

LIKUNNAN VAIKUTUS LASTEN JA NUORTEN ADHD-OIREISIIN

Neea Puskala

Terveiden edistämisen kandidaatintutkielma

Liikuntatieteellinen tiedekunta

Jyväskylän yliopisto

Syksy 2023

TIIVISTELMÄ

Puskala, N. 2023. Liikunnan vaikutus lasten ja nuorten ADHD-oireisiin. Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto, terveyden edistämisen kandidaattitutkielma, s. 27, 4 liitettä.

Liikunnalla tiedetään olevan erilaisia hyötyjä terveyden eri osa-alueisiin ja sitä hyödynnetään niin sairauksien hoidossa kuin ennaltaehkäisyssä. Tässä systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa oli tarkoituksena selvittää, onko aerobisella liikunnalla vaikutuksia lasten ja nuorten ADHD-oireisiin sekä millaisia mahdolliset vaikutukset ovat. Etenkin aerobisen liikunnan positiiviset vaikutukset kognitioon herättävät kysymyksiä sen vaikutuksista psykologisten häiriöiden hoidossa ja tukena. ADHD voi tuoda mukanaan monia hoidollisia haasteita muun muassa eri hoitomenetelmien toimivuuden ja suositusten osalta. Erityisesti lääkkeettömien hoitomuotojen löytyminen muiden menetelmien ohelle tai sijasta, olisi ensiarvoisen tärkeää. Siksi tässä kirjallisuuskatsauksessa pyrittiin selvittämään aerobisen liikunnan mahdollisuutta keskeisten oireiden hallinnassa.

Lopullinen kirjallisuushaku suoritettiin lokakuussa 2023 kahteen tietokantaan: Medlineen ja PsycInfoon. Yhteensä 116 artikkelista lopullisiksi karsiutui seitsemän tutkimusta, jotka oli toteutettu vuosien 2015–2021 aikavälillä. Tutkimukset sisälsivät vaihtelevasti eri asetelmia; RCT-, kvasikokeellisia, tapaus-verrokki- ja kohorttitutkimuksen, vaikka niiden tulkitsemisessa olikin epäselvyyksiä. Tutkimuksissa tutkittiin joko aerobisen liikuntaintervention vaikutuksia vanhempien ja opettajien arvioimiin ADHD-oireisiin tai aerobisen liikunnan koetilanteiden vaikutuksia kognitiivisista testeistä suoriutumiseen. Aerobiseksi liikunnaksi laskettiin myös tutkimuksessa ilmaistu kohtalaisesti tai raskaasti rasittavan liikunnan intensiteetti tai hengästyttävä, sykkettä nostava suoritus, joka muuten täyttää aerobisen liikunnan tuntomerkit.

Tutkimusten tulokset suurimmilta osin viittaavat siihen, että aerobisella liikunnalla on vaikutusta lasten ja nuorten ADHD-oireisiin. Vaikutukset heijastuivat erityisesti keskittymiskykyyn, häiriökäyttäytymiseen, vertaisryhmätoimintaan, mielialamuutoksiin ja muihin kognitiivisen toimintakyvyn osa-alueiden paranemiseen. Vaikka kaikkiin tutkimuksissa tutkittuihin eri muuttujiin ei löytynyt tilastollisesti merkitseviä muutoksia, havaittiin silti useissa tarkastelluissa osa-alueissa positiivista kehitystä.

Tämän kirjallisuuskatsauksen tulokset puoltavat aikaisempia tuloksia aerobisen liikunnan positiivisista vaikutuksista lasten ja nuorten ADHD-oireisiin. Katsauksen ja tutkimusten rajoitteet huomioiden voi olla hankala yleistää perinpohjaisia johtopäätöksiä ilman jatkotutkimuksia, muuta kuin sen, että aerobisella liikunnalla näyttää olevan positiivisia vaikutuksia näiden kohderyhmien ADHD-oireiluun, erityisesti diagnosoiduilla ja riskissä olevilla. Tarvitaan lisää tietoa aiheesta koskien muun muassa laajemmin eri kohderyhmiä ja ADHD:n ilmenemismuotoja sekä syvempää selvitystä eri liikuntamuotojen ja liikunnan intensiteettien vaikutuksista.

Asiasanat: ADHD, aktiivisuuden ja tarkkaavuuden häiriö, neuropsykiatriset häiriöt, liikunta, lapset, nuoret

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

1 JOHDANTO.....	1
2 ADHD.....	3
2.1 ADHD:n oireet, hoito ja diagnosointi.....	3
2.2 Lasten ja nuorten ADHD.....	4
3 AEROBINEN LIIKUNTA.....	6
3.1 Aerobisen liikunnan fyysiset ja psyykkiset vaikutukset.....	6
3.2 Liikunnan ja fyysisen aktiivisuuden merkitys yleisesti ADHD:ssa.....	7
4 TUTKIMUSKYSYMYKSET.....	9
5 MENETELMÄT.....	10
6 TULOKSET.....	13
6.1 Kirjallisuushaun tulokset.....	13
6.2 Laadunarvioinnin tulokset.....	14
6.3 Tutkimukset.....	16
6.4 Aerobisen liikunnan vaikutus lasten ja nuorten ADHD-oireisiin.....	20
7 POHDINTA.....	24
7.1 Tulosten luotettavuus, eettisyys ja rajoitteet.....	24
7.2 Yhteenveto.....	26
LÄHTEET.....	28

LIITTEET

Liite 1: JBI:n laadunarvioinnin tarkistuslista kvasikokeellisille tutkimuksille.

Liite 2: JBI:n laadunarvioinnin tarkistuslista RCT-asetelmille.

Liite 3: JBI:n laadunarvioinnin tarkistuslista tapaus-verrokkitutkimuksille.

Liite 4: JBI:n laadunarvioinnin tarkistuslista kohorttitutkimuksille.

1 JOHDANTO

Liikunnalla tiedetään olevan monenlaisia terveysvaikutuksia ja sitä on tutkittu myös osaltaan hoitomuotona sekä muiden hoitomuotojen tukena erilaisissa sairauksissa ja häiriöissä sekä ylipäätään terveyden edistämisen keinona. Tässä kirjallisuuskatsauksessa oli tarkoituksena keskittyä selvittämään, millaisia vaikutuksia eritoten aerobisella liikunnalla on lasten ja nuorten keskeisiin ADHD:n oireisiin.

ADHD:n hoidossa liikuntaa on tutkittu kohtalaisesti ja tutkimustuloksia aiheesta löytyy vaihtelevasti koskien joko tiettyä liikuntamuotoa tai -intensiteettiä, joista voi olla hankala luoda yhteneviä johtopäätöksiä esimerkiksi siitä, minkälainen liikunta olisi optimaalisinta. Kuitenkin monissa lähteissä puolletaan liikunnan, erityisesti aerobisen, positiivisista vaikutuksista ADHD:n oireisiin, kuten Puustjärven (2019) mukaan säännöllinen aerobinen liikuntaharjoittelu saattaa vähentää ADHD:n keskeisiä oireita lapsilla ja nuorilla. Lisäksi yleisesti aerobista liikuntaa pidetään psykologisestakin näkökulmasta hyödyllisenä esimerkiksi prosessointinopeuden, toiminnanohjauksen ja muistin kannalta, kuten muun muassa Aivoliiton (2018) sivuilta tulee ilmi.

Uusien lääkkeettömien hoitomuotojen löytäminen lisääntyneen tiedon perusteella ADHD:n patofysiologiasta sekä riski- ja suojatekijöistä, olisi merkittävää edistystä sen hoitoon ja hallintaan (Rommell 2015). On myös tilanteita, joissa esimerkiksi lääkitys ei onnistu, joten olisi tärkeää löytää vaihtoehtoisia hoitumuotoja sekä ylipäätään tukea kokonaisvaltaisesti terveyttä ja hyvinvointia. Kuten DuPaul ym. (2012) mainitsevat, että perinteiset hoitomuodot eivät riitä hallitsemaan yksinään ongelmaa. Fyysinen aktiivisuus voi vähentää ADHD:n oireita ilman lääkkeitä tai muista hoitomuodoista aiheutuvia sivuvaikutuksia (Song ym. 2016). Erityisesti pienten lasten ja lieväoireisen ADHD:n kohdalla lääkitys ei ole ensisijaisena suositeltuna hoitomuotona (Lääkärikirja Duodecim 2008). Täten voi olla monia tilanteita, joissa joudutaan pohtimaan vaihtoehtoisia tukitoimia ja hoitumuotoja perinteisten tilalle tai tueksi.

Tähän saakka tehokkain hoitomuoto ADHD:n oireiden lievittämisessä on lääkkeiden ja ei-lääkkeellisten hoitomuotojen yhdistelmä (Miklos ym. 2020). Fyysinen aktiivisuus voi olla tehokas lisä psykofarmakologiseen hoitoon tai jopa yhtä tehokas tarkkaavuuden ja hyperaktiivisuuden säätelyyn. Lisäksi fyysinen aktiivisuus voi auttaa ensisijaisesti keskittymisvaikeuksiin ja hyperaktiivisuuteen, mutta auttaa myös niitä lapsia, jotka eivät vastaa

muihin käyttäytymisen hallintamenetelmiin. Liikuntainterventiot voivat myös tarjota tehokkaan vaihtoehdon vanhemmille, jotka haluaisivat lapsilleen lisää vaihtoehtoisia menetelmiä lääkkeellisten hoitomuotojen sivuvaikutusten vuoksi (Fedewa ym. 2021). ADHD:n hoidossa yleisesti käytetyn lääkeaineen, metyylifenidaatin, vaikutukset lasten ja nuorten toiminnanohjaukseen ovat pieniä tai kohtalaisia eikä välttämättä onnistu pitkällä aikavälillä (Tamminga ym. 2016; Shaw ym. 2012). Tämänkin vuoksi lisä- tai vaihtoehtoiset hoitomuodot voivat olla tarpeellisia lääkehoidon vaikutusten optimoimisessa (Ludyga ym. 2020).

2 ADHD

Tässä luvussa käsitellään lyhyesti ADHD:ta, sen oireita, diagnosointia ja hoitoa pääpiirteittäin. Lisäksi käsitellään sen erityispiirteitä lapsilla ja nuorilla, jotka ovat tutkielman kohderyhmässä.

2.1 ADHD:n oireet, hoito ja diagnosointi

ADHD. ADHD (attention-deficit hyperactivity disorder) on kehityksellinen neuropsykiatrinen, aktiivisuuden ja tarkkaavuuden häiriö, joka heikentää toimintakykyä. Ydinoireisiin kuuluvat tarkkaamattomuus, ylivilkkaus ja impulsiivisuus. Lisäksi ADHD:hen liittyy vaikeuksia sosiaalisissa tilanteissa ja tunteiden säätelyssä. Oireiden ilmenevyys riippuu paljolti toimintakykyyn vaikuttavista ympäristö- ja motivaatiotekijöistä. Myös oirekuvan kehityksessä perimän sekä ympäristön biologisten ja psykososiaalisten tekijöiden yhteisvaikutus on merkittävä, vaikka oireet nähdään myös osittain geneettisen säätelyn alaisina (ADHD: Käypä hoito -suositus, 2019). ADHD:n esiintyvyys maailmanlaajuisesti on arvioitu olevan aikuisilla 2,5–3,4 % ja lapsilla 3,6–7,2 % (Korkeila & Leppämäki 2021). Huttunen ja Socada (2019) luonnehtivat tämän oireyhtymän liittyvän aivojen tarkkaavuutta ja vireystilaa säätelevien hermoverkkojen häiriintyneeseen kehitykseen. Eri oireiden yhdistelmät ovat yksilöllisiä ja voivat painottua eri tavoin. Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (2023) verkkosivuilla esitellään myös ADHD:n jaosta kolmeen alatyyppiin sen ilmenemismuodon perusteella; tarkkaamattomuuspainotteiseen, impulsiivisuus- ja ylivilkkauspainotteiseen sekä näiden yhdistelmään. ADHD:n Käypä hoito -suosituksesta (2019) tulee kuitenkin ilmi, että näistä esiintymismuodoista kuitenkin käytetään vain sanallista tarkennusta päädiagnoosin ohella.

