



## NEUROPSY OPEN

Kliinisen Neuropsykologian Verkkojulkaisu  
Electronic Publication on Clinical Neuropsychology

Helsingin yliopisto, University of Helsinki, 1/2024

Päätoimittaja

Laura Hokkanen

Toimituskunta

Hanna Jokinen-Salmela

Sanna Koskinen

Kati Peltonen

Kati Rantanen

Johanna Rosenqvist

Annamari Tuulio-Henriksson

Kannen kuva Annamari Tuulio-Henriksson

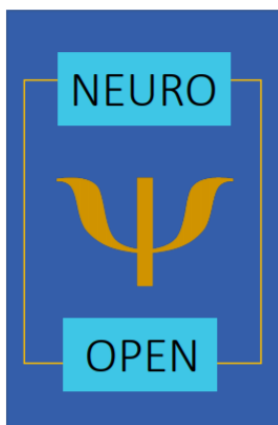
ISSN 2670-269X

Helsingin yliopiston kirjasto, Editori

Open Journals Systems (OJS)

[journals.helsinki.fi](http://journals.helsinki.fi)

Päätoimittajalta, From the editor	1
Anna-Mari Auer, Raudanpuutteen rooli lasten ADHD:n taustalla - systemaattinen kirjallisuuskatsaus.	2
Satu Peitso, Teknisen lukutaidon interventiot kaksikielisillä: systemaattinen kirjallisuuskatsaus	18
Päivi Ylikoski, Lievä kehitysvammaisuus vai laaja-alaiset oppimisvaikeudet – kognitiivisten taitojen ja toimintakyvyn arviointi erotusdiagnostisina kysymyksinä. Kirjallisuuskatsaus	33
Toimituksen valinnat	48



## NEUROPSY OPEN

Helsingin yliopisto, University of Helsinki, 1/2024

---

### Päätoimittajalta / From the Editor

Käsillä on Neuropsy Open -verkkojulkaisun järjestyksessä yhdeksäs numero. Lehteä on toimitettu jo vuodesta 2020 alkaen tarkoituksena julkaista Neuropsykologian erikoispsykologikoulutuksessa laadittuja lopputöitä ja informoida lukijoita kiinnostavista yliopistojen piirissä ilmestyneistä alaan liittyvistä opinnäytetöistä.

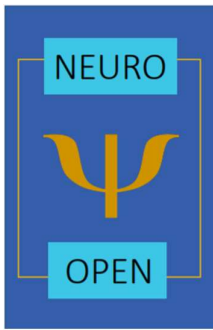
Ensimmäinen artikkeli on Anna-Mari Auerin systemaattinen katsaus alhaisten veren rauta-arvojen yhteydestä ADHD-oireisiin lapsilla. Kirjallisuushaussa löytyi 12 originaalitutkimusta, joissa asetelmat vaihtelivat. ADHD-ryhmissä rauta-arvot todettiin pääosin merkitsevästi kontrolliryhmien arvoja alhaisemmiksi. Mukana oli yksi interventiotutkimus, jonka tulokset antoivat näyttöä rautalisän vaikutuksista ADHD-oireiden vähenemiseen. Tutkimuksia aiheesta tarvitaan kuitenkin lisää.

Toinen artikkeli on Satu Peitson katsaus, joka tarkastelee miten lasten kaksikielisyys on huomioitu tutkimuskirjallisuudessa teknisen lukutaidon interventiotutkimuksissa. Interventioista hyötymiseen olivat yhteydessä alkumittauksessa todetut vahvat fonologiset taidot sekä äidinkielen sujuva lukutaito. Tärkeäksi todettiin luki-valmiuksien sekä teknisen lukutaidon alkuarviointi ja edistymisen seuranta lapsen molemmilla kielillä.

Kolmas artikkeli on Päivi Ylikosken katsaus, jossa tarkastellaan lievän kehitysvammaisuuden ja laaja-alaisten oppimisvaikeuksien määritelmiä sekä kognitiivisten tutkimustulosten ja toimintakyvyn suhdetta. Erityisesti kokonaisälykkyydosamäärän merkitys diagnostiikassa nousee kriittiseen tarkasteluun.

Lopussa toimituksen poimintoina neljä väitöskirjaa (Johanna Nukari ja Emmi Pentikäinen Helsingin yliopistosta, Sherin Elsheikh Oulun yliopistosta ja Aino Yliranta Tampereen yliopistosta) ja neljä Helsingin yliopiston maisteritutkielmaa neuropsykologisista aiheista.

**Laura Hokkanen**  
**Kliinisen neuropsykologian professori**  
**Helsingin yliopisto**



# NEUROPSY OPEN

Neuropsykologian erikoistumiskoulutuksen julkaisuja  
Publications by the Specialisation Programme in Neuropsychology

Helsingin yliopisto, University of Helsinki, 1/2024

---

## Raudanpuutteen rooli lasten ADHD:n taustalla - systemaattinen kirjallisuuskatsaus

**Anna-Mari Auer**

### TIIVISTELMÄ

Aktiivisuuden ja tarkkaavuuden häiriö (ADHD) on yksi yleisimmistä lapsuuden ja nuoruuden aikaisista kehityksellisistä neuropsykiatrisista häiriöistä. ADHD:n yleisyyden vuoksi myös kiinnostus sen taustatekijöihin on ollut suurta. Yhtenä tunnettuna taustatekijänä pidetään välittäjäaine dopamiinia, jonka muodostumiseen elimistössä tarvitaan rautaa. Tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli selvittää alhaisten rauta-arvojen (seerumin ferritiini) yhteyttä ADHD-oireisiin lapsilla sekä ADHD:n alatyypin välisiä eroja suhteessa lasten raudanpuutteeseen. Kirjallisuushaussa löytyi 12 tutkimusta, jotka täyttivät sisäänottokriteerit. Osassa tutkimuksia oli koe-kontrolliryhmäasetelma, osassa koeryhmän keskinäinen vertailuasetelma. Joukkoon mahtui yksi interventiotutkimus. Huolimatta tutkimusasetelmien monimuotoisuudesta tulokset olivat kuitenkin yhteneväisiä ADHD-ryhmän ferritiiniarvojen ollessa pääosin merkittävästi kontrolliryhmää alhaisemmat. Vähäisten interventiotutkimusten vuoksi yhteyden tarkemmasta laadusta ei voida vetää johtopäätöksiä, mutta varovaista näyttöä on saatu rautalisän vaikutuksista ADHD-oireiden vähenemiseen. ADHD:n alatyypeillä ei ollut eroa raudanpuutteen suhteen, mutta hyperaktiivisuuden ja käytösongelmien voidaan katsoa olevan selvästi yhteydessä raudanpuutteeseen lapsilla. Tulosten perusteella vaikuttaa siltä, että raudanpuutteen selvittäminen ja hoitaminen osana ADHD:n diagnosointia, erityisesti hyperaktiivisilla lapsilla, on tärkeää.

### Avainsanat:

ADHD, tarkkaavaisuushäiriö, raudanpuute, ferritiini

## JOHDANTO

Aktiivisuuden ja tarkkaavuuden häiriö (ADHD) on yksi yleisimmistä ja tutkituimmista lapsuuden ja nuoruuden aikaisista kehityksellisistä neuropsykiatrisista häiriöistä. Se koskettaa jopa 5.9-7.1 % lasta ja nuorta maailmanlaajuisesti (Willcutt, 2012). ADHD:n keskeiset oirealueet ovat tarkkaavuuden ja toiminnanohjauksen vaikeudet, ylivilkkaus ja impulsiivisuus. DSM-IV:n (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) mukaan ADHD kuvataan pysyväksi ja ikäkaudesta riippumattomaksi häiriöksi, johon kuuluu kolme alatyyppeä: tarkkaamattomuuden (pääasiallisesti tarkkaamattomuustyyppi), yliaktiivisuuden ja impulsiivisuuden (pääasiallisesti yliaktiivinen/impulsiivinen tyyppi) tai molempien (yhdistynyt tyyppi) oireita. Diagnostisten kriteerien mukaan oireiden on esiinnyttävä ennen 7 ikävuotta vähintään kahdessa eri ympäristössä (ADHD: Käypä hoito-suositus, 2019).

Perimän ja ympäristötekijöiden yhteisvaikutuksen ADHD:n oirekuvan synnyssä on todettu olevan merkittävä (Nigg, Nikolas & Burt, 2010). Geneettinen tausta on monitekijäinen - yksittäisten geenien kausaalista yhteyttä ADHD:hen ei ole vahvistettu. Suurimman osan ADHD-tapauksista uskotaan johtuvan useiden eri geenien kombinaatioista, joista monet vaikuttavat dopamiinin kulkeutumiseen aivoissa (Gizer, 2009). Dopamiinin aineenvaihduntaa säätelevien geenien osuudesta tarkkaavaisuushäiriön syntymisessä onkin näyttöä (Dougherty ym, 1999; Wu, Xiao, Sun, Zou & Zhu, 2012). SPECT (single photon emission computed tomography) - tutkimuksessa noin 70 prosentilla tutkituista ADHD-diagnoosin saaneista aikuisista löydettiin suurentunut dopamiinitransportteripitoisuus (Dougherty ym., 1999). Volkow (2009) puolestaan havaitsi ADHD:tä sairastavilla henkilöillä esiintyvän tavallista vähemmän dopamiinia aivojen keskiosassa sijaitsevassa motivaatiota ylläpitävässä palkitsemiskeskuksessa. Myös lukuisat muut tutkimukset (Nieoullon, 2002; Sagvolden T., 2000; Faraone ym., 2005; Swanson ym., 2007) ovat osoittaneet dopamiinin olevan yksi tärkeimmistä tekijöistä ADHD:n patofysiologiassa. Altiusgeenit toimivat todennäköisesti vuorovaikutuksessa ympäristön riskitekijöiden kanssa (Nigg ym., 2010). Ympäristötekijät ovat moninaisia aina raskaudenaikaisista ympäristötekijöistä psykososiaalisiin riskitekijöihin. Raudanpuute ei vielä ole yleisesti kliinikoiden parissa tunnustettu ympäristötekijä ADHD:n taustalla, vaikka siitä on paljon tutkimusnäyttöä.

## Raudanpuute

Raudalla on tärkeä rooli monien aivojen perustoimintojen kannalta (Andrews, 1999). Rauta on välttämätöntä aivojen normaalin toiminnan kannalta, sillä se vaikuttaa muun muassa hermoimpulssien syntyyn ja kulkuun (Soppi 2020). Erityisen tärkeä rooli raudalla on vastasyntyneiden ja lasten neurologisessa kehityksessä: Rautaa tarvitaan esimerkiksi hermosolujen myelinisaatioon (Thompson & Nelson 2001; Kim & Wessling-Resnick 2014; Bastian ym., 2016) neurogeneesiin ja hermosolujen erilaistumiseen (Baker & Greer, 2010; Beard 2008; Domellöf ym, 2014; Iannotti, Tielsch, Black & Black, 2006). Rauta toimii myös kofaktorina eli välttämättömänä lisäyhdisteenä ja katalyyttinä entsyymeille, jotka tuottavat välittäjäaineita (Iannotti ym., 2006; Beard, 2008). Raudanpuutteen ensimmäiset oireet ovatkin monesti aivo-peräisiä, sillä rauta on välttämätöntä aivojen signaalivälitykselle hermosolusta toiseen (Verdon ym., 2003).

Maailman terveysjärjestön mukaan raudanpuute on yleisin ravintoaineen puutostila niin teollistuneissa kuin ei-teollistuneissa maissa. WHO on määritellyt lapsille raudanpuutteen siten, että ferritiiniarvo on alle 12 (alle 5-vuotiailla) ja alle 15 (yli 5-vuotiailla lapsilla). Lapsilla tai nuorilla tehdyissä tutkimuksissa ja suosituksissa käytetyt raja-arvot vaihtelevat välillä 10 ja 16 µg/l (Power & O'Brien, 2019; Van der Merwe & Eussen, 2017; Grant ym., 2007). Koko väestön

tasolla on hyväksytty raudanpuutteen osoittajaksi ferritiinin raja-arvo 30 µg/l (Lopez, Cacoub, Macdougall & Peyrin-Biroulet, 2016). WHO:n mukaan alle 5-vuotiaat lapset ovat erityisessä riskissä raudanpuutteen kehittymiselle: Etenkin alle 2-vuotiaiden nopean kasvun vaihe saattaa heidät alttiiksi raudanpuutteelle. Samaan aikaan aivot kehittyvät nopeasti ja kuluttavat muun kehon ohella rautavarastoja. Sopin (2019) mukaan useissa länsimaisissa tutkimuksissa on todettu, että 3-9% lapsista on raudanpuute ennen murrosikää. Eurooppalaisissa tutkimuksissa lasten raudanpuutteen yleisyys vaihtelee 3 %:sta 48 % (Van der Merwe & Eussen, 2017). Taulukossa 1 on kuvattu joidenkin Euroopan maiden raudanpuutteen yleisyyttä lapsilla.

Taulukko 1. Raudanpuutteen yleisyys eurooppalaisilla lapsilla (ferritiini alle 12) Van der Merwen ja Eussenin (2017) mukaan

Maa	Prosenttiosuus väestöstä
Iso-Britannia	31%
Norja	10%
Ruotsi	10%
Tanska	7,8%
Viro	14%

Alhainen ferritiini on paras (herkin ja tarkin) raudanpuutteen indikaattori (Lopez ym., 2016). Ferritiini on rauta-atomeista ja proteiinista muodostunut raudan varastomuoto ja sen pitoisuutta plasmassa käytetään elimistön rautavarastojen mittarina (Baker, 2010). Mikäli hemoglobiini on normaali ja ainoastaan ferritiini on alhainen, puhutaan raudanpuutteesta ilman anemiaa. Raudanpuute ilman anemiaa on tunnettu jo vuosikymmeniä (Dallman, Beutler & Finch, 1978), mutta siihen on alettu kiinnittää huomiota vasta viime vuosina (Camaschella, 2015; Lopez ym, 2016; Yokoi & Konomi, 2017). Raudanpuute ilman anemiaa on myös huomattavasti yleisempää verrattuna raudanpuuteanemiaan (Soppi, 2019). Varastoraudan arvioinnissa on pidetty kultaisena standardina luuydinnäytteen rautavärjäystä. Suomalaisessa 123 potilaan aineistossa osoitettiin hyvä korrelaatio seerumin ferritiinin ja luuytimen värjäytyvän raudan välillä: rauta puuttui seerumin ferritiinipitoisuuden alittaessa tason 20–25 µg/l (Harju, Pakarinen & Larmi, 1984).

## Raudanpuutteen yhteys dopamiiniaineenvaihduntaan

Rauta-aineenvaihdunnan on huomattu tutkimuksissa olevan yhteydessä välittäjäaineiden ja niihin liittyvien proteiinien säätelyyn (Kim & Wessling-Resnick 2014). Raudanpuute johtaa raudasta riippuvaisten entsyymien aktiivisuuden vähenemiseen ja vaikuttaa siten välittäjäaineiden aineenvaihduntaan (Verdon ym., 2003). Vaikutuksia on eri solunsisäisten ja -ulkoisten välittäjäaineiden pitoisuuksiin. Rautaa tarvitaan esimerkiksi dopamiinin (Allen 2004; Kim & Wessling-Resnick 2014), serotoniinin (Kim & Wessling-Resnick 2014) ja adrenaliinin (Jačić ym., 2020) muodostukseen. Raudan on osoitettu olevan yhteydessä monoaminergisessä aineenvaihdunnassa (Beard & Connor, 2003; Youdim, 2000) sekä vaikuttavan katekolamiinien aineenvaihduntaan, erityisesti dopamiiniaineenvaihduntaan, jonka taas tiedetään olevan yhteydessä ADHD-oireisiin (Cortese ym., 2008). Eläinmallit ovat esittäneet raudanpuutteen johtavan striataalisten D1 ja D2-reseptorien ja dopamiinin kuljetusproteiinien pitoisuuden (DAT)

vähentämiseen (Erikson, Jones & Beard, 2000). Rauta toimii myös kofaktorina tyrosiini-hydroksylaasissa, joka on dopamiinisynteesiä rajoittava entsyymi (Sachdev, 1993). Lozoff (2011) totesi katsauksessaan lapsuuden raudanpuutteen olevan yhteydessä keskiaivoissa sijaitseviin neljään dopaminergiseen päärataan (mesokortikaalinen, mesolimbinen, nigrostriataalinen ja tuberoinfundibulaarinen). Seamansin (2004) mukaan puolestaan yhteydet striatumiin ja dopaminergisten ratojen välillä viittaavat siihen, että häiriintyneen dopamiinitoiminnan vaikutukset voivat yltää myös muille aivoalueille: dopamiini osallistuu neuraalisen aktiivisuuden säätelyyn hermoverkoissa, joihin prefrontaalinen korteksi kuuluu.

## Raudanpuute ja ADHD

Raudanpuutteen vaikutus dopamiiniaineenvaihduntaan ja alhaisen dopamiinipitoisuuden yhteys tarkkaavaisuushäiriöön herättää kysymyksen raudanpuutteen yhteydestä ADHD:hen. Useat tutkimukset ovat selvittäneet seerumin ferritiinitasojen yhteyttä raudanpuutteeseen lapsilla, joilla on todettu ADHD (Konofal, Lecendreux, Arnulf & Mouren, 2004; Tseng ym., 2018, Wang, Huang, Zhang, Qu & Mu, 2017). Sever, Ashkenazi, Tyano & Weizman (1997) tutkivat seerumin ferritiinin ja ADHD:n välistä yhteyttä: 5 mg/kg/vrk rautalisä kuukauden ajan 14 lapsella, jolla oli diagnosoitu ADHD, nosti seerumin ferritiinin määrää ja vähensi ADHD-oireita. Konofal ym. (2004) havaitsivat tutkimuksessaan huomattavasti alhaisempia seerumin ferritiinitasoja ADHD-diagnosoiduilla lapsilla verrattuna kontrolleihin. Kaikkiaan 84 prosentilla tutkimuksen lapsista havaittiin ferritiinitasojen olevan <30ng/mL verrattuna kontrolleihin, joilla vastaava lukema oli 18 % ( $p < 0.001$ ).

Raudanpuute ja raudanpuuteanemia ovat yleisiä etenkin raskauden aikana, ja on arvioitu, että 30–50 %:lla odottavista äideistä on raudanpuute ja 15–20 %:lla raudanpuuteanemia (Wiegersma, Dalman, Lee, Karlsson & Gardner, 2019; Soppi 2020). Raudanpuutteen on aiemmin katsottu johtuvan rautaköyhästä ruokavaliosta tai raudan imeytymishäiriöistä (Georgieff, 2020). Uudet tutkimukset ovat kuitenkin antaneet viitteitä raudanpuutteen saattavan alkaa jo kohdussa sikiöaikana (Shao ym., 2012). Raudanpuutteesta sikiöaikana kärsineillä lapsilla todetaan Jabèsin, Thomasin, Langworthyn, Georgieffin & Nelsonin (2015) mukaan todennäköisemmin tarkkaavaisuuden vaikeuksia 10-vuotiaana. Vuosina 1987–2010 syntyneistä lapsista ja heidän äideistään tehty ruotsalainen seurantatutkimus (Wiegersma ym., 2019) selvitti anemian toteamisen ajankohdan merkitystä sikiön hermoston kehityksen kannalta. Lapsilla, joiden äideillä todettiin anemia ennen 31. raskausviikkoa oli hieman korkeampi riski aktiivisuuden ja tarkkaavaisuuden häiriöön (ADHD). Vertailukohtana olivat joko täysin terveet äidit tai äidit, joilla anemia todettiin vasta myöhäisen raskauden aikana (Wiegersma ym., 2019). Äitien, joilla todettiin anemia raskauden aikaisemmassa vaiheessa, lapsista 9,3 %:lla diagnosoitiin ADHD, kun taas terveiden äitien lapsista ADHD-diagnoosin saaneiden osuus oli 7,1 %. Tutkijat päättelivät, että ADHD:n riski on 37 % korkeampi, jos raudanpuutetta esiintyy äideillä raskauden aikaisessa vaiheessa (Wiegersma ym., 2019).

Tutkimustuloksissa raudanpuutteen ja ADHD:n välisestä yhteydestä on ollut myös ristiriitaisuuksia ja osassa tutkimuksista yhteyttä raudanpuutteen ja ADHD:n välillä ei ole löydetty (Cortese ym., 2011; Menegassi ym., 2010). Toisaalta ADHD:n alatyyppejen välisiä eroja suhteessa raudanpuutteeseen on tutkittu vain vähän. Useissa raudanpuutteen ja ADHD:n välistä yhteyttä selvittäneissä tutkimuksissa on lapsilla ollut käytössä stimulanttilääkitys. Stimulanttilääkityksen on todettu vaikuttavan ruokahalua vähentävästi (Graham ym., 2011), mikä puolestaan voi vähentää ruoasta saatavan raudan määrää (D'Amato, 2005) ja näin ollen vääristää tutkimustuloksia. Stimulanttilääkitys luonnollisesti toimiessaan oikein vähentää ADHD-oireita, joten tutkimustulokset olisivat ADHD-lasten kohdalla olleet lääkkityksen aikana vääristyneitä.



Tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on selvittää

- 1) onko lasten raudanpuutteella ja ADHD:lla yhteys lääkitsemättömässä aineistossa
- 2) onko lasten ADHD:n eri alaryhmien välillä eroa ferritiinitasoissa.

## AINEISTO JA MENETLMÄT

Alustavia artikkelihakuja tehtiin syksyllä 2021 ja varsinainen systemaattinen kirjallisuushaku tehtiin kansainvälisistä tietokannoista Ovid Medline, PsycINFO ja Pubmed 12.2.2022. Hakusanoiksi määriteltiin ADHD, ferritin ja iron ("ADHD OR "attention deficit hyperactivity disorder" AND ferritin OR iron OR "iron deficiency"). Hakutulokset antoivat kaiken kaikkiaan 322 artikkelia. Näistä oli yhteensä 165 englanninkielistä julkaisua, kun etsittiin vuoden 2008 jälkeen ilmestyneet, lapsia koskevat julkaisut. Näistä lähempään abstrakti- ja artikkelitasoon tarkasteluun valikoitui otsikkotasolla 34 artikkelia seuraavien kriteerien (kts Taulukko 2): tarkasteluun valittiin artikkelit, joissa oli selvitetty nimenomaan ADHD:n ja raudanpuutteen (alhainen ferritiini) välistä yhteyttä: kirjallisuuskatsauksen ulkopuolelle jätettiin tutkimukset, joissa oli otsikkotasolla käsitelty esimerkiksi uniongelmia, levottomia jalkoja ja joissa tutkimusasetelmassa pääpaino oli psykiatrisissa häiriöissä. Pois suljettiin myös raskausaikaa koskevat tutkimukset sekä kaikki ne tutkimukset, joissa tutkittavilla oli ADHD-lääkitys. Tutkimuksesta suljettiin myös pois tutkimukset, joissa käsiteltiin aivojen raudan määrän yhteyttä lasten ADHD-oireisiin. Manuaalisesti tehdyn kaksoskappaleiden poiston jälkeen julkaisuja jäi läpikäytäväksi 16 kappaletta. Lopuksi meta-analyysit poistettiin aineistosta, koska katsauksessa haluttiin keskittyä originaalitutkimuksiin. Kaaviossa 1 on kuvattuna hakuprosessin eteneminen.

Taulukko 2. Katsauksen julkaisujen sisäänottokriteerit

<b>Aineiston sisäänottokriteerit</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• alle 18-vuotiaat lapset ja nuoret</li><li>• DSM-IV/V mukainen ADHD-diagnoosi</li><li>• ei stimulanttilääkitystä</li><li>• seerumin ferritiini raudanpuutteen mittarina</li><li>• vuoden 2008 jälkeen ilmestyneet artikkelit</li></ul>

322 julkaisua tietokantahaulla



277 vuoden 2008 jälkeen



177 vain lapset



165 englanninkielistä



Poissulkukriteerit:  
-levottomat jalat  
-uniongelmat  
-ADHD-lääkitys  
-raskausaikana tehty tutkimus  
-meta-analyysit  
-psykiatriset häiriöt

Otsikkotasolla 34, joista 5 lähemmin tarkasteltuna ei vastannut tutkimuskysymykseen



Kaksoiskappaleiden poistamisen jälkeen 16



Meta-analyysien poistamisen jälkeen 12

Kaavio 1. Katsauksen julkaisujen hakuprosessi

## TULOKSET

Suoritetussa systemaattisessa haussa artikkeleita löytyi kaksitoista. Taulukossa 3 on kuvattu näiden katsauksen mukaan otettujen tutkimusten yksityiskohdat. Tutkimusasetelmat olivat keskenään vaihtelevia: Aineisto koostui kuudesta ei-ADHD-kontrolliryhmän sisältävästä tutkimuksesta (Bener, Kamal, Bener & Bhugra, 2014, Donfrancesco ym., 2013, Juneja, Jain, Singh & Mallika, 2010, Kamirul ym., 2018, Mahmoud ym., 2011 Percinel, Yazici & Ustundag, 2016) kun taas viidestä tutkimuksesta puuttui kontrolliryhmä (Lahat, 2013; Oner O, Alkar & Oner P., 2008, Oner P. & Oner O., 2008, Oner O. ym., 2010, Oner P., Oner O., Azik, Cop & Munir, 2012). Vain yksi katsaukseen valikoituneista artikkeleista oli satunnaistettu kaksoissokkotutkimus (Konofal ym., 2008). Tutkimusten otoskoko vaihteli 23 ja 713:n välillä ja osallistujat olivat iältään 5-16-vuotiaita. Osallistujista valtaosa oli poikia. Tutkittavien sisäänottokriteerinä oli DSM-IV tai DSM-V:n mukainen ADHD-diagnoosi ja oireiden vaikeusastetta arvioitiin Connersin kyselylomakkeella vanhemmille ja opettajille, yhtä poikkeusta (Donfrancesco, 2013) lukuunottamatta (ADHD-RS-kyselylomake). Konofal ym. (2008) käytti sekä Connersin että ADHD-RS-lomaketta oireiden vaikeusasteen arviointiin.

