

VAPAA-AJAN FYYSISEN AKTIIVISUUDEN JA SUKUPUOLEN YHTEYS LIKUNTATUNNIN KUORMITTAVUUTEEN YLÄKOULUIKÄISILLÄ

Nelli Lyyra, LitT, Jyväskylän yliopisto/Liikuntatieteellinen tiedekunta. PL 35, 40014 Jyväskylän yliopisto. P. 040-805 3950. Sähköposti: nelli.lyyra@jyu.fi (yhteyshenkilö). **Mikko Lyyra**, LitM, Kilpisen yhtenäiskoulu. **Jari Villberg**, FM, Jyväskylän yliopisto. **Pilvikki Heikinaro-Johansson**, LitT, Jyväskylän yliopisto.

TIIVISTELMÄ

Lyyra, N., Lyyra, M., Villberg, J. & Heikinaro-Johansson, P. 2019. Vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden ja sukupuolen yhteys liikuntatunnin kuormittavuuteen yläkouluikäisillä. Liikunta & Tiede 56 (2–3), 90–96.

■ Liikunnan ja fyysisen aktiivisuuden terveysvaikutuksista tiedetään laajalti ja lukuisia toimenpiteitä koulupäivän aikaisen fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen on toteutettu niin Suomessa kuin useimmissa länsimaissa. Toistaiseksi haasteena on ollut tavoittaa ne nuoret, joiden arkielämään ei kuulu säännöllinen liikunnan harrastaminen. Koulun liikuntatunneille osallistuvat kuitenkin kaikki oppilaat, myös vapaa-ajallaan vähän liikkuvat. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, millä sykealueella yläkoulun oppilaat liikkuvat liikuntatunnilla ja kuinka suuren osan tunnista sykkeet ovat terveyttä edistävällä tasolla. Lisäksi tarkasteltiin oppilaan vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden ja sukupuolen yhteyttä liikuntatunnilla mitattuun sykkeeseen.

Tutkimukseen osallistui 363 yläkoulun oppilasta ja sykeaineisto kerättiin 14 eri koulusta ja 46 liikuntatunnilta. Liikuntatunnin fyysistä aktiivisuutta mitattiin sykemittarilla ja vapaa-ajan fyysistä aktiivisuutta kyselymittarilla. Nuoret luokiteltiin kolmeen ryhmään vapaa-ajan liikunnan harrastamisen määrän ja intensiteetin perusteella. Sykkeiden analysoinnissa käytettiin seuraavia terveyttä edistävän fyysisen aktiivisuuden raja-arvoja: reipas liikunta, yli 140 lyöntiä minuutissa (bpm); kuormittava liikunta, yli 160 bpm.

Kaikkien oppilaiden sykkeen keskiarvo oli 135 bpm, ja oppilaat liikkuivat keskimäärin 42 prosenttia tunnin kestosta reippaalla tai kuormittavalla sykealueella. Vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden mukaan muodostetut ryhmät erosivat siten, että vapaa-ajallaan vähän liikkuvilla nuorilla oli korkeampi keskisyke ja he liikkuivat suuremman osan tunnista terveyttä edistävällä sykealueella verrattuna vapaa-ajallaan aktiivisesti liikkuviin nuoriin. Lisäksi pojilla oli korkeammat sykkeet kuin tytöillä. Tulokset osoittavat, että liikuntatunneilla sykkeet kohoavat terveyttä edistävälle tasolle erityisesti niillä nuorilla, jotka liikkuvat vähän vapaa-ajallaan.

Asiasanat: koululiikunta, fyysinen aktiivisuus, syke, yläkoululaiset

ABSTRACT

Lyyra, N., Lyyra, M., Villberg, J. & Heikinaro-Johansson, P. 2019. Impact of leisure time physical activity and gender to students' heart rates during physical education lessons. Liikunta & Tiede 56 (2–3), 90–96.

■ The health benefits of regular physical activity (PA) are widely acknowledged and numerous actions have been taken in Finland, as in many countries, to increase daily PA during school days. A particularly prevalent challenge at the moment is to increase the daily PA of those students who are inactive in their everyday life. However, school physical education is recognised as a key as it reaches all students, including the inactive ones. This research aimed to measure PA levels during regular physical education lessons for upper secondary students and subgroups formed by leisure-time PA and gender.

Participants were 363 students from upper secondary school and heart rate data was collected from 46 physical education lessons from 14 schools. PA during physical education lessons was measured by heart rate monitors. Leisure-time PA was measured by self-reported questionnaire and students were categorised into three groups based on the amount and intensity of leisure-time PA. In analysing heart rates, the following established cut-off values for health promoting PA were utilised: moderate to vigorous PA, heart rate above 140 beats per minute (bpm); vigorous PA, heart rate above 160 bpm.

The mean heart rate across dataset was 135 bpm and students engaged in moderate and vigorous PA for 42 percent of lesson time. Students' leisure-time PA was associated with in-class PA. Inactive students had higher mean heart rates and proportions of moderate and vigorous PA of lesson time compared to those categorized as active based on leisure time PA. Gender difference was also evident, with boys being more active. The findings indicate that physical education is successful in increasing activity levels of those students who are inactive in their leisure-time.

Keywords: physical education, physical activity, heart rate, upper secondary students

JOHDANTO

Säännöllisen fyysisen aktiivisuuden myönteisistä terveysvaikutuksista kouluikäisillä nuorilla on laajalti tutkimusnäyttöä (Jansen & LeBlanc 2010; Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2018; Strong ym. 2005). Liikunnan lisääminen tuo terveyshyötyjä erityisesti vähän liikkuville lapsille, joilla on kohonnut riski sairastua esimerkiksi metaboliseen oireyhtymään (Janssen & LeBlanc 2010). Terveyshyötyjen saavuttamiseksi fyysisen aktiivisuuden pitäisi olla intensiteetiltään reipasta (moderate physical activity) tai kuormittavaa (vigorous physical activity). Fyysisen aktiivisuuden myönteinen yhteys kehonkoostumukseen, sydän- ja verenkiertoelimestön kuntoon, mielen hyvinvointiin, koulumenestykseen sekä tuki- ja liikuntaelimestön toimintakykyyn on osoitettu interventiotutkimuksissa, joissa fyysinen aktiivisuus on ollut intensiteetiltään vähintään reipasta ja nuori on liikkunut ohjastusti useampana päivänä viikossa (Strong ym. 2005).

