

ENNENAIKAISUUDEN JA
SIKIÖN PIENEN
SYNTYMÄPAINON VAIKUTUS
OPPIMISHÄIRIÖIDEN
ILMENEMISEEN –
SYSTEMAATTINEN
KIRJALLISUUSKATSAUS

Ona Sourander

Syventävien opintojen kirjallinen työ
Kevätlukukausi 2018

Ona Sourander

Ona Sourander

ENNENAIKAISUUDEN JA LAPSEN PIENEN SYNTYMÄPAINON VAIKUTUS
OPPIMISHÄIRIÖIDEN ILMENEMISEEN

Lääketieteen lisensiaatin tutkinnon syventävien opintojen kirjallinen työ

Kevätlukukausi 2018

Vastuhenkilö: Professori Andre Sourander, LT ja Minna Sucksdorff, EL

Lastenpsykiatria, Turun Yliopisto

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

TURUN YLIOPISTO

Lääketieteellinen tiedekunta

SOURANDER, ONA: Ennenaikaisuuden ja lapsen pienen syntymäpainon vaikutus oppimishäiriöiden ilmenemiseen

Syventävien opintojen kirjallinen työ, 26 sivua.

Lastenpsykiatria

Tammikuu 2019

Ennenaikaisen syntymän määritelmän mukaan lapsi on ennenaikainen, mikäli hän syntyy kolme viikkoa ennen laskettua aikaa, eli ennen raskausviikkoa 37. Tämän määritelmän mukaan kehittyneissä maissa syntyneistä lapsista ennenaikaisia on 5-10%. Hyvin ennenaikaiseksi luetaan lapsi, joka syntyy ennen raskausviikkoa 32. Erittäin ennenaikainen lapsi syntyy ennen raskausviikkoa 28. Ennenaikaisuuden ennustaminen on haastavaa, sillä kyseessä on monen tekijän yhteisvaikutus. Raskauden kulkuun vaikuttaa geneettiset ja biologiset sekä psykososiaaliset ja sosioekonomiset tekijät.

Pienipainoinen keskonen painaa syntyessään alle 1500 g, hyvin pienipainoinen keskonen painaa syntyessään alle 1000 g. Lapsi on alipainoinen, mikäli hän painaa syntyessään alle -2 SD raskauden kestoon nähden. Pienelle syntymäpainolle (SGA, small for gestational age) voi olla sikiöperäinen syy tai se voi johtua äidin sairaudesta tai häiriöstä, toisaalta syynä voi myös olla istukan toiminnan ongelma.

Oppimis- ja koodinaatiohäiriö -termi kattaa alleen puheen, matemaattisen sekä motorisen koordinaation vaikeuden. Oppimishäiriö tarkoittaa vaikeutta suorittaa tiettyä kognitiivista prosessia, mikä ei kuitenkaan ole sidoksissa henkilön älylliseen lahjakkuuteen. Samalla henkilöllä voi ilmetä monenlaisia oppimisen vaikeuksia samanaikaisesti. Oppimishäiriön laajuus vaikuttaa suoriutumiskykyyn yhdellä tai useammalla osa-alueella. Oppimishäiriön etiologia on moninainen ja sillä on vahva, mutta vaikeasti määriteltävä geneettinen tausta yhdistettynä pre- ja postnataalsiin ympäristötekijöihin.

Syventävän työn tavoitteena on tutustua ja käydä analyttisesti läpi kirjallisuutta, joka käsittelee pienen syntymäpainon ja ennenaikaisuuden vaikutusta oppimishäiriöiden ilmenemiseen myöhemmin nuoruudessa. Kirjallisuuden pohjalta toteutettiin systemaattinen kirjallisuuskatsaus.

Avainsanat: ennenaikainen syntymä, keskosuus, alhainen syntymäpaino, oppimishäiriö

Sisällysluettelo

1. Johdanto

2. Oppimishäiriöt

- 2.1 Oppimishäiriöiden määritelmä
- 2.2 Oppimishäiriöiden luokittelu
- 2.3 Oppimishäiriöiden seulonta Suomessa

3. Syntyminen

- 3.1 Täysiaikainen syntyminen
- 3.2 Ennenaikainen syntyminen

4. Sikiön syntymäpaino

- 4.1 Pieni syntymäpaino

5. Kirjallisuuskatsaus

- 5.1 Alkuperäistutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteerit
- 5.2 Kirjallisuuskatsauksen tulokset
- 5.3 Ennenaikainen syntyminen ja matemaattinen oppimisen vaikeus
- 5.4 Ennenaikainen syntyminen ja lukemisen oppimisvaikeus
- 5.5 Ennenaikainen syntyminen ja motoristen taitojen heikkous
- 5.6 Ennenaikainen syntyminen ja koulunkäynnin vaikeudet

6. Pohdinta

7. Johtopäätökset

8. Lähdeluettelo

1. Johdanto :

Oppimis- ja koordinaatiohäiriöt muodostavat merkittävän ongelman terveydenhuollossa, sillä niiden arvioitu esiintyvyys Suomessa on noin 6-10%. Oppimishäiriöt ovat yhteydessä lisääntyneeseen riskiin pitkän aikavälin ongelmille, kuten koulutus-, työ- ja mielenterveysongelmiin. On tärkeää ymmärtää oppimisvaikeuksien riskitekijöitä, jotta voidaan tunnistaa ja tukea niitä lapsia ja heidän perheitään, joilla haasteita oppimisessa ilmenee. On tärkeää suunnitella ja luoda sellaisia terveydenhuollon palveluita, joilla oppimishäiriöiset lapset voidaan aikaisessa vaiheessa tunnistaa. Aikaisella kehityshäiriöiden tunnistamisella on positiivinen vaikutus henkilön kognitiiviselle, motoriselle sekä sosiaaliselle kehitykselle.