Diagnoosi. ADHD voidaan diagnosoida lapsuudessa, nuoruudessa tai aikuisuudessa. Diagnosointiprosessissa tarvitaan tietoa mm. oireiden esiintymisestä ja toimintakyvystä eri tilanteissa, henkilön psyykkisestä ja fyysisestä terveydentilasta, kehityshistoriasta, elämäntilanteesta sekä muista oireisiin vaikuttavista tekijöistä (ADHD: Käypä hoito -suositus, 2019). Diagnoosi kuitenkin edellyttää, että tyypillisiä oireita on useita ja ne häiritsevät monella elämän eri osa-alueella pysyväluonteisesti. Oleellista on myös erotusdiagnoosiikka muiden oireita selittävien tekijöiden poissulkemiseksi. ADHD:n tutkiminen perustuu mm. koulutodistuksiin, neuvola- ja kouluterveydenhuollon merkintöihin ja muuhun kertyneeseen tietoon, mutta myös henkilön itsensä ja/tai lisäksi hänet hyvin tuntevan henkilön haastatteluihin.

Mahdollisesti voidaan hyödyntää myös psykologin tai neuropsykologin tekemää arviota (Huttunen & Socada 2019).

Hoito. Hoitamattomana ADHD voi aiheuttaa haittaa esimerkiksi opintoihin ja työllistymiseen sekä lisätä psykiatristen häiriöiden, päihteiden käytön ja syrjäytymisen riskiä. Hoitoprosessi suunnitellaan yksilökohtaisesti ja sen tavoitteena on lieventää oireiden aiheuttamaa haittaa ja edistää toimintakykyä. Keskeisiä menettelytapoja ovat ADHD-henkilöön ja hänen ympäristöönsä kohdistuvat tukitoimet, erilaiset psykososiaaliset hoitomuodot ja lääkehoito. Lisäksi mahdollisten samanaikaisten häiriöiden hoito yhdistetään aina ADHD-hoitoon (ADHD: Käypä hoito -suositus, 2019).

2.2 Lasten ja nuorten ADHD

ADHD:n esiintyvyys 6–18-vuotiailla on arviolta 3,6–7,2 % (ADHD: Käypä hoito -suositus, 2019). Kouluikäisistä lapsista aktiivisuuden ja tarkkaavuuden häiriön osuuden arvioidaan olevan 5–7 % (Puustjärvi 2019). Diagnoosi on yleisempi pojilla kuin tytöillä, mutta erot voivat johtua ADHD:n tunnistamisen vaikeuksista tytöillä. Lasten ja nuorten ADHD:n diagnosointi toteutetaan tavallisesti perusterveydenhuollossa. Vaikeiden samanaikaisoireiden esiintyessä, erotusdiagnostiset arviot ja hoidon sekä kuntoutuksen suunnittelu hoidetaan erikoissairaanhoidossa. Lasten ja nuorten ADHD:n hoidossa ohjataan aikuisia hyödyntämään lapsen toimintakykyä tukevia menettelytapoja eri ympäristöissä niin kotona, varhaiskasvatuksessa kuin koulussakin. Tavallisesti ylivilkkaus- ja impulsiivisuusoireet lieventyvät lapsuudesta nuoruuteen tullessa nopeimmin, kun taas tarkkaamattomuusoireiden lieventyminen on hitaampaa ja pitkäkestoisempaa (ADHD: Käypä hoito -suositus, 2019). Tyypillisten oireiden erottaminen leikki-ikäisen lapsen normaalista luontaisesta vilkkaudesta ja lyhytjänteisyydestä on haastavaa ja onkin tavallista, että vaatimusten kasvaessa kouluikässä vaikeudet alkavat näyttäytyä selkeämmin (ADHD-liitto). Keskittymisen, hyperaktiivisuuden ja impulsiivisuuden haasteiden ilmeneminen on tyypillistä ainakin jossain määrin kehittyvässä iässä, erityisesti lapsuudessa, mikä korostaa ADHD:n määritelmän olevan enemmän näiden oireiden ilmenevyyden hankaluus kuin olemassaolo (Sonuga-Barke & Halperin 2010).

Alle kouluikäisten ja lieväoireisen ADHD:n hoidossa käytetään ensisijaisesti psykososiaalisia hoitomuotoja. Vaikeasti oireilevassa ADHD:ssa lääkehoito voidaan lisätä tukitoimien rinnalle

(Lääkärikirja Duodecim 2008). Lääkehoidon ollessa keskeinen osa ADHD:n hoidon kokonaisuutta, tilanteeseen erikoistunut lääkäri voi aloittaa lääkityksen, mutta alle 6-vuotiaiden kohdalla lääkehoito vaatii erityistä harkintaa (ADHD: Käypä hoito -suositus, 2019).

Oirekuva voi muuttua nuoruudessa. Tarkkaamattomuusoireet ovat vallitsevia ja motoriset ylivilkkausoireet vähenevät yleensä nuoruuden aikana. Haasteet voivat heijastua sosiaalisiin suhteisiin, riskikäyttäytymiseen, toiminnanohjaukseen ja itsetuntoon (Sumia 2017). Samoja piirteitä puolletaan myös Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen (2023) mukaan. Oireet saattavat helpottaa tai muuttaa muotoaan nuoruusikään tultaessa. Pysyvimpiä oireita ovat vaikeudet tarkkaavuudessa ja toiminnanohjauksessa. Nuorten ADHD:n tunnistamista vaikeuttavat muut samanaikaiset mielenterveyden häiriöt. Oireiden tunnistaminen jo lapsuudessa mahdollisimman varhain olisi tärkeää, mikä ehkäisee myös hoitamattoman ADHD:n vaikutuksia nuoruudessa mm. syrjäytymiseen, päihde- ja mielenterveyshäiriöiden riskiin, opinnoista suoriutumiseen ja tapaturma-alttiuteen liittyen.

3 AEROBINEN LIIKUNTA

Tämä luku käsittelee lyhyesti tutkielmassa tarkastelun kohteena olevan aerobisen liikunnan yleisinä tunnettuja vaikutuksia sekä yleisesti liikunnan ja fyysisen aktiivisuuden merkitystä ADHD:ssa. Aerobisen liikunnan yleisten vaikutusten käsitteleminen sekä ylipäättään liikunnan ja aktiivisuuden merkitys ADHD:ssa pyrkivät taustoittamaan laajemmassa merkityksessä kirjallisuuskatsauksen aihetta.

3.1 Aerobisen liikunnan fyysiset ja psyykkiset vaikutukset

Aerobiseksi liikunnaksi luokitellaan suuria lihasryhmiä vähintään kohtalaisesti (suhteessa toteuttajansa suorituskykyyn) kuormittava, yleensä ainakin kymmeniä minuutteja (yhtäjaksoisesti tai jaksoittain) kestävä, aineenvaihduntaa, hengitys- ja verenkiertoelimistöä kehittävä ja tällaisessa liikunnassa jaksamista ylläpitävä tai lisäävä liikunta (Liikunta: Käypä hoito -suositus, 2016). Aerobista liikuntaa usein myös kutsutaan kestävyysliikunnaksi, kuten Vuori (2014) mainitsee kestävyuden perustuvan ensisijaisesti elimistön kykyyn ylläpitää riittävää aerobista, hapen avulla tapahtuvaa energiantuottoa pitkähkön ajan. Tästä vastaavat pääasiallisesti lihaksissa tapahtuva aineenvaihdunta ja siihen tarvittavan hapen kuljettavat hengitys- ja verenkiertoelimet (Vuori 2014). Säännöllinen, kohtalainen tai rasittava fyysinen aktiivisuus parantaa aivojen tehokkuutta sen yleisten aivoterveysten vaikuttavien mekanismien kautta, kuten lisääntyneen verenvirtauksen ja hapen avulla, edistää uusien hermosolujen muodostumista, lisää hermovälittäjäaineita ja hiussuonten kasvua sekä lisää aivokudoksen tilavuutta, eli kaikkia fyysisen aktiivisuuden tunnettuja vaikutuksia (Centers for Disease Control and Prevention 2010). Aerobisen aktiviteetin fysiologinen taso saavutetaan, kun yksilö pystyy toimittamaan ja kuluttamaan happea (Rowland 1996).

Aerobisen liikunnan vaikutukset heijastuvat myös psykologiseen puoleen. Kuten (Hoza ym. 2015) mainitsevat, miten monien toiminnallisten osien ollessa tiiviisti yhteydessä toisiinsa, tutkimustulokset aerobisen liikunnan yhteydestä kognitiivisen toimintakyvyn paranemiseen viittaavat siihen, miten tällaista fyysistä aktiivisuutta voidaan käyttää parantamaan toiminnallisia kykyjä useilla kognition alla olevilla alueilla, kuten sosiaalisella, emotionaalisella ja käyttäytymisen osa-alueilla. Yllä olevassa kappaleessa lueteltujen fysiologisten vaikutusten odotetaan parantavan yleisesti myös kognitiivisia toimintoja, kuten

edistämällä keskittymiskykyä, tiedonkäsittelyä, mielialaa ja coping-keinoja (Centers for Disease Control and Prevention 2010).

3.2 Liikunnan ja fyysisen aktiivisuuden merkitys yleisesti ADHD:ssa

Liikunnalla tarkoitetaan sellaista tavoitteellista fyysistä aktiivisuutta, jota harrastetaan tiettyjen haluttujen vaikutusten vuoksi tai muista, kuten sosiaalisista syistä (THL 2022). Monissa artikkeleissa puhutaan myös fyysisestä aktiivisuudesta, mikä tarkoittaa lihasten tahdonalaista, energiankulutusta lisäävää ja yleensä liikkeeseen johtavaa toimintaa (Liikunta: Käypä hoito -suositus, 2016). Liikunnan ja fyysisen aktiivisuuden termit kulkevat monesti käsi kädessä, vaikka tarkoittavat hieman eri asioita, joten alla olevissa tutkimuksissa myös puhutaan molemmista esimerkkeinä. Kuten tämänkin katsauksen aihe sisältää näiden termien päällekkäisyyttä; tavoitteellisesti toteutettu aerobinen liikunta sisältää yhtäläisesti aerobista fyysistä aktiivisuutta. Tarkoituksena on havainnollistaa fyysisen liikkeen, oli se liikuntaa tai fyysistä aktiivisuutta, merkitystä yleisesti ADHD:ssa.

Fyysinen aktiivisuus olisi hyödyllistä jo varhaisessa vaiheessa elämää erityisesti riskiryhmille, kuten ADHD-riskissä oleville, mutta samaan aikaan siitä on hyötyä kenelle tahansa ei-riskiryhmäläisellekin, mikä tekeekin siitä kaikille sovellettavan (Hoza ym. 2020). Fyysisen aktiivisuuden hyödyt heijastuvat moniin eri kognition osa-alueisiin, joissa ADHD-lapsilla voi olla haasteita esimerkiksi käyttäytymiseen, sosiaaliseen ja tunnepuolen toimintaan (Hoza ym. 2015). Liangin ym. (2022) tutkimuksessa 12 viikon yhdistetty aerobisen ja neurokognitiivisen liikuntaharjoittelun interventio vaikutti ADHD-lasten toiminnanohjaukseen ja unen laatuun merkittävästi. Myös Accardon ym. (2023) mukaan fyysisellä aktiivisuudella on havaittu olevan yhteyttä ahdistus- ja masennusoireisiin ADHD-, autismi- ja verrokkilapsilla. Korkeampi fyysisen aktiivisuuden määrä oli yhteydessä vähentyneisiin ahdistuneisuus- ja masennusoireisiin, jotka olivat jo ennestään korkealla.

