäärästä.

Muuttujat	df	F	p	Partial χ^2 Eta ²
Sukupuoli	1	.132	.717	.001
Aktiivisuusluokka	1	18.859	.000	.080
Sukupuoli*aktiivisuusluokka	1	.071	.790	.000

$\chi^2 = .086$

Kaksisuuntaisen varianssianalyysin avulla selvitimme, onko sukupuolella ja fyysisellä kokonaisaktiivisuudella yhteyttä vapaa-ajan aikana kerääntyneeseen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden määrään minuutteina. Muuttujien varianssien yhtäsuuruutta mittaavan Levenen testin $p = .000$.

Kaksisuuntaisen varianssianalyysin avulla selvitimme, onko poikien ja tyttöjen sekä aktiivisuusryhmittäin jaoteltuna inaktiivisimman ja aktiivisimman oppilasneljänneksen ryhmien välillä eroja vapaa-ajan osuudessa fyysisestä kokonaisaktiivisuudesta (Taulukko 3). Kaksisuuntainen varianssianalyysi osoitti, ettei sukupuolella ja oppilaiden aktiivisuusluokalla ollut tilastollisesti merkitsevää yhdysvaikutusta vapaa-ajan aikaisen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden osuuteen sen kokonaismäärästä ($F(1) = 0.71$, $p = .790$). Aktiivisuusluokkien välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero vapaa-aikana kertyneen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden osuuteen sen kokonaismäärästä. Aktiivisimmalla oppilasryhmällä vapaa-ajan osuus keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden kokonaisarvosta oli tilastollisesti merkitsevästi inaktiivisia oppilaita suurempi ($F(1) = 18.86$, $p = .000$) Aktiivisuusluokka selitti 8,0% vapaa-ajan aikaisen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden vaihtelusta.

Kaksisuuntaisen varianssianalyysin mukaan poikien ja tyttöjen välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa ($F(1) = 0.13$, $p = .717$) vapaa-ajan aikaisen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden määrässä. (Kuva 2, Taulukko 4.) Mallin selityssaste sukupuolen osalta oli 0,1% ja yhdysvaikutuksen osalta 0,0%. Varianssianalyysin tarkastelu osoitti, että koko mallin selityssaste oli 8,6% (Taulukko 4).

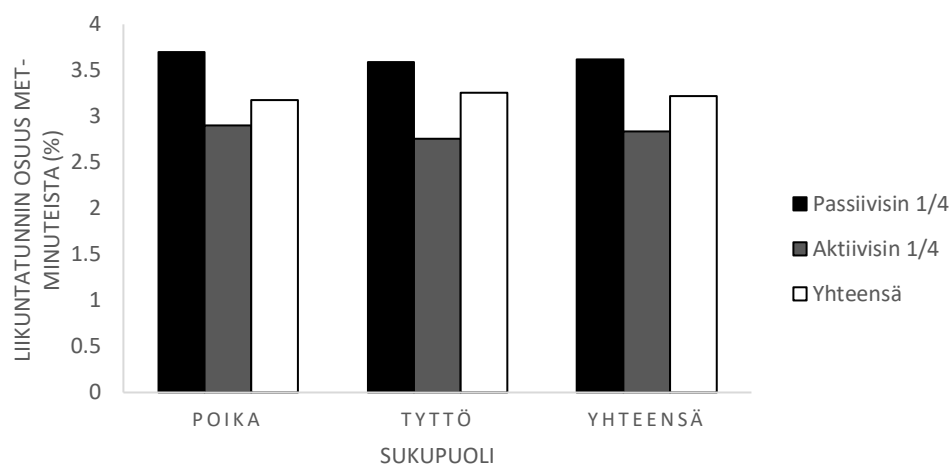
7.2 Sukupuolen ja aktiivisuusluokan yhteys liikuntatunnin ja vapaa-ajan aikaiseen MET-minuuttien määrään

Kaksisuuntaisen varianssianalyysin avulla tutkittiin liikuntatunnin ja vapaa-ajan aikana kertyneiden MET-minuuttien osuutta MET-minuuttien viikon aikaisesta kokonaisarvosta. Testi suoritettiin 196 oppilaalle. Testin ulkopuolelle jäi alkuperäisestä aineistosta 6 oppilasta eli 2,6% koehenkilöistä. Luokittelevina tekijöinä käytettiin sukupuolta ja keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden kokonaismäärän mukaan jaoteltuja inaktiivisinta ja aktiivisinta oppilasneljänestä. Riippuvat muuttujat olivat ensimmäisessä vaiheessa liikuntatunnin aikaisten MET-minuuttien osuus viikon aikaisesta MET-minuuttien kokonaiskertymästä ja toisessa vaiheessa vapaa-ajan aikaisten MET-minuuttien osuus viikon aikaisesta MET-minuuttien kokonaiskertymästä.

7.2.1 Liikuntatunnin osuus MET-minuuttien kokonaismäärästä

TAULUKKO 5. Viidennen luokan Poikien ja tyttöjen liikuntatunnin aikana kertyneiden MET-minuuttien osuus viikon aikana kertyneistä MET-minuuteista polarisoituihin aktiivisuusluokkiin 1 (inaktiivisin neljännes) ja 2 (aktiivisin neljännes) jaoteltuna.

Sukupuoli	Aktiivisuusluokka	n	Keskiarvo (%-yksikköä)	Keskihajonta (%-yksikköä)
Poika	1	28	3.70	1.30
	2	55	2.90	0.99
	Yhteensä	83	3.18	1.16
Tyttö	1	68	3.59	1.43
	2	45	2.76	1.09
	Yhteensä	113	3.26	1.37
Yhteensä	1	96	3.62	1.39
	2	100	2.84	1.03
	Yhteensä	196	3.22	1.28



KUVA3. Liikuntatunnin aikana kertyneiden MET-minuuttien osuus viikon aikana kertyneestä MET-minuuttien kokonaisarvosta.

TAULUKKO 6. Sukupuolen ja MET-minuuttien kokonaismäärän yhteys liikuntatunnin aikana kertyneiden MET-minuuttien osuuteen MET-minuuttien kokonaismäärästä.

Muuttujat	df	F	p	Partial χ^2 eta ²
Sukupuoli	1	.518	.473	.003
Aktiivisuusluokka	1	19.237	.000	.091
Sukupuoli*aktiivisuusluokka	1	.007	.932	.000

$\chi^2 = .096$

Kaksisuuntaisen varianssianalyysin avulla selvitimme, onko sukupuolella ja fyysisellä kokonaisaktiivisuudella yhteyttä liikuntatunnin aikana kerääntyneeseen MET-minuuttien osuuteen niiden kokonaismäärästä. Muuttujien varianssien yhtäsuuruutta mittaavan Levenen testin $p=.002$.

Kaksisuuntaisen varianssianalyysin avulla selvitimme, onko poikien ja tyttöjen sekä aktiivisuusryhmittäin jaoteltuna inaktiivisimman ja aktiivisimman oppilaseljänneksen ryhmien välillä eroja liikuntatunnin osuudessa fyysisestä kokonaisaktiivisuudesta (Taulukko 5). Kaksisuuntainen varianssianalyysi osoitti, ettei sukupuolella ja oppilaiden aktiivisuusluokalla ollut tilastollisesti merkitsevää yhdysvaikutusta liikuntatunnin aikaisten MET-minuuttien osuuteen MET-minuuttien kokonaisarvosta ($F(1)=.01$, $p=.932$). Aktiivisuusluokkien välillä ero on tilastollisesti

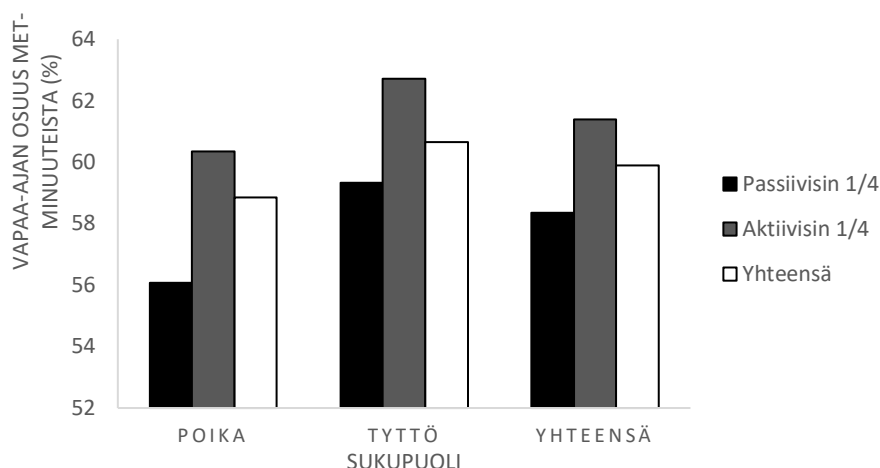
merkitsevä liikuntatunnin osuuteen MET-minuuttien kokonaismäärästä. Aktiivisimmalla oppilasryhmällä liikuntatunnin osuus MET-minuuttien kokonaisarvosta oli tilastollisesti merkitsevästi inaktiivisia oppilaita pienempi ($F(1)=19.24$; $p=.000$) Aktiivisuusluokka selitti 9,1% liikuntatunnin aikaisten MET-minuuttien vaihtelusta. (Kuva 3, Taulukko 5.)

Kaksisuuntaisen varianssianalyysin mukaan poikien ja tyttöjen välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa ($F(1)=0.52$, $p=.473$). Mallin selitysaste sukupuolen osalta oli 0,3% ja yhdysvaikutuksen osalta 0,0% liikuntatunnin aikaisten MET-minuuttien osuudesta. Koko mallin testin selitysaste oli 9,6% (Taulukko 6).

7.2.2 Vapaa-ajan osuus MET-minuuttien kokonaismäärästä

TAULUKKO 7. Viidennen luokan Poikien ja tyttöjen vapaa-ajalla kertyneiden MET-minuuttien osuus koko viikon aikana kertyneistä MET-minuuteista polarisoituihin aktiivisuusluokkiin 1 (inaktiivisin neljännes) ja 2 (aktiivisin neljännes) jaoteltuna.

Sukupuoli	Aktiivisuusluokka	n	Keskiarvo (%-yksikköä)	Keskihajonta (%-yksikköä)
Poika	1	33	56.07	9.18
	2	62	60.34	8.42
	Yhteensä	95	58.86	8.88
Tyttö	1	77	59.32	10.16
	2	50	62.72	6.57
	Yhteensä	127	60.66	9.05
Yhteensä	1	110	58.35	9.95
	2	112	61.40	7.71
	Yhteensä	222	59.89	9.00



KUVA4. Vapaa-ajalla kertyneiden MET-minuuttien osuus viikon aikana kertyneestä MET-minuuttien kokonaisarvosta.

TAULUKKO 8. Sukupuolen ja MET-minuuttien kokonaismäärän yhteys vapaa-ajan aikana kertyneiden MET-minuuttien osuuteen niiden kokonaismäärästä.

Muuttujat	df	F	p	Partial χ^2 Eta ²
Sukupuoli	1	5.132	.024	.023
Aktiivisuusluokka	1	9.495	.002	.042
Sukupuoli*aktiivisuusluokka	1	.123	.726	.001

$\chi^2 = .051$

Kaksisuuntaisen varianssianalyysin avulla pyrittiin selvittämään, onko sukupuolella ja fyysisellä kokonaisaktiivisuudella yhteyttä vapaa-ajalla kerääntyneeseen MET-minuuttien osuuteen niiden kokonaismäärästä. Muuttujien varianssien yhtäsuuruutta mittaavan Levenen testin $p = .036$.

Kaksisuuntaisen varianssianalyysin avulla selvitimme, onko poikien ja tyttöjen sekä aktiivisuusryhmittäin jaoteltuna inaktiivisimman ja aktiivisimman oppilasneljänneksen ryhmien välillä eroja vapaa-ajan osuudessa fyysisestä kokonaisaktiivisuudesta (Taulukko 7). Kaksisuuntaisen varianssianalyysi osoitti, ettei sukupuolella ja oppilaiden aktiivisuusluokalla ollut tilastollisesti merkitsevää yhdysvaikutusta vapaa-ajan aikaisten MET-minuuttien osuuteen MET-minuuttien kokonaisarvosta ($F(1) = .12$, $p = .726$). Aktiivisuusluokkien välillä ero on tilastollisesti merkitsevä vapaa-ajan osuudessa MET-minuuttien kokonaismäärästä. Aktiivisimmalla oppilasryhmällä vapaa-ajan osuus MET-minuuttien kokonaisarvosta oli tilastollisesti merkitsevästi inaktiivisia oppilaita

suurempi ($F(1)=9.50$; $p=.002$) Aktiivisuusluokka selitti 4,2% vapaa-ajan aikaisten MET-minuuttien vaihtelusta. (Kuva 4, Taulukko 7, Taulukko 8.)

Kaksisuuntaisen varianssianalyysin mukaan poikien ja tyttöjen välillä oli tilastollisesti melkein merkitsevä ero ($F(1)=5.13$, $p=.024$). Poikien vapaa-ajalla kertyneiden MET-minuuttien osuus oli tutkimuksessa tilastollisesti melkein merkitsevästi pienempi kuin tytöillä. Mallin selitysaste sukupuolen osalta oli 2,3% ja yhdysvaikutuksen osalta 0,1% vapaa-ajan aikaisten MET-minuuttien osuudesta. Koko mallin selitysaste oli 5,1% (Taulukko 8). Varianssien yhtäsuuruutta mittaavan Levenen testin $p=.036$.