Tutkimusnäytön pohjalta asiantuntijaryhmät ovat laatineet useissa maissa lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden suositukset, joiden mukaan yläkouluikäisten tulisi liikkua kohtuullisen kuormittavalla tasolla vähintään 60 minuuttia päivässä (Institute of Medicine 2013; World Health Organization 2010, 17–21). Suomen hallitusohjelmaan on kirjattu konkreettisenä tavoitteena, että jokainen peruskouluikäinen lapsi ja nuori liikkuu vähintään tunnin päivässä (Ratkaisujen Suomi 2015). Suositusten mukaisesti liikkuvien nuorten osuus on kuitenkin melko pieni. Laaja kansainvälinen tutkimus selvitti suositusten toteutumista 105:ssä maassa ja tulosten mukaan vain 20 prosenttia 13- ja 15-vuotiaista liikkui suositusten mukaisesti (Hallal ym. 2012). Suomessakin vain osa lapsista ja nuorista saavuttaa fyysisen aktiivisuuden suosituksen päivittäisestä liikunnasta. Kansallisen trendiseurantatutkimuksen mukaan suosituksen täyttävien osuus 13-vuotiaiden keskuudessa on noussut vuoden 2014 ja 2018 välillä 19 prosentista 32 prosenttiin ja 15-vuotiaallakin suositukset täyttävien osuus on noussut viimeisen kymmenen vuoden aikana 10 prosentista 19 prosenttiin (Kokko ym. 2018; Palomäki & Heikinaro-Johansson 2011).

Yhdysvalloissa on laadittu fyysisen aktiivisuuden suositukset myös koulun liikuntatunneille, joiden mukaan oppilaiden tulisi liikkua vähintään 50 prosenttia tunnin kestosta reippaasti ja 30 prosenttia tunnin ajasta tulisi olla kuormittavaa liikuntaa (Institute of Medicine 2013; U.S. Department of Health and Human Services 2012). Suositukset ovat kuitenkin osoittaneet haastaviksi saavuttaa ja yläkouluikäiset liikkuvat reippaan ja kuormittavan liikunnan tavoitealueella noin 30–40 prosenttia liikuntatunnin kestosta (Fairclough & Stratton 2005a). Vaihtelua liikuntatunnin aktiivisuustasoissa on selitetty muun muassa mittausmenetelmien eroilla: observointitutkimuksissa reippaan ja kuormittavan liikunnan osuus on noin 10 prosenttia pienempi kuin sykkeiden mittaamiseen perustuvissa tutkimuksissa ja miltei 20 prosenttia pienempi tutkimuksissa, joissa oppilaiden fyysistä aktiivisuutta on mitattu akselometrillä (Fairclough & Stratton 2005a).

Oppilaiden liikuntatunnilla mitattuun aktiivisuuteen vaikuttaa lisäksi oppilaan sukupuoli, ikä ja taitotaso. Pojat liikkuvat suuremman osan tunnista reippaasti tai kuormittavasti verrattuna tyttöihin (Fairclough & Stratton 2005b; Laurson ym. 2008), alakoulun oppilaat ovat aktiivisempia kuin yläkoululaiset (Slingerland ym. 2011), ja motorisesti taitavat oppilaat liikkuvat pelitunneilla kaksi kertaa suuremman osan tunnista tavoitesykealueella (42 % vs 19 %) verrattuna taidoiltaan heikkoihin oppilaisiin (Fairclough & Stratton 2005b). Oppilaan oma käsitys liikuntataidoista ja mahdollisuuksista suoriutua annetuista tehtävistä vaikuttavat siten, että myönteiset käsitykset olivat yhteydessä aktiivisempaan osallistumiseen sekä parempaan mitattuun fyysiseen kuntoon (Gao ym. 2009).

Myös liikuntatunnin sisällöllä ja opettajan toiminnalla on merkittävä vaikutus oppilaiden fyysiseen aktiivisuuteen. Sykkeet nousevat erityisesti tunneilla, joissa pelataan suunnanvaihtopelejä (Fairclough & Stratton 2005a) tai tunnin aiheena on kuntoharjoittelu, kuten kuntopiiri tai

lenkkeily (Chow ym. 2009). Opettajan toiminnan ja opetusympäristön yhteyttä oppilaan aktiivisuuteen selvittäneessä tutkimuksessa oppilaat liikkuvat enemmän ja korkeammalla intensiteetillä silloin, kun opettaja selitti tehtävät ytimekkäästi ja valitsi tarkoituksenmukaisia, paljon liikkumista sisältäviä harjoitteita. Suurempi käytettävissä oleva tila lisäsi myös oppilaiden fyysistä aktiivisuutta. (Chow ym. 2009.)

Nuoret viettävät merkittävän osan valvellaoloajastaan koulussa ja koulu on tärkeä ympäristö päivittäisen fyysisen aktiivisuuden edistämiseksi (McKenzie 2019; McKenzie & Lounsbery 2014; Sallis ym. 2012; Stratton ym. 2008). Liikunnanopetuksen vahvuus on, että se tavoittaa kaikki oppilaat, myös ne, jotka eivät osallistu urheiluseuratoimintaan tai liikkuvat vapaa-ajallaan vain vähän. Suomessa liikunnanopetuksen ensisijaisena tavoitteena on ollut 70-luvulta alkaen lasten ja nuorten kokonaisvaltaisen hyvinvoinnin tukeminen sekä liikunnalliseen elämäntapaan kasvattaminen (Lyyra 2013, 25–36), joihin pyritään opettamalla liikuntataitoja, tarjoamalla monipuolisia liikuntakokemuksia sekä ohjaamalla vastuunkantamiseen ja toisia kunnioittavaan käyttäytymiseen liikuntatilanteissa (Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004; 2014). Vaikka koululiikunnan vuosiviikkotuntimäärä ei riitä lasten ja nuorten päivittäisen aktiivisuuden turvaamiseen ja fyysisen aktiivisuuden edistäminen on vain yksi oppiaineen tavoitteista, liikuntatunnit tarjoavat säännöllisesti järjestetyn kasvatuksellisen ympäristön, jolla voi olla myönteinen vaikutus nuoren liikunnallisen elämäntavan omaksumiseen (Fairclough & Stratton 2005a; McKenzie & Lounsbery 2014, World Health Organization 2018). Koululiikunnan myönteisestä vaikutuksesta nuorten fyysiseen aktiivisuuteen kertovat myös tutkimukset, joissa oppilaiden on osoitettu olevan fyysisesti aktiivisempia niinä päivinä, jolloin koulussa on liikuntatunti (Kerr ym. 2018; Morgan ym. 2007; Racette ym. 2015).