Kansainvälisessä tautiluokituksessa (ICD-10) oppimishäiriöihin viitataan diagnoosikoodeilla F80-F83. Lukivaikkeuteen ja matemaattisten taitojen vaikeuteen liittyy koodi F81. Tämä pitää sisällään lukemisen (F81.0), kirjoittamisen (F81.1) ja aritmetiikan (matemaattiset taidot) (F81.2) vaikeudet. (1)

2. Oppimishäiriöt

2.1 Oppimishäiriöiden määritelmä

Oppimishäiriötermille löytyy kirjallisuudesta monenlaisia määritelmiä. Oppimis- ja koordinaatiohäiriö -termi kattaa alleen puheen, matemaattisen sekä motorisen koordinaation vaikeuden. Oppimishäiriö tarkoittaa vaikeutta suorittaa tiettyä kognitiivista prosessia, mikä ei kuitenkaan ole sidoksissa henkilön älylliseen lahjakkuuteen. Oppimisvaikeus voi olla kapea-alainen, jolloin se kattaa vain yhden oppimisen alueen. Samalla henkilöllä voi ilmetä monenlaisia oppimisen vaikeuksia samanaikaisesti. Laaja-alaisesta oppimishäiriöstä voidaan puhua, kun suoriutuminen monella osa-alueella on normaalia heikompaa. Oppimishäiriön etiologia on moninainen ja sillä on vahva, mutta vaikeasti määriteltävä geneettinen tausta mahdollisesti yhdistettynä pre- ja postnataalsiin ympäristötekijöihin. Oppimisvaikeuksia voi ilmetä myös muista kuin kehityksellisistä syistä. Oppimiskyvyssä voi olla puutteita myös

ulkoisista syistä johtuvasta vaihtelusta. Oppimiskyvyn puutteita voi aiheutua vähäisestä tai riittämättömästä opetuksen määrästä ja laadusta. Taustalla voi olla jokin neurologinen vaurio, kuten aivovamma tai CP-vamma. Älyllisen kehityksen häiriön yhteydessä oppimiskyvyn häiriö voidaan diagnosoida vain siinä tapauksessa, mikäli sitä ilmenee tilaan nähden sopimattoman runsaasti. Oppimista voi vaikeuttaa lisäksi mielenterveydelliset syyt, kuten masennus tai työuupumus. (1)

2.2 Oppimishäiriöiden luokittelu

Suomessa 10%:lla on vaikeuksia koulussa perustaitojen oppimisessa. Yleisimmin vaikeudet liittyvät lukemisen oppimiseen. Lukihäiriötä ilmenee runsaimmin niissä maissa, jossa kirjoitusasun ja äänteiden välillä on eroja, kuten Englannin kielessä. Suomessa yleisin lukemisen ongelma on lukemisen hitaus. Lukihäiriö on 1,5-3 kertaa yleisempi pojilla kuin tytöillä ja pojat ohjautuvat tyttöjä yleisemmin hoidon piiriin. (1)

Lukihäiriön ilmenemismuodot ovat vaihtelevia. Ydinpiirteitä lukemisen vaikeudelle ovat yksittäisten sanojen lukemisen hitaus ja virheellisyys. Lukemisen vaikeuden rinnalla esiintyy usein myös kirjoittamisvaikeuksia. On tavallista, että lukemisen vaikeus ilmenee yhdessä muiden oppimisvaikeuksien kanssa, kuten matematiikan tai tarkkaavaisuuden ongelmien kanssa. Kun oikeinkirjoitustaito on kehittynyt, vaikeutena voi olla sujuvien lauseenrakenteiden muodostaminen ja ajatusten ilmaisu kirjallisessa muodossa. Aikuisena lukihäiriö ilmenee usein lukemisen hitautena ja vaikeutena vieraiden kielten oppimisessa. (2) Kielestä riippuen lukihäiriön esiintyvyys vaihtelee välillä 5%-17%. Amerikanenglannin kielisillä lukihäiriön esiintyvyys on 6.3% ja Kiinankielisillä 7.5%. (3) On olemassa näyttöä siitä, että useat geenit ja ympäristötekijät ovat yhteydessä lukihäiriön kanssa. Lukihäiriöön liittyviä genejä on tutkimusten mukaan: DYX1C1, DCDC2, KIAA0319, C2Orf3, MRPL19, ROBO1. (4, 5) Vanhempien koulutustaso on yksi tärkeimmistä lukihäiriön ilmenemiseen vaikuttavista tekijöistä (6). Muita mahdollisia lukihäiriöön vaikuttavia ympäristötekijöitä ovat huoltajien tarjoama kielellinen ja kirjallinen ympäristö ennen lukemisen taidon oppimista (7). Tutkimusten mukaan myös äidin koulutustaso, elektronisilla laitteilla vietetty aika ja kirjallisuuteen kulutettu aika lapsuudessa on yhteydessä kehitykselliseen lukihäiriöön (8, 9). Joka neljännellä 7-12

vuotiaalla suomalaislapsella, jolla on lukihäiriö, on havaittu olevan myös laskemiskyvyn häiriö (1).

Matemaattista oppimisvaikeutta eli dyskalkuliaa esiintyy suomalaisväestössä 5%:lla. Yksinomaan laskemiskyvyn häiriö ainoana oppimishäiriön muotona on kuitenkin harvinainen. (1) Matematiikassa tarvitaan avaruudellista hahmottamiskykyä, kun käsitellään numeroita, geometriaa ja erilaisia kaavoja (10). Matematiikan vaikeudet voivat johtua kielellisistä vaikeuksista, jolloin matemaattisten käsitteiden ja symbolien ymmärtämiseen liittyy ongelmia (10). Hahmottamisen haasteet liittyvät vaikeuteen käsitellä visuaalista eli näön avulla kerättyä tietoa, kuten käyrien ja geometrian ymmärtämistä. Havainnoimisen ja tarkkaavaisuuden häiriöt saattavat aiheuttaa vaikeuksia numeroiden ja matemaattisten merkkien havaitsemisessa ja niiden sijoittamisessa kaavoihin. Matematiikka edellyttää toiminnan ohjauksen taitoa sekä kykyä loogiseen ajattelutapaan. Puutteet näissä osa-alueissa hankaloittavat matemaattisten periaatteiden ymmärtämistä ja soveltamista (10). Matemaattisten vaikeuksien luonnetta tai aiheuttajia on vaikeaa selittää siitä huolimatta, että tämän kaltaiset vaikeudet ovat väestössä yleisiä. On tärkeää arvioida sekä yleisten kognitiivisten taitojen että spesifisten matemaattisten taitojen vaikutusta, jotta voidaan ymmärtää matemaattisten haasteiden taustalla vaikuttavia tekijöitä. On huomattu, että useilla suorituskkyyn vaikuttavilla tekijöillä on osansa matemaattisille saavutuksille. (11) Hyvin pienipainoisena (<1500g) tai hyvin ennenaikaisena (<32 rv) syntyneillä lapsilla on havaittu enemmän matemaattisia oppimisvaikeuksia ja -häiriöitä verrattuna normaalipainoisena ja täysaikaisena syntyneisiin lapsiin (paino >2500g ja syntyneet >36 rv). Matemaattisia oppimisvaikeuksia on havaittu myös niillä, joilla ei ole kognitiivisia tai neurologisia sairauksia ja kun älykkyydosamäärä on kontrolloitu normaaliksi. Nämä vaikeudet on yhdistetty muihin oppimisvaikeuksiin, heikkouksiin aisteihin liittyvissä motorisissa toimissa ja toiminnanohjauksen vaikeuksiin. Tutkimusten mukaan matemaattisiin oppimisvaikeuksiin vaikuttaa alhainen syntymäpaino ja raskausviikot, raskaudenaikaiset komplikaatiot sekä mahdolliset aivojen rakenteelliset poikkeavuudet. (12)