8 POHDINTA

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää eroja 5. luokan oppilaiden fyysisen aktiivisuuden kertymisessä sekä liikuntatuntien aikana että vapaa-ajalla. Tutkimus toteutettiin ryhmien välisenä vertailuna sukupuolittain ja aktiivisuusluokittain jaoteltujen ryhmien välillä. Halusimme verrata liikuntatunnin ja vapaa-ajan osuutta fyysisestä kokonaisaktiivisuudesta. Tutkimuksen tarkoitus oli myös verrata kahden erilaisen fyysisen aktiivisuuden kokonaismäärää mittaavan muuttujan eroa ryhmien välisessä vertailussa. Suurimpana erona muuttujien välillä on kevyen fyysisen aktiivisuuden sisältyminen toiseen muuttujaan, kun taas toiseen muuttujaan kevyellä aktiivisuudella ei ole vaikutusta.

Aktiivisuusluokat jaettiin keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden kokonaismäärän mukaisiin neljänneksiin. Vertailu suoritettiin kokonaismäärän ääripäiden neljännesten välillä. Liikuntatuntien ja vapaa-ajan osuutta kokonaisaktiivisuudesta tutkittiin eri ryhmien välillä keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden, sekä MET-minuuttien osalta. Kaksiosaisen tarkastelun tarkoituksena oli selvittää ryhmien välisten erojen lisäksi sitä, onko MET-minuuttien käyttäminen fyysisen kokonaisaktiivisuuden mittarina tarpeellista.

Kuten mainittua, lähtökohtana MET-minuuttien pohjalta suoritettuihin vertailuihin oli mahdollisuus sisällyttää kevyt fyysinen aktiivisuus osaksi fyysistä kokonaisaktiivisuutta. Kevyen fyysisen aktiivisuuden terveyshyödyistä ei ole yksiselitteistä näyttöä. Kevyellä liikuskelulla on todettu olevan yhteyttä positiivisiin vaikutuksiin ainakin verenpaineessa sekä verensokerissa (Carson ym. 2013; Hatfield ym. 2015; Healy ym. 2007; Jung ym. 2018; Janssen & Leblanc 2010). On myös todettu, että kevyen liikuskeluun käytetty aika on yhteydessä inaktiivisena vietetyn ajan määrän vähenemiseen (Bouchard ym. 2006; Hamilton & Owen 2012, 55-57; Hatfield ym. 2015; Healy ym. 2007). Istuvan elämäntavan lisääntyminen suomalaisessa yhteiskunnassa (Valtion liikuntaneuvosto 2015) vaatii toimenpiteitä fyysistä aktiivisuutta ja sen avulla saavutettavia terveyshyötyjä käsittelevän tutkimuksen suuntaamiseen istumisen vähentämiseen tähtääviin toimenpiteisiin, joissa kevyt fyysinen aktiivisuus voisi toimia helppona ensiaskeleena fyysisen aktiivisuuden lisäämisessä.

8.1 Fyysinen aktiivisuus liikuntatunnilla

Aktiivisuusluokkien välillä oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ero kaikissa tutkimuksen mittauksissa. Fyysisen kokonaisaktiivisuuden määrä korreloi vahvasti sen kanssa, kuinka suuri osuus viikottaisesta aktiivisuudesta kertyy liikuntatunnin tai vapaa-ajan aikana. Erot olivat samansuuntaisia

sekä keskiraskaan- tai raskaan fyysisen aktiivisuuden osuuksissa, että MET-minuuttien osuuksia vertailevissa mittauksissa.

Vaikka Møllerin ym. (2014) seuranta tutkimus antoi viitteitä siitä, ettei koululiikunnan lisääntyminen lisännyt oppilaiden kokonaisaktiivisuutta, on koululiikunnalla tutkimuksemme mukaan merkittävä osuus suomalaislasten viikoittaisesta fyysisestä aktiivisuudesta. Korkeimmillaan koulun liikuntatunnilla saavutettiin yli 27% viikoittaisesta keskiraskaasta tai raskaasta fyysisestä aktiivisuudesta, joka on linjassa aiempien tutkimustulosten kanssa sekä Suomesta että ulkomailta (Gråsten ym. 2019; Mooses 2017; Meyer ym. 2013; Salin ym. 2019). Kaikkiaan 21 koehenkilöllä tutkimuksessamme liikuntatunnin osuus fyysisestä kokonaisaktiivisuudesta keskiraskaalla ja raskaalla fyysisellä aktiivisuudella mitattuna oli yli 10 prosenttia. Tällaisten oppilaiden kohdalla ei mielestämme voida väheksyä liikuntatunnin merkitystä viikoittaiselle fyysiselle kokonaisaktiivisuudelle. Liikuntatunnin osuus keskiraskaasta tai raskaasta fyysisestä aktiivisuudesta oli tutkimusaineistossamme keskimäärin 5,4%, mitä voidaan mielestämme pitää merkityksellisenä määränä 90 minuutin liikuntatunnin ollessa vain 1,3% keskimääräisestä viikoittaisesta hereillä oloajasta. Toisin sanoen liikuntatunnit näyttäisivät olevan tehokas keino kerryttää reipasta fyysistä aktiivisuutta sen keston suhteutettuna.

Fyysisen aktiivisuuden avulla kerääntyneiden liikuntatunnin aikaisten MET-minuuttien osuus viikoittaisesta kokonaisarvosta oli enimmillään 6,6% keskiarvon ollessa 3,2%. MET-minuuttien osuus on tilastojen silmämääräisen tarkastelun perusteella huomattavasti pienempi, kuin keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden osuus viikoittaisesta kokonaismäärästä. Aineistossa keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden osuus sen viikoittaisesta kokonaismäärästä oli pienimmillään 0,0%, mikä tarkoittaa, ettei oppilas liikkunut fyysisesti rasittavalla tasolla liikuntatunnin aikana ollenkaan. MET-minuuttien kohdalla pienin arvo oli 0,58%, eli kukaan tutkimukseen osallistuneista ei ollut täysin inaktiivinen liikuntatunnin aikana. MET-minuuteilla mitattuna liikuntatunnin rooli fyysisen aktiivisuuden kertymiselle ei ole niin merkityksellinen kuin kiihtyvyyssantureista saatuja intensiteettialueiden kestoja mitattaessa. Syynä tähän saattaa olla kevyen fyysisen aktiivisuuden sisältyminen MET-minuutteihin. Liikuntatunneilla on siis tutkimuksemme mukaan suurempi merkitys oppilaiden päivittäiseen reippaaseen fyysiseen aktiivisuuteen, kun taas merkitys kevyeen fyysiseen aktiivisuuteen on pienempi.

Sukupuolten välillä ei tutkimuksen perusteella ollut tilastollisesti merkitseviä eroja liikuntatuntien aikaisen fyysisessä aktiivisuudessa kummankaan luokittelumenetelmän osalta. Sukupuolten välisiä keskiarvoeroja tarkasteltaessa tyttöjen liikuntatunnin fyysisen aktiivisuuden osuus oli poikien osuutta suurempi molemmilla luokittelutavoilla. Ero ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä ryhmien

sisäisen suuren keskihajonnan vuoksi. Myöskään Salinin (2019) tutkimuksessa sukupuolten välille merkitsevää eroa ei löytynyt. Ulkomaisissa tutkimuksissa on sukupuolten liikuntatunnin aikaisessa fyysisessä aktiivisuudessa havaittu taas merkitseviä eroja (Chen ym. 2014; Fairclough & Stratton 2005; Meyer ym. 2013; Mooses 2017). On siis viitteitä siitä, että suomalaisessa koulussa pojat ja tytöt liikkuisivat tasaisemmin kuin ulkomailla. Toisaalta tutkimukset eivät ole ottaneet huomioon esimerkiksi ryhmäjaottelun vaikutusta. Aiempi tutkimustietoa antaa viitteitä siitä, että pojat ja tytöt kaipaavat erilaisia asioita esimerkiksi liikuntatunnin ympäristöltä ollakseen fyysisesti aktiivisia (Czerwinski ym. 2015). Toisaalta aikaisempi tutkimustulos ei ollut yksiselitteistä, joten sukupuolten välinen ero liikuntatuntien fyysisessä aktiivisuudessa vaatii lisätutkimusta.

Liikuntatuntien riittämättömyys on suurimpia ongelmia suomalaisessa liikunnanopetuksessa (Heikinaro-Johansson & Telama 2005). Liikuntatunneilla näyttäisi kuitenkin olevan potentiaalia lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden lisääjänä (Chen ym. 2014), vaikkakin lisätutkimustakin vaaditaan edelleen (Pate ym 2011). Aikaisempi tutkimus kuin myös tämä tutkimus antavat viitteitä siitä, liikuntatunnit ovat merkittävä osa lasten ja nuorten sekä päivittäisestä että viikoittaisesta fyysisestä aktiivisuudesta (Gråsten ym. 2019; Mooses 2017; Meyer ym 2013; Salin ym. 2019). Erityisesti vähän kokonaisuudessaan liikkuvilla sekä ylipainoisilla lapsilla kokonaisaktiivisuudesta iso osa muutenkin riittämättömästä fyysisestä aktiivisuudesta kertyy liikuntatuntien aikana (Salin ym. 2019 & Salin ym. 2019a). Lisäksi näyttäisi siltä, että koulun aikana alimpaan fyysisen aktiivisuuden kolmannekseen kuuluvat oppilaat kuuluivat myös merkittävästi todennäköisemmin, liikkuiivat vähiten myös kouluajan ulkopuolella ja viikonloppuisin. Liikuntatunnilla olisi siis mahdollisuus vaikuttaa erityisesti niiden fyysiseen aktiivisuuteen, jotka sitä eniten tarvitsevat. (Gidlow ym. 2008) Aiemman tutkimusnäytön perusteella liikuntatunnin sisältämät päivät ovat myös fyysisesti aktiivisempia kuin muut päivät (Mayorga-Vega ym. 2018; Yli-Piipari ym. 2016).

Eri kulttuureissa on tutkittu liikuntatuntien määrän tai koulupäivän aikaisen fyysisen aktiivisuuden lisäämisen vaikutuksia koululaisten terveyden eri osa-alueisiin erilaisten interventiotutkimusten avulla. Liikuntatuntien määrän tai niiden aikaisen fyysisen aktiivisuuden lisäämisellä on havaittu olevan yhteyttä oppilaiden fyysiseen kuntoon ja suorituskykyyn (Schmidt ym. 2015; Sacchetti ym. 2013; Sollerhed & Ejertsson 2008), painonhallintaan (Sollerhed & Ejertsson 2008), lukuaineiden arvosanaan tai koetuloksiin (Ardoy ym. 2014; Carlson ym. 2008; Ericsson & Karlsson 2014; Hollar ym. 2010; Raspberry ym. 2011; Resaland ym. 2016), motorisiin taitoihin (Ericsson & Karlsson 2014) ja kognitiiviseen toimintaan (Ardoy ym. 2014; Raspberry ym. 2011; Schmidt ym. 2015). Toisaalta on löydettävissä myös tutkimuksia, joissa liikuntatuntien aikaisella fyysisen aktiivisuuden lisäämisellä ei ole havaittu yhteyksiä oppilaiden terveyteen (Dills ym. 2011; Dollman ym. 2006; Esteban-Cornejo

ym. 2017; Resaland ym. 2016), tai vastaavasti yhteyden on todettu olevan negatiivinen (Sallis ym. 1999). Liikunnallisilla tauoilla kesken koulupäivän on taas havaittu yhteyttä akuuttiin lukuaineiden testituloksiin (Howie ym. 2015; Janssen ym. 2014), mutta kaikissa tutkimuksissa yhteyttä ei ole havaittu (Fedewa ym. 2015; Wilson ym. 2016).

Pitkällä liikuntatunneilla järjestetyllä fyysisen aktiivisuuden interventiolla on havaittu kauaskantoisia vaikutuksia lasten fyysiseen aktiivisuuteen, sillä vielä vuosia intervention jälkeen siihen osallistuneiden lasten fyysinen aktiivisuus pysyi korkeampana lähtötasoon nähden (Lahti ym. 2018). On havaittu viitteitä myös siitä, että liikuntatuntien aikaisilla fyysisen aktiivisuuden interventioilla olisi yhteys kohonneeseen vapaa-ajan fyysiseen aktiivisuuteen vielä muutaman vuoden intervention päättymisestä (Cronholm ym. 2017).

Liikuntatuntien määrän lisäämistä tukee myös havainto erilaisten liikuntatuntien määrää tai niiden kestoja lisäävien interventioiden vaikutuksista muiden aineiden arvosanoihin. Liikuntatuntien määrän ja koulupäivän fyysisen aktiivisuuden lisäämisellä lukuaineiden kustannuksella ei ole havaittu heikentävän oppilaiden arvosanoja lukuaineissa. Lisäksi on viitteitä siitä, että lukuaineiden lisäämisellä liikuntatuntien kustannuksella ei saada aikaan merkitsevää eroa oppilaiden arvosanoissa ja samalla vähennetään liikunnasta saatavia terveyshyötyjä. (Aubert ym. 2018) Liikuntatuntien määrän lisäämisestä aiheutuvien haittojen puutteen lisäksi, liikuntatunnit näyttäisivät olevan tehokas tapa lisätä lasten ja nuorten fyysistä aktiivisuutta (Mayorga-Vega ym. 2018). On viitteitä siitä, että liikuntatunti ei vähentäisi loppupäivän fyysistä aktiivisuutta. Lapset ja nuoret eivät siis kompensoisi liikuntatunnilla kertynyttä lisääntynettä fyysistä aktiivisuuttaan olemalla normaalia vähemmän aktiivisia loppupäivän ajan (Gidlow ym. 2008; Meyer 2013 & Pate ym. 2011), joskin myös päinvastaisia tutkimustuloksia on löydettävissä (Haapala ym. 2017; Møller ym. 2014). Liikuntatunnin aikaisen fyysisen aktiivisuuden on myös havaittu ennustavan fyysistä aktiivisuutta liikuntatunnin ulkopuolella (Chen ym. 2014; Cox ym. 2008). Yksi minuutti keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta ennusti 1,1-2 minuuttia suurempaa päivittäistä keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta (Chen ym. 2014; Mooses ym. 2017).