Samantapaisia tuloksia kokoavat Zhang ym. (2020) meta-analyysissään, jonka mukaan liikunta edistää ADHD- ja autistilasten kognitiivista joustavuutta, inhibitiokontrollia ja motorisia taitoja. Vastaaviin tuloksiin oli päädytty myös Hartannon ym. (2016) tutkimuksessa, jossa he selvittivät liikkeen intensiteetin ja kognitiivisesta testistä suoriutumisen yhteyttä ja havaitsivat ADHD-lapsilla olevan suurempi liikkeen intensiteetti oikein menneissä kuin väärin menneissä

tehtävissä, eikä verrokeilla huomattu vastaavia eroja. He pohtivat tutkimuksessaan, että ADHD-lapsilla intensiivisempi liike voi parantaa kognitiivista kontrollia tai sitten ADHD-lapsen käyttäessä enemmän kognitiivisia toimintoja, he ajautuvat liikkumaan enemmän. Yhtenä keskeisenä mahdollisena tekijänä he myös pitävät sitä, että ADHD-lapset voivat hyödyntää liikettä valppautensa itsesäätelyyn. Vaikka kyseisessä tutkimuksessa ei ollutkaan tarkastelussa jokin liikuntasuoritus, se antaa viitteitä motorisen liikkeen merkityksestä tämän kohderyhmän kognitiiviseen kontrolliin ja oireisiin.

Liikunta ja fyysinen aktiivisuus yleisellä tasolla näyttävät siis olevan yhteydessä ADHD-lasten ja nuorten oireisiin, kognitiiviseen toimintakykyyn ja hyvinvointiin, vaikka liikunnan ja fyysisen aktiivisuuden toteutustapa ei ollut näissä tutkimuksissa keskiössä. Tässä kirjallisuuskatsauksessa keskitytään selvittämään tarkemmin tietyn liikunnan intensiteetin, nimenomaan aerobisen liikunnan vaikutuksia lasten ja nuorten ADHD-oireistoon ja toimintakykyyn.

4 TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen päätavoitteena on selvittää, vaikuttaako aerobinen liikunta lasten ja nuorten ADHD-oireiluun. Lisäksi tarkoituksena on selvittää, minkä suuntaisia tai millaisia mahdolliset vaikutukset ovat.

Pääkysymys: Vaikuttaako aerobinen liikunta lasten ja nuorten ADHD-oireiluun?

Lisäkysymys: Millaisia vaikutukset ovat?

5 MENETELMÄT

Tämän kirjallisuuskatsauksen aineistoa varten haettiin tutkimuksia terveystieteiden suuresta Medline -tietokannasta ja psykologian alan PsycInfo -tietokannasta. Ennen lopullisen haun toteuttamista suoritettiin useita testihakuja mahdollisimman osuvien tulosten löytämiseksi. Lopullinen haku toteutettiin 15.10.2023, jonka tuloksiin tämä tutkielma perustuu. Hakulausekkeena molempiin tietokantoihin käytettiin (”ADHD” OR ”attention deficit hyperactivity disorder”) AND (”children” OR ”adolescents”) AND (”physical activity” OR ”exercise”) AND (”cognition” OR ”cognitive function”). Tällä lausekkeella hakutulokset olivat osuvampia suhteessa tutkimuskysymykseen kuin mainittaessa vain oireiluun liittyviä hakusanoja.

Toisaalta ADHD:n pääoireiden liittyessä ja heijastuessa vahvasti myös kognitiiviseen toimintakykyyn ja sen haasteisiin, kuten aiemmin tässä tutkielmassa on tullut ilmi, kyseiset hakutermit mahdollistivat laajemmat hakutulokset koskien oireilua ja sen ilmenemistä. Kognitiiviseen toimintakykyyn katsotaan kuuluvaksi mm. keskittyminen, tarkkaavaisuus, toiminnanohjaus, tietojenkäsittely, orientaatio, hahmottaminen ja muisti (THL 2023). Pakarinen (2023) myös luettelee kognitiivisten toimintojen olevan ajattelun ja tiedonkäsittelyyn liittyviä toimintoja, johon hän mainitsee yllä olevien lisäksi kuuluvan myös emootioiden, havaitsemisen, ongelmanratkaisun ja päättelyn. Näihin kognition eri osa-alueisiin heijastuvat vahvasti ADHD:n oireisto ja haasteet, joten senkin puolesta hakutermit olivat perusteltuja aiheen näkökulmasta ja osuvampien tulosten taustalla.

Katsaukseen valittavien tutkimusten täytyi olla vuosien 2013–2023 aikaväliltä ja englanninkielisiä. Tutkimuksissa kuului käsitellä aerobista liikuntaa, ADHD:tä sekä alle 18-vuotiaita lapsia ja/tai nuoria. Tutkimuksessa ADHD:n kriteereinä vaadittiin virallinen diagnoosi, vahva riski, oireilu, epäily tai häiriön oireisiin keskittyminen. Aerobiseksi liikunnaksi laskettiin intensiteetiltään kohtalainen tai rasittava, sykettä ja hengästy mistä nostava liikunta tai melko pitkäkestoinen tämän intensiteetin suoritus, ellei sitä tutkimuksessa sellaiseksi suoraan oltu määritelty. Aerobisen liikunnan tuli kuitenkin olla tutkimuksen keskiössä, mikä tarkoitti mm. yleisesti fyysisen aktiivisuuden yhteyttä ADHD:n oireiluun käsittelevien tutkimusten poissulkemista. Useassa tutkimuksessa puhuttiin termistä ”MVPA” (moderate to vigorous physical activity), mikä viittaa kohtalaisen tai raskaan intensiteetin fyysiseen aktiivisuuteen, jolloin se katsottiin tässä katsauksessa kuuluvaksi yhtäläisesti

aerobiseen liikuntaan. Tarkempi rajaus lopullisiin tutkimuksiin sulki pois aivokuvantamismenetelmillä toteutetut, vain tiettyyn liikuntalajiin keskittyvät, yleisesti liikkeen intensiteetin yhteyttä tutkineet ja tutkittavien yli 18 ikävuoteen yltävät tutkimukset. Osa potentiaalisista tutkimuksista tippui pois sisäänpääsyn esteistä, joten kokotekstin saatavuus oli siis myös sisäänottokriteerinä. Alla olevasta taulukosta 1, voi nähdä sisäänotto- ja poissulkukriteereitä, joista voi huomata poissulun perustelujen olevan lähinnä sisäänottokriteerien vastakohtia. Kyseiset kriteerit muokkautuivat prosessin edetessä selkeämmiksi, esimerkiksi ADHD:n virallisen diagnoosin vaatiminen ei tuottanut tietokannoista tarpeeksi tuloksia, joten mukaan laskettiin myös tutkimukset riskissä olevista tai oireilevat.

TAULUKKO 1. Sisäänoton ja poissulun kriteerit.

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
-tutkimus koskettaa lapsia ja/tai nuoria (alle 18-vuotiaita), ADHD joko diagnosoitu, vahva oireilu, riski tai epäily	-tutkimuksessa ei ole käsitelty alle 18-vuotiaita tai kohderyhmän ikä yltänyt sen yli
- tutkimus käsittelee aerobisen, kohtalaisen tai rasittavan intensiteetin liikuntaa, riippuen siitä millä termeillä tutkimuksessa sitä on kutsuttu	-ei ole käsitelty kyseistä liikuntamuotoa
- tutkimus käsittelee jotain ADHD:n oireita, keskeisiä haasteita tms.	-tutkimus ei käsittele ADHD:n oireita tai keskeisiä haasteita
- tutkimuksessa selvitetään aerobisen liikunnan vaikutuksia tarkastelun kohteena olevaan ADHD-oireisiin, toimintakykyyn tai haasteisiin tällä kohderyhmällä	-tutkimuksessa ei selvitetä kyseisen liikunnan vaikutuksia tarkastelun kohteena oleviin ADHD-oireisiin tai haasteisiin
-tutkimus on englanninkielinen ja toteutettu 2013-2023 aikavälillä	

Viitteidenhallintaohjelma Zoteroa hyödynnettiin hakuhetkellä löytyneiden lähteiden arkistointiin sekä paperivihkoa käytettiin muuten apuna prosessin suunnittelussa ja toteutuksessa muun muassa eri hakukertojen tulosten kirjaamisessa. Duplikaattien poistoon hyödynnettiin Zoteroa ja Wordin tiedostoa yhdessä.

Lopullisten tutkimusten laadunarviointi suoritettiin Hotuksen (2018–2019) suomenkielisillä versioilla Joanna Briggs- instituutin (JBI) laadunarviointitaulukoista. Kriteeristö valikoitui tutkimuksen tyyppin mukaan, joten taulukoiksi valikoitui tapaus-verrokki-, RCT-, kohortti- ja kvasikokeellisen tutkimuksen laadunarviointitaulukot. Tutkimusten tarkan asetelman selvittämisessä oli usean tutkimuksen kohdalla vaikeuksia, jonka vuoksi epäselvissä tapauksissa sovellettiin parhaiten tutkimuksen asetelmaan sopivaa taulukkoa. Tutkimusten laadunarvioinnit kysymyksineen löytyvät liitteistä 1–4 ja lisää laadunarvioinnin tuloksista löytyy luvusta 6.2.

Ensisijaisia tutkimuksista kerättäviä tietoja oli, minkälainen aerobisen liikunnan muoto tai toteutus oli kyseessä, minkälaisia vaikutuksia huomattiin testeissä liikunnan jälkeen liittyen esimerkiksi kognitiiviseen toimintakykyyn, sen muutoksiin tai tutkimuksessa tarkastelussa olleisiin keskeisiin ADHD:n oireisiin. Tutkimuksista selvitettiin myös otoksen koko ja niistä mahdollisesti saatavilla olevat tarkemmat tiedot, kuten ikä ja sukupuoli. Tiedot ADHD-oireita mittaavista testeistä tai kyselyistä ja liikuntatilanteeseen liittyvistä olennaisista mittausten menetelmistä myös kerättiin. Kirjallisuuskatsauksen kannalta olennaisia tietoja oli muun muassa millä tai miten liikuntatilanne oli toteutettu sekä millä testeillä tai kyselyillä ADHD:n oireita tai kognitiivisen toimintakyvyn muutoksia oli arvioitu. Tutkimusten tuloksista kerättiin katsauksen kannalta keskeisimpiä päätuloksia eli millaisia vaikutuksia aerobisella liikunnalla on ollut lasten ja nuorten ADHD-oireisiin, joita kyseisessä tutkimuksessa oli tarkastelun kohteena.