Kielellinen erityisvaikeus on kyseessä, kun lapsen kielelliset taidot kehittyvät tavallista hitaammin tai tavallisesta poikkeavalla tavalla (13). Vaikeuksia voi olla puheen ääntämisessä, puheen sujuvuudessa tai yleisesti lauseiden rakentamisessa. Kielellisiin vaikeuksiin voi liittyä kömpelyyttä myös motorisissa suorituksissa sekä hahmotusongelmia. Vaikeus voi ilmetä myös abstraktin kielen ja abstraktien käsitteiden ymmärtämisessä. Lievä kielellinen vaikeus voi ilmetä vasta peruskouluiässä. Kielellinen vaikeus lisää riskiä lukemisen vaikeudelle (13). Nuoruus- tai aikuisiässä kielelliset haasteet voivat ilmetä lisäksi myös puhumisen ja puheen ymmärtämisen vaikeutena. Tällöin voi olla sanojen löytämisvaikeutta ja tavallisesta poikkeavia lauseenrakenteita.

Hahmotusvaikeus tarkoittaa haastetta hahmottaa esimerkiksi avaruudellisia suhteita sekä suuntia (14). Neuropsykologisessa yhteydessä hahmotusvaikeudella tarkoitetaan näönvaraisen havainnoinnin ongelmia, jotka voivat olla luonteeltaan hyvin erilaisia. Ongelmia saattaa ilmetä yksityiskohtien muistamisessa tai kuvallisessa muistamisessa, jolloin esimerkiksi karttojen lukeminen tai laitteiden toimintamekanismien ymmärtäminen saattaa olla hankalaa. Hahmotusvaikeuksiin liittyy hyvin usein myös matematiikan vaikeuksia, sillä matematiikka edellyttää avaruudellista hahmotuskykyä. Henkilöillä, joilla on hahmotusvaikeuksia, saattaa ilmetä myös hankaluuksia hahmottaa aikajatkumoa ja syyseuraussuhteita sekä kokonaisuuksien jäsentäminen saattaa tuottaa hankaluuksia. Henkilöillä, joilla on hahmotusvaikeus, saattaa olla haasteita sosiaalisten suhteiden tulkitsemisessa, sillä suuri osa ihmisten välisestä vuorovaikutuksesta on ei-kielellisiä. (14)

Tarkkaavaisuushäiriöstä puhutaan, kun henkilöllä on hyvin suuret vaikeudet tarkkaavaisuudessa. Tällöin voidaan puhua aktiivisuuden ja tarkkaavaisuuden häiriöstä eli ADHD:sta (attention deficit hyperactivity disorder) (15). Tällöin henkilöllä saattaa ilmetä tarkkaavaisuuden vaikeuksien lisäksi ylivilkkautta (15), joka tavallisesti vähenee iän myötä. Oppimisvaikeuksia ilmenee usein tarkkaavaisuusongelmien rinnalla. Myös muiden erityisten oppimisvaikeuksien yhteydessä esiintyy usein tarkkaavuusongelmaa, joka on lievempää kuin varsinainen tarkkaavuushäiriö. Ongelmia voi ilmetä tarkkaavaisuuden kohdentamisessa ja keskittymisen ylläpitämisessä sekä toiminnan suunnittelun, tavoitteellisuuden ja vireystilan säätelyssä. Keskittyminen häiriintyy

herkästi, eikä henkilö jaksakaan keskittyä kauaa yhteen asiaan, jolloin tehtävien loppuun saattaminen on hankalaa. Oppimisvaikeuksien taustalla saattaa joskus piillä ADHD (16). Oppimiskyvyn häiriössä ilmenee tarkkaavuuden häiriöllä tunnusomaisia piirteitä. Piirteiden ilmenemisestä huolimatta tarkkaavuuden häiriön diagnostiset kriteerit eivät kuitenkaan täyty. Oppimishäiriöistä lukihäiriötä ja matemaattisten taitojen häiriötä ilmenee myös samanaikaisesti tarkkaavuushäiriön kanssa (1).

2.3 Oppimishäiriöiden seulonta Suomessa

Oppimishäiriödiagnoosi edellyttää, että oppimiskyky on 1,5-2,5 standardipoikkeaman verran heikompi ikään ja älykkyytasoon nähden. Ongelman tulee aiheuttaa merkittäviä vaikeuksia oppimisessa ja jokapäiväisessä elämässä ja ongelmien tulee ilmetä varhaisen kehityksen aikana. Koulumenestyksen tulee olla normaaliksi tulkittavaa ja älykkyydosamäärän yli 70. Oppimishäiriödiagnoosia tehdessä olisi suotavaa tehdä neuropsykologinen arvio. Diagnoosi perustuu esitietoihin, koulutodistuksiin ja psykologisiin testauksiin. Eri oppimisalueilla ilmenevien ongelmien laatu ja kompensatiokykyjen kattavuus vaikuttavat häiriön vaikeusasteen määrittelyyn. Ne suhteutetaan annetun tuen ja tarvittavien palveluiden määrään. (1)

Tukiopetuksen tarve lisääntyy ja mahdollisuus oppia uusia taitoja laskee, mitä vaikeammasta oppimishäiriöstä on kyse. Keskivaikeassa häiriössä tukea opinnoissa, työtehtävissä tai kotona saatetaan tarvita päivittäin, jotta taidot opittaisiin asianmukaisesti. Vaikea-asteisissa häiriöissä tuen tarve on jatkuvaa, intensiivistä ja kattavan tukiopetuksen tarve kestää koko koulunkäynnin ajan. Tuesta huolimatta henkilö ei välttämättä opi kaikkia tarvittavia taitoja. (1)

Niilo Mäki instituutissa on kehitetty tehtäväsarja nuorten ja aikuisten lukivaikeuksien tunnistamiseen (17). Testi on suunnattu yli 15-vuotiaille, se suoritetaan ryhmässä ja sen avulla voidaan tunnistaa ne henkilöt, joiden lukutaidot poikkeavat ikätovereistaan merkittävästi. Menetelmää voivat käyttää opettajat, erityisopettajat, psykologit ja muut oppilashuollon jäsenet. Seulontamenetelmän jälkeen voidaan harkita tarkempien jatkotutkimusten tekemistä ja suunnitella tukitoimia niille opiskelijoille, joilla lukivaikeuksia ilmenee. Pelkän seulontatestin avulla ei voida sulkea lukivaikeuden

mahdollisuutta kokonaan pois, vaikka huomattavia lukivaikeuden piirteitä ei siinä ilmenisikään. Testi on käytössä monissa suomalaisissa lukioissa ja ammatillisissa oppilaitoksissa. (17)

3. Syntyminen

3.1 Täysiaikainen syntymä

Nykymääritelmän mukaan laskettu aika määritellään 40 raskausviikkoa ja nolla päivää laskettuna viimeisten kuukautisten alkamispäivästä. Täysiaikaisena käynnistynyt synnytys luo yleensä parhaat edellytykset lapsen myöhemmälle terveydelle. Tällöin äiti on parhaiten valmistautunut fyysisesti ja psyykkisesti synnytykseen, kohtu on kypsä synnytykseen ja lapsi valmis kohdunulkoiseen elämään. Vuonna 2008 julkaistujen syntymärekisteritietojen mukaan 88,8% syntyneistä lapsista syntyy raskausviikoilla 37. - 41.