Tällä hetkellä tiedetään, että Suomessa on suuri joukko nuoria, jotka eivät liiku terveytensä kannalta riittävästi. Uusimman kansallisen lasten ja nuorten liikuntatottumuksia selvittävän raportin mukaan 12 prosenttia peruskoululaisista liikkuu erittäin vähän, eli enintään kahtena päivänä viikossa ja oppilaiden siirryttyä yläkouluun vähän liikkuvien osuus kasvaa (Kokko ym. 2019). Vähemmän tiedetään siitä, miten koululiikunta vaikuttaa näiden vähän liikkuvien oppilaiden fyysiseen aktiivisuuteen ja kuinka suuren osan liikuntatunnista he liikkuvat terveyttä edistävällä sykealueella. Tämä tutkimus vastasi seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- 1) Kuinka kuormittavia yläkoulun liikuntatunnit ovat sykkeiden perusteella? Kuinka korkea on oppilaiden keskisyke tavallisella, koulun opetussuunnitelmaa noudattavalla liikuntatunnilla? Kuinka suuren osan liikuntatunnista oppilaat liikkuvat terveyttä edistävällä sykealueella?
- 2) Eroavatko liikuntatunneilla mitattu keskisyke ja osuus tunnista, jonka oppilas liikkuu terveyttä edistävällä sykealueella, vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden tai sukupuolen mukaan muodostettujen ryhmien välillä?
- 3) Onko oppilaan vapaa-ajan fyysisellä aktiivisuudella ja sukupuolella yhdysvaikutusta liikuntatunnilla mitattuun keskisykkeeseen tai terveyttä edistävän liikunnan määrään?

TUTKIMUSAINEISTO JA MENETELMÄT

Tutkimusaineisto ja aineistonkeruumenetelmät

Tämän tutkimuksen aineisto on kerätty lukuvuonna 2005–2006 osana Hyvinvointia koululiikunnalla -tutkimushanketta, jota Opetus- ja Kulttuuriministeriö rahoitti vuosina 2004–2006. Jyväskylän yliopiston liikuntatieteellinen tiedekunta vastasi tutkimuksen toteuttamisesta. Sykeaineisto koostuu 363 yläkoulun oppilaan (183 tyttöä, 180 poikaa; iän ka = 13,6; kh = 0,6) mittaustuloksesta. Oppilaat olivat 14 eri koulusta, jotka sijaittivat Keski-Suomen alueella. Suurin osa oppilaisista oli

taustaltaan suomalaisia (98,6 %). Suostumus tutkimukseen osallistumiseen saatiin rehtoreilta, liikunnanopettajilta sekä oppilaiden huoltajilta. Jyväskylän yliopisto on puoltanut tutkimuksen eettistä hyväksyttävyyttä.

Tutkimuksessa käytettävä sykeaineisto on kerätty 46 yläkoulun liikuntatunnilta. Kaikki tutkimustunnit olivat kaksoistunteja, joiden lukujärjestykseen merkitty kesto oli 90 minuuttia. Aikaa kului liikuntapaikalle siirtymiseen ja liikuntavarusteiden vaihtamiseen, jolloin tutkimustuntien keston keskiarvo oli 68 minuuttia (kh = 8,2). Kaksi projektitutkijaa oli paikalla kaikilla aineistonkeruutunneilla. Ennen jokaista liikuntatuntia 10:lle satunnaisesti valitulle oppilaalle laitettiin sykesensori, joka tallensi sykkeet. Oppilaat täyttivät erikseen sovituna ajankohtana luokkatilanteessa taustakyselyn, jolla kartoitettiin liikuntakäyttäytymistä ja -tottumuksia. Kaikilla tunneilla opetuksesta vastasi koulun liikunnanopettaja, joka noudatti opetuksessaan koulu- ja/tai ryhmäkohtaista opetussuunnitelmaa. Tutkimusprojekti ei vaikuttanut liikunnanopetuksen tavoitteisiin eikä sisältöihin. Projektitutkijat vastasivat sykeaineiston keräämisestä ja olivat paikalla oppilaiden vastatessa taustakyselyyn.

Sykkeiden mittaaminen liikuntatunnilla

Oppilaiden fyysistä aktiivisuutta liikuntatunneilla mitattiin Polar Team System -sykemittareilla. Polar Team System koostuu ladattavista sykelähtetimestä, keskusyksiköstä sekä sovelluksesta, jolla syketiedostot voidaan purkaa analysoitavaan muotoon.

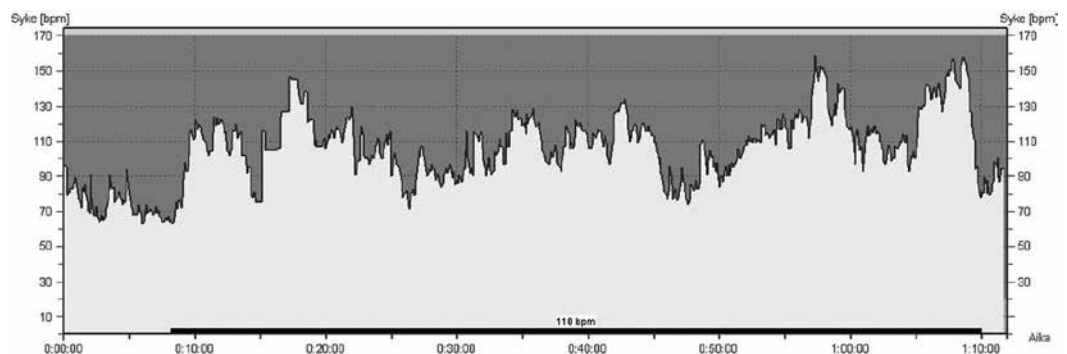
Oppilaiden fyysistä aktiivisuutta liikuntatunnilla arvioitiin kolmen muuttujan avulla: 1) keskisyke, joka laskettiin kunkin oppilaan sykkeen keskiarvona; 2) reippaan ja kuormittavan liikunnan kokonaismäärä,

joka laskettiin määrittämällä prosenttiosuus tunnin kestoista, jolloin oppilaan syke ylitti 140 bpm; 3) kuormittavan liikunnan määrä, joka laskettiin määrittämällä prosenttiosuus tunnin kokonaiskestoista, jolloin oppilaan syke ylitti 160 bpm. Tutkimuksessa käytettiin nuorille määriteltyjä terveyttä edistävän fyysisen aktiivisuuden raja-arvoja (Allor & Pivarnik 2000; Armstrong ym. 2000). Ennen analyysyjä syketiedostot tarkastettiin ja virheelliset syketiedostot poistettiin. Lisäksi syketiedostoihin merkittiin manuaalisesti liikuntatunnin alkamis- ja päättymishetki (kuva 1).