Fyysisen aktiivisuuden lisäämiselle liikuntatuntien aikana on olemassa useita erilaisia tapoja. Yksinkertaisimpia keinoja liikuntatuntien aikaisen fyysisen aktiivisuuden lisäämiselle saattaisivat olla esimerkiksi tunnin sisällön muokkaaminen ja ryhmäkoon pienentäminen, sillä molemmilla on havaittu yhteys lisääntyneeseen keskiraskaan ja raskaan aktiivisuuden kertymiseen oppilailla (Kirkham ym. 2017). Liikuntaan erikoistuneiden opettajien pitämien tuntien on havaittu olevan tehokkaampia ainakin muutamilla eri mittareilla mitattuna (Telford ym. 2012).

Riittävä fyysinen aktiivisuus lapsesta asti olisi tärkeää, sillä jatkuva säännöllinen ja riittävä fyysinen aktiivisuus lapsen ja nuorena näyttäisi ennustavan fyysistä aktiivisuutta myös aikuisuudessa. Fyysiseen aktiivisuuteen ja liikuntaan kannustaminen on tärkeä tehtävä lasten ja nuorten kasvattajilla kuten esimerkiksi, jolla voi parhaassa tapauksessa olla osuus läpi elämän kantavan liikunnallisen elämäntavan muodostamisessa. (Telama ym. 2005). Liikunnallisen elämäntavan muodostumisessa jatkuva sosiaalinen vahvistaminen on avainasemassa. Opettajien tulisi tarjota oppilaille kokemuksia autonomiasta ja pätevydestä sekä mahdollisuuksia toimia sosiaalisessa kanssakäymisessä eritoten lapsuuden ja nuoruuden siirtymävaiheissa liikunnallisen elämäntavan muodostamiseksi ja ylläpitämiseksi. (Hirvensalo & Lintunen 2011.) Liikunnallisen elämäntavan kehittymisessä ja siihen kannustamisessa tärkeä työkalu opettajille on liikuntatunneista toiseen jatkuva tavoitteellinen liikuntataitojen opettaminen. Liikuntatunnit ovat mahdollisuus opettaa oppilaille motorisia perustaitoja, joilla on havaittu olevan yhteyttä muun muassa fyysiseen aktiivisuuteen. Oppilaat, joilla on hyvät motoriset perustaidot, ovat myös todennäköisemmin fyysisesti aktiivisia. (Jaakkola ym. 2016.) Edellä mainituista syistä viidesluokkalaiset ovatkin tärkeässä ikävaiheessa liikunnalliseen elämäntapaan kasvattamisessa. Murrosikä ja yläkouluun siirtyminen vielä edessä, jolloin fyysisen aktiivisuuden väheneminen on todennäköistä. Olisi siis tärkeää saada liikunnallinen elämäntapa juurrutettua lapsille ennen näitä kehitysvaiheita.

Perusteet liikuntatuntien määrän lisäämiselle näyttäisivät olevan vankat. Järkevästi toteutettuna liikuntatunnit olisivat kustannustehokas tapa lisätä lasten fyysistä aktiivisuutta. Liikuntatuntien aikaisella fyysisellä aktiivisuudella oli mahdollisuus vaikuttaa lasten ja nuorten terveyteen monipuolisesti ja laajasti, sillä suomalainen peruskoulu tavoittaa suuren osan kaikista alaikäisistä. Lisäksi liikuntatunneilla on mahdollisuus kannustaa fyysiseen aktiivisuuteen niitä, jotka sitä eniten tarvitsevat.

8.2 Fyysinen aktiivisuus vapaa-ajalla

Tutkimuksemme perusteella voidaan todeta huomattavan osan suomalaisten viidesluokkalaisten fyysisestä aktiivisuudesta kertyvän vapaa-ajalla. Sekä keskiraskaan ja raskaan fyysisen aktiivisuuden, että MET-minuuttien avulla laskettujen tulosten tarkastelu osoitti, että yli puolet lasten fyysisestä aktiivisuudesta kertyy vapaa-ajan aikana. Samankaltaisia tuloksia vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden osuudesta Suomessa aiemminkin (Salin ym. 2019a; Tammelin ym. 2015). MET-minuuttien ja keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden osuuksien tarkastelu osoitti kuitenkin, että

aktiivisuusluokan ja sukupuolen mukaan jaoteltuna ryhmät eroavat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi, kun vertaillaan vapaa-ajan osuutta kokonaisaktiivisuudesta.

Vapaa-ajalla kertyneen fyysisen aktiivisuuden osuudessa kokonaisaktiivisuuteen verrattuna havaittiin tilastollisesti merkitsevä ero aktiivisuusluokkien välillä. Vapaa-ajan osuus keskiraskaasta tai raskaasta fyysisestä aktiivisuudesta oli vähimmillään vain 13,8% ja 20:n tutkimukseen osallistuneen osalta vapaa-ajan aikaisen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden taso jäi alle kolmannekseen viikon aikaisesta kokonaisarvosta. Tutkimus antaa viitteitä siitä, että merkittävällä osalla suomalaislapsista vapaa-ajalla tapahtuva keskiraskas tai raskas fyysinen aktiivisuus on huolestuttavan vähäistä. Tutkimuksen aineistossa suurin osuus oli 97,5% ja kaiken kaikkiaan 14:n tutkimukseen osallistuneen koehenkilön keskiraskaasta tai raskaasta fyysisestä aktiivisuudesta yli neljä viidesosaa kertyi vapaa-ajalla. Näin huomattavien erojen syntyminen antaa mielestämme vahvoja viitteitä sille, että lasten vapaa-ajan aikaiseen fyysiseen aktiivisuuteen panostaminen on tärkein osa-alue kokonaisvaltaisen fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen vähän liikkuvilla nuorilla. Lisäksi edellä mainitut prosenttiosuudet eroavat varsin paljon aiemman tutkimustiedon keskimääräisistä vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden prosenttiosuuksista suhteessa kokonaisaktiivisuuteen. Salinin (2019a) ja Haapalan (2017) tutkimuksissa keskimääräinen vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden osuus kokonaisaktiivisuudesta oli molemmissa noin 60%, mikä on hyvin kaukana oman tutkimuksemme ääripäiden osuuksista. Todennäköisesti paljon liikkuvat lapset suorittavat huomattavan osan liikkumisestaan juuri vapaa-ajalla ja harrastusten parissa. Vähän liikkuvilla nuorilla koulupäivän sekä koulumatkan aikaisella aktiivisuudella näyttäisi olevan merkittävä rooli koko viikon aikaista fyysistä aktiivisuutta tarkasteltaessa. Koko ryhmän keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden keskiarvo tutkimuksessa oli 57,6%, mikä on linjassa aiempien kotimaisten tutkimusten kanssa (Haapala ym. 2017; Salin ym. 2019a) Vähiten vapaa-ajalla liikkuvien lasten koulupäivien aikaiseen liikunta-aktiivisuuteen panostamisella voidaan siis todeta olevan suhteessa suurempi hyöty heidän viikoittaiseen kokonaisaktiivisuuteensa, kuin keskimääräisesti tai paljon liikkuvilla lapsilla. Toinen lasten ja nuorten terveyden kannalta merkittävä seikka on aiemmissa tutkimuksissa havaittu vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden väheneminen iän myötä (Kallio ym. 2020). On mielestämme hälyttävää, jos jo viidennellä luokalla oppilaista osa ei liiku vapaa-ajallaan juurikaan, ja oletuksena on, että keskimäärin iän myötä fyysinen aktiivisuus ei ole lisääntymässä.

MET-minuuttien osalta tulokset olivat samansuuntaisia kuin keskiraskaan ja raskaan fyysisen aktiivisuuden vapaa-ajan osuutta kokonaisaktiivisuudesta tutkittaessa, vaikka hajonta ääripäiden

välillä ei ollutkaan niin suuri. Vapaa-ajan osuus MET-minuuteista oli vähimmillään 29,8% ja vain kahden tutkimukseen osallistuneen lapsen kohdalla vapaa-ajan aikainen fyysisen aktiivisuuden aiheuttama MET-minuuttien kertyminen jäi alle kolmannekseen heidän viikoittaisesta kokonaisarvostaan. MET-minuutteja tarkasteltaessa voidaan siis todeta, että valtaosa myös vähiten keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta vapaa-ajallaan keränneistä lapsista liikkuu tai liikuskelee kevyesti suhteessa enemmän koulupäivien ulkopuolella. MET-minuuttien suurin kertymä vapaa-ajan aikana oli 84,1% ja vain kahden koehenkilön kohdalla vapaa-ajan MET-minuuttien osuus oli yli neljä viidesosaa heidän kokonaiskertymästään. MET-arvojen ja keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden arvojen vertaileminen osoittaa MET-minuutteihin perustuvien fyysisen kokonaisaktiivisuuden arvojen vertailukelpoisuuden antaen uudenlaista näkökulmaa kevyen liikuskelun sisällyttämiseen fyysistä aktiivisuutta koskevaan tutkimukseen. Kevyen fyysisen huomioiminen tuo merkittävän lisän tutkittavaan ajanjaksoon vapaa-ajan osalta. Salinin (2019a) mukaan suomalaiset lapset liikkuvat keskiraskaasti ja raskaasti vapaa-aikanaan vähän yli 8% ajasta, kun taas kevyttä fyysistä aktiivisuutta oli noin 30% vapaa-ajasta. MET-minuutit ulottavat siis vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden mittaamista huomattavasti isommalle osuudelle vapaa-aikaa.

Sukupuolten välisiä eroja fyysisen aktiivisuuden kertymisestä vapaa-ajalla vertaillessa nousi esiin eri mittareiden välisiä eroja. Keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden osalta myöskään vapaa-ajan osuudessa ei ollut sukupuolten välisten ryhmien kesken eroja tilastollisesti merkitsevällä tasolla. Aiemmin suomalaisessa 11-vuotiaiden tutkimuksessa on vapaa-ajan keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden huomattu eroavan sukupuolten välillä tilastollisesti merkitsevästi. Kevyessä fyysisessä aktiivisuudessa ei kuitenkaan aiemmin ole havaittu eroa. (Salin ym. 2019a.)

MET-minuuttien osalta sukupuolten välillä tutkimuksessa havaittiin eroja tilastollisesti merkitsevällä ($p>0,05$) tasolla. MET-minuuttien osalta tytöt liikkuvat tilastollisesti merkitsevästi enemmän kuin pojat. Poikien vapaa-ajan keskiarvot eri mittareiden osalta olivat 58,5% rasittavan fyysisen aktiivisuuden osalta ja 58,9% MET-minuuttien osalta. Tyttöillä vastaavat keskiarvot olivat 56,9% keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden osalta ja 60,7% MET-minuuttien osalta. Silmämääräinen tarkastelu osoittaa vapaa-ajan aikaisen fyysisen aktiivisuuden olevan pojilla hyvin lähellä toisiaan eri mittareiden välillä, kun tyttöillä ero taas on suurempi. Ero MET-minuuttien osuudessa vapaa-ajalla sukupuolten välillä osoittaa mielestämme tyttöjen ja poikien kokonaisvaltaisessa vapaa-ajalla suoritettussa fyysisessä aktiivisuudessa olevan eroja. Selitys saattaisi olla tyttöjen suurempi kevyen fyysisen aktiivisuuden osuus vapaa-ajalla. Myös aikaisempi

tutkimustieto on havainnut tyttöjen kerryttävän enemmän kevyttä aktiivisuutta vapaa-ajallaan, kun taas pojille kertyy enemmän keskiraskasta tai raskasta aktiivisuutta (Arundell ym. 2015).

Sukupuolten välinen ero MET-minuutteina mitattuna vapaa-ajan fyysisessä aktiivisuudessa on osoitus MET-minuuttien ominaisuuksista mittayksikkönä. MET-minuuttien kertyminen saattaa paljastaa liikuntatottumuksista eroja esimerkiksi aktiivisuuden intensiteetissä, joita perinteisemmällä keskiraskaaseen tai raskaaseen fyysiseen aktiivisuuteen perustuvilla mittareilla ei voida havaita. MET-minuutteja käytettäessä taas kevyt fyysinen aktiivisuus otetaan huomioon, joka saattaa osaltaan selittää eroa sukupuolten välisessä vapaa-ajan fyysisessä aktiivisuudessa MET-minuutteja käytettäessä.

Kuten mainittua yli puolet lasten ja nuorten fyysisestä aktiivisuudesta kertyy vapaa-ajalla. Koulupäivän jälkeisen ajan liikkunnallistamisessa saattaisi olla siis merkittävä mahdollisuus myös vaikuttaa lasten ja nuorten riittävän fyysisen aktiivisuuden takaamiseen. On havaittu, että yksi prosentti lisää fyysistä aktiivisuutta vapaa-ajan kokonaisajasta lisääisi lapsen tai nuoren todennäköisyyttä tunnin päivittäisen liikuntasuosituksen täyttämiseksi yli 30%. (Arundell ym. 2015.)

