

OHJAAKO LIIKUNTA TOIMINTAASI? Fyysisen aktiivisuuden yhteys toiminnanohjauksen taitoihin 6.-9.-luokkalaisilla nuorilla

Milla Mäkikyrö & Anna Vilhunen

Erityispedagogiikan pro gradu -tutkielma

Syyslukukausi 2018

Kasvatustieteiden laitos

Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Mäkikyrö, Milla & Vilhunen, Anna. 2018. OHJAAKO LIKUNTA TOIMINTAASI? Fyysisen aktiivisuuden yhteys toiminnanohjauksen taitoihin 6.-9.-luokkalaisilla nuorilla. Erityispedagogiikan pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden laitos. 57 sivua.

Tämän tutkielman tavoitteena on tutkia, onko fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen taitojen välillä yhteyttä 6.-9.-luokkalaisilla nuorilla ja onko fyysisesti aktiivisten ja passiivisten nuorten toiminnanohjauksen taidoissa eroja. Tutkielma on toteutettu osana Liikunnan ja kansanterveyden edistämistätiö LIKESin AFIS-hanketta (Active, Fit and Smart), yhteistyössä LIKES-tutkimuskeskukseen kanssa. Tutkimukseen osallistui 296 6.-9.-luokkalaista nuorta seitsemästä suomalaisesta kaupungista. Aineisto kerättiin opettajille suunnatulla keskittymiskykyä ja toiminnanohjausta mittaavalla KESKY-kyselyllä, sekä WHO:n koululaistutkimuksessakin käytetyllä fyysisen aktiivisuuden Liikunta-kyselyllä. Lisäksi fyysistä aktiivisuutta mitattiin objektiivisesti kiihtyvyyssantureilla. Fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen taitojen välistä yhteyttä tutkittiin Spearmanin korrelaatiokertoimen avulla. Fyysisen aktiivisuuden ryhmien välisiä eroja toiminnanohjauksen taidoissa tutkittiin monimuuttujaista varianssianalyysiä (MANOVA) käyttäen.

Objektiivisesti mitattu fyysinen aktiivisuus oli tilastollisesti melkein merkitsevästi ja positiivisesti yhteydessä toiminnanohjauksen osa-alueen ”aloitteisuus” kanssa. Muut toiminnanohjauksen osa-alueet eivät olleet tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä objektiivisesti mitattuun fyysiseen aktiivisuuteen tai mihinkään muuhunkaan fyysisen aktiivisuuden muuttujaan. Fyysisen aktiivisuuden ryhmät eivät eronneet toisistaan toiminnanohjauksen taidoissa.

Vaikka tilastollisesti melkein merkitsevä korrelaatio löytyi yhden toiminnanohjauksen osa-alueen ja fyysisen aktiivisuuden muuttujan väliltä, ei sen perusteella voida tehdä päätelmiä fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen yhteydestä. Tutkimuksemme tulos on pääosin ristiriidassa muiden aihetta käsit-

televien tutkimusten kanssa, mikä saattaa osittain johtua erilaisista tutkimusmenetelmistämme muihin tutkimuksiin verrattuna. Aihetta tulisi tutkia vielä lisää eri mittausmenetelmin, jotta nähtäisiin, tuottavatko samat mittausmenetelmät aina samansuuntaisia tuloksia ja näin ollen vaikuttavat toiminnanohjauksen taitojen ja fyysisen aktiivisuuden yhteyteen.

Asiasanat: fyysinen aktiivisuus, liikunta, toiminnanohjaus, inhibitiokyky, työmuisti, tarkkaavuus, ongelmanratkaisu- ja suunnittelutaidot, kognitiivinen joustavuus

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	KÄSITTEET	11
	2.1 Fyysinen aktiivisuus, liikunta ja fyysinen kunto.....	11
	2.2 Toiminnanohjaus	13
	2.2.2 Ongelmanratkaisu- ja suunnittelutaidot.....	15
	2.2.3 Kognitiivinen joustavuus	15
	2.2.4 Työmuisti.....	16
	2.2.5 Tarkkaavuus.....	16
3	FYYSISEN AKTIIVISUUDEN YHTEYS TOIMINNANOHJAUKSEEN JA SEN ERI OSA-ALUEISIIN	17
	3.1 Inhibitiokyky ja kognitiivinen joustavuus	18
	3.2 Työmuisti	20
	3.3 Tarkkaavuus ja keskittyminen.....	21
	3.4 Ongelmanratkaisu- ja suunnittelutaidot	21
	3.5 Fyysisen kunnon yhteys oppimiseen ja toiminnanohjaukseen.....	22
	3.6 Erilaisten liikuntamuotojen yhteys toiminnanohjaukseen	24
4	TUTKIMUSTEHTÄVÄ	26
5	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	27
	5.1 Tutkimuksen toteutus ja osallistujat	27
	5.2 Tutkimusmenetelmät ja eettiset ratkaisut	27
	5.2.1 Fyysisen aktiivisuuden mittarit.....	28

5.2.2	Toiminnanohjauksen mittari	28
5.3	Aineiston analyysi	29
6	TULOKSET	32
6.1	Osallistujien toiminnanohjauksen taidot ja fyysisen aktiivisuuden määrä	32
6.2	Ovatko fyysinen aktiivisuus ja toiminnanohjauksen taidot yhteydessä toisiinsa 6.-9.-luokkalaisilla nuorilla?.....	33
6.3	Onko fyysisesti aktiivisten ja passiivisten toiminnanohjauksentaidoissa eroa?	34
7	POHDINTA	37
7.1	Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	37
7.2	Tutkimuksen luotettavuus ja jatkotutkimushaasteet	41
	LÄHTEET	45
	LIITTEET	VIRHE. KIRJANMERKKIÄ EI OLE MÄÄRITETTY.

1 JOHDANTO

Liikunnan hyötyjä on tutkittu niin laajalti, että varmasti jokainen meistä käsittää liikunnan tärkeänä osana terveellistä elämäntapaa. Liikunnan on todettu olevan positiivisesti yhteydessä sekä fyysiseen, psyykkiseen että sosiaaliseen terveyteen. Fyysisen terveyden osalta liikunnan on todettu olevan yhteydessä useiden sairauksien ja terveydelle haitallisten tekijöiden, kuten sydän- ja verisuonisairauksien (Sääkslahti, 2005; Parizková, 1996; Warburton, Nicol & Bredin, 2006), osteoporoosin, syöpien ja lihavuuden (Guillaume, Lapidus, Bjorntorp & Lambert, 1997; Manios, Moschandreas, Hatzis & Kafatos, 1999; Warburton ym., 2006) alhaisemmalle esiintyvyydelle. Psyykkisen terveyden näkökulmasta liikunnan on todettu olevan yhteydessä vähäisempään masentuneisuuteen ja ahdistukseen (UKK-instituutti, 2018; Warburton ym., 2006), sekä lisäävän itsevarmuutta ja siten kohentavan itsetuntoa (UKK-instituutti, 2018). Parempi minäkuva ja matalampi stressitaso ovat myös tutkitusti liikunnan psyykkisiä terveyshyötyjä. Lisäksi liikunta on positiivisesti yhteydessä aivojen toimintaan ja kognitioon, jotka puolestaan ovat yhteydessä oppimiseen ja akateemiseen suoriutumiseen (Hillman, Erickson & Kramer, 2008). Liikunnan avulla voidaan parantaa myös tarkkaavuutta ja keskittymistä, sekä muistia (UKK-instituutti, 2018). Kokonaisvaltaisen hyvinvoinnin kannalta on kiinnostavaa, että liikunnan vähäinen harrastaminen näyttäisi vastaavasti olevan yhteydessä sosiaalisesti haitallisiin tekijöihin, kuten syrjään vetäytymiseen, ahdistuneisuuteen ja sosiaalisiin käyttöhäiriöihin (Kantomaa, Tammelin, Ebeling & Taanila, 2010).

Niin kuin liikunnan ja kognition välisestä yhteydestä voimmekin jo epäillä, fyysisellä aktiivisuudella ja oppimisella näyttäisi olevan positiivinen yhteys toisiinsa. Liikunnan ja fyysisen aktiivisuuden käsitteet sekoittuvat toisiinsa helposti, vaikka tarkoittavatkin hieman eri asioita (Caspersen, Powell & Christenson, 1985). Fyysinen aktiivisuus on motorista toimintaa, jota voidaan mitata energian kulumisena (Käypähoito, 2015; Pate ym. 1995). Se voi olla joko suunnitel-

mallista tai suunnittelematonta. Liikunta taas on alakäsite fyysiselle aktiivisuudelle (Pate ym., 1995) ja tarkoittaa joidenkin määritelmien mukaan nimenomaan suunniteltua ja järjestelmällistä fyysistä aktiivisuutta, kuten liikuntaharrastusta (Caspersen ym., 1985; Käypähoito, 2015). Fyysisen aktiivisuuden, motoriikan sekä fyysisen kunnon yhteydestä oppimiseen, aivojen toimintaan ja kognitioon sekä akateemiseen menestymiseen löytyy paljon tutkimustietoa. Tutkimukset ovatkin pääsääntöisesti osoittaneet, että liikunnallisesti aktiivinen elämäntapa tai fyysinen aktiivisuus sekä hyvä fyysinen kunto ovat positiivisesti yhteydessä kognitioon, akateemiseen menestymiseen ja oppimistesteissä pärjäämiseen (Dishman ym., 2006; Dwyer, Sallis, Blizzard, Lazarus & Dean, 2001; Fedewa & Ahn, 2011; Podulka Coe, Pivarnik, Womack, Reeves & Malina, 2006; Öhrnberg & Kokkonen, 2013) ja vastaavasti esimerkiksi motoriset vaikeudet varhaisella iällä, jotka ennakoivat motorisen kehityksen pulmia myöhemmällä iällä, ovat yhteydessä lukivaikeuksiin ja lukihäiriöön (Viholainen, 2006). Fyysisen aktiivisuuden on todettu olevan positiivisesti yhteydessä korkeampaan kouluaineiden keskiarvoon (Öhrnberg & Kokkonen, 2013) ja parempiin tuloksiin akateemisia taitoja mittaavissa testeissä (Podulka Coe ym., 2006). Myös liikuntatesteissä paremmin pärjäävät oppilaat näyttäisivät pärjäävän akateemisia taitoja mittaavissa testeissä paremmin Dwyerin ja kollegoiden (2011) mukaan. Toisaalta fyysisen aktiivisuuden yhteys akateemiseen osaamiseen oli heikko Tremblayn, Inmanin ja Willmsin (2000) tutkimuksessa, jossa selvitettiin fyysisen aktiivisuuden yhteyttä muun muassa lukemisen ja matematiikan taitoihin. Tutkimus osoitti kuitenkin, että lasten itsetunto oli positiivisesti yhteydessä fyysisen aktiivisuuden määrään, ja on tältä osin samassa linjassa UKK-instituutin listaamien liikunnan terveysvaikutuksien kanssa.

Erityisopettajaopiskelijoina olemme kiinnostuneita oppimisen pulmista ja niiden ehkäisemisestä. Aktiivisina liikunnan harrastajina meitä kiinnostaa fyysisesti aktiivisen elämäntavan hyödyt oppimisen kannalta ja siksi kandidaatin tutkielmammekin käsittelee kouluarvosanojen ja fyysisen aktiivisuuden yhteyttä. Halusimmekin Pro Gradu -tutkielmassamme syventää ymmärrystämme fyysi-

sen aktiivisuuden yhteydestä oppimiseen. Valitsimme näkökulmaksi toiminnanohjauksen taidot, koska toiminnanohjauksen ongelmat kuuluvat yleisimpiin ongelma-alueisiin erityistukea vaativilla oppilailta (Numminen & Sokka, 2009, 21). Erityisen tuen tarpeessa olevia oppilaita on Nummisen & Sokaan (2009) mukaan noin 20 % kaikista koululaisista, joten myös toiminnanohjauksen ongelmien ilmenevyys on korkea.

Koska liikunnan on havaittu olevan positiivisesti yhteydessä esimerkiksi tarkkaavuuteen, joka liittyy läheisesti toiminnanohjaukseen, meille heräsi ajatus, että fyysinen aktiivisuus ja toiminnanohjaus voisivat olla laajemminkin yhteydessä toisiinsa. Toiminnanohjauksen taidot ovat kouluarjessa tärkeitä, sillä ne auttavat muun muassa suunnittelemaan omaa toimintaa, valitsemaan tehtävän kannalta sopivan toiminta- ja työskentelytavan, sekä hyödyntämään palautetta oman toiminnan korjaamisessa ja arvioinnissa (Hus.fi, toiminnanohjaus; Närhi & Virta, 2016; Savolainen, 2010). Koska toiminnanohjauksen taidot ovat tärkeitä kouluarjessa, niiden voidaan olettaa vaikuttavan myös koulumenestykseen. Koulumenestyksen ja liikunnan ollessa yhteydessä toisiinsa, kiinnostuimme tutkimaan, voisiko fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen taitojen väliltä löytyä yhteys. Fyysinen aktiivisuus näyttäisikin aiempien tutkimusten mukaan olevan positiivisesti yhteydessä ainakin työmuistin kapasiteettiin (Hillman, Fernhall, Thompson & Valentini, 2009; Lambourne, 2006; Pontifex ym., 2011), ongelmanratkaisu- ja suunnittelutaitoihin (Chang ym., 2011) sekä keskittymiseen (Budde ym., 2008), jotka kaikki ovat toiminnanohjauksen osa-alueita. Lisäksi fyysisen aktiivisuuden on todettu olevan positiivisesti yhteydessä erilaisiin siirtymien hallinta- ja toiminnanohjaustaitoihin, vireystilaan ja ohjeiden noudattamiseen (Castelli ym. 2007; Davis ym. 2007; Hall ym. 2015; Pontifex ym., 2011; Scudder ym., 2014).

Myös ADHD:n (Attention-Deficit Hyperactivity Disorder) ja fyysisen aktiivisuuden on havaittu olevan toisiinsa yhteydessä (Hoza ym., 2014; Kang, Choi, Kang & Han, 2011; Kuo & Taylor, 2011; Sibley & Etnier, 2003; Trudeau & Shephard, 2008), mikä osaltaan lisäsi mielenkiintoamme toiminnanohjauksen ja fyysisen aktiivisuuden yhteyden tarkastelua kohtaan. ADHD on aktiivisuuden

ja tarkkaavaisuuden häiriö, jonka ydinoireita ovat tarkkaamattomuus, ylivilkkaus ja impulsiivisuus, jotka puolestaan ovat yhteydessä koulunkäyntiin ja oppimiseen (Eriksen ym., 2016; Käypä hoito, ADHD, 2017; Tervo ym., 2017). Tarkkaavuus on myös yksi toiminnanohjauksen osa-alueista ja toiminnanohjauksen pulmat ovatkin usein yhteydessä ADHD:hen (Käypähoito -Toiminnanohjauksen ongelmat ja ADHD, 2016). Etenkin toimintayllykkeiden ehkäisyn eli inhibition vaikeudet ovat tyypillisiä lapsille, joilla on ADHD tai ADD (Attention-Deficit Disorder). Tarkkaavuuden pulmia arvioidaan olevan noin 4-10 prosentilla lapsista (Paananen, Heinonen, Knoll, Leppänen & Närhi, 2011, 10).