Neljässä tutkimuksessa (Donfrancesco ym., 2013; Mahmoud ym., 2011; Oner O, ym. 2008; Oner P ym., 2012) ADHD oli jaoteltu keskenään samantyyppisiin alaryhmiin (yhdistelmätyyppi, tarkkaamaton, yliaktiivinen). Yhteen tutkimuksista oli otettu alaryhmäjaotteluksi yhdistelmätyyppi ja tarkkaamaton-ryhmä (Percinel ym. 2016) ja yhteen yhdistelmätyyppi ja yliaktiivinenryhmä (Juneja ym., 2010). Viidessä tutkimuksessa ADHD-alaryhmäjaottelua ei oltu tehty. Lahat ym. (2011) ryhmineen poikkesi eniten muista tutkimusasetelmista verratessaan kahta ferritiini-arvojen mukaan jaoteltua ryhmää (katkaisuraja 20) toisiinsa ADHD-oireiden määrän suhteen. Tutkimusasetelmat eivät olleet yhteneväisiä myöskään komorbidien sairauksien suhteen. Kuuteen tutkimukseen (Donfrancesco ym., 2012, Juneja ym., 2010, Oner P. ym., 2008 ja 2012, Oner O.ym., 2008 ja 2010), oli otettu mukaan lapset, joilla oli keskenään erilaisia komorbideja sairauksia, kuten syömishäiriö, yleistynyt ahdistuneisuushäiriö, oppimisvaikeudet, käytöshäiriö ym. Percinel ym. (2016) puolestaan käyttivät komorbiditeettia poissulkukriteerinä tutkimuksessaan. Muissa tutkimuksissa komorbiditeetista ei ollut raportoitu.

Poissulkukriteerit vaihtelivat tutkimuksittain aina vaillinaisista vastauksista hyvin tarkkoihin määreisiin (D-vitamiinitasot, aurinkovoiteiden käyttö, syntymänaikainen asfyksia, bilirubiini ym). Tämä kertoo siitä, miten monitekijäinen mittari seerumin ferritiini ja rauta-arvot ovat. Osassa tutkimuksia poissulkukriteerinä oli käytetty alhaista hemoglobiinitasoa, osassa puolestaan hemoglobiiniarvolle ei ollut asetettu rajaa, ja mukana saattoi näin ollen olla myös lapsia, joilla oli raudanpuuteanemia, ei pelkästään raudanpuutetta ilman anemiaa.

## ADHD:n ja raudanpuutteen välinen yhteys

Taulukossa 4 on koottuna tutkimusten keskeiset tulokset. Neljässä kuudesta kontrolliryhmän sisältäneistä tutkimuksista koe- ja kontrolliryhmän välinen analyysi osoitti, että ADHD-diagnoosin ja alhaisen ferritiinin välillä on selvä yhteys (Bener ym.,2014, Juneja ym., 2010, Kamirul ym., 2018 ja Mahmoud ym., 2011). ADHD-ryhmässä ferritiiniarvot olivat merkittävästi alhaisemmat kontrolliryhmään verrattuna. Lisäksi Kamirulin ym. (2018) tutkimuksessa 22 prosentilla oli raudanpuuteanemia, kontrolliryhmästä ainoastaan 7 prosentilla ja seerumin ferritiini selitti 34.1-46.7 % ADHD-variaatiosta. Juneja ym. (2010) puolestaan havaitsi, että mitä alhaisempi hemoglobiini lapsilla oli, sitä enemmän oli tarkkaavuuden vaikeuksia (CPRS ja CTRS-pisteet>65, Hb<10 g/dl). Lisäksi samassa tutkimuksessa ferritiiniarvot olivat huomattavan alhaiset 92 prosentilla lapsista, joilla oli ADHD-diagnoosi (seerumin ferritiini<12ng/ml 92 % potilaista).

Kahdessa kontrolliryhmän sisältäneessä tutkimuksessa ei löytynyt eroa ADHD- ja kontrolliryhmän välillä seerumin ferritiinin arvoissa (Donfrancesco ym. 2013; Percinel ym. 2016). Donfrancesco ym. (2013) havaitsivat ADHD-ryhmässä olevan alhaisemmat rautavarastot kontrolliryhmän lapsiin verrattuna, mutta tulos ei ollut merkitsevä ( $p=0.392$ ). Tuloksia voi osaltaan selittää ainakin se, että kontrolliryhmän valinnassa käytettiin ainoastaan kliinistä haastattelua. Lisäksi tutkimusryhmä totesi, että he käyttivät ainoastaan valkoihaisia osallistujia, vaikka ferritiinitasoihin saattaa olla rodulla vaikutusta.

ADHD-ryhmän sisäisessä vertailussa Oner P. ym. (2008) totesivat selvän negatiivisen korrelaation ADHD-oireiden ja alhaisen ferritiinin välillä sekä vanhempien ( $p=0.047$ ) että opettajien ( $p=0.014$ ) arvioimana. Mitä alhaisempi lasten ferritiiniarvo oli, sitä enemmän opettajat ja vanhemmat kuvasivat heillä ADHD-oireita. ADHD+komorbideetti-ryhmässä löytyi niin ikään merkitsevä negatiivinen korrelaatio ( $p=0.011$ ) opettajien arvioimien ADHD-oireiden ja ferritiiniarvon välillä. Komorbideja tiloja tässä tutkimuksessa olivat oppimisvaikeudet, ahdistuneisuushäiriö, tic-oireet, ulostamis- ja virtsaamishäiriöt, masennus ja käytöshäiriö. Puhtaassa ADHD-ryhmässä (ilman komorbideja sairauksia) ei kuitenkaan todettu merkitsevää korrelaatiota vanhempien ( $p=0.064$ ) ja opettajien ( $p=0.361$ ) kuvaamien ADHD-oireiden ja ferritiiniarvon välillä.

Ainoa satunnaistettu kaksoissokkona toteutettu interventiotutkimus (Konofal ym.2008) osoitti, että 80 mg/vrk rautalisä 12 viikon ajan vaikutti ADHD-oireisiin niitä vähentäen. Tulos oli tutkijoiden mukaan verrattavissa stimulanttilääkitykseen (Konofal ym., 2008). Samaa vaikutusta ei placebo-ryhmässä tullut esiin. Tulokset viittaavat siihen, että rautalisällä voidaan selvästi vähentää ADHD-oireilua. Tuloksia tarkastellessa on kuitenkin huomioitava, että tutkimukseen oli valikoitu vain lapsia, joiden ferritiiniarvo oli alle 30.

Lahat ym. (2011) oli ainoa tähän systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen valikoitunut tutkimusryhmä, joka ei todennut merkitsevää yhteyttä ADHD-oireiden ja alhaisen ferritiinin välillä. Tutkimuksessa verrattiin kahta ferritiiniarvojen perusteella muodostettua ryhmää toisiinsa niin, että ryhmien katkaisurajana pidettiin seerumin ferritiiniarvoa 20ng/ml. Tämä ei ole yhteneväinen terveydenhuollossa yleisesti käytetyn ja WHO:n suositteleman arvon, 12ng/mg, kanssa. Tämä voi olla yksi selittävä tekijä muista tutkimuksista eriävälle tulokselle. Tutkimusryhmä perusteli katkaisurajaa sillä, että ferritiiniarvo <20ng/ml olisi keskiarvo muissa tutkimuksissa käytetyistä ferritiinin raja-arvoista 12ng/ml (Juneja ym., 2010; Oner O, ym., 2008; Oner P., ym. 2008) ja 30ng/ml (Millichap, Yee & Davidson, 2006). Lahat ym., (2011) kuitenkin totesi suurimmalla osalla (59 %) aineiston lapsista, joilla oli diagnosoitu ADHD, alhaisen (alle 20ng/ml) ferritiinin. Tämän perusteella tutkimusryhmä arvioi raudalla olevan mahdollinen yhteys ADHD:n patofysiologiassa.

## ADHD-alatyypin ja alhaisen ferritiinin välinen yhteys

ADHD:n alatyypin yhteyttä alhaiseen ferritiiniin selvittivät Donfrancesco ym. (2013), Juneja ym. (2010), Oner O. ym. (2008, 2010), Oner P ym., (2012), Percinel ym. (2016) ja Mahmoud ym., (2011). Missään näistä tutkimuksista ei todettu eroa ADHD:n alatyypin välillä seerumin ferritiinin arvossa (Taulukko 4). Oner O. ym. (2008, 2010) ja Oner P. ym. (2012) totesivat kaikki kuitenkin merkitsevän yhteyden ( $p=0.006$ ,  $p=0.002$ ,  $p=0.002$ , samassa järjestyksessä) vanhempien raportoitujen hyperaktiivisuusoireiden ja alhaisen ferritiinin välillä. Mitä enemmän vanhemmat kuvasivat hyperaktiivisuusoireita, sitä alhaisempi ferritiini lapsilla oli. Percinel ym. (2016) puolestaan osoittivat sekä vanhempien että opettajien arvioimilla hyperaktiivisuusoireilla olevan selvä yhteys ( $p<0.001$ ) alhaiseen ferritiiniin.

Juneja ym. (2010) havaitsivat lisäksi yhteyden uhmakkuusoireiden ja alhaisen ferritiinin välillä: mitä alhaisempi ferritiiniarvo oli, sitä uhmakkaampaa lasten käyttäytyminen oli vanhempien (p=0.022) ja opettajien (p=0.014) arvion perusteella.

Taulukko 3. Katsaukseen valikoituneet tutkimukset, joissa oli tarkasteltu seerumin ferritiinin ja ADHD:n välistä yhteyttä eikä tutkittavilla ollut stimulanttilääkitystä

Tekijät ja julkaisu-vuosi	ADHD-ryhmä osallistujat (pojat%), ikä (kh)	Kontrolli-ryhmä (ei-ADHD) osallistujat (pojat%), ikä (kh)	Diagnostiset menetelmät ja kriteerit	ADHD ala-tyyppi	Komorbideetti	Poissulkukriteerit
Bener ym. 2014	630 (50) 11.54 (3.83)	630 (50) 11.50 (3.62)	CPRS, CTRS, SNAP, SNAP-IV  ADHD: DSM-IV	-	-	HB<10 g/dl, kalsiumin ja D-vitamiinilisä 6kk ennen tutkimusta, epilepsia, epilepsialääkitys, aurinkovoiteen käyttö, murrosikä
Don-francesco ym., 2013	101 (91) 107.25kk (30.24)  Y: 46 (41) 107.6 (27.8)  T: 28 (24) 117.3 (31.2)  H:27 (24) 95.6 (30.9)	93 (88) 110.01kk (36.92)	K-SADS-PL, ADHD-RS, WISC-III. Kontrolli-ryhmä: kliininen haastattelu  ADHD: DSM-IV	46 (Y) 28 (T) 27 (H)	42 uhmakkuushäiriö 16 yleistynyt ahdistuneisuus- häiriö 4 masennus 1 dystyminen häiriö	ÄO<70, neurologiset sairaudet krooniset sairaudet, kuten anemia ja keliakia
Juneja ym., 2010	25 (84) 8.44 (1.68)	25 (84) 7.96 (1.46)	CTRS CPRS kliininen haastattelu  ADHD: DSM-IV	23 (Y) 2 (H)	11 uhmakkuushäiriö 2 käytöshäiriö	ÄO<85, krooniset sairaudet, 2 viikon aikana vakava sairaus, autismi, rautalääkitys
Kamirul ym., 2018	119 (70) 11.0 (3.7)	119 (71) 11.2 (3.8)	CTRS, CPRS  ADHD: DSM-V alle 19-vuotiaat	-	-	lisärautalääkitys, ei halunnut osallistua, sairaus
Konofal ym., 2008	Rautalisä 17 (82) 5.7 (1.2)  placebo 5() 6.4. (0.9)	-	CPRS, CTRS, ADHD-RS, CGI-S SF alle 30, normaali hemoglobiini DSM-IV ADHD	-	-	ÄO<80, psykiatriset sairaudet: masennus, ahdistuneisuushäiriö, uniongelmat, krooniset sairaudet, rautalääkitys 3kk aikana
Lahat ym., 2011	113 (77) 8.8 (2.7)	-	CTRS, CPRS ADHD: DSM-IV	-	-	krooniset lääketieteelliset ongelmat joihin lääkehoito (astma, epilepsia ym), hemoglobiini<10g/dl

Auer, Raudanpuutteen rooli lasten ADHD:n taustalla

Mahmoud ym., 2011	58 (45) 8.6 (1.8)	25 (48) 8.6 (3.1)	CTRS CPRS  ADHD: DSM-IV	16 (Y) 32 (T) 10 (H)	-	komorbidit neurologiset sairaudet, pään vammat, krooniset elimelliset sairaudet (kuurous, sokeus), syntymänaikainen asfyksia, enkefaliitti, hyperbilirubiini, vakava anemia, lääkitys kk edeltävästi
Oner O. ym., 2008	52 (81) 9.9 (2.1)	-	CTRS CPRS K-SADS-PL ADHD: DSM-IV	47 (Y) 4 (T) 1 (H)	9 uhmakkuushäiriö 1 käytöshäiriö 6 ahdistuneisuus- häiriö 1 masennus 2 yökastelu	lääketieteelliset sairaudet, psykoosi, syömishäiriöt, päihdehäiriö, laaja-alainen kehityshäiriö, kehitysvamma
Oner P. ym., 2008	151 (84) 9.9 (2.8)	-	CTRS CPRS K-SADS-PL ADHD: DSM-IV	-	oppimisvaikeudet , ahdistuneisuus- häiriö, Tic, ulostamis- ja virtsaamishäiriö, masennus, käytöshäiriö (yht 45)	lääketieteelliset sairaudet, psykoosi, syömishäiriöt, päihdehäiriö, laaja-alainen kehityshäiriö, kehitysvamma
Oner O. ym., 2010	118 (82) 9.8 (2.3)	-	K-SADS-PL ADHD: DSM-IV	-	50 uhmakkuushäiriö 32 ahdistuneisuus- häiriö tai masennus	lääketieteelliset sairaudet, psykoosi, syömishäiriöt, päihdehäiriö, laaja-alainen kehityshäiriö
Oner P. ym., 2012	713 (86) 9.1 (2.2)	-	K-SADS-PL, CTRS CPRS ADHD: DSM-IV	466 (Y) 115 (T) 129 (H)	44.7 % uhmakkuushäiriö, oppimisvaikeudet 27.1 % ahdistuneisuus- häiriö	-
Percinel ym., 2016	200 (64) 10.95 (2.36)  Y: 100 10.64 (2.30)  T:100 11.25 (2.38)	100 (60) 11 (2.9)	K-SADS-PL, CTRS-R-L CPRS-R-L, WISC-R, DSM-IV-S,  kontrolliryh mä ADHD: DSM-IV	100 (Y) 100 (T),  joista 50 joilla <2 H/I- oiretta ja 50 joilla >3 H/I- oiretta	-	ÄO<80, komorbidit psykiatriset häiriöt, psykiatriset lääkkeiden käyttö, akuutti tai krooninen sairaus, infektio viimeisen kuukauden sisällä tai tutkimushetkellä, anemia (hb<12 mg/dl)

SF=seerumin ferritiini, CPRS-R= Conners parent rating scale, CTRS-R= Conners teacher rating scale, WISC-R=Wechsler Intelligence Scale for Children DSM-IV=Diagnostic and Statistical Manual of Mental disorders K-SADS-PL= *The Schedule for Affective Disorders and Schizophrenia for School-Age Children –Present and Lifetime Version*, TMT=Trail Making test SNAP Swanson, Nolan and Pelham questionnaire, CGI-S The Clinical Global Impression-Severity (CGI-I)=The Clinical Global Impression-Improvement, Y=yhdistelmätyyppi, H=hyperaktiivinen tyyppi, T=tarkkaamaton tyyppi, H/I=hyperaktiivisuus-impulsiivisuus

Taulukko 4. Katsaukseen valikoituneiden tutkimusten päätulokset

Tekijät ja julkaisu vuosi	Tulokset SF ng/mL (kh) ADHD-ryhmä vs kontrolliryhmä	Tulokset SF ng/mL (kh) ADHD-alaryhmittäin	Muut tulokset
Bener ym. 2014	<b>merkitsevä ero (p&lt;0.01)</b> ADHD 36.26 (5.93) kontrolliryhmä 38.19 (5.61)		
Donfrancesco ym., 2013	<b>ei merkitsevää eroa (p=0.392)</b> ADHD 33.01 (17.79) kontrolliryhmä 33.14 (18.73)	<b>ei merkitsevää eroa</b> Y: 34.5 (17.7) T: 32.9 (20.5) H: 29.6 (15.1)	
Juneja ym., 2010	<b>merkitsevä ero (p&lt;0.001)</b> ADHD: 6.04 (3.85) kontrolliryhmä 48.96 (41.64)	<b>ei merkitsevää eroa SF-arvoja ei annettu</b>	<b>merkitsevä ero vanhempien (p=0.022) ja opettajien (p=0.014) kuvaamien uhmakkuusoireiden ja SF:n välillä</b>
Kamirul ym., 2018	<b>merkitsevä ero (p=0.003)</b> ADHD 43.8 (6.1) kontrolliryhmä 35.2 (4.7)		
Konofal ym., 2008			<b>merkitsevä ero (p&lt;0.008) rautalisäryhmässä -11.0 (13.9)</b> <b>ei merkitsevää eroa (p=0.308) placebo-ryhmässä 3.0 (5.7)</b>
Lahat ym., 2011	<b>ei merkitsevää eroa (p=0.15)</b> ADHD: 20.8 (12.3) SF<20: 13.6 (3.5) SF>20: 31.2 (13.2)		
Mahmoud ym., 2011	<b>merkitsevä ero (p=0.03)</b> ADHD: 24.8 (14.1) kontrolliryhmä 32.6 (18.7)	<b>ei merkitsevää eroa (p=0.1)</b> Y: 30.6 T: 22 H: 24.4	
Oner O. ym., 2008			<b>merkitsevä (p=0.006) yhteys vanhempien arvioiman hyperaktiivisuuden ja SF:n välillä 30.6 (15.4)</b>
Oner P. ym., 2008	<b>koko ADHD-ryhmä merkitsevä yhteys vanhempien arvio (p=0.047) opettajien arvio (p=0.014)</b>		ADHD+komorbiditeetti: opettajan arvioimana <b>merkitsevä yhteys (P=0.011)</b> 33.1 (16.5) ADHD-ryhmä (ei komorbiditeettia) <b>ei merkitsevää yhteyttä vanhempien (p=0.064) ja opettajien (p=0.361) arvioimana 30.3 (14.3)</b>
Oner O. ym., 2010			<b>merkitsevä yhteys (p=0.02) vanhempien arvioimalla hyperaktiivisuudella ja SF:llä (SF-arvoja ei annettu)</b>
Oner P. ym., 2012			<b>merkitsevä (p=0.002) yhteys vanhempien arvioimalla hyperaktiivisuudella ja SF:llä 29.6 (14.8)</b>
Percinel ym., 2016	<b>Ei merkitsevää eroa (p=0.141)</b> ADHD 27.85 (15.25) kontrolliryhmä 30.75 (17.51)	<b>Ei merkitsevää eroa (p=0.198)</b> Y: 26.67 (14.75) T: 29.02 (15.71)	<b>Merkitsevä yhteys (p&lt;0.001) hyperaktiivisuudella ja SF:llä</b>

SF=seerumin ferritiini, Y=yhdistelmätyyppi, H=hyperaktiivinen tyyppi, T=tarkkaamaton tyyppi

## POHDINTA

Tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli selvittää alhaisten rauta-arvojen (seerumin ferritiini) yhteyttä lasten ADHD-oireisiin. Katsaus perustui kahteentoista tutkimusjulkaisuun. Tutkimukset olivat asetelmiltaan epäyhtenäisiä, mikä vaikeutti tulosten vertailua. Useat tutkimukset oli toteutettu ilman ei-ADHD-kontrolliryhmää ja osassa tutkimuksia oli mukana komorbideja diagnooseja. Myös poissulkukriteerit vaihtelivat tutkimuksittain. Tulosten perusteella ADHD-diagnoosin ja alhaisen ferritiinin välillä näyttäisi olevan yhteys. ADHD:n alaryhmäjaottelussa ei eroja ollut todettavissa. Selvin yhteys tuli kuitenkin esiin ADHD:n hyperaktiivisuusoireiden ja alhaisen ferritiinin välillä; mitä alhaisempi ferritiiniarvo lapsella oli, sitä enemmän hyperaktiivisuuspisteitä vanhemmat kuvasivat lapsellaan.

Tässä systemaattisessa kirjallisuushaussa löytyi ainoastaan yksi rautalisää koskeva interventiotutkimus (Konofal ym, 2008). Tämä johtuu siitä, että tutkimuksia on tehty vain vähän sekä siitä, että näitä kaikkia haussa esiintulleita artikkeleita ei ollut saatavilla. Jotkut katsauksesta poissuljetuista interventiotutkimuksista (esimerkiksi Pongpitakdamrong, A. ym., 2021) on tehty lapsilla, joilla on tarkkaavaisuushäiriön vuoksi määrätty stimulanttilääkitys. Vastaavissa interventiotutkimuksissa on onnistuttu aiemminkin osoittamaan rauta-arvojen kohentumisen yhteys ADHD-oireiden lieventymiseen. Muun muassa Sever (1997) ja Konofal (2004) totesivat rautalisän nostavan ferritiinitasoja ja vähentävän ADHD-oireita lapsilla. Konofalin ym. (2008) tulokset olivat yhteneväiset aiempien tulosten kanssa ja antoivat näin ollen tärkeää lisätietoa ADHD:n ja alhaisen ferritiinin välisen yhteyden suunnasta.

Useimmissa tutkimuksissa todettiin siis yhteys seerumin ferritiinin ja yliaktiivisuusoireiden tai ADHD:n välillä. Kaksi kontrolliryhmän sisältänyttä tutkimusta (Donfrancesco ym., 2013 ja Percinel, 2016) eivät löytäneet yhteyttä ADHD-oireiden ja alhaisen ferritiinin välillä. Myöskään Lahatin ym. (2011) tutkimuksessa ei tullut esiin yhteyttä ADHD:n ja alhaisen ferritiinin välillä. Useat tekijät voivat selittää vaihtelevuutta ADHD-oireiden ja ferritiinin arvon välisissä yhteyksissä. Tutkimusten heterogeenisyys yleisesti aiheuttaa sen, että tutkimusten tulokset eivät ole kaikilta osin vertailukelpoisia. Tutkimusjoukkoon liittyen sukupuoli (enemmistö poikia) voi vaikuttaa tuloksiin, koska menstruovilla tytöillä ja naisilla on selvä riski raudanpuutteeseen (Hong, Cho & Chung, 2009). Murrosikä oli huomioitu ainoastaan yhdessä (Bener ym., 2014) tutkimuksessa. Otokoko vaihteli tutkimuksittain laajastikin, millä luonnollisesti on vaikutusta tutkimustuloksiin.

Myös seerumin ferritiiniin vaikuttavilla tekijöillä on osuutensa tuloksiin. Siihen voivat vaikuttaa esimerkiksi ravintoaineiden vähäisyys ruoasta (huono ruokahalu, yksipuolinen ravinto), lihavuus, raudan määrän vuorokausittainen vaihtelu, raudan imeytymishäiriöt ja elimistön tulehdussairaudet. Sopin (2019) mukaan ferritiiniarvo nousee erilaisissa elimistön tulehdussellisissä tiloissa ja infektioiden aikana toimien kuten c-reaktiivinen proteiini (CRP). Tämä seikka oli huomioitu ainoastaan yhdessä katsauksen julkaisuista (Percinel, 2016), jossa koeryhmästä oli poissuljettu lapset, joilla oli todettu tulehdussairaus kuukausi ennen tutkimusta tai tutkimuksen tekohetkellä. On siis mahdollista, että osalla lapsista ferritiini oli esimerkiksi tulehduksesta johtuen poikkeuksellisesti tavallista korkeampi, jolloin yhteys ADHD:n ja alhaisen ferritiinin välillä jäi näyttämättä toteen. Clénin (2017) toteaaakin CPR-arvon mittauksen tarpeelliseksi, jotta välttyttäisi vääriä negatiivisilta löydöksiltä (korkea ferritiini raudanpuutteesta huolimatta). Tämä on tärkeä huomio jatkotutkimusten valossa. Raudan päiväkohtaista variaatiota ja aiemmin saatuja hoitoja ei ollut myöskään kontrolloitu kaikissa tutkimuksissa.

Toinen ferritiiniin liittyvä, tuloksiin selvästi vaikuttava seikka oli, että seerumin ferritiinin katkaisurajana käytettiin vaihtelevia arvoja. Donfrancesco ym. (2013) sekä Konofal ym. (2008) käyttivät tutkimuksessaan raudanpuutteen rajana 30 ng/mL, kun puolestaan Lahat (2013) otti



katkaisurajaksi 20 ng/ml. Juneja ym., 2010; Oner O, ym., 2008; Oner P., ym. 2008 puolestaan käyttivät raja-arvoa 12 ng/ml, joka on WHO:n suositus. Yleisesti ottaen lapsilla tai nuorilla tehdyissä tutkimuksissa ja suosituksissa käytetyt raja-arvot vaihtelevat välillä 10 ja 16 µg/l (Powers, 2019; Van der Merwe, 2017; Grant ym., 2007). Näin ollen tutkimustulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia keskenään ja saattavat osaltaan selittää vaihtelevia tutkimustuloksia.

Tähän kirjallisuuskatsaukseen valittiin ainoastaan tutkimuksia, joissa seerumin ferritiiniarvoa käytettiin raudanpuutteen mittarina. Tämä valinta tehtiin, koska seerumin ferritiini on helppo mitata verikokeella ja kliinisten lääkäreiden yksinkertainen mitata kliinisessä työssä. On kuitenkin epäselvää, kuinka hyvin seerumin ferritiini korreloi aivojen raudan määrään (Cortese ym., 2011). Cortese ym. (2011) löysivät pilottitutkimuksessaan korrelaation seerumin ferritiinin ja aivojen rautapitoisuuden välillä, mutta yhteys ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Tutkimuksessa ADHD-lasten aivojen rautapitoisuus talamuksessa todettiin kuitenkin merkitsevästi alhaisemmaksi kuin kontrolliryhmässä. Viime vuosina huomio onkin kiinnittynyt tutkimuksissa yhä enenevässä määrin aivojen raudan ja ADHD:n välisten yhteyksien selvittämiseen. Muun muassa Degremont, Jain, Philippou & Latunde-Dada (2021) totesivat katsauksessaan aivojen raudan olevan mahdollisesti seerumin ferritiiniä paremmin yhteydessä lasten tarkkaavaisuushäiriöön. Myös Chen ym. (2022) totesi aivojen raudanpuutteen yhteyden ADHD:hen. Tuloksia tulkittaessa on siis otettava huomioon, että katsauksen tutkimusten joukossa voi olla lapsia, joilla normaali seerumin ferritiini ei korreloikaan aivojen rautapitoisuuden kanssa, eli ADHD:n taustalla on aivojen raudanpuute. Lisätutkimuksia tarvitaankin vielä osoittamaan seerumin ferritiinin ja aivojen raudan määrän mahdollinen yhteys.

