

AEROBISEN KUNNON YHTEYS OPPILAAN KOULUMENESTYKSEEN

Johanna Viitanen

Liikuntapedagogiikan kandidaatin tutkielma

Liikuntatieteellinen tiedekunta

Jyväskylän yliopisto

Kevät 2023

TIIVISTELMÄ

Viitanen, J. 2023. Aerobisen kunnon yhteys koulumenestykseen. Liikuntatieteellinen tiedekunta. Jyväskylän yliopisto. Liikuntapedagogiikan kandidaatin tutkielma. Sivut 27.

Tämän tutkimuksen tarkoitus oli selvittää, mikä merkitys aerobisen kunnon tasolla on koulumenestykseen. Lisäksi tutkimuksen avulla oli tarkoitus löytää myös selittäviä tekijöitä siihen, miksi aerobinen kunto vaikuttaa koulumenestymiseen. Aluksi kävin läpi aerobisen kunnon käsitettä ja kuvasin, millainen nuorten kestävyyskunto on nykyään ja miten se on muuttunut. Sitten käsitelin hieman koulumenestystä ylipäättänsä ja siihen liittyviä tekijöitä. Lopuksi selvitin erilaisten näkökulmien avulla, miten aerobinen kunto vaikuttaa koulumenestykseen.

Tutkielma on kirjallisuuskatsaus, johon etsin tietoa aiheeseeni liittyen erilaisista tieteellisistä artikkeleista. Hyödynsin muutamia vertaisarvioituja meta-analyysejä, mutta tietoa löytyi myös yksittäisistä tutkimuksista ja niihin pohjautuvista artikkeleista. Tutkimukseni kiinnostuksen kohteena olivat peruskouluikäiset lapset ja nuoret, joten tutkimuskirjallisuus myös rajautui sen perusteella. Lähtökohtana tutkimukselle oli se, että hyvä aerobinen kunto edistää kokonaisvaltaisesti terveyttä ja hyvinvointia, mistä on todennäköisesti hyötyä oppimiselle ja koulumenestykselle.

Aerobisen kunnon tasolla on siis merkitystä koulumenestykseen. Useissa tutkimuksissa kävi ilmi, että oppilaat, joiden hapenottokyky ja aerobisen kunnon taso on korkeampi, saavat parempia tuloksia kognitiivisia ja tiedollisia kykyjä vaativissa testeissä. Aerobisella kunnolla on esimerkiksi vaikutuksia aivojen rakenteeseen ja toimintaan, jotka edistävät muistamista, oppimista ja keskittymiskykyä. Lisäksi tulos saattaa selittyä myös psykologisilla ja sosiaalisilla tekijöillä. Aerobinen liikunta esimerkiksi edistää mielen terveyttä ja parantaa stressin sietokykyä.

Asiasanat: koulumenestys, aerobinen kunto, lapsi, nuori

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

1	JOHDANTO.....	1
2	AEROBINEN KUNTO	3
2.1	Aerobisen kunnon yhteys terveyteen.....	4
2.2	Kouluikäisten kestävyyskunto	4
3	KOULUMENESTYMINEN	7
3.1	PISA-tutkimusohjelma	8
3.2	Fyysinen aktiivisuus ja koulumenestys	8
4	AEROBINEN KUNTO JA KOULUMENESTYS	10
4.1	Selittäviä tekijöitä aerobisen kunnon ja koulumenestyksen välillä.....	11
4.2	Aerobisen kunnon muutos ja koulumenestyminen.....	12
4.3	Fyysinen ja psyykinen terveys.....	13
4.4	Perinnöllisyys ja geenit.....	14
5	AEROBINEN KUNTO JA AIVOT	16
5.1	Aivojen rakenne ja toiminta	16
5.2	Aivokuori.....	17
5.3	Muita aivot toimintaan liittyviä tekijöitä	17
6	POHDINTA.....	19
	LÄHTEET	23

1 JOHDANTO

Lasten ja nuorten kokonaisvaltainen terveys, fyysinen kunto, hyvinvointi ja koulumenestys ovat teemoja, jotka monessa tutkimuksessa herättävät huolta ja keskustelua (Bass ym. 2013, 832). Ylipainon ja lihavuuden lisääntymisen sekä istuvan elämän tavan yleistymisen myötä lasten ja nuorten terveys on heikentynyt maailmanlaajuisesti monissa kehittyneissä valtioissa (Álvarez-Bueno ym. 2020, 583). Fyysisen aktiivisuuden vähentymisen myötä nuorten aika kuluu entistä enemmän istuen television tai tietokoneen ääressä sekä esimerkiksi passiivisesti videopelejä pelaten (Haapala ym. 2014, 1). Myös kouluympäristössä fyysisen aktiivisuuden määrä on vähentynyt (Chaddock-Heyman ym. 2013, 26).

Esimerkiksi Suomessa kouluterveyskyselyn tuloksista on selvinnyt, että liian vähän liikkuvien lasten ja nuorten osuus on merkittävän suuri. Jopa 27 % vastanneista 8.- ja 9.-luokkalaisista raportoi harrastavansa hengästyttävää liikuntaa korkeintaan yhden tunnin viikossa. (THL 2020) Lisäksi tutkimuksista on löytynyt, että vain alle 20 % lapsista maailmanlaajuisesti saavuttaa terveyden kannalta suositeltavan liikunnan määrän, joka on 60 minuuttia päivässä kohtuullisesti kuormittavaa aktiivista tekemistä (Haapala 2013, 55). Vaikka tutkimuksen pääteemana onkin aerobinen kunto, viittaaan muutamissa kohdissa fyysiseen aktiivisuuteen, koska se liittyy niin vahvasti myös aerobiseen kuntoon.

Useiden tutkimusten mukaan aerobinen kunto ja kestävyys ovat selvästi huonontuneet lapsilla ja nuorilla. Myös esimerkiksi Suomen armeijassa nuorten varusmiesten aerobisessa kunnossa näkyy sama trendi. (Huotari ym. 2003, 968) Erilaisten kestävyystestien heikentynyttä tulosta saattaa selittää lisäksi motivaatiotekijät, tottumattomuus maksimaaliseen suoritukseen sekä motoristen taitojen heikkeneminen (Lintu ym. 2018, 41). Vaikka suurimpana syynä testien heikompaan suorittamiseen on kuitenkin yksiselitteisesti aerobisen kunnan ja kapasiteetin tason lasku.

Álvarez-Bueno ym. (2020) viittaavat meta-analyysissään useisiin tutkimuksiin, joiden mukaan lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden määrä liittyy vahvasti aerobisen kunnan tasoon, sydän- ja verenkiertoelimistön terveyteen sekä mielen hyvinvointiin (Álvarez-Bueno ym. 2020, 583). Lisäksi fyysinen aktiivisuus vaikuttaa merkittävästi motoristen taitojen kehittymiseen sekä aivoterveeseen (Haapala 2013, 55). Fyysinen aktiivisuus ja aerobinen kunto eivät siis vaikuta

pelkästään terveydellisiin tekijöihin vaan niillä on merkitystä myös oppimisessa ja koulussa pärjäämisessä.

Bass ym. (2013) viittaavat useisiin tutkimuksiin, joiden mukaan koulumenestys on heikentynyt erilaisten testien mukaan (Bass ym. 2013, 832). Lisäksi erilaisten oppimisvaikeuksien määrä on lisääntynyt, ja ne ovat hyvin yleisiä nykyään. Esimerkiksi syksyllä 2020 peruskoulun oppilaista 21,3 % sai erityistä tai tehostettua tukea koulunkäyntinsä avuksi (Suomen virallinen tieto 2022). Tämän vuoksi opetuksessa ja kouluissa olisikin syytä pohtia enemmän erilaisia keinoja, miten oppilaiden koulumenestymistä ja oppimista voitaisiin edistää.

Aerobinen kunto on useassa tutkimuksessa yhdistynyt parempaan koulumenestykseen. Hyvässä aerobisessa kunnossa olevilla lapsilla ja nuorilla on löydetty hyödyllisiä ominaisuuksia esimerkiksi aivojen rakenteessa, toiminnassa ja kognitiossa, mitkä vaikuttavat oleellisesti koulussa menestymiseen. (Chaddock-Heyman ym. 2014, 25-26) Lisäksi aivojen muokkautuvuus lisääntyy kroonisen liikunnan ja aerobisen harjoittelun seurauksena, mikä on tärkeää kognitiiviselle kehitykselle, mielialalle, muistille, oppimiselle ja keskittymiskyvylle (Bass ym. 2013, 832).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on siis selvittää aerobisen kunnan yhteyttä koulumenestykseen ja löytää erilaisia selittäviä tekijöitä näiden muuttujien välille. Kestävyysurheilu ei ole enää lasten ja nuorten suosituimpia harrastusmuotoja, mutta aerobisen kunnan tärkeyttä ei voida silti unohtaa. Sen vuoksi haluan keskittyä tutkimuksessani juuri tähän fyysisen kunnan osa-alueeseen ja korostaa sitä, jotta ymmärrys aerobisen kunnan parantumisen monipuolisista hyödyistä lisääntyisi.

Aerobisen kunnan yhteys koulumenestykseen on vielä suhteellisen uusi tutkimuskohde, mutta erilaisia tutkimuksia siitä löytyi kuitenkin melko runsaasti. Varsinkin kognitioon ja aivoihin liittyvät tekijät olivat eri tutkimuksissa hyvin linjassa keskenään, ja niistä oli saatu samankaltaisia tuloksia. Muuten kuitenkin ristiriitaisuutta hieman löytyi eri selittävien tekijöiden kesken eikä aiheesta ole saatu ihan yksiselitteistä tutkimustulosta siitä, miksi juuri aerobinen kunto vaikuttaa koulumenestykseen.