Suomessa lasten kuuluminen liikkunnalliseen seuratoimintaan on yleistä. Organisoituun liikuntaan osallistumisella on havaittu yhteys lisääntyneeseen keskiraskaaseen fyysiseen aktiivisuuteen (Marques ym. 2016) sekä esimerkiksi koettuun motoriseen taitavuuteen ja liikuntatunteihin asennoitumiseen (Konttinen ym. 2019). Näiden perustelujen myötä näyttäisi siltä, että organisoidulla liikkunnalla saattaisi olla merkittävä rooli fyysisen aktiivisuuden lisääjänä ja terveyshyötyjen kerryttäjänä. Väestötasolla riittäisi myös lapsia ja nuoria ilman liikkunnallista harrastusta, sillä vain vähän yli puolet lapsista ja nuorista liikkuvat organisoidusti (Martin ym. 2018). Miltei puolet suomalaisista lapsista ja nuorista on siis vielä tavoittamatta organisoidun vapaa-ajan liikunnan kannalta.

Vapaa-ajalla harrastetulla liikkunnalla voi olla vaikutuksia pitkälle aikuisuuteen asti. Vapaa-aikana harrastettu säännöllinen liikunta sekä urheiluseuraan kuuluminen lapsen ja nuorena ennustivat fyysisesti aktiivista aikuisuutta (Tammelin 2003). Mäkisen (2010) mukaan vapaa-ajan urheiluharrastus ennustaa aikuisiän liikkunnallisuutta eritoten alhaisen koulutustason omaavilla. Sukupuolella ei näyttäisi olevan vaikutusta vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden kehittymisessä, sillä pitkäaikaistutkimuksissa lapsuudesta aikuisuuteen suomalaisilla naisilla ja miehillä ei ole havaittu eroa itseraportoidussa vapaa-ajan fyysisessä aktiivisuudessa (Kiviniemi ym. 2016; Rovio ym. 2018).

Suomalaisilta ja nuorilta kysyttäessä heidän liikuntatottumuksistaan ja halustaan liikkua selvisi, että yli puolet lapsista, jotka ilmoittivat, etteivät harrasta ollenkaan liikuntaa, haluaisivat harrastaa liikuntaa. Liikuntaa harrastamattomista taas vain alle joka kahdeskymmenes ilmoitti, ettei halua harrastaa liikuntaa ollenkaan. Taloudellisesti heikompien perheiden liikuntaa harrastamattomista lapsista 63% haluaisi harrastaa liikuntaa. (Hakanen ym. 2019) Liikunta on siis haluttu vapaa-ajan harrastus, joten olisi tärkeää pitää se mahdollisimman helposti tavoitettavana kaikille lapsille ja nuorille taloudellisista lähtökohdista huolimatta. Organisoitun liikuntaharrastuksen lisäksi muita vapaa-ajan fyysiseen aktiivisuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa vanhempien tuki, lasten fyysisen elinympäristö sekä naapurusto ja urheiluseurojen koettu saavutettavuus (Best ym. 2017; Pedroni ym. 2019)

8.3 Tutkimuksen rajoitukset, käytännön sovellutukset ja jatkotutkimusehdotukset

Tutkimuksen keskeinen rajoite ovat aineiston keruuseen liittyvät tekijät. Aktiivisuusmittarien avulla kerätty aineisto on luokiteltu päiväkohtaisten keskiarvojen perusteella, mikä rajoittaa tutkimuskysymyksiin vastaamisen luotettavuutta. Muuttujat on laskettu päiväkohtaisten keskiarvojen perusteella, mikä saattaa aiheuttaa vääristymää viikoittaisessa kokonaisaktiivisuudessa.

Oppilaiden lukujärjestysten käsittely rajoittaa tähän tutkimukseen kerätyn aineiston käytettävyyttä. Kaikkien tutkimukseen osallistuneiden oppilaiden kohdalla ei ole varmuutta siitä, ovatko aineistoon lukujärjestysten pohjalta kerätyt tiedot koulun alkamis- ja päättymisajasta varmasti oikein. Liikuntatunnin kesto ei myöskään ole eritelty aineistossa, mikä vaikuttaa osaltaan merkittävästi liikuntatunnin osuuteen kokonaisaktiivisuudesta sekä MET-minuuttien, että keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden osalta. Vastaavien tulevien tutkimusten kohdalla tulee pohtia, miten oppilaiden erinäiset rajoitteet liikuntatunnin aikaiseen osallistumiseen huomioidaan.

Jatkotutkimusta kevyen fyysisen aktiivisuuden merkityksestä lasten ja nuorten liikunnan avulla saavutettavissa oleviin terveyshyötyihin tarvitaan. Pelkällä ruutuajan vähentämisellä ei ole Bouchardin ym. (2006) mukaan varmuudella yhteyttä lisääntyneeseen fyysiseen aktiivisuuteen. Kevyen liikuskulun lisääntymisen yhteyksistä inaktiivisena vietetyn ajan vähenemiseen on kuitenkin tarpeellista tutkia lisää, sillä voidaan olettaa, että aika, jonka lapsi viettää kevyesti liikuskellessaan on suoraan pois istuen vietetystä ajasta. MET-minuuttien käyttäminen fyysisen aktiivisuuden määrän kuvaajana voi toimia jatkossa työkaluna istumisen lisääntymistä vastaan toimivien interventiotutkimusten mittarina, sillä se ottaa huomioon myös kevyen fyysisen aktiivisuuden.

MET-minuuttien ja keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden vertailusta tarvitaan lisää tietoa. Tutkimuksemme tulokset osoittivat sekä liikuntatunnin että vapaa-ajan MET-minuuttien osuuksien poikkeavan keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden osuuksista. Tutkimuksemme ei ota kantaa, kumpi mittaustavoista vastaa paremmin fyysisen aktiivisuuden avulla saavutettavia terveyshyötyjä. Tulosten perusteella voidaan myös todeta erilaisten interventiotutkimusten kautta saavutettujen hyötyjen mittaamisen erojen lisätutkimuksen tarve. Erilaisten interventioiden avulla saavutettujen vaikutusten MET-luokiteltujen arvojen vertaaminen saman tutkimuksen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden arvoihin on tarpeellista menetelmän käytettävyyden arvioinnin kehittämisen kannalta.

Tämän tutkimuksen vapaa-ajan aikaisten MET-minuuttien keskiarvo 59,9% on lähellä keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden keskiarvoa 57,6%. Keskiarvojen yhdenmukaisuus ja varianssianalyysien samansuuntaiset tulokset antavat viitteitä mielestämme MET-minuuttien käytettävyyttä käyttökelpoisena vaihtoehtona keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden mittaamiselle, mikäli kevyen liikuskelun aiheuttamille terveyshyödyille löydetään jatkossa vahvempaa näyttöä. Nykytutkimus (Janssen & Leblanc 2010; Poitras ym. 2016) pystyy osoittamaan keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden kautta saavutettavia terveyshyötyjä. Jos vastaavan kaltaisia terveyshyötyjä pystytään osoittamaan saavutettavan myös kevyemmällä fyysisellä aktiivisuudella, käyttämällä fyysisen aktiivisuuden muuntoasteikolla muunnettujen MET-minuuttien käyttäminen edesauttaa kaikenlaisen fyysisen aktiivisuuden tutkimista tulevaisuudessa. MET-minuutit olisivat myös yksi vaihtoehto fyysisen aktiivisuuden volyymin, eli eri intensiteettialueiden kestojen yhdistelmän, mittaamiseen ja arviointiin. Fyysisen aktiivisuuden volyyminillä on havaittu yhteyksiä positiivisiin terveysvaikutuksiin lapsilla ja nuorilla (Hatfield ym. 2015).

MET-minuuttien käyttöön liittyy yksikkönä muutamia rajoituksia. Niiden käytössä on myös huomioitava energiankulutuksen liittyvä yksilöllisyys. Erilaisille fyysisen aktiivisuuden tavoille määritellyt energiankulutukset ovat usein määritetty aikuisia tutkimalla, joten niiden käyttäminen lasten ja nuorten tutkimuksessa saattaa aiheuttaa virhettä. (Ekelund ym. 2011) Lisäksi lisätutkimusta tarvitaan myös kevyen liikunnan terveyshyödyistä sekä mahdollisista raja-arvoista, jotka ylittämällä kevyellä fyysisellä aktiivisuudella saadaan haluttuja positiivisia terveysvaikutuksia aikaisiksi väestötasolla (Carson ym. 2013), jotta MET-minuuttien vaikutuksista terveyteen saataisiin tarkempi kuva.

Sukupuolten välillä ei todettu olevan tilastollisesti merkitseviä eroja tutkimuksessamme, mutta keskiarvojen tarkastelu osoitti, että jatkotutkimusta aiheesta voi olla tarpeellista. Sukupuolten välisten keskiarvoerojen tarkempi tarkastelu osoitti fyysisesti passiivisten oppilaiden osalta tyttöjen liikuntatunnin aikana kertyneen keskiraskaan tai raskaan fyysisen aktiivisuuden osuuden olleen passiivisia poikia suurempi. Aktiivisten oppilaiden kohdalla sukupuolten välinen ero oli päinvastainen. MET-minuuttien osuuksia tarkasteltaessa pojat olivat aktiivisempia sekä inaktiivisimman että aktiivisimman oppilasneljänneksen osalta. Jatkotutkimus aktiivisuusluokkien sisäisen sukupuolittaisen vertailun osalta tarkempi tutkimus on tarpeellista, sillä tämän tutkimuksen kohdalla havaitut erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.

Liikuntatunnin aikaista aktiivisuutta tarkasteltaessa MET-minuuttien avulla voidaan todeta liikuntatunnin aiheuttaneen tutkimukseen osallistuneille ainakin hieman kevyttä liikuskelua. Vähän liikkuvien oppilaiden kohdalla tällaisella pienelläkin fyysisen inaktiivisuuden vähenemisellä voi olla kumulatiivisia vaikutuksia passiivisen elämäntavan ehkäisemisessä. Jatkotutkimusta aiheesta kuitenkin tarvitaan. Keskiraskasta tai raskasta fyysistä aktiivisuutta tarkasteltaessa tällaiset pienet erot inaktiivisuuden ja kevyen fyysisen aktiivisuuden välillä jäävät huomaamatta.

Vapaa-ajalla tapahtuvaan fyysiseen aktiivisuuteen keskittyvä tutkimus on tämän tutkimuksen tulosten perusteella tarpeellista. MET-minuutteihin perustuva fyysisen kokonaisaktiivisuuden mittaaminen voi olla käyttökelpoinen mittari varsinkin sukupuolten välisiä eroja tai paljon kevyesti liikkuvien lasten aktiivisuutta selvitettäessä. Jatkotutkimus kevyen fyysisen aktiivisuuden eduista terveydelle on kuitenkin tässäkin tapauksessa tarpeellista.

LÄHTEET

- ActiGraph. 2015. Cross-Generation Accuracy. Viitattu 20.4.2018.
<https://s3.amazonaws.com/actigraphcorp.com/wp-content/uploads/2018/03/11163743/cross-generation-accuracy.pdf>
- ActiGraph. 2016. Newsletter Article. Viitattu 17.5.2018.<https://actigraphcorp.com/newsletters/mvpa-for-good-health/>
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Herrmann, S. D., Meckes, N., Bassett Jr, D. R., Tudor-Locke, C., Greer, J. L., Vezina, J., Whitt-Glover M. C. & Leon, A. S. 2011. 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Medicine & science in sports & exercise*, 43(8), 1575-1581.
- Aira, A., Fogelholm, M., Gråstén, A., Jaakkola, T., Kallio, J., Kokko, S., Koski, P., Kämppi, K., Liukkonen, J., Paajanen, M., Soini, A., Ståhl, T., Suomi, K., Tammelin, T., Tynjälä, J., Villberg, J. & Yli-Piipari, S. 2014. Lasten ja nuorten liikunta: Suomen tilannekatsaus 2014 ja kansainvälinen vertailu
- Aittasalo, M., Tammelin, T. & Fogelholm, M. 2010. Lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden arviointi – Menetelmät puntarissa. *Liikunta & Tiede*, 47 (1), 11-21.
- Altenburg, T.M., Chinapaw, M.J.M. & Singh, A.S., 2016. Effects of one versus two bouts of moderate intensity physical activity on selective attention during a school morning in Dutch primary schoolchildren: A randomized controlled trial. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(10), ss.820–824.
- Annerstedt, C. 2008. Physical education in Scandinavia with a focus on Sweden: a comparative perspective. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 13(4), 303-318.
- Ardoy, D. N., Fernández-Rodríguez, J. M., Jiménez-Pavón, D., Castillo, R., Ruiz, J. R., & Ortega, F. B. 2014. A physical education trial improves adolescents' cognitive performance and academic achievement: the EDUFIT study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 24(1), e52-e61.