Viimeaikaisten tutkimusten perusteella raudanpuutteen on katsottu alkavan mahdollisesti jo kohdussa, kun sikiö ei saa riittävästi rautaa käyttöönsä. Sikiöaikainen raudanpuute on yhdistetty myös ADHD:hen (Wiegersma ym., 2019). Tutkimusten mukaan raudanpuutteesta jo sikiöaikana kärsineillä lapsilla on suurempi riski myös sosiaalisemotionaalsiin ongelmiin, kuten ahdistukseen ja masennukseen, elämänsä toisella vuosikymmenellä ja nuorena aikuisena (Lukowski ym. 2010). Juul, Derman, & Auerbach (2019) ehdottavakin vastasyntyneiden seuloamista mahdollisen raudanpuutteen selvittämiseksi ja rauta-arvojen korjaamista heti syntymän jälkeen pysyvien neurokognitiivisten vaurioiden välttämiseksi.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että raudanpuutteen yleisyyden ja sen aiheuttamien haittojen vuoksi riskiryhmässä (ADHD ja mahdollinen raudanpuute) olevat saattaisi olla hyödyllistä seuloa ja hoitaa. Tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen perusteella rauta-arvojen mittaaminen on erityisen tärkeässä roolissa silloin, kun lapsella on hyperaktiivisuutta ja komorbideja psykiatrisia sairauksia, koska niiden esiintyminen saattaa olla yhteydessä alhaisiin rauta-arvoihin. Erityisesti lasten käytösongelmilla ja psykiatrisilla komorbideilla sairauksilla on kauaskantoisia seurauksia yksilötasolla ja kustannuksia myös yhteiskunnalle.

*Anna-Mari Auer  
Helsingin yliopisto*

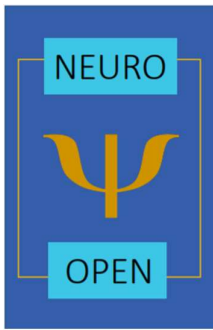
## LÄHTEET

- ADHD (aktiivisuuden ja tarkkaavuuden häiriö). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Lastenneurologisen yhdistys ry:n, Suomen Lastenpsykiatriyhdistyksen ja Suomen Nuorisopsykiatrian yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2019 (viitattu 20.5.2022). Saatavilla internetissä: [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi)
- Andrews N.C. (1999). Disorders of iron metabolism. *New England Journal of Medicine*, 341, 1986-1995.

- Allen, R. (2004). Dopamine and iron in the pathophysiology of restless legs syndrome (RLS). *Sleep medicine*, 5 (4), 385–391.
- Baker R.D. & Greer F.R., Committee on Nutrition American Academy of Pediatrics. (2010). Diagnosis and prevention of iron deficiency and iron-deficiency anemia in infants and young children (0–3 years of age). *Pediatrics*, 126 (5), 1040–1050.
- Bastian, T. W., von Hohenberg, W. C., Mickelson, D. J., Lanier, L. M. & Georgieff, M. K. (2016). Iron deficiency impairs developing hippocampal neuron gene expression, energy metabolism, and dendrite complexity. *Developmental neuroscience*, 38 (4), 264–276
- Beard, J.L., Connor, J.R., & Jones, B.C. (1993). Iron in the brain. *Nutrition Review*, 51, 157-170.
- Beard, J. L. & Connor, J.R. (2003). Iron status and neural functioning. *Annual Review of Nutrition*, 23(1), 41–58.
- Beard J.L. (2008). Why iron deficiency is important in infant development. *Journal of Nutrition*, 138 (12), 2534–2536.
- Bener, A., Kamal, M., Bener, H. & Bhugra, D. (2014). Higher prevalence of iron deficiency as strong predictor of attention deficit hyperactivity disorder in children. *Annals of Medical & Health Sciences Research*, 4 (3), 291-297.
- Camaschella C. (2015). Iron-deficiency anemia. *New England Journal of Medicine*, 372 (19):1832-1843.
- Castellanos FX. Toward a pathophysiology of attention deficit/hyperactivity disorder. (1997), *Clinical Pediatrics*, 36, 381-393
- Chen Y., Su S., Dai Y., Zou M., Lin L., Qian L., Zhou Q., Zhang H., Liu M., Zhao J., Yang Z. (2022). *European Radiology*. Jan 22.
- Clénin GE. (2017). The treatment of iron deficiency without anaemia (in otherwise healthy persons). *Swiss Medical Weekly*, 147, 147
- Cortese S., Lecendreux M., Bernardina B.D., Mouren M.C., Sbarbati A. & Konofal E. (2008). Attention-deficit hyperactivity disorder, Tourette syndrome and restless legs syndrome: the iron hypothesis. *Medical Hypotheses*, 70 (6), 1128-1132
- Cortese S., Azoulay R., Castellanos F.X., Chalard F., Lecendreux M., Chechin D.,...& Konofal, E. (2011). Brain iron levels in attention-deficit/hyperactivity disorder: A pilot MRI study. *World Journal of Biological Psychiatry*, 13, 223–231.
- Dallman P.R., Beutler E. & Finch C.A. (1978). Effects of iron deficiency exclusive of anaemia. *British Journal of Haematology*, 40 (2): 179-184.
- D'Amato, T. J. (2005). Is iron deficiency causative of attention-deficit/hyperactivity disorder? *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 159 (8), 788.
- Degremont, A., Jain, R., Philippou, E. & Latunde-Dada, G.O. (2021). Brain iron concentrations in the pathophysiology of children with attention deficit/hyperactivity disorder: a systematic review. *Nutrition Reviews*, 79 (5), 615-626.
- Domellöf M., Braegger C., Campoy C., Colomb, V., Decsi, T., Fewtrell, M.,...& van Goudoever, J. (2014). Iron requirements of infants and toddlers. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 58(1), 119–129.
- Donfrancesco R., Parisi P., Vanacore N., Martines F., Sargentini V. & Cortese S. (2013). Iron and ADHD: time to move beyond serum ferritin levels. *Journal of Attention Disorders*, 17(4), 347-357.
- Dougherty D.D., Bonab A.A., Spencer T.J., Rauch, S.L., Madras, B.K. & Fischman, A.J. (1999). Dopamine transporter density in patients with attention deficit hyperactivity disorder. *Lancet*, 354 (9196), 2132-2133.
- DSM-V. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. Fifth edition (2013). American Psychiatric Association.
- Erikson, K.M., Jones, B.C., Beard J.L. (2000). Iron deficiency alters dopamine transporter functioning in rat striatum. *Journal of Nutrition*, 130 (11), 2831-2837.
- Faraone S.V., Perlis R.H., Doyle A.E., Smoller J.W., Goralnick J.J., Holmgren M.A. & Sklar P. (2005). Molecular genetics of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry*, 57 (11), 1313–1323.
- Felt B.T., Beard J.L., Schallert T., Shao J., Aldridge J.W., Connor J.R., Georgieff M.K., Lozoff B. (2006). Persistent neurochemical and behavioral abnormalities in adulthood despite early iron supplementation for perinatal iron deficiency anemia in rats. *Behavioral Brain Research*, 171, 261–270.
- Georgieff, M. K. (2020). Iron deficiency in pregnancy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 223 (4), 516–524
- Gizer, I.R., Ficks, C. & Waldman, I.D. (2009). Candidate gene studies of ADHD: a meta-analytic review. *Human Genetics*, 126 (1): 51–90.
- Goodnough L.T. & Nemet E. (2018). Iron deficiency and related disorders. Teoksessa J.P. Greer, D.A. Arber, B.E. Glader, A.F. List, R.T. Means & G.M. Rodgers (toim.), *Wintrobe's Clinical Hematology*, (14. painos), 615-643). Wolters Kluwer Health.
- Graham, J., Banaschewski, T., Buitelaar, J., Coghill, D., Danckaerts, M., Dittmann, R. W.,...& Taylor, E. (2011). European guidelines on managing adverse effects of medication for ADHD. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 20 (1), 17-37
- Grant C.C., Wall C.R., Brewster D. Nicholson, R., Whitehall, J., Super L. & Pitcher L. (2007). Policy statement on iron deficiency in pre-school-aged children. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 43 (7-8), 513–521
- Harju E., Pakarinen A. & Larmi T. (1984). A comparison between serum ferritin concentration and the amount of bone marrow stainable iron. *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation*, 44 (6), 555–556.

- Hong S.M., Cho J.Y., Chung H.J. (2009). *Nutrition Research & Practice*, 1 (1), 52-56.
- Iannotti L.L., Tielsch J.M., Black M.M. & Black R.E. (2006). Iron supplementation in early childhood: health benefits and risks. *American Journal of Clinical Nutrition*, 84 (6), 1261–1276.
- Jabès, A., Thomas, K. M., Langworthy, S., Georgieff, M.K. & Nelson, C. A. (2015). Functional and anatomic consequences of diabetic pregnancy on memory in 10-year-old children. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 36 (7), 529–535.
- Jačić, J. K., Nikolić, L., Stanković, D. M., Opačić, M., Dimitrijević, M., Savić, D., ... & Pristov, J. B. (2020). Ferrous iron binding to epinephrine promotes the oxidation of iron and impedes activation of adrenergic receptors. *Free Radical Biology and Medicine*, 148, 123–127.
- Juneja M., Jain R., Singh V. & Mallika V. (2010). Iron deficiency in Indian children with attention deficit hyperactivity disorder. *Indian Pediatrics*, 47(11), 955-958.
- Juul, S. E., Derman, R. J. & Auerbach, M. (2019). Perinatal iron deficiency: implications for mothers and infants. *Neonatology*, 115 (3), 269–274.
- Kamirul, I., Sourik S., Suman S., Atanu R., Rajib D. & Asok, K.D. (2018). A study on association of iron deficiency with attention deficit hyperactivity disorder in a tertiary care center. *Indian Journal of Psychiatry*, 60 (1), 131-134.
- Kim, J. & Wessling-Resnick, M. (2014). Iron and mechanisms of emotional behavior. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 25 (11), 1101–1107.
- Konofal E., Lecendreux M., Deron J., Marchand M., Cortese S., Zaim, M., Mouren M.C. & Arnulf I. (2008). Effects of iron supplementation on attention deficit hyperactivity disorder in children. *Pediatric Neurology*, 38 (1), 20-26.
- Konofal E., Lecendreux M., Arnulf I. & Mouren M.C. (2004). Iron deficiency in children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Archives of Pediatric and Adolescent Medicine*, 158, 1113-1115.
- Lopez A., Cacoub P., Macdougall I.C. & Peyrin-Biroulet L. (2016) Iron deficiency anaemia. *Lancet* 387 (10021), 907-916
- Lahat E., Heyman E., Livne A., Goldman M., Berkovitch M. & Zachor D. (2011). Iron deficiency in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Israel Medical Association Journal*, 13 (9), 530-533.
- Lozoff B. (2011). Early iron deficiency has brain and behavior effects consistent with dopaminergic dysfunction. *The Journal of Nutrition*, 141 (4), 740–746.
- Lukowski, A. F., Koss, M., Burden, M. J., Jonides, J., Nelson, C. A., Kaciroti, N., ... & Lozoff, B. (2010). Iron deficiency in infancy and neurocognitive functioning at 19 years: evidence of long-term deficits in executive function and recognition memory. *Nutritional Neuroscience*, 13 (2), 54–70.
- Mahmoud M., El-Mazary A.A., Maher R.,...& Saber, M. (2011). Zinc, ferritin, magnesium and copper in a group of Egyptian children with attention deficit hyperactivity disorder. *Italian Journal of Pediatrics*, 37 (60).
- Menegassi M., Mello E.D., Guimaraes L.R., Matte B.C., Driemeier F., Pedroso G.L., Rohde L.A. & Schmitz, M. (2010). Food intake and serum levels of iron in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Revista brasileira de psiquiatria*, 32 (2), 132–138.
- Millichap, J.G., Yee, M.M. & Davidson, S.I. (2006). Serum ferritin in children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Pediatric Neurology*, 34 (3), 200-203.
- Nieoullon A. (2002). Dopamine and regulation of cognition and attention. *Progress in Neurobiology*, 67 (1), 53–83.
- Nigg J., Nikolas M. & Burt S.A. (2010). Measured gene-by-environment interaction in relation to attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 49 (9), 863-873.
- Oades R.D., Taghzouti K., Rivet J.M., Simon H. & Le Moal M. (1986). Locomotor activity in relation to dopamine and noradrenaline in the nucleus accumbens, septal and frontal areas: a 6-hydroxydopamine study. *Neuropsychobiology*, 16 (1), 37–42
- Oner O., Alkar O.Y. & Oner P. (2008). Relation of ferritin levels with symptom ratings and cognitive performance in children with attention deficit -hyperactivity disorder. *Pediatrics International*, 50 (1), 40-44.
- Oner P. & Oner O. (2008). Relationship of ferritin to symptom ratings children with attention deficit hyperactivity disorder: effect of comorbidity. *Child Psychiatry and Human Development* 39 (3), 323-330.
- Oner O., Oner P., Bozkurt O.H., Odebas E., Keser N., Karadag H. & Kizilgun M. (2010). Effects of zinc and ferritin levels on parent and teacher reported symptom scores in attention deficit hyperactivity disorder. *Child Psychiatry and Human Development* 41(4), 441-447.
- Oner P., Oner O., Azik F.M., Cop E. & Munir K.M. (2012). Ferritin and hyperactivity ratings in attention deficit hyperactivity disorder. *Pediatrics International*, 54 (5), 688-692.
- Percinel I., Yazici K.U. & Ustundag B. (2016). Iron Deficiency parameters in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Child Psychiatry and Human Development*, 47 (2), 259-269.
- Pongpitakdamrong A., Chirdkiatgumchai V., Ruangdaraganon N., Roongpraiwan R., Sirachainan N., Soongprasit M. & Udomsubpayakul U. (2022). *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 43 (2), 80-86.
- Powers J.M. & O'Brien S.H. (2019). How I approach iron deficiency with and without anemia. *Pediatric Blood & Cancer*, 66 (3)
- Sagvolden T. (2000). Behavioral validation of the spontaneously hypertensive rat (SHR) as an animal model of attention-deficit/hyperactivity disorder (AD/HD) *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 24 (1), 31–39.

- Sachdev P. (1993). The neuropsychiatry of brain iron. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences* 5 (1), 18–29.
- Seamans J.K., Yang C.R. (2004). The principal features and mechanisms of dopamine modulation in the prefrontal cortex. *Progress in Neurobiology*, 74, 1–58.
- Sever Y., Ashkenazi A., Tyano S. & Weizman A. (1997). Iron treatment in children with attention deficit hyperactivity disorder. A preliminary report. *Neuropsychobiology*, 35 (4), 178–180.
- Shao, J., Lou, J., Rao, R., Georgieff, M. K., Kaciroti, N., Felt, B. T., ... & Lozoff, B. (2012). Maternal serum ferritin concentration is positively associated with newborn iron stores in women with low ferritin status in late pregnancy. *The Journal of Nutrition*, 142 (11), 2004–2009
- Soppi, E. (2019). Iron Deficiency Without Anemia –Common, Important, Neglected. *Clinical Case Reports and Reviews*, 5.
- Soppi, E. (2020). Rauta on kova aine. (1. painos). Kirjapaino Markprint Oy.
- Swanson J.M., Kinsbourne M., Nigg J., Lanphear B., Stefanatos G.A., Volkow N., Taylor E., Casey B.J., Castellanos F.X. & Wadwa P.D. (2007). Etiological subtypes of attention deficit hyperactivity disorder: brain imaging, molecular genetics and environmental factors and the dopamine hypothesis. *Neuropsychol Review*, 17 (1), 39–59.
- Thompson, R. A. & Nelson, C. A. (2001). Developmental science and the media: Early brain development. *American Psychologist*, 56 (1), 5–15
- Tseng P.T., Cheng Y.S., Yen C.F., Chen Y.W., Stubbs B., Whiteley P.,...& Lin P.Y. (2018). Peripheral iron levels in children with attention-deficit hyperactivity disorder: a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*, 8 (1), 788.
- Van der Merwe L.F. & Eussen S.R. (2017). Iron Status of young children in Europe. *American Journal of Clinical Nutrition*, 106 (6),1663S-1671S.
- Verdon, F., Burnand, B., Stubi, C. F., Bonard, C., Graff, M., Michaud, A.,... & Favrat, B. (2003). Iron supplementation for unexplained fatigue in non-anaemic women: double blind randomised placebo controlled trial. *The BMJ*, 326 (7399),1124–1126.
- Volkow, N.D., Wang, G-J., Kollins, S.H., Wigal T.L., Newcom, J.H., Telang, F., ...& Swanson, J.M. (2009). Evaluating Dopamine Reward Pathway in ADHD: Clinical Implications. *The Journal of the American Medical Association*. 302 (10), 1084-1091.
- Wang Y., Huang L., Zhang L., Qu Y., Mu D. (2017). Iron status in attention-deficit/hyperactivity disorder: a systematic review and meta-analysis. *Plos One*, 12 (1).
- Wiegersma, A.M., Dalman, C., Lee, B.K., Karlsson, H. & Gardner, R.M. (2019). Association of Pre-natal Maternal Anemia with Neurodevelopmental Disorders. *JAMA Psychiatry*, 76 (12), 1294–1304
- Willcutt E.G. (2012). The prevalence of DSM-IV attention-deficit/hyperactivity disorder: a meta-analytic review. *Neurotherapeutics*. 9 (3), 490–499.
- World Health Organization. (2011). Serum ferritin concentrations for the assessment of iron status and iron deficiency in populations. *Vitamin and Mineral Nutrition Information System*. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2001). Iron deficiency anaemia: Assessment, prevention and control. a Guide for Programme Managers. Geneva: World Health Organization.
- Wu J, Xiao H, Sun H, Zou, L. & Zhu, L-Q. (2012). Role of dopamine receptors in ADHD: a systematic meta-analysis. *Molecular Neurobiology*, 45 (3), 605-620.
- Yokoi K. & Konomi A. (2017) Iron deficiency without anaemia is a potential cause of fatigue: meta-analyses of randomised controlled trials and cross-sectional studies. *British Journal of Nutrition* 117 (10), 1422-1431.
- Youdim, M. B. (2000). Nutrient deprivation and brain function: Iron. *Nutrition*, 16 (7-8), 504-508.



# NEUROPSY OPEN

Neuropsykologian erikoistumiskoulutuksen julkaisuja  
Publications by the Specialisation Programme in Neuropsychology

Helsingin yliopisto, University of Helsinki, 1/2024

---

## Teknisen lukutaidon interventiot kaksikielisillä: systemaattinen kirjallisuuskatsaus

**Satu Peitso**

### TIIVISTELMÄ

Tässä systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa kartoitettiin, miten lasten kaksikielisyys on huomioitu tutkimuskirjallisuudessa teknisen lukutaidon interventiotutkimuksissa. Tavoitteena oli löytää neuropsykologisessa kuntoutuksessa hyödynnettäviä näkökulmia ja kartoittaa kaksikielisten lasten lukivaikeuksien interventioiden sisältöjä ja vaikuttavuutta sekä kielten välistä siirtovaikutusta.

Hakusanojen ja sisäänottokriteerien perusteella katsaukseen valikoitui kuusi tutkimusta. Ne käsittelivät alle kouluikäisiä ja peruskouluikäisiä lapsia. Tutkimuksissa osallistujien äidinkieli vaihteli ja toinen kieli oli kaikissa englanti. Interventioiden kestot ja sisällöt olivat vaihtelevia. Viidessä tutkimuksessa todettiin interventiolla vaikuttavuutta luki-valmiuksiin tai lukemisen tarkkuuteen harjoitellulla kielellä, yhdessä vaikutusta ei todettu. Julkaisuissa ilmeni laadullisia heikkouksia, joiden vuoksi tulosten yleistettävyyteen tulee suhtautua varauksella. Interventioista hyötymiseen olivat yhteydessä alkumittauksessa todetut vahvat fonologiset taidot sekä äidinkielen sujuva lukutaito. Interventioilla ei todettu vaikutuksia lukusujuvuuteen. Kielten välisen siirtovaikutuksen osalta tuloksia ei pystytty luotettavasti arvioimaan.

Tulosten perusteella varhainen tuki toisen kielen luki-valmiuksiin ja tekniseen lukutaitoon jo ennen toisen kielen vahvaa suullista osaamista voi tuottaa positiivisia tuloksia. Äidinkielen sujuva lukutaito ei sulje pois lukivaikeutta toisella kielellä, mutta kuntoutusvaste toisen kielen luki-interventioista voi olla suotuisampi. Tärkeää on luki-valmiuksien sekä teknisen lukutaidon alkuarviointi ja edistymisen seuranta lapsen molemmilla kielillä, jotta hitaasti edistyvät kaksikieliset lapset ohjautuisivat tehostetumman tuen ja kuntoutuksen piiriin varhaisemmassa vaiheessa. Niiden kaksikielisten lasten, joilla on riski lukemisen vaikeuksille, kielellisiä taitoja tulisi arvioida laajemminkin, ja suunnitella tuki yksilöllisten tarpeiden mukaisesti.

### Avainsanat:

kaksikielisyys, lukemisen ja kirjoittamisen erityisvaikeus, dysleksia, interventio

## JOHDANTO

### Lukivaikeuden määritelmä ja diagnosointi

Suurin osa lapsista oppii lukemaan ilman erityisiä vaikeuksia. Lukivaikeus on kuitenkin yleisin oppimisen vaikeus ja sen esiintyvyys on 3–10 %. Se tarkoittaa pitkäkestoista lukemisen vaikeutta eli vaikeuksia sanojen lukemisen tarkkuudessa, lukusujuvuudessa ja/tai luetun ymmärtämisessä, huolimatta riittävästä opetuksesta, kielitaidosta, normaalista kuulosta, näästä ja älykkyydestä (American Psychiatric Association, 2015; Petretto & Masala, 2017). Lukivaikeus voi hankaloittaa koulusuoriutumista monin tavoin ja siksi nämä kielteiset vaikutukset sekä vaihtelu ilmaantumisiässä on huomioitava myös vaikeutta arvioidessa (Snowling, 2000). Jos oppilaan koti- ja opiskelukieli poikkeavat toisistaan, voi lukivaikeuksien huomaaminen ja tämän myötä niihin tuen saaminen viivästyä ja vaikeus voi haitata oppimista monella eri osalla.

Lukemaan oppimisen alkuvaiheessa harjoitellaan perustaitoja, jotka liittyvät kirjain-äännevas-  
taavuuksien hallintaan ja sanahahmojen tunnistamiseen. Kun on saavutettu riittävän sujuva tekninen lukutaito, voidaan siirtyä sanatasolta ja yksittäisten lauseiden lukemisesta kohti tekstin ymmärtämistä (Huemer, Salmi & Aro, 2012). Sujuva lukutaito käsittää kolme eri osataittoa: 1) lukemisen tarkkuuden, 2) lukemisen nopeuden tai automaattisen sanan tunnistuksen ja 3) tekstin ilmeikkään lukemisen eli prosodian (Huemer ym., 2012).

Arvioinnissa selvitetään johtuvatko lapsen lukemaan oppimisen vaikeudet kielellisten osataitojen heikkoudesta vai muista syistä, kuten opetuksen ja harjoituksen vähyydestä, opetusmateriaalien soveltumattomuudesta tai puutteellisesta motivaatiosta harjoitella asiaa. Lukivaikeuden taustalla ajatellaan olevan kolme keskeistä vaikeutta liittyen fonologiseen tietoisuuteen, kielelliseen työmuistiin ja nopeaan sarjalliseen nimeämiseen (Ramus & Ahissar, 2012). Lukemaan oppimista sekä lukemisvaikeuksien tunnistamista ja tukemista koskevassa tutkimuksessa painopiste on perinteisesti ollut nimenomaan fonologisessa tietoisuudessa, kirjain-äännevas-  
taavuuksissa ja kokoavan lukutaidon alkeiden oppimisessa (Huemer ym., 2012).

Lukemisen vaikeudessa keskeistä on sananlukemisen taitojen heikko automatisoituminen ja lukemisen sujuvoitumisen vaikeudet harjoituksen ja opetuksen määrästä huolimatta. Vaikeudet ovat epäsuhdassa yksilön muiden kognitiivisten kykyjen kanssa. Toissijaisina seurauksina lukemaan oppimisen hitaudesta ja sujumattomasta lukemisesta ovat ongelmat luetun ymmärtämisessä. Lukutaito ennustaa lukemisen määrää siinä vaiheessa, kun lukutaito on kehittymässä, mutta lukuharrastuneisuuden vähyyks voi osaltaan vaikuttaa myös luetun ymmärtämisen kehittymiseen myöhemmillä luokilla (Torppa ym., 2020).

Osalla lapsista lukemisen vaikeuksien on todettu kompensoituvan kehityksen kuluessa. Osalla lukemisen vaikeuksia ilmenee kuitenkin vasta myöhemmin kehityksessä, kun kirjallinen kielellinen materiaali monimutkaistuu; tällöin lukemisen vaikeudet ilmenevät vahvasti lukemisen sujuvuudessa. Kokoavan lukutaidon alkeiden ja lukemistarkkuuden oppimisen vaikeudet ovat tyypillisiä erityisesti kirjain-äännevas-  
taavuuksiltaan epäsäännönmukaisten kielten oppijoille (esim. englanti), mutta lukemisen sujuvuuden ongelmat näyttävät olevan universaali lukemisvaikeuden piirre kaikissa kielissä (Huemer ym., 2012).

## Lukemaan oppimisen vaikeudet kaksikielisillä

Kaksikielisyydellä tarkoitetaan yksinkertaistettuna kahden kielen käyttöä. Koska kieli on dynaamista ja kehittyvää, voidaan kyvyllä käyttää näitä kahta kieltä tarkoittaa eri asioita yksilöiden välillä (Kohnert, 2013, s. 17). Tiukimman määritelmän mukaan kaksikielisyyys tarkoittaa yksilön kahden kielen yhtä sujuvaa hallintaa ja väljä määritelmä on, että yksilö osoittaa vaihtelevan tasoista sujuvuutta kahdella eri kielellä (Kohnert, 2013). Kaksikielisyyden määritelmään on käytännöllisistä syistä sisällytetty yksilöt, jotka tarvitsevat tai tulevat tarvitsemaan kotikielen lisäksi toista kieltä selviytyäkseen ympäristössään, huolimatta sen hetkisestä toiseen kieleen liittyvästä rajallisesta kielitaidosta tai toisen kielen oppimisistä (Kohnert, 2013).

Lukivaikeutta ei varsinaisesti diagnosoida toisen kielen osalta. Lukivaikeuden erottaminen tavanomaisesta kehityksestä toisella kielellä lukemaan oppimiseen on vaikeaa, sillä tavanomainen kehitys vaihtelee kielen omaksumisiin, äidinkielen lukutaidon, kielellisen taitotason, kognitiivisten ja motivationaalisten tekijöiden sekä kielen arvostuksen mukaan (Alderson, 2015, s. 8). Vertailua voidaan tehdä eri tavoin: 1) kaksi- ja yksikielisten lasten vertaaminen lukemisen taitojen ja taustataitojen osalta, 2) kaksikielisten lasten, joilla on todettu lukemisen vaikeuksista, vertaaminen kaksikielisiin lapsiin, joilla on tyypillisempi kehitys tai 3) kaksikielisen lapsen käyttäminen omana kontrollinaan ja suoriutumisen muutoksen seuranta ajan kuluessa (ns. dynaaminen arviointi). Lukivaikeuksien esiintyvyys toisen kielen oppijoilla vaihtelee riippuen käytetyistä mittareista. Toisen kielen oppijoille on ehdotettu käytettäväksi dynaamista arviointia (Elbro, Daugaard & Gellert, 2012).