2 AEROBINEN KUNTO

Kestävyysharjoittelulla ja kestävyystyypillisellä liikunnalla voidaan saavuttaa fysiologisia muutoksia hengitys- ja verenkiertoelimistön kunnossa sekä hermo-lihasjärjestelmässä. Nämä muutokset auttavat hapen kulkeutumisessa mitokondrioista elimistön käyttöön ja lisäksi parantavat lihasten aineenvaihduntaa. Näiden muutosten seurauksena suorituskyky ja fyysinen kunto kestävyyttä vaativissa suorituksissa paranee. (Jones & Carter 2000, 373) Kestävyyskunto näyttäytyy siis elimistön kykynä vastustaa väsymistä, kuljettaa tehokkaasti happea ja käyttää sitä energiantuotantoon, jota lihaksia rasittaessa tarvitaan (Kutinlahti 2021). Kestävyyttä voidaan myös kuvailla kyvyksi säilyttää tietynlainen voima tai nopeus mahdollisimman pitkän aikaa (Jones & Carter 2000, 373).

Aerobista kuntoa ja sen kehittymistä voidaan mitata ja tutkia hyvin erilaisilla menetelmillä (Baquet ym. 2003, 1128). Tärkeimpiä parametrejä ovat esimerkiksi maksimaalinen hapenottokyky VO₂max, suorituksen taloudellisuus ja laktaattikynnys (Jones & Carter 2000, 374). Maksimaalinen hapenottokyky on näistä yleisimmin käytetty menetelmä kuvaamaan, kuinka elimistön hapenkuljetusjärjestelmä toimii rasituksen aikana (Baquet & Van Pragh ym. 2003, 1128). Maksimaalinen hapenotto saavutetaan kovassa rasituksessa, kun kuormitusta edelleen lisättäessä hapenkulutus ei enää kasva vaan päinvastoin se alkaa hidastumaan (Kutinlahti 2021).

Aerobisen kunnan kehittyminen parantaa hapenottokykyä, mutta tutkimuksista ei ole täysin vielä löydetty, minkälainen harjoittelu optimaalisimmin kehittäisi tätä ominaisuutta. Tämä johtuu siitä, että hapenottokyvyn paranemiseen liittyy niin monia asioita, kuten yksilölliset kuntotekijät, harjoitteluohjelman kesto, intensiteetti sekä harjoituskertojen määrä ja kesto. (Jones & Carter 2000, 374) Kuitenkin säännöllisyys on tärkeää, koska harjoittelusta saadut vaikutukset voivat alkaa häviämään jo muutaman viikon harjoittelemattomuuden jälkeen (Kutinlahti 2021).

2.1 Aerobisen kunnan yhteys terveyteen

Kuitenkaan aerobinen kunto ei kerro pelkästään suorituskyvystä, vaan siihen liittyy myös terveydellisiä parametrejä (Baquet ym. 2003, 1128). Esimerkiksi Minghui ym. (2022) löysivät meta-analyysistään kiistatonta näyttöä siitä, että aerobista kuntoa parantamalla on mahdollista vähentää selvästi ylipäättänsä kuolleisuutta, sydän- ja verenkiertoelimistön ongelmia, diabetesta sekä syöpään liittyviä kuolemia (Minghui ym. 2022, 738). Huono aerobinen kunto saattaa jopa olla voimakkaampi kuolleisuuden ennustaja kuin tunnetummat riskitekijät kuten verenpainetauti, tupakointi ja istuva elämäntapa (Johansson ym. 2020, 1665).

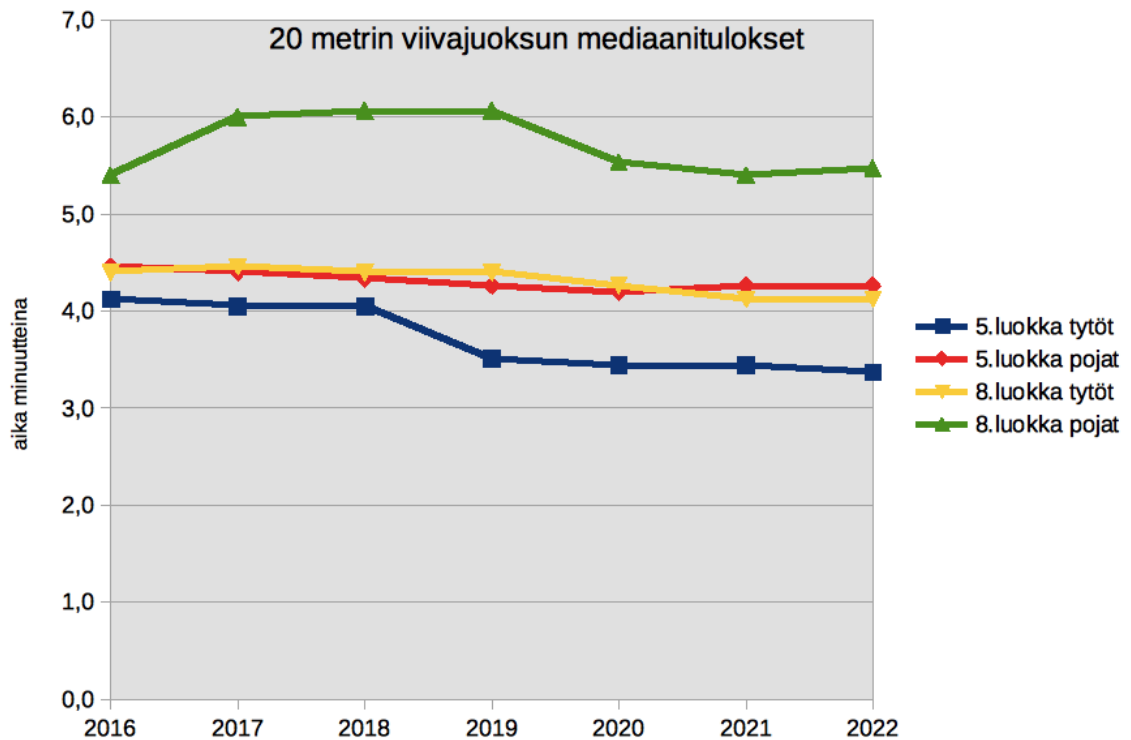
Lapsilla taas korkea kolesteroli ja rasvamassa yhdistyvät huonompaan hapenottokykyyn ja siten heikompaan aerobiseen kuntoon. Lisäksi tutkimukset osoittavat, että niillä, joilla on huonompi kestävyyskunto lapsuudessa, on myös todennäköisemmin heikompi kunto aikuisuudessakin. (Baquet ym. 2003, 1128) Vahvaa näyttöä on löydetty myös siitä, että hyvä aerobinen kunto lapsuudessa ennustaa parempaa sydän- ja verisuonielimistön terveyttä aikuisuudessa. Lisäksi lapsuuden hyvä kunto vähentää metabolista oireyhtymää ja valtimoiden jäykkyyttä myöhemmässä elämässä. (Ruiz ym. 2009, 921) Huonossa aerobisessa kunnossa olevalle lapselle myös hyvin todennäköisesti kehittyy verenpainetauti aikuisuudessa, vaikka hänen painoindeksinsä olisikin normaali (Johansson ym. 2003, 1665).

Tutkimuksista on myös löytynyt, että ylipaino ja lihavuus on lapsilla ja nuorilla lisääntynyt maailmanlaajuisesti. Ylipaino ja lihavuus ovat yhteydessä heikompaan aerobiseen kuntoon, mikä lisää ylipainon ja lihavuuden tuomia terveyshaittoja. (Huotari ym. 2009, 968) Maailman terveysjärjestö WHO:n mukaan vuonna 2022 maailmanlaajuisesti 340 miljoonaa nuorta ja 39 miljoonaa lasta oli ylipainoisia tai lihavia. WHO myös arvio tämän määrän jatkavan kasvua tulevina vuosina. (WHO 2022)

2.2 Kouluikäisten kestävyyskunto

Suomessa lasten ja nuorten fyysistä toimintakykyä seurataan MOVE-mittausten avulla. Nämä testit ovat valtakunnalliset, ja ne toteutetaan 5. ja 8. vuosiluokilla. Kestävyyskuntoa näissä testeissä mittaa 20 metrin viivajuoksu, jota juostaan kiihtyvässä tahdissa niin kauan, kunnes oppilas ei jaksa enää juosta. Vuoden 2022 syksyn mittauksissa tuli esiin selvä trendi, että sekä 5.- että 8.-luokkalaisten kestävyyskunto on huonontunut (kuva 1). Monella se on jopa

heikentynyt niin paljon, että sillä on mahdollisesti terveyttä ja toimintakykyä haittaavia vaikutuksia. Move-mittauksia on tehty vuodesta 2016, ja testien perusteella varsinkin kestävyyskunto on tasaisesti laskenut. (Opetushallitus 2023)



Kuva 1. MOVE-testin juokсутestin mediaanituloksia (2016-2022) 5. ja 8. luokkalaisilla tytöillä ja pojilla.