Vaikka fyysisen aktiivisuuden ja fyysisen suorituskyvyn positiivisesta yhteydestä toiminnanohjaukseen on monien tutkimusten kautta paljon todisteita, aihealuetta olisi hyvä tutkia vielä lisää. Osassa tutkimuksista tulokset ovat nimitäin olleet ristiriitaisia, kuten Kvaløen, Brunin, Brønnickin & Dyrstadin (2017) tutkimuksessa, jossa fyysinen aktiivisuus oli yhteydessä vain kolmeen seitsemästä toiminnanohjauksen osa-alueesta. Myös Aadlandin ja kollegoiden (2017) tutkimustulokset ovat ristiriidassa muiden fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen yhteyttä tarkastelleiden tutkimusten kanssa: fyysinen aktiivisuus ei ollut heidän tutkimuksessaan toiminnanohjauksen taitojen kannalta merkitsevä edesauttaja.

Diamond & Ling (2016) ovat artikkelissaan koonneet tutkimuksia, joissa tulokset fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen yhteydestä ovat joltain osin ristiriitaisia. He nostavat esille, että fyysisen aktiivisuuden tulisi useiden tutkimusten mukaan olla kognitiivisesti kuormittavaa, jotta se kehittäisi toiminnanohjauksen taitoja. Luonnollisesti myös sellaiset lajit, joissa tarvitaan laajasti toiminnanohjaukseen liittyviä taitoja, kehittävät niitä enemmän. Taitojen jatkuva harjoittaminen on kuitenkin tärkeää, jotta vaikutukset olisivat kestäviä. Useat tutkimukset ovatkin osoittaneet, että fyysisen aktiivisuuden hyödyt toiminnanohjaukselle ovat vain lyhytkestoisia, eivät pysyviä. Vaikka kaiken kaikkiaan tutkimukset antavat näyttöä siitä, että parempikuntoisilla ja fyysisesti aktiivisemmillä ihmisillä on paremmat toiminnanohjauksen taidot, niin syy-seuraussuhde vaikuttaisi olevan epäselvä.

Tässä tutkimuksessa keskitymme toiminnanohjauksen ja fyysisen aktiivisuuden yhteyteen. Tutkimuksemme tuo uuden näkökulman kyseisen yhteyden tarkasteluun, sillä tutkittavien toiminnanohjauksen taitoja on arvioinut heidän opettajansa. Emme löytäneet aiemmista tutkimuksista vastaavanlaista tapaa arvioida toiminnanohjausta. Tutkielmamme ensimmäisen tutkimuskysymyksen tarkoituksena on selvittää, onko fyysinen aktiivisuus yhteydessä toiminnanohjaukseen. Toisessa tutkimuskysymyksessä keskitymme tarkastelemaan mahdollisia eroja toiminnanohjauksen taidoissa fyysisesti aktiivisten ja passiivisten oppilaiden välillä.

2 KÄSITTEET

2.1 Fyysinen aktiivisuus, liikunta ja fyysinen kunto

Fyysinen aktiivisuus ja liikunta tarkoittavat eri asioita, mutta käsitteinä sekoittuvat helposti toisiinsa (Caspersen ym., 1985). Liikunta-käsitteen englanninkielinen vastine on *physical activity*, eli suoraan suomennettuna fyysinen aktiivisuus. Tämä voi olla yksi syy käsitteiden sekoittumiselle toisiinsa, vaikka suomenkielessä nämä käsitteet saavat eri merkityksen.

Fyysinen aktiivisuus voidaan määritellä toiminnaksi, jossa motorisia, liikkeeseen johtavia suorituksia toistetaan, jolloin kuluu energiaa (Caspersen ym., 1985; Käypähoito, 2015; Pate ym., 1995). Energian mittayksikkö on kilojoule (kJ) tai kilokalori (kcal). Fyysinen aktiivisuus voi ilmetä työssä ja päivittäisissä toiminnoissa tapahtuvana liikkumisena, ”hyötyliikuntana” tai suunniteltuna ja tavoitteellisena liikkumisena vaikka urheiluharrastuksissa. Fyysinen aktiivisuus voidaan ajatella myös joko vapaaehtoisena tai pakollisena toimintana ja jaotella esimerkiksi arkisin tai viikonloppuisin tapahtuvaan aktiivisuuteen. Tärkein ehto sen määrittelylle on, että aktiivisuutta ja sen intensiteettiä voidaan mitata energian kulumisena (Caspersen ym., 1985).

Fyysisen aktiivisuuden alakäsitteenä nähtävä liikunta (Pate ym., 1995) voidaan määritellä hermoston ohjaamaksi tahdonalaiseksi lihasten toiminnaksi, joka johtaa liikkeeseen ja jonka aikaansaamiseksi tarvitaan energiaa (Vuori, 2005). Liikunta on Caspersenin ja kollegoiden (1985) mukaan suunniteltua, tavoitteellista ja järjestelmällistä fyysistä aktiivisuutta, joka kuluttaa energiaa ja jolla pyritään kohottamaan fyysistä kuntoa. Lisäksi liikunta tarkoittaa esimerkiksi sellaista fyysistä aktiivisuutta, jota toteutetaan tiettyjen syiden tai vaikutusten takia, yleensä harrastuksena (Käypä hoitotyöryhmä Liikunta, Käypähoito, 2015).

Liikunta voidaan jakaa aerobiseen, eli kestävyysliikuntaan ja anaerobiseen liikuntaan (Käypähoito, 2015; Patel ym., 2017). Aerobinen liikunta kuormittaa lihaksistoa ja elimistöä kohtalaisesti, ja suoritus kestää tyypillisesti pidempään

kuin anaerobisessa liikunnassa, joka on kuormittavampaa ja yksittäinen suoritus on lyhytkestoisempi (Käypähoito.fi, 2015; Patel ym., 2017). Aerobisessa liikunnassa energiaa tuotetaan hapen avulla, kun taas anaerobisessa liikunnassa energiantuotto tapahtuu ilman happea, jolloin hajoamistuotteena syntyy maitohappoa (Patel ym., 2017).

Liikunnalla voidaan pyrkiä vaikuttamaan fyysiseen kuntoon (*physical fitness*), joka tarkoittaa liikuntasuorituksissa keskeisten elimistön rakenteiden ja toimintojen tilaa (Käypähoito, 2015). Määritelmän mukaan kuntoa voidaan tarkastella elinjärjestelmittain (esimerkiksi hengitys- ja verenkiertoelimistön kunto), tai liikuntasuorituksissa tarvittavien ominaisuuksien mukaan (esimerkiksi kestävyyskunto), tai lihasvoiman ja -kestävyyden (lihaskunnon) mukaan. Fyysistä kuntoa arvioidaan suorituskykynä, joka tulkitaan suhteessa henkilön ikään, sukupuoleen ja kokoon.

Käytämme tutkielmassamme fyysisen aktiivisuuden käsitettä sekä sen aläksitteitä liikunta, anaerobinen ja aerobinen liikunta. Fyysisen kunnan liittyessä läheisesti fyysiseen aktiivisuuteen, on sen yhteyttä toiminnanohjaukseen käsitelty myös useissa tutkimuksissa. Tästä syystä meidänkin tutkimuksessamme on käytetty fyysisen kunnan käsitettä. Puhumme myös välittömästä ja pitkäaikaisesta harjoittelusta, jotka ovat vapaat suomennoksemme monessa tutkimuksessa käytetyille *acute* ja *chronic exercise* -käsitteille. Välittömällä harjoittelulla tarkoitetaan lyhytkestoista fyysistä liikuntainterventiota, joka suoritetaan juuri ennen haluttua mittausta (esimerkiksi toiminnanohjauksen taitoja mittaava testi). Pitkäaikaisella harjoittelulla puolestaan tarkoitetaan pidemmällä aikavälillä suoritettua ja suunnitelmallista liikuntaharjoittelua tai fyysistä aktiivisuutta. Molemmat näistä harjoittelumuodoista liittyvät usein interventiotutkimukseen, jossa tutkitaan fyysisen aktiivisuuden tai fyysisen kunnan yhteyttä johonkin ilmiöön, kuten oppimiseen.

2.2 Toiminnanohjaus

Toiminnanohjauksella tarkoitetaan kognitiivisia prosesseja, joita tarvitaan keskittymiseen ja tarkkaavuuteen tilanteissa, joissa on mahdotonta tai epäkäytännöllistä toimia automatisoidusti vaistoon tai intuitioon luottaen (Diamond, 2012). Toisin sanoen, toiminnanohjaus tarkoittaa keinoja, joilla haluttu tavoite pyritään saavuttamaan (hus.fi, Toiminnanohjaus; Paananen ym., 2011, s. 12). Kyse on siis kyvystä säädellä toimintaansa tilanteen vaatimusten mukaisesti. Toiminnanohjauksen taitoja voi sanoa ”korkeamman tason taidoiksi”, sillä niiden avulla kontrolloidaan ja säädellään muiden taitojen käyttöä (Paananen ym., 2012, s. 12). Koulumaailmassa toiminnanohjauksen taidot näkyvät esimerkiksi tehtävien välisten siirtymien sujuvuudessa, tehtävän aloittamisessa, kyvyssä pitää tarkkaavuutta yllä, tehtävään sopivan toimintatavan valinnassa ja tehtävän hahmottamisessa. Toiminnanohjaus on osittain päällekkäinen käsite tarkkaavuuden kanssa (hus.fi, Toiminnanohjaus) ja toiminnanohjauksen vaikeuksia esiintyykin paljon lapsilla, joilla on jokin tarkkaavuuden häiriö (Numminen & Sokka, 2009, s. 110; Paananen ym., 2012, s. 13).

Käsitteenä toiminnanohjaus on moniulotteinen ja sen tarkasta määrittelystä ei olla yhtä mieltä (Numminen & Sokka, 2009, s. 110; Paananen ym., 2011, s. 12). Erilaisille määrittelyille on kuitenkin yhteistä se, että toiminnanohjaus käsittää kyvyn ennakoita, suunnitella, toimia suunnitelman mukaan, kyvyn arvioida omaa toimintaa ja jättää tehtävää häiritsevät tekijät huomiotta. Kuitenkin se, miten toiminnanohjauksen osa-alueet jaotellaan, näyttäisi vaihtelevan eri määrittelyissä. CHADD (National Resource Center on ADHD) listaa näistä jaotteluista kaksi: Russel Barkleyn ja Tom Brownin jaottelun (CHADD, 2018). Barkley jaottee toiminnanohjauksen neljään osa-alueeseen: nonverbaalinen työmuisti, puheen sisäistäminen, itsesäätely ja ”ennalleen palauttaminen” (suora suomennos englanninkielisestä termistä reconstitution), johon kuuluvat suunnittelu ja toteuttaminen. Brownin toiminnanohjauksen taitojen jaotelmassa taas on kuusi osa-aluetta: 1. Organisointi, priorisointi ja tehtävään aktivoituminen, 2. Keskittyminen, ylläpito ja tehtävästä toiseen siirtyminen, 3. Valppauden säätely, työskentelyn ylläpito ja työskentelyn nopeus, 4. Turhautumisen hallitseminen ja tunteiden

säätely, 5. Työmuistin hyödyntäminen ja mieleen palauttaminen sekä 6. Toiminnan ohjaus ja säätely. Yleisesti toiminnanohjaus jaotellaan kuitenkin kolmeen toiminnan prosessoinnin osa-alueeseen: inhibitiokyky, työmuisti ja kognitiivinen joustavuus (Diamond, 2012). Näistä osa-alueista syntyy taas korkeatasoisemmat toiminnan prosessoinnin osat, kuten ongelmanratkaisu- ja suunnittelutaidot. Kaikki nämä osa-alueet ovat tärkeitä niin elämässä kuin kouluarjessakin (Diamond, 2012).

Määritelmästä tai jaottelutavasta riippumatta kaikissa määritelmässä esiintyy samoja taitoja ja prosesseja. Määrittelemme itse tarkemmin Diamondin esiintuoman jaottelun osa-alueet, sillä ne nähdään yleisesti tärkeimpinä toiminnanohjauksen osa-alueina (Miyake ym., 2000; Diamond, 2012). Jaottelun osa-alueet toistuvat myös Hus.fi -sivuston esittämässä määritelmässä. Tutkimuskirjallisuutta löytyi myös eniten juurikin inhibitiokyvystä, työmuistista, kognitiivisesta joustavuudesta, ongelmanratkaisu- ja suunnittelutaidoista sekä tarkkaavuudesta, mikä viittaa myös näiden osa-alueiden käytön yleisyyteen.

2.2.1 Inhibitiokyky

Inhibitio tarkoittaa kykyä vastustaa ja säädellä häiritseviä sisäisiä impulsseja tai ulkoisia ärsykeitä (hus.fi, Toiminnanohjaus). Inhibitioon kuuluu kyky ehkäistä opittuja ja automatisoituneita toimintatapoja. Käytännössä tämä siis tarkoittaa kykyä kontrolloida omaa tarkkaavuutta, käytöstä, ajatuksia ja tunteita (Diamond, 2012). Esimerkiksi vahvojen houkutusten ilmetessä inhibitio auttaa meitä valitsemaan tarpeellisen, asianmukaisen ja soveliaan tavan reagoida niihin. Inhibitiokyky voidaan jakaa itsesäätelyyn (käytöksen kontrollointi) ja häirinnän estoon (valikoiva tarkkaavuus ja kognitiivinen inhibitio). Vaikeus inhibitiossa ilmenee muun muassa häiriöherkkyytenä, hätäisyytenä ja huolimattomuusvirheinä sekä epäolennaiseen keskittymisenä (hus.fi, Toiminnanohjaus; Paananen ym., 2012). Henkilön, jolla on vaikeuksia inhibition kanssa, voi olla vaikea odottaa vuoroaan ja hän saattaa puhua herkästi muiden päälle tai toimia jo ennen kuin ajattelee tai kuuntelee ohjeet. Myös tunteiden säätely voi tuottaa hankaluuksia - etenkin negatiivisten tunteiden sietäminen voi olla vaikeaa.

2.2.2 Ongelmanratkaisu- ja suunnittelutaidot

Suunnittelulla tarkoitetaan tavoitteen ja suunnitelman muodostamista, mikä taas edellyttää joustavuutta ja aloitteellisuutta (hus.fi, Toiminnanohjaus). Ongelmanratkaisu on kykyä hahmottaa ja valita oikeat keinot tilanteen tai tehtävän ratkaisemiseksi. Ongelmanratkaisutaitoihin kuuluvat näin ollen suunnittelutaidot. Henkilölle, jolla on hankaluuksia toiminnan suunnittelussa, on tyypillistä toimia ennen kuin ajattelee. Hänen on vaikea ennakoida toimintaansa, hahmottaa mitä pitäisi tehdä ensin ja arvioida tarvittavaa työmäärää. Tästä johtuen henkilön on vaikea valita oikeita toimintatapoja ja paloitella kokonaisuutta osatehtäviin toimintansa helpottamiseksi. Ennakoimisen ja suunnittelun vaikeus johtavat toiminnan aloittamisen hankaluuteen sekä vaikeuteen ymmärtää toimintojen tärkeysjärjestystä. Vaikeus suunnittelutaidoissa esiintyy myös siten, että henkilölle voi olla vaikeaa hahmottaa kuinka tietty tehtävä tai toiminta saatetaan päätökseen.