Itse raportoitu vapaa-ajan liikunta ja aktiivisuusryhmien muodostaminen

Oppilaiden vapaa-ajan fyysistä aktiivisuuden määrää mitattiin kysymyksellä: Kuinka usein harrastat liikuntaa? Vastausvaihtoehdot olivat: 1 = päivittäin, 2 = 4–6 kertaa viikossa, 3 = 2–3 kertaa viikossa, 4 = kerran viikossa, 5 = harvemmin kuin kerran viikossa. Liikunnan harrastamisen intensiteettiä mitattiin kysymyksellä: Kuinka kuormittavalla tasolla harrastat liikuntaa? Vastausvaihtoehdot olivat: 1 = hengästyn ja hikoilen runsaasti, 2 = hengästyn ja hikoilen jonkin verran, 3 = en hengästy enkä hikoile.

Vapaa-ajan liikunnan määrän ja intensiteetin pohjalta oppilaat luokiteltiin kolmeen ryhmään: aktiivisesti liikkuvat (33 %), kohtuullisesti liikkuvat (31 %), vähän liikkuvat (36 %). Aktiivisuusryhmät eivät eronneet iän ($p = 0,159$) tai sukupuolijakauman ($p = 0,245$) suhteen. Oppilaiden jakautuminen fyysisen aktiivisuuden määrän ja intensiteetin perusteella eri aktiivisuusryhmiin on esitetty taulukossa 1.



KUVA 1. Yhden oppilaan syketiedosto. Tumma palkki alareunassa osoittaa oppitunnin pituuden.

TAULUKKO 1. Vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden määrän ja intensiteetin perusteella muodostetut aktiivisuusryhmät.

	fyysisen aktiivisuuden intensiteetti						kaikki	
	hengästyn ja hikoilen runsaasti		hengästyn ja hikoilen jonkin verran		en hengästy enkä hikoile			
määrä	n	%	n	%	n	%	n	%
päivittäin	28 ^a	7,7	24 ^a	6,6	7 ^b	1,9	59	16,3
4–6 krt /viikko	66 ^a	18,2	87 ^b	24,0	14 ^c	3,9	167	46,0
2–3 krt /viikko	20 ^b	5,5	73 ^c	20,1	15 ^c	4,1	108	29,8
kerran viikossa	2 ^c	0,6	15 ^c	4,1	6 ^c	1,7	23	6,3
alle 1 krt/vko	1 ^c	0,3	1 ^c	0,3	4 ^c	1,1	6	1,7
kaikki	117	32,2	200	55,1	46	12,7	363	100,0

aktiivisuusryhmät: aktiivisesti liikkuvat^a (n = 118), kohtuullisesti liikkuvat^b (n = 114), vähän liikkuvat^c (n = 131)

Taustamuuttujat

Taustakyselystä poimittiin seuraavat muuttujat, joiden avulla kuvattiin tässä tutkimuksessa käytettäviä aktiivisuusryhmiä: ikä, sukupuoli (1 = tyttö, 2 = poika), urheiluseuratoimintaan osallistuminen (1 = kyllä, 2 = ei), urheiluharrastuksessa kilpaileminen (1 = kyllä, 2 = ei). Sukupuolta käytettiin myös ryhmittelevänä muuttujana jatkoanalyysissä.

Tilastolliset menetelmät

Kuvailevia tilastollisia menetelmiä (frekvenssit, prosenttiosuudet ja keskiarvot) käytettiin tutkimusaineiston kuvailuun ja ennen analyysijä jatkuvien muuttujien normaalisuus varmistettiin. Aktiivisuusryhmään kuulumisen yhteyttä urheiluseuratoimintaan osallistumiseen, urheiluharrastuksessa kilpailemiseen ja liikuntatunnin aktiivisuustavoitteen saavuttamiseen analysoitiin khin neliö -testillä.

Kaksisuuntaisella varianssianalyysillä analysoitiin aktiivisuusryhmän ja sukupuolen vaikutusta keskisykkeeseen, reippaan liikunnan ja

kuormittavan liikunnan määrään. Aktiivisuusryhmien välisten erojen tarkasteluun käytettiin Bonferroni korjausta ja erojen merkitsevyyden voimakkuutta arvioitiin Eta² -kertoimella (ES). Tilastollisen merkitsevyyden raja-arvona käytettiin $p < 0,05$. Tilastolliset analyysit tehtiin IBM SPSS Statistics -sovelluksen versiolla 24.0.

TULOKSET

Vapaa-ajallaan vähemmän liikkuvat saavuttavat todennäköisemmin liikuntatunnin aktiivisuustavoitteen

Urheiluseuratoimintaan osallistuminen oli yhteydessä nuoren vapaa-ajan liikkumisen määrään ja intensiteettiin. Aktiivisesti liikkuvien ryhmään kuuluvista oppilaista liki 70 prosenttia osallistui urheiluseuran harjoituksiin, kun vastaava osuus vähän liikkuvien ryhmässä oli 18 prosenttia ($p < 0,001$). Aktiivisesti liikkuvien ryhmään kuuluvista nuorista myös suurempi osa kilpaili urheilulajissaan verrattuna kohtuullisesti ja

TAULUKKO 2. Aktiivisuusryhmien kuvailevat tiedot ja osuudet urheiluseuratoimintaan ja kilpaurheiluun osallistuvista sekä liikuntatunnin aktiivisuustavoitteen saavuttavista oppilaista eri ryhmissä (n = 363).