- Arundell, L., Hinkley, T., Veitch, J., & Salmon, J. 2015. Contribution of the after-school period to children's daily participation in physical activity and sedentary behaviours. *PloS one*, 10(10).
- Aubert, S., Barnes, J. D., Aguilar-Farias, N., Cardon, G., Chang, C. K., Nyström, C. D., Demetriou, Y., Edwards, L., Emeljanovas, A., Gába, A., Huang, W. Y., Ibrahim, I. A. E., Jürimäe, J., Katzmarzyk, P. T., Korcz, A., Kim, Y. S., Lee, E., Löf, M., Loney, T., Morrison, S. A., Mota, J., Reilly, J. J., Roman-Viñas, B., Schranz, N., Scriven, J., Seghers, J., Skovgaard, T., Smith, M., Standage, M., Starc, G., Stratton, G., Takken, T., Tammelin, T., Tanaka, C., Thivel, D., Tyler, R., Williams, A., Wong, S. H. S., Zembura, P. & Tremblay, M. S. 2018. Report card grades on the physical activity of children and youth comparing 30 very high human development index countries. *Journal of Physical Activity and Health*, 15(s2), S298-S314.
- Berse, T., Rolfes, K., Barenberg, J., Dutke, S., Kuhlenbäumer, G., Völker, K., Winter, B., Wittig, M. & Knecht, S. 2015. Acute physical exercise improves shifting in adolescents at school: evidence for a dopaminergic contribution. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 9, 196.
- Best, K., Ball, K., Zarnowiecki, D., Stanley, R., & Dollman, J. 2017. In search of consistent predictors of children's physical activity. *International journal of environmental research and public health*, 14(10), 1258.
- Blomqvist, M., Mononen, K., Koski P. & Kokko, S. 2018. Urheilu ja seuraharrastaminen. Teoksessa S. Kokko & L. Martin (toim.) Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen suomessa. LIITU-tutkimuksen tuloksia 2018. Valtion liikuntaneuvosto
- Borodulin, K., Jallinoja, K., & Koivusalo, M. 2016. Epäterveellinen ruokavalio, vähäinen liikunta ja polarisaatio-syyt, kustannukset ja ohjaustoimet.
- Bouchard, C., Blair, S. N., & Haskell, W. L. 2012. Why Study Physical Activity and Health. Teoksessa C. Bouchard, S. N. Blair & W. L. Haskell (toim.) Physical activity and health. *Human Kinetics*.
- De Bourdeaudhuij, I., Verloigne, M., Maes, L., Van Lippevelde, W., Chinapaw, M. J., Te Velde, S. J., Manios, Y., Androustos, O., Kovacs, E., Dössegger, A. & Brug, J. 2013. Associations

of physical activity and sedentary time with weight and weight status among 10-to 12-year-old boys and girls in Europe: a cluster analysis within the ENERGY project. *Pediatric obesity*, 8(5), 367-375.

Brooke, H. L., Atkin, A. J., Corder, K., Ekelund, U., & van Sluijs, E. M. 2016. Changes in time-segment specific physical activity between ages 10 and 14 years: a longitudinal observational study. *Journal of science and medicine in sport*, 19(1), 29-34.

Bratteby, L., Sandhagen, B., Fan, H. & Samuelson, G. 1997. A 7-day activity diary for assessment of daily energy expenditure validated by the doubly labelled water method in adolescents. *Eur J Clin Nutr* 51, 585-91.

Bringolf-Isler, B., Grize, L., Mäder, U., Ruch, N., Sennhauser, F.H. & Braun-Fahrlander, C. 2009. Assessment of intensity, prevalence and duration of everyday activities in Swiss school children: a cross-sectional analysis of accelerometer and diary data. *Int J Behav Nutr Phys Act* 6:50.

Brusseau, T. A., Kulinna, P. H., Tudor-Locke, C., van der Mars, H., & Darst, P. W. 2011. Children's step counts on weekend, physical education, and non-physical education days. *Journal of Human Kinetics*, 27, 123–134.

Cain, K., Sallis, J., Conway, T., Van Dyck, D. & Calhoun, L. 2013. Using accelerometers in 488 youth physical activity studies: a review of methods. *Journal of Physical Activity & Health*. 10, 437-450

Carlson, S. A., Fulton, J. E., Lee, S. M., Maynard, L. M., Brown, D. R., Kohl III, H. W., & Dietz, W. H. 2008. Physical education and academic achievement in elementary school: data from the early childhood longitudinal study. *American journal of public health*, 98(4), 721-727.

Carson, V., & Janssen, I. 2011. Volume, patterns, and types of sedentary behavior and cardio-metabolic health in children and adolescents: a cross-sectional study. *BMC public health*, 11(1), 274.

- Carson, V., Ridgers, N. D., Howard, B. J., Winkler, E. A., Healy, G. N., Owen, N., Dunstan, D. W. & Salmon, J. 2013. Light-intensity physical activity and cardiometabolic biomarkers in US adolescents. *PloS one*, 8(8).
- 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 rep*, 100(2), 126-31.
- Cavill, N., Biddle, S., & Sallis, J. F. 2001. Health enhancing physical activity for young people: Statement of the United Kingdom Expert Consensus Conference. *Pediatric exercise science*, 13(1), 12-25.
- Chaddock-Heyman, L., Erickson, K. I., Voss, M., Knecht, A., Pontifex, M. B., Castelli, D., Hillman, C. H. & Kramer, A. 2013. The effects of physical activity on functional MRI activation associated with cognitive control in children: a randomized controlled intervention. *Frontiers in human neuroscience*, 7, 72.
- Chakravarty, S. 2015. Social Polarization. In: *Inequality, Polarization and Conflict. Economic Studies in Inequality, Social Exclusion and Well-Being*. New Delhi: Springer.
- Chen, S., Kim, Y., & Gao, Z. 2014. The contributing role of physical education in youth's daily physical activity and sedentary behavior. *BMC public health*, 14(1), 110.
- Cheval, B., Courvoisier, D. S., & Chanal, J. 2016. Developmental trajectories of physical activity during elementary school physical education. *Preventive medicine*, 87, 170-174.
- Chzhen, Y., Bruckauf, Z., Ng, K., Pavlova, D., Torsheim, T., & Matos, M. G. D. 2016. Inequalities in adolescent health and life satisfaction: Evidence from the health behaviour in school-aged children study. *Innocenti Working Paper; WP-2016-09*.
- Chzhen, Y., Moor, I., Pickett, W., Toczydłowska, E., & Stevens, G. W. 2018. International trends in 'bottom-end' inequality in adolescent physical activity and nutrition: HBSC study 2002–2014. *European journal of public health*.

- Craig, C., Marshall, A., Sjostrom, M., Bauman, A., Booth, M., Ainsworth, B., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. & Oja, P. 2003. International Physical Activity Questionnaire: 12-country Reliability and Validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 35(8), 1381-1395.
- Cronholm, F., Rosengren, B. E., Karlsson, C., & Karlsson, M. K. 2017. A physical activity intervention program in school is also accompanied by higher leisure-time physical activity: a prospective controlled 3-year study in 194 prepubertal children. *Journal of Physical Activity and Health*, 14(4), 301-307.
- Cook, T. & Campbell, D. 1979. *Quasi-experimentation: Design & Analysis Issues for Field Settings*. Chicago: Rand-McNally College Pub. Co Cop.
- Cooper, A. R., Goodman, A., Page, A. S., Sherar, L. B., Esliger, D. W., van Sluijs, E. M., Andersen, L. B., Anderssen, S., Cardon, G., Davey, R., Froberg, K., Hallal, P., Janz, K. F., Kordas, K., Kreimler, S., Pate, R. R., Puder, J. J., Reilly, J. J., Salmon, J., Sardinha, L. B., Timperio, A. & Ekelund, U. 2015. Objectively measured physical activity and sedentary time in youth: the International children's accelerometry database (ICAD). *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 12(1), 113.
- Cordain, L., Gotshall, R. W., & Eaton, S. B. 1998. Physical activity, energy expenditure and fitness: an evolutionary perspective. *International journal of sports medicine*, 19(05), 328-335.
- Corder, K., Ekelund, U., Steele, R.M., Wareham, N.J. & Brage, S. 2008. Assessment of physical activity in youth. *J Appl Physiol* 105, 977-87.
- Corder, K., Ekelund, U., van Sluijs, E. M. F., Wright, A., Whinchup, P. & Wareham, N. J. 2009. Is it possible to access free-living physical activity and energy expenditure in young people by self report? *The American Journal of Clinical Nutrition*. 89, 862-870.
- Corder, K., Sharp, S. J., Atkin, A. J., Griffin, S. J., Jones, A. P., Ekelund, U., & van Sluijs, E. M. 2015. Change in objectively measured physical activity during the transition to adolescence. *British journal of sports medicine*, 49(11), 730-736.

- Cox, A. E., Smith, A. L., & Williams, L. 2008. Change in physical education motivation and physical activity behavior during middle school. *Journal of adolescent health*, 43(5), 506-513.
- Currie, C., Zanotti, C., Morgan, A., Currie, D., De Looze, M., Roberts, C., Samdal, O., Smith, O. R. F. & Barnekow, V. 2009. Social determinants of health and well-being among young people. *Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 2010*, 271.
- Czerwinski, F., Finne, E., Kolip, P., & Bucksch, J. 2015. Individual and school level correlates of moderate to vigorous physical activity among school-children in Germany—a multi-level analysis. *BMC public health*, 15(1), 393.
- Dills, A.K., Morgan, H. & Rotthoff, K., 2011. Recess, Physical Education, and Elementary School Student Outcomes. *Economics of Education Review*, ss.1–33
- Dollman, J., Boshoff, K. & Dodd, G., 2006. The relationship between curriculum time for physical education and literacy and numeracy standards in South Australian primary schools. *European Physical Education Review*, 12(2), ss.151–163.
- Drollette, E. S., Shishido, T., Pontifex, M. B., & Hillman, C. H. 2012. Maintenance of cognitive control during and after walking in preadolescent children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(10), 2017-2024.
- Drollette, E. S., Scudder, M. R., Raine, L. B., Moore, R. D., Saliba, B. J., Pontifex, M. B., & Hillman, C. H. 2014. Acute exercise facilitates brain function and cognition in children who need it most: an ERP study of individual differences in inhibitory control capacity. *Developmental cognitive neuroscience*, 7, 53-64.
- Dumith, S. C., Gigante, D. P., Domingues, M. R., & Kohl III, H. W. 2011. Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. *International journal of epidemiology*, 40(3), 685-698.
- Ekelund, U., Luan, J., Sherar, L. B., Esliger, D. W., Griew, P. & Cooper, A. 2012. Association of moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *Jama*, 307, 704–712.

- Ekelund, U., Tomkinson, G. & Armstrong, N. 2011. What proportion of youth are physically active? Measurement issues, levels and recent time trends. *British journal of sports medicine* 45(11), 859–65.
- Erickson, K., I. 2012 Physical Activity and Brain Functions. Teoksessa Teoksessa C. Bouchard, S. N. Blair & W. L. Haskell (toim.) Physical activity and health. *Human Kinetics*.
- Ericsson, I. & Karlsson, M.K., 2014. Motor skills and school performance in children with daily physical education in school - a 9-year intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 24(2), ss.273–278.
- Eräranta, K. & Autio, M. 2008. Johdanto: polarisaatio käsitteenä ja empiirisesti koeteltuna tutkimusteena. Teoksessa M. Autio, K. Eräranta & S. Myllyniemi (toim.) Polarisoituvuus? Nuorten elinolot -vuosikirja. Nuorisotutkimusverkosto / Nuorisotutkimusseura, julkaisu 84, 8–15.
- Esteban-Cornejo, I., Martinez-Gomez, D., Garcia-Cervantes, L., Ortega, F. B., Delgado-Alfonso, A., Castro-Piñero, J., & Veiga, O. L. 2017. Objectively measured physical activity during physical education and school recess and their associations with academic performance in youth: The UP&DOWN study. *Journal of Physical Activity and Health*, 14(4), 275-282.
- Etnier, J., Labban, J. D., Piepmeier, A., Davis, M. E., & Henning, D. A. 2014. Effects of an Acute Bout of Exercise on Memory in 6th Grade Children. *Pediatric Exercise Science*, 26(3), 250–258.
- European Commission/EACEA/Eurydice, 2013. Physical Education and Sport at School in Europe Eurydice Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., & McMurray, R. G. 2008. Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of sports sciences*, 26(14), 1557-1565.
- Fairclough, S. J., & Stratton, G. 2006. A review of physical activity levels during elementary school physical education. *Journal of teaching in physical education*, 25(2), 240-258.

- Fairclough, S. & Stratton, G. 2005. Physical education makes you fit and healthy: Physical education's contribution to young people's physical activity levels. *Health Education Research*, 20: 14–23.
- Fedewa, A. L., Ahn, S., Erwin, H., & Davis, M. C. 2015. A randomized controlled design investigating the effects of classroom-based physical activity on children's fluid intelligence and achievement. *School Psychology International*, 36(2), 135-153.
- Fogelholm, M., Paronen, M. & Miettinen, M. 2007. Liikunta – hyvinvointipoliittinen mahdollisuus. Suomalaisen terveystieteiden tutkimuskeskuksen tutkimusraportti 2006. Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskuksen selvityksiä 2007:1, Helsinki.
- Gidlow, C. J., Cochrane, T., Davey, R., & Smith, H. 2008. In-school and out-of-school physical activity in primary and secondary school children. *Journal of sports sciences*, 26(13), 1411-1419.
- Gråstén, A. & Watt, A. 2016. A comparison of self-report scales and accelerometer-determined moderate to vigorous physical activity scores of Finnish school students. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 20(4), 220-229.
- Gråstén, A., & Yli-Piipari, S. 2019. The Patterns of Moderate to Vigorous Physical Activity and Physical Education Enjoyment Through a 2-Year School-Based Program. *Journal of School Health*, 89(2), 88-98.
- Gråstén, A., Yli-Piipari, S., Huhtiniemi, M., Salin, K., Seppälä, S., Lahti, J., Hakonen, H. & Jaakkola, T. 2019. Predicting accelerometer-based physical activity in physical education and total physical activity: The Self-determination Theory approach. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(4).
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. 2020. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(1), 23-35.
- Haapala, H. L., Hirvensalo, M. H., Kulmala, J., Hakonen, H., Kankaanpää, A., Laine, K., Laakso, L. & Tammelin, T. H. 2017. Changes in physical activity and sedentary time in the Finnish

Schools on the Move program: a quasi-experimental study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 27(11), 1442-1453.