2.2.3 Kognitiivinen joustavuus

Kognitiivinen joustavuus tarkoittaa kykyä muunnella toimintaansa ympäristön ja tilanteen mukaan (hus.fi, Toiminnanohjaus). Se auttaa vaihtamaan perspektiiviä ja tapaa, jolla ajattelemme asioita (Diamond, 2012). Jos esimerkiksi huomaamme, että käyttämämme tapa ei auta ongelman ratkaisemisessa, valitsemme luultavasti toisen tavan toimia. Kognitiivinen joustavuus helpottaa toimintaa ja sopeutumista myös yllättävien käänteiden sattuessa. Vaikeudet kognitiivisessa joustavuudessa voivat ilmetä esimerkiksi hankaluutena sopeutua arjen rutiinien muutoksiin ja olennaisen hahmottamiseen. Henkilö, jonka kognitiivinen joustavuus on heikko, ei välttämättä kykene hyödyntämään palautetta ja toistaa helpposti samoja virheitä. Lisäksi joustavuuden pulmat voivat heijastua sosiaaliseen elämään niin, että käyttäytymisen säätely voi olla haastavaa siirtyessä yhdestä sosiaalisesta tilanteesta toiseen. Myös pettymystensietokyky on tyypillisesti vaikeampaa niille henkilöille, joilla on kognitiivisen joustavuuden pulmia.

2.2.4 Työmuisti

Työmuisti pitää informaation mielessä (Diamond, 2012). Sen avulla muistamme, mitä juuri tapahtui ja yhdistämme tapahtuneen siihen, mitä seuraavaksi tulee eteemme. Esimerkiksi matemaattiset päässä-laskut vaativat työmuistia. Työmuisti auttaa pitämään tehtävän kannalta olennaisen informaation mielessä ja on usein edellytys asioiden pitkäkestoiselle mieleen painamiselle ja oppimiselle (hus.fi, Muisti ja oppiminen). Se tallentaa mieleen esimerkiksi kuultua (kielellinen työmuisti) tai nähtyä materiaalia tehtävän suorittamisen, kuten päässä-laskun, ajan. Vaikeudet työmuistissa ilmenevät usein tehtävän prosessoinnin hitautena, sillä on tyypillistä, että henkilö unohtaa kesken tehtävän mitä oli tekemässä. Työmuisti ja inhibitio tukevat toisiaan ja niitä tarvitaan lähes aina yhtä aikaa (Diamond, 2012).

2.2.5 Tarkkaavuus

Tarkkaavuudella tarkoitetaan kykyä suunnata, ylläpitää ja siirtää huomiota kohteesta toiseen (hus.fi, Tarkkaavuus). Se voidaan jakaa näön- ja kuulonvaraiseen tarkkaavuuteen. Toiminnanohjaukseen liittyvä valikoiva tarkkaavuus tarkoittaa prosesseja, jotka mahdollistavat huomion kiinnittämisen valikoituihin seikkoihin ja vastaavasti epäolennaisen seikkojen huomiotta jättämisen (Stevens & Bavelier, 2011). Koulussa tarkkaavuuden ongelmat voivat esiintyä siten, että oppilas eksyy omiin ajatuksiinsa ja näin ollen esimerkiksi ohjeiden kuunteleminen voi olla haastavaa. Myös tarkkaavuuden pitkäkestoinen ylläpitäminen on raskasta ja oppilas on herkkä häiriöille. Tehtävän suorittaminen loppuun saakka voi olla hankalaa, kun oppilas saattaa turhautua herkästi ja olla taipuvainen luovuttamaan haasteiden edessä. Lisäksi tarkkaavuuden pulmiin voi liittyä heikompi kyky tehdä useampaa asiaa samaan aikaan, eli jakaa huomiota eri tehtäviin, kuten opettajan kuunteluun ja samanaikaiseen muistiinpanojen kirjoittamiseen. Tarkkaavuuden jakamisen pulmat saattavat ilmetä myös sosiaalisissa tilanteissa, joissa lapsen voi olla hankalaa seurata keskustelua, johon osallistuu useampi henkilö.

3 FYYSISEN AKTIIVISUUDEN YHTEYS TOIMINNANOHJAUKSEEN JA SEN ERI OSA-ALUEISIIN

Fyysisen aktiivisuuden on useiden tutkimusten mukaan havaittu olevan positiivisesti yhteydessä erilaisiin toiminnanohjaukseen liittyviin taitoihin lapsilla ja nuorilla (Booth ym., 2013; Dishman ym., 2006; Hall, Poston & Harris, 2015; Kramer & Hillman, 2006; Kvalø, Bru, Brønnick & Dyrstad, 2017). Tutkiessaan liikunnan ja toiminnanohjauksen yhteyttä Booth kollegoineen (2013) havaitsi fyysisesti aktiivisempien lasten ja nuorten toiminnanohjauksen taitojen olevan paremmat. Fyysinen aktiivisuus, joka tapahtuu koulupäivän aikana, näyttäisi myös osittain olevan yhteydessä toiminnanohjaukseen (Kvalø ym. 2017). Positiivinen yhteys löytyi tosin vain kolmessa seitsemästä toiminnanohjauksen mittaavasta testistä (värin nimeäminen, verbaalinen sujuvuus ja WAIS-IV digit span forward -osio). Testeissä oli nähtävissä positiivista kehitystä alku- ja loppumittausten välillä; eli tutkittavien tulokset paranivat liikuntasuorituksen jälkeen. Samansuuntaisia tuloksia välittömän aerobisen harjoittelun ja toiminnanohjauksen yhteydestä on havaittu myös Hillmanin ja kollegoiden (2002) tutkimuksessa. Tutkittavat suorittivat ennen ja jälkeen aerobista harjoittelua toiminnan kontrollia mittaavan testin, jonka aikana heiltä mitattiin aivojen kognitiivista potentiaalia ERP-mittauksilla (event-related brain potential). Välittömän aerobisen harjoittelujakson jälkeen aivoilla oli enemmän kapasiteettia käytettävissä kognitiiviseen prosessointiin ja ärsykkeiden luokitteluun. Aerobinen harjoittelu (kävely) näyttäisi parantavan toiminnanohjauksen taitoja myös ikääntyvillä ihmisillä (Kramer ym., 1999). Anaerobiseen harjoitteluun (venyttely ja lihaskunto) verrattuna aerobinen paransi taitoja huomattavasti enemmän. Yllä mainittujen tutkimusten lisäksi monissa tutkimuksissa fyysisen aktiivisuuden tai aerobisen harjoittelun on havaittu olevan positiivisesti yhteydessä johonkin tiettyyn toiminnanohjauksen osa-alueeseen, kuten inhibitiokykyyn (Drollette ym., 2014; Crova ym., 2013; Hillman, Erickson & Kramer, 2008; Hillman ym., 2014; Padilla, Pérez & Andrés, 2014; van der Niet ym., 2016;), kognitiiviseen joustavuuteen (Hillman ym. 2014; Fu & Sheu, 2016;

Masley, Roetzheim & Gualtieri, 2009), työmuistiin (Kamijo ym., 2012; Lambourne, 2006; Padilla ym., 2014; Pontifex, Hillman, Fernhall, Thompson & Valentini, 2009; Rigoli, Piek, Kane & Oosterlan, 2012; Zach & Shalom, 2016; Zierys & Jensen 2015), tarkkaavuuteen (Altenburg, Chinapaw & Singh, 2016; Booth ym., 2013; Budde ym., 2008; Janssen ym., 2014;), sekä ongelmanratkaisu- ja suunnittelutaitoihin (Chang ym. 2011; Davis ym., 2007; Gapin & Etnier, 2010).

3.1 Inhibitiokyky ja kognitiivinen joustavuus

Fyysisen aktiivisuuden ja aerobisen harjoittelun on todettu olevan positiivisesti yhteydessä inhibitiokykyyn (Crova ym., 2013; Drollette ym., 2014; Hillman ym., 2008; Hillman ym., 2014; Padilla ym., 2014; van der Niet ym., 2016). Välitön ja intensiteetiltään keskinkertainen aerobinen harjoittelu näyttäisi Drolletten ja kollegoiden (2014) mukaan helpottavan kognitiivista suoriutumista varsinkin koehenkilöillä, joilla oli heikompi inhibitiokyky. Aerobisen harjoittelun jälkeen testattavien kognitiivinen prosessointi nopeutui ja inhibitiokyky kasvoi. Padilla ja kollegat (2014) havaitsivat samansuuntaisia tuloksia fyysisen aktiivisuuden ja inhibitiokyvyn yhteydestä, tutkiessaan pitkäaikaisen aerobisen harjoittelun yhteyttä inhibition ja työmuistiin: aktiivisten liikkujien inhibition kontrolli oli parempi kuin passiivisten liikkujien. Lisäksi aktiivisilla liikkujilla oli parempi työmuistin kapasiteetti.

Eryteisesti kognitiivisesti kuormittava aerobinen liikunta (esim. muokatut jalkapallopelit) näyttäisi kehittävän toiminnanohjauksen taitoja inhibition ja työmuistin osalta (Crova ym., 2013; van der Niet ym., 2016). Van der Nietin ja kollegoiden (2016) tutkimuksessa liikuntainterventoryhmän suoritus parani inhibitiota mittaavassa Stroopin-testissä ja työmuistia mittaavissa Digit span -testissä kontrolliryhmään enemmän mittausten välillä. Cravo ja kollegat (2013) tutkivat sekä kognitiivisesti haastavan liikunnan vaikutusta että fyysisen kunnan yhteyttä toiminnanohjaukseen ylipainoisilla ja hoikilla lapsilla. Tutkittavat jaettiin kahteen ryhmään, joista toinen harjoitti kognitiivisesti haastavaa liikuntaa ja toi-

nen osallistui normaaleille koulun liikuntatunneille kuuden kuukauden ajan. Tulokset osoittivat, että inhibitiokyky näytti olevan parempi parempikuntoisilla lapsilla. Lisäksi kognitiivisesti haastavaan liikuntaan osallistuneiden ylipainoisten lasten inhibitiokyky kehittyi alku- ja lopputestien välillä hoikkia lapsia enemmän.

Fyysinen aktiivisuus näyttäisi olevan inhibition lisäksi yhteydessä myös kognitiiviseen joustavuuteen (Hillman ym. 2014; Masley ym., 2009). Liikuntaintervention havaittiin parantavan kognitiivista suoriutumista ja aivotoimintaa toiminnanohjausta mittaavan testin aikana Hillmanin ja kumppaneiden (2014) tutkimuksessa. Interventioon osallistui 7-9-vuotiaita lapsia, joille järjestettiin koulupäivän jälkeistä liikuntaohjelmaa yhdeksän kuukauden ajan. Interventoriyhmän alku- ja lopputestien väliset tulokset paranivat enemmän kuin kontrolliryhmän tulokset, sekä inhibitiota että kognitiivista joustavuutta mittaavien testien osalta. Myös aikuisia tutkittaessa lisääntyneen aerobisen aktiivisuuden on havaittu olevan positiivisesti yhteydessä kognitiiviseen joustavuuteen (Masley ym., 2009). Tutkimuksessa verrattiin kontrolliryhmää kahteen liikkujaryhmään, jotka liikkuivat kymmenen viikon aikana joko 3-4 tai 5-7 päivänä viikossa. Sekä kohtuullinen että intensiivinen liikuntaharjoittelu paransivat suoritusta kognitiivista joustavuutta mitanneissa testeissä merkittävästi.

Lisäksi säännöllisen aerobisen liikunnan sekä kognitiivisen suoriutumisen ja joustavuuden väliltä on löydetty yhteys erityisesti keskittymisen osalta (Fu & Sheu, 2016). Neljän viikon aerobista harjoittelua sisältävän liikuntaintervention vaikutusta kognitiiviseen joustavuuteen nuorilla aikuisilla tutkiessaan Fu ja Sheu havaitsivat, että liikuntainterventoriyhmän häiriöherkkyys testejä tehdessä oli matalampi kuin kontrolliryhmän. Osallistujien keskittymiskykyä, kognitiivista joustavuutta ja informaation prosessointinopeutta mitattiin Stroopin väri-sana-testillä (The Stroop Color and Word Test) ja testi suoritettiin kahdesti; ennen ja jälkeen liikuntainterventiota.

3.2 Työmuisti

Jo edellisessä kappaleessa sivusimme fyysisen aktiivisuuden ja työmuistin yhteyttä, jonka Padilla ja kollegat (2014) sekä van der Niet ja kollegat (2016) löysivät tutkimuksissaan inhibition ja fyysisen aktiivisuuden yhteyden lisäksi. Heidän lisäksi useat muut tutkijat ovat löytäneet positiivisen yhteyden liikunnan ja työmuistin väliltä. Työmuistin on todettu olevan yhteydessä fyysiseen aktiivisuuteen esimerkiksi Lambournen (2006) ja Pontifexin ja kollegoiden (2009) tutkimuksissa. Fyysinen aktiivisuus näyttäisi olevan positiivisesti yhteydessä työmuistin kapasiteettiin (Lambourne, 2006) ja välitön aerobinen harjoittelu reaktioajan viiveeseen työmuistia mittaavissa tehtävissä (Pontifex ym., 2009). Kestävyysharjoittelulla ei kuitenkaan ollut samanlaista vaikutusta työmuistiin kuin aerobisella harjoittelulla. Samantyyllisiä tuloksia sai myös Kamijo kollegoineen (2011) tutkiessaan aerobisen kunnan yhteyttä työmuistiin. Liikuntaintervention aikana kehittänyt aerobinen kunto oli yhteydessä vastustarkkuuden paranemiseen työmuistia mittaavassa testissä. Myös työmuistin kognitiivisen kontrolloinnin ja aerobisen kunnan väliltä löytyi positiivinen yhteys. Liikuntainterventiolla näyttäisi olevan vaikutusta myös niiden lasten työmuistiin, joilla on ADHD (Ziereis & Jensen, 2015). Liikuntainterventioihin osallistuneiden testiryhmän lasten työmuisti kehittyi, kun taas kontrolliryhmässä olleiden lasten työmuisti oli huonontunut mittausten välisenä aikana. Välitön liikuntaharjoittelu vaikuttaa positiivisesti työmuistin toimintaan, erityisesti myös silloin, kun harjoittelu on ollut kognitiivisille toiminnoille haastavaa (Zach & Shalom, 2016). Zach:n ja Shalom:n tutkimuksessa tutkittiin työmuistin yhteyttä kolmeen eri liikuntamuotoon: taktinen lentopallo, aerobinen ja anaerobinen harjoittelu. Työmuistia mitattiin aina harjoittelua ennen ja jälkeen. Vaikka kaikilla kolmella liikuntamuodolla oli positiivinen vaikutus työmuistiin, lentopalloharjoittelu kehitti työmuistin suoritusta enemmän kuin aerobinen tai anaerobinen harjoittelu.