	Aktiivisesti liikkuvat	Kohtuullisesti liikkuvat	Vähän liikkuvat	Kaikki	p-arvo
	ka	ka	ka	ka	
Urheiluseuratoimintaan osallistuminen (%)	68,6	53,5	18,3	45,7	< 0,001
Kilpaileminen harrastamassaan lajissa (%)	72,4	46,4	15,2	43,9	< 0,001
Liikuntatunnin aktiivisuustavoitteen saavuttavat oppilaat (%)	35,6	43,9	43,5	41,0	< 0,001

TAULUKKO 3. Liikuntatunnin keskisyke, reippaan ja kuormittavan liikunnan osuudet aktiivisuusryhmän ja sukupuolen mukaan muodostetuissa ryhmissä sekä aktiivisuusryhmän ja sukupuolen vaikutus liikuntatunnilla mitattuun fyysiseen aktiivisuuteen.

	Liikuntatunnilla mitattu fyysinen aktiivisuus			Kaksisuuntainen varianssianalyysi			
	Poika	Tyttö	Kaikki		F (df)	p	ES
	Ka (kh)	Ka (kh)	Ka (kh)				
Keskisyke				Keskisyke			
aktiivisesti liikkuvat	133,6 (18,1)	125,0 (21,2)	129,8 (19,9)	aktiivisuusryhmä	7,28	0,001	0,039
kohtalaisesti liikkuvat	137,5 (17,6)	135,3 (20,8)	136,3 (19,3)	sukupuoli	5,90	0,016	0,016
vähän liikkuvat	140,0 (16,0)	136,2 (19,4)	137,9 (17,9)	yhdysvaikutus	0,90	0,407	0,005
yhteensä	136,9 (17,4)	132,7 (20,9)	134,8 (19,3)				
Reipas liikunta (%)				Reipas liikunta (%)			
aktiivisesti liikkuvat	40,9 (24,3)	31,4 (23,3)	36,7 (24,2)	aktiivisuusryhmä	3,97	0,020	0,022
kohtalaisesti liikkuvat	44,7 (25,9)	42,0 (28,5)	43,2 (27,2)	sukupuoli	5,07	0,025	0,014
vähän liikkuvat	48,6 (25,8)	41,9 (29,2)	45,0 (27,8)	yhdysvaikutus	0,47	0,628	0,003
yhteensä	44,6 (25,3)	39,0 (27,7)	41,8 (26,7)				
Kuormittava liikunta (%)				Kuormittava liikunta (%)			
aktiivisesti liikkuvat	18,1 (17,0)	13,8 (15,9)	16,2 (16,6)	aktiivisuusryhmä	4,15	0,016	0,023
kohtalaisesti liikkuvat	22,5 (20,4)	22,9 (21,2)	22,7 (20,7)	sukupuoli	1,06	0,303	0,003
vähän liikkuvat	20,9 (23,2)	23,5 (20,7)	22,1 (22,0)	yhdysvaikutus	0,42	0,658	0,002
yhteensä	21,2 (19,4)	19,5 (20,9)	20,4 (20,1)				

vähän liikkuviin ($p < 0,001$). Vapaa-ajan aktiivisuus näytti olevan sen sijaan käänteisesti yhteydessä reippaan liikunnan määrään liikuntatunnilla. Ryhmät erosivat siten, että kohtuullisesti ja vähän liikkuvien oppilaiden ryhmässä suurempi osa saavutti liikuntatunnin tavoitteen reippaan liikunnan määrästä verrattuna aktiivisesti liikkuvien ryhmään (taulukko 2).

Vähän liikkuvilla nuorilla korkeimmat sykkeet liikuntatunneilla

Vapaa-ajan fyysinen aktiivisuus oli yhteydessä liikuntatunnin aikana mitattuun sykkeeseen. Vapaa-ajallaan aktiivisesti liikkuvien ryhmässä sykkeet olivat merkittävästi matalammat kuin kohtuullisesti tai vähän liikkuvien ryhmiin kuuluvilla oppilailta. Aktiivisesti liikkuvien ryhmässä liikuntatunnin keskisyke oli 130 bpm, kun vastaava arvo vähän liikkuvien ryhmässä oli miltei kymmenen lyöntiä korkeampi (138 bpm). Tarkasteltaessa aktiivisuusryhmiä sukupuolittain aktiivisesti liikkuvilla tytöillä oli matalin keskisyke (125 bpm) ja vähän liikkuvilla pojilla korkein (140 bpm). Vapaa-ajan aktiivisuuden käänteinen yhteys liikuntatunnilla mitattuun sykkeeseen näkyi myös reippaan ja kuormittavan liikunnan osuuksissa. Esimerkiksi vapaa-ajallaan aktiivisesti liikkuvat tytöt liikkuvat vähintään reippaan liikunnan sykealueella 31 prosenttia tunnin kestosta ja vähän liikkuvat tytöt 42 prosenttia. Vapaa-ajan aktiivisuuden yhteys reippaan liikunnan määrään oli pojilla samanlainen: aktiivisesti liikkuvien ryhmään kuuluvat oppilaat liikkuvat pienemmän osan tunnista reippaasti tai kuormittavasti (taulukko 3).

Kaksisuuntainen varianssianalyysi osoitti aktiivisuusryhmän olevan merkittävä liikuntatuntien keskisykkeen vaihtelun selittäjä. Ero oli merkittävä aktiivisesti liikkuvien ja vähän liikkuvien ($p = 0,002$) sekä aktiivisesti liikkuvien ja kohtalaisesti liikkuvien ($p = 0,027$) välillä. Oppilaan sukupuolikin vaikutti liikuntatunnin keskisykkeeseen, mutta vaikutus ei ollut yhtä voimakas. Aktiivisuusryhmä vaikutti myös reippaan ja kuormittavan liikunnan määrään siten, että vapaa-ajallaan vähän liikkuvat olivat suuremman osan tunnista terveyttä edistävällä sykealueella verrattuna vapaa-ajallaan aktiivisesti liikkuviin ($p = 0,041$). Aktiivisuusryhmällä ja sukupuolella ei ollut yhdysvaikutusta liikuntatunnin aktiivisuutta kuvaavissa muuttujissa (taulukko 3).

POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen tavoitteena oli kuvailla tavallisia yläkoulun liikuntatunteja terveyttä edistävän liikunnan näkökulmasta ja selvittää, miten oppilaan vapaa-ajan fyysinen aktiivisuus ja sukupuoli ovat yhteydessä liikuntatunnilla mitattuun sykkeeseen.