Syntymä on kyseessä Kansainvälisen tautiluokituksen mukaan silloin, kun lapsen syntymäpaino on yli 500g ja lapsi syntyy vähintään 22 raskausviikkoa kestäneen raskauden jälkeen. Epävarmuutta raskauden kestoon lisää lasketun ajan mahdollinen virheellisyys. (18)

3.2 Ennenaikainen syntymä

Ennenaikaisen syntymän määritelmän mukaan lapsi on ennenaikainen, mikäli hän syntyy kolme viikkoa ennen laskettua aikaa, eli ennen raskausviikkoa 37. Tämän määritelmän mukaan kehittyneissä maissa syntyneistä lapsista ennenaikaisia kaikista syntyneistä lapsista on 5-10%. Suomessa vuonna 2009 syntyi ennenaikaisena 5,7% syntyneistä lapsista. (18) Hyvin ennenaikaiseksi luetaan lapsi, joka syntyy ennen raskausviikkoa 32. Erittäin ennenaikainen lapsi syntyy ennen raskausviikkoa 28. Huomattavaan ennenaikaisuuteen (syntymä ennen raskausviikkoa 28.) liittyy elinten epäkypsyydestä johtuvaa merkittävää sairastavuutta. Eniten ennusteeseen vaikuttavia tauteja ovat muun muassa aivovauriot, joihin vaikuttavat mm. aivoverenvuodot ja

mahdollinen valkean aineen vaurio. (19) Ennenaikaisuuden ennustaminen on haastavaa, sillä kyseessä on monen tekijän yhteisvaikutus. Raskauden kulkuun vaikuttaa geneettiset ja biologiset, psykososiaaliset ja sosioekonomiset tekijät. (18)

Taulukko 1 (18). Ennenaikaisen syntymän riskitekijöitä Suomessa:

Riskitekijä:	Vaarakerroin (luottamusväli):
Monisikiöinen raskaus	8,4 (6,9-10,3)
Pre-eklampsia	7,3 (2,3-23,6)
Sikiön epämuodostuma	5,2 (2,2-12,2)
Sikiön kasvuhidastuma	3,9 (2,0-7,6)
Aiempi ennenaikainen synnytys	3,6 (2,8-4,7)
Ennenaikaiset supistukset	3,5 (3,1-3,9)
Äidin tupakointi	2,4 (1,3-4,5)
Verenvuoto raskauden aikana	2,1 (1,8-2,5)
Myöhäinen ilmoittautuminen neuvolaan	2,0 (1,6-2,4)
Aikaisempi sikiön tai vastasyntyneen kuolema	1,6 (1,1-2,3)
Naimaton äiti	1,4 (1,2-1,6)
Aiemmin yli tai 2 raskaudenkeskeytystä	1,4 (1,2-1,7)
Äidin ikä yli 35 vuotta	1,4 (1,2-1,7)
Ensisynnyttävä	1,3 (1,1-1,4)

4. Sikiön syntymäpaino

Seurantatutkimuksissa käytetään käsitteitä very low birth weight (VLBW) ja extremely low birth weight (ELBW). Pienipainoinen keskonen painaa syntyessään alle 1500g (very low birth weight, VLBW). Hyvin pienipainoinen keskonen painaa syntyessään alle 1000g (extremely low birth weight, ELBW). Lapsi on alipainoinen, mikäli hän painaa syntyessään alle -2 SD raskauden keston nähden. Syntyvä lapsi on kasvuhäiriöinen, mikäli löydetään havaintoja kasvun hidastumisesta, kuten epäsuhtainen kasvu (pää on suhteessa vartaloon suurempi). Lapsi on ylipainoinen, mikäli hänen painonsa syntyessään on yli +2 SD raskauden keston nähden. (19)

4.1 Pieni syntymäpaino

Pieni syntymäpaino eli SGA (small for gestational age) voi olla sikiöperäinen tai se voi johtua äidin sairaudesta tai häiriöstä. Syynä voi myös olla istukan toiminnan ongelma. Pieni syntymäpaino voi johtua kasvun hidastumisesta sikiöaikana (intrauterine growth retardation, IUGR), mutta sikiö voi myös kasvaa pienikokoisena raskauden alusta lähtien. (20) Tavallisimmat syyt lapsen pienelle syntymäpainolle on esitetty taulukossa.

Taulukko 2 (20). Pienen syntymäkoon (SGA) syyt:

Äidin sairaudet ja häiriöt:	Korkea verenpaine
	Raskausmyrkytys
	Hyvin huonossa hoitotasapainossa oleva diabetes
	Kohdun poikkeavuudet, anomaliat
	Äidin alkoholin käyttö
	Äidin tupakointi
	Äidin huumeaineiden käyttö
	Äidin ravitsemushäiriö
Istukkaperäiset syyt:	Poikkeava istukan kiinnittyminen
	Istukkainfarkti tai istukan kalkkeutuminen
	Istukan verisuonianomalia
Sikiöperäiset syyt:	Kromosomipoikkeavuudet (esim 21-trisomia, Turnerin oireyhtymä)
	Infektiot (CMV, toksoplasma, herpes)
	Oireyhtymät (Prader-Willi, Noonan, Mulibrey, Russel-Silver, Progeria)

5. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus

Syventävän työn tarkoituksena oli käydä analyttisesti läpi aiemmin julkaistuja artikkeleita, joissa on tutkittu lapsen syntymäviikkojen, syntymäpainon ja suhteellisen syntymäpainon vaikutusta oppimishäiriöiden ilmaantumiseen. Syventävä työ toteutettiin systemaattisen kirjallisuuskatsauksen menetelmällä. Kirjallisuushaku tehtiin PubMed-tietokannasta. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ensimmäinen haku suoritettiin 2/2018. Lisähaku tehtiin 1/2019. Lisäksi käytiin läpi työhön valikoituneiden artikkelien lähdeluettelot ja artikkelit, jotka julkaistiin PubMedissä vuoden 2018 helmikuun ja vuoden 2019 tammikuun välillä.