3.3 Tarkkaavuus ja keskittyminen

Jo aiemmin esille tuodussa Boothin ja kollegoiden (2013) tutkimuksessa havaittiin, että fyysinen aktiivisuus on yhteydessä parempiin toiminnanohjauksen taitoihin etenkin tarkkaavuuden osalta. Heidän tutkimuksessaan tarkasteltiin MVPA-mittauksen tuloksia suhteessa valikoivaa tarkkaavuutta mittaavan testin tuloksiin. Mitä enemmän tutkittavat liikkuvat, sitä paremmat tulokset he saivat testistä. Myös Janssenin ja kumppaneiden (2014) sekä Altenburgin ja kollegoiden (2016) tutkimuksissa huomattiin valikoivan tarkkaavuuden paranevan liikuntasuorituksen jälkeen. Heidän tutkimustuloksistaan käy ilmi, että myös lyhytkestoiset, koulupäivän keskellä tehdyt liikuntasuoritukset ovat positiivisesti yhteydessä valikoivaan tarkkaavuuteen.

Erityisesti koordinaatiotaitoja haastava fyysinen harjoitus näyttäisi myös parantavan tarkkaavuutta, havaitsivat Budde ja kollegat (2008) tutkiessaan 10 minuutin mittaisen fyysisen harjoittelun yhteyttä keskittymiseen. Alku- ja loppumittausten välissä testiryhmä suoritti koordinaatiota vaativan fyysisen harjoittelun, kun taas kontrolliryhmä suoritti normaalin liikuntatunnin tapaisen fyysisen harjoittelun. Molemmat ryhmät suorittivat myös testin, jolla mitattiin kykyä kohdentaa ja ylläpitää tarkkaavuutta. Vaikka kaikkien osallistujien suoritus tarkkaavuustestissä parani liikuntasuorituksen jälkeen, testiryhmän suoritus parani enemmän kuin kontrolliryhmän. Koska fyysisen harjoittelun aikaansaama syke-taso oli molemmilla ryhmillä sama, voisi tämän tutkimuksen perusteella olettaa, että nimenomaan koordinaatiota vaativat harjoitteet ovat vastuussa tarkkaavuuden parantumisesta.

3.4 Ongelmanratkaisu- ja suunnittelutaidot

Välittömällä aerobisella harjoittelulla näyttäisi olevan positiivinen yhteys edellä mainittujen toiminnanohjauksen osa-alueiden lisäksi myös ongelmanratkaisu- ja suunnittelutaitoihin. Ongelmanratkaisu- ja suunnittelutaitoja mitattiin sekä Changin ja kollegoiden (2011) että Gapinin & Etnierin (2010) tutkimuksissa To-

wer Of London -testillä. Gapin & Etnier havaitsivat yhteyden fyysisen aktiivisuuden ja suunnittelutaitojen välillä tutkiessaan toiminnanohjausta lapsilla, joilla on ADHD. Korkeampi fyysinen aktiivisuus oli yhteydessä parempaan suoriutumiseen suunnittelutaitoja mittaavissa testeissä. Changin ja kollegoiden (2011) tutkimuksen tulokset ovat samansuuntaisia Gapinin & Etnierin saamien tulosten kanssa. Tutkimuksen osallistujat jaettiin testiryhmään ja kontrolliryhmään, ja molemmat ryhmät suorittivat Tower of London -testin kahteen kertaan. Ensimmäisen mittauksen jälkeen testiryhmä suoritti 30 minuuttia aerobisia harjoitteita ja kontrolliryhmä luki saman ajan harjoitteluun liittyviä materiaaleja. Liikuntaryhmä suoriutui merkittävästi paremmin Tower Of London -testissä kuin kontrolliryhmä, mikä viittaa parantuneisiin suunnittelu- ja ongelmanratkaisutaitoihin liikuntaryhmällä.

Aerobisen harjoittelun ja suunnittelutaitojen välisen positiivisen yhteyden löysi myös Davis ja kumppanit (2009) tutkiessaan kyseistä yhteyttä ylipainoisilla lapsilla. Tutkimukseen osallistujat jaettiin kontrolliryhmään ja kahteen eri liikuntaryhmään, joista toinen liikkui viidentoista interventioviikon aikana vähemmän (vain 20min/pvä) kuin toinen ryhmä (40min/pvä). Osallistujien kognitiivisia prosesseja mitattiin sekä ennen että jälkeen intervention standardoidulla Cognitive Assessment System (CAS) -testillä. CAS perustuu PASS-asteikkoon (Planning, Attention, Simultaneous & Successive), joista vain Planning-osio mittaa toiminnanohjausta. Eroavaisuuksia ryhmien välillä löytyikin nimenomaan Planning-osiosta toiminnan suunnitteluun liittyen. Suunnittelusta saadut pisteet olivat merkittävästi suuremmat enemmän liikkuvalla ryhmällä verrattuna vähemmän liikkuviin ja kontrolliryhmään.

3.5 Fyysisen kunnon yhteys oppimiseen ja toiminnanohjaukseen

Toiminnanohjauksen taitojen on havaittu olevan yhteydessä fyysisen aktiivisuuden lisäksi fyysiseen kuntoon (Buck, Hillman & Castelli, 2007; Haapala, 2013; Hillman, Castelli & Buck, 2005; Stroth ym., 2009), jota pyritään usein kohenta-

maan liikunnan avulla (Käypä hoito -työryhmä Liikunta, Käypähoito, 2015). Liikunta parantaa esimerkiksi hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoa, sekä lihaskuntoa (Vuori, 2005, 22). Mitä parempi fyysinen kunto yksilöllä on, sitä aktiivisempi hän oletettavasti on fyysisesti. Tämän takia fyysisen aktiivisuuden yhteyttä toiminnanohjaukseen tutkiessa on siis kiinnostavaa huomioida myös fyysisen kunnan ja toiminnanohjauksen yhteyttä selvittävät tutkimukset. Fyysisen kunnan ja toiminnanohjauksen yhteydestä onkin saatu samansuuntaisia tuloksia kuin fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen yhteydestä. Fyysisen kunnan on todettu olevan yhteydessä esimerkiksi työmuistiin, tarkkaavuuteen ja vastausnopeuteen niin, että mitä parempi kunto yksilöllä on, sitä parempia ovat nämä kognitiiviset, toiminnanohjaukseen liittyvät taidot (Haapala, 2013; Hillman ym., 2005).

Buck ja kollegat (2007) havaitsivat myös toisessa samaa aihetta käsittelevässä tutkimuksessaan hyvän aerobisen kunnan olevan positiivisesti yhteydessä toiminnanohjaukseen varhaisnuoruudessa. Tutkimukseen osallistujat suorittivat Stroop:n väri-sana -testin (Stroop color-word task), jonka avulla voidaan selvittää toiminnanohjaukseen liittyviä taitoja, kuten valikoivaa tarkkaavuutta, inhibitiokykyä, häiriön sietokykyä ja vastausnopeutta. Fyysinen kunto yhdistettiin parempaan suoriutumiseen: parempikuntoiset nuoret saivat parempia tuloksia Stroop:n testissä kolmella eri osa-alueella, mikä tukee muiden tutkimusten tuloksia siitä, että fyysinen kunto on positiivisesti yhteydessä toiminnanohjauksen taitoihin.

Myös kyky suunnitella ja kontrolloida toimintaansa näyttävät olevan paremmat ja tehokkaammat parempikuntoisilla nuorilla (Stroth ym., 2009). Tarkemmin sanottuna, parempi fyysinen kunto edistää kognitiivista prosessointia parantamalla tarkkaavuuden kohdentamista. Vaikka tutkimuksen mukaan fyysinen kunto on yhteydessä yllä mainittuihin kykyihin, huomattiin samalla, että lyhytkestoinen harjoittelu ei kuitenkaan ollut yhteydessä kognitiiviseen prosessointiin.

3.6 Erilaisten liikuntamuotojen yhteys toiminnanohjaukseen

Aiemmin esitellyissä tutkimuksissa fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen taitojen yhteyttä on tutkittu erilaisilla testeillä, niin fyysisen aktiivisuuden kuin toiminnanohjauksenkin osalta. Etenkin fyysisen aktiivisuuden mittauksissa on ollut vaihtelua, kun aktiivisuutta on mitattu erilaisten liikuntamuotojen avulla. Tutkimuksesta riippuen toiminnanohjauksen taidot onkin yhdistetty erilaisiin liikuntamuotoihin.

Useissa tutkimuksissa fyysisellä aktiivisuudella ja toiminnanohjauksella on positiivinen yhteys toisiinsa nimenomaan, jos liikunta on kognitiivisesti kuormittavaa (Best, 2010; Crova ym., 2013; Diamond & Ling, 2016; van der Niet ym., 2016; Zach & Shalom, 2016). Kognitiivisen kuormittavuuden lisäksi intensiteetillä eli fyysisellä kuormittavuudella on merkitystä, eikä kevyellä liikunnalla välttämättä saavuteta yhtä näkyviä hyötyjä toiminnanohjauksen kannalta (Booth ym., 2013). Myös liikunnan säännöllisyys on tärkeää sen kuormittavuuden ohella (Davis ym., 2009). Jotkin tutkimukset ovat myös osoittaneet etenkin juuri aerobisen harjoittelun olevan positiivisesti yhteydessä toiminnanohjaukseen (Chang ym., 2011; Davis ym., 2009; Drollette ym., 2014; Hillman ym., 2008; Hillman ym., 2002; Kramer ym., 1999; Padilla ym., 2014; Pontifex ym., 2009). Aerobisen harjoittelun ohella myös aerobinen kunto ja toiminnanohjaus ovat tutkimusten mukaan positiivisesti yhteydessä toisiinsa (Kamijo ym., 2011; Buck, Hillman & Castelli, 2007).

Fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen yhteyteen saattaa myös vaikuttaa liikuntaharjoittelun kesto ja ajoitus. Jotkin tutkijat ovat löytäneet positiivisen yhteyden tutkiessaan välittömän liikuntaharjoittelun yhteyttä toiminnanohjauksen taitoihin (Chang ym., 2011; Drollette ym., 2014; Gapin & Etnier, 2010; Pontifex ym., 2009; Zach & Shalom, 2016). Toisaalta myös tutkimukset, joissa on tutkittu pitkäaikaisen liikuntaharjoittelun yhteyttä toiminnanohjaukseen, ovat osoittaneet positiivisen yhteyden näiden kahden välillä (Hillman ym., 2014; Padilla ym., 2014).

Vaikka fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen välisestä positiivisesta yhteydestä on paljon näyttöä, on siis vielä epäselvää, millaisella fyysisellä

aktiivisuudella saavutetaan parhaat hyödyt toiminnanohjauksen kannalta. Kuten osa tutkimuksista osoittaa, liikuntamuodolla, aktiivisuuden intensiteetillä ja säännöllisyydellä sekä kestolla ja ajoituksella voi olla merkitystä tässä yhteydessä. Tutkimuksista ei ole kuitenkaan löydettävissä yhtä selkeää liikunnan laatua tai liikuntamuotoa, jonka kiistatta tai yleistettävimminkin olisi havaittu liittyvän parempiin toiminnanohjauksen taitoihin.

4 TUTKIMUSTEHTÄVÄ

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää, ovatko fyysinen aktiivisuus ja toiminnanohjauksen taidot yhteydessä toisiinsa 6.-9.-luokkalaisilla nuorilla ja onko fyysisesti aktiivisten ja passiivisten nuorten toiminnanohjauksen taidoissa eroa. Meitä siis kiinnostaa, onko liikunnalla merkitystä toiminnanohjauksen taitojen kannalta, ja onko paljon liikkuvilla oppilaille paremmat toiminnanohjauksen taidot kuin vähän liikkuvilla.

Tutkimusongelma 1. Ovatko fyysinen aktiivisuus ja toiminnanohjauksen taidot yhteydessä toisiinsa 6.-9.-luokkalaisilla nuorilla?

Tutkimusongelma 2. Onko fyysisesti aktiivisten ja passiivisten toiminnanohjauksen taidoissa eroa?

5 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

5.1 Tutkimuksen toteutus ja osallistujat

Tutkimus on toteutettu osana LIKES-tutkimuskeskuksen Liikunta, aivot ja oppiminen -tutkimusta, joka puolestaan on osa AFIS-tutkimushanketta (Active, Fit and Smart). Tutkimushankkeen tavoitteena on tutkia fyysisen aktiivisuuden ja kunnan vaikutusta oppimisen kognitiivisiin edellytyksiin. Liikunta, aivot ja oppiminen -tutkimukseen osallistui oppilaita seitsemästä koulusta viidestä eri kaupungista eri puolelta Suomea. Osallistujina oli 296 6.-9.-luokkalaista nuoria. Osallistujista 177 (59,8%) oli tyttöjä ja 119 (40,2%) poikia. Heistä 26 (8,8%) oli 6.-luokka-asteella, 108 (36,5%) 7.-luokka-asteella, 99 (33,4%) 8.-luokka-asteella ja 63 (21,2%) 9.-luokka-asteella.

5.2 Tutkimusmenetelmät ja eettiset ratkaisut

Tutkimuksen aineistona toimivat opettajille suunnattu keskittymiskykyä ja toiminnanohjausta mittaava KESKY-kysely (Klenberg, Jämsä, Häyrinen & Korkman, 2010), WHO:n koululaistutkimuksessakin käytetyt fyysisen aktiivisuuden kysymykset (HBSC Study) ja objektiivinen fyysisen aktiivisuuden mittaus. Oppilaskysely toteutettiin kouluissa luokittain LIKESin testaajan valvonnassa pääasiassa ATK-luokissa internet-kyselynä ja tarvittaessa paperilomakkeilla. Objektiivinen fyysinen aktiivisuus mitattiin liikuntamittareiden (ActiGraph-mittaus, MVPA) avulla. Oppilailta ja heidän huoltajiltaan pyydettiin kirjallinen suostumus tutkimukseen osallistumiseksi. Tutkimuksen eettisyyden tarkasti ja hyväksyi Ethics Committee of the University of Jyväskylä. Käsittelimme ja säilytimme aineistoa luottamuksellisesti suojatuissa olosuhteissa, niin etteivät osallistujien vastaukset tai tiedot olleet jäljitettävissä. Tuhosimme aineiston omasta käytöstämme tutkimuksen päätyttyä.

5.2.1 Fyysisen aktiivisuuden mittarit

Fyysistä aktiivisuutta mitattiin kolmella eri tavalla: kahdella eri kysymyksellä Liikunta-kyselystä ja objektiivisella aktiivisuusmittauksella. Liikunta-kyselyllä (HBSC Study) (Liite 1) selvitettiin oppilaiden liikuntatottumuksia heidän itse arvioimanaan. Ensimmäisellä kysymyksellä mitattiin tavallista viikoittaista fyysistä aktiivisuutta ("Kuinka monena päivänä tavallisen viikon aikana harrastat liikuntaa vähintään 60 minuuttia?"). Likert-asteikon vastausvaihtoehdot olivat 1=0 päivänä...8=7 päivänä. Toisella kysymyksellä mitattiin kouluajan ulkopuolista laadultaan kuormittavamman liikunta-aktiivisuuden määrää viikossa ("Kuinka paljon yhteensä harrastat ripeää liikuntaa kouluajan ulkopuolella? (hengästyttävä ja hikoilet ainakin lievästi)"). Vastausvaihtoehdot olivat: "en lainkaan", "noin ½ tuntia viikossa", "noin tunnin viikossa", "2-3 tuntia viikossa", "4-6 tuntia viikossa" sekä "7 tuntia tai enemmän viikossa". Objektiivisella aktiivisuusmittauksella (MVPA, Moderate-to-vigorous physical activity) selvitettiin osallistujien päivittäistä reippaan liikunnan määrää. Mittaus suoritettiin aktiivisuutta ja paikallaan oloa mittaavilla ActiGraph-mittareilla, joiden indikaattoreista liikunta-aktiivisuuden määrän kuvaamiseen käytettiin kokonaisaktiivisuutta minuutteina mittauspäivän aikana. Fyysinen aktiivisuus ja paikallaan olo arvioitiin GT3X+ ja wGT3X+ kiihtyvyyssantureilla (Pensacola, Florida, USA) siten, että mittauslaitetta tuli pitää lantiolla hereillä ollessa seitsemän päivän ajan. Mittarin sai ottaa pois ainoastaan kylvyssä tai muissa vesiaktiiviteeteissa.