Habibzadeh, N. 2018. Physiology of Distinct Modes of Muscular Contraction. *International Physiology Journal*, 1(3), 1.

Hakanen, J., Myllyniemi, S., & Salasuo, M. 2019. Oikeus liikkua. Lasten ja nuorten vapaa-aikatutkimus 2018.

Hakkarainen, P. 2008. Leikki ja leikin ohjaus varhaiskasvatuksessa. Teoksessa A. Helenius & R. Korhonen (toim.) *Pedagogiikan palikat: Johdatus varhaiskasvatukseen ja -kehitykseen*. Helsinki: WSOY.

Halme, T. 2008. Fyysismotorinen suorituskky ja sitä selittävät tekijät 3 – 8 -vuotiailla lapsilla. Jyväskylä, Liikunnan ja kansanterveyden edistämissäätiö LIKES. Väitöskirja

Hamilton, M. & Owen, N. 2012 Sedentary Behavior and Inactivity Physiology. Teoksessa C. Bouchard, S. N. Blair & W. L. Haskell (toim.) *Physical activity and health*. Human Kinetics.

Hardman, A., E. 2012. Acute Responses to Physical Activity and Exercise. Teoksessa C. Bouchard, S. N. Blair & W. L. Haskell (toim.) *Physical activity and health*. Human Kinetics.

Hargreaves, M. 2000. Skeletal muscle metabolism during exercise in humans. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 27(3), 225-228.

Haskell, W. L. 2012. Dose-Response Issues in Physical Activity, Fitness and Health. Teoksessa C. Bouchard, S. N. Blair & W. L. Haskell (toim.) *Physical activity and health*. Human Kinetics.

Hatfield, D. P., Chomitz, V. R., Chui, K., Sacheck, J. M., & Economo, C. D. 2015. Exploring new relationships between physical activity volume and intensity and cardiometabolic risk in US adolescents. *Journal of Physical Activity and Health*, 12(9), 1312-1319.

- Healy, G. N., Dunstan, D. W., Salmon, J., Cerin, E., Shaw, J. E., Zimmet, P. Z., & Owen, N. 2007. Objectively measured light-intensity physical activity is independently associated with 2-h plasma glucose. *Diabetes care*, 30(6), 1384-1389.
- Heath, G. W., Parra, D. C., Sarmiento, O. L., Andersen, L. B., Owen, N., Goenka, S., Montes, F. & Brownman, R. C. 2012. Evidence-based intervention in physical activity: lessons from around the world. *The lancet*, 380(9838), 272-281.
- Heikinaro-Johansson, P. and Telama, R. 2005. Physical education in Finland. *Teoksessa U. Pühse (toim.) International comparison of physical education: concepts, problems, prospects, 250–271. Aachen: Meyer & Meyer.*
- Higgins, J. W., Gaul, C., Gibbons, S., & Van Gyn, G. 2003. Factors influencing physical activity levels among Canadian youth. *Canadian Journal of Public Health*, 94(1), 45-51.
- Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Raine, L. B., Castelli, D. M., Hall, E. E., & Kramer, A. F. 2009. The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children. *Neuroscience*, 159(3), 1044-1054.
- Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Castelli, D. M., Khan, N. A., Raine, L. B., Scudder, M. R., Drolette, E., S., Moore, R. D., Wu, C. & Kamijo, K. 2014. Effects of the FITKids randomized controlled trial on executive control and brain function. *Pediatrics*, 134(4), e1063-e1071.
- Hirvensalo, M. & Lintunen, T. 2011 Life-course perspective for physical activity and sports participation. *European Review of Aging & Physical Activity* 8(1), 13–22.
- Hjorth, M. F., Chaput, J. P., Damsgaard, C. T., Dalskov, S. M., Andersen, R., Astrup, A., Michaelsen, K, F., Tetens, I., Ritz, C. & Sjödín, A. 2014. Low physical activity level and short sleep duration are associated with an increased cardio-metabolic risk profile: a longitudinal study in 8-11 year old Danish children. *PloS one*, 9(8).
- Hollar, D., Messiah, S. E., Lopez-Mitnik, G., Hollar, T. L., Almon, M., & Agatston, A. S. 2010. Effect of a two-year obesity prevention intervention on percentile changes in body mass index and academic performance in low-income elementary school children. *American Journal of Public Health*, 100(4), 646-653.

- Hollis, J. L., Williams, A. J., Sutherland, R., Campbell, E., Nathan, N., Wolfenden, L., Morgan, P. J., Lubans, D. R. & Wiggers, J. 2016. A systematic review and meta-analysis of moderate-to-vigorous physical activity levels in elementary school physical education lessons. *Preventive medicine*, 86, 34-54.
- Howie, E.K., Schatz, J. & Pate, R.R., 2015. Acute Effects of Classroom Exercise Breaks on Executive Function and Math Performance: A Dose–Response Study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 86(3), ss.217–224.
- Howley, E. T. 2001. Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(6), S364-S369.
- Hubbard, K., Economos, C. D., Bakun, P., Boulos, R., Chui, K., Mueller, M. P., Smith, K. & Sacheck, J. 2016. Disparities in moderate-to-vigorous physical activity among girls and overweight and obese schoolchildren during school-and out-of-school time. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13(1), 39.
- Huotari, P., Nupponen, H., Laakso, L. & Kujala, U. 2010. Secular trends in muscular fitness among Finnish adolescents. *Scandinavian Journal of Public Health* 38, 739–747.
- Huovinen T., Hirvensalo M., Kulmala J., Palomäki S., Tammelin T. & Heikinaro-Johansson P. 2014. Fyysisen aktiivisuuden mittaaminen koulun liikuntatunnilla systemaattisella LOTAS -observointimenetelmällä ja ActiGraph wGT3X+ kiihtyvyyssmittarilla. *Liikunta & Tiede* 51 (1), 56–63.
- Husu, P., Jussila, A. M., Tokola, K., Vähä-Ypyä, H., & Vasankari, T. 2018. Objektiivisesti mitatun liikkumisen, paikallaanolon ja unen määrä. Teoksessa S. Kokko & L. Martin(toim.) *Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen suomessa. LIITU-tutkimuksen tuloksia*, 27-41.
- Husu, P., Vähä-Ypyä, H., & Vasankari, T. 2016. Objectively measured sedentary behavior and physical activity of Finnish 7-to 14-year-old children—associations with perceived health status: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 16(1), 338.

- Inchley, J., Currie, D., Young, T., Samdal, O., Torsheim, T., Augustson, L., Mathison, F., Aleman-Diaz, A., Molcho, M., Weber M. & Barnekow, V. 2016. Growing up unequal: gender and socioeconomic differences in young people's health and wellbeing. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 2013/2014 survey. *Health Policy for Children and Adolescents*, s. 135-137
- IPAQ. 2005. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – Short and Long Forms. Revised November 2005.
- Itkonen, H. & Laine, A. 2015. Liikunta yhteiskunnallisena ilmiönä. Jyväskylä: Yliopistopaino.
- Scruggs, P. W., Beveridge, S. K., Watson, D. L., & Clocksin, B. D. 2005. Quantifying physical activity in first-through fourth-grade physical education via pedometry. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 76(2), 166-175.
- Jaakkola, T., Yli-Piipari, S., Huotari, P., Watt, A., & Liukkonen, J. 2016. Fundamental movement skills and physical fitness as predictors of physical activity: A 6-year follow-up study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 26(1), 74-81
- Janssen, I., & LeBlanc, A. G. 2010. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 7(1), 40.
- Janssen, M., Chinapaw, M. J. M., Rauh, S. P., Toussaint, H. M., Van Mechelen, W., & Verhagen, E. A. L. M. 2014. A short physical activity break from cognitive tasks increases selective attention in primary school children aged 10–11. *Mental health and physical activity*, 7(3), 129-134.
- Jette, M., Sidney, K., & Blümchen, G. 1990. Metabolic equivalents (METs) in exercise testing, exercise prescription, and evaluation of functional capacity. *Clinical cardiology*, 13(8), 555-565.
- John, D. & Freedson, P. 2012. ActiGraph and Actical physical activity monitors: a peek under the hood. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 44 (1), 86-9.

- Jung, J., Leung, W., Schram, B. M., & Yun, J. 2018. Meta-analysis of physical activity levels in youth with and without disabilities. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 35(4), 381-402.
- Jäger, K., Schmidt, M., Conzelmann, A., & Roebers, C. M. 2014. Cognitive and physiological effects of an acute physical activity intervention in elementary school children. *Frontiers in psychology*, 5, 1473.
- Kallio, J., Hakonen, H., Syväoja, H., Kulmala, J., Kankaanpää, A., Ekelund, U., & Tammelin, T. 2020. Changes in physical activity and sedentary time during adolescence—Gender differences during weekdays and weekend days. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*.
- Kamijo, K., Pontifex, M. B., O’Leary, K. C., Scudder, M. R., Wu, C. T., Castelli, D. M., & Hillman, C. H. 2011. The effects of an afterschool physical activity program on working memory in preadolescent children. *Developmental science*, 14(5), 1046-1058.
- Kantomaa, M. 2010. The role of physical activity on emotional and behavioural problems, self-rated health and educational attainment among adolescents. Oulu: Oulun yliopisto. *Acta Universitatis Ouluensis*, 1043
- Kantomaa M., Tammelin T., Ebeling H., Taanila A. 2010. Liikunnan yhteys nuorten tunne-elämän ja käyttäytymisen häiriöihin, koettuun terveyteen ja koulumenestykseen. *Liikunta & Tiede* 47 (6), 30–37.
- Katzmarzyk, P. T., Barreira, T. V., Broyles, S. T., Champagne, C. M., Chaput, J. P., Fogelholm, M., Hu, G., Johnson, W. D., Kuriyan, R., Kurpad, A., Lambert, E. V., Maher, C., Maia, J., Matsudo, V., Olds, T., Onywera, V., Sarimento, O. L., Standage, M., Tremblay, M. S., Tudor-Locke, C., Zhao, P., Church, T. S. & Lambert, E. V. 2015. Physical activity, sedentary time, and obesity in an international sample of children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47(10), 2062-2069.
- Kirk, D. 2005. ‘Physical Education, Youth Sport and Lifelong Participation: The Importance of Early Learning Experiences’, *European Physical Education Review*, 11(3), 239–55.

- Kirkham-King, M., Brusseau, T. A., Hannon, J. C., Castelli, D. M., Hilton, K., & Burns, R. D. 2017. Elementary physical education: A focus on fitness activities and smaller class sizes are associated with higher levels of physical activity. *Preventive medicine reports*, 8, 135-139.
- Kiviniemi, A. M., Perkiömäki, N., Auvinen, J., Herrala, S., Hautala, A. J., Ahola, R., Tammelin, T., Tulppo, M. P., Järvelin, M., Korpelainen, R. & Huikuri, H. V. 2016. Lifelong physical activity and cardiovascular autonomic function in midlife. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(8), 1506-1513.
- de Knop, P. 1996. European trends in youth sport: a report from 11 European countries. *European Journal of Physical Education*, 1(1-2), 36-45.
- Kokko, S., Martin, L., Villberg, J., Ng, K., & Mehtälä, A. 2018. Itsearvioitu liikunta-aktiivisuus, ruutu-aika ja sosiaalinen media sekä liikkumisen seurantalaitteet ja-sovellukset. Teoksessa S. Kokko & L. Martin (toim.) *Lasten ja Nuorten Liikuntakäyttäytyminen SUOMESSA: LIITU-Tutkimuksen Tuloksia*.
- Konttinen, N., Kallinen, V., Mononen, K., Blomqvist, M., Tolvanen, A., & Lochbaum, M. 2019. Sports club participation impact on motor competences, dispositional goal orientations, and perceptions of school-based physical education among Finnish third-grade children. *Sporto mokslas= Sport science*. Kaunas: Vytauto Didžiojo universitetas; Vilnius: Lietuvos olimpinė akademija, 2019, nr. 1.
- Kostamo, K., Vesala, K. M., & Hankonen, N. 2019. What triggers changes in adolescents' physical activity? Analysis of critical incidents during childhood and youth in student writings. *Psychology of Sport and Exercise*, 45, 101564.
- Kouluterveyskysely 2019. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos.
- Kutinlahti, E. 2015. MET - energiankulutuksen ja fyysisen aktiivisuuden mittari. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 18.5.2018. http://www.terveyskirjasto.fi/kotisivut/tk.koti?p_artikkeli=dlk01039

- Laakso, L., Telama, R., Nupponen, H., Rimpelä, A., & Pere, L. 2008. Trends in leisure time physical activity among young people in Finland, 1977—2007. *European Physical Education Review*, 14(2), 139-155.
- Lahti, A., Rosengren, B. E., Nilsson, J. Å., Karlsson, C., & Karlsson, M. K. 2018. Long-term effects of daily physical education throughout compulsory school on duration of physical activity in young adulthood: an 11-year prospective controlled study. *BMJ open sport & exercise medicine*, 4(1), e000360.
- Laki miesten ja naisten välisestä tasa-arvosta. 1986. Laki 609/8.8.1986. Finlex-tietokanta. Helsinki: Oikeusministeriö.
- Lasheras, L., Aznar, S., Merino, B., & López, E. G. 2001. Factors associated with physical activity among Spanish youth through the National Health Survey. *Preventive medicine*, 32(6), 455-464.
- Lauritsalo, K., Sääkslahti, A., & Rasku-Puttonen, H. 2012. Student s voice online: Experiences of PE in Finnish schools. *Advances in physical education*, 2(3).
- Liikuntalaki. 1979. Laki 984/28.12.1979. Finlex-tietokanta. Helsinki: Oikeusministeriö.
- Liikuntalaki. 2015. Laki 390/1.5.2015. Finlex-tietokanta. Helsinki: Oikeusministeriö.
- Liukkonen, J., Jaakkola, T., Kokko, S., Gråstén, A., Yli-Piipari, S., Koski, P., Tynjälä, J., Soini, A., Ståhl, T & Tammelin, T. 2014. Results From Finland's 2014 Report Card on Physical Activity for Children and Youth. *Journal of Physical Activity and Health* 11 (Supp 1), 51-57.
- de Looze, M., Elgar, F. J., Currie, C., Kolip, P., & Stevens, G. W. 2019. Gender Inequality and Sex Differences in Physical Fighting, Physical Activity, and Injury Among Adolescents Across 36 Countries. *Journal of Adolescent Health*.
- Lopez-Vicente, M., Forns, J., Esnaola, M., Suades-González, Álvarez-Pedrerol, M., Robinson, O., Júlvez, J., Garcia-Aymerich, J. & Sunyer, J. 2016. Physical Activity and Cognitive Trajectories in Schoolchildren. *Pediatric Exercise Science*, 28, ss.431–4.