Hakusanoina olivat: Prematurity, preterm, low birth weight, low birth weight infant, gestational, gestational age, prenatal, learning disorders, learning disability, learning disabilities, learning disorder, humans, English, 1990/01/01, 2018/12/31. Hakusanoilla löytyi 944 tutkimusta, joista kirjallisuuskatsaukseen hyväksyttiin otsikon perusteella 160. Sen jälkeen abstraktin perusteella mukaan valikoitui 49 artikkelia ja koko tekstin perusteella 32 artikkelia hyväksyttiin kirjallisuuskatsaukseen. Kirjallisuuskatsaukseen hyväksyttävillä artikkeleilla oli tietyt sisäänottokriteerit: tutkimusten tuli olla julkaistu vuosien 1990 ja 2018 välillä englannin kielellä, tutkittavina oli ihmiset ja tutkimusten tuli olla vertaisarvioituja. Eri metodein suoritettut tutkimukset hyväksyttiin. Julkaisut, jotka eivät täyttäneet tieteellisen julkaisun kriteerejä, poissuljettiin.

5.1 Alkuperäistutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Tutkimukset valikoitiin tiettyjen sisäänottokriteerien mukaan, jotka on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Tutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteerit.

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Tutkimukset julkaistu vuosien 1990 ja 2018 välillä	Ennen 1990 julkaistut artikkelit
Tutkimukset julkaistu englannin kielellä	Julkaisut, jotka ei täytä tieteellisen julkaisun kriteerejä
Ihmiset tutkimuksen kohteena	

Tutkimusten tulee olla vertaisarvioituja
Eri metodein tehdyt tutkimukset hyväksytään

5.2 Kirjallisuuskatsauksen tulokset

Alkuperäisartikkeleja oli lopulta kirjallisuuskatsauksessa mukana 32. Artikkelit olivat alkuperäisartikkeleja ja julkaistu vuosien 1990-2018 välillä. Noin kolmasosa tutkimuksista oli julkaistu vuosien 2010-2018 välillä (n=16). Tutkimuksia oli tehty Pohjois-Amerikassa (n=12), Aasiassa (n=4), Oseaniassa (n=4), Euroopassa (n=12). Aineiston alkuperämaat kuvataan tarkemmin taulukossa 4.

Taulukko 4. Kirjallisuuskatsaukseen valittujen tutkimusten alkuperämaat:

Kirjallisuuskatsausaineisto maanosittain	Maa ja lukumäärä
Pohjois-Amerikka (n=12)	USA (n= 11)
	Kanada (n= 1)
Eurooppa (n=12)	Iso-Britannia (n=5)
	Suomi (n= 2)
	Hollanti (n= 1)
	Itävalta (n= 1)
	Italia (n=1)
	Ruotsi (n= 1)
Oseania (n=4)	Tanska (n= 1)
	Australia (n= 3)
Aasia (n=4)	Uusi-Seelanti (n= 1)
	Kiina (n= 1)
	Taiwan (n= 1)
	Japani (n= 2)

Tutkimuksen aineistossa (n=32) oli kohorttitutkimuksia (n=8), seurantatutkimuksia (n=11), pitkäikäistutkimuksia (n=5), tapaus-verrokkitutkimuksia (n=4) ja

monimenetelmätutkimuksia (n=4). Aineiston muodostavien tutkimusten otoksena olivat lapset, joilla ei ollut neurologista tai kehityksellistä häiriötä ja älykkyydosamäärä oli yli 80. Tutkimusten otos muodostui 51-87 578 tutkittavasta. Aineiston keruumenetelminä oli käytetty muiden muassa Woodcock-Johnson III- testiä (WJ-III), Woodcock Reading Mastery -testiä, Wide Range Achievement -testejä (WRAT-R, WRAT3, WRAT4), Stanford Binet Score -testiä, Test of Early Mathematics ability- testiä, South Australian Spelling Quotient- testiä sekä opettajien ja vanhempien arvioita. Testien avulla mitattiin lukemisen nopeutta ja tarkkuutta sekä lukujen ja kirjainten nimeämisenopeutta. Aineistoa oli analysoitu esimerkiksi regressioanalyysien (n=8), ANOVA:n (n=3) ja CHI-SQUARE- (n=2) avulla.

Viisi tutkimusta tarkasteli ainoastaan matemaattisen oppimishäiriön ilmenemistä. Kuusi tutkimusta tarkasteli ainoastaan lukihäiriön esiintyvyyttä. Yksi tutkimus käsitteli koordinaatiohäiriön ilmenemistä. Yksitoista tutkimusta tarkasteli matemaattisen oppimishäiriön, lukihäiriön tai molempien oppimishäiriöiden ja lisäksi kirjoittamisen haasteiden samanaikaista ilmentymistä lapsilla, jotka olivat syntyneet ennenaikaisesti ja/tai hyvin pienikokoisina syntymäviikkoihin nähden. Kymmenen tutkimusta tarkasteli erilaisia oppimiseen ja koulunkäyntiin liittyviä haasteita. Näissä tutkimuksissa ei käsitelty tarkkoja oppimishäiriön diagnooseja, vaan yleisesti erilaisia koulunkäynnin yhteydessä ilmeneviä haasteita.