5.2.2 Toiminnanohjauksen mittari

Toiminnanohjauksen taitoja mitattiin Keskittymiskyselyllä (KESKY), joka on kehitetty kouluikäisten tarkkaavuuden ja toiminnanohjauksen vaikeuksien arviointimenetelmäksi. Kyselyyn vastasivat oppilaiden opettajat. Käytimme kyselystä toiminnanohjauksen mittaavia osa-alueita: aloitteisuus (5 kysymystä, esimerkkiväittäjä: "Tehtävien aloittaminen ei onnistu ilman lisäohjausta"), suunnittelu (4 kysymystä, esimerkkiväittäjä: "Aloittaa tehtävät suunnittelematta"), toteutus (8 kysymystä, esimerkkiväittäjä: "Siirtyy kesken kaiken tehtävästä toi-

seen”) ja arviointi (5 kysymystä, esimerkiväittäjä: ”Ei osaa arvioida työnsä tuloksia, ei osaa ottaa kantaa”). Kaikki kysymykset liittyivät toiminnanohjauksen taitoihin, ja niihin jokaiseen oli samat kolme vastausvaihtoehtoa: ”on usein ongelmia”, ”on joskus ongelmia” ja ”ei ole ongelmia”.

5.3 Aineiston analyysi

Aineiston analyysi suoritettiin SPSS 24.0 -ohjelmistolla. Ensimmäinen tutkimuskysymys analysoitiin korrelaatiokertoimen avulla ja toinen varianssianalyysiä käyttäen. Ennen varsinaisia analyysejä muodostimme toiminnanohjauksen osaluokkia mittaavista kysymyksistä summamuuttujat: aloitteisuus, suunnittelu, toteutus ja arviointi. Muuttujat olivat yhteismitallisia, järjestysasteikollisia ja johdonmukaisia kaikkien osatekijöiden osalta. Muuttujien reliabiliteetit olivat Cronbachin alfan mukaan hyvät aloitteisuuden ($\alpha=0.82$), suunnittelun ($\alpha=0.81$) ja toteutuksen ($\alpha=0.83$) osalta. Myös arvioinnin osalta reliabiliteetti oli riittävä ($\alpha=0.72$). Mikään toiminnanohjauksen summamuuttujista ei ollut normaalijakauman mukaisesti jakautunut, vaan ne olivat huipukkaita ja oikealle vinoja. Tarkastelimme normaalisuuden myös fyysisen aktiivisuuden kolmen muuttujan osalta, jotka olivat viikoittainen liikunta-aktiivisuus, viikoittainen kuormittavan liikunnan määrä ja objektiivisesti mitattu fyysinen aktiivisuus. Muuttujat eivät olleet normaalijakauman mukaisia, vaan hieman vinoja ja huipukkaita. Se, että muuttujat eivät olleet normaalisti jakautuneet, otettiin huomioon korrelaatiokertoimen valinnassa. Varianssianalyysi taas ei ole kovin herkkä normaalijakautuneisuuden suhteen.

Ensimmäisen tutkimuskysymyksen tavoitteena oli selvittää ovatko fyysinen aktiivisuus ja toiminnanohjauksen taidot yhteydessä toisiinsa 6.-9.-luokkalaisilla nuorilla. Tarkoituksena oli tarkastella yhteyttä yli aineiston. Toiminnanohjauksen ja fyysisen aktiivisuuden yhteyttä tarkastelimme korrelaatiokertoimen avulla. Koska toiminnanohjauksen ja fyysisen aktiivisuuden eri muuttujat eivät olleet normaalisti jakautuneita ja ne olivat järjestysasteikollisia, yhteyttä tutkittiin Spearmanin korrelaatiokertoimella.

Toisessa tutkimuskysymyksessä tarkastelimme, onko fyysisesti aktiivisten ja passiivisten nuorten toiminnanohjauksen taidoissa eroa. Vaikka korrelaatio-kertoimen avulla oli jo nähtävissä, onko fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen taitojen välillä yhteyttä, pystyttiin tällä tutkimuskysymyksellä tarkentamaan ovatko nimenomaan hyvät toiminnanohjauksen taidot yhteydessä korkeampaan fyysiseen aktiivisuuteen tai vastaavasti heikot toiminnanohjauksen taidot alhaisempaan fyysiseen aktiivisuuteen. Osa tutkimukseen osallistujista jätettiin pois tässä vaiheessa analyysiä, sillä kohtalaisesti liikkuvia ei otettu mukaan fyysisen aktiivisuuden ryhmävertailuun. Tämän takia korrelaatio fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen taitojen välillä ei ennusta välttämättä varianssi-analyysin antamaa tulosta.

Ennen varianssianalyysiä ryhmittelimme tutkimukseen osallistujat aktiivisiin ja passiivisiin liikkujiin jokaisessa kolmessa fyysisen aktiivisuuden muuttujassa erikseen. Viikoittaisen fyysisen aktiivisuuden perusteella aktiivisten ryhmä muodostui kuutena tai seitsemänä päivänä viikossa liikkuvista ja passiivisten ryhmä ei ollenkaan tai yhtenä päivänä viikossa liikkuvista. Viikoittaisen kuormittavan liikunnan määrän perusteella aktiivisiksi lukeutuivat vähintään seitsemän tuntia viikossa liikkuvat ja passiivisiksi tunnin tai vähemmän viikossa liikkuvat. Objektiivisesti mitatun fyysisen aktiivisuuden perusteella aktiivisia olivat yli 60 minuuttia ja passiivisia maksimissaan 30 minuuttia päivässä liikkuvat. Aktiivisten ja passiivisten liikkujien väliin jääviä kohtalaisesti liikkuvia osallistujia emme tutkineet toisen tutkimuskysymyksemme aktiivisuusryhmien vertailussa.

Fyysisen aktiivisuuden ryhmien välisiä eroja toiminnanohjauksen taitojen suhteen tarkasteltiin monimuuttujaista varianssianalyysia (MANOVA) käyttäen. Selitettävänä muuttujina olivat neljä toiminnanohjauksen summamuuttujaa (aloitteisuus, suunnittelu, toteutus ja arviointi). Selittävinä muuttujina olivat fyysisen aktiivisuuden aktiivisuusryhmät kunkin muuttujan perusteella erikseen ryhmiteltyinä. Koska fyysisen aktiivisuuden muuttujat korreloivat vahvasti keskenään tehtiin yhteensä kolme erillistä MANOVA-analyysia. Ryhmien väliset parivertailut toteutettiin Bonferroni-menetelmällä, sillä samavarianssisuusoletus

toteutui. Boxin M -testin perusteella selitettävien muuttujien kovarianssimatriisit eivät olleet yhtä suuret minkään fyysisen aktiivisuuden muuttujan osalta: viikoittainen liikunta-aktiivisuus, $F(20,10548) = 39,23$, $p = ,011$, viikoittainen ripeän liikunnan määrä, $F(20,44936) = 45,54$, $p = ,002$ ja objektiivinen mittaus, $F(20,63708) = 65,35$, $p = ,000$, joten tulosten tulkinnassa käytettiin Pillain jälkeä.

6 TULOKSET

6.1 Osallistujien toiminnanohjauksen taidot ja fyysisen aktiivisuuden määrä

Taulukossa 1 on raportoitu toiminnanohjauksen osa-alueiden keskiarvot ja keskihajonnat. Taulukosta 2 on nähtävissä fyysisen aktiivisuuden muuttujien keskiarvot ja keskihajonnat. Opettajat raportoivat KESKY-kyselyssä pääsääntöisesti, ettei oppilailta ole ongelmia toiminnanohjauksessa millään osa-alueella (Taulukko 3.). Fyysisessä aktiivisuudessaakaan ei ilmennyt suurta hajontaa, sillä suuri osa osallistujista raportoi Liikunta-kyselyssä liikkuvansa suhteellisen paljon. Myös objektiivinen fyysisen aktiivisuuden mittaus osoitti, että suurin osa osallistujista oli fyysisesti aktiivisia. Tutkittavien jakautumisen aktiivisten ja passiivisten liikkujien ryhmiin, niin kyselyn kuin objektiivisen mittauksenkin perusteella, näet taulukoista 5, 6 ja 7.

TAULUKKO 1. Toiminnanohjauksen muuttujien keskiarvot ja keskihajonnat

	ka	kh
aloitteisuus	2,8	,351
suunnittelu	2,86	,316
toteutus	2,84	,277
arviointi	2,87	,262

Huom. ka=keskiarvo, kh=keskihajonta

TAULUKKO 2. Fyysisen aktiivisuuden muuttujien keskiarvot ja keskihajonnat

	ka	kh
Objektiivisesti mitattu fyysinen aktiivisuus (min/pvä)	47,92	21,0
Viikoittainen fyysinen aktiivisuus (pvä/vko)	5,66	1,89
Viikoittainen kuormittavan liikunnan määrä (pvä/vko)	4,72	1,18

TAULUKKO 3. Toiminnanohjauksen pulmien ilmeneminen

	ongelmia / joskus ongelmia n (%)	ei ongelmia n (%)
aloitteisuus	43 (14,5 %)	253 (85,5 %)
suunnittelu	21 (7,0 %)	275 (93,0%)
toteutus	27 (9,1%)	269 (90,9%)
arviointi	23 (7,8%)	273 (92,2%)

6.2 Ovatko fyysinen aktiivisuus ja toiminnanohjauksen taidot yhteydessä toisiinsa 6.-9.-luokkalaisilla nuorilla?

Objektiivisesti mitatun fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen osa-alueen ”aloitteisuus” väliltä löytyi positiivinen korrelaatio, joka oli tilastollisesti melkein merkitsevä (Taulukko 4.). Muut toiminnanohjauksen osa-alueet (suunnittelu, toteutus ja arviointi) eivät kuitenkaan olleet yhteydessä objektiivisesti mitattuun fyysiseen aktiivisuuteen. Myöskään muiden fyysisen aktiivisuuden muuttujien (viikoittainen liikunta-aktiivisuus ja viikoittainen kuormittavan liikunnan määrä) ja toiminnanohjauksen osa-alueiden väliltä ei löytynyt tilastollisesti merkitsevää yhteyttä (Taulukko 4.).

TAULUKKO 4. Toiminnanohjauksen ja fyysisen aktiivisuuden muuttujien väli-
set korrelaatiot

	Objektiivisesti mitattu fyysinen aktiivisuus	Viikoittainen fyysinen aktiivisuus	Viikoittainen kuormittavan liikunnan määrä
	r	r	r
aloitteisuus	,15*	,06	,11
suunnittelu	,006	,02	,07
toteutus	-,02	-,07	,02
arviointi	-,02	-,02	-,03

Huom. *** $p < 0,001$ ** $p < 0,01$ * $p < 0,05$

6.3 Onko fyysisesti aktiivisten ja passiivisten toiminnanoh- jauksentaidoissa eroa?

Taulukoissa 5, 6 ja 7 on raportoitu fyysisen aktiivisuuden ryhmien toiminnanoh-
jauksen taitojen keskiarvot ja keskihajonnat osa-alueittain. Sekä aktiivisilla että
passiivisilla liikkujilla toiminnanohjauksen taidot näyttäisivät olevan samaa ta-
soa jokaisen fyysisen aktiivisuuden muuttujan osalta. Toiminnanohjauksen tai-
tojen keskiarvot olivat hyvät (2,76-2,93) kaikilla aktiivisten ja passiivisten ryh-
millä jokaisessa toiminnanohjauksen osa-alueessa. Fyysisen aktiivisuuden ryh-
mät eivät eronneet toisistaan toiminnanohjauksen taitojen suhteen minkään fyy-
sisen aktiivisuuden muuttujan osalta.

TAULUKKO 5. Viikoittainen fyysinen aktiivisuus

Toiminnanohjauksen osa-alueet	Aktiiviset, n=114 (85%)		Passiiviset, n=20 (15%)	
	<i>ka</i>	<i>kh</i>	<i>ka</i>	<i>kh</i>
Aloitteisuus	2,80	0,35	2,77	0,30
Suunnittelu	2,85	0,32	2,86	0,24
Toteutus	2,83	0,28	2,88	0,21
Arviointi	2,86	0,28	2,93	0,13

TAULUKKO 6. Viikoittainen kuormittavan liikunnan määrä

Toiminnanohjauksen osa-alueet	Aktiiviset, n=90 (72%)		Passiiviset, n=35 (28%)	
	<i>ka</i>	<i>kh</i>	<i>ka</i>	<i>kh</i>
Aloitteisuus	2,83	0,35	2,76	0,35
Suunnittelu	2,86	0,33	2,86	0,25
Toteutus	2,85	0,28	2,87	0,21
Arviointi	2,85	0,29	2,90	0,16

TAULUKKO 7. Objektiivisesti mitattu fyysinen aktiivisuus

Toiminnanohjauksen osa-alueet	Aktiiviset, n=124 (74%)		Passiiviset, n=43 (26%)	
	<i>ka</i>	<i>kh</i>	<i>ka</i>	<i>kh</i>
Aloitteisuus	2,78	0,39	2,80	0,25
Suunnittelu	2,82	0,35	2,91	0,17
Toteutus	2,83	0,28	2,89	0,19
Arviointi	2,85	0,29	2,93	0,17

7 POHDINTA

7.1 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Tämän opinnäytetyön tutkimuskohde oli fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen taitojen yhteys 6.-9.-luokkalaisilla nuorilla. Tutkimustuloksemme osoittivat, ettei fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen taitojen välillä ole tilastollisesti merkitsevää yhteyttä mitattiinpa fyysistä aktiivisuutta itseraportoituna aktiivisuutena tai objektiivisesti aktiivisuusmittarilla. Tilastollisesti melkein merkitsevä yhteys löytyi kuitenkin objektiivisesti mitatun fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen osa-alueen ”aloitteisuus” väliltä. Tuloksista kävi myös ilmi, ettei aktiivisten ja passiivisten liikkujien toiminnanohjauksen taidoissa ole tilastollisesti merkitseviä eroja minkään fyysisen aktiivisuuden muuttujan osalta. Fyysisen aktiivisuuden ryhmien toiminnanohjauksen taidot olivatkin samalla tasolla pienistä, mutta ei tilastollisesti merkitsevistä vaihteluista huolimatta. Näyttäisi siis siltä, että fyysisen aktiivisuuden määrällä ei ole merkitystä toiminnanohjauksen taitojen kannalta. Vaikka melkein merkitsevä yhteys objektiivisesti mitatun fyysisen aktiivisuuden ja aloitteisuuden väliltä löytyikin, emme voi tehdä päätelmiä, että toiminnanohjauksen taidot ja fyysinen aktiivisuus olisivat toisiinsa yhteydessä. Tutkimustuloksemme ovatkin osin ristiriidassa aiempien fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen taitojen yhteyttä tarkastelevien tutkimusten tulosten kanssa, jotka ovat pääosin osoittaneet fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen taitojen olevan positiivisesti yhteydessä toisiinsa sekä fyysisesti aktiivisempien tai parempikuntoisten toiminnanohjauksen taitojen olevan paremmat.