Näyttöä on useammista tutkimuksista, että aerobinen kunto on nuorilla heikentynyt. Tomkinson ym. (2019, 481) esimerkiksi selvittivät 9–17-vuotiaiden kuntotason muutosta 19 eri maassa. Pitkäaikaisena trendinä näkyi selvästi aerobisen kunnan huononeminen, mikä saattaa johtua esimerkiksi muutoksissa sosiaalisissa, fyysisissä ja psykologisissa tekijöissä. Myös Huotari ym. (2009, 970) tutkivat 13–18-vuotiaiden kestävyyskuntoa 25 vuoden ajan (1976-2001) juokсутestin avulla. Tutkittavien nuorten testitulokset heikentyivät näiden vuosien aikana, mikä kertoi siitä, että nuorten juoksukunto ja samalla kestävyyskunto huonontuivat tutkimuksen aikana.

Lisäksi Tomkinsonin ym. vuonna 2003 tehdyssä meta-analyysissä myös saatiin samansuuntaisia tuloksia. Analysoitavana oli 55 erilaista 20 metrin juokсутestin tulosta, jotka oli toteutettu 11 eri maassa. 20 vuoden aikana testitulokset olivat merkittävästi heikentyneet

kaikissa näissä maissa eri ikäryhmistä ja sukupuolesta riippumatta. (Tomkinson ym. 2003, 285-286) Johansson ym. (2020) viittaavat myös tekstissään Venckunaksen ym. vuonna 2017 tehtyyn tutkimukseen, jossa oli selvitetty yli 16 000 lapsen aerobisen kunnan muutosta. Lopputuloksena löydettiin, että aerobinen kunto oli huonontunut merkittävästi vuosien 1992 ja 2002 välillä. Myös seuraavien 10 vuoden aikana aerobinen kunto heikentyi tasaisesti, mutta ei kuitenkaan niin voimakkaasti kuin aiemmin. (Johansson & Brissman ym. 2020, 1669)

3 KOULUMENESTYMINEN

Koulumenestyminen kertoo siitä, kuinka hyvin oppilaat suoriutuvat erilaisissa akateemisissa aineissa ja perustaitojen osaamisessa (Stephen ym. 2021, 98). Perustaitoja ovat esimerkiksi luku- ja laskutaito sekä luonnontieteet (European Education Area s.a.). Koulussa pärjääminen ja akateeminen osaaminen ovat keskeisiä asioita sekä yksilön että yhteiskunnan tasolla, koska ne liittyvät vahvasti taloudelliseen menestykseen, fyysiseen terveyteen ja psyykkiseen hyvinvointiin. (Byrnes 2011, 1) Lisäksi peruskoulun opintomenestyksellä on merkitystä myöhempään opiskelumenestykseen, opiskelutaitoihin sekä työelämässä selviytymiseen (European Education Area s.a.).

Koulussa menestyminen on siis tärkeää yksilön lisäksi koko yhteiskunnalle, koska siten saadaan kasvatettua aktiivisia, vastuullisia ja tasa-arvoisia kansalaisia, jotka edistävät yhteiskunnan toimintaa. Lisäksi hyvän kouluopetuksen avulla on mahdollista luoda myös vauraampia yhteiskuntia. (European Education Area s.a.) Tämän vuoksi eri tahot toteuttavat säännöllisesti erilaisia testejä kansainvälisesti, kansallisesti ja paikalliseksi, jotta saataisiin selville, ovatko lapset esimerkiksi koulussa oppineet asioita, jotka ovat olleet tavoitteena. (Byrnes 2011, 1).

Suomessa esimerkiksi perusopetuksen opetussuunnitelman perusteisiin on laadittu tarkat yleiset sekä ainekohtaiset tavoitteet, joita peruskoulussa tulisi oppia. Näiden lisäksi opetussuunnitelmaan on kirjattu arviointikriteerit ja menetelmät, kuinka oppilaiden osaamista ja koulumenestymistä testataan ja arvioidaan. Perusopetuksessa oppilaat saavat esimerkiksi erilaisia todistuksia, kuten lukuvuositodistuksen, välitodistuksen sekä päättötodistuksen, joiden arvosanat ja arvioinnit pohjautuvat siihen, kuinka hyvin oppilas on suoriutunut erilaisista testeistä, kokeista tai näytöistä. (Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014)

Oppilaiden koulumenestymiseen liittyvät hyvin monet erilaiset tekijät. Vaikuttavia asioita ovat esimerkiksi oppilaat omat opiskelutaidot, vanhempien taustat, kaveriporukan suhtautuminen kouluun, opettajien pedagogiset taidot ja opiskeluympäristö. Myös oppilaan omalla motivaatiolla koulua kohtaan on suurta merkitystä puhuttaessa koulumenestyksestä. (Stephen ym. 2021, 98) Vaikka oppilaalla onkin suuri vastuu oppimisessa, moniin näihin tekijöihin on myös opettajalla mahdollisuus vaikuttaa, minkä vuoksi on tärkeää, että opettajat tiedostavat nämä asiat, jotta pystyvät ottamaan ne huomioon opetuksessaan.

Sosioekonomisella taustalla ja kulttuurilla on kuitenkin edelleen eniten vaikutusta oppilaiden koulumenestykseen. Köyhemmästä perheestä tulevat lapset pärjäävät useasti heikommin koulussa kuin lapset, joiden vanhemmilla on korkeammat tulot ja parempi toimeentulo. (European Education Area s.a.). Esimerkiksi koulutukselliseen tasa-arvoon liittyvässä Suomen valtioneuvoston julkaisussa todetaan, että vuonna 2000 tehdyssä PISA-tutkimuksessa ero oppimistuloksissa sosioekonomisesti heikoista ja vahvoista taustoista tulevien oppilaiden välillä vastasi pistemäärältään yhden kouluvuoden mittaista opiskelua. Nykyään tämä ero on jo kasvanut melkein kahden kouluvuoden kokoiseksi. (Bernelius & Huilla 2021, 12)

3.1 PISA-tutkimusohjelma

PISA-tutkimus eli programme for international student assesment on kansainvälinen tutkimus peruskoulunpäättövaiheessa oleville nuorille heidän kouluosaamisestaan. Tutkimus toteutetaan kolmen vuoden välein, ja arvioitavina alueina ovat matematiikka, lukutaito ja luonnontiede. PISA-tutkimuksen avulla saadaan luotettavasti ja melko kattavasti tietoa esimerkiksi osaamisen tasosta eri koulutusjärjestelmissä ja siitä, kuinka tasaisesti se on jakautunut oppilasryhmien ja eri alueiden välillä. Vuonna 2018 tehdyn tutkimuksen mukaan Suomessa osaaminen oli pysynyt kansainvälisesti vertailtuna korkeatasoisena. Aasian maat olivat kärkisijoilla, mutta toisaalta heillä on kuitenkin erilaiset koulutusohjelmat esimerkiksi Pohjoismaihin verrattuna, joten tulokset eivät niin hyvin ole vertailtavissa. (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2019, 8)

Pidemmällä aikavälillä on kuitenkin havaittavissa trendi heikkenevistä PISA-keskiarvoista Suomessa. Näiden tulosten taustalla on todennäköisesti heikkojen osaajien määrän kasvu. Tällaisilla oppilailta on testien mukaan esimerkiksi heikko tai jopa erittäin heikko lukutaito. He ovat huolestuttava ryhmä koulutuksen, jatko-opintojen ja työelämän näkökulmasta, koska kyseiset oppilaat saattavat olla jopa syrjäytymisvaarassa perusopetuksen loppumisen jälkeen. (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2019, 122)

3.2 Fyysinen aktiivisuus ja koulumenestys

Ylipainon ja lihavuuden lisääntyminen sekä istuvan elämäntavan lisääntyminen johtavat terveydellisiin ongelmiin jo lapsuudessa. Terveysongelmien lisäksi vähäisellä fyysisellä aktiivisuudella on myös vaikutusta kognitiivisiin ja tiedollisiin toimintoihin. (Alvarez-Bueno

ym. 2020, 582) Haapalan artikkelin (2014) useista tutkimuksista on saatu tuloksia, joiden mukaan säännöllinen ja pitkällä aikavälillä harjoitettu fyysinen aktiivisuus parantaa kognitiivisia toimintoja, kuten huomiointia, keskittymistä ja työmuistia. (Haapala ym. 2014, 2)

Fyysisen aktiivisuuden ja liikkumisen yhteys koulumenestykseen saattaa johtua myös siitä, että fyysisesti aktiivinen oppilas kiinnostuu helpommin uusista asioista, mikä lisää huomiota ja keskittymiskykyä aiheeseen, eikä oppilas tylsisty heti. Liikunta myös lisää itsetuntoa, jolla on esimerkiksi merkitystä luokkahuonekäyttäytymiseen koulussa, koska huomionhakuinen häiriökäyttäytyminen tässä tilanteessa vähenee. (Santiago ym. 2013, 90) Lisäksi useiden tutkimusten mukaan liikunta ja fyysisen aktiivisuus voivat vaikuttaa oppimiseen myös muiden tekijöiden kautta. Näitä ovat esimerkiksi hyvät sosiaaliset suhteet, riittävä unen määrä tai unen laatu. (Mäntylä ym. 2022, 75).