Ikätasoa heikoimmilla lukijoilla on vaikeuksia fonologisessa tietoisuudessa, fonologisessa muistissa ja nopeassa nimeämisessä riippumatta kielen ortografiasta eli kirjoitusjärjestelmän säännöstöstä (Ziegler ym., 2010). Psykologingvistisen teorian ("psycholinguistic grain size"; Ziegler & Goswami, 2005) mukaan fonologiset prosessit vaikuttavat kaikkien kielten lukemiseen, mutta kielen kirjoitusjärjestelmän ja puhutun kielen säännönmukaisuus vaikuttaa osaltaan fonologisiin prosesseihin. Lukemaan oppiminen toisella kielellä voi edellyttää erilaisia kielellisiä taitoja kuin äidinkielellä lukeminen, riippuen kielen kognitiivisista vaatimuksista ja ortografisista ominaisuuksista (McBride-Chang ym., 2012).

Säännönmukaisissa ortografioissa kirjain-äännevuodet ovat suoria ja ääntämiseen liittyvät säännöt mahdollistavat uuden sanan lukemisen oikein. Näissä kielissä lukemaan oppimisen alkuvaiheessa edistyminen onkin nopeaa ja tapahtuu harppauksin (Aro, 2004). Epäsäännöllisissä ortografioissa lukemaan oppimisen osalta tarkka ja sujuva lukeminen vaatii useamman vuoden harjoittelun. Suurin osa dysleksiaan liittyvistä tutkimuksista on tehty englannin kielellä ja englannin kielessä kirjain-äännejärjestelmä on monimutkainen ja läpinäkyvätön ("non-transparent"). Jos kielen fonotaktinen säännöstö eli äänneiden ryhmittymistä ja yhdistämistä koskeva säännöstö on yksinkertainen (esim. italia, suomi), yksikieliset lapset saavuttavat alkeislukutaidon melko varhaisessa vaiheessa (Vender, Delfitto & Melloni, 2020). Kaksikieliset tyypillisesti kehittyvät lapset saattavat alkuvaiheessa takellella lukemaan oppimiseensa, mutta vaikeudet yleensä väistyvät säännöllisen ja systemaattisen opetuksen myötä kahdessa vuodessa (Vender ym. 2020).

Kielten välinen siirtovaikutus on keskeinen käsite kaksikielisten lukemisen kehityksessä ja siihen liittyvässä tutkimuksessa (Chung, Chen & Geva, 2019). Yhdellä kielellä tehdyn harjoittelun myönteiset vaikutukset toisen kielen oppimiseen kiinnostavat tutkijoita, kasvattajia ja kuntouttajia. Tällä hetkellä ei ole yksimielisyyttä siitä, miten, mihin suuntaan ja miksi eri kielten välistä siirtoefektiä tapahtuu lukemisen taidoissa (Chung, Chen & Geva, 2019). Ranskankielisissä kielikylopyhjelmissä on todettu, että suoriutuminen fonologisen prosessoinnin ja no-

pean sarjallisen nimeämisen tehtävissä englannin kielellä alkuopetuksen vaiheessa on ennakoitunut myöhempiä sanan tunnistamisen taitoja molemmilla kielillä (Jared, Cormier, Levy, & Wade-Woolley, 2011). Samansuuntaisia tuloksia on kielten välisestä siirtoefektistä lukemisen sujuvuudesta espanjan ja englannin kielen välillä (De Ramírez & Shapiro, 2007). Aikaisempien tutkimusten mukaan lukunopeus ja tarkkuus kahdella kielellä ovat positiivisesti yhteydessä toisiinsa (Verhoeven, 1994).

Yksikielisten lasten lukuvaikeusinterventioissa on todettu edistymistä fonologisissa taidoissa, dekodeamisessa, lukemisen sujuvuudessa, sanavarastossa ja luetun ymmärtämisessä silloin, kun interventioihin on sisällynyt suoraa keskeisten lukemisen taitojen opetusta, tehtävien vaikeustason kontrollointia, opetusta pienryhmissä, opettajan mallintamista ja systemaattista palautetta (Baker ym., 2016). Kirjain-äännevastaavuuksien tunnistamiseen ja yhdistämiseen tähtäävällä systemaattisella opetuksella on empiirinen tuki sekä yksi- että kaksikielisten kuu- luvien lasten lukemaan opettamisessa (Vadasy & Sanders, 2012). Viimeaikaisen systemaattisen kirjallisuuskatsauksen perusteella voidaan todeta, että toistolukemisella ja fonologisilla harjoituksilla (erityisesti alle kouluikäisillä) voidaan tukea teknisen lukutaidon kehittymistä yksikielisillä lapsilla (Saarela, Peltomaa & KVT, 2021). Kaksikielisten lasten kohdalla tulokset ovat samansuuntaisia ja varhaiset interventiot ovat olleet tehokkaampia pienryhmissä toteutettuna (Ludwig, Guo & Georgiou, 2019). Tutkimuskirjallisuudessa on kuitenkin huomioitu vähemmän spesifisti kaksikielisten lasten lukemisen taitojen kehitykseen liittyvät vaikeudet ja niihin liittyvä kuntoutus.

## Tutkimuksen tarkoitus

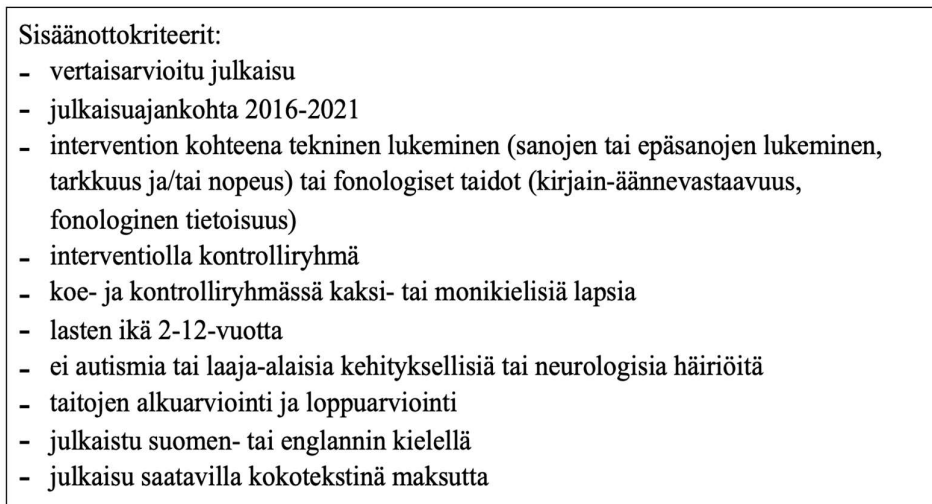
Tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen päätavoitteena oli kartoittaa sovellettavissa olevia näkökulmia kaksikielisten lasten neuropsykologiseen kuntoutukseen. Tarkempana tavoitteena oli kartoittaa lasten, joilla on riski lukuvaikeuksille, teknisen lukutaidon interventiotutkimuksia sekä niissä kuvattujen interventioiden vaikuttavuutta ja sisältöjä. Lisäksi tavoitteena oli selvittää, miten tutkimuksissa on huomioitu kielten välinen siirtovaikutus (crosslinguistic transfer) ja miten interventiot ovat vaikuttaneet lukemisen tarkkuuteen ja sujuvuuteen tarkastelluissa kielipareissa.

## MENETELMÄT

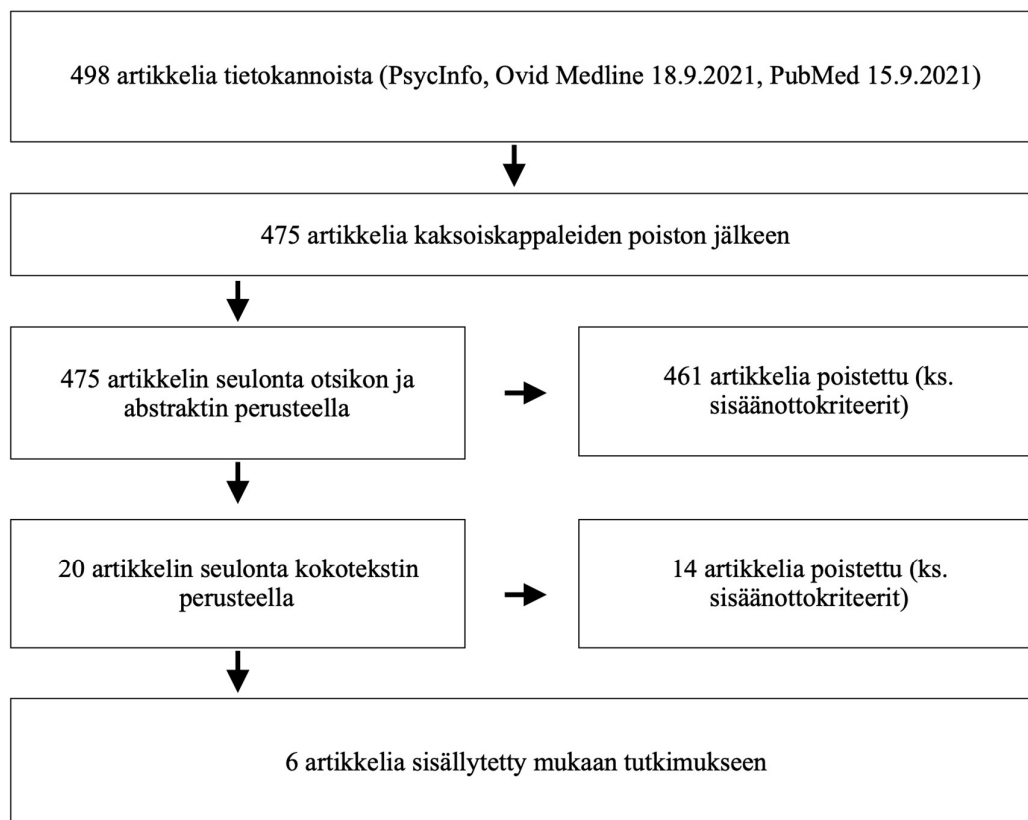
Alustavia kirjallisuushakuja tehtiin elokuussa 2021 useammasta eri lääketieteen ja psykologian alan tietokannoista. Lopullinen kirjallisuushaku tehtiin elokuussa 2021 käyttämällä Ovid Medline, PsycInfo ja PubMed- tietokantoja. PubMed-tietokannan haku tehtiin 15.9.2021. Medline- ja PsycInfo -tietokantojen haku tehtiin 18.9.2021. Hakusanoiksi määriteltiin kaksikielisyys, interventio ja lukitaidot. Hakusanoina käytettiin ”bilingual\* OR dual language OR language learner” AND ”rehabilitation OR intervention OR treatment OR neuropsychological therapy OR training” AND ”reading\* OR read\* OR phonolog\* OR phonem\* OR dyslexi\* OR decoding”. Tarkentavina rajauksina käytettiin julkaisuaikaväliä viimeiset 5 vuotta, ikäryhmää 2–12-vuotta ja PubMed-tietokannassa rajattiin haku RCT-tutkimuksiin. Kuvioon 1 on koottu kirjallisuuskatsauksen sisäänottokriteerit. Kriteerien täyttyminen ja artikkelien karsiminen tehtiin ensin otsikon ja abstraktin sekä seuraavassa vaiheessa kokotekstin perusteella. Tutkimuksen ulkopuolelle jätettiin tapaustutkimukset sekä artikkelit, joissa kuvattiin opettajien kieli- ja kulttuuritietoisten opetusohjelmien tai kaksikielisen opetuksen vaikuttavuutta lasten akateemiseen suoriutumiseen ilman koe- ja kontrolliryhmäasetelmaa. Hakuprosessin tulokset ja sitä seurannut julkaisujen karsintaprosessi on kuvattu vuokaaviossa (Kuvio 2).



Kuvio 1. Sisäänottokriteerit



Kuvio 2. Julkaisujen haku- ja karsintaprosessi



## TULOKSET

Tulokset on koottu taulukoihin 1 ja 2. Taulukoissa esitetään tutkimusasetelma, lasten ikä, kielipari, intervention kohdetaito, käytetyt mittarit, intervention ja kontrolliryhmän kuvaus, keskeiset tulokset ja efektikoot, mikäli ne oli raportoitu. Tutkimuksissa saattoi olla myös muita kohdemuuttujia, joita ei ole tässä katsauksessa raportoitu. Yleisesti käytetyn Cohenin  $d$  efektikoon mukaan  $d=0.2$  viittaa pieneen,  $d=0.50$  kohtalaiseen ja  $d=0.80$  suureen intervention vaikutukseen (Cohen, 1988). Pienet efektikoot ( $d=0.20$ ) viittavat siihen, että edistyminen voi olla seurausta intervention sijaan muista vaikuttavista tekijöistä, kuten muun opetuksen tai opettajan vaikutuksista tai taitojen kehittymisestä yleisesti (Hattie, 2009). Hattie (2009) on esittänyt, että interventiotutkimuksessa  $d=0.40$  viittaa toivottuun tulokseen.

Taulukko 1. Kirjallisuuskatsaukseen sisällytettyjen artikkelien perustiedot

Tutkimus	Osallistajat			Interventio			
	n koeryhmä /kontrolliryhmä	Iän keskiarvo (koe + kontrolli)	Kielipari (L1/L2)	Kohdetaito	Kontrolliryhmän kuvaus	Toteuttaja, toteutustapa	Kesto (yhteensä) ja tiheys
<b>Baker, ym., 2016</b>	39/39	6,5 vuotta	Espanja/ Englanti	Fonologiset taidot, sanojen ja virkkeiden lukeminen, sanavarasto (L2)	Tavanomainen kouluopetus	Opettaja ja ohjaaja, koulussa, pienryhmä (3-8 oppilasta)	30 tuntia 30min x 5/ vko, 12 viikkoa
<b>Butvilofsky ym., 2017</b>	23/21	Ei mainittu. Osallistujat 1. luokalta	Espanja/ Englanti	Lukemisen sujuvuus (L1 ja L2)	Tavanomainen kouluopetus	Opettaja, koulupäivän aikana	10-14 tuntia, 30-40min x 3/ vko x 7 oppituntia
<b>Landry ym., 2019</b>	397/380	4,56 vuotta	Espanja/ Englanti	Fonologinen tietoisuus, kirjaintuntemus, kirjainäänevastavuudet (L1)	Tavanomainen kouluopetus + palkattu luokka-avustaja	Opettaja + palkattu luokka-avustaja, koulussa, pienryhmä	Yksi lukuvuosi (ei määriteltä tarkemmin), 120 min/vko
<b>Li ym., 2017</b>	PB:44 ja PE:25 /C:43	10 vuotta	Kiina/ Englanti	Fonologinen tietoisuus, kirjaintuntemus (L2)	Tavanomainen kouluopetus	Koulutetut opiskelijat, koulussa, pienryhmä (7-12 oppilasta)	10 tuntia, 60min x 3-4/ vko, 3 viikkoa
<b>Yeung &amp; Savage, 2020</b>	34/37	6v 10 kk	Kiina/ Englanti	Kirjainäänevastavuus (L2)	Pienryhmäopetus samalla materiaalilla ilman DMG-strategiaa	Koulutetut tutkimus-apulaiset, koulussa koulutuntien jälkeen	12 tuntia, 30min x 3/ vko, 8 viikkoa
<b>Zhang ym., 2016</b>	64/45	Koeryhmä 9,45  Kontrolliryhmä 9,38	Malesia/ Englanti	Morfologiset taidot, sanojen lukeminen (L2)	Tavanomainen kouluopetus	Opettajat, koulupäivän aikana	6-7 tuntia, 40-80 min x 8 oppituntia

C = tyypillisesti kehittyneet lukijat; DMG = Direct mapping of grapheme to text; PB = heikot englannin kielen lukijat ja samanaikainen kiinan kielen lukemisen vaikeus; PE = heikot englannin kielen lukijat ilman kiinan kielen lukemisen vaikeuksia

Taulukko 2. Interventioiden ja tutkimustulosten koonti

Tutkimus	Tutkimus-asetelma	Intervention sisältö	Tulosmittari	Efektikoko (interventio- ja kontrolliryhmän välinen ero loppumittauksessa)
<b>Baker, ym. 2016</b>	RCT	Foneeminen tietoisuus, kirjaintuntemus, sanan ja tekstin lukeminen, akateemisen kielen vahvistaminen	- BVAT - DIBELS - SAT-10 - GRADE	Ei ryhmien välistä eroa
<b>Butvilofsky ym., 2017</b>	Kvasi-kokeellinen asetelma	Kaksikielinen toteutus, lukustrategioiden opetus, toistolukeminen, luetun ja kuullun ymm. harjoituksia	- EDL2 (Espanja) - DRA2 (Englanti)	EDL2-testistössä edistymistä, kun kontrolloitu oppilaiden lähtötasomittauksen ja taustatietojen suhteen, Hedgen $g = 0.35$
<b>Landry ym., 2019</b>	RCT	Fonologinen tietoisuus, kirjaintuntemus, suullinen kielitaito	- Pre-CTOPPP - TOPEL	Äänteen tai sanan osan poistaminen (espanja) $d=0.52$ Äänteiden yhdistäminen (espanja) $d=0.30$
<b>Li ym., 2017</b>	Kvasi-kokeellinen asetelma	Fonologiset taidot, kirjaintuntemus, pelilliset ja toiminnalliset harjoitteet 1.-3. luokan sanastolla	- Kiinalaisten kirjoitusmerkkien ja englanninkielisten sanojen/epäsanojen tunnistaminen - Fonologinen tietoisuus ja muisti, nopea nimeäminen	Alkumittauksessa fonologinen tietoisuus ja epäsanat (englanti) $PB < PE < C$ Loppumittauksessa $PB=PE=Controls$ , Fonologinen tietoisuus (englanti): ( $p>.05$ , $d < 0.39$ ) Epäsanat (englanti): $PE=Controls$ ( $p>.10$ , $d<0.01$ )
<b>Yeung &amp; Savage, 2020</b>	RCT	DMG, jaettu tarinan lukeminen, huomion kiinnittäminen harjoiteltaviin kirjain-äännevastaavuuksiin	- Sanojen/pseudosanojen lukeminen (oikein lausutut äänteet) - Sanelu	Ei päävaikutusta interventiolla  Jatkoanalyseissä merkitsevä interaktio (Interventio x Fonologinen tietoisuus) sanojen lukemiseen niillä lapsilla, joilla vahvemmat fonologisen tietoisuuden taidot alkumittauksessa
<b>Zhang, 2016</b>	RCT	Morfologinen tietoisuus, uusien sanojen johtaminen, kielen etu- ja takaliitteiden käsittely (14kpl), ääntäminen ja oikeinkirjoitus	- Morfologinen tietoisuus - Lukemisen testit: tarkkuus ja nopeus	Morfologia (englanti) $d=0.30$ Sanatarkkuus (englanti) $d=0.40$ Morfologia (malesia) $d=0.49$ Sanatarkkuus (malesia) $d=0.29$

BVAT= Bilingual Verbal Ability Test; DIBELS = Dynamic Indicators of Basic Early Literacy Skills, DMG = Direct mapping of grapheme to text; DRA2 = Developmental Reading Assessment 2; EDL2 = Evaluación del Desarrollo de la Lectura 2; GRADE = Group Reading Assessment and Diagnostic Evaluation; PB = heikot englannin kielen lukijat ja samanaikainen kiinan kielen lukemisen vaikeus; PE = heikot englannin kielen lukijat ilman kiinan kielen lukemisen vaikeuksia; PPVT = The Peabody Picture Vocabulary Test (4th Ed.); Pre-CTOPPP = Preschool Comprehensive Test of Phonological and Print Processing; SAT-10 = Stanford Achievement Test 10th Ed.; TOPEL = Test of Early Preschool Literacy

## Tutkimusten kuvaus

Katsaukseen valikoituneissa tutkimuksissa kaksikielisyys tarkoitti, että koe- ja kontrolliryhmään kuuluvien lasten äidinkieli poikkesi koulun opetuskielestä ja/tai osallistujat opiskelivat englantia toisena kielenä. Tutkimuksissa kieliparit olivat vaihtelevia (malesia-englanti, kiina-englanti, espanja-englanti). Tutkittavien aiempaa tai nykyistä altistumista englannin kielelle ei arvioitu tutkimuksissa. Englannin kielen taitotasoa (ELP, English Language Proficiency) tai yksittäisiä kielellisiä osa-alueita alkumittausvaiheessa arvioitiin kolmessa tutkimuksessa (Baker ym., 2016; Butvilofsky ym., 2017; Yeong & Savage, 2020) ja äidinkielen taitotasoa kahdessa tutkimuksessa (Baker ym., 2016; Li ym., 2017). Aiemman kielellisen altistuksen vaikutusta koulun aloitusvaiheessa pyrittiin vähentämään yhdessä tutkimuksessa (Baker ym., 2016) ja tämän vuoksi lasten lukutaidon tasoa arvioitiin vasta 1. luokan puolella välissä. Artikkeleissa ei ollut mainintaa tutkittavien diagnooseista tai muista komorbideista oppimisen ongelmista. Yhdessä tutkimuksessa oli arvioitu henkilökohtaisten opetuksen järjestämistä koskevien suunnitelmien osuus koe- ja kontrolliryhmissä (Butvilofsky ym., 2017).

Teknistä lukutaitoa oli arvioitu tutkimuksissa mittaamalla vaihtelevasti kirjaintuntemusta, sanojen ja epäsanonjen tai virkkeiden lukutarkkuutta sekä lukunopeutta. Yhdistämällä eri testejä ja muokkaamalla tehtävien pisteytystä pyrittiin maksimoimaan testauksen soveltuvuus. Tutkimuksissa lukemisen vaikeus oli todettu käyttäen tiettyä katkaisurajaa suhteutettuna standardoituun lukitestiin tai kombinaatiota normitetuista ja tutkimuskäyttöön muokatuista testeistä sekä osin myös yhdistettynä opettajien arvioon luokkatasoa selvästi heikommin lukevista lapsista. Poikkeuksena yhdessä tutkimuksessa osallistuvat koulut valittiin 6. luokan tasotestin (Primary School Leaving Examination, PSLE) perusteella, jos tulokset jäivät alle kansallisen keskiarvon (Zhang, 2016).

Interventioiden tavoitteet vaihtelivat tarkkarajaisista kirjain-äännevastaavuuksien harjoittamisesta (Yeong & Savage, 2020) suullista ja akateemista kielitaitoa tukeviin lukustrategiaohjelmiin (Baker ym., 2016; Landry ym. 2019). Lukemiseen yhteydessä olevia kielellisiä taustataitoja kartoitettiin vaihtelevasti eri kohdekielet huomioiden ja vain yhdessä tutkimuksessa arvioitiin nopeaa sarjallista nimeämistä. Äidinkielen ja toisen kielen kielellisten taitojen arvioinnin lisääminen analyysiin olisi voinut antaa erilaisia tuloksia interventioiden vaikuttavuudesta, kuten Yeoungin ja Savagen tutkimuksen jatkoanalyysit osoittivat. Useimmissa tutkimuksissa otoskoot olivat kuitenkin liian pieniä. Seuranta toteutettiin vain kahdessa tutkimuksessa (Baker ym., 2016; Li ym., 2017).

## Interventioiden vaikuttavuus ja sisällöt

Kirjallisuuskatsaukseen valikoituneista kuudesta tutkimuksista neljä totesi eron interventio- ja kontrolliryhmien välillä (Butvilofsky ym., 2017; Landry ym., 2019; Li ym., 2017; Zhang, 2016). Tulokset olivat vaihtelevia (efektikoot 0.29–0.52) ja ylsivät parhaimmillaan kohtalaiseen vaikuttavuuteen lukemisen tarkkuudessa ja fonologisessa tietoisuudessa äidinkielen tai toisen kielen osalta. Katsaukseen sisältyneissä tutkimuksissa ei todettu interventiovaikutuksia lukemisen sujuvuuteen.

Kahdessa tutkimuksessa toteutettiin seuranta (Baker ym., 2016; Li ym., 2017), mutta vain toisessa tutkimuksessa pystyttiin arvioimaan tulosten pysyvyyttä (Li ym., 2017). Fonologisia taitoja tukevalla interventiolla todettiin tässä tutkimuksessa vaikuttavuutta teknisessä lukutaidossa heti intervention jälkeen, mutta tulokset eivät säilyneet seurannassa. Lin ja kollegoiden tutkimuksessa (2017) koeryhmä jaettiin lukemisen sujuvuuden alkumittauksen sekä opettajien arvion perusteella kahteen ryhmään (PE = heikot lukijat englannin kielellä, PB = heikot lukijat

sekä kiinan että englannin kielellä). Vertailuryhmänä käytettiin oppilaita, joiden lukusujuvuus oli kehittynyt ikäodotusten mukaisesti (C = kontrolliryhmä). Lapset, joilla oli lukemisen vaikeuksia pelkästään toisella kielellä, saavuttivat tyypillisesti kehittyneiden ikätovereiden tasoa heti intervention jälkeen sekä noin vuoden seurannan aikana. Ryhmässä, jossa oli todettu lukemisen vaikeuksia molemmilla kielillä, tapahtui edistymistä heti intervention jälkeen arvioituna fonologisessa tietoisuudessa (PB = PE = C), mutta tulokset eivät säilyneet vuoden seurannassa. Heikot englannin kielen lukijat edistyivät myös epäsanojen toistamisessa (PB < PE = C). Englannin kielen lukusujuvuudessa erot säilyivät ryhmien välillä (PB < PE < C). Vuoden seurannamittauksessa arvioitiin kielellisiä taitoja laajemmin lukemisen lisäksi. Tämän perusteella heikoilla englannin kielen lukijoilla oli sitkeitä nopean nimeämisen vaikeuksia riippumatta äidinkielen lukemisen tasosta. Ryhmässä, missä lukemisen vaikeudet jatkuivat molemmilla kielellä 5. luokkaan saakka oli lisäksi fonologisen muistin vaikeuksia molemmilla kielillä arvioituna.