Niin kuin teoriaosiommeekin osoittaa, on olemassa paljon näyttöä siitä, että fyysinen aktiivisuus ja toiminnanohjaus ovat yhteydessä toisiinsa (esim. Dishman ym., 2006; Hall, Poston & Harris, 2015; Hillman ym., 2014; Kramer & Hillman, 2006). Monissa tutkimuksissa on löydetty yhteys fyysisen aktiivisuuden ja jonkin tietyn toiminnanohjauksen osa-alueen välillä. Näistä osa-alueista esimerkkinä inhibitiokyky (esim. Crova ym., 2013; Drollette ym., 2014; van der Niet ym.,

2016) ja työmuisti (esim. Kamijo ym., 2012; Lambourne, 2006; Rigoli ym., 2012; Ziereis & Jensen 2015). Yksi syy siihen, miksi tässä tutkimuksessa ei vastaavaa yhteyttä löytynyt, saattaa olla se, että toiminnanohjauksen mittarina olleen KESKY-kyselyn rakenteen takia jako toiminnanohjauksen osa-alueisiin oli aikaisemmista tutkimuksista poikkeava. Tuloksemme eivät ole tämän vuoksi täysin vertailtavissa aiempien fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen osa-alueiden yhteyteen keskittyneiden tutkimusten kanssa. Toisaalta tuloksemme tukevat joidenkin tutkijoiden havaintoja siitä, että fyysinen aktiivisuus ja toiminnanohjaus eivät ole yhteydessä toisiinsa (Aadland ym., 2017) tai yhteys on vain osittainen (Kvalø ym., 2017). Myös Diamondin & Lingin (2016) artikkelissa nostetaan esille tutkimuksia, joissa fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen yhteys ei ole kiistaton.

Kuten aiemmin mainitsimmekin liikuntamuodon ja liikunnan laadun on todettu vaikuttavan fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen yhteyteen. Sillä näyttäisi olevan merkitystä, millaista liikunta on. Joissain tutkimuksissa korostetaan nimenomaan aerobisen liikunnan edistävän toiminnanohjauksen taitoja (Chang ym. 2011; Davis ym., 2009; Drollette ym., 2014; Hillman ym., 2008; Hillman ym., 2002; Kramer ym., 1999; Pontifex ym. 2009; Padilla ym., 2014). Lisäksi liikunnan intensiteetillä (Booth ym., 2013) ja säännöllisyydellä (Davis ym., 2009) voi olla merkitystä yhteyden kannalta. Osa tutkimuksista on myös osoittanut, että liikunnan tulisi olla kognitiivisesti kuormittavaa, jotta siitä olisi hyötyä toiminnanohjauksen kannalta (Best, 2010; Crova ym., 2013; Diamond & Ling, 2016; van der Niet ym., 2016; Zach & Shalom, 2016). Tutkimukssamme oli huomioitu vain fyysisen aktiivisuuden määrä ja laadun osalta liikunnan kuormittavuus. Kuitenkin vastoin Boothin ja kollegoiden (2013) saamia tuloksia, tutkimukssamme intensiteetiltään kuormittava liikunta ja toiminnanohjauksen taidot eivät olleet yhteydessä toisiinsa, eivätkä fyysisen aktiivisuuden ryhmien toiminnanohjauksen taidot eronneet toisistaan.

Liikuntamuodon ja laadun lisäksi fyysisen aktiivisuuden kesto ja ajoitus saattavat vaikuttaa fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen väliseen yh-

teyteen. Positiivinen yhteys on löydetty joissain tutkimuksissa välittömän liikuntaharjoittelun ja toiminnanohjauksen taitojen väliltä (Chang ym., 2011; Drollette ym., 2014; Gapin & Etnier, 2010; Pontifex ym., 2009; Zach & Shalom, 2016), kun taas osassa tutkimuksista nimenomaan pitkäaikainen harjoittelu ja toiminnanohjaus ovat positiivisesti yhteydessä toisiinsa (Hillman ym., 2014; Padilla ym., 2014). Tutkimuksemme eroaa useista muista tutkimuksista myös siten, että osallistujiemme fyysinen aktiivisuus ei ole oletettavasti muuttunut tutkimuksen aikana verraten tutkimuksiin, joissa on kyse joko välittömästä ja lyhytkestoisesta tai pitkäkestoisesta liikuntainterventiosta. Tutkimuksessamme toisena fyysisen aktiivisuuden mittarina toimi kysely viikoittaisesta liikuntamäärästä, jonka on tarkoitus kuvastaa tutkittavan liikuntatottumuksia yleisesti. Samaan tapaan toisen mittarin (objektiivinen aktiivisuusmittaus) tarkoitus oli antaa tietoa osallistujien yleisestä aktiivisuudesta. Voikin olla, että edellä mainituissa tutkimuksissa (esim. Drollette ym., 2014; Hillman ym., 2014; Padilla ym., 2014; Pontifex ym., 2009; Zach & Shalom, 2016) löydetty positiivinen yhteys fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen väliltä selittyy sillä, että tutkittavien toiminta muuttuu intervention takia ja sen vaikutus toiminnanohjaukseen voi olla suurempi tai hetkittäinen. Toisaalta parempi fyysinen kunto, joka selittyy fyysisellä aktiivisuudella (Käypä hoito -työryhmä Liikunta, Käypähoito, 2015; Vuori, 2005, 22), liittyy parempiin toiminnanohjauksen taitoihin (Buck, Hillman & Castelli, 2007; Haapala, 2013; Hillman, Castelli & Buck, 2005; Stroth ym., 2009). Tutkimuksemme osallistujat osoittautuivat olevan hyvin aktiivisia fyysisesti, mikä oletettavasti vaikuttaa positiivisesti heidän fyysiseen kuntoonsa. Tutkimustuloksemme tulisi siis tällä perusteella olla samassa linjassa tulosten kanssa, joiden mukaan fyysinen kunto on yhteydessä toiminnanohjaukseen positiivisesti. Näin ei kuitenkaan ole.

Fyysisen aktiivisuuden mittarin lisäksi toiminnanohjauksen taitojen mittari oli tutkimuksemme erilainen kuin aiemmissa aiheetta käsittelevissä tutkimuksissa. Tässä tutkimuksessa tiedot toiminnanohjauksen taidoista kerättiin opettajilta kyselylomakkeella, kun taas aikaisemmissa tutkimuksissa toiminnanohjauksen taitoja on mitattu pääosin testeillä, jotka osallistujat ovat itse suorittaneet.

Toiminnanohjauksen mittaaminen erilaisin testein antaa tietoa tietyistä kognitiivisista toiminnoista, jotka esiintyvät strukturoidussa kontekstissa, eli tässä tapauksessa testitilanteessa (Klenberg, 2015). Kyselylomakkeet antavat puolestaan informaatiota toiminnanohjaukseen liittyvästä käytöksestä useissa eri tilanteissa luonnollisissa ympäristöissä (kuten luokkahuone ja koti). Kyselylomakkeiden ongelmana on kuitenkin havainnon subjektiivisuus, ja arvioijan näkemys voi heijastua liiaksi tulokseen. On myös mielenkiintoista, että yleensä vertailtaessa opettajien ja vanhempien arvioita lapsesta korrelaatio heidän vastaustensa välillä on heikko. Opettajat ja vanhemmat eivät siis näyttäisi olevan aina yhtä mieltä lapsen käytöksestä, mikä osoittaa myös sen, että arvioijalla on vaikutus tulokseen.

Yksi mielenkiintoinen seikka tutkimukseemme liittyen on tutkittavien korkea fyysinen aktiivisuus, joka on ristiriidassa aiemman tutkimustiedon kanssa. Tutkimuksemme osallistujat liikkuvat suhteellisen paljon, vaikka yläkouluikäisten liikunnallisen aktiivisuuden on tutkimusten mukaan huomattu vähenevän selvästi suomalaisilla nuorilla (Aira, Kannas, Tynjälä, Villberg & Kokko, 2013; Haanpää, Af Ursin & Matarma, 2012; Telama & Yang, 2000). Liikunnallisen aktiivisuuden määrää on selvitetty myös Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimus- ja kehittämiskeskuksen (Stakes) vuosina 2000–2013 tehdyssä kouluterveyskyselyssä, jonka mukaan vain noin kolmasosa yläkoulun 8. –9.-luokkalaista harrasti hengästyttävää liikuntaa korkeintaan tunnin viikossa vuonna 2013 (Luopa ym., 2014). Liikuntasuosituksen mukaan liikkuvien nuorten osuus on vielä pienempi, vain 10%, Palomäen ja Heikinaro-Johanssonin (2011) mukaan (Palomäki & Heikinaro-Johansson, 2011). On siis mahdollista, että otoksemme on tässä suhteessa valikoitunut enemmän liikkuviin nuoriin.

On siis useita tekijöitä, jonka takia tutkimuksemme ja sen tulokset eivät ole täysin vertailtavissa aiempaan tutkimustietoon koskien fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen yhteyttä. Valikoidut mittarit voivat vaikuttaa suurestikin tutkimustuloksiin. Myöskään tutkittaviemme keskinäinen homogeenisyys ja ääripäiden puuttuminen eivät anna parhaita mahdollisia olosuhteita kahden eri ryhmän vertailulle. Voidaan kuitenkin sanoa, että tutkimuksemme on

pääosin ristiriidassa aiemman tutkimustiedon kanssa, ja se antaa syyn tutkia fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen taitojen yhteyttä vielä lisää, jotta voidaan päästä varmuuteen yhteyden todellisuudesta.

7.2 Tutkimuksen luotettavuus ja jatkotutkimushaasteet

Kuten kaikissa tutkimuksissa, niin myös omassa tutkimuksessamme on rajoitteita, jotka saattavat vaikuttaa tulosten luotettavuuteen. Tulosten ristiriitaisuus suhteessa aiempiin tutkimuksiin saattaa osaltaan johtua siitä, että aineistomme oli hyvin vino sekä toiminnanohjauksen taitojen että fyysisen aktiivisuuden osalta. Lähes kaikilla tutkimukseen osallistuneilla näyttäisi olevan opettajien arvioiden mukaan hyvät toiminnanohjauksen taidot jokaisella toiminnanohjauksen osa-alueella. Havaitimme myös, että suurin osa osallistujista raportoi liikuvansa runsaasti viikon aikana ja ripeänkin liikunnan tuntimäärä viikossa oli osallistujilla korkea. Osallistajat siis liikkuvat keskimäärin 4-5 tuntia viikossa, josta ripeää liikuntaa kertyi keskimäärin kahdesta kuuteen tuntiin viikossa. Myös fyysisen aktiivisuuden objektiivinen mittaus tuki Liikunta-kyselyn tuloksia, sillä osallistajat olivat mittauksen mukaan lähes kaikki hyvin aktiivisia. Toisin sanoen reippaan kävelyn tehoista tai sitä tehokkaampaa liikuntaa kertyi osallistujille keskimäärin 48 minuuttia vuorokaudessa. Näin ollen jakaessamme osallistujia fyysisen aktiivisuuden ryhmiin, ongelmaksi muodostui osallistujien kasautuminen aktiivisten ryhmään heikon keskihajonnan takia. Ryhmistä olisi tullut joko liian eri kokoisia tai sitten sisällöllisesti liian samanlaisia, sillä ääriarvoja oli aineistossa vain marginaalinen määrä. Toisin sanoen, lähes kaikkien osallistujien ollessa suhteellisen aktiivisia fyysisesti oli tutkittavien jakaminen aktiivisiin ja passiivisiin liikkujiin haastavaa. Onkin mielenkiintoista, että vastauksissa oli näin vähän vaihtelua, vaikka aineistomme on melko suuri ($n=296$) ja kerätty viidestä eri kaupungista sattumanvaraisella otannalla. Ovatko tutkimuksemme osallistajat arvioineet oman aktiivisuutensa optimistisesti? Toisaalta fyysisen aktiivisuuden objektiivinen mittaus antaa luotettavaa näyttöä siitä, että tutkittavat

todella liikkuvat kohtalaisen paljon. Pidämme kuitenkin mahdollisena, että mitaus on saanut osallistujia kiinnittämään huomiota liikuntamääräänsä ja tämän myötä lisäämään sitä tutkimuksen ajan. Toisaalta tutkittaviimme on voinut valikoitua poikkeuksellisen paljon fyysisesti aktiivisia nuoria sattumanvaraisesta otannasta huolimatta.

Aktiivisuusryhmien kokoeroon voi vaikuttaa aktiivisuuden määrittely Liikunta-kyselyssä. Lomakkeessa kuvailtiin, että ”liikunnalla tarkoitetaan sellaista toimintaa, joka nostaa sydämen lyöntitiheyttä ja saa hetkeksi hengästymään esimerkiksi urheillessa, ystävien kanssa pelatessa, koulumatkalla tai koulun liikuntatunnilla. Liikuntaa on esimerkiksi juokseminen, ripeä kävely, rullaluistelu, pyöräily, tanssiminen, rullalautailu, uinti, laskettelu, hiihto, jalkapallo, koripallo ja pesäpallo” (Liikunta-kysely). Määritelmä jättää mielestämme hieman tulkinvaraa sen osalta, mikä on liikuntaa ja millaisesta liikunnasta on kyse. Olisi ollut kiinnostavaa erotella vastaajia enemmän liikunnan määrän ja laadun osalta, jolloin erot olisivat kenties näkyneet paremmin. Nyt osalla liikuntamäärä on voinut kertyä päivittäisestä koulumatkojen kävelystä, joka on voinut nostaa sykettä hieman, kun taas osalla liikunta on voinut koostua hyvinkin reippaasta ja sykettä reilusti kohottavasta urheilusta. Kyselyn perusteella ei siis saada eroteltua todellisuudessa hyvinkin aktiivisia liikunnanharrastajia, kuten esimerkiksi nuoria kilpaurheilijoita niin sanotuista ”sunnuntaikävelijöistä”. Olisikin mielekkäämpää verrata keskenään todella aktiivisia liikunnan harrastajia, kuten kilpaurheilijoita ja niitä, jotka ovat todella passiivisia ja liikkuvat erittäin vähän viikkotasolla. Näin ollen olisi mahdollista saada kaksi täysin erilaista liikkujaryhmää, joiden toiminnanohjauksen taitoja vertailla. Olisi kiinnostavaa tutkia myös liikuntaharrastuneisuuden yhteyttä toiminnanohjauksen taitoihin myös liikuntalajin, liikunnan kuormittavuuden ja muiden ominaispiirteiden näkökulmista. Onko esimerkiksi sillä merkitystä, harrastaako yksilö- vai joukkuelajia, tai onko lajivalinnalla ylipäätään väliä toiminnanohjauksen taitojen suhteen?