- Lounassalo, I., Salin, K., Kankaanpää, A., Hirvensalo, M., Palomäki, S., Tolvanen, A., Yang, X. & Tammelin, T. H. 2019. Distinct trajectories of physical activity and related factors during the life course in the general population: a systematic review. *BMC public health*, 19(1), 271.
- Lundvall, S., & Meckbach, J. 2010. For whom and to what end?-The challenges of the subject physical education and health seen through various perspectives. *Sport Science Review*, 19(3-4), 63.
- Lyyra, N., Heikinaro-Johansson, P., & Lyyra, M. 2017. Exploring in-class physical activity levels during physical education lessons in finland. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(2), 815-820.
- Lyyra, N., Heikinaro-Johansson, P. & Palomäki S. 2019. Lasten ja nuorten kokemuksia liikunnanopetuksesta Teoksessa S. Kokko & L. Martin (toim.) Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen suomessa. LIITU-tutkimuksen tuloksia 2018. Valtion liikuntaneuvosto
- Lyyra, N., Ojala, K., Tynjälä J. & Välimaa, R. 2019. Liikunta-aktiivisuuden yhteydet lasten ja nuorten terveyteen ja terveyskäyttäytymiseen Teoksessa S. Kokko & L. Martin (toim.) Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen suomessa. LIITU-tutkimuksen tuloksia 2018. Valtion liikuntaneuvosto
- Malm, C., Jakobsson, J., & Isaksson, A. 2019. Physical Activity and Sports—Real Health Benefits: A Review with Insight into the Public Health of Sweden. *Sports*, 7(5), 127.
- Marques, A., Ekelund, U., & Sardinha, L. B. 2016. Associations between organized sports participation and objectively measured physical activity, sedentary time and weight status in youth. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(2), 154-157.
- Martin, L., Suomi, K. & Kokko, S. 2019. Liikuntatilaisuudet Teoksessa S. Kokko & L. Martin (toim.) Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen suomessa. LIITU-tutkimuksen tuloksia 2018. Valtion liikuntaneuvosto

- Mathisen, F. K. S., Kokko, S., Tynjälä, J., Torsheim, T., & Wold, B. 2019. Leisure-time physical activity and participation in organized sports: changes from 1985-2014 in Finland and Norway. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*.
- Mattocks, C., Ness, A., Leary, S., Tilling, K., Blair, S., Shield, J., Deere, K., Saunders, J., Kirkby, J., Smith, G., Wells, J., Wareham N., Reilly, J. & Riddoch, C. 2008. Use of accelerometers in a large fiels-based sutdy of children: Protocols design issues and effects on precision. *Journal of Physical Activity & Health*. 5(1), 98-111.
- Mayorga-Vega, D., Martínez-Baena, A., & Viciana, J. 2018. Does school physical education really contribute to accelerometer-measured daily physical activity and non sedentary behaviour in high school students?. *Journal of Sports Sciences*, 36(17), 1913-1922.
- McClain, J.J. & Tudor-Locke, C. 2009. Objective monitoring of physical activity in children: considerations for instrument selection. *J Sci Med Sports* 12, 526-33.
- McMurray, R. G., Ring, K. B., Treuth, M. S., Welk, G. J., Pate, R. R., Schmitz, K. H., Pickrel, J. L., Gonzalez, V., Almedia, M. J. C. A., Young, D. R. & Sallis, J. F. 2004. Comparison of two approaches to structured physical activity surveys for adolescents. *Med Sci Sports Exerc*. 36. 2134-43.
- Metsämuuronen, J. 2011. Tutkimuksen perusteet ihmistieteissä. Helsinki: International Methelp. Viitattu 18.2.2020.
- Meyer, U., Roth, R., Zahner, L., Gerber, M., Puder, J. J., Hebestreit, H., & Kriemler, S. 2013. Contribution of physical education to overall physical activity. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 23(5), 600-606.
- Monti, J.M., Hillman, C.H. & Cohen, N.J., 2012. Aerobic fitness enhances relational memory in preadolescent children: The FITKids randomized control trial. *Hippocampus*, 22, ss.1876–1882.
- Mooses, K. 2017. Physical activity and sedentary time of 7-13 year-old Estonian students in different school day segments and compliance with physical activity recommendations.

- Mooses, K., Pihu, M., Riso, E. M., Hannus, A., Kaasik, P., & Kull, M. 2017. Physical education increases daily moderate to vigorous physical activity and reduces sedentary time. *Journal of school health*, 87(8), 602-607.
- Møller, N. C., Tarp, J., Kamelarczyk, E. F., Brønd, J. C., Klakk, H., & Wedderkopp, N. 2014. Do extra compulsory physical education lessons mean more physically active children—findings from the childhood health, activity, and motor performance school study Denmark (The CHAMPS-study DK). *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11(1), 121.
- Myllyniemi, S. 2007. Perusarvot puntarissa. Nuorisobarometri 2007. Opetusministeriö. Helsinki. Nuorisoasiain neuvottelukunta, julkaisuja, 37.
- Mäkinen, T. 2010. Trends and explanations for socioeconomic differences in physical activity. Helsinki: National Institute for Health and Welfare. Tutkimus / Terveysten ja hyvinvoinnin laitos, 41.
- Nader, P. R., Bradley, R. H., Houts, R. M., McRitchie, S. L., & O'Brien, M. 2008. Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *Jama*, 300(3), 295-305.
- Nettlefold, L., McKay, H. A., Warburton, D. E. R., McGuire, K. A., Bredin, S. S. D., & Naylor, P. J. 2011. The challenge of low physical activity during the school day: at recess, lunch and in physical education. *British journal of sports medicine*, 45(10), 813-819.
- Norton, K., Norton, L., & Sadgrove, D. 2010. Position statement on physical activity and exercise intensity terminology. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(5), 496-502.
- Nupponen, H., Laakso, L., Rimpelä, A., Pere, L., & Telama, R. 2010. Questionnaire-assessed moderate to vigorous physical activity of the Finnish youth in 1979–2005. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 20(1), e20-e26.
- Nupponen, H. & Penttinen, S. 2012. Koululaisesta nuoreksi aikuiseksi: Aikuisiän liikunnallisuuden ennusteita. Turku: Uniprint. 9,

- Nupponen, R., Aittasalo, M., & Paronen, O. 2014. Kahdeksasluokkalaisten suhtautuminen liikuntaan sekä sen yhteys sosiaaliseen lähipiiriin ja omaan liikuntaan. *Liikunta & Tiede*, 51(6), 56-62.
- OECD. 2019. *Education at a Glance 2019: OECD Indicators*, OECD Publishing, Paris,
- Opetus- ja kulttuuriministeriö (OKM). 2016. Yhdenvertaiset mahdollisuudet harrastaa. Painopisteenä harrastamisen hinta. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2016:19. Viitattu 12.4.2020.
- Owen, C. G., Nightingale, C. M., Rudnicka, A. R., Cook, D. G., Ekelund, U., & Whincup, P. H. 2009. Ethnic and gender differences in physical activity levels among 9–10-year-old children of white European, South Asian and African–Caribbean origin: the Child Heart Health Study in England (CHASE Study). *International journal of epidemiology*, 38(4), 1082-1093.
- Palomäki, S. & Heikinaro-Johansson, P. 2011. Liikunnan oppimistulosten seuranta- arviointi perusopetuksessa 2010. Opetushallitus. Koulutuksen seurantaraportit 2011:4. Tampere: Tampereen Yliopistopaino.
- Palomäki, S., Heikinaro-Johansson, P., & Lyyra, N. 2019. Liikunnanopetuksen tuntimäärät ja oppilaiden arvosanat. Teoksessa S. Kokko & L. Martin (toim.) Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen suomessa. LIITU-tutkimuksen tuloksia 2018. Valtion liikuntaneuvosto.
- Pate, R. R., O'Neill, J. R., McIver, K. L. 2011. Physical activity and health: Does physical education matter? *Quest*, 63(1), 19-35.
- PCB Piezotronics. 2018. Introduction to MEMS accelerometers: Structure of Variable Capacitive (VC) Accelerometers. Viitattu 11.4.2018. <https://www.pcb.com/Resources/Technical-information/mems-accelerometers>
- Pedroni, C., Dujeu, M., Moreau, N., Lebacqz, T., Méroc, E., Godin, I., & Castetbon, K. 2019. Environmental correlates of physical activity among children 10 to 13 years old in Wallonia (Belgium). *BMC public health*, 19(1), 187.

- Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Helsinki: Opetushallitus. Perusopetuslaki 628/1998. Viitattu 14.4.2020. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1998/19980628?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=perusopetuslaki#highlight2>
- Perusopetuslaki. 1998. Laki 21.8.1998/628. Finlex-tietokanta. Helsinki: Oikeusministeriö.
- Pirrie, A.M. & Lodewyk, K.R., 2012. Investigating links between moderate-to-vigorous physical activity and cognitive performance in elementary school students. *Mental Health and Physical Activity*, 5(1), ss.93–98.
- Plasqui, G. & Westerterp, K.R. 2007. Physical activity assessment with accelerometers: an evaluation against doubly labeled water. *Obesity* 15, 2371-9.
- Poitras, V.J., Gray, C.E., Borghese, M.M., Carson, V., Chaput, J-P., Janssen, I., Katzmarzyk, P.T., Pate, R.R., Gorber, S., C. Kho, M., E., Sampson, M. & Tremblay, M.S. 2016. Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.*, 197–239
- Puronaho, K. 2014. Drop-out vai throw-out? Tutkimus lasten ja nuorten liikuntaharrastusten kustannuksista. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2014:5.
- Racette, S. B., Dill, T. C., White, M. L., Castillo, J. C., Uhrich, M. L., Inman, C. L., DuPont, N. C. & Clark, B. R. 2015. Influence of physical education on moderate-to-vigorous physical activity of urban public school children in St. Louis, Missouri, 2011-2014. *Preventing chronic disease*, 12, E31-E31.
- Raglin, J. S. & Wilson, G. S. 2012. Exercise and Its Effects on Mental Health. Teoksessa C. Bouchard, S. N. Blair & W. L. Haskell (toim.) *Physical activity and health. Human Kinetics*.
- Rannikko, A. & Harinen, P. 2013. Käännös uuteen liikuntakulttuuriin päin! Teoksessa Tässä seison enkä muuta voi? Nuorisotutkijoiden ajatuksia nuorten liikunnasta ja sen kipupisteistä. P. Harinen & A. Rannikko (toim.) Nuorisotutkimusverkosto/Nuorisotutkimusseura. verkkojulkaisuja 65

- Raspberry, C. N., Lee, S. M., Robin, L., Laris, B. A., Russell, L. A., Coyle, K. K., & Nihiser, A. J. 2011. The association between school-based physical activity, including physical education, and academic performance: a systematic review of the literature. *Preventive medicine*, 52, S10-S20.
- Reilly, J.J., Penpraze, V., Hislop, J., Davies, G., Grant, S. & Paton, J.Y. 2008. Objective measurement of physical activity and sedentary behaviour: review with new data. *Arch Dis Child* 93, 614-9.
- Resaland, G. K., Aadland, E., Moe, V. F., Aadland, K. N., Skrede, T., Stavnsbo, M., Suominen, L., Steene-Johannessen, J., Glosvika, Ø., Andersen, J. R., Kvalheim, O. M., Engelsrud, G., Andersen, L. B., Holmee, I. M., Ommundsen, F., Kriemler, S., van Mechelen, W., McKay, H. A., Ekelund, U. & Anderssen, S. A. 2016. Effects of physical activity on schoolchildren's academic performance: The Active Smarter Kids (ASK) cluster-randomized controlled trial. *Preventive Medicine*, 91, 322-328.
- Riddoch, C. J., Andersen, L. B., Wedderkopp, N., Harro, M., Klasson-Heggebø, L., Sardinha, L. B., Cooper, A. R. & Ekelund, U. L. F. 2004. Physical activity levels and patterns of 9-and 15-yr-old European children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(1), 86-92.
- Ridley, K., Olds, T.S. & Hill A. 2006. The Multimedia activity recall for children and adolescents (MARCA): development and evaluation. *Int Journal Behav Nutr Phys Act* 3, 10.
- Rizzo, S. M. 2008. Associations between physical activity and metabolic risk factors in children and adolescents. *Karolinska institutet*. 1-70.
- Rovio, S. P., Yang, X., Kankaanpää, A., Aalto, V., Hirvensalo, M., Telama, R., Pahkala, K., Nutri-Kähönen, N., Viikari, J. S. A., Raitakari, O. T. & Tammelin, T. H. 2018. Longitudinal physical activity trajectories from childhood to adulthood and their determinants: the young Finns study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 28(3), 1073-1083.
- Rowland, T. 2012. Physical Activity, Fitness and Children. Teoksessa C. Bouchard, S. N. Blair & W. L. Haskell (toim.) *Physical activity and health*. Human Kinetics.