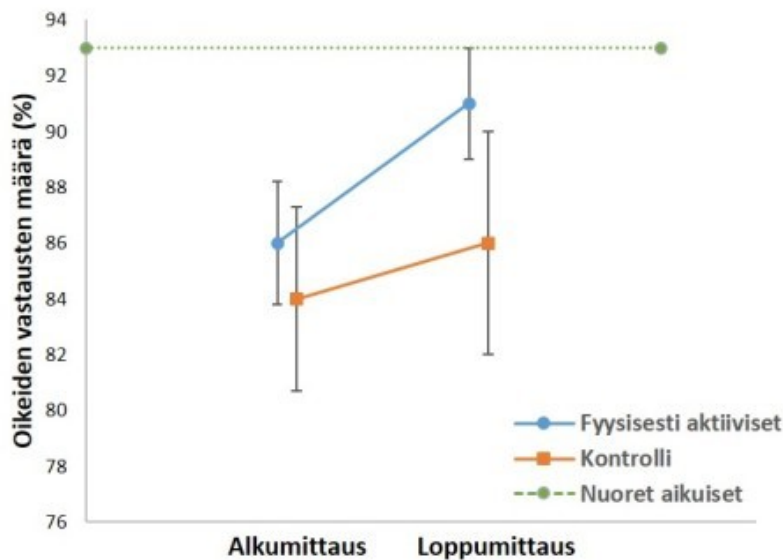
Haapala ym. (2014) viittaavat tutkimuksessaan interventioihin, joissa on jo saatu parempia akateemisia testituloksia lisäämällä 90 minuuttia kohtuullisen kuormittavaa liikuntaa viikkoon (Haapala ym. 2014, 2). Kuitenkin täytyy huomioida, että aina liikunnan lisääntyminen ei ole yhteydessä parempaan akateemiseen suoriutumiseen, koska saattaa olla mahdollista, että hyvin fyysisesti aktiiviset lapset ja nuoret liikkuvat koulutehtävien kustannuksella, eikä aikaa tai mielenkiintoa enää jää niiden tekemiseen (Syväoja ym. 2013). Syväojan ym. (2013) tutkimuksessa saatiin kuitenkin suomalaisesta koulusta sellaisia tuloksia, että ne lapset, jotka liikkuvat 5-6 päivänä viikossa vähintään 60 minuuttia, saavuttivat parhaita arvosanoja. Heikoimmat arvosanat olivat taas lapsilla, jotka olivat fyysisesti aktiivisia vain 0-2 päivänä viikossa. (Syväoja ym. 2013)

Koko ajan ymmärrys siis lisääntyy siitä, että tavallisen akateemisen opetuksen tukena fyysisesti aktiivinen toiminta voisi auttaa oppimisessa. Kuitenkin valitettavaa on se, että luokkatiloissa tapahtuvassa opetuksessa on progressiivisesti vähentynyt fyysiseen aktiivisuuteen käytetty aika, ja oppiminen ja opiskelu tapahtuu pääosin istuen ja paikallaan olemalla. (Alvarez-Bueno ym. 2020, 852) Perusopetuksen opetussuunnitelmassa myös todetaan, että eri oppiaineiden integroiminen keskenään monipuolistaisi opetusta ja tuottaisi erilaisia oppimiskokemuksia (Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014). Liikkumista voisi siis integroida luokkahuoneopiskeluun ja vastaavasti liikuntatunnille voitaisiin yhdistää esimerkiksi matemaattisia taitoja tai jonkin vieraan kielen opettelua (Mäntylä ym. 2022, 75).

4 AEROBINEN KUNTO JA KOULUMENESTYS

Fyysisellä aktiivisuudella ja liikunnallisella elämäntavalla on siis positiivista vaikutusta koulumenestykseen. Useista tutkimuksista onkin löytynyt, että hyvässä aerobisessa kunnossa olevat lapset ja nuoret suoriutuvat paremmin testeissä, jotka mittaavat koulussa pärjäämistä (Álvarez-Bueno ym. 2020, 852). Esimerkiksi Bassin ym. (2013) tekemän tutkimuksen mukaan oppilaat, jotka olivat aerobisesti kovemmassa kunnossa, saivat 2-4 kertaa parempia tuloksia lukemista ja matemaattisia taitoja vaativissa tehtävissä kuin huonompikuntoiset (Bass ym. 2013, 835).

Álvarez-Bueno ym. (2020) selvittivät meta-analyysissään 41 poikkileikkaustutkimuksen ja seitsemän pitkittäistutkimuksen avulla, että aerobista kuntoa voidaan pitää tärkeänä oppimisen määrittäjänä lapsilla ja nuorilla akateemisissa ympäristössä (Álvarez-Bueno ym. 2020, 582). Yhdysvaltalainen tutkijaryhmä sai myös hyviä tuloksia interventiostaan, jossa lapset osallistuivat kuukauden ajan liikuntakerhoon, joka painottui kestävyysliikuntaan. Intervention jälkeen lasten tulokset toiminnanohjaustehtävissä parani selvästi kontrolliryhmään verrattuna (Kuva2). (Chaddock-Heyman ym. 2013)



Kuva 2. Liikuntainterventiolla saatiin merkittäviä tuloksia toiminnanohjaukseen liittyvässä testissä. (Chaddock-Heyman ym. 2013).

4.1 Selittäviä tekijöitä aerobisen kunnon ja koulumenestyksen välillä

Aerobisen kunnon ja koulumenestyksen yhteyttä tutkittaessa tulee ottaa huomioon useita eri tekijöitä, koska aerobisen kunnon vaikutus koulumenestykseen voi johtua monesta eri syystä. Merkittävässä roolissa on esimerkiksi yksilölliset demograafiset tekijät kuten ikä, sukupuoli ja painoindeksi. (Alvarez-Bueno ym. 2020, 852) Esimerkiksi suuri kehon rasvan määrä saattaa joskus yhdistyä huonompaan aerobiseen kuntoon ja kestävyyteen (de Almeida Santana ym. 2017, 221). Ylipaino ja heikko aerobinen kunto ilmenevät selkeimmin tilanteissa, joissa suoritusta tehdessä pitää kantaa omaa kehoaan, kuten juoksussa (Huotari ym. 2009, 971). Tämän seurauksena ylipaino ja lihavuus voivat selittää huonompaa koulumenestystä aerobisen kunnon heikkouden takia. Taustalla voi löytyä kuitenkin muitakin syitä, joten lihavuus ja ylipaino eivät todennäköisesti yksin selitä heikkoa koulumenestystä. (de Almeida Santana ym. 2017, 221)

Alvarez-Bueno ym. (2020) löysivät meta-analyysissään, että aerobisen kunnon ja akateemisen osaamisen yhteys oli vahvempaa pojilla kuin tytöillä, vaikka molemmilla sukupuolilla oli positiivinen yhteys näiden tekijöiden välillä. Tämä saattaa johtua siitä, että pojilla on parempi aerobinen kunto, ja varsinkin murrosiässä heidän fyysiset ominaisuutensa kasvavat suhteessa tyttöihin. Toisaalta tytöt kuitenkin suoriutuvat koulussa paremmin, ja tämä taas saattaa liittyä parempaan motivaatioon ja itsesäätelyyn, jotka ovat myös tärkeitä tekijöitä koulumenestyksen kannalta. (Alvarez-Bueno ym. 2020, 852)

On myös havaittu, että aerobisen kunnon mittaamiseen liittyvät tilanteet saattavat tuottaa erilaisia tuloksia liittyen koulumenestykseen. Tutkimuksia voidaan toteuttaa hyvin kontrolloiduissa laboratorio-olosuhteissa tai erilaisten niin sanottujen kenttätestien avulla. (Alvarez-Bueno ym. 2020, 852) Haapala viittaa esimerkiksi review-artikkelissaan (2013) tilanteeseen, jossa yhdessä tutkimuksessa oli löydetty mailiin (1,61 km) käytettävän juoksuajan ja koulumenestymisen väliltä yhteyttä, mutta kestävyystyypistä viivajuoksusta ei löydettykään vaikutusta koulumenestykseen. Kuitenkin suurin osa tutkimuksista näyttää, että parempi sydän- ja verenkiertoelimistön kunto edistää koulumenestystä. (Haapala 2013, 61)

4.2 Aerobisen kunnan muutos ja koulumenestyminen

Näyttöä on myös tutkimuksista siitä, kuinka muutokset fyysisessä suorituskyvyssä ja aerobisessa kunnossa vaikuttavat muutoksiin koulumenestyksessä nuorilla. Esimerkiksi Raine ym. (2018) selvittivät tutkimuksessaan aerobisen kunnan muutosten yhteyttä matemaattisiin taitoihin ja lukemiseen. Tutkittavia seurattiin 6. luokalta 8. luokalle asti. Tuloksista selvisi, että oppilaiden saatuaan parempia tuloksia kestävyyskuntoa mittaavassa PACER-juoksutestissä myös heidän testituloksensa matemaattista taitoa ja lukemista vaativissa testeissä parani. (Raine ym. 2018, 108)

Jo lyhyemmälläkin aikavälillä voidaan kuitenkin saada muutoksia aikaan. Esimerkiksi yhdessä kolme kuukautta kestävässä liikuntainterventiossa, joka toteutettiin ylipainoisilla lapsilla, huomattiin, että heidän matemaattiset taitonsa paranivat jo tässä ajassa. (Davis ym. 2011) Liikunta ja aerobinen kunto ovat tässäkin merkittävässä roolissa, koska pelkkä paino ja kehonkoostumus eivät yksinään näytä vaikuttavan akateemiseen osaamiseen (Raine ym. 2018, 113).