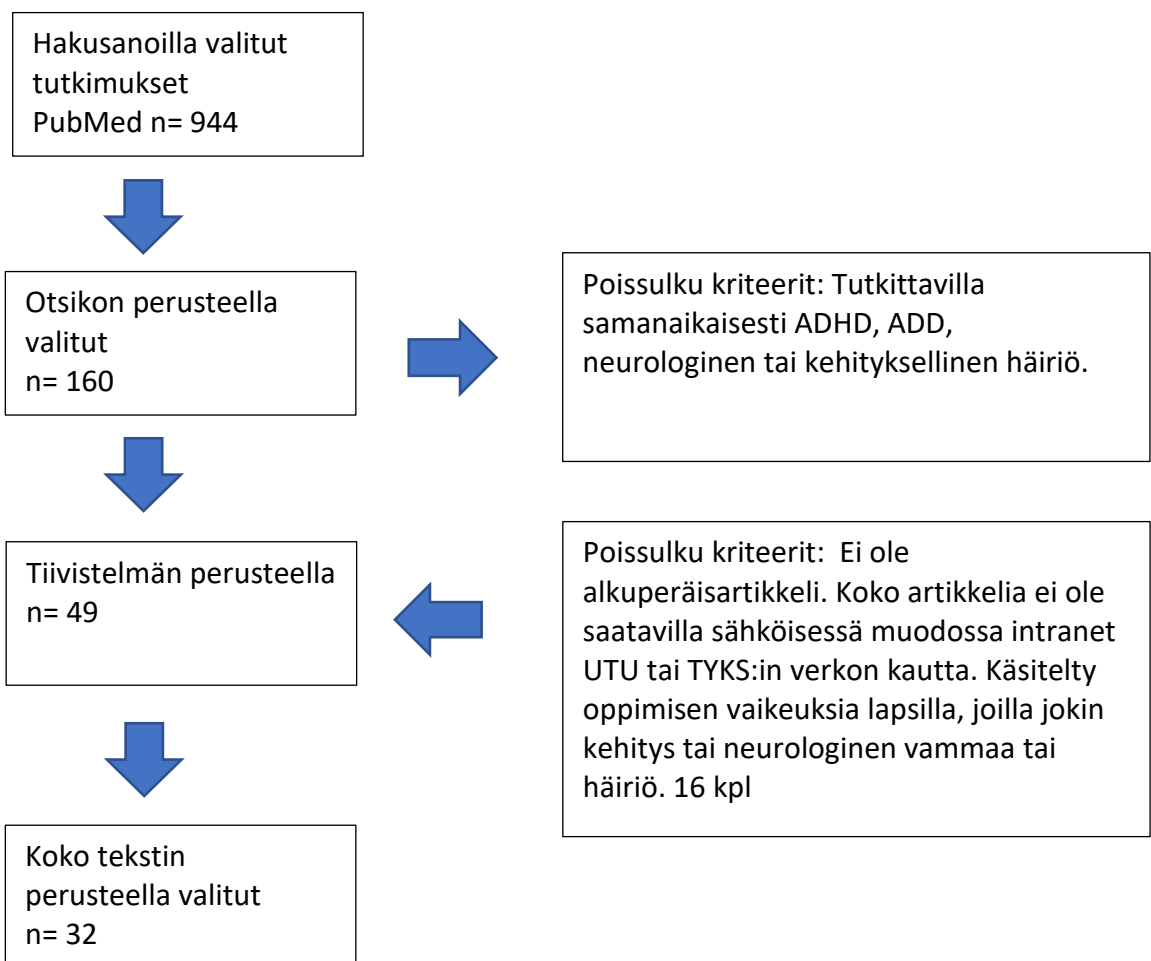
Yhdeksässä tutkimuksessa tutkittavia tarkasteltiin pelkästään ennenaikaisuuden perusteella ottamatta syntymäpainoa huomioon. Yhdeksän tutkimusta tarkasteli ennenaikaisena syntyneitä lapsia jakamalla heidät painon perusteella eri luokkiin. Yhteensä 12 artikkelia tarkasteli tutkittavia ottamalla sekä syntymäviikot että syntymäpainon huomioon.

Kahdeksassa tutkimuksessa havaittiin oppimishäiriöiden olevan yleisempiä ennenaikaisena syntyneillä pojilla verrattaessa ennenaikaisena syntyneisiin tyttöihin. Näistä kolmessa tutkimuksessa havaittiin pojilla enemmän sekä luki- että matemaattisten taitojen vaikeutta. Kahdessa tutkimuksessa havaittiin lukihäiriön olevan yleisempää ennenaikaisena syntyneillä pojilla. Sanojentunnistus oli yhden artikkelin mukaan heikompaa ennenaikaisena syntyneillä pojilla. Kahden tutkimuksen mukaan ennenaikaisena syntyneillä pojilla oli enemmän oppimisvaikeuksia, vaikka tarkkoja diagnooseja ei oltu esitetty. Kuuden tutkimuksen mukaan sukupuoli ei havaittu

olevan merkitystä enneaikaisena syntyneiden lasten kohdalla oppimishäiriöiden ilmenemisessä.

Matemaattisen oppimisvaikeuden havaittiin yleistyvän iän myötä, kun enneaikaisena syntyneet lapset tutkittiin sekä kahdeksan että 15 vuoden iässä (21). Lukemisen taidon, lukemisen ymmärtämisen ja oikeinkirjoituksen havaittiin paranevan iän myötä pienipainoisena syntyneillä lapsilla, jotka tutkittiin sekä yhdeksän että 15 vuoden iässä (22). Tämän tutkimuksen mukaan pienipainoisena syntyneet lapset paransivat lukemistaan enemmän kuin normaalipainoisena syntyneet lapset tutkittujen ikävuosien välillä.

Taulukko 5. Tietokantahaun eteneminen poissulkukriteereineen:



5.3 Ennenaikainen syntymä ja matemaattinen oppimisen vaikeus

Hyvin ennenaikaisena syntyneillä lapsilla havaittiin merkittävästi heikentynyt suorituskky matematiikassa, työmuistissa ja avaruudellisessa hahmottamisessa täysaikaisena syntyneisiin verrokkeihin nähden. Vaikeudet matemaattisissa testeissä olivat yhteydessä avaruudellisen hahmottamiskyvyn ja työmuistin heikkouteen, ei numeeristen taitojen puutteeseen. (23) Yleisten kognitiivisten heikkouksien ja matemaattisen vaikeuden riski kasvoi mitä pienemmillä raskausviikoilla syntymä on tapahtunut. (24) Äidin raskaudenaikainen tupakointi, lapsen syntymänjälkeinen aivoverenvuoto ja krooninen keuhkosairaus ennustivat numeeristen taitojen viivästymistä viiden vuoden iässä niillä lapsilla, jotka ovat syntyneet ennen raskausviikkoa 32. (25) Lapsilla, jotka syntyessään painoivat alle 750g ilmeni eniten matemaattista oppimishäiriötä. Tässä ryhmässä lukihäiriötä ilmeni oppimishäiriöistä toiseksi eniten ja näiden yhdistelmä oli kolmanneksi yleisin oppimishäiriö. (26) Toisen tutkimuksen mukaan (27) yleisin oppimishäiriö oli kirjoittamisen oppimishäiriö, toiseksi yleisin matemaattinen oppimishäiriö ja kolmanneksi yleisin oli lukemisen oppimishäiriö niillä lapsilla, jotka syntyessään painoivat $\leq 800g$.

Pritchard et al (28) kohorttitutkimuksessa havaittiin, että äidin sosioekonominen asema vaikutti lapsen matemaattisen oppimishäiriön ilmaantumiseen. Tutkittavat olivat syntyneet raskausviikoilla 23-33 ja heitä tutkittiin kuuden vuoden iässä sekä verrattiin samanikäisiin verrokkeihin. Tutkimuksessa havaittiin, että ennenaikaisena syntyneet lapset suoriutuivat yleisimmin heikosti matematiikassa (44%, N= 41) verrattuna täysaikaisena syntyneisiin lapsiin. Lisäksi he suoriutuivat heikommin lukutaitoa (50% vs 25%) ja sanaston kirjoittamista (48% vs 22%) mittaavista testeistä. Kontrolloituina äidin sosioekonomisen statuksen suhteen tämä tulos ei ollut tilastollisesti merkittävä.