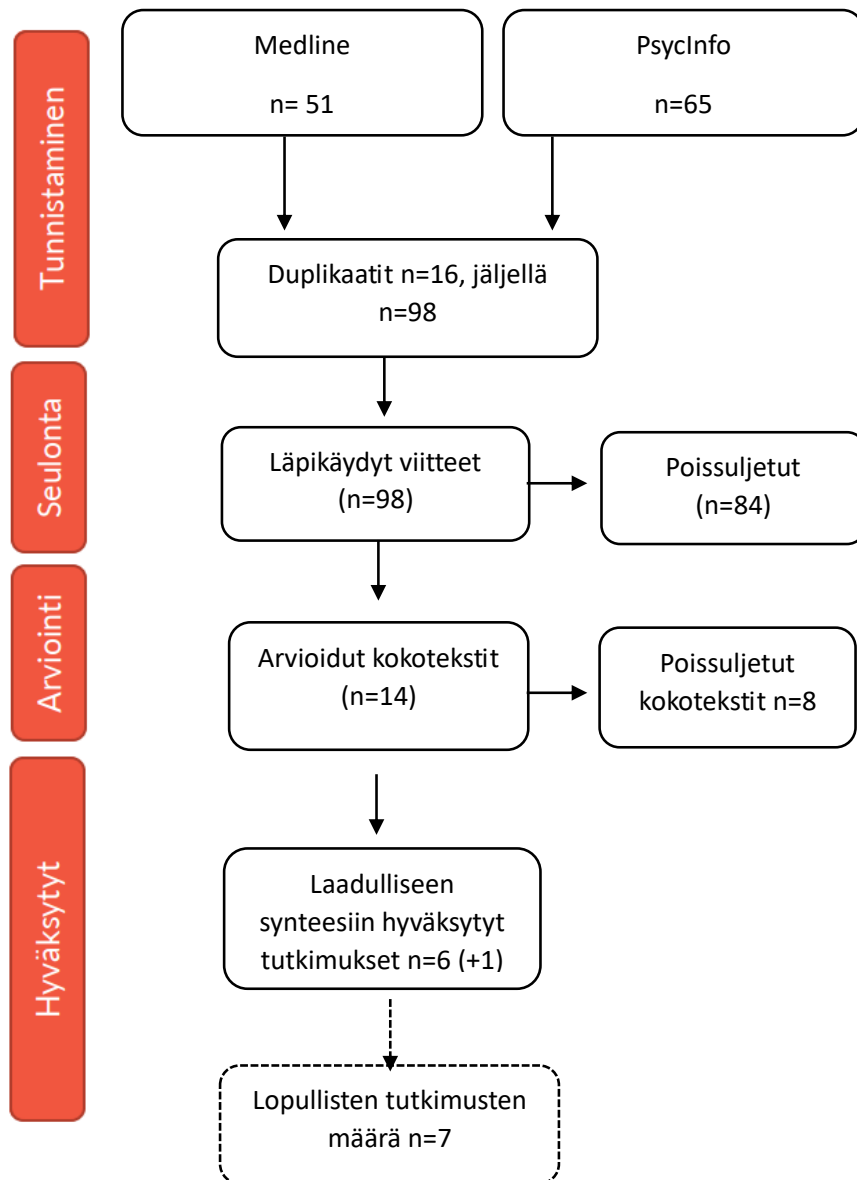
6 TULOKSET

Tässä luvussa esitellään kirjallisuushaun tuloksia, tutkimusten perustietoja, laadunarviointia sekä lopullisia tuloksia.

6.1 Kirjallisuushaun tulokset

Kirjallisuuskatsauksen lopullinen tiedonhaku toteutettiin 15.10.2023 kahteen tietokantaan: Medline ja PsycInfo. Yhteensä tuloksia saatiin 116 ja tästä määrästä Medlinestä saatuja tuloksia oli (n=51) ja PsycInfosta (n=65). Duplikaattien (n=16) poistamisen jälkeen, viitteitä jäi 98 arvioitavaksi otsikko- tai abstraktitasolta. Tämän jälkeen arvioitavia kokotekstejä oli 14 kappaletta, joista tarkemmat sisäänottokriteerit täyttivät kuusi tutkimusta. Perusteluina poisjätölle oli sisäänottokriteerien täyttämättömyys, esimerkiksi jos tutkimus käsitteli eri näkökulmasta aihetta tai muuten ei täyttänyt sisäänoton perusteluita.

Mukaan otettiin manuaalisen haun keinoin vielä yksi tutkimus (Hoza ym. 2015), joka löytyi arvioitavien kokotekstien kautta yhdestä tutkimuksesta, joka putosi lopullisista kuitenkin pois. Lopullisten tutkimusten määrä on siten seitsemän. Tutkimukset ovat: Hoza ym. (2015), Taylor ym. (2019), Hoza ym. (2020), Fedewa ym. (2021), Miklos ym. (2020), Ludyga ym. (2020) ja Gawrilow ym. (2016). Tutkimukset oli toteutettu seuraavissa maissa: USA, Unkari, Iso-Britannia, Sveitsi ja Saksa.



KUVA 1. Vuokaavio kirjallisuuskatsauksen hakuprosessista (Moher ym. 2009).

6.2 Laadunarvioinnin tulokset

Valittujen tutkimusten laadunarviointi suoritettiin Hotuksen (2018–2019) suomenkielisillä versioilla Joanna Briggs -instituutin laadunarvioinnin tarkistuslistoista, riippuen tutkimuksen

asetelmasta. Mukaan valikoitui tutkimusasetelmien mukaan RCT-, kvasikokeellisen, kohortti- ja tapaus-verrokkitutkimuksen laadunarviointikriteeristöt. Laadunarvioinnin tulokset kysymyksineen löytyvät liitteistä 1–4. Epäselvissä tilanteissa koskien laadunarviointitaulukon valintaa, hyödynnettiin sopivimmalta vaikuttavaa kriteeristöä, kuten erityisesti Fedewan ym. (2021) ja Ludygan ym. (2020) tapauksissa. Lisäksi monissa tutkimuksissa olisi voinut täyttää kahdenkin eri kriteeristön mukaan asetelman epäselvyyden vuoksi. Täten tutkimusten laadunarvioinnissa voi olla puutteita ja monitulkintaisuutta, mikä täytyy ottaa huomioon.

Kunkin laadunarviointitaulukon kysymyksen kohdalla arvioitiin kyseisessä tutkimuksessa täyttyviä kohtia, jotka ilmaistiin lomakkeessa lyhenteillä kyllä (K), ei (E), epäselvä (?), ei sovellettavissa (NA). Tutkimusten laatu kriteeristöjen mukaan oli suurimmilta osin keskenään tasaista. Kvasikokeellisella kriteeristöllä arvoidut Mikloksen ym. (2020), Gawrilowin ym. (2016) ja Ludygan ym. (2018) tutkimukset kaikki saivat joko 7/9 tai 8/9 pistettä. RCT-tutkimusten kriteeristöllä arvoidut Hozan ym. (2015) ja Fedewan ym. (2021) tutkimukset saivat pisteet 11/13 ja 6/13. Puolestaan tapaus-verrokkitutkimusten kriteeristöllä arvoitu Taylorin ym. (2019) tutkimus sai 6/10. Vielä Hozan ym. (2020) tutkimuksen pisteet olivat 7/11 kohorttitutkimuksen kriteeristöllä arvioituna.

Suurin osa tutkimuksista laadunarviointikriteeristöjen valossa olivat melko hyvälaatuisia, tyydyttäviä ja tasaisia keskenään saaduissa kokonaispisteissä, vaikka raja hyvä- ja huonolaatuisen tutkimuksen osalta on liukuva ja arvioijan oman tulkinnan varassa. Matalimmat pisteet saaneet tutkimukset kuitenkin hyväksyttiin katsaukseen täyttäessään kuitenkin noin puolet kokonaispistemäärästä, ja kuten aiemmin mainittu, epäselvyydet tutkimuksen asetelmasta ja eri kriteeristöjen mahdollinen sopivuus saattavat vaikuttaa laadunarviointiin osaltaan. Laadunarvioinnin kysymykset eivät myöskään aina ota huomioon tutkimusten erilaisia tilanteita. Esimerkiksi Fedewan ym. (2021) tutkimuksessa tutkijat olivat sokkoutettuja ADHD-riskistatuksen suhteen, mutta muissa tilanteissa sokkouttaminen olisi ollut melkein mahdotonta, mikä heijastuu silti pisteisiin. Laadunarvioinnin tarkoituksena oli kuitenkin saada tarkastelemaan kriittisemmin tutkimuksia ja niistä saatuja tuloksia.

6.3 Tutkimukset

Lopulliset seitsemän tutkimusta tutkivat joko kokeellisten tilanteiden valossa tai liikuntainterventioiden kautta aerobisen liikunnan vaikutuksia lasten ja nuorten ADHD-oireisiin tai kognitiiviseen toimintakykyyn. Tutkimukset olivat vuosien 2015–2021 väliltä, ja muita tietoja voi nähdä tutkimusten perustietoja kokoavasta taulukoista (Taulukot 2 ja 3). Tutkimuksissa lasten ja nuorten mahdollinen ADHD oli diagnosoitu ammattilaisen toimesta, tai riski tai vahva oireilu kartoitettu myös asianmukaisesti yleisesti käytetyillä menetelmillä.

Otosten koot vaihtelevat paljolti tutkimuksissa, suurimpien ollessa 202 (Hoza ym. 2015) ja pienimpien 12 (Taylor ym. 2019). Tutkimuksessa tutkittujen iät vaihtelivat myös noin neljästä vuodesta 16 ikävuoteen, riippuen tutkimuksesta. Interventiotutkimuksissa Hoza ym. (2015) tutkimuksen ikähaarukka oli noin 4–8 vuotta, Taylor ym. (2019) tutkivat 10–11-vuotiaita, Hoza ym. (2020) keskimäärin neljävuotiaita ja Fedewa ym. (2021) ensimmäisen ja toisen kouluvuoden peruskoululaisia. Kokeellisissa tutkimuksissa tutkittavien ikä oli keskimäärin hiukan vanhempaa; Mikloksen ym. (2020) otos koostui 6–12 vuotiaista, Ludygan ym. (2018) 11–16 vuotiaista ja Gawrilowin ym. (2016) 8–13-vuotiaista.

Koulupohjaiset interventiotutkimukset selvittivät liikuntaintervention ja ADHD-oireiston yhteyksiä. Hozan ym. (2015) 202 tutkittavan tutkimus vertaili aerobisesti aktiivisen sekä vähän liikkuvan, taidepohjaisen intervention vaikutuksia ADHD-riskissä olevien ja verrokkilasten keskeisiin ADHD-oireisiin, käyttäytymiseen, mielialaan ja vertaisryhmätoimintaan. Interventioita toteutettiin puoli tuntia ennen koulua, viitenä päivänä viikossa 12 viikon ajan. Lapset oli satunnaisesti jaettu toiseen interventioryhmistä. Taylorin ym. (2019) tutkimuksessa puolestaan selvitettiin erityisesti ADHD-lapsille sopiviksi suunniteltujen liikuntasessioiden vaikutuksia liikuntaan sitoutumiseen ja nautinnollisuuden kokemukseen sekä opettajat ja vanhemmat arvioivat keskeisten oireiden muutoksia. Tutkimuksessa suoritettu 11 viikon liikuntainterventio sisälsi ammattilaisten suunnittelemaa kohtalaisen ja raskaan intensiteetin toteutuksia kahdesti viikossa, 40 minuutin ajan. Heidän tutkimuksensa otoskoko oli runsaasti edeltäjäänsä pienempi, sillä 12 lapsen otos koostui kuudesta ADHD- ja yhtä monesta verrokkilapsesta. Myös Hozan ym. (2020) 85 osallistujan tutkimuksessa suoritettiin puolen tunnin liikuntaohjelma, vaihtelevasti muutaman kerran viikkoon, yhteensä 19–22 viikkoa lukuvuoden aikana. Heidän tarkoituksenaan oli tutkia, onko lasten lähtötilanteen prosessointinopeus yhteydessä heidän fyysisen aktiivisuuteen, erityisesti kohtalaiseen tai

rasittavaan liikuntaan sekä ADHD-oireitasoihin ja käyttäytymismuutoksiin. He perustelivat prosessointinopeuden olevan merkittävä ADHD:n kanssa korreloiva ja sen riskiä ennustava tekijä, jonka vuoksi se oli tarkastelussa. Tässä tutkimuksessa ei ollut diagnosoituja, mutta kartoitettiin riskissä olevia. Fedewan ym. (2021) tutkimuksen keskeinen kiinnostuksenkohde oli selvittää erityisesti kohtalaisen ja raskaan intensiteetin liikunnan vaikutuksia toiminnanohjaukseen ja ADHD-oireisiin verrokeilla sekä ADHD-riskissä olevilla lapsilla. 59 lasta jaettiin Hozan ym. (2015) tutkimuksen tavoin satunnaisesti koe- tai kontrolliryhmään, joissa molemmissa oli muutama ADHD-riskissä oleva. Yhtäläisesti kyseinen tutkimus sisälsi ennen koulua puolen tunnin aerobisen liikuntaintervention tai puolen tunnin vähän liikkuvan, pelejä sisältävän inaktiivisen intervention yhteensä 16 viikon ajan.

Kaikissa yllä mainituissa tutkimuksissa oireiston muutosten havainnointiin hyödynnettiin vanhempien ja/tai opettajien arvioita, joissa kaikissa käytettiin ADHD IV Rating Scale -testiä joko ainoana mittarina tai muiden testien ohella.