Osallistujien korkean fyysisen aktiivisuuden lisäksi myös KESKY-kyselyn tulokset herättivät ajatuksia aineiston luotettavuudesta. On mielenkiintoista, että

opettajat ovat raportoineet lähes kaikilla oppilaillaan olevan niinkin hyvät toiminnanohjauksen taidot, sillä tilastojen mukaan toiminnanohjauksen pulmia ilmenee monella erityistä tukea tarvitsevalla oppilaalla (Numminen & Sokka, 2009, 21). Olisi voinut olettaa vaikeuksien esiintyvyyden näkyvän myös omassa aineistossamme, koska otanta oli suhteellisen suuri. Opettajille maksettiin KESKY-kyselyyn osallistumisesta palkkio, joten voisi myös ajatella heidän sitoutuneen arvioimaan taitoja ja täyttämään kyselyn ajatuksella. Opettajien arjen kiireisyys on saattanut kuitenkin vaikuttaa niin, etteivät he ole paneutuneet pohtimaan oppilaidensa toiminnanohjauksen taidoissa ilmeneviä pulmia huolellisesti. Ovatko opettajat siis vastanneet lomakkeeseen sen syvällisemmin pohtimatta ongelmien esiintyvyyttä oppilaskohtaisesti, vai onko todella niin, että toiminnanohjauksen taidot ovat lähes kaikilla näinkin hyvät? On myös mahdollista, että siinä miten kyselyä on täytetty, ilmenee eroja eri opettajien välillä. On oletettavaa, että opettajat tuntevat koulutuksensa takia toiminnanohjauksen ongelmat, mutta niiden tunnistamisessa ja havaitsemisen herkkyydessä voi ilmetä opettajakohtaisia eroja. Koska suurin osa tutkimukseen osallistujista oli yläkouluikäisiä, KESKY-kyselyyn vastanneista opettajista enemmistö on luultavasti aineenopettajia tai luokanvalvojia yläkoulusta. Näin ollen opettajat ovat voineet arvioida oppilaiden käytöstä vain oman oppiaineen tuntinsa perusteella, mikä ei anna välttämättä todellista kuvaa oppilaan käytöksestä. Jos arvioivaksi opettajaksi on sattunut esimerkiksi opettaja, jonka opettamassa aineessa oppilas ei pärjää niin hyvin tai häntä ei kiinnosta kyseinen aine, voi kyselyn tulos olla negatiivisempi totuuteen verrattuna. Vastaavasti oppilaan lempiaineen opettajan sattuessa arvioijaksi, voi tulos olla totuutta positiivisempi. Aineenopettajat eivät myöskään oletettavasti tunne oppilaitaan ja heidän käytöstään yhtä hyvin kuin esimerkiksi luokanopettajat, jotka työskentelevät samojen oppilaiden kanssa useamman vuoden joka koulupäivä. Tämän myötä oppilaan toiminnan arviointi ei aineenopettajilla välttämättä pääse yhtä syvälle tasolle.

Tutkimuksemme tuo mielenkiintoisen lisän fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen yhteyden tutkimisen kentälle. Huolimatta fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen taitojen positiivisen yhteyden vahvasta näytöstä,

osan tutkimuksista – mukaan lukien omamme – tulokset osoittavat, että yhteyttä ei aina löydy. Aihetta olisikin mielenkiintoista tutkia lisää ja pureutua erilaisten mittareiden vaikutukseen tuloksiin nähden. Toiminnanohjauksen taitojen mittarina olisikin jatkossa mielenkiintoista käyttää opettajien arviointia oppilaidensa taidoista, sillä tähän mennessä kyseistä mittaria on käytetty vain vähän. Tulisiko KESKY-kyselyä tai sen kaltaista mittaria käytettäessä aina samansuuntaisia tuloksia fyysisen aktiivisuuden ja toiminnanohjauksen yhteydestä? Myös kyselyä liikuntatottumuksista ei juurikaan ole käytetty mittarina muissa tutkimuksissa. Jos useammassa tutkimuksessa käytettäisiin fyysisen aktiivisuuden mittarina kyselyä, joka kartoittaa osallistujien liikuntatottumuksia heidän itsensä arvioimana, voisimme saada vertailukohteita oman tutkimuksemme tuloksille.

Yksi uusi ja kiinnostava jatkotutkimusehdotus olisi tarkastella toiminnanohjauksen taitojen yhteyttä harrastuneisuuteen ylipäänsä. Tutkimuksia liikunnan ja toiminnanohjauksen yhteydestä on tehty jo paljon, mutta muiden harrastusten yhteydestä ei meillä ainakaan ole selkeää käsitystä. Toiminnanohjauksen yhteyttä harrastuneisuuteen olisi mahdollista tutkia esimerkiksi siten, että vertailuryhmiksi valikoitaisiin kaksi eri lajia harrastavaa ryhmää (esimerkiksi musiikin ja liikunnan harrastajat), joiden toiminnanohjauksen taitoja vertailtaisiin keskenään. Näin olisi mahdollista päästä paremmin käsiksi siihen, onko liikunta harrastusmuotona nimenomaan tai ainoastaan yhteydessä toiminnanohjauksen taitoihin vai voivatko muutkin lajit ja harrastukset olla samalla tavalla näihin taitoihin yhteydessä. Tätä kautta voitaisiin päästä käsiksi siihen tekijään, joka toiminnanohjaukseen vaikuttaa ja sitä mahdollisesti kehittää.

LÄHTEET

Aadland, K., Ommundsen Y., Aadland, E., Brønnick, K., Lervåg, A., Resaland, G. & Moe, V., 2017. Executive Functions Do Not Mediate Prospective Relations between Indices of Physical Activity and Academic Performance: The Active Smarter Kids (ASK) Study. *Front Psychol* 2017; 8: 11088. DOI: [10.3389/fpsyg.2017.01088](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01088)

Aira, T., Kannas, L., Tynjälä, J., Villberg, J. & Kokko, S., 2013. Hiipuva Liikunta Nuoruusiässä. Drop off -ilmiön aikatrendejä ja kansainvälistä vertailua WHO-Koululaistutkimuksen (HBSC-Study) aineistoilla 1986–2010. *Terveyden edistämisen tutkimuskeskuksen julkaisuja*. Jyväskylän yliopisto. Saatavilla: https://www.jyu.fi/sport/laitokset/tutkimusyksikot/tetk/julkaisusarja/dropoff_julkaisu

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 school children: a randomized controlled trial. *Journal of Science and Medicine in Sport*, Vol. 19, issue 10, 820-824. DOI: 10.1016/j.jsams.2015.12.003

ADHD (aktiivisuuden ja tarkkaavuuden häirio) (online), 2017. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Lastenneurologisen yhdistys ry:n, Suomen Lastenpsykiatriyhdistyksen ja Suomen Nuorisopsykiatrisen yhdistyksen asettama työryhmä. Saatavilla: <http://www.terveysportti.fi/xmedia/hoi/hoi50061.pdf>

Best, J., 2010. Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Developmental review*, vol. 30, issue 4, december 2010: 331-351. DOI: 10.1016/j.dr.2010.08.001

- Blair, S.N., Cheng, Y. & Holder, J.S., 2001. Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits? *Medicine and Science in Sports and Exercise* 33 (6 Suppl), 379-399.
- Booth, J. N., Tomporowski, P. D., Boyle, J. M., Ness, A. R., Joinson, C., Leary, S. D. & Reilly, J. J., 2013. Associations between executive attention and objective measured physical activity in adolescence: Findings from ALSPAC, A UK cohort. *Mental Health and Physical Activity*, Vol. 6, issue 3. DOI: 10.1016/j.mhpa.2013.09.002
- Bouchard, C., Malina, R.M. & Perusse, L., 1997. *Genetics of fitness and physical performance*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Buck, S.M., Hillman, C.H. & Castelli, D.M., 2007. The Relation of Aerobic Fitness to Stroop Task Performance on Preadolescent Children. University of Illinois at Urbana-Champaign. American College of Sports Medicine. DOI: 10.1249/mss.0b013e318159b035
- Budde, H., Voelcker-Rehage, C., Pietraszyk-Kendziorra, S., Ribeiro, P. & Tidow, G., 2008. Acute coordinative exercise improves attentional performance in adolescents. *Neuroscience Letters*. DOI: 10.1016/j.neulet.2008.06.024
- Caspersen, C. J., Powell, K. E. & Christenson, G.M., 1985. Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research. Saatavilla: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1424733/pdf/pubhealthrep00100-0016.pdf>
- Castelli, D. M., Hillman, C. H., Buck, S. M. & Erwin, H. E., 2007. Physical Fitness and Academic Achievement in Third- and Fifth-Grade Students. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29, 239-252. Saatavilla: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/17568069/>
- Chaddock, L., Hillman, C.H., Buck, S.M. & Cohen, N.J., 2011. Aerobic Fitness and Executive Control of Relational Memory in Preadolescent Children. American College of Sports Medicine. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181e9af48

Chang, Y. K., Tsai, C. L., Hung, T. M., So, E. C., Chen, F. Z., & Etnier, J. L., 2011. Effects of acute exercise on executive function: A study with a Tower of London Task. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 33(6), 847-865. DOI: 10.1123/jsep.33.6.847

Children and Adults with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (CHADD). The National Resource on ADHD. All Rights Reserved., 2018. Executive Function Skills. Saatavilla: <http://www.chadd.org/understanding-adhd/about-adhd/executive-function.aspx>

Crova, C., Struzzolino, I., Marchetti, R., Masci, I., Vannozzi, G., Forte, R. & Pesce, C., 2013. *Journal of Sports Sciences*, 2013. DOI: 10.1080/02640414.2013.828849

Davis, C. L., Tomporowski, P. D., Boyle, C. A., Waller, J. L., Miller, P. H., Naglieri, J. A. & Gregoski, M., 2007. Effects of Aerobic Exercise on Overweight Children's Cognitive Functioning. A Randomized Controlled Trial. DOI: [10.1080/02701367.2007.10599450](https://doi.org/10.1080/02701367.2007.10599450)

Diamond, A., 2012. Executive functions. Department of Psychiatry, University of British Columbia and BC Children's Hospital, Vancouver, BC V6T 2A1 Canada. 2013, 64:135-68. DOI: 10.1146/annurev-psych-113011-143750

Diamond, A. & Ling, D. S., 2016. Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not. *Developmental Cognitive Neuroscience* 18 (2016) 34-48. DOI: 10.1016/j.dcn.2015.11.005

Dishman, R. K., Berthoud, H.-R., Booth, F. W., Cotman, C. W., Edgerton, V. R., Fleshner, M. R., Gandevia, S. C., Gomez-Pinilla, F., Greenwood, B. N., Hillman, C. H., Kramer, A. F., Levin, B. E., Mora, T. H., Russo-Neustadt, A. A., Salamone, J. D., Van Hoomiseen, J. D., Wade, C. E., York, D. A. & Zigmond, M. J., 2006. Neurobiology of Exercise. *OBESITY* Vol. 14 No. 3 March 2006, pg. 345-356. DOI: 10.1038/oby.2006.46

- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Greene, J. L., Hansen, D. M., Gibson, C. A., Sullivan, D. K., Poggio, J., Mayo, M. S., Lambourne, K., Szabo-Reed, A. N., Herrmann, S. D., Honas, J. J., Scudder, M. R., Betts, J. L., Henley, K., Hunt, S. L. & Washburn, R. A., 2017. Physical activity and academic achievement across the curriculum: Results from a 3-year cluster-randomized trial. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Volume 99, June 2017, Pages 140-145. DOI: 10.1016/j.ypmmed.2017.02.006
- Dwyer, T., James, F.S., Blizzard, L., Lazarus, R. & Dean, K., 2001. Relation of Academic Performance to Physical Activity and Fitness in Children. *Pediatric exercise science* 13(3); 225-237. DOI: 10.1123/pes.13.3.225.
- Erskine, H. E., Norman, R. E., Ferrari, A. J., Chan, G. C., Copeland, W. E., Whiteford, H. A. & Scott, J. G., 2016. Long-Term Outcomes of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Conduct Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 2016. Oct;55(10):841-50. DOI: 10.1016/j.jaac.2016.06.016
- Fedewa, A. L. & Ahn, S., 2011. The effects of Physical Activity and Physical Fitness on Children's Achievement and Cognitive Outcomes: A Meta-Analysis. DOI: 10.1080/02701367.2011.10599785
- Fu, H. & Sheu, F., 2016. The Effect of Moderate Aerobic Exercise on Cognitive Flexibility. *STUST Journal of Humanities and Social Sciences*, November 2016 No. 16 pp.31-49. DOI: 10.1080/02701367.2011.10599785
- Grissom, J. B., 2005. Physical fitness and academic achievement. *Journal of Exercise Physiology Online*, 11-25. Saatavilla: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.510.725&rep=rep1&type=pdf>
- Guillaume, M., Lapidus, L., Bjorntorp, P. & Lambert, A., 1997. Physical activity, obesity, and cardiovascular risk factors in children. The Belgian Luxembourg Child Study II. Saatavilla: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/j.1550-8528.1997.tb00576.x/epdf>

- Haanpää, L., Af Ursin, P. & Matarma, T., 2012. Kouluikäisten liikuntasuhde luupin alla – kyselytutkimus 6.- ja 9.-luokkalaisille. Turun lapsi- ja nuorisotutkimuskeskuksen julkaisuja 3/2012. Turun Lapsi- ja Nuorisotutkimuskeskus. Saatavilla: https://www.researchgate.net/publication/267514967_Kouluikaisten_liikuntasuhde_luupin_alla_-_kyselytutkimus_6- ja_9-luokkalaisille
- Haapala, E., 2013. Cardiorespiratory Fitness and Motor Skills in Relation to Cognition and Academic Performance in Children – A Review. *Journal of Human Kinetics*, 2013, Mar; 36: 55-68. DOI: 10.2478/hukin-2013-0006
- Haapala, E. A., Väistö, J., Lintu, N., Westgate, K., Ekelund, U., Poikkeus, A.-M., Brage, S. & Lakka, T. A., 2017. Physical activity and sedentary time in relation to academic achievement in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Volume 20, Issue 6, June 2017, Pages 583-589. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.11.003>
- Hall, G., Poston, K. F. & Harris, S., 2015. Before the school bell rings: How a Before-School Physical Activity Program Improves Executive Functions. Saatavilla: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1083904.pdf>
- Hillman, C.H., Castelli, D.M., & Buck, S.M., 2005. Aerobic fitness and cognitive function in healthy preadolescent children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37, 1967-1974. DOI: 10.1249/01.mss.0000176680.79702.ce
- Hillman C. H., Erickson K. I. & Kramer A. F., 2008. Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. DOI: 10.1038/nrn2298
- Hillman, C.H., Pontifex, M.B., Castelli, D.M., Khan, N.M., Raine, L.B., Scudder, M.R., Drollette, E.S., Moore, R.D., Wu, C. & Kamijo, K., 2014. Effects of the FITKids Randomized Controlled Trial on Executive Control and Brain Function. *PEDIATRICS* Volume 134, Number 4, October 2014. DOI: 10.1542/peds.2013-3219
- Hillman, C. H., Snook, E. M. & Jerome, G. J., 2002. Acute cardiovascular exercise and executive control function. *Department of Kinesiology*, 213 Freer

Hall, 906 South Goodwin Avenue, University of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana, IL 61801, USA. DOI: 10.1016/S0167-8760(03)00080-1