Niissä kahdessa tutkimuksessa, joissa ei todettu eroa loppumittauksessa koe- ja kontrolliryhmien välillä, tehtiin tarkempia jatkoanalyseja. Yeungin ja Savagen tutkimuksessa (2020) merkitsevä interaktio löytyi intervention ja fonologisen tietoisuuden lähtötason välillä sanojen lukemiseen ja oikeinkirjoittamiseen. Interventiolla oli koeryhmässä myönteisempi vaikutus niiden lasten suoriutumiselle, joilla oli vahvemmat fonologisen tietoisuuden taidot alkumittauksessa. Bakerin ja muiden tutkimuksessa (2016) taitojen kehittymistä seurattiin 2. luokan loppuun saakka. Eroja ei kuitenkaan havaittu koe- ja kontrolliryhmien välillä lukemisen seurannamittauksessa vaan edistymistä tapahtui sekä koe- että kontrolliryhmissä. Tuloksiin on voinut vaikuttaa, että myös kontrolliryhmissä oli käytössä erilaisia interventio-ohjelmia alueellisen suosituksen mukaisesti niille englantia toisena kielenä opiskeleville, joilla oli todettu lukemisen vaikeuksia. Interventioryhmään kuuluneiden opettajien haastatteluissa suurin osa vastaajista (6/7) arvioi, että tutkitun intervention sisällöt eivät eronneet muun koulupäivän ohjeistuksen ja opetuksen tavoista. Opettajien ohjaustavoissa ei myöskään ollut eroja ryhmien välillä. Interventioryhmissä käytettiin kuitenkin tilastollisesti enemmän aikaa fonologisen tietoisuuden, sanaston ja ymmärtämisen harjoitteisiin kuin kontrolliryhmissä. Kontrolliryhmissä käytettiin vastaavasti enemmän aikaa kirjain-äännevastaavuuksiin, sanatyöskentelyyn ja virkkeiden lukemiseen.

Tutkimusten tavoitteissa oli kuvattu kielten välisen siirtovaikutuksen tutkiminen kolmessa artikkelissa (Baker ym. 2016; Landry ym., 2019; Zhang, 2016), joissa vain yhdessä julkaisussa todettiin L2-kielen morfologisen intervention jälkeen siirtovaikutusta lukemisen tarkkuuteen tutkittavien L1-kielessä. Rajoituksena Zhangin tutkimuksessa voidaan pitää pientä otoskokoa ja koe- ja kontrolliryhmien valikoitumista mukaan tutkimukseen ilman lukutaidon yksilöllisiä seulontatestejä. Koulun opetuskielenä oli Zhangin tutkimuksessa englanti ja muissa tutkimuksissa koulun opetuskieli oli pääasiallisesti tutkittavien äidinkieli. Tutkimuksissa oli myös eroa tutkittavien ikäryhmissä. Zhangin tutkimuksessa osallistujat olivat 4. luokkalaisia (yli 9-vuotiaita) ja muissa tutkimuksissa alle kouluikäisiä ja alkuopetusikäisiä. Kielitaidon vahvistuminen kouluopetuksen myötä voi osaltaan selittää lyhyemmän intervention vaikuttavuutta vanhemmassa ikäryhmässä tutkittavien molemmilla kielillä.

Interventioiden sisällöt oli kuvattu tarkasti kohdetaitoja tukevien harjoitteiden, keston, tiheyden, toteutuspaikan sekä toteuttajien osalta. Kontrolliryhmissä toiminta perustui tarkastelluissa artikkeleissa kyseisen alueen yleisen opetussuunnitelman sekä tavanomaisen tuen noudattamiseen tai intervention toteutusmuotoa vastaavan tehostetumman tuen toteuttamiseen pienryhmäopetuksena. Yhdessä tutkimuksessa kontrolliryhmänä käytettiin lukitaidoissaan tyypillisesti kehittyneitä luokkatovereita, jolloin intervention tuloksena odotettiin erojen pienenemistä koe- ja kontrolliryhmän välillä (Li ym., 2017).

Interventioissa lasten ikä vaikutti osin interventioiden sisältöihin ja keston. Landryn ym. tutkimus (2019) oli ainoa, jossa interventio toteutui lasten äidinkielellä, ja tutkimuksen osallistujat olivat selvästi alle kouluikäisiä lapsia. Intervention kesto oli koko lukuvuoden, kun muissa tutkimuksissa interventioiden kestot vaihtelivat 3–12 viikon välillä. Mielenkiintoinen havainto Landryn ja kollegoiden (2019) tutkimuksessa oli, että avustajien rekrytoiminen kontrolliryhmien luokkaopetukseen ei taannut sitä, että heidän työpanoksensa olisi hyödynnetty riskiryhmään kuuluvien kaksikielisten lasten opetuksessa.

Tutkimuksissa tarkasteltiin interventio- ja kontrolliryhmän toteutuksen täsmällisyyttä (fideliteettiä) ja käyttäjäkokemuksia. Fideliteettiä tarkasteltiin interventioryhmiin kuuluvien opettajien opetustavoista sekä tiettyihin harjoitteisiin käytetystä ajasta. Raportoidut fideliteettiarvot olivat tutkijoiden mukaan hyväksyttäviä (Baker ym., 2016; Yeung & Savage, 2020). Bakerin tutkimusryhmä (2016) raportoi opettajien käyttäjäkokemuksia intervention toteutuksesta, mikä on tärkeä huomioida ekologisen validiteetin näkökulmasta. Interventioihin sisältyvän harjoituksen mielekkyyttä, vapaa-ajan lukemista tai muitakaan tutkittavien vieraan kielen käyttöön ja altistumiseen liittyviä asioita ei raportoitu tutkimuksissa.

## POHDINTA

Tähän systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen haettiin tutkimuksia kaksikielisten lasten teknisen lukutaidon interventioista. Katsaukseen valikoituneet kuusi tutkimusta tarkastelivat enimmäkseen englanninkielisiä interventioita, joissa vaikutukset näkyivät fonologisten taitojen vahvistamisessa sekä sanojen lukemisen tarkkuutta edistävässä harjoittelussa. Neljässä tutkimuksesta todettiin ero loppumittauksessa interventio- ja kontrolliryhmien välillä ja viidennessä ero silloin kun fonologisen tietoisuuden lähtötaso huomioitiin. Tutkimusten raportoidut efektikoot vaihtelivat välillä 0.29–0.52, joten parhaimmillaan interventiolla saavutettiin kohtalaista vaikuttavuutta.

Englannin kieli on suomen kieleen verrattuna epäsäännöllinen äänne- ja kirjoitusasultaan, joten tutkimustuloksia ei voi suoraan yleistää suomenkieliseen ympäristöön, jossa suomalaiset lapset oppivat varsin nopeasti kirjoitetun kielen perustaidot (Huemer ym., 2012). Osassa tutkimuksissa tulokset puolsivat tarkkuudessa havaittuja interventiovaikutuksia, eivät niinkään edistymistä lukujuvuudessa. Lukujuvuuden osalta kuntoutustutkimusta on toistaiseksi raportoitu niukasti myös yksikielisten lasten osalta (Saarela, Peltomaa & KVT, 2021).

Yhdessä tutkimuksessa (Zhang, 2016) morfologista tietoisuutta edistävällä harjoittelulla voitiin lyhyellä aikavälillä edistää lukemisen tarkkuutta harjoitellulla toisella kielellä, ja vaikutukset näkyivät myös äidinkielen lukemisen tarkkuudessa. On kuitenkin huomioitava kyseiseen tutkimukseen liittyvät rajoitukset, kuten koe- ja kontrolliryhmän valikoituminen ilman seulontates-tejä, pieni otoskoko ja harjoittelun tapahtuminen tutkittavien dominantilla kielellä. Aiemmissa tutkimuksissa (Goodwin & Ahn, 2013) morfologisilla harjoituksilla ei ole todettu vaikuttavuutta dekodeustaitoihin eikä lukemissujuvuuteen, mutta harjoituksella on nähty vaikuttavuutta fonologiseen tietoisuuteen, sanavarastoon ja luetun ymmärtämiseen. Meta-analyysissa (Bowers, Kirby & Deacon, 2010) morfologisen harjoittelulla on todettu kohtalaisesta suureen olevia efektikokoja morfologiseen tietoisuuteen sekä pienestä kohtalaiseen efektikokoja sanata-son lukemiseen.

Lin ja kumppaneiden (2017) tutkimuksen seurannan tulokset olivat samansuuntaisia kuin aiemmissa lukuvaikeustutkimuksissa yksikielisten lasten osalta (Peltomaa, 2014; Vellutino ym., 1996) eli osalla lapsista sitkeään lukuvaikeuteen liittyi päällekkäistyneitä kognitiivisia vaikeuksia (fonologinen tietoisuus, nopea nimeäminen, fonologinen muisti) ja nämä vaikeudet

myös indikoivat mahdollisesti pitkäkestoisen kuntoutuksen tarvetta näillä lapsilla. Kaksikielisten lasten kielellisten vaikeuksien sekä lukivaikeuden arviointiin on suositeltu lisättäväksi epä-sanojen toistamista, jos kohdekielen fonotaktinen säännöstö on yksinkertainen riippumatta lapsen äidinkielestä (Vender, Defitto & Melloni, 2020). Tämä voisi auttaa vaikeuksien tunnistamista sekä yksi- että kaksikielisillä lapsilla sekä kuntoutuksen kohdentamista rajatummalle oppilasmäärälle.

Interventiot toteutettiin kouluilla ja niiden toteuttajat olivat suurimmaksi osaksi opettajia. Yhdessä tutkimuksessa (Landry ym., 2019) intervention toteutusta varten palkattiin luokka-avustajia sekä koe- että kontrolliryhmään. Useimmissa tutkimuksissa interventio oli sulautettuna koulupäivän aikaiseen opetukseen. Toteutustapa vastasi hyvin suomalaista koulujärjestelmää: opettajat ja erityisopettajat vastaavat suurimmasta osasta lukivaikeuden kuntoutusta ja heillä on mahdollisuus tarkastella lapsen edistymistä omassa ikäryhmässään. Lukivaikeuden kuntoutuksessa tehdään mahdollisuuksien mukaan yhteistyötä eri ammattiryhmien, kuten koulupsykologien, puheterapeuttien, opettajien ja erityisopettajien kanssa. Huoltajilta voidaan edellyttää osallistumista lapsen kuntoutukseen siten, että he ovat vähintään tietoisia lapselle suunnatusta tuesta koulussa tai he voivat tehdä kotitehtäviä ja -harjoitteita lapsen kanssa. Katsaukseen valikoituneissa tutkimuksissa ei raportoitu huoltajien osallisuudesta. Huoltajien osallistamisesta lapsen kuntoutukseen ja roolin merkityksestä kuntoutuksen vaikuttavuuteen on positiivisia merkkejä kehityksellisessä kielihäiriössä (Law, 2019).

Ottaen huomioon kielellisten ja lukemisen vaikeuksien pitkittymisen ja jatkumisen myös myöhemmässä kehityksen vaiheessa, lyhyiden ja intensiivisten interventioiden jälkeen tulisi arvioida vaikutusten pysyvyyttä ja toisaalta myös pitkäkestoisemman ja yksilöllisemmän tuen tarvetta. Kahdessa julkaisussa oli maininta seurantamittauksista. Yhdessä julkaisussa oli arvioitu myös vaikeuksia selittäviä taustataitoja, jotka erottelivat ryhmiä, joissa lukemisen vaikeudet lieventyivät verrattuna ryhmään, jossa lukemisen vaikeudet pitkittyivät. Lukemaan oppimisen vaikeuksien tunnistamisessa tulisi pyrkiä huomioimaan heikkojen osa-alueiden lisäksi kaksikielisten lasten vahvuudet, ja laatia suunnitelma siitä, miten oppimisen vaikeuksien haittoja lievennetään sekä millä aikavälillä taitojen karttumista arvioidaan uudestaan. Dynaamisia arviointimenetelmiä on ehdotettu ja kehitetty teknisen lukutaidon mittariksi toisen kielen oppijoille (Elbro, Daugaard & Gellert, 2012). Lapsilla Ekapeli-oppimisteknologiaa on hyödynnetty dynaamisessa arvioinnissa ja lapsen suoriutumisen perusteella voidaan harjoitella säännöllisesti kirjain-äännevastavuuksia jo ennen koulun aloitusta, jotta voidaan ennaltaehkäistä heikkomman lukutaidon aiheuttamia negatiivisia kokemuksia (Lyytinen ym., 2021). Kaksikielisten lasten kohdalla lukemaan oppimisen vaikeuksien taustalla voi olla vaihtelevia syitä, jotka vaativat erilaisia toimenpiteitä ja joista kaikkiin ei pystytä vaikuttamaan.

Interventioiden tavoitteena on tukea akateemista, sosiaalista ja emotionaalista hyvinvointia ja kehitystä. Tärkeä mittari onnistuneille interventioille on lapsen taitojen yleistyminen harjoittelun ulkopuolelle, arkielämän tilanteisiin. Lisäksi on tärkeää miettiä mahdollisia tulevia tuen tarpeita ja mahdollisuuksia käyttää molempia kieliä erilaisissa ympäristöissä. Kuntoutuksessa sekä opetuksessa on huomioitava lukusujuvuuden lisäksi lukemisen merkityksellisyys lapselle. Ymmärryksen lisääntyminen ja tekstien maailman avautuminen myös tukee ja vahvistaa lapsen lukumotivaatiota.

Tämän kirjallisuuskatsauksen suurimpana rajoitteena on sisäänottokriteerien perusteella valikoituneiden artikkelien vähäinen määrä. Hakua olisi voinut laajentaa käsihaulla ja lisäykset kielten välisestä siirtovaikutuksesta olisivat voineet tuoda laajempia näkökulmia tutkimuskysymyksiin. Systemaattista laadunarviointia ei tehty, mutta löydettyjä tutkimuksia arvioitiin otoskoon, asetelman ja valikoituneisuuden näkökulmasta. Julkaisuissa ilmeni rajoituksia, joiden takia tulosten yleistettävyyteen tulee suhtautua varauksella. Tutkimuksissa kaksikielisyys



käsitteellistettiin toisen vieraan kielen oppimisena ja kielitaidon tasoa arvioitiin vaihtelevasti. Interventioissa oli vaihtelevat kestot ja sisällöt. Otokoot olivat useimmissa tutkimuksissa pienet. Tutkimusten tulosten vertaileminen keskenään oli vaikeaa, koska interventioiden vaikuttavuutta arvioitiin vaihtelevilla menetelmillä.

## Johtopäätökset

Katsauksen perusteella on vaikea tehdä kattavaa johtopäätöstä kaksikielisten lasten teknisen lukutaidon interventioiden kestosta, sisällöistä ja vaikuttavuudesta, koska tutkimusten otokoot olivat pieniä ja tulokset interventioiden vaikuttavuuden osalta vaihtelevia.

Kirjallisuuskatsauksen perusteella tutkimuskysymyksiin liittyen heikosti toisella kielellä lukevien lasten teknisen lukutaidon interventioista voidaan kuitenkin vastata seuraavalla tavalla:

1. Fonologisia taitoja tukevat interventiot, jotka sisälsivät suoraa harjoitusta lapsen toisella kielellä, edistivät toisen kielen sanojen lukemisen tarkkuutta lapsilla, jotka olivat jäljessä ikätovereitaan. Lukemisen sujuvuudessa interventiovaikutuksia ei havaittu.
2. Intensiivinen kaksikielisyyttä tukeva pienryhmäopetus riskiryhmässä oleville kaksikielisille lapsille näytti tukevan alle kouluikäisten lasten äidinkielen luki-valmiuksia enemmän kuin tavanomainen opetussuunnitelman mukainen tuki.
3. Äidinkielen sujuva lukutaito ei välttämättä suojannut lukivaikeuksilta toisella kielellä, mutta näillä lapsilla kuntoutusvaste oli pidemmässä seurannassa suotuisampi.

Kaksikielisten lasten lukivaikeuksien kuntouttamisesta tarvitaan laadukkaampia tutkimusasetelmiä ja suurempia otoskokoja. Tutkimuksia olisi hyvä saada interventioiden kohdentamisesta lukemisen sujuvuuden tukemiseen, ja tutkimusten laatua parantaisi lukemisen alkumittaus molemmilla kielillä ja edistymisen seuranta. Lasten käyttämien kielten väliset yhtäläisyydet ja erot, kielten välinen siirtovaikutus sekä kielellisten ja kognitiivisten taitojen lähtötason yhteydet interventiosta ja interventiomuodosta (yksilö, pienryhmä) hyötymiseen ovat kuntoutuksen kehittämisen kannalta ajankohtaisia tutkimuksen aiheita.

Satu Peitso

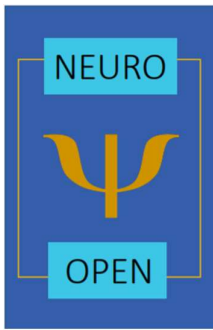
*Helsingin yliopisto*

## LÄHTEET

- Alderson, J., Haapakangas, E-L., Huhta, A., Nieminen, L., Ullakonoja, R. (2015). *The Diagnosis of Reading in a Second of Foreign Language*. New Perspectives in Language Assessment Series. New York: Routledge.
- American Psychiatric Association. (2015). *Neurodevelopmental Disorders: DSM-5® Selections*. American Psychiatric Association Publishing. Luettu 9.2.2022. <https://search-ebSCOhost-com.libproxy.helsinki.fi/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=1610206&site=ehost-live&scope=site>
- Aro, M. (2004). *Learning to read: Effects of orthography*. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä Studies in Education Psychology and Social Research 237. Väitöskirja
- \*Baker, D., Burns, D., Kame'enui, E., Smolkowski, K., Baker, S. (2016). Does supplemental instruction support the transition from Spanish to English reading instruction for first-grade English learners at risk of reading difficulties? *Learning Disability Quarterly*, 39, 226–239. <https://doi.org/10.1177/0731948715616757>
- \*Butvilofsky, S., Sparrow, W., Roberson, N., & Hopewell, S. (2017). Lotta Lara: A promising biliterate reading strategy. *Literacy Research and Instruction*, 56, 269–289. <https://doi.org/10.1080/19388071.2017.1328005>
- Chung, S. C., Chen, X., & Geva, E. (2019). Deconstructing and reconstructing cross-language transfer in bilingual reading development: An interactive framework. *Journal of Neurolinguistics*, 50, 149–161. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2018.01.003>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. New York, NY: Routledge Academic.

- De Ramírez, R. D., & Shapiro, E. S. (2007). Cross-language relationship between Spanish and English oral reading fluency among Spanish-speaking English language learners in bilingual education classrooms. *Psychology in the Schools*, 44(8), 795–806. <https://doi.org/10.1002/pits.20266>
- Elbro, C., Daugaard, H., & Gellert, A. (2012). Dyslexia in a second language? - a dynamic test of reading acquisition may provide a fair answer. *Annals of Dyslexia*, 62, 172–185.
- Goodwin, A. P., & Ahn, S. (2013). A meta-analysis of morphological interventions in English: Effects on literacy outcomes for school-age children. *Scientific Studies of Reading*, 17(4), 257–285. <https://doi.org/10.1080/10888438.2012.689791>
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge. Saatavissa: [https://apprendre.auf.org/wp-content/opera/13-BF-References-et-biblio-RPT-2014/Visible%20Learning\\_A%20synthesis%20or%20over%20800%20Meta-analyses%20Relating%20to%20Achievement\\_Hattie%20J%202009%20...pdf](https://apprendre.auf.org/wp-content/opera/13-BF-References-et-biblio-RPT-2014/Visible%20Learning_A%20synthesis%20or%20over%20800%20Meta-analyses%20Relating%20to%20Achievement_Hattie%20J%202009%20...pdf)
- Huemer, S., Salmi, P., & Aro, M. (2012). Tavoitteena sujuva lukutaito. Oppimisen ja oppimisvaikeuksien erityislehti: NMI-Bulletin, 22(2), 18–29. [https://bulletin.nmi.fi/wp-content/uploads/2012/04/Bulletin-2\\_2012\\_Huemer.pdf](https://bulletin.nmi.fi/wp-content/uploads/2012/04/Bulletin-2_2012_Huemer.pdf)
- Jared, Cormier, P., Levy, B. A., & Wade-Woolley, L. (2011). Early Predictors of Biliteracy Development in Children in French Immersion: A 4-Year Longitudinal Study. *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 119–139. <https://doi.org/10.1037/a0021284>
- Ke, S., Miller, R. T., Zhang, D., & Koda, K. (2021). Crosslinguistic sharing of morphological awareness in biliteracy development: A systematic review and meta-analysis of correlation coefficients. *Language Learning*, 71(1), 8–54. <https://doi.org/10.1111/lang.12429>
- Kohnert, K. (2013). *Language disorders in Bilingual Children and Adults*. 2nd Ed. San Diego: Plural Publishing
- \*Landry, S., Assel, M., Carlo, M., Williams, J., Wu, W., & Montroy, J., (2019). The effect of the Preparing Pequeños small-group cognitive instruction program on academic and concurrent social and behavioral outcomes in young Spanish-speaking dual-language learners. *Journal of School Psychology*, 73, 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2019.01.001>
- Law, J., Levickis, P., Rodríguez-Ortiz, I. R., Matic, A., Lyons, R., Messarra, C., ... & Stankova, M. (2019). Working with the parents and families of children with developmental language disorders: An international perspective. *Journal of communication disorders*, 82, 105922. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2019.105922>
- \*Li, S., Tao, S., Joshi, R. M., & Xu, Q. (2017). Second-language reading difficulties among native Chinese-speaking students learning to read English: The roles of native- and second-language skills. *Reading Research Quarterly*, 53, 423–441. <https://doi.org/10.1002/RRQ.204>
- Ludwig, C., Guo, K., & Georgiou, G. K. (2019). Are Reading Interventions for English Language Learners Effective? A Meta-Analysis. *Journal of Learning Disabilities*, 52(3), 220–231. <https://doi.org/10.1177/0022219419825855>
- Lyytinen, H. J., Semrud-Clikeman, M., Li, H., Pugh, K., & Richardson, U. (2021). Supporting Acquisition of Spelling Skills in Different Orthographies Using an Empirically Validated Digital Learning Environment. *Frontiers in Psychology*, 12, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.566220>
- McBride-Chang, C., Liu, P. D., Wong, T., Wong, A., & Shu, H. (2012). Specific reading difficulties in Chinese, English, or both: Longitudinal markers of phonological awareness, morphological awareness, and RAN in Hong Kong Chinese children. *Journal of Learning Disabilities*, 45(6), 503–514. <https://doi.org/10.1177/0022219411400748>
- Peltomaa, K. (2014). "Opinkohan mä lukemaan?": Lukuvaikeuksien tunnistaminen ja kuntouttaminen alkuopetusvaiheessa. Jyväskylän yliopisto. *Jyväskylä studies in education, psychology and social research* 487. Väitöskirja
- Petretto, D., & Masala, C. (2017). Dyslexia and Specific Learning Disorders: New International Diagnostic Criteria. *Journal of Childhood & Developmental Disorders*, 3(4), 19. <https://doi.org/10.4172/2472-1786.100056>
- Ramus, & Ahissar, M. (2012). Developmental dyslexia: The difficulties of interpreting poor performance, and the importance of normal performance. *Cognitive Neuropsychology*, 29(1–2), 104–122. <https://doi.org/10.1080/02643294.2012.677420>
- Saarela, S., Peltomaa, K. & Kuntoutuksen vaikuttavuustyöryhmä (2021). Neuropsykologisen kuntoutuksen vaikuttavuus lasten teknisen lukutaidon vahvistamisessa – systemaattinen kirjallisuuskatsaus. *Psykologia*, 56, 2.
- Torppa, M., Niemi, P., Vasalampi, K., Lerkkanen, M.-K., Tolvanen, A., & Poikkeus, A. M. (2020). Leisure reading (but not any kind) and reading comprehension support each other—A longitudinal study across grades 1 and 9. *Child Development*, 91(3), 876–900. <https://doi.org/10.1111/cdev.13241>
- Vadasy, P. F., & Sanders, E. A. (2012). Two-year follow-up of a kindergarten phonics intervention for English learners and native English speakers: Contextualizing treatment impacts by classroom literacy instruction. *Journal of Educational Psychology*, 104(4), 987–1005. <https://doi.org/10.1037/a0028163>
- Vellutino, F. R., Scanlon, D. M., Sipay, E. R., Small, S. G., Pratt, A., Chen, R. & Denckla, M. B. (1996). Cognitive Profiles of Difficult-to-Remediate and Readily Remediated Poor Readers. *Journal of Educational Psychology*, 88 (4), 601–638. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.88.4.601>
- Vender, M., Delfitto, D., & Melloni, C. (2020). How do bilingual dyslexic and typically developing children perform in nonword repetition? Evidence from a study on Italian L2 children. *Bilingualism: Language and Cognition*, 23(4), 884–896. <https://doi.org/10.1017/S1366728919000828>

- Verhoeven. (1994). Transfer in Bilingual Development: The Linguistic Interdependence Hypothesis Revisited. *Language Learning*, 44(3), 381–415. <https://doi.org/10.1111/j.1467-1770.1994.tb01112.x>
- \*Yeung, S., & Savage, R. (2020). Teaching Grapheme–Phoneme Correspondences Using a Direct Mapping Approach for At-Risk Second Language Learners: A Randomized Controlled Trial. *Journal of learning disabilities*, 53, 131–144. <https://doi.org/10.1177/0022219419894563>
- \*Zhang. (2016). Morphology in Malay-English biliteracy acquisition: an intervention study. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 19(5), 546–562. <https://doi.org/10.1080/13670050.2015.1026873>
- Ziegler, J. C., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Reis, A., Fásca, L., Saine, N., Lyytinen, H., Vaessen, A., & Blomert, L. (2010). Orthographic depth and its impact on universal predictors of reading: a cross-language investigation. *Psychological science*, 21(4), 551–559. <https://doi.org/10.1177/0956797610363406>
- Ziegler, J. C., & Goswami, U. (2005). Reading Acquisition, Developmental Dyslexia, and Skilled Reading Across Languages: A Psycholinguistic Grain Size Theory. *Psychological Bulletin*, 131, 3–29.



# NEUROPSY OPEN

Neuropsykologian erikoistumiskoulutuksen julkaisuja  
Publications by the Specialisation Programme in Neuropsychology

Helsingin yliopisto, University of Helsinki, 1/2024

---

## Lievä kehitysvammaisuus vai laaja-alaiset oppimisvaikeudet – kognitiivisten taitojen ja toimintakyvyn arviointi erotusdiagnostisina kysymyksinä Kirjallisuuskatsaus

**Päivi Ylikoski**

### TIIVISTELMÄ

Lievän kehitysvammaisuuden diagnoosia ei ole määritelty tarkasti ja kattavasti diagnostista työtä ajatellen. Tämän kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on tuoda esiin diagnostisissa päätöksissä huomioon otettavia tekijöitä. Tutkimuskysymyksiä ovat: Mikä on psykologin kognitiivisten tutkimusten merkitys lievän kehitysvammaisuuden diagnostiikassa? Mikä on kognitiivisen suoriutumisen ja toimintakyvyn suhde?