Kokeellisissa tutkimuksissa Ludyga ym. (2020) halusivat tutkia kognitiivista joustavuutta ja tehtäväkohtaista sykevälivaihtelua kohtalaisen intensiteetin aerobisen liikunnan jälkeen ja videon katselun jälkeen lääkityillä ADHD-lapsilla ja verrokeilla. Mikloksen ym. (2020) tutkimuksen keskiössä oli äkillisen aerobisen liikunnan vaikutukset lasten toiminnanohjaukseen ja keskittymiskykyyn kolmella kohderyhmällä: ADHD-lääkityillä, ADHD-hoitokokemattomilla ja tyypillisesti kehittyvillä. Myös Gawrilow ym. (2016) halusivat selvittää raskaan liikuntatilanteen jälkeisiä vaikutuksia lasten kognitiiviseen toimintakykyyn, erityisesti toiminnanohjaukseen.

Oireiston ja toimintakyvyn muutosten arviointiin keskityttiin kokeellisissa tutkimuksissa erilaisten kognitiivisten testien avulla (Gawrilow ym. 2016; Ludyga ym. 2020; Miklos ym. 2020). Kognitiiviset testit erosivat kaikissa näissä tutkimuksissa toisistaan, mutta keskittyivät mittaamaan melko samoja ominaisuuksia muun muassa keskittymiskyvyssä ja tarkkaavuudessa. Mikloksen ym. (2020) tutkimuksessa hyödynnetyn, lapsille sovelletun version tietokonepohjaisesta KiTAP-tehtävästä, oli tarkoitus mitata huomiokykyä ja toiminnanohjausta viiden osa-alueen kautta (valppautta, häiritävyyttä, jaettua huomiota, joustavuutta ja reaktiokontrollia). Ludygan ym. (2020) tutkimuksessa toteutettiin Alternate Uses -tehtävä, joka mittasi kognitiivista joustavuutta. Alternate Uses -tehtävä suoritettiin 15–20 minuuttia koe- ja kontrollitilanteen jälkeen. Tutkittavien täytyi luokitella mahdollisimman monta vaihtoehtoista ja uutta käyttötapaa yleisille kotitaloustavaroille. Jokaisen vastauksen

kohdalla arvioitiin pisteet sujuvuudesta, joustavuudesta, omaperäisyydestä ja yksityiskohtaisuudesta. FAKT 2-keskittymistehtävä suoritettiin arvioimaan osallistujien toiminnanohjauksen muutoksia alussa Gawrilowin ym. (2016) tutkimuksessa, ja lopuksi koetai kontrollitilanteen vaikutuksia arvioitiin luokittelutehtävällä yhdistettynä Go/NoGo-tehtävään, jossa osallistujat luokittelivat tulevan ärsykkeen joko tietyksi eläimeksi tai kulkuvälineeksi. Osallistujilta vaadittiin ärsykkeen luokittelemista (Go-tehtävä) painamalla tiettyä tietokoneen nappia sekä estämään luokittelun vastauksena pysäytysmerkkiin (No/Go). Tehtävästä mitattiin onnistuneiden pysäytysten määrää (No/Go) ja vastausaikoja (Go) riippuvaisina muuttujina sekä tutkittavilta haastateltiin tehtävän vaikeusasteen kokemista ja sitoutumista. Samantapaista Go/NoGo-tehtävää hyödynnettiin myös Mikloksen ym. (2020) tutkimuksessa osana reaktiokontrollin arviointia.

Liikuntaosiot kokeellisissa tutkimuksissa vaihtelivat myös toisistaan. Gawrilow ym. (2016) toteuttivat fyysisen aktiivisuuden koetilanteen viiden minuutin intensiivisellä trampoliinihyppelyllä. Tutkittavia ohjeistettiin pomppimaan jatkuvasti, jotta saavutettaisiin haluttu raskas intensiteetti. Miklos ym. (2020) taas toteuttivat kolmelle tutkimusryhmälleen koetilanteessaan 20 minuutin intervallityylisen juoksuharjoituksen kohtalaisen raskaalla intensiteetillä, joka oli laskettu 60–80 % tutkittavien maksimaalisesta sykkeestä. Liikuntakokeeseen osallistujat suorittivat koetilanteen samalla videota katsoen, kun kontrolliryhmä suoritti vain 20 min videon katselun. Ludyga ym. (2020) tutkimuksessa yhtäläisesti suoritettiin 20 minuutin kohtalaisen intensiteetin liikuntasuoritus, mutta vain pyöräergometrillä. Kaikki osallistujat suorittivat myös fyysisesti inaktiivisen eli vähän liikkuvan kontrollitilanteen, tässä tilanteessa videon katselun eri päivinä, mutta suurin piirtein samoihin kellonaikoihin. Liikuntasuorituksen kohtalaisen intensiteetin suoritus määritettiin 65–70 % tutkittavien maksimaalisesta sykkeestä, joka laskettiin kaavalla $208 - 0.7 * (\text{ikä})$.

TAULUKKO 2. Perustiedot interventiotutkimuksista.

Tutkimus	Asetelma	Otos	Interventio	Toteutustapa	Mittarit
Hoza ym. (2015), Yhdysvallat	RCT	n=202 (ADHD-riski n=94, TD n=108) 4,44–8,90 vuotta <i>M_{age} = 6,83</i>	Liikuntainterventio (ADHD n=49, TD n=55); MVPA-tason aktiviteetit ja pelit Taideinterventio (ADHD n=45, TD n=53)	12 viikon ajan, ohjatut interventiot päivittäin ennen koulun alkua, kumpikin interventio kesti 31 min. sisältäen ryhmätyöskentelyä	ADHD IV Rating Scale PMC PACER
Taylor ym. (2019), Iso-Britannia	Tapaus-verrokki	n=12 (ADHD n=6, TD n=6) ADHD: 5 poikaa, 1 tyttö TD: 3 poikaa, 3 tyttöä 10–11-vuotiaita	Liikuntainterventio: MVPA-tasolla sisällä tai ulkona kouluympäristössä toteutettuja fyysisesti ja psyykkisesti haastavia aktiviteetteja	11 viikon ajan, 2x/viikko yksittäisen kerran kesto 40min. Kuntosalipohjaisia, monipuolisia aktiviteetteja Rakenne: 5-10 min. lämmittely, 2x10 min. aktiviteetteja, loppuverryttely 10 min.	ADHD IV Rating Scale
Hoza ym. (2020), Yhdysvallat	Kohortti	n=85 (49,4 % tyttöjä) <i>M_{age} = 4,14</i>	Kiddie CATs on the move- liikuntaohjelma: 30min ohjattu aerobisen/kohtalaisen rasittavaa liikuntaa	2-4x/viikko, kesto 19–22 viikkoa kouluvuoden aikana	ActiGraph models GT1M ja GT3X+ - kiihtyvyyssmittari ADHD Rating Scale IV Preschool version, PMC, the Rapid Picture Naming subtest
Fedewa ym. (2021), Yhdysvallat	RCT	n=59, kontrolliryhmä n=5 ADHD-riskiläistä, interventio-ryhmässä n=9 ADHD-riskiläistä Interventioryhmässä poikia 57 %, kontrolliryhmässä 58 % tyttöjä	Liikuntainterventio: kesto 30min, liikunta-pelejä sisällä tai ulkona MVPA-intensiteetillä Kontrolliryhmä: kevyet pelit esim. kortti- ja lautapelit	3x/viikko, 44 ohjattua interventio-päivää, 16 viikkoa kouluvuoden aikana	ADHD Rating Scale IV, the BRIEF 2, Adidas Zone kiihtyvyyssmittari ja sykevyö

ADHD IV Rating Scale= keskeisten oireiden arviointi

the BRIEF (the Behaviour Rating Inventory of executive functioning) = oireiden arviointiin (toiminnanohjaus)

the Rapid Picture Naming subtest= prosessointinopeuden arviointiin

PACER (the Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run) = aerobisen kapasiteetin mittaaminen (PMC) the Pittsburgh Modified Conners (Parent)and Teacher Rating Scale= häiriökäyttäytymisen arviointiin

TAULUKKO 3. Perustiedot kokeellisista tutkimuksista.

Tutkimus	Otos	Tutkimusasetelma	Menetelmät	Mittarit
Miklos ym. (2020), Unkari	n=150 (TN n=50, M n=50 TD n=50) 6–12-vuotiaita 135 poikaa, 15 tyttöä	Kvasikokeellinen	Jokaisesta ryhmästä koeryhmä (n=25) suoritti liikuntasuorituksen ja videon katselun, kontrolliryhmä (n=25) vain videon katselun	KitTAP A TC7 Treadmill DOMYOS-juoksumatto Polar H7 sykevyö ja sovellus
Ludyga ym. (2020), Sveitsi	n=36 ADHD n=18 TD n=18, 11–16-vuotiaita	Ristiinkoe	20min aerobinen liikunta- suoritus ja fyysisesti vähän liikkuva/kevyt kontrollitilanne (videon katselu) eri päivinä	Alternate Uses task Polar Electro V800 Pyöräergometri E200 P, COSMED, Italy
Gawrilow ym. (2016), Saksa	n=47 diagnosoitu ADHD, 8,3–13,6-vuotiaita poikia, lääkityksenä MPH 33:lla, CBT 28:lla	Kvasikokeellinen	Liikuntaryhmä: 5min trampoliinihyppely Inaktiivinen ryhmä: väritys- kuvia	FAKT 2 Luokittelutehtävä + Go/NoGo

TN=treatment naive, ei lääkitystä tai muuta hoitoa
 TD=typically developing, verrokki
 M= medicated, lääkitty
 MPH=methylphenidate, metyyliifenidaatti
 MVPA=moderous to vigorous physical activity,
 kohtalainen/rasittava liikunta
 CBT=cognitive behavioral therapy,
 kognitiivinen käyttäytymisterapia

6.4 Aerobisen liikunnan vaikutus lasten ja nuorten ADHD-oireisiin

Tässä aluvussa esittelen lyhyesti tutkimusten keskeisiä päätuloksia. Yhteisesti tutkimuksista voidaan huomata, että aerobisella liikunnalla on näyttänyt olevan vaikutuksia tarkastelun kohteena oleviin ADHD:n oireisiin tai kognitiivista toimintakykyä vaativista testeistä suoriutumiseen tällä kohderyhmällä.

Fedewan ym. (2021) tutkimuksessa ei havaittu yhtään tilastollisesti merkitseviä muutoksia, vaikka huomattiin raskaalla ja kevyellä intensiteetillä olleen kohentavia vaikutuksia opettajan

arvioimaan toiminnanohjaukseen. He mainitsivat tutkimuksensa otoksen edustavan kuitenkin vähemmän ADHD-riskissä olevia, kuin ADHD:n esiintyvyyden normaalisti nuorilla olisi, jonka saattaa nähdä vaikuttavan saatuihin tuloksiin. Taylor ym. (2019) havaitsivat merkittäviä muutoksia opettajien, mutta ei vanhempien toimesta, huolimatta siitä, että molempien havainnot olivat samansuuntaisia. Oireiden tasoon vaikutti suoritettujen interventioviikkojen määrä; mitä pidemmällä oltiin, sitä suurempia muutoksia havaittavissa. Hoza ym. (2015) huomasivat, että kotiympäristössä havaittiin enemmän muutoksia mielialamuutoksissa ja keskittymisvaikeuksissa liikuntainterventiossa kuin taideinterventiossa, vaikka molemmat saivat aikaan positiivista muutosta. Liikuntainterventioon osallistuneiden ADHD-riskissä olevien lasten vanhemmat havaitsivat muutoksia kaikissa mitatuissa osa-alueissa, verrokkilapsilla samoja muutoksia havaittiin suurimpaan osaan, mutta ei kaikkiin. Hoza ym. (2020) saivat selville, että suoraan kohtalaisesta ja rasittavasta liikunnasta johtuva muutos näkyi häiriökäyttäytymisessä. Kuitenkin suurempi kyseisen liikunnan määrä oli yhteydessä merkittäviin muutoksiin useissa oireissa niillä, joiden prosessointinopeuden tasot olivat lähtökohdassa arvioituna matalammat.