Yhdessä tutkimuksessa taas oli seurattu neljän kuukauden ajan 13-vuotiaita nuoria. Heillä aerobisen kunnan kehittyminen näkyi siten, että tutkittavilla havaittiin parantunut kognitiivinen suorituskyky, nonverbaalinen viestintätaito ja päättelykyky. Myös hieman vanhemmilla nuorillakin saatiin samanlaisia tuloksia. Ne nuoret, jotka olivat kehittäneet kuntoaan kolmen vuoden ajan, saivat 18-vuotiaana korkeampia tuloksia älykkyydosamäärästään kuin he, joilla kunto oli jopa laskenut näiden vuosien aikana. (Raine ym. 2018, 113)

Nämä ovat tärkeitä tutkimuksia havainnollistamaan, että jo pienillä muutoksilla kouluikäisten kuntotasoon, voidaan saavuttaa positiivisia tuloksia kognitiivisissa kyvyissä ja siten koulussa menestymisessä. Nämä muutokset saattavat juurikin lapsuudessa ja nuoruudessa olla merkittävimpiä, koska silloin esimerkiksi aivojen kasvu ja kognitiivinen kehittyminen on kaikista voimakkainta (Paus 2005). Sen vuoksi olisi tärkeää, että lapset ja nuoret saisivat mahdollisuuden parantaa heidän aerobista kuntoansa myös koulupäivän aikana. Se tarkoittaisi sitä, että liikuntatunteja ei ainakaan enää vähennettäisi. Lisäksi ylipäättänsä akateemisten aineiden opiskelussa voitaisiin hyödyntää enemmän hieman aktiivisempia opetusmenetelmiä ja siten tauottaa istumiseen käytettävää aikaa. Näyttöä on esimerkiksi siitä, että koulussa

tapahtuva fyysinen aktiivisuus lisää oppilaiden keskittymiskykyä, muistamista, itseuria ja parantaa luokkahuonekäyttäytymistä. (Raine ym. 2018, 114)

4.3 Fyysinen ja psyykinen terveys

Yksi merkittävä tekijä aerobisen kunnan ja koulumenestyksen taustalla on myös se, että ne oppilaat, jotka ovat fyysisesti paremmassa kunnossa, ovat myös ylipäättänsä todennäköisemmin terveitä ja hyvinvoivia. Terve oppilas pystyy omaan potentiaaliinsa nähden oppimaan tehokkaimmin, ja sen vuoksi hyvä terveys vaikuttaa koulumenestykseen. (Bass ym. 2013, 836)

Fysiologisten tekijöiden lisäksi aerobisella liikunnalla on vaikutusta moniin psykologisiin tekijöihin, jotka saattavat vaikuttavaa koulussa pärjäämiseen (Bass ym. 2013, 836). Esimerkiksi hyvällä aerobisella kunnolla on positiivinen vaikutus mielenterveyteen ja minäkuvaan. Lisäksi hyvä fyysinen kunto lisää itsetuottamusta ja edistää kokemusta omasta pätevyydestä. (DiLorenzo ym. 1999, 75) Hyväkuntoiset voivat myös kokea vähemmän stressiä, ahdistusta ja masennusta, mitkä saattavat olla runsaasti koettuina haitaksi akateemiselle menestymiselle (Ekeland ym. 2009).

Hyvän aerobisen kunnan vaikutus psykologisiin tekijöihin saattaa johtua monista eri tekijöistä. Esimerkiksi yksi tekijä on serotoniinin erittyminen aivoissa aerobisen liikunnan seurauksena, mikä vaikuttaa mielialaan vähentäen ahdistuneisuutta ja negatiivisten tunteiden kokemista. Aerobisen liikunnan vaikutus mielen hyvinvointiin liittyy myös siihen, että se vähentää kehon stressihormonien kuten adrealiinin ja kortisolin määrää. Samalla aerobinen liikunta lisää kehossa endorfiinien tuottoa. Endorfiinit ovat niin sanottuja kehon mielihyvähormoneja, jotka lisäävät hyvän olon tunnetta. Tämän seurauksena mieli on optimistisempi ja rennompi eri asioiden suhteen. (Harward Medical School 2020)

Lisäksi liikuntaan käytetty aika vie ajatukset pois esimerkiksi kouluun liittyvistä kiireistä tai stressistä, mikä helpottaa kuormituksen hallintaa, ja siten edistää koulussa menestymistä. (DiLorenzo ym. 1999, 83) Itsensä haastaminen ja omien rajojensa kokeilu liittyvät myös vahvasti kestävyysliikuntaan, mikä parantaa mieltä ja lisää itsetuottamusta. Myös sosiaalinen yhteenkuuluvuus on läsnä muun liikunnan tavoin kestävyyslajeissakin edistäen mielen hyvinvointia. (Peluso & de Andrade 2005, 62).

Myös päättäväisyys ja opiskelumotivaatio ovat merkittäviä tekijöitä akateemiseen menestymiseen. Tutkimuksista on huomattu, että ne opiskelijat, joilta löytyy sitkeyttä ja motivaatiota opiskeluun, jaksavat myös sinnikkäästi esimerkiksi jatkaa liikkumista, vaikka tulisikin joitain vastoinkäymisiä vastaan. (Bass ym. 2013, 836) Eli lapsen tai nuoren päättäväinen asenne näkyy niin koulussa kuin vapaa-ajallakin. Aerobinen liikunta kuitenkin lisää sitkeyttä ja päättäväisyyttä, koska näitä ominaisuuksia tarvitaan aerobisessa liikunnassa, sillä harjoittellessa kestävyyttä, mieli ja keho jossain kohtaa alkavat väsyä rasituksesta. Kehittyminen kuitenkin vaatii välillä epämukavan tunteen sietämistä, mikä edistää sinnikkyyttä ja päättäväisyyttä. (Fitness decathlon 2019)

Kuitenkin on myös tilanteita, jolloin aerobinen liikunta ei välttämättä edistä fyysistä terveyttä tai mielen hyvinvointia vaan päinvastoin heikentää niitä. Kestävyysharjoittelu varsinkin urheilijoilla, mutta myös kuntoilijoilla, saattaa johtaa liialliseen harjoitteluun ja addiktoitumiseen siihen. Tilanne saattaa johtaa silloin ylikuormittumiseen, fyysisiin vammoihin tai jopa mielenterveyden häiriöiden kehittymiseen. (Peluso & de Andrade 2005, 63) Näitä tilanteita olisikin tärkeä ennaltaehkäistä, koska kyseisessä tilanteessa muiden haittojen lisäksi nuoren urheilijan koulumenestyminen saattaa merkittävästi heikentyä. Koulutyöhön ei ole silloin energiaa keskittyä, ja jaksamista ei enää opiskeluun löydy.

4.4 Perinnöllisyys ja geenit

Aerobisella kunnolla on siis merkitystä koulumenestykseen ja opinnoissa pärjäämiseen. Hapenottokyky on yksi merkittävistä mittareista kertomaan hyvää kuntoa ja aerobista kapasiteettia. Mielenkiintoinen näkökulma on kuitenkin se, että korkea hapenottokyky liittyy vahvasti geneettisiin ominaisuuksiin, eikä siihen pysty niin paljoa vaikuttamaan kuin muihin fyysisen kunnan osa-alueisiin. Esimerkiksi Schutte ym. (2016, 218) kävivät läpi useita tutkimuksia, joiden mukaan perinnölliset tekijät vaikuttavat enemmän kuin 50 % hapenottokyvyn yksilöllisiin eroihin varsinkin lapsilla ja nuorilla aikuisilla.

Vaikka korkea hapenottokyky on aerobisen kunnan mittari, se ei kuitenkaan merkittävästi vaikuta koulumenestykseen. Hapenottokyky on määrittävä tekijä kilpakestävyysurheilussa, kuten hiihdossa, juoksussa tai pyöräilyssä. Kuitenkin koulumenestyksen ja terveyden kannalta suotuisaa kestävyyskunnan kehittymistä tapahtuu jo, kun harrastaa säännöllisesti 3-5 kertaa

viikossa kestävyysharjoittelua, joka aiheuttaa hikoilua ja hengästymistä (Kutinlahti 2021). Hapenottokyvyn ei siis tarvitse olla kilpakestävyysurheilun vaatimalla tasolla pärjätäkseen koulussa. Näin ollen aerobisen kunnan perinnöllisyys ei juurikaan vaikuta koulumenestykseen. Kuitenkin lapset ja nuoret, jotka luonnostaan ovat parempia kestävyystyypissä liikunnassa, saattavat motivoitua tekemään sitä enemmän, ja sillä voi olla vaikutusta koulumenestykseen.

5 AEROBINEN KUNTO JA AIVOT

Fyysinen aktiivisuus ja hyvä kestävyyskunto vaikuttavat vahvasti aivojen terveyteen. Aivot kehittyvät ja muokkaantuvat läpi elämän, ja henkilön elämäntyyli heijastuu siihen, millaiseksi ne muovautuvat. (Chaddock-Heyman ym. 2014, 26) Aerobinen kunto lisää esimerkiksi aivojen ja kognition kehityksellistä muokkaantuvuutta (Chaddock-Heyman ym. 2015, 2). Kognitio tarkoittaa lääketieteellisen määritelmän mukaan havaitsemiseen, tarkkaavuuteen, oppimiseen, päättelykyyn, oppimiseen ja kieleen liittyvää mielen toimintojen kokonaisuutta (Lääketieteen sanasto 2021). Kognitioon liittyvät ominaisuudet ovat siten tärkeitä koulumenestykseen liittyvissä teemoissa.