- Rowlands, A. & Eston, R. 2007. The measurement and interpretation of children's physical activity. *J Sports Sci Med.* 6, 270-6.
- Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Martínez-Gómez, D., Labayen, I., Moreno, L. A., De Bourdeaudhuij, I., Manios, Y., Gonzalez-Gross, M., Mauro, B., Molnar, D., Widham, K., Marcos, A., Beghin, L., Castillo, M. J. & Sjostrom, M. 2011. Objectively measured physical activity and sedentary time in European adolescents. The HELENA study. *American Journal of Epidemiology.* 174(2), 173–184.
- Sacchetti, R., Ceciliani, A., Garulli, A., Dallolio, L., Beltrami, P., & Leoni, E. 2013. Effects of a 2-year school-based intervention of enhanced physical education in the primary school. *Journal of school health,* 83(9), 639-646.
- Salin, K., Huhtiniemi, M., Watt, A., Hakonen, H., & Jaakkola, T. 2019a. Differences in the Physical Activity, Sedentary Time, and BMI of Finnish Grade 5 Students. *Journal of Physical Activity and Health,* 16(9), 765-771.
- Salin, K., Huhtiniemi, M., Watt, A. P., Hakonen, H., Mononen, K., & Jaakkola, T. 2019. Physical activity and sedentary time during physical education lessons between different physical activity groups of a sample of Finnish 11-year-old students. *Journal of Physical Education and Sport,* 19(Supp. 3), 957-961.
- Sallis, J.F. 1991. Self-report measures of children's physical activity. *Journal of School Health,* 61 (5), 215.
- Sallis, J. F., McKenzie, T. L., Kolody, B., Lewis, M., Marshall, S., & Rosengard, P. 1999. Effects of health-related physical education on academic achievement: Project SPARK. *Research quarterly for exercise and sport,* 70(2), 127-134.
- Sallis, J. F., & Saelens, B. E. 2000. Assessment of physical activity by self-report: status, limitations, and future directions. *Research quarterly for exercise and sport,* 71(sup2), 1-14.
- Schmidt, M., Jäger, K., Egger, F., Roebbers, C. M., & Conzelmann, A. 2015. Cognitively engaging chronic physical activity, but not aerobic exercise, affects executive functions in primary

school children: a group-randomized controlled trial. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 37(6), 575-591.

Sherar, L. B., Cumming, S. P., Eisenmann, J. C., Baxter-Jones, A. D., & Malina, R. M. 2010. Adolescent biological maturity and physical activity: biology meets behavior. *Pediatric Exercise Science*, 22(3), 332-349.

Sibley, B. A., Etnier, J. L., & Le Masurier, G. C. 2006. Effects of an acute bout of exercise on cognitive aspects of Stroop performance. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 28(3), 285-299.

Sibley, B. & Etnier, J. 2003 'The Relationship between Physical Activity and Cognition in Children: A Meta-Analysis', *Pediatric Exercise Science* 15: 243–56.

SLU. 2010. Kansallinen liikuntatutkimus 2009-2010. Aikuisliikunta. Suomen Liikunta ja Urheilu ry:n julkaisusarja 2010:7.

Soini, M., Liukkonen, J. Jaakkola, T., Leskinen, E., Rantanen, R. 2007. Motivaatioilmasto ja viihtyminen koululiikunnassa. *Liikunta & Tiede* 44(1) 45–51.

Sollerhed, A. & Ejlertsson, G. 2008. Physical benefits of expanded physical education in primary school: findings from a 3-year intervention study in Sweden. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 18 (1), 102–107.

Steele, R.M., Van Sluijs, E.M.F., Sharp, S.J., Landsbaugh, J.R., Ekelund, U. & Griffin, S.J. 2010. An investigation of patterns of children's sedentary and vigorous physical activity throughout the week. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(88).

Suomen virallinen tilasto (SVT). 2019. Esi- ja peruskouluopetus [verkkojulkaisu]. ISSN=1799-3709. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 29.4.2020]. Saantitapa: http://www.stat.fi/til/pop/2019/pop_2019_2019-11-14_tie_001_fi.html

Suosituksset liikunnan edistämiseksi kunnissa. 2010. Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön esitteitä 2010, 13.

- Sääkslahti, A. 2005. Liikuntaintervention vaikutus 3-7 –vuotiaiden lasten fyysiseen aktiivisuuteen ja motorisiin taitoihin sekä fyysisen aktiivisuuden yhteys sydän- ja verisuonitautien riskitekijöihin. Jyväskylän yliopisto, Studies in sport, physical education and health 104. Väitöskirja.
- Tammelin, T. 2015. Koulu liikuttaa ja istuttaa. Liikkuva koulu -tutkimuksen tuloksia 2010–2015, Jyväskylä: LIKES-tutkimuskeskus.
- Tammelin, T. 2003. Physical activity from adolescence to adulthood and health-related fitness at age 31: cross-sectional and longitudinal analyses of the Northern Finland birth cohort of 1966. Oulu: Oulu University Press. Acta Universitatis Ouluensis. Medica (771).
- Tammelin, T., Laine, K. & Turpeinen, S. 2013. Oppilaiden fyysinen aktiivisuus. Teoksessa T. Tammelin, K. Laine & S. Turpeinen (toim.) Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 272. Jyväskylä
- Tammelin, T & Telama, R. 2008. Fyysisen aktiivisuuden suositus kouluikäisille 7–18-vuotiaille. 2008. Lasten ja nuorten liikunnan asiantuntijaryhmä 2008. Helsinki: Opetusministeriö, Nuori Suomi ry.
- Telama R., Laakso L., Nupponen H., Rimpelä A. & Pere L. 2009. Secular trends in youth physical activity and parents' socioeconomic status from 1977 to 2005. *Pediatric Exercise Science* 21(4), 462–474.
- Telama, R., Laakso, L., & Yang, X. 2007. Physical activity and participation in sports of young people in Finland. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 4(1), 65–74.
- Telama, R., & Yang, X. 2000. Decline of physical activity from youth to young adulthood in Finland. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(9), 1617-1622.
- Telford, R. D., Cunningham, R. B., Fitzgerald, R., Olive, L. S., Prosser, L., Jiang, X., & Telford, R. M. 2012. Physical education, obesity, and academic achievement: a 2-year longitudinal investigation of Australian elementary school children. *American journal of public health*, 102(2), 368-374.

- Tiihonen, A. 2014. Liikuntakulttuurin käsitteet muuttuvat ja muuttavat. Valtion liikuntaneuvoston julkaisu 2014, 6.
- Tine, M.T. & Butler, A.G., 2012. Acute aerobic exercise impacts selective attention: an exceptional boost in lower income children. *Educational Psychology*, 32(7), ss.821–834.
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Masse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. 2008. Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(1), 181-188.
- Trost, S.G. 2007. Measurement of physical activity in children and adolescents. *American Journal of Lifestyle Medicine*. 1, 299-314.
- Trost, S. G., Mccoy, T. A., Vander, S. V., Mallya, G., Duffy, M. L., & Foster, G. D. 2013. Physical activity patterns of inner-city elementary schoolchildren. *Medicine and science in sports and exercise*, 45(3), 470-474.
- Trudeau, F., Laurencelle, L., Tremblay, J., Rajic, M., & Shephard, R. J. 1999. Daily primary school physical education: effects on physical activity during adult life. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31(1), 111-117.
- Tudor-Locke, C., Lee, S., Morgan, C., Beighle, A., & Pangrazi, R. 2006. Children's pedometer-determined physical activity during the segmented school day. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(10), 1732–1738
- Valtion liikuntaneuvosto. 2015. Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa. LIITU-tutkimuksen tuloksia 2014. Valtion liikuntaneuvoston julkaisu. 26.3.2015. Saatavilla:[https://www.liikuntaneuvosto.fi/lausunnot-ja-julkaisut/419/\(viitattu 30.5.2020\)](https://www.liikuntaneuvosto.fi/lausunnot-ja-julkaisut/419/(viitattu%2030.5.2020)).
- Valtion liikuntaneuvosto. 2018. VLN:n näkemyksiä OKM:n tulevaisuuskatsauksen valmisteluun. Valtion liikuntaneuvoston lausunto. 26.3.2018. Saatavilla:[https://www.liikuntaneuvosto.fi/lausunnot-ja-julkaisut/vlnn-nakemyksia-okmn-tulevaisuuskatsauksen-valmisteluun/\(viitattu 17.3.2020\)](https://www.liikuntaneuvosto.fi/lausunnot-ja-julkaisut/vlnn-nakemyksia-okmn-tulevaisuuskatsauksen-valmisteluun/(viitattu%2017.3.2020)).

- Valtonen, J., Kyhälä, A. L., Slotte, S., & Reunamo, J. 2019. Fourth Graders' Objectively Measured Week Long Physical Activity. *The European Journal of Social & Behavioural Sciences*, 24(1), 2891-2908.
- Van Hoye, A., Nicaise, P. & Sarrazin, P. 2014. Self-reported and objective physical activity measurement by active youth. *Science & Sports* 29 (2), 78-87.
- Vanhees, L., Lefevre, J., Philippaerts, R., Martens, M., Huygens, W., Troosters, T. & Beunen, G. 2005. How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation* 12 (2), 102–114.
- Vanttaja, M., Tähtinen, J., Zacheus, T., & Koski, P. 2017. Liikkumattomuuden jäljillä: Pitkittäistutkimus vähän liikuntaa harrastavien nuorten liikuntasuhteesta ja liikuntaaktiivisuuden muutoksista. Nuorisotutkimusverkosto. Helsinki: Unigrafia.
- Vehmas, H. 2010. Liikuntamatkalla Suomessa. Vapaa-ajan valintoja jälkimodernissa yhteiskunnassa. Jyväskylän yliopisto. *Studies in Sport and Health Sciences* 143.
- Verloigne, M., Van Lippevelde, W., Maes, L., Yıldırım, M., Chinapaw, M., Manios, Y., Androutsos, O., Kovács, E., Bringolf-Isler, B., Brug, J. & De Bourdeaudhuij, I. 2012. Levels of physical activity and sedentary time among 10-to 12-year-old boys and girls across 5 European countries using accelerometers: an observational study within the ENERGY-project. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 9(1), 34.
- Wagner, A., Klein-Platat, C., Arveiler, D., Haan, M. C., Schlienger, J. L., & Simon, C. 2004. Parent-child physical activity relationships in 12-year old French students do not depend on family socioeconomic status. *Diabetes & metabolism*, 30(4), 359-366.
- Weaver, R. G., Webster, C. A., Beets, M. W., Brazendale, K., Schisler, L., & Aziz, M. 2018. An intervention to increase students' physical activity: a 2-year pilot study. *American journal of preventive medicine*, 55(1), e1-e10.
- Weinberg, D., Stevens, G. W., Bucksch, J., Inchley, J., & de Looze, M. 2019. Do country-level environmental factors explain cross-national variation in adolescent physical activity? A multilevel study in 29 European countries. *BMC public health*, 19(1), 680.

- Wilson, A. N., Olds, T., Lushington, K., Petkov, J., & Dollman, J. 2016. The impact of 10-minute activity breaks outside the classroom on male students' on-task behaviour and sustained attention: a randomised crossover design. *Acta paediatrica*, 105(4), e181-e188.
- World Health Organisation. 2010. Global recommendations on physical activity for health. Geneva: World Health Organisation. Viitattu 13.6.2020 http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_young_people/en/
- Yhdenvertaisuuslaki. 2014. Laki 1325/2014. Finlex-tietokanta. Helsinki: Oikeusministeriö.
- Yli-Piipari, S. 2011. The development of students' physical education motivation and physical activity: A 3.5.-year longitudinal study across grades 6 to 9. Jyväskylä: University of Jyväskylä. *Studies in sport, physical education and health*, 170
- Yli-Piipari, S., John W., Chee K., Jaakkola, T. & Liukkonen, J. 2012. Examining the Growth Trajectories of Physical Education Students' Motivation, Enjoyment, and Physical Activity: A Person-Oriented Approach. *Journal of Applied Sport Psychology* 24(4), 401–417.
- Yli-Piipari, S., Kulmala, J. S., Jaakkola, T., Hakonen, H., Fish, J. C., & Tammelin, T. 2016. Objectively measured school day physical activity among elementary students in the United States and Finland. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(4), 440-446.