Liikuntatunneilla kaikkien oppilaiden keskisyke oli 135 bpm, mikä on lähellä terveyttä edistävän reippaan liikunnan raja-arvoa (syke > 140 bpm). Oppilaat liikkuvat 42 prosenttia tunnin kestosta vähintään reippaan liikunnan sykealueella ja tästä ajasta noin puolet kuormittavan liikunnan sykealueella (syke > 160 bpm). Tutkimus nosti esiin tärkeän tuloksen vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden yhteydestä liikuntatunnilla mitattuun sykkeeseen. Tässä tutkimuksessa vapaa-ajallaan vähän liikkuvilla nuorilla oli aktiivisesti liikkuvia korkeampi keskisyke ja he liikkuvat suuremman osan tunnin kestosta terveyttä edistävän liikunnan sykealueella. Tulos on tärkeä, sillä lukuisat tutkimukset osoittavat, että säännöllisellä reippaalla liikunnalla on merkittäviä terveyshyötyjä, etenkin vähän liikkuville nuorille ja kuormittavan liikunnan terveyshyödyt ovat vielä suuremmat (Jansen & LeBlanc 2010).

Suomalaisnuorten fyysinen aktiivisuus liikuntatunnilla vastaa muissa maissa toteutettuja koululiikuntatutkimuksia, joissa tutkimusasetelma ei ole sisältänyt interventiota. Englannissa yläkoulun oppilaiden reippaan liikunnan osuus oli 43 prosenttia (Fairclough & Stratton 2005b), Espanjassa 41 prosenttia (Sarradel ym. 2011) ja Hollannissa 40 prosenttia (Slingerland ym. 2011). Tutkimukset osoittavat, että asiantuntijatahojen

(Institute of Medicine 2013; U.S. Department of Health and Human Services 2012) liikuntatunneille määrittelemä fyysisen aktiivisuuden tavoite (oppilaan syke ylittää 140 bpm 50 % tunnin kestosta) jää saavuttamatta koko aineistojen tarkasteluissa. Kuitenkin samanaikaisesti tulisi pitää mielessä, että tässä tutkimuksessa 44 prosenttia vapaa-ajallaan kohtalaisesti tai vähän liikkuvista nuorista saavutti terveyttä edistävän liikunnan tavoitteen.

Opetussuunnitelmassa määritetyt liikunnanopetuksen tavoitteet ovat moninaiset ja laaja-alaiset. Oppiaineelta odotetaan kokonaisvaltaista hyvinvoinnin edistämistä, motoristen, sosiaalisten ja emotionaalisten taitojen opettamista ja psyykkisen kehityksen tukemista. Samanaikaisesti toivotaan myös myönteisiä vaikutuksia liikuntakäyttäytymiseen, jotka siirtyvät kouluajan ulkopuolelle ja kantavat läpi eliniän (POPS 2004; 2014). Vaikka oppiaineen tavoitteet ovat laajat, asiantuntijat painottavat liikunnanopetuksen mahdollisuuksia kouluikäisten terveyttä edistävän fyysisen aktiivisuuden lisääjänä, sillä liikunta on ainoa perusopetuksen oppiaine, jonka tavoitteet ulottuvat oppilaan fyysisen toimintakyvyn edistämiseen (McKenzie & Lounsbury 2014; Pate ym. 2006; Sallis ym. 2012). Tässä tutkimuksessa 90 minuutin liikuntatunnin todellinen kesto oli 68 minuuttia, jonka aikana oppilaat liikkuvat 29 minuuttia reippaan ja kuormittavan liikunnan sykealueella. Puoli tuntia intensiteetiltään vähintään reipasta liikuntaa on merkittävä lisä päivittäiseen fyysiseen aktiivisuuteen etenkin niille oppilaille, jotka liikkuvat vapaa-ajallaan vain vähän.

Tämän tuloksen valossa koululiikunnan lisääminen lukujärjestykseen siten, että sitä olisi useampana päivänä viikossa, voisi olla tehokas keino nuorten fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen, kuten Racette ym. (2015) ja Kerr ym. (2018) ehdottavat koululiikunnan merkitystä päivittäiseen fyysiseen aktiivisuuteen selvittäneiden tutkimustensa johtopäätöksissä. Yhdysvaltalaisen suosituksen mukaan alakoulussa koululiikuntaa pitäisi olla 150 minuuttia viikossa ja ylemmille luokille siirryttäessä määrän pitäisi nousta 225 minuuttiin (Institute of Medicine 2013). Suomessa koululiikunnan tuntimäärä on määritelty valtioneuvoston asetuksessa (422/2012), jonka mukaan vuosiluokilla 7–9 on seitsemän vuosiviikkotuntia pakollista liikuntaa (valtioneuvoston asetus 422/2012). Tämä tarkoittaa, että yläkoulun oppilaalla on keskimäärin 105 minuuttia koululiikuntaa viikossa, mikäli hän ei valitse valinnaisliikuntaa. Hiljattain julkaistun kansallisen raportin mukaan viides-, seitsemäs- ja yhdeksäsluokkalaissilla oppilailta on koululiikuntaa keskimäärin 130 minuuttia viikossa, joka sisältää sekä pakollisen että valinnaisen liikunnan (Palo-mäki ym. 2019).

Tutkimuksen tavoitteena oli myös selvittää vapaa-ajan liikunnan yhteyttä liikuntatunnilla mitattuun sykkeeseen. Vapaa-ajallaan vähän liikkuvilla nuorilla oli korkeampi keskisyke ja syke pysyi terveyttä edistävällä tasolla suuremman osan tunnista verrattuna vapaa-ajallaan aktiivisesti liikkuviin ja urheiluviin nuoriin. Vähän liikkuvien nuorten keskisyke oli 138 bpm ja aktiivisesti liikkuvien 130 bpm. Reippaan ja kuormittavan liikunnan osuus vähän liikkuvilla oli 45 prosenttia tunnin kestosta ja aktiivisesti liikkuvilla 37 prosenttia. Tulos on terveyttä edistävän liikunnan näkökulmasta myönteinen, sillä vaikuttaisi siltä, että koululiikunnan fysiologiset terveysvaikutukset kohdistuvat juuri siihen ryhmään, jota urheiluseuratoiminta tai koulun muun liikunnan toimenpiteet eivät tavoita. Aktiivisuusryhmien väliset syke-erot kertovat myös fysiologisen kuormittamisen yksilöllisestä vaihtelusta. Opettajan voi olla vaikea arvioida tunnin yksilöllistä kuormittavuutta pelkästään tarkkailemalla oppilaiden liikkumista, sillä vähän liikkuvalla oppilaalle reipas kävely voi olla yhtä kuormittavaa kuin reipas juoksu aktiivurheilijalle.