5.1 Aivojen rakenne ja toiminta

Aivojen rakennetta on tutkittu eri aivokuvantamisen menetelmien avulla kuten MRI:n eli magneettikuvauksen avulla (Chaddock-Heyman ym. 2015, 3-4). Tutkimuksista on löytynyt, että hyvästä aerobisesta kunnosta on hyötyä aivojen rakenteeseen, aivojen toimintaan ja kognitioon. Esimerkiksi paremmassa kunnossa olevilla lapsilla on suurempi aivojen tilavuus tyvitumakkeessa ja hippokampuksessa kuin heikommassa kunnossa olevilla lapsilla. (Chaddock-Heyman ym. 2014, 35-36)

Hippokampus on monimutkainen aivojen osa, joka sijaitsee ohimolohkossa. Sillä on merkittävä rooli oppimisessa ja muistamisessa. (Anand & Dhikav 2012, 239) Hippokampuksen ja tyvitumakkeiden suurempi tilavuus parantaa myös kognitiivista joustavuutta. Kognitiiviseen joustavuuteen kuuluu useita erilaisia toimintoja, jotka liittyvät parempaan koulumenestykseen lapsuudessa. Esimerkiksi kognitiivista joustavuutta on se, että pystyy keskittämään huomion oleelliseen asiaan, ylläpitämään tarkkaavaisuutta ja vaihtelemaan sitä tarvittaessa erilaisten tehtävien välillä. (Chaddock-Heyman ym. 2014, 27)

Aerobinen kunto myös lisää neurogeneesiä aivoissa, mikä johtuu siitä, että hyväkuntoisella avioihin kiertävän veren määrä tehostuu ja BDNF-tasot kasvavat (Alvarez-Bueno ym. 2020, 587). Neurogeneesi tarkoittaa uusien hermosolujen kehittymistä aivojen hippokampuksessa (Bass ym. 2013, 836). BDNF on taas aivoperäinen neurotrofinen tekijä, joka säätelee hermosolujen kasvua ja kehitystä (Castren & Lindholm 1992). Neurogeneesin lisäksi myös synapsigeneesi ja angiogeneesi lisääntyvät paremmassa kunnossa olevalla. Nämä toiminnot

liittyvät myös muutoksiin aivojen rakenteessa ja toiminnoissa, joista on hyötyä kognitiivisiin toimintoihin, kuten oppimiseen ja muistamiseen. (Chaddock ym. 2011, 977-979)

5.2 Aivokuori

Aerobinen liikunta saattaa myös muuttaa aivojen kuorirakennetta siten, että sillä on vaikutusta kognitioon ja koulussa menestymiseen. Aivokuorta voidaan tutkia mittaamalla sen paksuutta, ja tutkimalla, kuinka suuri osa kuoren pinnasta on valkoista ja harmaata ainetta. Aivokuoren ohentuminen kertoo aivojen kehittymisestä ja kypsymisestä. Joidenkin tutkijoiden mukaan harmaan aineen väheneminen lapsen aivoissa liittyy siihen, että aivot muokkaantuvat sellaisiksi, että niistä tulee toimivat aikuisen ihmisen hermostoon. (Chaddock-Heyman ym. 2015, 7-9)

Chaddock-Heymanin ym. (2015) tekemästä tutkimuksesta havaittiin, että lapsilla, joilla oli parempi maksimaalinen hapenottokyky, oli vähemmän harmaata ainetta eri aivokuorien osissa. Harmaan aineen vähyys näkyi parempina tuloksina esimerkiksi matemaattisia taitoja vaativissa testeissä. (Chaddock-Heyman ym. 2015, 7) Matemaattiset taidot perustuvat neurokognitiiviseen numeeriseen kapasiteettiin, joka mahdollistaa numeroiden ymmärtämisen ja siten laskemisen. Matemaattisten taitojen oppiminen on tärkeää, koska se luo pohjan muiden monimutkaisempien asioiden oppimiselle. (Mäntylä ym. 2022, 75).

5.3 Muita aivotoimintaan liittyviä tekijöitä

Muistaminen on yksi tärkeä kognitiiviseen toimintaan liittyvä toiminto. Se on laaja käsite, johon liittyy monia eri prosesseja, jotka auttavat ihmistä hyötymään ja oppimaan menneistä kokemuksista. Muistia vaativissa tehtävissä on mahdollista myös kehittyä, ja yhtenä merkittävänä edesauttajana kehittymiseen on liikunta ja fyysinen kunto. Näyttöä on esimerkiksi siitä, että parempikuntoiset lapset pystyvät käyttämään muistikapasiteettiaan tehokkaammin huonokuntoisempiin verrattuna. Raine ym. löysivät tutkimuksestaan myös, että hyvä aerobinen kunto saattaa parhaiten auttaa lapsia, joilla on joitain oppimisvaikeuksia, muistamaan ja oppimaan uusia asioita (Raine ym. 2013, 1-2). Paremmat muistitoiminnot liittyvät esimerkiksi hippokampuksen tilavuuden muutoksiin aerobisen liikunnan seurauksena (Chaddock-Heyman ym. 2014, 35-36).

Fysiologisesti on löydetty myös muita erilaisia neurokognitiivisia mekanismeja, jotka selittävät, miksi säännöllinen aerobinen liikunta vaikuttaa aivojen muokkautuvuuteen. Esimerkiksi aerobinen liikunta tasapainottaa aivojen välittäjäaineita, mikä auttaa mieltä pysymään keskittyneenä, vireänä ja motivoituneena. (Bass ym. 2013, 836) Neurokognitiivisiin mekanismeihin liittyy myös lisääntynyt veren virtaus takaisin aivoihin, mikä lisääntyy aerobista liikuntaa harrastaessa. Tällä saattaa olla lapsiin rauhoittava vaikutus, mikä helpottaa keskittymistä opetettavaan aiheeseen. (Herholz ym. 1987, 9)

6 POHDINTA

Tutkimukseni tarkoitus oli siis selvittää aerobisen kunnan yhteyttä peruskouluikäisten lasten ja nuorten koulumenestykseen. Lisäksi tavoitteenani oli löytää erilaisia selittäviä tekijöitä näiden muuttujien välille. Useissa tutkimuksissa onkin siis saatu tuloksia, että aerobinen kunto on positiivisesti yhteydessä koulumenestykseen ja parempiin testituloksiin akateemista osaamista vaativissa tehtävissä. (Álvarez-Bueno ym. 2020, 582; Bass ym. 2013, 832; Chaddock-Heyman ym. 2014, 25; de Almeida Santana ym. 2017, 220; Haapala 2013, 55; Raine ym. 2018, 108) Nämä tulokset vahvistavat käsitystä siitä, että aerobista kuntoa parantamalla olisi mahdollista parantaa lasten oppimista ja tiedollista osaamista pitkälläkin aikavälillä. (Álvarez-Bueno ym. 2020, 582-587)

Aerobinen kunto voi vaikuttaa koulumenestykseen monen eri tekijän kautta. Yksi ehkä merkittävimmistä syistä on se, että parempi aerobinen kunto vaikuttaa hyödyllisesti aivojen rakenteeseen, toimintaan ja kognitioon. (Chaddock-Heyman ym. 2014, 25) Nämä muutokset liittyvät siihen, että aivot muokkautuvat jatkuvasti elämän aikana, ja mielenkiintoista on tiedostaa, että omilla elämäntavoillaan voi vaikuttaa aivojensa muokkautuvuuteen. Aivojen muokkaantuminen on tärkeää, koska sen avulla aivot pystyvät sopeutumaan ja vastaamaan uusien tilanteiden, eri ympäristöjen tai stressin mukana tuomiin haasteisiin (Bass ym. 2013, 832).

Aivojen rakennetta ja muutoksia on tutkittu erilaisten aivokuvantamismenetelmien avulla. Tutkimuksista on löytynyt, että paremmassa aerobisessa kunnossa olevilla lapsilla hippokampuksen ja tyvitumakkeiden tilavuus on suurempi. Isompi tilavuus näissä aivojen rakenteissa parantaa muun muassa muistia ja toiminnanohjausta. (Chaddock-Heyman ym. 2014, 25) Esimerkiksi muistitoiminnot ovat oppimiselle ja siten koulussa menestymiselle hyvin tärkeä tekijä, koska suurin osa kouluun liittyvistä tehtävistä pohjautuu muistamiseen. Kuitenkin välillä koulumaailma altistaa ulkoa opetteluun ja siihen, että asiat jäävät vain lyhytkestoiseen muistiin ja unohtuvat esimerkiksi kokeen jälkeen.

Aivot toimintaan liittyvien tekijöiden lisäksi aerobisen kunnan yhteyttä koulumenestykseen voi selittää monilla psykologisilla tekijöillä. Esimerkiksi fyysisellä kunnolla ja aerobisella liikunnalla on positiivisia vaikutuksia mielenterveyteen. Niiden avulla voidaan jopa ennaltaehkäistä psykiatristen sairauksien, kuten masennuksen ja ahdistuneisuushäiriöiden

ilmentymistä (Peluso & de Andrade 2005, 61). Lisäksi aerobisen liikunta parantaa itsetuntoa ja minäkuvaavaa sekä parantaa mielialaa vähentäen negatiivisia tunteita (DiLorenzo ym. 1999, 75). Mielenterveyteen ja mielen hyvinvointiin liittyvät tekijät ovat tärkeitä koulussa menestymisen kannalta. Esimerkiksi ahdistuneena ja kuormittuneena oppiminen ei ole kovin tehokasta, koska mielen voimavarat eivät riitä uusien asioiden prosessointiin.