Kirjallisuuskatsauksessa tarkastellaan tieteellisiä artikkeleita, jotka käsittelevät lievän kehitysvammaisuuden ja laaja-alaisen oppimisvaikeuksien määritelmiä, kognitiivisten tutkimustulosten ja toimintakyvyn suhdetta sekä diagnostiikkaa näihin liittyen. Erityisenä kysymyksenä nousee esiin kokonaisälykkyyssosamäärän (FSIQ) merkitys. FSIQ on edelleen mukana diagnostisissa kriteereissä (ICD10), mutta kliinisessä työssä sen merkitys on vähenemässä. Kirjallisuuskatsauksessa esiin nousseissa tieteellisissä artikkeleissa suhtaudutaan kriittisesti FSIQ:n merkitykseen diagnostisena kriteerinä. Sen sijaan korostetaan kognitiivisten kykyjen monipuolista tutkimista ja kykyprofiilien tarkastelun merkitystä. Erityisesti toiminnanohjaustaidoilla on tärkeä rooli henkilön tarvitseman tuen kannalta. Älykkyyssosamäärällä on ryhmätasolla yhteys toimintakykyyn, mutta syy-seuraussuhdetta yksilön toimintakykyyn sillä ei ole. Katsauksessa tuodaan esiin myös käytännöllisiä näkökulmia, joiden pohjalta kognitiivisia profileja ja toimintakykyä on hyvä tarkastella diagnostisessa työssä.

### Avainsanat:

Lievä kehitysvammaisuus, laaja-alaiset oppimisvaikeudet, toimintakyky, älykkyyssosamäärä, kehitysvammadiagnoosi

## JOHDANTO

Tässä kirjallisuuskatsauksessa selvitetään lievän kehitysvammaisuuden diagnostisointia, erotusdiagnostiikkaa suhteessa laaja-alaisiin oppimisvaikeuksiin ja toimintakyvyn arvioinnin osuutta diagnostiikassa.

Valitsin tämän aiheen, koska diagnostiset kriteerit tai oppikirjojen antama tieto eivät välttämättä anna psykologille tai lääkärille kattavaa ja riittävän yksityiskohtaista tietoa asioista, joita lievän kehitysvammaisuuden diagnoosia mietittäessä täytyisi ottaa huomioon. Lääkäri tekee diagnoosin perustuen suurelta osin psykologin tutkimustuloksiin. Kognitiivisen tutkimuksen tulos on usein ainoa tarkka tieto, joka on saatavissa. Tämä saattaa olla varsinkin kokemattomalle psykologille hämmentävää. Miten tutkimuksen tuloksiin pitää suhtautua? Mitä pitää tehdä, jos ÄO on alle 70? Onko silloin hyvä puhua vanhemmille kehitysvammaisuuden mahdollisuudesta? Tällaisia kysymyksiä käsitellään usein psykologien työnohjauksissa ja konsultaatioissa. On kuitenkin vaikeaa löytää kirjoitettua tietoa muiden asioiden kuin älykkyyden kokonaisarvion tarkastelusta, vaikka juuri nämä muut näkökulmat ovat kliinisessä työssä tärkeitä.

Kehitysvammaisuus on diagnostinen käsite, laaja-alaiset oppimisvaikeudet taas ei ole diagnoosi, vaan kuvailee ilmiötä, joka vaikuttaa oppimiseen, mutta ei välttämättä toimintakykyyn ja tuen tarpeeseen. Jos päädytään diagnoosiin, yleisesti käytetty diagnoosi varsinkin lapsilla, joilla on kehityksellisiä pulmia monilla alueilla (esim. kielellisissä taidoissa, motorikassa ja tarkkaavuudessa), on F83 (Monimuotoiset kehityshäiriöt). Tämä diagnoosi saattaa pysyä tai tarkentua myöhemmin seurannan myötä kehitysvammaisuudeksi tai esimerkiksi oppimiskyvyn häiriöksi.

## Kehitysvammaisuuden määritelmiä lääketieteessä ja lainsäädännössä

Yhdysvaltain kehitysvamma-alan järjestö AAMR (American association on mental retardation) toi vuonna 1995 aikaisemmin vahvemmin älykkyydosamäärään perustuvaan luokitteluun paradigmanmuutoksen, kehitysvammaisuuden toiminnallisen määrittelyn. Sen sijaan että puhutaan älykkyydosamäärään pohjautuvista vaikeusasteista, esitettiin kuvattavaksi, paljonko apua ja huolenpitoa henkilö tarvitsee (AAMR 1995).

”Kehitysvammaisuus tarkoittaa tämänhetkisen toimintakyvyn huomattavaa rajoittuneisuutta. Sille on ominaista keskitasoa merkittävästi heikompi älyllinen suoriutuminen ja samanaikaisesti puutteita kahdessa tai useammassa seuraavista adaptiivisista taidoista: kommunikaatio, itsestään huolehtiminen, kotielämän taidot, sosiaaliset taidot, ympäristössä liikkuminen ja sen palveluiden käyttö, itseohjautuvuus, terveys ja turvallisuus, akateemisten perustaitojen soveltaminen, vapaa-aika ja työ. Kehitysvammaisuus tulee ilmi ennen 18 vuoden ikää.”

Määritelmää täsmennettiin myöhemmin. Sekä yleisessä henkisykykyssä että opituissa elämänhallintataidoissa pitää olla merkittäviä rajoituksia (AAIDD, American association on intellectual and developmental disabilities 2010). Tuen tarve näkyy käsitteellisissä, sosiaalisissa ja käytännön taidoissa.

Nyt käytössä olevan WHO:n kansainvälisen tautiluokituksen (ICD10) mukaan:

"Älyllinen kehitysvammaisuus on tila, jossa mielen kehitys on estynyt tai epätäydellinen. Heikosti kehittyneitä ovat erityisesti kehitysiässä ilmaantuvat taidot eli yleiseen älykkyytasoon vaikuttavat älylliset, kielelliset, motoriset ja sosiaaliset kyvyt."

ICD10 tuo esiin kahden standardipoikkeaman säännön: älykkyytsteissä älykkyydosamäärältään (ÄO) alle 70 jäävät ovat kehitysvammaisia, mikäli on samanaikaisesti puutteita adaptiivisessa käyttäytymisessä ja häiriö ilmenee jo kehitysiässä (Tautiluokitus 2011). Tulossa oleva ICD11 ilmeisesti muuttaa määrittelyä adaptiivisia tekijöitä yhä enemmän painottavaksi (International Classification 2015).

Vamma tarkoittaa yksilöllä ilmenevää vaikeutta. Kehitysvammassa tämä vaikeus on ymmärtämisen, oppimisen ja itsestä huolehtimisen pysyvä vaikeus, joka aiheuttaa jatkuvaa ja laaja-alaista tuen tarvetta. Vamma voi viitata myös sen syyhyn, esimerkiksi Downin oireyhtymään. Vammaisuus on taas sosiaalisesti määräytyvä käsite, joka ilmenee myös suhteessa ympäristöön ja on riippuvaista ympäristön vaativuudesta. Lievän kehitysvammaisuuden epäilyn osalta ympäristön vaativuudella on ratkaiseva merkitys jopa sen kannalta, tunnistetaanko henkilön tilanne tarkempia tutkimuksia vaativaksi. Vaikeammat kehitysvammat, jotka havaitaan varhain ja joiden syy selviää useammin, tunnistetaan jo vahvan tuen tarpeen vuoksi eikä niiden diagnosointiin liity samanlaisia pulmia kuin lievään kehitysvammaisuuteen. Noin 85 prosenttia kehitysvammaisista henkilöistä on määritelty lievästi kehitysvammaisiksi (Patel, Cabral & Merriek 2020). Tämän ryhmän osalta toimintakyvyn arviointi on olennainen osa diagnoosin harjontaa.

Kehitysvammaisuus on myös sosiaalihuollon tarpeisiin luotu hallinnollinen käsite, vaikka se on samalla myös diagnoosi. Laissa kehitysvammaisten erityishuollosta (1977) säädetään laaja-alaisia palveluita "henkilölle, jonka kehitys tai henkinen toiminta on estynyt tai häiriintynyt synnynnäisen tai kehitysiässä saadun sairauden tai vamman vuoksi ja joka ei muun lain nojalla voi saada tarvitsemiaan palveluja". On huomattava, että laissa ei mainita mitään älykkyydestä, saati älykkyydosmäärästä. Tämä on laki, jonka pohjalta kehitysvammaiset henkilöt ovat voineet saada erityisiä palveluita, joita on pidetty kehitysvammadiagnoosin kautta saavutettavina etuina ja oikeuksina. Muutamissa näkemissäni läheteissä toive saada diagnoosin myötä näitä palveluita on tuotu esiin sen jälkeen, kun ensin on kerrottu kokonaisälykkyydosmäärän viittaavan lievään kehitysvammaisuuteen. Usein uskotaan, että jos tutkittavalla todettaisiin kehitysvammaisuus, se turvaisi hänelle kattavat ja laaja-alaiset palvelut. Kehitysvammaisten palveluiden sopivuus erilaisille ihmisille kuitenkin vaihtelee ja myös niiden laadussa on vaihtelua alueiden kesken.

Kehitysvammaisten saattaa olla vaikeampaa saada vammaispalvelulain mukaista henkilökohtaista apua, koska heille on tarjolla kehitysvammalain mukaisia palveluita. Vammaispalvelulaki on kuitenkin ensisijaisesti sovellettava laki myös kehitysvammaisten henkilöiden kohdalla. Hakemuksia on hylätty toisaalta siksi, että henkilöltä katsotaan puuttuvan kyky määritellä oma avun tarpeensa (ns. voimavarasääntö) ja toisaalta siksi, että henkilön ei katsota olevan vaikeavammaisen (Vammaispalveluiden käsikirja). Esimerkiksi psykiatrisen avun saaminen voi olla kehitysvammaisille henkilöille vaikeampaa kuin muille johtuen osittain kehitysvammaisuuden aiheuttamista ennakkokäsityksistä palveluissa (STM 2016).

Vammaispalvelulain meneillään oleva uudistus muuttaa tilannetta kehitysvammaisten henkilöiden kannalta tasavertaisemmaksi. Uusi laki sisältää säännökset vammaisille henkilöille järjestettävistä sosiaalihuollon erityispalveluista. Samalla nykyinen vammaispalvelulaki ja kehitysvammalaki kumottaisiin (Vammaispalvelulain uudistus 2021).

Kehitysvammadiagnoosia voidaan käyttää myös perusteena työkyvyttömyyseläkkeen ja muiden tuen tarpeeseen sidottujen palveluiden saamiselle. Erityisopetusta koskevat päätökset tehdään yleensä psykologin lausunnon pohjalta ainakin silloin, jos koulu aloitetaan heti erityisen tuen piirissä. Kehitysvammaisuus on yksi mahdollinen pidennetyn oppivelvollisuuden peruste.

## Laaja-alaiset oppimisvaikeudet ilmiönä

Laaja-alaisille oppimisvaikeuksille ei ole yksiselitteistä määritelmää. Lääketieteellisessä perinteessä käytetään älykkyydosamäärään perustuvaa määritelmää Borderline intelligent functioning (BIF) jossa  $\bar{A}O$  on 70-85. Edelleen suuri osa kansainvälisestä tutkimuksesta käyttää vain älykkyystudkimuksen perusteella löydettyjä aineistoja. Psykkisten häiriöiden tautiluokituksessa DSM-IV heikko älykkyytaso (BIF) ei ole diagnostinen luokka, mutta sillä saattaa olla merkitystä henkilön tarvitsemaa tukea suunniteltaessa. Kysymys on kuitenkin normaalivaihteluun kuuluvasta ilmiöstä. Tilastollisesti varsin suuri joukko eli noin 13,5 % väestöstä kuuluu tähän ryhmään (Gigi ym. 2014).

Älykkyytsteissä on monenlaisia tehtäviä, jotka kuvaavat vaihtelevia kykyjä. Keskimääräisesti johdettu luku näistä osa-alueista ( $\bar{A}O$ ) kuvaa heikosti ryhmään kuuluvien ihmisten oppimiskykyä. Niinpä laaja-alaisia oppimisvaikeuksia on kuvattu myös pitäen lähtökohtana vaikeuksia suoritua tavanomaisesti koulun vaatimuksista (esim. Närhi, Seppälä & Kuikka 2010).

Laaja-alaiset oppimisvaikeudet –käsite viittaa siihen, että kyse on nimenomaan oppimisen ongelmista eikä välttämättä laajemmin toimintakykyyn vaikuttavista pulmista. Toisaalta halutaan erottaa ilmiö erityisistä oppimisvaikeuksista, joita ovat esimerkiksi lukivaikeudet, matematiikan vaikeudet ja kielelliset erityisvaikeudet.

Ainoa laaja-alaisia oppimisvaikeuksia käsittelevä systemaattinen kirjallisuuskatsaus on suomalainen (Peltopuro, Ahonen, Kaartinen, Seppälä & Närhi, 2014). Mukaan otettiin tutkimukset, joissa tutkittavien älykkyyksiä oli tutkittu ja älykkyydosamäärä oli 70-85. Tuloksissa todetaan, että tällä ryhmällä oli yleisesti oppimisvaikeuksia, erityisesti matematiikassa ja luetun ymmärtämisessä. Kapea-alainen työmuisti ja hidas tiedonkäsittely olivat yleisiä vaikeuksia. Tutkittavilla havaittu prosessoinnin hitaus ja kielellisen muistin kapeus liittyvät osittain siihen, että nämä ovat myös älykkyytstien tuloksia heikentäviä ominaisuuksia. Laaja-alaiset oppimisvaikeudet vaikuttavat olevan riskitekijä erilaisille mielenterveysongelmille. Positiivisena asiana kirjallisuuskatsauksessa nousee esiin, että työllistyminen on samanlaista tai hieman heikompaa kuin väestössä keskimäärin, ja työurat samassa paikassa ovat keskimääräistä pidempiä (Peltopuro ym. 2014).

Laaja-alaisia oppimisvaikeuksia on tutkittu vähän osittain sen vuoksi, että ilmiö on monimuotoinen ja vaikea määritellä käsitteellisesti sekä hankala tavoittaa tutkimuksissa. Peltopuro ym. (2014) toteavatkin, että useimmat tutkimukset on tehty kliinisessä aineistossa erityisiä palveluita käyttävien kuten psykiatrista hoitoa tai erityisopetusta saavien ryhmissä. Tällä on luonnollisesti vaikutusta siihen, millainen kuva laaja-alaisista oppimisvaikeuksista toimintakykyyn vaikuttavana tekijänä syntyy tutkimusten pohjalta.

Harvinainen väestöpohjainen tutkimus laaja-alaisista oppimisvaikeuksista (Gigi ym. 2014) tehtiin Israelissa hyvin laajalla aineistolla nuorten miesten kutsuntojen yhteydessä. Miesten todettiin kuuluvan keskimääräistä heikomman älykkyydosamäärän omaaviin (BIF) ryhmätestinä

ja monivalintana toteutetun neljän älykkyyden eri osa-alueita kuvaavan testiosion avulla suoritettua arviointia perusteella. Tutkijat totesivat, että heikomman älykkyyden ryhmässä (BIF) esiintyi enemmän puutteellista sosiaalista kyvykkyyttä ja psykiatrisia diagnooseja kuin vertailuryhmässä. Tutkijoiden mukaan tulokset kertovat tämän ryhmän haavoittuvaisuudesta, ja keskimääräistä heikompi älykkyyden taso (BIF) pitäisi ottaa huomioon riskitekijänä esimerkiksi terveyspalveluita suunniteltaessa (Gigi ym. 2014).

Tämän ryhmän haavoittuvaisuus tuli esiin myös Nouwensin, Lucasin, Embregtsin ja Nieuwenhuisin tutkimuksessa (2017). He toteavat intensiiviseen hoitoon joutuneiden lievästi kehitysvammaisten ja laaja-alaisia oppimisvaikeuksia omaavien aineistossa tekemässään tutkimuksessa, että korkeamman älykkyyden omaavat henkilöt (BIF) kärsivät vaikeamista ja laajemmista psykososiaalisista pulmista kuin lievästi kehitysvammaiset henkilöt. Molemmissa ryhmissä hoitoa tarvitsevien määrä oli jatkuvasti lisääntynyt johtuen mahdollisesti yhteiskunnan vaatimusten monimutkaistumisesta ja tukiverkoston heikentymisestä.

## Toimintakyvyn arviointi

Tavallisesti toimintakyvyn arviointi perustuu asiakkaan, vanhempien ja opettajien/ohjaajien haastatteluihin, kirjallisiin palautteisiin ja kyselylomakkeisiin. Myös havainnointi on käyttökelpoinen menetelmä varsinkin lasten kohdalla. Kyselylomakkeiden ongelmana on esiintyvien näkemysten subjektiivisuus. Lomakkeen täyttäjällä voi vaikuttaa tulokseen sen mukaan, millaisen tuloksen hän haluaa arvioinnista syntyvän (Harrison & Oakland 2021). Useampien arviointien käyttö ja menetelmien monipuolisuus tekevät arvioinnista luotettavampaa.

Uusin laajalti käytetty toimintakyvyn arviointimenetelmä ABAS-3 (Adaptive behaviour assessment system) noudattaa nykyisiä ajatuksia kehitysvammaisuuden vaikutuksista toimintakyvyn ja adaptiivisen käyttäytymisen arvioinnista. ABAS-3:n kyselylomakkeiden pohjalta esimerkiksi vanhemmat tai opettajat arvioivat päivittäisiä taitoja ja perustoimintoja seuraavilla asteikoilla: kommunikaatio, yhteisössä toimiminen, akateemiset taidot tai valmiudet, koti-, päiväkoti- tai kouluelämä, terveys ja turvallisuus, vapaa-aika, itsestä huolehtiminen, itseohjautuvuus, sosiaalisuus, työ (työelämässä oleville nuorille ja aikuisille) ja motoriikka (0–5-vuotiaille). Asteikoista lasketaan adaptiiviset indeksit (käsitteellinen, sosiaalinen ja käytännöllinen indeksi) ja adaptiivinen kokonaisindeksi (Prokopiak & Kirenko 2020).

ABAS-3 -menetelmän suomalainen versio ilmestyi 2021 (Harrison & Oakland 2021). Suomalaisiin normeihin pohjautuvia asteikkopisteitä ja indeksejä voidaan käyttää mm. kehityksellisten vaikeuksien diagnosoimiseen sekä toimintakyvyn vahvuuksien ja rajoitusten arvioimiseen. Menetelmä toimii myös tukitoimien suunnittelun apuna. Lähihenkilö voi täyttää kyselylomakkeen 20–25 minuutissa, mutta useiden lomakkeiden tulkinta vie arvioinnit kokoavalta työntekijältä enemmän aikaa. Menetelmän avulla laaditaan laaja kuvaus vammaisen henkilön toimintakyvyn eri puolista ja tunnistetaan toimintakyvyn vahvuudet ja rajoitukset. ABAS-3 lisää tietoa ja ymmärrystä arvioitavan toimintakyvystä ja arjen taidoista. Se antaa standardoitua tietoa kehitysvammadiagnoosin harkintaa varten, mutta kliinisen kokonaisarvion merkitys johtopäätöksiksi tehtäessä on ratkaiseva (Harrison & Oakland 2021).

Kansainvälinen toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden luokitus (ICF) kuvaa, miten sairauden tai vamman vaikutukset näkyvät yksilön elämässä. Tämän luokituksen mukaan toimintakyky ja sen rajoitteet on moniulotteinen ja vuorovaikutuksellinen käsite, joka ei liity vain



yksilön vaikeuksiin ja terveydentilaan, vaan toimintakyky muodostuu yksilön ja ympäristötekijöiden yhteisvaikutuksesta. Myös ympäristön tarjoamiin mahdollisuuksiin ja tukeen tulee kiinnittää huomiota yksilön ominaisuuksien rinnalla. ICF-luokitusta käytettäessä on aina otettava huomioon henkilön itsensä osallistuminen ja kokemus tilanteestaan. Luokitusta käytetään kuntoutustavoitteiden asettelussa ja arvioinnissa. Luokitusta käytetään myös kuntoutuksen rakenteellisessa kirjaamisessa, jolloin myös kirjaaminen ohjaa ICF-luokituksen mukaisessa arvioinnissa ja tavoitteiden asettelussa.

ICF-luokituksen käyttö kehitysvammaisten palveluissa lääkinnällistä kuntoutusta lukuun ottamatta ei ole vielä kovin laajaa. Luokituksessa on valmiit ydinlistat mm. autismikirjon häiriöön ja ADHD-tyyppiin pulmiin. Kehitysvammaisuuteen liittyen ydinlistaa ei vielä ole - mahdollisesti siksi, että kehitysvammadiagnoosin alle sijoittuu valtava kirjo eriasteisia vammoja ja toimintakyvyn vaihtelua. Pirkanmaan sairaanhoitopiirin projektissa 2015-2018 pyrittiin ottamaan käyttöön ICF-viitekehys kehitysvammaisten henkilöiden toimintakyvyn kuvaukseen kuntoutuksen pohjaksi (Hellsten & Marin-Vilkinen 2017). Todettiin, että viitekehys lisää asiakaslähtöisyyttä, mutta sen käyttöön saaminen vaatii henkilökunnan koulutusta. ICF-luokitus on hyvin laaja ja yksityiskohtainen, joten sen käyttö asiakastyön välineenä voidaan kokea työlääksi.

Toimintakyvyn arvioinnin menetelmien käytön ei pidä muodostua rutiininomaiseksi käytännöksi. Seppälä (2017) toteaa, että näidenkin menetelmien käyttöön tarvitaan hyvin perustellut syyt ja niiden tulokset ovat vain osa asiakkaan tilanteen arviointia. Toimintakyvyn kuvauksesta ei voi saada yksiselitteisiä raja-arvoja. Tarvitaan aina kokonaisvaltaista, laadullista tarkastelua. Vahvuudet voivat kompensoida heikkouksia. Seppälä kiteyttää toimintakyvyn arvioinnin peruskysymyksen: suoriutuuko henkilö toiminnoistaan pääosin samalla tavoin kuin ikäisensä ihmiset yleensä vai tarvitseeko hän tiivistä ja laaja-alaista avustamista? Jos avun tarve pysyy laaja-alaisena jatkossakin, vaikka henkilö on saanut harjoitusta ja kuntoutusta, kehitysvammadiagnoosi on tästä näkökulmasta perusteltu.

## Tutkimuskysymykset

Suomen oloissa kehitysvammadiagnoosin antaminen katsotaan usein olevan yksilöllinen päätös, jossa arvioidaan diagnoosin etuja ja haittoja henkilön elämässä (Seppälä 2017). Kuitenkin näiden päätösten perusteet ovat vaihtelevia riippuen työryhmän ja lääkärin näkemyksistä. Varsinkin lievän kehitysvamman osalta toimintakyvyn arviointi on olennaista. Toimintakyvyn arviointiin on kehitetty standardoituja menetelmiä, mutta näiden käyttö on vaihtelevaa. Myös älykkyyssosamäärä on edelleen mukana tärkeänä erotusdiagnostisena tekijänä tautiluokituksessa (ICD10).

Tässä kirjallisuuskatsauksessa pyritään selvittämään

- mikä on psykologin kognitiivisten tutkimusten merkitys lievän kehitysvammaisuuden diagnostisissa arvioissa
- mikä on kognitiivisen suoriutumisen ja toimintakyvyn suhde.

## MENETELMÄT

Kirjallisuuskatsauksessa tarkastellaan tieteellisiä artikkeleita ja systemaattisia katsauksia, jotka käsittelevät lievän kehitysvammaisuuden ja laaja-alaisen oppimisvaikeuksien määritelmiä, kognitiivisten tutkimustulosten ja toimintakyvyn suhdetta sekä diagnostiikkaa näihin liittyen.

Artikkelit haettiin OvidMedlinestä ja PubMedistä 25.10.-6.12.2021. Käytetyt hakutermit olivat mild intellectual disability "OR" borderline intellectual functioning ja näihin liitettiin "AND" sanalla seuraavia termejä: functional abilities, adaptive skills, social functioning, everyday functioning, diagnosis ja definition. Hakutermit developmental disabilities tai global learning difficulties eivät tuoneet aiheen kannalta uusia, merkittäviä artikkeleita. Mukaan valittiin 2000-luvulla ilmestyneitä artikkeleita ja joitakin määritelmiä käsitteleviä vanhempia artikkeleita. Haku tuotti kolme aiheita käsittelevää systemaattista katsausta ja yhden meta-analyysin, muut olivat suppeampia kirjallisuuskatsauksia tai yksittäisiä tutkimusartikkeleita.

Aiheita käsitteleviä olennaista tietoa sisältäviä yksittäisiä artikkeleita otettiin laajasti mukaan, koska ilman niitä käytettävissä olevat lähteet olisivat jääneet hyvin suppeiksi. Näiden lisäksi lähteisiin lisättiin kaksi suomenkielistä alan perusteosta (Seppälä 2017 ja Närhi, Seppälä, & Kuikka, 2010), koska näiden avulla saatiin mukaan tietoa suomalaisista käytännöistä. Käsiteltävänä olevan aiheen laajuus johti siihen, että täsmällisiin tuloksiin johtavia kirjallisuushakuja oli vaikea tehdä, joten täysin tutkimuskysymyksiin liittymättömiä tuloksia täytyi karsia runsaasti pois käsityönä.

## TULOKSET

### Kognitiivisen suoriutumisen merkitys diagnostiikassa

Tarkka älykkyydosamäärä on ollut pitkään kehitysvammaisuuden diagnoosiperusteena esimerkiksi USA:n joissakin osavaltioissa (Brue, A. & Wilmhurst 2016). Älykkyydosamäärän merkitystä kehitysvammaisuuden määritelmässä ja kliinisissä käytännöissä on kuitenkin kyseenalaistettu. Henkilö, jonka älykkyydosamäärä on selvästi alle 70, ei välttämättä ole kehitysvammainen ja taas henkilö, jonka älykkyydosamäärä on yli 70, voi kuulua diagnoosin piiriin. Älykkyydosamäärä on keskimääräinen arvio älyllisistä toiminnoista, joka korreloi tai ei korreloi adaptiivisen toimintakyvyn kanssa (Greenspan 1999; Nouwens, Lucas & Nienke 2017; Patel, Cabral & Merrick 2020).