Tutkimuksessa ilmeni myös sukupuolieroja, jotka eivät kuitenkaan olleet kaksisuuntaisen varianssianalyysin perusteella yhtä voimakkaita kuin aktiivisuusryhmien väliset erot. Pojilla keskisykkeet olivat tyttöjä korkeammalla (keskisyke pojat = 137 bpm; keskisyke tytöt = 133 bpm) ja pojat liikkuvat suuremman osan tunnista suosituksen mukaisella sykealueella (pojat 45 %; tytöt 39 %).

Tutkimuksen rajoite on, että tutkimusaineisto on kerätty lukuvuonna 2005–2006, joten saadut tulokset kertovat liikuntatuntien fyysisen aktiivisuuden määrästä yli kymmenen vuotta sitten. Tulokset antavat kuitenkin suuntaviivoja arvioitaessa liikunnanopetuksen nykytilaa fyysisen aktiivisuuden näkökulmasta ja voivat parhaimmillaan tarjota vertailuarvot uusille tutkimuksille. Toinen rajoite liittyy kiinteiden raja-arvojen käyttämiseen liikuntatunnilta mitattujen sykkeiden analysoimisessa. Reippaan liikunnan (syke ylittää 140 bpm) ja kuormittavan liikunnan (syke ylittää 160 bpm) raja-arvot ovat yleisesti käytettyjä nuorten fysiologista kuormittumista liikuntasuorituksen aikana mittaavissa tutkimuksissa (Armstrong ym. 2000; Jago ym. 2009; Janz 2002; Racette ym. 2015). Kiinteitä raja-arvoja on kritisoitu siitä, että ne eivät huomioi yksilöllisiä eroja sykkeen vaihteluvälissä (Gilbert 2005). Kolmas rajoite liittyy itsearvioitun vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden määrän ja intensiteitin kartoittamiseen kyselyn avulla, jolloin aktiivisuuden yliarviointi on mahdollista (Aittasalo ym. 2010). Kyselyn käyttämistä puoltaa se, että kohderyhmänä olivat yläkoulun oppilaat, joilla on riittävät kognitiiviset valmiudet arvioida oman liikkumisen määrää ja intensiteettiä. Lisäksi muodostettuja aktiivisuusryhmiä tarkasteltiin myös urheiluseuratoimintaan osallistumisen ja kilpaurheilun osallistumisen suhteen, mikä vahvisti aktiivisuusryhmien kuvaavan vapaa-ajallaan aktiivisesti, kohtalaisesti ja vähän liikkuvia nuoria.

Jatkossa olisi tärkeää selvittää liikuntatuntien aktiivisuutta aineistolla, joka on kerätty nykyisten opetussuunnitelman perusteiden aikana ja koulun liikunnallistamiseen kohdistettujen toimien laajennuttua koko

Suomeen. Ajankohtaista tietoa tarvitaan liikunnanopetuksen kehityksen suunnasta sekä siitä, näkyvätkö esimerkiksi koulujen panostukset liikunnallisen toimintakulttuurin rakentamiseen oppilaiden lisääntyneenä aktiivisuutena myös liikuntatunneilla. Jatkossa tutkimusasetelmiin olisi hyvä liittää fyysisen aktiivisuuden objektiivinen mittaus, jolloin nuoren kokonaisaktiivisuutta on mahdollista arvioida luotettavasti. Myös opettajan tekemien pedagogisten ratkaisujen, esimerkiksi organisoinnin, työtapojen ja opetussisältöjen vaikutusta oppilaan aktiivisuuteen tulisi selvittää nykykoulussa, sillä edellinen kansallisesti kattava ja kartoitettava tietoa kerännyt Koulun liikuntatuntien sisältötutkimus on toteutettu 80-luvulla (Varstala ym. 1987).

Tämän tutkimuksen tärkein tulos oli se, että liikuntatunnit ovat terveyden edistämisen näkökulmasta tärkeitä etenkin vapaa-ajallaan vähän liikkuville nuorille. Lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden lisääminen on yksi hallituksen kärkihankkeista, jonka toteutumiseen on tehty mitattavia panostuksia. Liikkuva koulu -ohjelmalla on ollut useita myönteisiä vaikutuksia koulun arkeen, kuten lisääntynyt yhteisöllisyys, parantunut työrauha ja toiminnallisten opetusmenetelmien jalkautuminen luokkahuoneisiin (Aira & Kämppi 2017; Aira ym. 2019). Liikunnanopetuksen osuutta kouluikäisten hyvinvoinnin edistäjänä on toistaiseksi selvitetty vähemmän. Tämän tutkimuksen tulokset ovat rohkaisevia. Suomalaiset liikunnanopettajat osaavat suunnitella ja toteuttaa opetusta, jossa oppilaiden syke kohooa terveyden kannalta riittävästi. Opetus tavoittaa juuri ne oppilaat, jotka eniten hyötyvät liikunnanopetuksesta.

LÄHTEET

Aira, A. & Kämppi, K. (toim.) 2017. Kohti aktiivisempia ja viihtyisämpiä koulupäiviä. Liikkuva koulu -ohjelma väliraportti 1.8.2015–31.12.2016. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 329.

Aira, A., Turpeinen, S. & Laine, K. (toim.) 2019. Valtakunnallinen verkosto koulujen toiminnan tukena. Liikkuva koulu -ohjelman kehittyminen ja kärkihankkeen toteutus. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 355.

Aittasalo, M., Tammelin, T. & Fogelholm, M. 2010. Lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden arviointi - Menetelmät puntarissa. *Liikunta & Tiede* 47 (1), 11–21.

Allor, K. M. & Pivarnik, J. M. 2001. Stability and convergent validity of three physical activity assessments. *Medicine & Science in Sport & Exercise* 33 (4), 671–676.