Hoza, B., Smith, A. L., Shoulberg, E. K., Linnea, K. S., Dorsch, T. E., Blazo, J. A., Alerding, C. M. & McCabe, G. B., 2014. A Randomized Trial Examining the Effects of Aerobic Physical Activity on Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Symptoms in Young Children. *Journal of abnormal child psychology*. May 2015, Volume 43, Issue 4, pp 655–667. DOI: 10.1007/s10802-014-9929-y

Hus:n [www-sivusto](http://www.hus.fi), Toiminnanohjaus. Saatavilla:

http://www.hus.fi/sairaanhoito/sairaanhoitopalvelut/fo-niatria/lapsen_neuropsykologinen_arvio/toiminnanohjaus/Sivut/default.aspx

Inchley J, Currie D, Young T, et al. 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*. No. 7. Denmark: WHO Regional Office for Europe; 2016. Saatavilla: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/303438/HSBC-No.7-Growing-up-unequal-Full-Report.pdf

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*, Vol. 7, issue 3, 129-134. DOI: 10.1016/j.mhpa.2014.07.001

Kang, K. D., Choi, J. W., Kang, S. G. & Han, D. H., 2011. Sports Therapy for Attention, Cognitions and Sociality. DOI: 10.1055/s-0031-1283175

Kantomaa, M., Tammelin, T., Ebeling, H. & Taanila, A., 2010. Liikunnan yhteys nuorten tunne-elämän ja käyttäytymisen häiriöihin, koettuun terveyteen ja koulumenestykseen. Saatavilla: <https://docplayer.fi/6158851-Liikunnan->

[yhteys-nuorten-tunne-elaman-ja-kayttaytymisen-hairioihin-koettuun-terveyteen-ja-koulumenestykseen.html](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/153480/assessme.pdf?sequence=1)

- Klenberg, L., 2015. Assessment and development of executive functions in school-age children. Institute of Behavioural Sciences. University of Helsinki. Finland. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/153480/assessme.pdf?sequence=1>
- Klenberg, L., Jämsä, S., Häyrinen, T. ja Korkman, M., 2010. Kesky – Keskittymiskysely – käsikirja. Psykologinen kustannus Oy, Helsinki.
- Kramer, A. F., Hahn, S., Cohen, N., Banich, M., McAuley, E., Harrison, C., Chason, J., Vakil, E., Bardell, L., Boileau, R.A. & Colcombe, A., 1999. Aging, fitness and neurocognitive function. *Nature*, 400, 418-419.
- Kramer, A.F. & Hillman, C.H., 2006. Aging, physical activity, and neurocognitive function. In E. Acevado & P. Ekkekakis (Eds.). *Psychobiology of exercise and sport* (pp. 45-59). Champaign, IL: Human Kinetics. Saatavilla: http://labs.kch.illinois.edu/Research/Labs/neurocognitive-kinesiology/files/Articles/Kramer_2006_AgingPhysicalActivityAnd.pdf
- Kuo, F. E. & Faber Taylor, A., 2011. A Potential Natural Treatment for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Evidence From a National Study. *American Journal of public health*. Accepted: July 30, 2003. DOI: 10.2105/AJPH.94.9.1580
- Kvalø, S. E., Bru, E., Brønnick, K. & Dyrstad, S. M., 2017. Does increased physical activity in school affect executive function and aerobic fitness? Department of Education and Sport Science, University of Stavanger, Norway. DOI: 10.1111/sms.12856
- Käypä hoito-työryhmä Liikunta, Liikuntaan liittyviä määritelmiä, 2015. Suomalainen Lääkärisseura Duodecim. Saatavilla: <http://www.kaypa-hoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=nix01203>

- Lee, K. T. H., 2018. Adolescent physical activity and education. ProQuest Information & Learning; US. Saatavilla: <https://search-proquest-com.ezproxy.jyu.fi/docview/1881561982>
- Luopa, P., Kivimäki, H., Matikka, A., Vilkki, S., Jokela, J., Laukkarinen, E. & Paananen, R., 2014. Nuorten hyvinvointi Suomessa 2000–2013 Kouluterveyskyselyn tulokset. THL-Raportti 25/2014. Saatavilla: http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/116692/URN_ISBN_978-952-302-280-5.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Maher, C., Lewis, L., Katzmarzyk, P. T., Dumuid, D., Cassidy, L. & Olds, T., 2016. The associations between physical activity, sedentary behavior and academic performance. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Volume 19, Issue 12, December 2016, Pages 1004-1009. DOI: 10.1016/j.jsams.2016.02.010
- Manios, Y., Moschandreas, J., Hatzis, C. & Kafatos, A., 1999. Evaluation of a health and nutrition education program in primary school children of Crete over a three-year period. DOI: 10.1006/pmed.1998.0388
- Mannerheimin lastensuojeluliitto: Lapsen liikunta. Saatavilla: <http://www.mll.fi/vanhempainnetti/tietokulma/lapsen-liikunta/>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A & Wager, T. D., 2000. The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex “Frontal Lobe” Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology* 41, 49-100. DOI: :10.1006/cogp.1999.0734.
- Numminen, H. & Sokka, L., 2009. Lapsellani on oppimisvaikeuksia. Edita Publishing Oy. Juva 2009. 21, 110-111.
- Nuori Suomi., 2008. Fyysisen aktiivisuuden suositus kouluikäisille 7-18-vuotiaille. Lasten ja nuorten liikunnan asiantuntijaryhmä. Iloa Liikkeelle. Saatavilla: http://www.ukkinstituutti.fi/filebank/1477-Fyysisen_aktiivisuuden_suositus_kouluikaisille.pdf

- Närhi, V. & Virta, M., 2016. Käypähoito -Toiminnanohjauksen ongelmat ja ADHD. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Saatavilla: <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositusjsessio-nid=D391CA0604433341832025C9B2C28807?id=nix00963>
- Owen, K. B., Parker, P. D., AstellBurt, T., & Lonsdale, C., 2017. Regular physical activity and educational outcomes in youth: A longitudinal study. *Journal of Adolescent Health*, DOI: 10.1016/j.jadohealth.2017.09.014
- Opetus- ja kulttuuriministeriö: Lasten ja nuorten liikunta. Saatavilla: http://www.minedu.fi/OPM/Liikunta/kansalaistoiminta/lapset_ ja_nuoret/?lang=fi
- Paananen, M. Heinonen, J. Knoll, J. Leppänen, U. & Närhi, V., 2011. KUMMI 8. Maltti: Tarkkaavuuden ja toiminnanohjauksen ryhmäkuntoutus. Jyväskylä : Helsinki: Niilo Mäki instituutti ; Suomen CP-liitto.
- Padilla, C., Pérez, L. & Andrés, P., 2014. Chronic exercise keeps working memory and inhibition capacities fit. Instituto de Investigación Sanitaria de Palma, Palma de Mallorca, Spain. DOI: 10.3389/fnbeh.2014.00049
- Palomäki, S. & Heikinaro-Johansson, P., 2011. Liikunnan oppimistulosten seuranta-arviointi perusopetuksessa 2010. Koulutuksen seurantaraportit 2011:4. Opetushallitus. Saatavilla: http://koulutustoimikunnat.fi/instance/data/prime_product_julkaisu/oph/embeds/ophwwwstructure/131648_Liikunnan_seuranta-arviointi_perusopetuksessa_2010.pdf
- Parizková, J., 1996. Nutrition, physical activity, and health in early life: studies in preschool children. Boca Raton, FL.: CRC Press. Saatavilla: <https://books.google.fi/books?hl=en&lr=&id=5i75NnXrY5wC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Nutrition,+physical+activity,+and+health+in+early+life:+studies+in+preschool+children.&ots=SIoNxmFqR4&sig=t4YdzLvDAy4u5qVmHRJ6DNzPpDk&re->

dir_esc=y#v=onepage&q=Nutrition%2C%20physical%20activity%2C%20and%20health%20in%20early%20life%3A%20studies%20in%20preschool%20children.&f=false

- Pate, R. R., Pratt, M., Blair, S. N., Haskell, W. L., Macera, C. A., Bouchard, C., Buchner, D., Ettinger, W., Heath, G. W., King, A. C., Kriska, A., Leon, A. S., Marcus, B. H., Morris, J., Paffenbarger, Jr, R. S., Patrick, K., Pollock, M. L., Rippe, J. M., Sallis, J. & Wilmore, J. H., 1995. Physical activity and public health. A Recommendation From the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. Special Communication, Vol. 273, No 5. Saatavilla: <http://edtech2.boisestate.edu/chris-denny/541/PhysicalActivity.pdf>
- Patel H., Alkhawam, H., Madanieh, R., Shah, N., Kosmas, C. E. & Vittorio, T. J., 2017. Aerobic *vs* anaerobic exercise training effects on the cardiovascular system. *World Journal of Cardiology*. Helmikuu 2017, 26; 9(2): 134-138. DOI: 10.4330/wjc.v9.i2.134
- Podulka Coe, D., Pivarnik, J. M., Womack, C. J., Reeves, M. J. & Malina, R. M., 2006. Effect of Physical Education and Activity Levels on Academic Achievement in Children. DOI: 10.1249/01.mss.0000227537.13175.lb
- Pontifex, M. B., Raine, L. B., Johnson, C. R., Chaddock, L., Voss, M. W., Cohen, N. J., Kramer, A. F. & Hillman, C. H., 2011. Cardiorespiratory Fitness and the Flexible Modulation of Cognitive Control in Preadolescent Children. *The American College of Sports Medicine*. DOI: 10.1162/jocn.2010.21528
- Savolainen, T., 2010. Haastava nuori ja koulunkäynti -Opas opettajalle. Opetushallituksen SAIREKE -hankkeen materiaaleja 2010. Saatavilla: http://kaliomaa.net/opas_haastava_2012.pdf
- Scudder, M. R., Federmeier, K. D., Raine, L. B., Direito, A., Boyd, J. K. & Hillman, C. H., 2014. The association between aerobic fitness and language processing in children: Implications for academic achievement. *Brain and Cognition*. DOI: 10.1016/j.bandc.2014.03.016

- Sibley, B. A. & Etnier, J. L., 2003. The Relationship Between Physical Activity and Cognition in Children: A Meta-Analysis. Review article. *Pediatric Exercise Science*, 2003, 15, 243-256 © 2003 Human Kinetics Publishers, Inc. Saatavilla: <https://journals-humankinetics-com.ezproxy.jyu.fi/doi/pdf/10.1123/pes.15.3.243>
- Stevens, C. & Bavelier, D., 2011. The role of selective attention on academic foundations: A cognitive neuroscience perspective. *Developmental cognitive neuroscience*. Vol 2, Supplement 1: 30-48. DOI: 10.1016/j.dcn.2011.11.001
- Suni J. & Vasankari, T., 2011. Hengitys- ja verenkiertoelimistön kunto ja fyysinen toimintakyky. Kestävyyskunnan yhteys terveyteen. Kirjassa: Fogelholm M, Vuori I, Vasankari T, toim. 2. uud. p. Terveysliikunta. Hki: Duodecim, 2011: 34 – 35
- Sääkslahti, A., 2005. Liikuntaintervention vaikutus 3-7-vuotiaiden lasten fyysiseen aktiivisuuteen ja motorisiin taitoihin sekä fyysisen aktiivisuuden yhteys sydän- ja verisuonitautien riskitekijöihin. Saatavilla: https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/13496/S%C3%84%C3%84KSLAHTI_ARJA_screen.pdf?sequence=3
- Telama, R. & Yang, X., 2000. Decline of physical activity from youth to young adulthood in Finland. Department of Physical Education, University of Jyväskylä, FINLAND; and LIKES Research Center, Jyväskylä, FINLAND. DOI: 10.1097/00005768-200009000-00015
- Tervo, T., Michelsson, K., Launes, J. & Hokkanen, L., 2017. A Prospective 30-Year Follow-Up of ADHD Associated With Perinatal Risks. *J Atten Disord*. 2017 Aug;21(10):799-810 Epub 2014 Aug 27. DOI: 10.1177/1087054714548036
- Tremblay, M. S., Inman, J. W. & Willms, J., 2000. The Relationship Between Physical Activity, Self-Esteem, and Academic Achievement in 12-Year-Old Children. *Pediatric exercise science* 12(3). DOI: 10.1123/pes.12.3.312

- Trudeau, F. & Shephard, R. J., 2008. Physical education, school physical activity, school sports and academic performance. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2008, 5:10. DOI: 10.1186/1479-5868-5-10
- UKK-instituutti, 2018. www.tervekoululainen.fi "Liikunnan vaikutukset". Saatavilla: <https://www.tervekoululainen.fi/ylakoulu/fyysinen-aktiivisuus/liikunnan-vaikutukset/>
- van der Niet, A., G., Smith, J., Oosterlaan, J., Scherder, E., J., A., Hartman, E. & Visscher, C., 2016. Effects of a Cognitively Demanding Aerobic Intervention During Recess on Children's Physical Fitness and Executive Functioning. *Pediatric Exercise Science*, 2016, 28, 64 -70. DOI: 10.1123/pes.2015-0084
- Viholainen, H., 2006. Suvussa esiintyvän lukemisvaikeusriskin yhteys motoriiseen ja kielelliseen kehitykseen -Tallaako lapsi kielensä päälle? Saatavilla: <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/13395/9513925625.pdf?sequence=1>
- Vuori, I., 2005. *Lisää liikuntaa!* Helsinki: Edita Prima Oy.
- Warburton, D. E. R., Nicol, C. W. & Bredin, S. S. D., 2006. Health benefits of physical activity: the evidence. *Mar* 14; 174(6): 801-809. DOI: [10.1503/cmaj.051351](https://doi.org/10.1503/cmaj.051351)

LIITTEET

Liite 1. Liikunta-kysely

LIIKUNTA



Seuraavassa kysymyksessä liikunnalla tarkoitetaan kaikkea sellaista toimintaa, joka nostaa sydämen lyöntitiheyttä ja saa sinut hetkeksi hengästymään esimerkiksi urheillessa, ystävien kanssa pelatessa, koulumatkalla tai koulun liikuntatunneilla. Liikuntaa on esimerkiksi juokseminen, ripeä kävely, rullaluistelu, pyöräily, tanssiminen, rullalautailu, uinti, laskettelu, hiihto, jalkapallo, koripallo ja pesäpallo.

8. Mieti 7 edellistä päivää. Merkitse, kuinka monena päivänä olet liikkunut vähintään 60 minuuttia päivässä.

	0 päivänä	1	2	3	4	5	6	7 päivänä
* *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Kuinka monena päivänä tavallisen viikon aikana harrastat liikuntaa vähintään 60 minuuttia?

	0 päivänä	1	2	3	4	5	6	7 päivänä
* *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

* 10. Kuinka paljon yhteensä harrastat ripeää liikuntaa kouluajan ulkopuolella? (hengästyit ja hikoilet ainakin lievästi)

- en lainkaan
- noin ¼ tuntia viikossa
- noin tunnin viikossa
- 2-3 tuntia viikossa
- 4-6 tuntia viikossa
- 7 tuntia tai enemmän viikossa

11. Oletko osallistunut edellisen puolen vuoden aikana seuraaviin toimintoihin?

	En ole osallistunut	Olen osallistunut silloin tällöin	Olen osallistunut usein tai säännöllisesti
* Koulun liikuntakerhoon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Urheiluseuran harjoituksiin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Kilpailuihin tai otteluihin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>