Neurologian perusteoksissa esitellyt älykkyydosamäärien rajat kehitysvammaisuuden ja sen asteen määrittäjinä ovat keinotekoisia. Jo oletus 2,3 % esiintyvyydestä on tilastollisen käyrän pohjalta tehty arvaus, jolla ei ole vastinetta todellisuudessa (Greenspan ym. 2015). Lievän älyllisen kehitysvammaisuuden yhtenä kriteerinä on älykkyydestillä mitattu kokonaistaso, joka on alle 70 ÄO-pistettä. Älykkyydestien tulokset ovat kuitenkin vain suuntaa-antavia. Testiversioiden normeissa on eroja, ja mittausvirhe on otettava huomioon yksilötestauksessa. Älykkyydestejä ei ole normitettu normaalia alhaisemman älykkyyden arviointiin, virhemarginaali on arvaamaton ja esimerkiksi mitattu ÄO 45 voi vastata todellisena älykkyydosamääränä 30-60 (Laird & Whittaker 2011). Kehitysvammaiset henkilöt on yleensä jätetty normiaineistoista pois (Whittaker 2009).

Seppälä (2017) toteaa, että Suomessa käytetyillä aikuistesteillä mitattu kokonaistaso ÄO 80 ei sulje pois lievän älyllisen kehitysvamman mahdollisuutta, eikä kokonaistaso alle 60 ole

varma merkki siitä. Testisuoritusten rinnalla on tarkasteltava koulu- ja työhistoriaa, käytännön toimintakykyä ja aiempia testituloksia. On myös otettava huomioon tutkimustilanteen ja tutkitavan ominaisuuksien, esimerkiksi keskittymisen ja motivaation vaikutukset.

Pitkäaikaistutkimuksessa (Jenni, Fintelman ja Caffisch 2014) arvioitiin kognitiivisen suoriutumisen pysyvyyttä yksilö- ja ryhmätasolla kliinisessä aineistossa laaja-alaisissa oppimisvaikeuksissa (BIF) ja lievässä kehitysvammaisuudessa. Lapsille oli kehitysiän aikana tehty vähintään kolme standardoitua älykkyytutkimusta. Ryhmätasolla kognitiivinen suoriutuminen pysyi melko vakaana. Yksilötasolla pysyvyys ei kuitenkaan ollut selvää johtuen testien välistä reliabiliteetista (lapsen yhteistyö, motivaatio, tarkkaavuus). Tämänkään vuoksi kliiniset päätökset eivät voi perustua yksittäisiin älykkyytutkimuksiin, vaan tarvitaan seurantaa ja toimintakyvyn kehitystä sekä aikaisemmat tutkimukset on otettava huomioon.

Kun mietitään, onko kyseessä lievä kehitysvammaisuus vai laaja-alainen oppimisvaikeus, on tärkeää tarkastella laadullisesti älykkyytutkimusten tuloksia. Koriakin, Mc Curlyn, ja Papazogloun tutkimuksessa (2013) tarkasteltiin FSIQ:n ja GAI:n eroja laajassa 6-16 vuotiaiden lasten aineistossa. GAI (General Abilities Index) on lyhennys laskentatavasta, jossa Wechslerin testeistä jätetään pois työmuisti ja prosessointinopeus ÄO:ta (Wechslerin testeissä Full Scale Intelligence Quotient, FSIQ) laskettaessa. FSIQ:n on ajateltu mahdollisesti tuottavan vääriä kehitysvammadiagnooseja. Koriakin ja kollegojen tutkimuksessa (2013) GAI ja FSIQ ennustivat molemmat hyvin myös toimintakyvyn ongelmia (ABAS-2 -menetelmällä mitattuna) ryhmätasolla, mutta huonosti yksilötasolla. Kehitysvammadiagnooseja tuli enemmän FSIQ-tulosta käytettäessä. Lapset, joilla oli häiriöön viittaava FSIQ, mutta normaali GAI-tulos eivät välttämättä olleet toimintakyvyltään täysin normaaleja. Tutkijoiden mukaan GAI-pistemäärän käyttö ei tuonut olennaista tarkennusta arviointeihin, koska pulmana on sekä GAI:n että FSIQ:n vaihteleva yhteys toimintakyvyn yksilötasolla. Tutkijat toteavat lisäksi, että toimintakyvyn ongelmia voidaan todeta paljon myös lapsilla, joilla ei ole kognitiivisen suorituskvyn ongelmia (Koriakin, Mc Curly & Papazoglou, 2013).

Bertelli, Cooper ja Salvador-Carulla (2018) toteavat kirjallisuuskatsauksessaan, että älykkyyden merkitsee joukkoa kykyjä, jotka liittyvät ongelmanratkaisuun. Nämä kyvyt olisi heidän mukaansa parempi raportoida profiilina älykkyydosamäärien sijasta. Älykkyyden koostuu selvästi eroteltavissa olevista mutta toisiinsa liittyvistä prosesseista. Ihmisillä, joilla on kehitysvamma ja sama ÄO-taso, on erilaiset kognitiiviset profiilit. Kehitysvammaisuuteen liittyvät toiminnalliset rajoitteet ovat tutkijoiden mukaan huomattavasti selvemmin riippuvaisia häiriöistä tietyissä kognitiivisissa funktioissa kuin kokonaisälykkyydosamäärästä (Bertelli ym., 2018). Esimerkiksi hyvät käytännön ja sosiaalisen toimintakyvyn taidot voivat kompensoida kognitiivisia vaikeuksia.

## Numerot osana diagnostiikkaa

Älykkyydosamäärä mainitaan edelleen ICD10 tautiluokituksessa ja neurologian oppikirjoissa. Myös kehitysvammaisuuden diagnostiikkaan perehtymättömiltä psykologeilta ja lääkäreiltä tulee toisinaan lausuntoja, joissa vahva kehitysvammaepäily on herännyt pelkän älykkyytutkimuksen pohjalta. Psykologien lausunnoissa kerrotaan usein ohjeiden mukaisesti, että kokonaisuutena suoriutuminen testissä oli erittäin heikkoa, vaikka älykkyydosamäärä olisi alhainen hyvin epätasaisen kykyprofiilin vuoksi. Lääkärien diagnostisissa käytännöissä erittäin heikko kokonaisuoriutuminen taas viittaa usein kehitysvammaepäilyyn. Älykkyydosamäärä siis elää ja vaikuttaa vielä suurelta osin psykologien ammattikäytännöissä.

Greenspan (2017) esittää, että numeerisella tiedolla pyritään luomaan kuva älykkyyden tarkastelun tieteellisestä pohjasta. Numeerisen tarkastelun pohjalta tehdään johtopäätöksiä häiriöistä, joista ei ole monipuolista ymmärrystä ja luodaan kuva kehitysvammaisista henkilöistä ryhmänä, joista juuri älykkyydosamäärä antaa olennaisimman tiedon. Kuitenkin halutaan hänen mukaansa edelleen pitää yllä älykkyydosamäärään liittyvää mystiikkaa. Greenspan kuvaa, miten älykkyyttä koskien on luotu abstraktio (ÄO) ja käännetty se konkreettiseksi realiteetiksi. Tämän jälkeen toimitaan ikään kuin se olisi tärkein tapa arvioida ihmisen kyvykkyyttä.

## Kognitiivisen suorituskyvyn ja toimintakyvyn välinen yhteys

Tuen tarpeen standardisoitu ja objektiivinen mittaaminen olisi muihin psykologisen arvioinnin muotojen rinnalla hyödyllistä. Suurin osa tätä koskevista tutkimuksista on keskittynyt arviointiasteikkojen kehittelyyn ja arviointiin.

ABAS-3:n suomalaisessa aineistossa tehtiin erotteluvälikriteeriä koskeva tutkimus. Lähihenkilöiden arvioissa adaptiiviset indeksit olivat monimuotoisten kehityshäiriöiden (F83) ja kehitysvamma/autismi-ryhmällä melko samantyyppisiä. Käytännölliset ja akateemiset taidot olivat F83-ryhmällä hienoisesti paremmat. Opettajat arvioivat molemmat ryhmät taidoiltaan vahvemiksi kuin vanhemmat, mutta myös heillä F83-ryhmän käytännölliset ja akateemiset taidot olivat hieman vahvemmat kuin kehitysvamma/autismiryhmällä (Hannonen 2021). Tästä päätellen kehitysvammaiset eivät kovin selkeästi erottuneet standardoidussa toimintakyvyn arvioissa.

Vaikka toimintakyvyn arviointi on kehitysvammadiagnoosissa mukana, se ei tarkoita, että kehitysvammaisilla olisi välttämättä heikompi toimintakyky kuin muilla tukea tarvitsevilla ryhmillä. Lindbladin ja Svenssonin (2013) tutkimuksessa verrattiin lievästi kehitysvammaisten ja ADHD-lasten adaptiivisia taitoja. Toimintakyvyn arvioinnissa käytettiin ABAS-2 adaptiivisen käyttäytymisen arviointivälinettä. ADHD-ryhmällä oli heikompi adaptiivinen toimintakyky, mutta erot eivät olleet merkitseviä koko ryhmän tasolla. Yli 12-vuotiailla ADHD-ryhmän adaptiivinen toimintakyky oli merkitsevästi heikompi kuin saman ikäisillä kehitysvammaisilla nuorilla. ADHD-ryhmän sisällä ei havaittu ÄO:n vaikuttavan toimintakykyyn. Lindblad ja Svensson pohtivat tulosten liittyvän osittain siihen, että toiminnanohjauksen taidot ovat tärkeitä hyvän adaptiivisen toimintakyvyn kehittymisen kannalta, mutta ADHD-lapsilla toiminnanohjauksen taidot ovat usein heikkoja.

Tavallista heikompi älykkyyys vaikuttaa oletettavasti vahvimmin toimintakykyyn koulussa, mutta tämäkään yhteys ei ole välttämättä selkeä. Närhi ja Kuikka (2010) tutkivat Suomessa laaja-alaisen oppimisvaikeuksien ilmenemistä yläkoulun oppilailla. Tutkijat totesivat, että vaikeudet pysyvä koulun oppimistavoitteissa olivat yhteydessä sekä keskimääräistä alempaan älykkyydosamäärään että oppimisvaikeuksiin, mutta yhteys ei ollut yksilötasolla johdonmukainen. Heikosti suoriutuvien joukossa oli oppilaita, joiden vaikeudet eivät selity keskimääräistä heikommalla älykkyydetutkimuksen tuloksella tai oppimisvaikeuksilla. Aineisto toi esiin nuoria, jotka menestyivät koulussa normaalisti, vaikka heidän älykkyydosamääräkseen tuli tutkimuksessa 70-85. Tutkijat toteavat, että nämä nuoret eivät ole yhtenäinen ryhmä kognitiivisten kykyjensä suhteen. Lisäksi testeillä arvioidaan vain osaa tiedonkäsittelyn taidoista ja toimintakyvyn kannalta tärkeitä käytännöllisiä ja sosiaalisia taitoja ei arvioida niissä juuri ollenkaan.

Greshan ja MacMillan (1996) päätyivät kansainvälisessä meta-analyysissään samansuuntaisiin tuloksiin. He pyrkivät selvittämään, onko kehitysvammaisiksi määriteltyjen, oppimisvaikeuksia omaavien lasten ja heikosti suoriutuvien (low achievement) välillä selvää eroa. Yhteensä

41 tutkimuksessa tarkasteltiin kykytestejä, ongelmakäyttäytymistä, sosiaalisia taitoja, koulu-suoriutumista ja kouluhistoriaa. Oppimisvaikeusryhmä osoitti parempaa kognitiivista kyvykkyyttä ja suoriutumista kouluaineissa kuin heikosti suoriutuvien ja lievästi kehitysvammaisten ryhmät. Opettajien arvioissa kouluasuoriutuminen oli saman tasoista oppimisvaikeusryhmässä ja heikosti suoriutuvien ryhmissä. Kolmen ryhmän välillä ei löydetty eroja sosiaalisten taitojen tai käyttäytymisongelmien suhteen – kehitysvammaisten oppilaiden ryhmä ei siis erottunut näiden ominaisuuksien suhteen muista (Greshan & MacMillan, 1996).

Jonker ym. totesivat (2021), että hoidon tai palveluiden piirissä olevat selviytyivät merkittävästi vertailuryhmää heikommin ADAPT- toimintakykyarvioissa. Mitä korkeampi älykkyydosamäärä oli, sitä paremmat olivat ADAPT-tulokset. ÄO ja adaptiiviset taidot olivat yhteydessä toisiinsa, mutta ne eivät välttämättä suoraan vaikuttaneet toisiinsa. Tutkijoiden mukaan henkilöt, joilla on matala älykkyydosamäärä, voivat saavuttaa suhteellisen korkean adaptiivisen toiminnan tason. Tutkimuksessa huomautetaan, että joskus henkilöillä ei ole toimintaympäristössään mahdollisuutta oppia ja kehittää adaptiivisia taitoja. Näihin havaintoihin liittyen Tassé, Luckason ja Schalock (2016) toteavat, että älykkyyden ja adaptiivisen käyttäytymisen välillä on korrelaatio, mutta se ei tarkoita kausaalista yhteyttä, jossa heikosta älykkyydestä seuraisi suoraan puutteellinen toimintakyky.

Arvidssonin ja Granlundin (2018) tutkimuksen kohteena oli älykkyydosamäärän ja arkielämän toimintakyvyn sekä osallistumisen suhde 16-40 vuotiailla henkilöillä, joilla oli havaittu lievä kehitysvammaisuus tai laaja-alaisia oppimisvaikeuksia (ÄO 55-85). Tutkittiin ÄO:n korrelaatiota suhteessa itsearvioituun kyvykkyyteen, toimintaan osallistumisen tiheyteen ja yleiseen hyvinvointiin. Tämän rinnalla selvitettiin ÄÖ:n suhdetta lähihenkilöiden arvioimaan kyvykkyyteen ja toimintaan osallistumiseen. Mitään korrelaatioita ÄO:n ja minkään tutkitun mittarin välillä ei kuitenkaan todettu. Tulos vahvistaa ajatusta, jonka mukaan ÄO on huono tapa ennustaa arjen toimintakykyä henkilöillä, joilla on lievä kehitysvamma tai laaja-alaisia oppimisvaikeuksia.

On pohdittu, onko toimintakykyarvioissa liikaa samoja elementtejä kuin älykkyydetutkimuksissa. Kun siirryttiin DSMIV-tautiluokituksesta DSMV-luokitukseen Papazoglou ym. (2014) selvittivät, miten ABAS-2 - toimintakykyarvio vaikutti diagnoosiin. Tässä 9 % otoksen lapsista jäi kehitysvammadiagnoosin ulkopuolelle. Tutkijat korostavat kliiniseen yksilöllisen päätöksen merkitystä.

Asiainnin siirtyminen internetiin ja älylaitteiden vahvistunut merkitys kommunikaatiovälineinä luovat uusia vaatimuksia henkilöille, joiden on vaikea oppia näiden laitteiden käyttöä. Toisaalta Papazoglou ym. (2014) tuovat esiin myös sen tosiasian, että älypuhelimien ja muun tekniikan tuoma apu esimerkiksi lukemiseen ja kirjoittamiseen sekä reittien löytämiseen voi vahvistaa näitä laitteita aktiivisesti käyttävien toimintakykyä silloin, kun näissä toiminnoissa on muuten erityisiä vaikeuksia.

## JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Tässä kirjallisuuskatsauksessa pyrittiin selvittämään, mikä on psykologin kognitiivisen tutkimusten merkitys diagnostisissa arvioissa ja mikä on kognitiivisen suoriutumisen ja toimintakyvyn välinen suhde. Tavoitteena oli pohtia, miten näiden tekijöiden tutkimista ja merkitystä kehitysvammaisuuden diagnostiikassa voidaan kehittää paremmin toimivaksi. Aihe osoittautui hyvin laajaksi eikä systemaattinen kirjallisuushaku sitä koskien onnistunut, vaan artikkeleita täytyi valita ja karsia paljolti käsityönä.

Löydetyt kirjallisuuden pohjalta on aihetta suhtautua kriittisesti yhdellä tutkimusmenetelmällä saadun älykkyydosamäärän merkitykseen diagnoosia asetettaessa (Greenspan, 2017; Arvidsson & Granlund 2018, Bertelli, Cooper & Salvador-Carulla 2018). Monet pitävät toiminnanohjaustaitoja merkityksellisempänä tekijänä kehitysvammaisuuden diagnostiikassa kuin älykkyydosamäärää. (esim. Erickson, Noonan, Zheng & Brussow 2014; Bertelli, Munir, Harris, Salvador-Carulla, 2016).

Useiden neuropsykologisten menetelmien käyttö ja profiilien analysointi ovat parempia tapoja löytää henkilön kognitiivisen toiminnan ja rajoitusten luonne kuin yksi numero yhdestä testistä, joka sisältää kriittisten tutkijoiden mukaan pääosin toistavaa akateemista sisältöä ja perustuu vanhentuneeseen yleiseen yhteenveto- indeksiin (Greenspan 2017). Yksilöllisten häiriöiden tutkiminen toiminnanohjauksen ja spesifien kognitiivisten toimintojen alueella on hyödyllisempää kuin ÄO:n miettiminen Bertelli, Munir, Harris, Salvador-Carulla 2016; Bertelli M., Cooper, Salvador-Carulla 2018). Näin saadaan todennäköisemmin esiin myös yksilön monimuotoiset ja yksilölliset kyvyt. Tätä kautta voitaisiin vaikuttaa myös siihen, millaisia asenteita kehitysvammaiset henkilöt kohtaavat kulttuurissamme. He ovat vähintään yhtä paljon yksilöitä kuin kaikki muutkin.

Toimintakykyä arvioidaan pääasiassa asiakkaan ja lähihenkilöiden haastattelujen ja havainnoinnin avulla. Syksyllä 2021 ilmestyi Suomen oloihin sovellettu versio laajasti käytetystä strukturoidusta ABAS-3 – toimintakyvyn arviointimenetelmästä. Toimintakyvyn arvioinnin menetelmät tarjoavat apua taitojen monipuoliseen tarkasteluun. ABAS-3 tuo arvioinnin lisäksi myös ehdotuksia toimintakyvyn vahvistamiseksi. Toimintakyky ei kuitenkaan voi pelkistyä numeroksi, jonka pohjalta olisi yksinkertaista päästä diagnoosiin.

Toimintakyvyn tarkastelussa on hyvä kiinnittää huomiota erityisesti käyttäytymiseen, joka liittyy puuttuvaan tietoisuuteen seurauksista ja riskeistä. Aivotointoihin selkeästi liittyvissä kehityksellisissä häiriöissä (esim. FASD) on tärkeää ottaa huomioon niihin liittyvät vaihtelevat kognitiiviset profiilit. Näihin häiriöihin ei välttämättä liity laajaa kognitiivista heikkoutta, mutta erityisesti toiminnanohjauksen taidot ovat heikot. Häiriöiden ytimessä on usein haavoittuvuus, joka liittyy puutteelliseen ymmärrykseen erilaisista riskeistä (Greenspan & Woods 2014). Itseohjautuvuuden taidoilla onkin pitkäaikaistutkimuksessa todettu positiivinen vaikutus kehitysvammaisten nuorten koulutuksessa menestymiseen, saavutuksiin ja elämänlaatuun (Erickson, Noonan, Zheng & Brussow 2014).

Kehitysvammadiagnoosia harkitaan tavallisimmin lapsuusiässä. Lasten ja nuorten toimintakyvyn arviointi on vaativaa, koska heillä on ikään kuuluvaa vaihtelua avun tarpeessa. Kehitys on kesken ja normaalivaihtelu suurta esimerkiksi perheen antaman tuen laadusta riippuen. Myös koulusuoriutumisen merkitys saattaa korostua, koska muuta tietoa lapsen toimintakyvystä kodin ulkopuolella on usein saatavilla vain rajoitetusti. Akateemiset taidot koulussa taas liittyvät vahvasti samoihin kykyihin, joita tutkitaan myös kognitiivisissa testeissä.

Arvio (2018) on esittänyt huolensa siitä, että monella nuorella kehitysvammaisuus olisi diagnostoitavissa vasta nuoruusiässä, ja tämän takia monet diagnoosiin "oikeutetut" jäävät ilman kehitysvammadiagnoosia. Tämä on moniulotteinen kysymys. Nuori, jolla on oppimisvaikeuksia, saa usein nuoruusiässä älykkyytutkimuksissa heikompia tuloksia kuin lapsena jos siksi, että joissakin testiosioissa koulussa opitut akateemiset valmiudet vaikuttavat vahvasti tuloksiin. Lisäksi nuoruusiässä toimintakyky voi näyttää heikolta osittain vaativaan kehitysvaiheeseen liittyen, mutta kypsyminen ja omatoimisuuden harjoittelu voivat myöhemmin muuttaa tilannetta ratkaisevasti. Toimintakyky koulussa ja työelämässä voi näyttää hyvin erilaiselta,

joten monessa tapauksessa on hyvä tehdä esimerkiksi ABAS-arviointi myös työhön liittyen, kun nuori tulee siihen ikään.

## Kehitysvammainen vai ei?

Kehitysvammadiagnoosin asettamiselle ei ole yksiselitteistä määritelmää. Diagnostisissa kriteereissä FSIQ on edelleen esillä, vaikka monet psykologit eivät edes merkitse sitä testipapereihin, koska se ei juuri tarjoa käyttökelpoista tietoa. Tällä hetkellä diagnostisoinnin alueella eletään kaksoiselämää suhteessa älykkyydosamäärään. Se on säilyttänyt asemansa tautiluokituksessa ja neurologian oppikirjoissa, mutta psykologien kliinisessä työssä sen merkitys on vähentymässä.

Vahva luottamus älykkyydosamäärään aiheuttaa turhaa leimautumista ja hämmennystä esimerkiksi isompien koululaisten perheissä, kun tavallisena pidetyllä oppimisvaikeuksista kärsivällä nuorella aletaankin epäillä kehitysvammaisuutta. Toisaalta nykykäytäntöjen valossa kehitysvammadiagnoosista hyötyvä henkilö voi jäädä ilman diagnoosia, kun luotetaan jäykästi älykkyydosamäärän antamaan tietoon.

Kliinistä neuropsykologiaa palvelisi tieteellinen tutkimus, jossa selvitetäisiin tarkemmin, millaisilla perusteilla lieviä kehitysvammaepäilyjä lähetään jatkotutkimuksiin ja miten asiantuntijat ja työryhmät päätyvät diagnoosiin. Lääkäreiden ja psykologien yhteiset koulutukset ja työnhaukukset tekisivät myös molemmille ammattiryhmille näkyviksi diagnoosien perusteita, synnyttäisivät hedelmällistä keskustelua ja tukisivat diagnostiikan kehitystä. Olen koonnut tämän katsauksen liitteeksi joitakin näkökulma, jotka usein nousevat esiin käytännön työssä diagnoosia pohdittaessa (Liite1).

## Lopuksi

Heikki Seppälä kirjoitti vuonna 2017: ”Kehitysvammaisuus on sateenvarjokäsite hyvin erilaisille ihmisille. Kehitysvammaisuuden kirjo on niin laaja, että herää kysymys onko aihetta kerätä sitä saman nimikkeen alle.” Kehitysvammaisiksi määriteltyjen henkilöiden avun tarve vaihtelee vaikeavammaisen täydellisestä perushoidon tarpeesta lievästi kehitysvammaiseen henkilöön, joka tarvitsee apua lomakkeiden täytössä ja vaativien raha-asioiden hoidossa. Läpikäydyn kirjallisuudenkaan perusteella näiden ihmisten sijoittamiselle saman diagnoosin alle ei vaikuta olevan hyviä perusteita. Osalle nyt lievästi kehitysvammaisiksi kutsutuista henkilöistä on tarvittaessa mahdollista löytää jo nykyisestä tautiluokituksesta osuvampia esimerkiksi oppimisvaikeuksiin liittyviä diagnooseja. Tarvittava tuki voidaan silti järjestää sosiaalipalveluiden kautta toimintakyvyn arvioinnin pohjalta.

Kehitysvammadiagnoosi vaikuttaa voimakkaasti käsityksiin ihmisen kyvyistä ja mahdollisuuksista ja sitä kautta hänen elämänsä. Lievän kehitysvammaisuuden osalta diagnoosin vaikutukset ovat laaja-alaisempia kuin vaikeamman osalta, koska vaikeasti kehitysvammaiset tarvitsevat aina kokonaisvaltaista tukea elämäänsä eikä mahdollisuuksia palkkatyöhön ole. Lievän kehitysvammadiagnoosiin vaikutukset saattavat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen henkilöstä ja tilanteesta. Myönteisenä vaikutuksena voi olla hyväksyntä, tuen saaminen ja sitä kautta osallisuus yhteisiin ja esimerkiksi tuettuun työhön. Usein myös esitetään, että kehitysvammadiagnoosi auttaa henkilöä löytämään realistisia tavoitteita ja vahvistaa tätä kautta itsetuntoa. Maianon ja kumppaneiden systemaattinen katsaus (2019) kehitysvammaisten nuorten minäkuvasta myös diagnoosiin liittyen ei tue tätä ajatusta. Kehitysvammaisilla nuorilla



käsitys itsestä oli vahvemmin huonommuudentunteiden leimaama verrattuna tyypillisesti kehittyneisiin. Nuoren saama tuki tai koulusijoitus ei selittänyt tätä eroa (Maiano ym., 2019).

Kehitysvammaisuus saatetaan tulkita hyvin laajasti henkilöä määritteleväksi ominaisuudeksi, jolloin diagnoosin kielteisenä vaikutuksena saattaa syntyä leimautumista. Kehitysvammadiagnoosi saattaa merkitä myös mahdollisuuksien menettämistä joko niin, että henkilö itse rajoittaa mahdollisuuksiaan tai muut rajaavat hänen itsemääräämisoikeuttaan. Palkkatyöhön pääseminen saattaa olla lievästi kehitysvammaiseksi diagnostisoiduille vaikeampaa kuin muuten toimintakyvyltään vastaaville henkilöille (kts. Vesala, Klem, & Ahlsten 2015). Pelkkä Kelan työkyvyttömyyseläke toimeentulona taas merkitsee pieniä tuloja koko elämän ajan. Asumisen tuki järjestetään paljolti ryhmäkodeissa. Toimintakykyisille lievästi kehitysvammaisille sopivia kevyempiä ja yksilöllisiä ratkaisuja on vielä nytkin harvemmin saatavissa (Seppälä 2017).

Vammaispalvelulainsäädännön uudistuessa ihmisten palvelut eivät enää riipu siitä, kutsutaanko heidän vammaansa kehitysvammaksi, joten haavoittuvien yksilöiden suojeleminen ja palveluiden turvaaminen eivät enää vaikuta diagnostiikkaan samalla tavoin kuin tällä hetkellä. Psykologien kannattaa jatkossakin olla purkamassa vahvasti älykkyystutkimuksiin perustuvaa diagnostiikkaa. Monipuolisten tutkimusmenetelmien käyttö, arjen havaintojen kokoaminen, läheisten antaman informaation kerääminen ja henkilön suoriutumisen tarkastelu aikajanalla on monimutkaisempaa kuin älykkyuden muuttaminen numeroiksi. Laaja-alaisesta arvioinnista on hyötyä silloin, kun pyritään etsimään sellaisia tuen muotoja, jotka antavat asiakkaalle mahdollisuuden elää itsensä näköistä elämää.