Mikloksen ym. (2020) tutkimuksessa aerobisen liikuntasuorituksen jälkeen merkitseviä positiivisia vaikutuksia löydettiin lääkityllä ADHD-ryhmällä kahteen osa-alueeseen: tarkkaavuuden mediaanireaktioaikaan ja virheisiin jaetun huomion tehtävässä. Hoitokokemattomalla ryhmällä oli yhtäläisesti samanlaisia vaikutuksia häirittevyystehtävässä. Verrokeilla mahdolliset muutokset olivat paljon pienempiä ja lähinnä muutoksia määrissä esimerkiksi kontrollitilanne lisäsi virheiden määrää jaetun huomion osalta, kun taas liikuntatilanteen osalta ne pysyivät muuttumattomina. Eniten muutoksia nähtiin hoitokokemattomien ADHD-lasten ryhmässä tutkittuihin osa-alueisiin ja vähiten verrokeilla, vaikka tilastollisesti merkitseviä muutoksia löydettiin erityisesti lääkittyjen ja hoitokokemattomien kohdalla vain kahteen 15 mittarista. Ludygan ym. (2020) tutkimuksessa niin ADHD- kuin verrokkiryhmällä havaittiin parempaa kognitiivista joustavuutta liikuntatilanteen jälkeen verrattuna kontrollitilanteeseen. He nostavat parasympaattisen hermoston vetäytymisen yhtenä keskeisenä mekanismina, mikä näyttäisi osaltaan vaikuttavan liikunnan aikaansaamien hyötyjen taustalla ja heijastuu täten myös kognitiiviseen joustavuuteen. Gawrilow ym. (2016) puolestaan havaitsivat liikunnallisen koetilanteen suorittajilla paremman reaktioinhibition ja pienemmän virheiden määrän tehtävissä, kuin kontrollitilanteen lapsilla, vaikka lasten haastatteluihin koskien tehtävän kokemisen vaikeusastetta ja tehtävään sitoutumisessa ei huomattu eroja ryhmien välillä.

Alla olevassa tulostaulukossa on esitetty tarkemmin katsauksen kannalta olennaisia ja tutkimuksessa merkittävimpiä päätuloksia. Tutkimuksissa saatettiin löytää myös kontrollitilanteista tai vaihtoehtoisesta interventiosta positiivisia vaikutuksia tiettyihin osa-alueisiin, mutta katsauksen aiheen vuoksi keskityn pääosin liikuntatilanteista saatujen keskeisimpien tulosten raportointiin.

TAULUKKO 4. Tutkimusten päätulokset.

Tutkimus	Päätulokset
Miklos ym. (2020)	<p>-hoitokokemattomilla (TN) ADHD-lapsilla merkittävästi heikompi yleinen suoriutuminen ja eniten liikunnan aiheuttamia positiivisen suunnan muutoksia</p> <p>-hoitokokemattomilla liikuntainterventio aiheutti merkittävästi parempaa muutosta häiritsevyystehtävässä: kokonaisvirheiden määrä (CI:0.1414;0,4826 p=0,03) ja virheet häiritsevän ärsyksen aikana (p=0,008 CI:0,2257:0,6569)</p> <p>-lääkityllä ADHD-ryhmällä tarkkaavuuden mediaanireaktioaika lisääntyi merkittävästi enemmän kontrollitilanteessa (95 % CI: -0.0067; -0.0033) p=0,02, verrattuna liikuntasuorituksen jälkeen (CI: -0.0039; -0.0005), eli liikunta vähensi heidän reaktioaikaansa enemmän kyseisessä osassa</p> <p>-lääkityillä suoriutuminen jaetun huomion tehtävässä kokonaisvirheiden osalta parani merkittävästi liikuntainterventio jälkeen 95 % CI: 0.3095; 0.7331, vaikka kontrolli-interventio ei merkittävästi muuttanut virheiden määrää 95 % CI: -0.1329; 0.2177, merkittävä kontrasti interventioiden välillä p<0,001</p> <p>-valppaustehtävässä kuitenkin molempien interventioiden jälkeen parannusta kaikissa ryhmissä</p> <p>- liikunnalla voi olla positiivisia vaikutuksia tarkkaavuuteen ja toiminnanohjaukseen, vaikka vain lähinnä 2/15 parametrissa nähtiin tilastollisesti merkittäviä muutoksia</p>
Ludyga ym. (2020)	<p>-molemmilla ryhmillä (ADHD ja verrokki) parempi kognitiivinen joustavuus Alternate Uses -testissä aerobisen liikunnan jälkeen verrattuna kontrollitilanteen suorittamisen jälkeen, p = .047</p> <p>- keskeisenä taustalla aerobisen liikunnan aiheuttamana vaikuttavana mekanismina parasympaattisen hermoston vetäytyminen</p>
Hoza ym. (2015)	<p>-liikuntainterventiossa keskittymisvaikeuksien väheneminen voimakkaampaa kuin taideinterventiossa (p = .01)</p> <p>-vanhemmat arvioivat merkittävää ADHD- ja käyttösoireiden vähenemistä HI p < .001, IA p < .001, OPP. p < .001, opettajat: HI p < .001, IA p < .001</p>

	-ADHD-riskiläisillä oireet vähenivät verrokkeja enemmän liikuntainterventiossa, vanhempien arvioimissa oireissa (HI $p = .002$, IA $p = .001$, OPP. $p=0.002$) ja opettajien (HI $p < .001$, IA $p < .001$)
	-mielialamuutoksissa merkittävä muutos vain liikuntainterventio suorittaneilla $p < .05$ (vanhemmat)
	-vertaisryhmätoiminnan paraneminen merkittävästi voimakkaampaa ADHD-riskiläisillä kuin verrokeilla mittauksissa ennen ja jälkeen (vanhemmat ja opettajat) $p < .05$
	-liikuntainterventio ADHD-riskiläisillä merkittäviä muutoksia vertaisryhmän maineessa ennen ja jälkeen intervention (vanhemmat) $p < .05$
Hoza ym. (2020)	- niillä, joilla oli alhainen PS, korkeampi MVPA:n määrä yhteydessä positiivisiin muutoksiin keskittymiskyvyssä, häiriökäyttäytymisessä ja vertaisryhmän maineeseen, erityisesti niillä, joiden prosessointinopeuden taso oli alhaalla: IA $p=0,002$, HI $p=0,021$, PB $p=0,016$, PR $p=0,001$. -pelkästään kohtalaisesta ja rasittavasta liikunnasta johtuva suora muutos (riippumatta PS-tasosta) koski muutoksia häiriökäyttäytymisessä, mutta ei ollut merkittävä
Gawrilow ym. (2016)	-fyysisesti aktiivisen koetilanteen osallistujilla merkittävästi parempi reaktioinhibitio ($M = 76.83$, $SD = 21.68$), kuin vähän liikkuvan kontrollitilanteen suorittaneilla ($M = 65.54$, $SD = 30.10$) $p < .05$, koetilanteen suorittajat tekivät myös vähemmän virheitä tehtävissä ($M = 32.78$, $SD = 26.61$ verrattuna kontrollitilanteeseen ($M = 46.08$, $SD = 35.28$) $p < .05$
Fedewa ym. (2021)	-ei merkittäviä opettajien tai vanhempien arvioimia muutoksia oireistoon tai toiminnanohjaukseen -kuitenkin enemmän aikaa vietettynä raskaan ja kevyen intensiteetin alueella, oli yhteydessä parempiin toiminnanohjauksen pisteisiin opettajan arvioimana, kohtalaisen intensiteetin alueella pisteet olivat huonommat
Taylor ym. (2019)	-opettajien oirearvioista päätellen liikunta vaikutti merkittävästi lasten ADHD-oireisiin ($p=0,004$) -oiretaso ja sen muutokset merkittävästi yhteydessä suoritettujen liikuntaviikkojen määrään ($p=0.031$), lähtökohdasta kuudenteen viikkoon ($p = 0.041$), viikosta kuusi viikkoon 11 ($p = 0.012$) -kontrolliryhmässä ei havaittu muutoksia, vanhemmat arvioivat samansuuntaisia, mutta ei tilastollisesti merkittäviä muutoksia

HI (hyperactivity/impulsivity) = hyperaktiivisuus/impulsiivisuus

IA (inattention) = keskittymisvaikeudet

OPP. (oppositional behaviour) = häiriökäyttäytyminen/käytösongelmat

PB (peer behaviour) = vertaisryhmässä toimiminen/vertaisryhmäkäytös

PR (peer reputation) = vertaisryhmämaine

PS (processing speed) = prosessointinopeus

TN (treatment-naive) = hoitokokematon/ei aktiivista hoitoa

7 POHDINTA

Tässä viimeisessä luvussa pohditaan tutkimustulosten luotettavuutta, katsauksen eettisyyttä ja rajoitteita sekä käsitellään mahdollisia jatkotutkimusaiheita yhteenvedossa.

7.1 Tulosten luotettavuus, eettisyys ja rajoitteet

Useiden tutkimusten haasteina oli suppeat otoskoot, erityisesti Gawrilowin ym. (2016) ja Taylorin ym. (2019) tapauksessa, mikä hankaloittaa yleistettävyyttä. Lisäksi interventiotutkimuksissa hyödynnettyihin opettajien ja vanhempien suorittamiin laadullisiin arviointeihin on syytä suhtautua osittain kriittisesti ja tilannekohtaisesti. Interventiotutkimuksissa tutkittiin ADHD-riskissä olevia lukuun ottamatta Tayloria ym. (2019), kun taas kokeellisissa tutkimuksissa oli virallisesti diagnosoituja tapauksia. Nämä vaikuttavat johtopäätösten tekemiseen, miten paljon voidaan yleistää tai soveltaa tuloksia, esimerkiksi eroaako aerobisen liikunnan vaikutus diagnosoidun häiriön tai muuten sen tapaisten oireiden välillä, jotka eivät loppupeleissä kuitenkaan selity ADHD:lla. Riskissä olevilla tutkituilla osalla saattaa olla ADHD ja osalla taas ei, jolloin samankaltaiset oireet selittyvät jollain muulla. Toisaalta pienten lasten kohdalla riski ja vahvat oireet voivat myös ennustaa myöhempää virallista diagnoosia, mitä syystä taikka toisesta ei vielä lapsuudessa olisi asetettu. Esimerkiksi O'Neill ym. (2017) summaavat katsauksessaan, miten esikouluikäisillä kohonneet oireet saattavat ennustaa myöhempää diagnoosia monilla, mutta ei kaikilla.

ADHD:n diagnosoinnin hankaluus, kuten toisesta luvusta kävi ilmi, voi selittää miksi myös vahvasti oireilevia ja sen vuoksi riskissä olevia on perusteltua tutkia. Ongelmat itsessään eivät synny tai poistu virallisella diagnoosilla, mutta virallisen diagnoosin mahdollisen viiveen vuoksi oireilevien ja riskissä olevien tutkiminen on yhtä tärkeää. Kuten Hoza ym. (2015) mainitsevat, että ADHD:n suhteen riskiäsilöihin ja rajatapauksiin kohdistetut erilaiset interventiot voivat ehkäistä tai viivästyttää oirekuvan pahenemista.