Kuitenkin on tilanteita, jolloin aerobinen kunto ei välttämättä parannakaan mielen hyvinvointia vaan kuormittaa sitä. Esimerkiksi tavoitteellisessa urheilussa on vaarana liiallinen harjoittelu ja ylikuormittuminen. Tällöin keho on stressitilassa, jolloin liikunta ei enää vähennä stressiä vaan lisää sitä. Ylikuormittunut urheileva koululainen ei todennäköisesti pysty suoriutumaan samalla tavalla koulussa, vaikka hänen aerobinen kuntosensa olisikin todella hyvä. Tässä tilanteessa opettajienkin olisi hyvä huomata tilanne ja pyrkiä puuttumaan siihen, jotta lapsi tai nuori ei uupuisi täysin, eikä hänelle kehittyisi jotain mielenterveyden haastetta, kuten masennusta.

Aerobisesti hyvässä kunnossa oleva lapsi ja nuori on myös todennäköisesti ylipäättänsä terve ja jaksaa arjessa paremmin. Esimerkiksi yksinään huono aerobinen kunto lisää riskiä erilaisille metabolisen aineenvaihdunnan häiriöille, lihavuudelle ja muille sairauksille (Johannson ym. 2020, 1665). Lisäksi aerobista liikuntaa harrastavalla lapsella tai nuorella saattaa olla myös ylipäättänsä paremmat elintavat esimerkiksi nukkumisen ja ruokavalion suhteen, mikä lisää terveyttä ja hyvinvointia samalla myös automaattisesti edistäen koulussa pärjäämistä. Toisaalta tässä syy-seuraussuhde ei ole kuitenkaan niin selvä, koska monesti jo pelkästään säännöllinen liikunta ja fyysinen aktiivisuus tuo näitä terveysvaikutuksia, eikä erityisesti aerobisella liikunnalla ole niin suurta merkitystä.

Vaikka aerobisen kunnan ja koulumenestyksen välillä onkin todettu olevan yhteyttä, voi kuitenkin moniin selittäviin tilanteisiin liittyä sekoittavia tekijöitä. Esimerkiksi psykologisiin ja terveydellisiin tekijöihin voivat vaikuttaa niin monet eri asiat, kuten ylipäättänsä fyysinen aktiivisuus, joten voi olla vaikea todeta, että juurikin aerobinen liikunta ja kunto on ollut yhteydessä esimerkiksi parempaan psyykkiseen hyvinvointiin. Toisaalta aerobisen kunnan vaikutukset taas aivojen rakenteeseen ja kognitioon ovat selkeästi havaittavissa, ja on pystytty todentamaan, että juuri sen tyyppisellä liikunnalla saadaan niihin muutoksia (Chaddock-Heyman ym. 2015,1). Sen vuoksi aivoihin liittyviä muutoksia voidaan pitää melko luotettavana yhtenä selittäjänä aerobisen kunnan yhteydestä koulumenestymiseen.

Tärkeää kuitenkin olisi, että kouluissa ymmärrettäisiin aerobisen kunnan ja myös fyysisen aktiivisuuden merkitys koulumenestyksen ja oppimisen edistäjänä. Edelleen kuitenkin tavallinen luokkahuoneopetus on merkittävimmissä roolissa koulussa, ja koulussa tapahtuva aktiivinen aika on koko ajan vähäisempää (Álvarez-Bueno ym. 2020, 582). Lisäksi myös perusopetuksen opetussuunnitelmassa (2014) todetaan, että monipuoliset työtavat ovat tärkeitä, koska ne lisäävät oppimisen iloa ja onnistumisen kokemuksia. Lisäksi liikkuminen osana toiminnallisia työtapoja lisäisi oppimisen elämyksellisyyttä sekä saattaisi parantaa motivaatiota (Perusopetuksen opetussuunnitelma 2014, 30). Tuntien suunnittelussa ja toteuttamisessa tulisi kuitenkin ottaa huomioon sopivan rytmin löytäminen, koska välillä on tärkeää järjestää aikaa ihan perinteiselle opiskelulle, mutta toisinaan aktiivisemmasta tunnista voisi olla hyötyä.

Liikuntatunnit ovat myös koulussa tärkeitä aktiivisuuden lisääjiä, ja niiden avulla voitaisiin myös parantaa aerobista kuntoa muiden liikuntaan liittyvien osa-alueiden lisäksi. Sen vuoksi olisi tärkeää, että liikuntatunteja ei kouluissa vähennettäisi, vaan niitä voitaisiin jopa tulevaisuudessa lisätä. Liikunnanopettajalla on kuitenkin merkittävä rooli siinä, millaisia liikuntatunnit esimerkiksi rasittavuudeltaan ovat. Aerobisen kunnan lisäämiseen tarvitaan hengästyttävää tekemistä, joten tunti ei voi kulua vain jonottaessa tai vaihtopenkillä istuessa. Lisäksi perinteisiä kestävyyslajeja koululiikunnassa tehdään suhteellisen vähän, ja nykyään vaikuttava vahva kuntosalitrendi vaikuttaa myös koulujen liikuntatunneilla, koska oppilaita kiinnostaa kuntosaliharjoittelu ja muu vastaavanlainen tekeminen.

Tutkimukseni vahvuutena oli se, että aiheesta löytyi monipuolisia ja vertaisarvioituja lähteitä, joilla oli vahvaa tieteellistä näyttöä aiheesta. Tämä lisäsi vahvistusta siihen, että aerobisella kunnolla on melko luotettavasti vaikutusta koulumenestykseen. Vaikka tutkimuskohde onkin vielä suhteellisen uusi, oli aiheesta tehty jo paljon tutkimuksia. Suurin osa tutkimuksista oli poikkileikkaustutkimuksia, joita oli toteutettu eri ikäisillä lapsille ja nuorille. Pitkittäistutkimuksia tarvittaisiin kuitenkin aiheesta lisää, jotta pystyttäisiin saamaan vielä vakuuttavampaa näyttöä muutoksista, joita aerobinen liikunta todella aiheuttaa.

Aivotoimintaan liittyvät tulokset tutkimuksissa olivat hyvin yhdenmukaiset, ja siten ne olivat melko luotettavia. Kuitenkin tutkimustuloksissa oli vielä jonkin verran ristiriitaisuutta muiden selittävien ilmiöiden taustalle. Sekoittavien tekijöiden melko suuri määrä kuuluikin tutkimukseni heikkouksiin. Lisäksi kaikissa tutkimuksissa ei ollut täysin selvä, puhuttiinko juuri aerobisesta kunnosta vai tarkoitettiin vain yleisemmin fyysistä aktiivisuutta ja kuntoa.

Tämän vuoksi aihe kaipaa vielä jatkotutkimusta ja tarkkaa rajausta siitä, että minkä muuttujan suhteen aiheita tutkii, jotta sekoittavien tekijöiden määrää voitaisiin saada vähennettyä.

Tulevaisuuden tutkimuskohteena voisi myös vielä tarkemmin selvittää, onko eri fyysisen kunto-ominaisuuksien kuten lihaskunnan ja kestävyyskunnan välillä eroja koulumenestykseen. Voisi olla mielenkiintoista tutkia, miten eri ominaisuuteen painottuva harjoittelu vaikuttaa koulussa menestymiseen, vai onko niin, että ylipäätänsä vain fyysinen aktiivisuus ja liikunnallinen aktiivisuus edistävät koulussa pärjäämistä. Aihetta olisi vielä tarpeen tutkia lisää, koska olisi tärkeä löytää lisää erilaisia keinoja, miten lasten ja nuorten koulussa pärjäämistä voitaisiin tukea. Aiheellista olisi myös pohtia, miten lasten ja nuorten kestävyyskuntoa saataisiin parannettua ja fyysistä aktiivisuutta lisättyä, jotta niistä tulevat hyödyt saataisiin kunnolla käyttöön.

LÄHTEET

- Álvarez-Bueno, C., Hillman, C.H., Caverro-Redondo, I., Sánchez-López, M., Pozuelo-Carrascosa, D.P. & Martínez-Vizcaíno. 2020. Aerobic fitness and academic achievement: A systematic review and meta-analysis. *Journal of sport sciences*. 5, 582-589. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1720496>
- Anand, K.S. & Dhikav, V. 2012. Hippocampus in health and disease: An overview. *Annals of Indian Academy of Neurology* 15 (4), 239-246 doi: 10.4103/0972-2327.104323
- Baquet, G., Van Praagh, E., Berthoin, S. 2003. Endurance training and aerobic fitness in young people. *Sports and Medicine* 33 (15), 1127-1143.
- Bass, R.W., Brown, D.D., Laurson, K.R. & Coleman, M.M. 2013. Physical fitness and academic performance in middle school students. *Acta Paediatrica* 102, 832-837. DOI:10.1111/apa.12278
- Bernelius, V. & Huilla, H. 2021. Koulutuksellinen tasa-arvo, alueellinen ja sosiaalinen eriytyminen ja myönteisen erityiskohtelun mahdollisuudet. *Valtioneuvoston julkaisuja* 2021:7.
Viitattu 1.3.2023. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162857/VN_2021_7.pdf
- Byrnes, J.P. 2011. Academic achievement. *Encyclopedia of Adolescence*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-373951-3.00001-6>
- Castren, E. & Lindholm, D. 1992. Hermokasvutekijän reseptorin arvoitus selviämässä. *Duodecim* 108 (1) viitattu 22.2.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo20005>
- Chaddock-Heyman, L., Erickson, K.I., Kienzler, C., King, M., Pontifex, M.B., Raine, L.B., Hillman, C.H. & Kramer, A.F. 2015. The role of aerobic fitness in cortical thickness and mathematics achievement in preadolescent children. *PLOS ONE* 10 (8), 1-11. doi:10.1371/journal.pone.0134115
- Chaddock-Heyman, L., Erickson, K.I., Voss, M.W., Knecht, A.M., Pontifex, M.B., Castelli, D.M., Hillman, C.H. & Kramer, A.F. 2013. The effect of physical activity on functional MRI activation associated with cognitive control in children: a randomized controlled intervention. *Cognitive Neuroscience* 7. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00072>
- Chaddock-Heyman, L., Hillman, C.H., Cohen, N.J. & Kramer, A.F. 2014. The importance of physical activity and aerobic fitness for cognitive control and memory in children. *Monographs of the Society for Research in Child Development*. 79 (4), 25-50. <https://doi-org.ezproxy.jyu.fi/10.1111/mono.12129>