Päivi Ylikoski  
Helsingin yliopisto

## LÄHTEET

- AAIDD (2010). Intellectual disability. Definition, classification and systems of support. The 11. edition of the AAIDD definition manual. Washington: American association on intellectual and developmental disabilities.
- AAMR (1995). Kehitysvammaisuus: määrittely, luokitus ja tukijärjestelmät. Helsinki: Kehitysvammaliitto.
- Arvidsson P, Granlund M. (2018). The Relationship Between Intelligence Quotient and Aspects of Everyday Functioning and Participation for People Who Have Mild and Borderline Intellectual Disabilities. *Journal Applied Research Intellectual Disabilities* 2018 January 31(1). s. 68-78.
- Arvio, M. (2018) Kehitysvamma on elinikäinen. *Duodecim, Vuosikerta* 134, Nro 5, Sivut 450-455.
- Bertelli M, Munir, K., Harris, J., Salvador-Carulla, L. (2016). Intellectual developmental disorders: reflections on the international consensus document for redefining “mental retardation-intellectual disability” in ICD-11. *Advances in Mental Health and Intellectual Disabilities*. 4 January 2016, Vol. 10 No. 1, s. 36-58.
- Bertelli M., Cooper S., Salvador-Carulla L. (2018) Intelligence and specific cognitive functions in intellectual disability: implications for assessment and classification. *Current Opinion in Psychiatry*. 31(2) 2018 03.
- Brue, A. & Wilmhurst, L. (2016) *Essentials of Intellectual Disability Assessment and Identification*. New Jersey: Wiley
- Erickson, A., Noonan, P., Zheng, C. & Brussow, J. (2014) The relationship between self-determination and academic achievement for adolescents with intellectual disabilities. *Journal of learning disabilities* vol 47:5, s. 462-474
- Gigi, G., Werbelof, N. Golberg, S. Portuguese, S., Reichenberg, A. Fruchter, E., Weiser, M. (2014). Borderline intellectual functioning is associated with poor social functioning, increased rates of psychiatric diagnosis and drug use. – A cross sectional population based study. *European Neuropsychopharmacology* vol 24, Issue 11, November 2014, s. 1793-1797.
- Greenspan, S. Borderline intellectual functioning: an update. (2017). *Current opinion on psychiatry*, vol 30:2, no 3.
- Greenspan, S. (1999) What is meant by mental retardation? *International Review of psychiatry*. Vol 11, 6- 8. *Curr Opin Psychiatry*. 2017 March 30 (2):113-122.



- Greenspan, S., Harris, J., Woods, G. (2015) Intellectual disability is "a condition, not a number": Ethics of IQ cut-offs in psychiatry, human services and law. *Ethics, medicine and public health*. Volume 1, Issue 3, July–September 2015, s. 312-324.
- Greenspan, S. & Woods, G. (2014) Intellectual disability as a disorder of reasoning and judgement: the gradual move away from intelligence quotient-ceilings (2014). *Current Opinion in Psychiatry*. 2014 Mar. vol. 27/2 s. 110-116.
- Gresham, F., MacMillan, D. & Bocian, K. (1996). Learning disabilities, low achievement, and mild mental retardation: more alike than different. *Journal of Learning disabilities* November 1996 29(6) s. 570-581.
- Hannonen, Riitta (2021) Luento ABAS-3 suomalaisen version käyttöönottokoulutuksessa 27.10.2021.
- Harrison, P. & Oakland, T. (2021) ABAS-3. Adaptive behavior assessment system. Suomalainen käsikirja. Third edition. Helsinki: Hogrefe.
- Helsten, P. & Marin-Vilkkinen, S. (2017). ICF-viitekehyksen soveltuminen kuntoutusprosessin tueksi kehitysvammauollossa. Työntekijöiden näkemyksiä. Opinnäytetyö huhtikuu 2017. Kuntoutusohjauksen ja -suunnittelun koulutusohjelma. Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- ICF-luokitus. (n.d.) Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. <https://thl.fi/fi/web/toimintakyky/icf-luokitus>
- International Classification of Diseases (2015) ICD-10 Version 2015 · International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision.WHO
- Jenni O., Fintelmann S., Cafilisch J., Latal B., Rousson V., Chaouch (2015) A Stability of cognitive performance in children with mild intellectual disability. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 57(5) s. 463-9.
- Jonker F, Didden R, Goedhard L, Korzilius H, Nijman, H. (2021). The ADaptive Ability Performance Test (ADAPT): A new instrument for measuring adaptive skills in people with intellectual disabilities and borderline intellectual functioning. *Journal of applied research intellectual disabilities*. 2021; 34: 1156-1165
- Koriakin T., Mc Curly, M, Papazoglou, A. (2013). Classification of intellectual disability using the Wechsler Intelligence Scale for Children: Full Scale IQ or General Abilities Index. *Developmental medicine and child neurology*. 4/2013 s. 840-5.
- Laird & Whittaker (2011) The use of IQ and description of people with intellectual disabilities in the scientific literature. *The British journal of Developmental Disabilities*, vol.57, part 2, no 113, s. 175-183.
- Lamb, I. (2012) Cognitive assessment. Teoksessa Emerson, E, Hatton, C, Dickson, R, Gone, D. & Bromley, D.: *Clinical psychology and people with intellectual disabilities*. Singapore: Wiley- Blackwell
- Laki kehitysvammaisten erityishuollosta 519/1977.
- Lindblad, I, Svensson, L., Landgren, M., Nasic, S., Tideman, E., Gillberg, C. & Fernell, E. (2013). Mild intellectual disability and ADHD; a comparative study of school age children's adaptive abilities. *Foundation Acta Paediatrica*, 102, 1027-1031.
- Maiano C, Couto S, Morin AJS, Tracey D, Lepage G, Moullec G. (2019) Self-concept research with school-aged youth with intellectual disabilities: A systematic review. *Journal Applied Research Intellectual Disability* 2019 March 32(2):238-255
- Nouwens, P, Lucas, R., Embregts, T. & Nieuwenhuizen, C. (2017) In plain sight but still invisible: A structured case analysis of people with mild intellectual disability or borderline intellectual functioning. *Journal of Intellectual & Developmental Disability* Volume 42, s. 36-44.
- Nouwens, P., Lucas, R. & Nienke B. (2017). Identifying classes of persons with mild intellectual disability or borderline intellectual functioning: a latent class analysis. *BMC Psychiatry* (2017) 17(1):257, s.1426-8
- Närhi, V., Seppälä, H. & Kuikka, P: (2010) Laaja-alaiset oppimisvaikeudet. Porvoo: Niilo Mäki Instituutti.
- Papazoglou, A, Jacobson, L, McCabe, M, Kaufmann, W, Zabel, T. (2014) To ID or Not to ID? Changes in Classification Rates of Intellectual Disability. Using DSM-5 Intellectual and Developmental Disabilities; *Washington* Vol. 52, Iss. 3, June 2014.
- Patel D., Cabral M., Merrick J. (2020) A clinical primer on intellectual disability. *Translation Pediatrics*. 2020 February 9 (Suppl 1) s. 23-35.
- Peltopuro, M., Ahonen T., Kaartinen J., Seppälä H., Närhi, V. (2014) Borderline intellectual functioning: a systematic literature review. *Intellectual Developmental Disabilities* 2014 Vol. 52/6. s. 419-43.
- Prokopiak, A., Kirenko, J. (2020) ABAS-3-an instrument for assessing adaptive skills in people with intellectual disability. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja* 2020, Vol 56, br. 2, s. 154-168
- Seppälä, H. (2017) Erilaiset eväät. Kirja kehitysvammaisuudesta. Kouvola: Opika.
- STM (2016) Laitoksesta yksilölliseen asumiseen: Kehitysvammaisten asumisen ohjelman toimeenpanon arviointi ja tehostettavat toimet vuosille 2016–2020. Seurantaryhmän loppuraportti. STM:n raportteja ja muistioita 2016:17.
- Tassé M, Luckasson R, Schalock R. (2016) The Relation Between Intellectual Functioning and Adaptive Behavior in the Diagnosis of Intellectual Disability. *Intellect Dev Disabil*. 2016 Dec;54(6):381-390.
- Tautiluokitus ICD-10. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2011.
- Uttal, D., Meadow, N., Tipton, E., Hand, L., Alden, A., Warren, C., & Newcombe, N. (2013). The malleability of spatial skills: a meta-analysis of training studies. *Psychological Bulletin*, 139, 352-402.
- Vammaispalvelulainsäädännön uudistus. Vammaispalvelujen käsikirja. THL 2021. <https://thl.fi/fi/web/vammaispalvelujen-kasikirja/ajankohtaista/vammaispalvelulainsaadannon-uudistus>
- Vammaispalveluiden käsikirja. Henkilökohtainen apu. (n.d.) THL 2021. <https://thl.fi/fi/web/vammaispalvelujen-kasikirja/oikeuskaytanto/henkilokohtainen-apu>

Ylikoski, Lievä kehitysvammaisuus vai laaja-alaiset oppimisvaikeudet

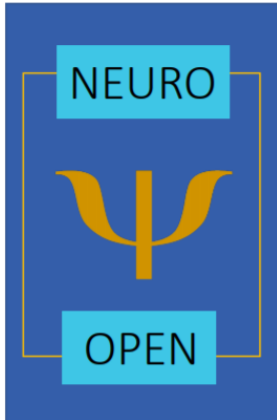
Vammaispalveluiden käsikirja. Toimintakyvyn arviointi vammaispalveluissa. (n.d.) THL.

<https://thl.fi/fi/web/vammaispalvelujen-kasikirja/asiakasprosessi/palvelutarpeen-arviointi/toimintakyvyn-arviointi-vammaispalveluissa#icf>

Vesala, H., Klem, S. & Ahlsten M. (2015) Kehitysvammaisten ihmisten työllisyystilanne 2013-2015. Kehitysvammaliiton selvityksiä 9. Helsinki: Kehitysvammaliitto ry.

Whittaker, S. (2009) Error in the estimation of intellectual ability in the low range using the WISC-IV and WAIS-III. *Personality and Individual Differences* 48 (2010). s.517-521.

# NEUROPSY OPEN



Helsingin yliopisto, University of Helsinki, 1/2024

---

## Toimituksen valinnat

### Väitöskirjat ja gradut

#### JOHDANTO

Toimituksen valinnat on Neuropsy Open-lehden vakiopalsta, jossa toimituksen jäsenet nostavat esiin kliiniseen neuropsykologian alaan liittyviä viimeaikaisia väitöskirjoja ja pro gradu-tutkielmia.

#### VÄITÖSKIRJAT

PsM **Johanna Nukari** väitteli 9.6.2023 Helsingin yliopistossa neuropsykologisen kuntoutuksen vaikuttavuudesta lukivaikeudessa vastaväittäjänään dosentti Päivi Hämäläinen Maskun neurologisesta kuntoutuskeskuksesta ja Turun yliopistosta. Väitöskirjan otsikkona oli *Effectiveness of individual and group-based neuropsychological interventions for young adults with dyslexia* ja se on saatavilla [e-julkaisuna](#). Väitöskirjassa tarkasteltiin yksilö- ja ryhmämuotoisen neuropsykologisen kuntoutuksen hyötyjä eri näkökulmista nuorten aikuisten lukivaikeuden tukemisessa. Osallistujat (120 henkilöä, joilla diagnosoitu lukivaikeus) satunnaistettiin yksilö- tai ryhmäkuntoutusryhmiin tai vaihtoehtoisesti kontrolliryhmään, joka sai vastaavaa kuntoutusta 5 kuukauden odotusjakson kuluttua. Kuntoutus koostui 12 tapaamiskerrasta 5 kuukauden ajalla ja keskittyi neuropsykologisessa kuntoutuksessa aiemmin toimiviksi todettuihin sisältöihin. Kontrolliryhmään verrattuna kuntoutukseen osallistuneilla todettiin prosessointinopeuden kohenemista, itsearvioitujen kognitiivisten vaikeuksien ja lukivaikeuden aiheuttaman haitan lievittymistä sekä psyykkisen hyvinvoinnin kohenemista. Osallistujien asettamat henkilökohtaiset kuntoutustavoitteet keskimäärin saavutettiin. Suurin osa osallistujista raportoi käyttävänsä kuntoutuksessa oppimiaan

strategioita vielä yli vuoden kuluttua kuntoutuksesta. Yksilö- ja ryhmäkuntoutuksen vaikutuksissa ilmeni joitakin eroja, joiden perusteella arvioitiin, että parhaat tulokset voivat olla saavutettavissa yksilö- ja ryhmäkuntoutuksen yhdistelmällä.

MSc **Sherin Elsheikh** väitteli 2.6.2023 Oulun yliopiston lastenpsykiatrian oppiaineessa neuropsykologisesta suoriutumuksesta ja tunteiden tunnistamisesta egyptiläisillä ja suomalaisilla lapsilla, joilla on autismikirjon häiriö (ASD) ja/tai tarkkaavuushäiriö (ADHD). Vastaväittäjänä toimi professori Marja Laasonen Itä-Suomen yliopistosta. Tutkimuksen otsikkona oli *Neuropsychological performance, emotion recognition, and comorbid ADHD in Egyptian children with autism spectrum disorder: a comparison between Egyptian and Finnish children with autism spectrum disorder* ([e-julkaisu](#)). Tutkimuksessa arvioitiin egyptiläislapsia, joilla oli ASD, ADHD tai tyypillinen kehitys sekä suomalaislapsia, joilla oli ASD, neuropsykologisella tutkimuksella (NEPSY) ja tunteiden tunnistamistestillä (Frankfurt Test and Training of Facial Affect Recognition, FEFA). Tulokset viittasivat siihen, että Egyptissä lapsilla, joilla on ASD tai samanaikainen ASD ja ADHD, on heikommat neuropsykologiset taidot ja kyky tunnistaa tunteita kuin lapsilla, joilla on ADHD. Tulosten mukaan ADHD-oireista voi olla autismikirjon lapsille sekä haittaa että hyötyä. ADHD-oireet saattavat esimerkiksi heikentää autismikirjon lasten suunnittelu- ja tunteiden tunnistamiskykyä sekä nimimuistia, mutta parantaa kielellistä sujuvuutta ja kasvomuistia. Egyptiläiset ASD ja ADHD-lapset tulkitsivat tunteita kielteisemmin kuin neurotyypilliset lapset. Tutkimuksessa todettiin, että kulttuuri voi vaikuttaa ASD-lasten kielelliseen ja ei-kielelliseen sujuvuuteen. Sen sijaan ASD-lasten hyvä esinemuisti sekä haasteet kasvomuistissa ja kyvyssä tunnistaa tunteita näyttävät olevan kulttuurisesti riippumattomia.

PsM **Aino Yliranta** väitteli 8.12.2023 Tampereen yliopistossa apraksian merkityksestä etenevien aivorappeumasairauksien diagnostiikassa vastaväittäjään dosentti Hanna Jokinen-Salmela Helsingin yliopistosta ja Helsingin yliopistollisesta sairaalasta. Työn otsikkona oli *Apraxias in the Diagnosis of Frontotemporal Dementia and Alzheimer's Disease* ([e-julkaisu](#)). Tutkimus koostui systemaattisesta katsauksesta ja kahdesta empiirisestä osatyöstä, jotka käsittelivät apraksiaprofiileja ja niiden diagnostista hyödynnettävyyttä eri potilasryhmissä. Katsauksen mukaan otsa-ohimolohkorappeumien käytösoireisessa tautimuodossa vahvin löydös on kasvoapraksia, kun taas yläraaja-apraksiaa ilmeni vähemmän. Sujumattomassa afasiassa esiintyy kasvo- ja raaja-apraksian lisäksi puheapraksiaa. Semanttisessa dementiauksessa tyypillisesti havaitaan häiriötä liikkeen merkityksen ja esineiden käytön ymmärtämisessä. Logopenisessä afasiassa esiintyy raaja-apraksiaa vastaavasti kuten Alzheimerin taudissa. Empiirisissä osatyöissä tarkasteltiin väitöskirjaa varten suomennetun Dementia Apraxia Testin (DATE) erottelukykyyä Lapin keskussairaalassa tutkituilla työikäisillä Alzheimer-potilailla, psykiatrisilla potilailla ja terveillä verrokeilla. Eryityisesti DATE:n raaja-apraksiapistemäärä erotteli Alzheimer-potilaat tehokkaasti terveistä verrokeista (herkkyys 92% ja tarkkuus 100%) sekä psykiatrisista potilaista (herkkyys 83% ja tarkkuus 100%). Kasvoapraksiapistemäärä ja muistitestit tuottivat epätarkempia tuloksia. Johtopäätöksenä todettiin, että DATE tuo lisähyötyä varhain alkavan Alzheimerin taudin tunnistamisessa erityisesti psykiatrisperäisistä muistihäiriöistä.

PsM **Emmi Pentikäinen** väitteli 14.12.2023 Helsingin yliopistossa kuorolaulun hyödyistä kognitiivisen toimintakyvyn ja hyvinvoinnin edistäjänä ikääntyneillä vastaväittäjänään professori Séverine Samson Lillen ja Sorbonnen yliopistoista Ranskasta. Työn nimenä oli *Choir singing and the aging brain: Benefits of choir singing on neurocognition and socioemotional wellbeing in older adults* ([e-julkaisu](#)). Tutkimus tehtiin osana pitkittäistutkimusta, johon osallistui yhteensä 111 ikääntynyttä kuorolaulajaa sekä 64 verrokkia. Tutkimusmenetelminä käytettiin kyselylomakkeita, neuropsykologista tutkimusta sekä EEG-mittauksia kognitiivisten toimintojen ja aivojen sähköisten herätevästeiden

tutkimiseksi. Tulokset osoittivat, että kuorolaulajilla oli verrokkeihin verrattuna suuremmat poikkeavuusnegatiivisuus-vasteet (MMN) abstraktia ääniärsykkeiden taajuus- ja sijainti-informaation yhdistelyä mittaavassa kokeessa, minkä tulkittiin viittaavan kuorolaulajien tehostuneeseen kykyyn havaita poikkeavuuksia ympäristön monimutkaisessa äänivirrassa. MMN-vasteet olivat lisäksi yhteydessä parempaan suoriutumiseen sanasujuvuus-tehtävässä. Pitkään (yli 10 vuotta) kuorolaulua harrastaneet kokivat suurempaa sosiaalista yhteenkuuluvuutta kuin vähemmän aikaa harrastaneet kuorolaulajat tai verrokkit. Kahden vuoden seurannassa kuorolaulajien suoriutuminen sanasujuvuudessa pysyi samana, kun taas verrokkien suoriutuminen koheni neljän mittauskerran välillä, minkä arvioitiin johtuvan kuorolaulajien korkeasta suoritustasosta tutkimuksen alussa ja verrokeilla oppimisvaikutuksesta. Yleisenä johtopäätöksenä todettiin, että kuorolaulu voi saada aikaan tehostumista ikääntyneiden neurokognitiivisissa toiminnoissa, mistä kertovat suuremmat aivovasteet monimutkaisiin kuuloärsykkeisiin sekä parempi suoriutuminen sanasujuvuudessa.

## PRO GRADU -TYÖT

Toimituskunta nostaa esille neljä Helsingin yliopistossa kesällä ja syksyllä 2023 valmistunutta kliiniseen neuropsykologiaan liittyvää maisterintutkielmaa:

**Sonja Asikaisen** maisterintutkielmassa *Categorical speech perception and its relationship with pre-reading skills in 5-year-old children at family risk for developmental dyslexia* ([e-julkaisu](#)) pyrittiin selvittämään, esiintyykö puheäänien kategorisoinnin vaikeutta jo esikouluiässä olevilla lukivaikeusriskilapsilla. Lisäksi tutkittiin ennustaako puheäänien kategorisoinnin taso iänmukaisia lukivalmiuksia. Tutkimuksen otos koostui 49 viisivuotiaasta suomalaisesta esikouluikäisestä lapsesta, joista 36 kuului lukivaikeusriskiryhmään ja 13 verrokkiryhmään. Puheäänien kategorisen havaitsemisen tasoa mitattiin behavioraalisella puheäänien kategorisointitehtävällä ja lukivalmiuksia LUKIVA-arviointimenetelmällä. Aineiston rakenne edusti pesiytynyttä monitasomallia, ja puheäänien kategorisointia analysoitiin lineaarisella sekamallilla ja lukivalmiuksia yleistetyllä lineaarisella sekamallilla. Tulokset osoittivat, että lukivaikeusriskilapset suoriutuivat puheäänien kategorisointitehtävässä huonommin kuin kontrolliryhmän lapset. Ryhmien välinen ero oli kuitenkin tilastollisen merkitsevyyden rajalla. Kategorisointitehtävässä suoriutuminen ei ollut tilastollisesti merkitsevässä yhteydessä esilukutaitoihin.

**Maijaliisa Leppo** käsitteli maisterintutkielmassaan ”*Väsymys ja subjektiiviset kognitiiviset ongelmat kaksi vuotta COVID-19-taudin akuuttivaiheen jälkeen*” ajankohtaista aihetta ([e-julkaisu](#)). Osalle COVID-19-taudin sairastaneista kehittyi pitkäaikaisia oireita, joista eräitä keskeisimpiä ovat väsymys ja subjektiivisesti koetut kognitiiviset ongelmat. Niiden yhteydestä toisiinsa ei ole vielä tutkimustietoa. Tutkielmassa selvitettiin näiden oireiden ilmenemistä kaksi vuotta COVID-19-taudin akuuttivaiheen jälkeen sekä niissä tapahtunutta ajallista muutosta kolmen, kuuden ja 24 kuukauden mittauskertojen välillä. Lisäksi tutkittiin väsymyksen ja kognitiivisten ongelmien välistä yhteyttä, kun kaksi vuotta oli kulunut COVID-19-taudin akuuttivaiheesta. Tutkimuksen aineisto saatiin HY:n ja HUS:n yhteistyönä tehdystä Recovid-20 projektista, ja siihen kuului 154 henkilöä, joista 58 oli hoidettu teho-osastolla, 35 muulla sairaalan osastolla ja 27 sairasti kotona. Väsymystä arvioitiin MIF-mittarilla ja subjektiivisia kognitiivisia oireita ABNAS-mittarilla. Varianssianalyseja ja lineaarista regressiomallia käytettiin aineiston analysointiin. Tutkittuja oireita havaittiin koko kahden vuoden seurannan aikana taudin vaikeusasteesta riippumatta, ja väsymyksen suurempi määrä oli yhteydessä subjektiivisten kognitiivisten oireiden voimakkuuteen. Tällä voi olla merkitystä yleisen toimintakyvyn kannalta, joten toipumista COVID-19-taudista olisi aiheellista seurata vielä pitkäänkin.

**Elena Rosenqvistin** maisterintutkielman aiheena oli ”*Skitsofrenian polygeenisen riskin yhteys kognitiiviseen suoriutumiseen ja itseraportoituihin kognitiivisiin toimintoihin aikuisuudessa niillä, joille ei ole kehittynyt non-affektiivista psykoosia*” ([e-julkaisu](#)). Osalla skitsofreniaan sairastavista potilaista voidaan havaita genomilaajuisessa assosiaatioanalyysissä (GWAS) polygeeninen alttius sairauden puhkeamiseen. Tutkielmassa selvitettiin objektiivisesti arvioitujen ja subjektiivisesti koettujen kognitiivisten ongelmien yhteyttä polygeeniseen riskiin henkilöillä, jotka eivät olleet sairastuneet psykoosiin. Aineistona oli populaatiopohjainen Young Finns Study (YFS), ja siihen kuului 2250 vuosina 1962-1977 syntynyttä suomalaista. Yhteensä 128 SNP:n polygeeninen riskiarvio tehtiin GWAS-analyysinä. Kognitiivisen toimintakyvyn arviointiin käytettiin CANTAB-menetelmän muutamalla osatestillä, ja itse koettua kognitiivisen toimintakyvyn tehokkuutta arvioitiin kyselyllä. Analyysit tehtiin lineaarisella regressioanalyysillä. Tutkimuksessa havaittiin korkeamman polygeenisen psykoosiriskin olevan yhteydessä hitaampaan reaktioaikaan ja heikompaan spatiaaliseen työmuistiin, mutta elintapojen vakiointi poisti yhteyden reaktioajan osalta ja aikuisiän sosioekonomisen aseman vakiointi spatiaalisen työmuistin osalta. Yhteyttä riskin ja itse raportoidun kognition välillä ei havaittu. Tulosten perusteella on hyvä huomioida myös niiden henkilöiden kognitiivinen suoriutuminen, joilla on polygeeninen riski sairastua psykoosiin, vaikka sairaus ei ole puhjennut. Tällä voi olla myös ennustemerkitystä sairauden puhkeamiselle myöhemmällä iällä, kuten myös sillä, että kognition alenemaa ei subjektiivisesti koettu.

**Antti Sadinmaan** maisterintutkielman ”*When the music’s over*” – *Longitudinal effects of COVID-19 pandemic on socioemotional well-being and cognition of elderly choir singers and non-singer controls* ([e-julkaisu](#)) tavoitteena oli tarkastella pandemian vaikutuksia ikääntyneiden kuorolaulajien sosioemotionaaliseen hyvinvointiin ja kognitiiviseen suoriutumiseen tilanteessa, jossa COVID-19 -pandemian myötä kuorot joutuivat lopettamaan äkillisesti normaalin toimintansa. Tutkimukseen osallistui 89 kuorolaulajaa ja 71 kontrollihenkilöä. Tutkimus koostui kolmesta itsearviointikyselyitä käyttävästä toistetusta mittauksesta, joilla arvioitiin masennusoireita, sosiaalista hyvinvointia, elämänlaatua ja kognitiivista toimintakykyä. Lisäksi pandemian psykososiaalisia vaikutuksia tarkasteltiin tätä varten erikseen luodulla kyselyllä. Aineiston tilastollisessa tarkastelussa käytettiin yleistettyä lineaarista sekamallia. Tulosten perusteella pandemialla ei havaittu olleen merkittäviä vaikutuksia tutkimushenkilöiden psykososiaaliseen hyvinvointiin tai kognitiiviseen toimintakykyyn. Kuorolaulamisen havaittiin kuitenkin olevan yhteydessä kontrollihenkilöitä parempaan sosiaaliseen tukeen ensimmäisen ja toisen pandemia-aallon aikana. Tämän arvioitiin voivan johtua kuorolaulamiseen liittyvästä sosiaalisesta yhteenkuuluvuudesta, joka voi tuottaa eräänlaisen suojaavan vaikutuksen myös itse laulamisen päätyttyä. Toisaalta tulosten arvioitiin voivan myös liittyä kuorolaulajien lähtökohtaiseen sosiaalisuuteen.

## **Toimituksen puolesta**

Hanna Jokinen-Salmela

Sanna Koskinen

Annamari Tuulio-Henriksson