Armstrong, N., Welsman, J. R. & Kirby, B. J. 2000. Longitudinal changes in 11–13 -year-olds' physical activity. *Acta Paediatrica* 89, 775–780.

Chow, B. C., McKenzie, T. L. & Louie, L. 2009. Physical activity and environmental influences during secondary school physical education. *Journal of Teaching in Physical Education* 28 (1), 21–37.

Fairclough, S. & Stratton, G. 2005a. Physical activity levels in middle and high school physical education: A review. *Pediatric Exercise Science* 17 (3), 217–236.

Faircough, S. & Stratton, G. 2005b. 'Physical education makes you fit and healthy'. *Physical education's contribution to young people's physical activity levels. Health Education Research* 20 (1), 14–23.

Gao, Z., Lodewyk, K. R. & Zhang, T. 2009. The role of ability beliefs and incentives in middle school students' intention, cardiovascular fitness, and effort. *Journal of Teaching in Physical Education* 28 (1), 3–20.

Gilbert, J. A. 2005. Using target heart-rate zones in your class. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance* 76 (3), 22–26.

Hallal, P. C., Anderson, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W. & Ekelund, U. 2012. Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet*, 380, 247–257.

Institute of Medicine. 2013. Educating the student body: Taking physical activity and physical education to school. Washington, DC: National Academy of Sciences.

Jago, R., McMurray, R. G., Bassin, S., Pyle, L., Bruecker, S., Jakicic, J. M., ... Volpe, S. L. 2009. Modifying middle school physical education: Piloting strategies to increase physical activity. *Pediatric Exercise Science* 21 (2), 171–185.

Janssen, I. & LeBlanc, A. 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 (40), 1–16.

Janz, K. F. 2002. Use of heart rate monitors to assess physical activity. Teoksessa G. J. Welk (toim.) *Physical activity assessments for health-related research*, Champaign, IL: Human Kinetics, 143–161.

Kerr, C., Smith, L., Charman, S., Harvey, S., Savory, L., Fairclough, S. & Govus, A. 2018. Physical education contributes to total physical activity levels and predominantly in higher intensity physical activity categories. *European Physical Education Review* 24 (2), 152–164.

Kokko, S., Martin, L., Villberg, J. Ng, K. & Mehtälä, A. 2019. 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 2018*. Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja 2019:1, 17–25.

Laurson, K. R., Brown, D. D., Dennis, K. K. & Cullen, R. W. 2008. Heart rates of high school physical education students during team sports, individual sports, and fitness activities. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 79 (1), 85–91.

Lyrra, N. 2013. Koululiikunnan pedagogiset ulottuvuudet –mittarin validiteetin ja reliabiliteetin tarkastelu konfirmatoristen faktorimallien avulla. Jyväskylän yliopisto. *Studies in Sport, Physical Education and Health* 198. Väitöskirjatutkimus.

McKenzie, T. L. 2019. Physical activity within school contexts: The bigger bang theory. *Kinesiology Review* 8 (1), 48–53.

McKenzie, T. L. & Lounsbury, M. A. F. 2014. The pill not taken: Revisiting physical education teacher effectiveness in a public health context. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 85 (3), 287–292.

Morgan, C. F., Beighle, A. & Pangrazzi, R. P. 2007. What are the contributory and compensatory relationships between physical education and physical activity in children? *Research Quarterly for Exercise and Sport* 78 (5), 407–412.

Palomäki, S. & Heikinaro-Johansson, P. 2011. Liikunnan oppimistulosten seuranta-arviointi perusopetuksessa 2010. Koulutuksen seurantaraportit 2011:4. Opetushallitus.

Palomäki, S., Heikinaro-Johansson, P. & Lyrra, N. 2019. Liikunnanopetuksen tuntimäärät ja oppilaiden arvosanat. Teoksessa S. Kokko & L. Martin (toim.) *Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa – LIITU-tutkimuksen tuloksia 2018*. Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja 2019:1, 85–88.

- Pate, R., Davis, M. G., Robinsob, T. N., Stona, E. J., McKenzie, T. L. & Young, J. C.** 2006. Promoting physical activity in children and youth: A leadership role for schools. *Circulation* 114 (11), 1214–1224.
- Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004.** Helsinki: Opetushallitus.
- Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014.** Helsinki: Opetushallitus.
- Physical Activity Guidelines Advisory Committee.** 2018. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee scientific report. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services.
- Racette, S. B., Dill, T. C., White, M. L., Castillo, J. C., Uhrich, M. L., Inman, C. L., ... 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, 140458.
- Ratkaisujen Suomi 2015.** Pääministeri Juha Sipilän hallituksen strateginen ohjelma 29.5.2015. Hallituksen julkaisusarja 10/2015.
- Sallis, J. F., McKenzie, T. L., Beets, M. W., Beigle, A., Erwin, H. & Lee, S.** 2012. Physical education's role in public health: Steps forward and backward over 20 years and HOPE for the future. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 83 (2), 125–135.
- Sarradel, J., Generelo, E., Zargoza, J., Clemente, J. A., Abarca-Sos, A., Murillo, B. & Aibar, A.** 2011. Gender differences in heart rate responses to different types of physical activity in physical education classes. *Motricidad. European Journal of Human Movement* 26, 65–76.
- Slingerland, M., Oomen, J. & Borghouts, L.** 2011. Physical activity levels during Dutch primary and secondary school physical education. *European Journal of Sport Science* 11 (4), 249–257.
- Stratton, G. Fairclough, S. J. & Ridgers, N.** 2008. Physical activity levels during the school day. Teoksessa A. L. Smith & S. J. H. Biddle (toim.) *Youth physical activity and sedentary behaviour. Challenges and solutions.* Champaign, IL: Human Kinetics, 321–350.
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., . . . Trudeau, F.** 2005. Evidence based physical activity for school-age youth. *The Journal of Pediatrics*, 146 (6), 732–737.
- U.S. Department of Health and Human Services.** 2012. Physical activity guidelines for Americans midcourse report: Strategies to increase physical activity among youth. Washington, DC: USDHHS.
- Varstala, V., Telama, R. & Heikinaro-Johansson, P.** 1987. Koulun liikuntatuntien sisältötutkimus. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 52.
- World Health Organisation.** 2010. Global recommendations on physical activity for health. Geneva: WHO.
- World Health Organization.** 2018. Global action plan for physical activity 2018–2030: More active people for a healthier world. Geneva: WHO.