- Chaddock, L., Pontifex, M.B., Hillman, C.H., & Kramer, A.F. 2011. A review of the relation of aerobic fitness and physical activity to brain structure and function in children. *Journal of the International Neuropsychological Society* 17 (6), 975-985
DOI:10.1017/S1355617711000567
- Davis, C.L., Tomporowski, P.D., McDowell, J.E. 2011 Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: a randomized, controlled trial. *Health Psychol* 30 (1), 91-98. doi:10.1037/a0021766
- de Almeida Santana, C.C., de Azavedo, L.B., Gunnarsdottir, T., do Prado, E.C., Farah, B.Q., Hill, J.O., Botero, J.P. & do Prado, W.L. 2017. Associations between cardiorespiratory fitness and overweight with academic performance in 12-year-old Brazilian children. *Pediatric Exercise Science* 29, 220-227. <https://doi.org/10.1123/pes.2016-0048>
- DiLorenzo, T.M., Bargman, E.P., Stucky-Ropp, R., Brassington, G.S., Frensch, P.A. & LaFontaine, T. 1999. Long-term effects of aerobic exercise on psychological outcomes. *Preventive medicine* 28, 75-85. ID pmed.1998.0385
- Ekeland, E., Heian, F., Hagan, K.B., Abbot, J.M. & Nordheim, L. 2009. Exercise to improve self-esteem in children and young people. *Cochrane Library*.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD003683.pub2>
- European Education Area. Tie koulumenestykseen. European Commission. Viitattu 12.1.2023.
<https://education.ec.europa.eu/fi/education-levels/school-education/pathways-to-school-success>
- Fitness Decathlon. 2019. Kestävyysharjoittelu – aerobinen kunto ja kestävyys. Viitattu 2.3.2023. <https://www.fitnessdecathlon.fi/aerobinen-kunto-ja-kestavyys/>
- Opetushallitus. 2023. Fyysisen toimintakyvyn seurantajärjestelmä. MOVE. Viitattu 22.2.2023.
https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/kokomaa_helalandet_move2022_0.pdf
- Haapala, E. A. 2013. Cardiorespiratory fitness and motor skills in Relation to Cognition and academic performance in children – A review. *Journal of Human Kinetics* 36, 55-68.
DOI: 10.2478/hukin-2013-0006
- Haapala, E., Poikkeus, A-M., Kukkonen-Harjula, K., Tompuri, T., Lintu, N., Väistö, J., Leppänen, P.H.T., Laaksonen, D.E., Lindi, V. & Lakka, T. A. 2014. Associations of physical activity and sedentary behavior with academic skills – A follow-up study among primary school children. *PLOS ONE* 9 (9). e107031
- Harvard Medical School. 2020. Exercising to relax. Harvard Health Publishing. Viitattu 3.3.2023. <https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/exercising-to-relax>

- Herholz, B., Buskies, B., Rist, M., Pawlick, G., Hollman, W. & Heiss, W.D. 1987. Regional cerebral blood flow in man at rest and during exercise. *Journal of Neurology* 1, 9-13. <https://doi.org/10.1007/bf00314001>
- Huotari, P., Nupponen, H., Laakso, L. & Kujala U. 2009. Secular trends in aerobic fitness performance in 13-18-old adolescents from 1976 to 2001. *British Journal of Sports Medicine* 44 (13), 968-972. doi:10.1136/bjism.2008.055913
- Johansson, L., Brissman, M., Morinder, G., Westerståhl, M. & Marcus, C. 2020. Reference values and secular trends for cardiorespiratory fitness in children and adolescents with obesity. *Acta Paediatrica* 109, 1665-1671. DOI: 10.1111/apa.15163
- Jones, A.M. & Carter, H. 2000. The effect of endurance training parameters of aerobic fitness. *Sports and Medicine*. 29 (6), 373-386.
- Kutinlahti, E. 2021 Maksimaalinen hapenottookyky kestävyyskunnan mittarina. *Lääkärikirja Duodecim*. Viitattu 11.2.2023. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01038>
- Lintu, N., Joensuu, L., Barker, A., Sansum, K., Lakka, T.A., Huotari, P. & Haapala, E.A. 2018. Lasten ja nuorten kestävyyskunto. *Liikunta ja Tiede* 4, 35-43.
- Lääketieteen sanasto. 2021. Kognitio. *Lääkärikirja Duodecim*. Viitattu 4.2.2023. <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt04223>
- Minghui, H., Ranran, Q., Xuezhong, S., Yongli, Y., Jie, L., Fulan, H., Ming, Z., Zhengzhong, Z., Dongsheng, H. & Yang Z. 2022. Cardiorespiratory fitness and mortality from all causes, cardiovascular disease and cancer: dose-response meta-analysis of cohort studies. *British Journal and Sport Medicine* 56, 733-739.
- Mäntylä, T., Tammelin, T.H., Asunta, K., Sneek, S., Palomäki, S. & Syväoja, H.J. 2022. Motoristen perustaitojen yhteydet matemaattisiin taitoihin kolmosluokkalaisilla. *Liikunta ja Tiede* 59 (2), 75-82.
- Paus, T. 2005. Mapping brain maturation and cognitive development during adolescence. *Trends Cognitive Science*. 9, 60-68. doi:10.1016/j.tics.2004.12.008
- Peluso, M.A.M. & de Andrade, L.H.S.G. 2005. Physical activity and mental health: the association between exercise and mood. 60 (1), 61-70.
- Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. 2014. Helsinki: Opetushallitus.
- Pisa 2018. 2019. Ensituloksia, Suomi parhaiden joukossa. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja2019:40.Viitattu2.2.2023. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161922/Pisa18-ensituloksia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Raine, L.B., Biggan, J.R., Baym, C.L., Saliba, B.J., Cohen, N.J. & Hillman, C.H. 2018 Adolescent changes in aerobic fitness are related to changes in academic achievement. *Pediatric Exercise Science* 30, 108-116. <https://doi.org/10.1123/pes.2015-0225>
- Raine, L.B., Lee, H.K., Saliba, B.J., Chaddock-Heyman, L., Hillman, C.H. & Kramer, A.F. 2013. The influence of childhood aerobic fitness on learning and memory. *PLOS ONE* 8 (9), 1-6. doi:10.1371/journal.pone.0072666
- Ruiz, J.R., Castro-Piñero, J., Artero, E.G., Ortega, F.B., Sjöström, M., Suni, J. & Castillo, M.J. 2009. Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *British Journal And Sport Medicine* 43, 909-923.
- Santiago, J.A., Roper, E.A., Disch, J.G. & Morales, J. 2013. The relationship among aerobic capacity, body composition and academic achievement of fourth and fifth hispanic students. *Physical Educator* 70, 89-105.
- Schutte, N.M., Nederend, I., Hudziak, J.J., Bartels, M. & de Geus, E.J.C. 2016 Twin-sibling study and meta-analysis on the heritability of maximal oxygen consumption. *Physical Genomics*. 48, 210-219. doi:10.1152/physiolgenomics.00117.2015.
- Stephen, F.F.B., Rezel, J.R.D., Jayson, D.D. & Cherry, A.B.L. 2021. Factors affecting the students`scholastic performance: a survey study. *Indonesian Journal of Educational Research and Technology* 2 (1), 97-102. DOI: <http://dx.doi.org/10.17509/xxxx.xxxx>
- Suomen virallinen tilasto. 2022. Oppimisen tuki. Viitattu 12.3.2023. <https://www.tilastokeskus.fi/til/erop/index.html>
- Syväoja, H., Kantomaa, M., Ahonen, T., Hakonen, H., Kankaanpää, A. & Tammelin, T. H. 2013. Physical activity, sedentary behaviour and academic performance in finnish children. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 45 (11), 2098-2104. DOI: 10.1249/MSS.0b013e318296d7b8
- Tomkinson, G.R., Lang, J.J. & Tremblay, M.S. 2019. Temporal trends in the cardiorespiratory fitness of children and adolescents representing 19 high-income and upper middle-income countries between 1981 and 2014. *British Journal And Sport Medicine* 53, 478-486.
- Tomkinson, G.R., Léger, L.A., Olds, T.S. & Cazorla, G. 2003. Secular trends in the performance of children and adolescents (1980-200). *Sports and Medicine* 33 (4), 285-300.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2020. Liikunnan harrastaminen Suomessa. Viitattu 11.3.2023.<https://thl.fi/fi/web/elintavat-ja-ravitsemus/liikunta/liikunnan-harrastaminen-suomessa>

World Health Organization. 2022. World Obesity Day 2022 – Accelerating action to stop obesity. <https://www.who.int/news/item/04-03-2022-world-obesity-day-2022-accelerating-action-to-stop-obesity>