Sukupuolien epätasa-arvoista edustusta ilmeni etenkin Gawrilowin ym. (2016) ja Mikloksen ym. (2020) tutkimuksissa, mikä voi hankaloittaa tulosten yleistettävyyttä. Kuten nykyään tiedämme, esimerkiksi eri sukupuolilla ADHD voi ilmetä eri tavoin, kuten Huttunen ja Socada (2019) myös mainitsevat. Gawrilow ym. (2016) perustelivat tutkimuksessaan pelkkien poikien valintaa sillä, että ADHD:n esiintyvyys pojilla on suurempaa. Tätä voidaan nykytietämyksellä

kyseenalaistaa, onko todellisuudessa niin vai ADHD:n mahdolliset ilmenemisen erot eri sukupuolilla selittävät, miten tyypillinen poikien oireilu on huomattu helpommin ja esiintyvyys tilastojen valossa korkeampaa. Samaa sanovat katsauksessaan myös Koponen ja Jehkonen (2019) miten sukupuolten väliset erot esiintyvyydessä saattavat liittyä ADHD:n ilmiön tunnistamisen vaikeuksiin, poikien oireilun ollessa ulospäinsuuntautuneempaa (Huttunen & Socada 2019). Tällaiset tilanteet voivat ohjata siihen, voidaanko liikunnan vaikutuksia yleistää koskevaksi kaikkiin ADHD-lapsiin tai nuoriin, jos tutkimusta toteutetaan yksipuolisesti vain tietyllä kohderyhmällä.

Tutkimuksissa määritelmät ja toteutustavat aerobiselle tai intensiteetiltään kohtalaisen ja raskaan rasittavalle liikunnalle poikkesivat hieman toisistaan. Voidaan pohtia, vaikuttaako esimerkiksi eri aerobisesti toteutetut liikuntamuodot eri tavoin. Osassa tutkimuksista liikuntaosio oli toteutettu joko pyörällä, juosten tai muuten sekalaisin aktiviteetein ulkona tai sisällä. Lisäksi interventiotutkimukset sisälsivät ohjattua vapaamuotoisempaa ja sekalaista liikuntaa, kokeelliset tutkimukset taas tiukemman ja rajoitetumman koetilanteen. Itsessään näidenkin eri liikuntatilanteen toteutustavoilla ja -paikoilla voi olla erilaisia vaikutuksia tarkasteltuihin muuttujiin.

Tämän katsauksen luotettavuutta ja yleistettävyyttä hankaloittaa monikin seikka. Kirjallisuushaku toteutettiin kahteen tietokantaan, joten tulokset perustuvat näin ollen vain kyseisistä kannoista saatuihin artikkeleihin. Haun tulokset rajoittuvat hakuhetkeen, jolloin eri ajankohtana tehtynä, voitaisiin saada erilaisia tuloksia. Lisäksi hakulauseke tietokantoihin on saattanut vaikuttaa saatuihin tuloksiin, vaikka pyrkimyksenä olikin luoda mahdollisimman paljon osuvia tuloksia antava lauseke. Lauseke on nimittäin saattanut rajata pois muita sopivia artikkeleita, joita ei kuitenkaan kyseisillä hakutermeillä saatu. Lisäksi otsikko- ja abstraktitason seulonnasta on voinut jäädä pois muuten sisällöltään sopivia tutkimuksia, mikä ei vain tullut tämän tason seulonnassa ilmi.

Katsauksen luotettavuuteen lisäksi vaikuttaa allekirjoittaneen kokemattomuus ohjauksesta huolimatta. Esimerkiksi hankaluudet tutkimusten laadunarvioinnissa täytyy ottaa huomioon, mikäli laadunarvioinnin kriteeristöissä ja arvioituissa tutkimuksissa oli tulkinnanvaraisuutta. Katsauksen teossa eettisyyttä on huomioitu pyrkimällä noudattamaan hyvän tieteellisen käytännön periaatteita Tutkimuseettisen lautakunnan (2023) ohjeiden mukaisesti. Näitä periaatteita on pyritty noudattamaan muun muassa avaamalla prosessin vaiheet rehellisesti ja

läpinäkyväksi sekä raportoimaan tutkimusten tuloksista avoimesti. Valituissa tutkimuksissa oli myös noudatettu eettisiä periaatteita esimerkiksi virallisen tahon hyväksyessä tutkimuksen ja luvan saaminen tutkimuksiin osallistujilta oli saatu asianmukaisesti alaikäisten vanhemmilta tai huoltajilta.

7.2 Yhteenveto

Tutkimustulosten valossa ja katsauksen rajoitteet huomioiden voidaan kuitenkin todeta, että aerobisella, intensiteetiltään kohtalaisella ja/tai rasittavalla liikunnalla näyttäneen olevan useita positiivisia vaikutuksia lasten ja nuorten ADHD-oireisiin. Vaikka kaikissa tutkimuksissa ei löydetty tilastollisesti merkitseviä muutoksia, olivat niissäkin muutokset sen suuntaisia, että aerobisella liikunnalla oli ollut positiivista vaikutusta. Tutkimuksissa, joissa taas löydettiin tilastollisesti merkitseviä muutoksia, ei niitä välttämättä löydetty kaikkiin tarkasteltuihin muuttujiin. Tutkimukset toisaalta erosivat paljon mittausten menetelmien ja toteutustapojen, mikä täytyy ottaa huomioon yleistettäessä ja johtopäätöksiä tehdessä. Lähes jokaisessa havaittiin kuitenkin positiivisia muutoksia, joiden nähtiin selittyvän aerobisesta liikunnasta. Tutkimusten erojen hyvä puoli on siinä, että ne antoivat esimerkiksi eri liikuntatilanteista ja mittausten menetelmistä tuloksia, ja kaikissa niissä nähtiin siitä huolimatta muutoksia edes joissain osa-alueissa. Lisäksi oli kyse tutkittavien diagnoosista, vahvasta riskistä tai oireilusta, näistä eroista huolimatta tutkimusten tulokset olivat yhdensuuntaisia aerobisen liikunnan vaikutuksista. Eritoten ADHD-diagnosoiduilla tai riskissä olevilla muutosta havaittiin yleisesti ottaen enemmän kuin verrokeilla eli niin sanotusti tyypillisesti kehittyvillä. Vaikka jatkotutkimusta vaaditaan edellä lueteltujen vaikutusten luotettavampaan yleistämiseen, voidaan jo näiden tulosten valossa todeta aerobisen liikunnan lasten ja nuorten ADHD-oireisiin positiivisesti vaikuttavana tekijänä.

Aihe vaatii kuitenkin jatkotutkimusta monelta osalta. Vaikka useissa tässä katsauksessa olleissa tutkimuksissa oli osana hyödynnetty vanhempien ja opettajien laadullisia arvioita, erityisesti laadullinen tutkimus aiheesta voisi olla hyödyllistä. Laadullisen tutkimuksen keinoin voitaisiin selvittää muun muassa ADHD- lasten ja -nuorten omia kokemuksia (aerobisen) liikunnan mielekkyydestä ja tuntemuksista, josta voitaisiin ammentaa syvempiä merkityksiä kokemusmaailmasta. Siten voitaisiin edistää liikkumista tällä kohderyhmällä, jotta myös aerobisen liikunnan todettuja positiivisia vaikutuksia saataisiin käytännössä aikaan sekä

mahdollisesti selvittää, johtuvatko ja mitkä mahdollisista vaikutuksista suoraan tästä liikuntamuodosta vai epäsuorasti jostain muusta siihen liittyvästä, kuten sosiaalisesta tai fyysisestä toteutusympäristöstä.

Vaaditaan myös enemmän jatkotutkimusta eri kohderyhmillä, esimerkiksi eri ADHD:n ilmenemismuotojen ja sukupuolten mahdollisia eroja liikunnan vasteissa. Yhä kasvavasta tiedosta huolimatta, tarvitaan lisää tutkimusta ADHD:stä itsestään, jotta voitaisiin ymmärtää muita siihen liittyviä tekijöitä paremmin sekä ymmärtää selkeämmin myös liikunnan roolia ja sen vaikutusmekanismien merkitystä tässä aiheessa. Myös pitkäaikaisvaikutusten tutkiminen olisi hyödyllistä, sillä moni tässäkin katsauksessa ollut tutkimus oli joko satunnainen tai yksittäinen koetilanne lukuun ottamatta pidempiä interventiotutkimuksia. Pitkäaikaisvaikutuksilla tarkoitan mahdollisuutta säännöllisen aerobisen liikunnan ja muiden liikuntamuotojen vaikutusten tutkimiseen ADHD-oireisten ihmisten elämään ja toimintakykyyn pitkällä aikavälillä.

LÄHTEET

- ADHD (aktiivisuuden ja tarkkaavuuden häiriö). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Lastenneurologisen yhdistys ry:n, Suomen Lastenpsykiatriyhdistyksen ja Suomen Nuorisopsykiatrisen yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2019 (viitattu 02.11.2023). Saatavilla internetissä: www.kaypahoito.fi
- ADHD-liitto. Lapset. Verkkosivu. Viitattu 2.11.2023. <https://adhd-liitto.fi/adhd-tietoa/lapset/>
- Accardo, A., Pontes, N. & Pontes, M. (2023). Greater Physical Activity is Associated with Lower Rates of Anxiety and Depression Among Autistic and ADHD Youth: National Survey of Children's Health 2016–2020. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. <https://doi.org/10.1007/s10803-023-06117-0>
- Aivoliitto (2018). Aivot rakastavat liikuntaa. Verkkosivu. Viitattu 27.11.2023. <https://www.aivoliitto.fi/aivoterveys/liikunta/aivot-rakastavat-liikuntaa#50d52c3f>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2010). The association between school based physical activity, including physical education, and academic performance. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services.
- DuPaul, G. J., Eckert, T. L., & Vilaro, B. (2012). The effects of school-based interventions for attention deficit hyperactivity disorder: A meta-analysis 1996-2010. *School Psychology Review*, 41(4), 387–412. doi:10.1080/02796015.2012.12087496
- Fedewa, A., Mayo, M.R., Ahn, S. & Erwin, H. (2021). A School-Based Physical Activity Intervention for Young Children: Are There Effects on Attention and Behavior ?, *Journal of Applied School Psychology*, 37:4, 391-414, DOI:10.1080/15377903.2020.1858380
- Gawrilow, C., Stadler, G., Langguth, N., Naumann, A., & Boeck, A. (2016). Physical Activity, Affect, and Cognition in Children With Symptoms of ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 20(2), 151-162. <https://doi-org.ezproxy.jyu.fi/10.1177/1087054713493318>
- Hartanto, T.A., Krafft, C.E., Iosif, A.M. & Schweitzer, J.B.(2016) A trial-by-trial analysis reveals more intense physical activity is associated with better cognitive control performance in attention-deficit/hyperactivity disorder, *Child Neuropsychology*, 22:5, 618-626, DOI: 10.1080/09297049.2015.1044511
- Hoza, B., Smith, A.L., Shoulberg, E.K., Linnea, K.S., Dorsch, T.E., Blazo, J.A., Alerding, C.M., McCabe, G.P. A randomized trial examining the effects of aerobic physical activity on attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms in young children. *Journal*

- of Abnormal Child Psychology. 2015 May;43(4):655-67. doi: 10.1007/s10802-014-9929-y.
- Hoza, B., Shoulberg, E.K, Tompkins, C.L, Martin, C.P, Krasner, A., Dennis, M., Meyer, L.E., Cook, H. (2020). Moderate-to-vigorous physical activity and processing speed: predicting adaptive change in ADHD levels and related impairments in preschoolers. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*. <https://doi-org.ezproxy.jyu.fi/10.1111/jcpp.13227>
- Huttunen, M. & Socada, L. (2019). ADHD (aktiivisuuden ja tarkkaavuuden häiriö). *Lääkärikirja Duodecim*. 17.12.2019. Verkkosivu. Viitattu 2.11.2023. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00353>
- Koponen, V. & Jehkonen, M. (2019). Naisen tarkkaavuushäiriö – lapsuudesta aikuisuuteen. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim*. 2019;135(3):283-8. Verkkosivu. Viitattu 5.12.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo14762>
- Korkeila, J. & Leppämäki, S. (2023). ADHD. Teoksessa J. Lönnqvist, M. Henriksson, M. Marttunen & T. Partonen. *Psykiatria*. Kustannus Oy Duodecim. Verkkoaineisto. Viitattu 2.11.2023. <https://www.oppiportti.fi/op/pkr00050/do>
- Liang, X., Qiu, H., Wang, P. & Sit, C. (2022). The impacts of a combined exercise on executive function in children with ADHD: A randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* Aug2022, Vol. 32 Issue 8, p1297 16p. DOI: 10.1111/sms.14192.
- Liikunta. Liikuntaan liittyviä määritelmiä. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Käypä hoito -johtoryhmän asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2016 (viitattu 16.11.2023). Saatavilla internetissä: www.kaypahoito.fi
- Ludyga, S., Gerber, M., Mücke, M., Brand, S., Weber, P., Brotzmann, M., & Pühse, U. (2020). The Acute Effects of Aerobic Exercise on Cognitive Flexibility and Task-Related Heart Rate Variability in Children With ADHD and Healthy Controls. *Journal of Attention Disorders*, 24(5), 693-703. <https://doi-org.ezproxy.jyu.fi/10.1177/1087054718757647>
- Lääkärikirja Duodecim. (2008). Lasten ja nuorten aktiivisuuden ja tarkkaavuuden häiriön (ADHD) hoito. Suomalaisen lääkäriseura Duodecimin, Suomen Lastenneurologinen yhdistys ry:n ja Suomen lastenpsykiatriyhdistyksen asettama työryhmä. 2008;124(6):665-6. Viitattu 2.11.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo97125>
- Miklós, M., Komáromy, D., Futó, J., Balázs, J. (2020). Acute Physical Activity, Executive Function, and Attention Performance in Children with Attention-Deficit Hyperactivity