5.4 Ennenaikainen syntymä ja lukemisen oppimisvaikeus

Lukemisen vaikeutta ilmenee enemmän ennenaikaisena syntyneillä lapsilla normaalista älykkyydosamäärästä huolimatta. Etenkin hidas lukeminen on näille lapsille ominaista. (29, 30) Lukihäiriön on todettu kulkevan suvuittain ja sen on havaittu olevan

keskivahvasti periytyvää (31). Lapsilla, joilla on lukihäiriö, on esitetty olevan myös pysyviä tai odottamattoman suuria vaikeuksia motorisissa taidoissa. (32)

Luki- ja matematiikan häiriön on havaittu olevan huomattavasti yleisempi lapsilla, jotka asuvat kaupunkiympäristössä riippumatta syntymäpainosta. (33) Pienipainoisena (<2500g) syntyneillä tytöillä havaittiin merkittävästi enemmän vaikeuksia lukemisessa, kirjoittamisessa ja matematiikassa verrattuna normaalipainoisena (≥2500g) syntyneisiin tyttöihin. Pienipainoisena syntyneillä pojilla esiintyi merkittävästi heikompaa suoriutumista ainoastaan lukemisessa normaalipainoisena syntyneisiin poikiin verrattuna. Pienipainoisena syntyneet tytöt suoriutuivat lukemisesta ja kirjoittamisesta kuitenkin paremmin kuin pienipainoisena syntyneet pojat ja yhtä hyvin kuin normaalipainoisena syntyneet pojat. (34) Niiden lasten, joilla oli todettu lukihäiriö ja joiden äidin koulutustaso oli alhainen (alle lukiokoulutuksen), havaittiin olevan huomattavasti suuremmassa riskissä myös matematiikan oppimisvaikeudelle verrattuna niihin lapsiin, joiden äidin koulutustaso on korkeampi. LBW poikien riski lukihäiriölle kasvoi, mitä alhaisempi syntymäpaino oli. Syntymäpainon vaikutus havaittiin tutkimuksessa jo noin 2750g:sta lähtien ja riski lisääntyi lineaarisesti aina 2000g syntymäpainoon asti. (33) Bos et al. (35) suorittaman tutkimuksen mukaan sosioekonomisella statuksella eikä sukupuolella havaittu olevan merkitystä lukihäiriön ilmenemiseen. Varhaiset syntymäviikot eivät ennustaneet lukemisen sujuvuutta tai tavaamisen tarkkuutta lapsilla, joilla oli vaikea lukihäiriö. Raskausviikkojen kesto oli merkittävä ennustetekijä tavattujen sanojen määrälle tässä ryhmässä. Raskauden keston lisääntyminen kuudella viikolla ennusti luettujen sanojen määrän kasvua kolmanneksella. (35)

5.5 Ennenaikainen syntymä ja motoristen taitojen heikkous

Lapsilla, jotka syntyessään painoivat 1500-2499g, havaittiin enemmän vaikeuksia hienomotoriikassa, karkeassa motoriikassa sekä koordinaatiossa verrattuna normaalipainoisina syntyneisiin lapsiin. Lapsilla, jotka syntyessään painoivat 1500-2499g oli suurin riski puheentuoton ja puheenymmärtämisen vaikeuksille. SGA-lapsilla (syntymäpaino suhteessa syntymäviikkoihin alle 10 persenttiä) oli suurentunut riski

puheentuoton, puheen ymmärtämisen ja kielellisten yhteyksien ymmärtämisen haasteille. (34) Heikko motorinen suoriutuminen kuuden vuoden iässä ennusti koulunkäynnin haasteita kahdeksan vuoden iässä niillä lapsilla, jotka syntyessään painoivat alle 1250g. Kuuden vuoden iässä suoritettulla motoristen taitojen testauksella on hyvä negatiivinen ennustearvo koulunkäynnin haasteiden ilmenemiseen kahdeksan vuoden iässä. Hyvin pienipainoisena syntyneiden lasten oppimishäiriöt tulevat iän myötä selvemmin esiin. Näitä haasteita voidaan ennustaa motoristen taitojen testauksella aiemmalla iällä. (36) Ne ennenaikaisena (<30 rv) syntyneet lapset, joilla todettiin kehityksellinen koordinaatiohäiriö, olivat useammin saaneet mekaanista hengitystukea syntymän yhteydessä. Sukupuolella ei havaittu olevan merkitystä kehityksellisen koordinaatiohäiriön kehittymiseen. Ne ennenaikaisena syntyneet lapset, joilla oli kehityksellinen koordinaatiohäiriö, olivat painavampia kahdeksan vuoden iässä verrattaessa muihin ennenaikaisena syntyneisiin lapsiin. Mitä vaikeampi koordinaatiohäiriö oli, sitä heikommin lapsi suoriutui myös lukemisesta ja laskemisesta. (37)

5.6 Ennenaikainen syntymä ja koulunkäynnin vaikeudet

Kirjallisuuskatsaukseen valikoituneista tutkimuksista kymmenen käsitteli erilaisia koulunkäynnin haasteita ennenaikaisena- ja/tai pienipainoisena syntyneillä lapsilla. Tutkimuksissa ei oltu määritelty tarkkoja diagnoosikriteerejä oppimishäiriöille, vaan tutkimuksissa analysoitiin muun muassa lasten älykkyydosamäärää, suoriutumista neuropsykologisista testeistä ja menestystä kouluaineissa, kuten matematiikassa, lukemisessa ja kirjoittamisessa. Äidin matalan koulutustason on havaittu vaikuttavan negatiivisesti lapsen akateemiseen suoriutumiseen, älykkyydosamäärään ja menestymiseen neuropsykologisissa mittauksissa (38). Ennenaikaisena (ennen rv 28 tai syntymäpaino alle 1000g) syntyneillä lapsilla, joilla ei ollut neurologisia sairauksia ja joiden älykkyydosamäärä on yli 85, havaittiin enemmän vaikeuksia soveltavassa oppimisessa ja opettajan arvion mukaan heidän oppimisensa oli hitaampaa. Lisäksi näillä lapsilla havaittiin enemmän oikeinkirjoitukseen ja matematiikkaan liittyviä vaikeuksia viiden vuoden iässä. (39) Ennenaikaisena (rv \leq 25) syntyneet lapset tarvitsivat enemmän tukiopetusta ja heistä useampi kävi erityiskoulua. Ennenaikaisena syntyneet lapset,

jotka suorittivat kouluvelvollisuuttaan vuotta aiemmin ennenaikaisuus huomioiden, vaativat normaalia enemmän erityisopetusta. (40)