- Disorder and Typically Developing Children: An Experimental Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020; 17(11):4071. <https://doi.org/10.3390/ijerph17114071>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D.G., & Prisma Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS med*, 6(7). doi: 10.1371/journal.pmed.1000097.
- O'Neill, S., Rajendran, K., Mahubani, S.M., Halperin, J.M. (2017) Preschool Predictors of ADHD Symptoms and Impairment During Childhood and Adolescence. *Current Psychiatry Reports*. 30;19(12):95. doi: 10.1007/s11920-017-0853-z.
- Pakarinen, S. (2023). Fyysisen kunnan ja kuormittumisen yhteys kognitioon. Työterveyslaitos. https://www.lts.fi/media/lts_tapahtumat/ktp23/satu_pakarinen_ktp23-diat.pdf
- Puustjärvi, A. (2019). ADHD. Lääketieteellinen aikakauskirja *Duodecim*. 2019;135(2):201-6. Verkkosivu. Viitattu 2.11.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo14724#s10>
- Rommel, A. S., Lichtenstein, P., Rydell, M., Kuja-Halkola, R., Asherson, P., Kuntsi, J., Larsson, H. (2015). Is physical activity causally associated with symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder?. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, , 54(7), 565-70. <https://dx.doi.org/10.1016/j.jaac.2015.04.011>
- Rowland, T. W. (1996). *Developmental exercise physiology*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Shaw M., Hodgkins P., Caci H., Young S., Kahle J., Woods A. G., Arnold L. E. (2012). A systematic review and analysis of long-term outcomes in attention deficit hyperactivity disorder: Effects of treatment and non-treatment. *BMC Medicine*, 10, Article 99. doi: 10.1186/1741-7015-10-99.
- Song, M., Lauseng, D., Lee, S., Nordstrom, M., & Katch, V. (2016). Enhanced physical activity improves selected outcomes in children with ADHD: Systematic review. *Western Journal of Nursing Research*, 38(9), 1155–1184. doi:10.1177/0193945916649954
- Sonuga-Barke, E. & Halperin, J. (2010). Developmental phenotypes and causal pathways in attention deficit/hyperactivity disorder: potential targets for early intervention? *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*. <https://acamh-onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.jyu.fi/doi/10.1111/j.1469-7610.2009.02195.x>
- Sumia, M. (2017). ADHD:n oireet nuoruusiällä. Käypä hoito. *Duodecim*. Verkkosivu. Viitattu 2.11.2023. <https://www.kaypahoito.fi/nix02451>
- Tamminga H. G. H., Reneman L., Huizenga H. M., Geurts H. M. (2016). Effects of methylphenidate on executive functioning in attention-deficit/hyperactivity disorder

- across the lifespan: A meta-regression analysis. *Psychological Medicine*, 46, 1791-1807. doi: 10.1017/S0033291716000350.
- Taylor, A., Novo, D., Foreman, D. (2019). An Exercise Program Designed for Children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder for Use in School Physical Education: Feasibility and Utility. *Healthcare*. 2019; 7(3):102. <https://doi.org/10.3390/healthcare7030102>
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. (2023). Aktiivisuuden ja tarkkaavuuden häiriö. Verkkosivu. Viitattu 2.11.2023. <https://thl.fi/fi/web/mielenterveys/mielenterveyshairiot/nuorten-mielenterveyshairiot/aktiivisuuden-ja-tarkkaavuuden-hairio>
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos THL. (2023). Mitä toimintakyky on? Verkkosivu. Viitattu 2.11.2023. <https://thl.fi/fi/web/toimintakyky/mita-toimintakyky-on>
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos THL. (2022). Liikunta. Elintavat ja ravitsemus. Verkkosivu. Viitattu 11.12.2023. <https://thl.fi/fi/web/elintavat-ja-ravitsemus/liikunta>
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. (2023). Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 2/2023. 1. painos. Helsinki. https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf. Viitattu 11.12.2023.
- Vuori, I. (2014). Liikunnan vaikutustapa 1. PDF-tiedosto. Teoksesta Fogelholm, M., Vuori, I., Vasankari, T. (toim.) *Terveysliikunta*. 2.-4. uudistettu painos. Duodecim. https://www.duodecim.fi/xmedia/www/esittelyt/6363_esittely.pdf
- Zhang, M., Liu, Z., Ma, H. & Smith, D.M. (2020). Chronic Physical Activity for Attention Deficit Hyperactivity Disorder and/or Autism Spectrum Disorder in Children: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Front. Behav. Neurosci.* 14:564886. doi: 10.3389/fnbeh.2020.564886.

LIITE 1. JBI:n laadunarvioinnin tarkistuslista kvasikokeellisille tutkimuksille (Hotus 2018).

	Miklos ym. (2020)	Gawrilow ym. (2016)	Ludyga ym. (2018)
1. Ilmaistiinko tutkimuksessa selvästi mikä on syy ja mikä seuraus (ei ole epäselvyyttä siitä, kumpi muuttuja esiintyi ajallisesti ensin)?	K	K	K
2. Onko vertailussa mukana olleet ryhmät samankaltaisia tutkittavien osalta?	K	K	K
3. Onko vertailussa mukana olevien tutkittavien hoito yhdenmukainen muilta osin kuin altistumisen tai intervention osalta?	E	E	K
4. Onko tutkimuksessa kontrolliryhmä?	K	K	K
5. Mitattiinko tuloksia ennen interventiota /altistumista ja sen jälkeen?	K	K	K
6. Pysyivätkö tutkittavat mukana tutkimuksessa seurannan aikana, ja elleivät pysyneet, niin kuvattiinko ja analysoitiinko seurannan aikana ilmenneet ryhmien väliset erot asianmukaisesti?	?/K	?/K	E
7. Mitattiinko tulokset samalla tavalla kaikissa ryhmissä?	K	K	K
8. Mitattiinko tulokset luotettavasti?	K	K	K
9. Käytettiinkö soveltuvia tilastollisia menetelmiä?	K	K	K
	7/9	7/9	8/9

LIITE 2. JBI:n laadunarvioinnin tarkistuslista RCT-asetelmalle (Hotus 2019).

	Hoza ym. (2015)	Fedewa ym. (2021)
1. Onko osallistujien ryhmiin jakaminen satunnaistettu?	K	K
2. Ovatko tutkittavien ryhmiin jako salattu ryhmiin jakoa toteuttaneilta?	K	?
3. Ovatko koe- ja kontrolliryhmät samankaltaisia tutkimuksen alussa?	K	K
4. Ovatko tutkittavat sokkoutettu tutkimuksen ryhmäjäoista?	K	E
5. Ovatko intervention toteuttajat sokkoutettu tutkittavien ryhmäjäoista?	K	E
6. Ovatko tulosmuuttujien mittaajat sokkoutettu tutkittavien ryhmäjäoista?	K	?
7. Kohdeltiinko ryhmiä yhdenmukaisesti lukuun ottamatta tutkimuksen kohteena olevaa interventiota?	K	K
8. Pysyivätkö tutkittavat mukana tutkimuksessa seurannan aikana, ja elleivät pysyneet, kuvattiinko ja analysoitiinko seurannan aikana ilmenneet ryhmien väliset erot asianmukaisesti?	?	?
9. Tehtiinkö lähtöryhmien mukainen (hoitoaieanalyysi eli 'intention-to -treat') analyysi?	?	E
10. Mitattiinko muuttujat samalla tavalla kaikissa ryhmissä?	K	K
11. Mitattiinko muuttujat luotettavasti?	K	K
12. Käytettiinkö soveltuvia tilastollisia menetelmiä?	K	K
13. Onko koeasetelma tutkittavan aihealueen näkökulmasta asianmukainen, ja huomioitiinko mahdolliset poikkeavuudet perinteisestä RCT-asetelmasta tutkimuksen toteutuksessa ja analyysissa?	K	?
	11/13	6/13

LIITE 3. JBI:n laadunarvioinnin tapaus-verrokkitutkimuksen tarkistuslista (Hotus 2019).

	Taylor ym. (2019)
1. Ovatko ryhmät vertailukelpoisia muutoin kuin tutkittavien sairauden esiintymisen tai verrokkien sairauden puuttumisen suhteen?	K
2. Ovatko tapaukset ja verrokkit kaltaistettu asianmukaisesti?	K
3. Ovatko samat kriteerit käytössä tutkittavien ja verrokkien tunnistamisessa?	K
4. Mitattiinko altistuminen vakioidulla, pätevällä ja luotettavalla tavalla?	?/NA
5. Mitattiinko tutkittavien ja verrokkien altistuminen samalla tavalla?	?/NA
6. Onko sekoittavat tekijät tunnistettu?	E
7. Onko tutkimuksessa kuvattu miten sekoittavia tekijöitä on käsitelty?	E
8. Arvioitiinko tapausten ja verrokkien tulosmuuttujia vakioidulla, pätevällä ja luotettavalla tavalla?	K
9. Onko altistumisen aika riittävän pitkä ollakseen merkityksellinen?	K
10. Käytettiinkö soveltuvia tilastollisia menetelmiä?	K

LIITE 4. JBI:n tarkistuslista kohorttitutkimuksille (Hotus 2019).

Hoza ym.
(2020)

- | | |
|--|-----|
| 1. Olivatko molemmat ryhmät samankaltaisia ja rekrytoitiinko ne samasta kohderyhmästä? | K |
| 2. Mitattiinko altistuminen samalla tavalla jaettaessa tutkittavia altistuneiden ja altistumattomien ryhmiin? | NA |
| 3. Mitattiinko altistuminen pätevällä ja luotettavalla tavalla? | K |
| 4. Tunnistettiin tutkimuksen sekoittavat tekijät? | K/? |
| 5. Kuvattiinko tutkimuksessa miten sekoittavia tekijöitä on käsitelty? | K/? |
| 6. Olivatko ryhmät/tutkittavat terveitä (eli heillä ei ollut tutkimuksen kohteena ollutta sairautta) tutkimuksen alussa tai altistumisen hetkellä? | NA |
| 7. Mitattiinko tulokset pätevällä ja luotettavalla tavalla? | K |
| 8. Kuvattiinko seuranta-ajan pituus ja oliko seuranta riittävän pitkä, jotta tuloksia voidaan saada? | K |
| 9. Pysyivätkö tutkittavat mukana tutkimuksessa seurannan aikana, ja elleivät pysyneet, niin tutkittiinko ja kuvattiinko kadon syyt? | K |
| 10. Käytettiinkö puutteellisen seurannan käsittelemiseksi asianmukaisia strategioita? | K |
| 11. Käytettiinkö soveltuvia tilastollisia menetelmiä? | K |