6. Pohdinta

Tämän syventävän työn tarkoituksena oli selvittää jo olemassa olevan tutkimustiedon pohjalta, onko ennenaikaisella syntymällä ja pienellä syntymäpainolla syntymäviikkoihin nähden sekä oppimishäiriöiden ilmenemisellä yhteyttä toisiinsa. Kaikissa tässä kirjallisuuskatsauksessa mukana olleissa tutkimuksissa havaittiin yhteys riippumatta siitä, tutkittiinko lapsia pelkästään ennenaikaisuuden tai syntymäpainon vai molempien tekijöiden suhteen. Oppimisen vaikeudet olivat ennenaikaisena syntyneillä lapsilla yleisempiä täysaikaisena syntyneisiin lapsiin verrattuna huolimatta siitä, että ennenaikaisena syntyneet lapset eivät eronneet verrokeista älykkyydosamäärän tai neurologisen kyvykkyyden suhteen. Tutkimuksissa havaittiin, että yleinen kognitiivisen ja matemaattisen vaikeuden riski kasvoi mitä varhaisemmin syntymä oli tapahtunut (22). Ennenaikaisena syntyneet lapset suoriutuivat yleisesti heikommin matematiikassa, lukemisessa ja kirjoittamisesta verrattuna täysaikaisena syntyneisiin lapsiin (41). Tutkimusten mukaan syntymäpaino oli kääntäen verrannollisesti yhteydessä oppimishäiriöiden ilmenemiseen. Lähes kolmasosassa (yhdeksässä) mukana olleista tutkimuksista havaittiin oppimishäiriöiden olevan yleisempiä ennenaikaisena syntyneillä poikalapsilla. Yhdeksässä tutkimuksessa ei havaittu sukupuolella olevan merkitystä oppimishäiriöiden ilmenemisessä.

Vuonna 2016 Suomessa elävänä syntyneistä lapsista 5,6% syntyi ennen raskausviikkoa 37 +0. Syntyneistä lapsista 0.7% syntyi ennen raskausviikkoa 32+0 ja 0.2% ennen raskausviikkoa 28+0. Esiintyvyyksissä ei viimeisen kymmenen vuoden aikana ole tapahtunut muutosta. Yhä suurempi osa ennenaikaisena käynnistyvistä synnytyksissä hoidetaan yliopistosairaaloissa. Ennenaikaisen syntymän esiintyvyys vaihtelee maittain ja Suomessa luvut ovat Euroopan matalimpia. (42)

Oppimishäiriöiden ilmaantuvuus on Suomessa 6-10% (1). Oppimishäiriöiden suhteellisen runsaan ilmaantuvuuden vuoksi on tärkeää tunnistaa oppimishäiriöiden riskitekijät. Kun riskitekijät ovat tiedossa, pystytään aiempaa tehokkaammin tarjoamaan jo varhaisessa vaiheessa tukea oppimisessa niille lapsille, joiden tiedetään olevan alttiita oppimishäiriöille.

Olemassa olevan tutkimustiedon perusteella voidaan päätellä, että oppimishäiriöiden ilmenemisellä on yhteys ennenaikaiseen syntymään ja syntymään pienipainoisena syntymäviikkoihin nähden. On kiistanalaista, mitkä kaikki tekijät lisäävät oppimishäiriöiden ilmenemisen riskiä ennenaikaisena ja/tai pienipainoisena syntymäviikkoihin nähden syntyneillä lapsilla. On esitetty, että syntymänjälkeisillä komplikaatioilla ja saaduilla tukihoidoilla saattaisi olla vaikutusta oppimishäiriöiden ilmaantumiseen myöhemmällä iällä. Tutkimustulosten perusteella voidaan päätellä, että sukupuolen merkitystä oppimishäiriön ilmenemiseen ei täysin voida poissulkea. Perheen matalan sosioekonomisen statuksen, äidin ja isän matalan koulutustason, äidin nuoren iän, äidin yksinhuoltajuuden, äidin tupakoinnin, rintaruokinnan, elinympäristön ja sisarusten määrän, on yhdessä ennenaikaisen syntymän kanssa havaittu olevan yhteydessä oppimishäiriöiden ilmenemiseen.

Maailmanlaajuisesti on käytössä laaja kirjo erilaisia testejä, joilla mitataan ja seulotaan luki- ja kirjoitustaitoa sekä matemaattista ja motorista osaamista. Maiden välillä on eroa oppimishäiriöiden diagnostisissa kriteereissä ja tarjottavien tukihoidojen kirjo on laaja. Monikielisyys asettaa haasteita yksittäisen kielen sujuvuuden arvioinnissa.

7. Johtopäätökset

On tärkeää tunnistaa oppimishäiriöiden ilmenemiseen vaikuttavat riskitekijät, joista ennenaikainen syntymä on yksi keskeisimmistä. Oppimishäiriöiden seulonta ja tunnistaminen mahdollisimman varhaisessa vaiheessa on tärkeää, jotta lapsi saa tarpeeksi tukea oppimiseen, jolloin tarvittavien taitojen oppiminen on mahdollista.

8. Lähdeluettelo

1. Oppimiskyvyn häiriöt, Duodecim Psykiatria 2019
2. <http://www.oppimisvaikeus.fi/oppimisvaikeudet/perustietoa/lukivaikeus>
3. Descriptive epidemiology of prenatal and perinatal risk factors in a Chinese population with reading disorder. Liu L¹, Wang J¹, Shao S¹, Luo X¹, Kong R¹, Zhang X¹, Song R¹.
4. Roeske D. *et al.* First genome-wide association scan on neurophysiological endophenotypes points to trans-regulation effects on SLC2A3 in dyslexic children. *Mol. Psychiatry* 16, 97–107 (2011).

5. Shao S. *et al.* The Roles of Genes in the Neuronal Migration and Neurite Outgrowth Network in Developmental Dyslexia: Single- and Multiple-Risk Genetic Variants. *Mol. Neurobiol.* 53, 3967–3975 (2015).
6. Friend A., Defries J. C. & Olson R. K. Parental education moderates genetic influences on reading disability. *Psychol. Sci.* 19, 1124–1130 (2008).
7. Korat O., Arafat S. H., Aram D. & Klein P. Book Reading Mediation, SES, Home Literacy Environment, and Children’s Literacy: Evidence from Arabic-Speaking Families. *First Lang.* 33, 132–154 (2013).
8. Sun Z. *et al.* Prevalence and associated risk factors of dyslexic children in a middle-sized city of China: a cross-sectional study. *PloS one* 8, doi: 10.1371/journal.pone.0056688 (2013).
9. He Z. *et al.* Does long time spending on the electronic devices affect the reading abilities? A cross-sectional study among Chinese school-aged children. *Res. Dev. Disabil.* 35, 3645–3654 (2014).
10. <https://oppimisvaikeus.fi/tietoa/matematiikan-vaikeus/>
11. Cragg L, Gilmore C. Skills underlying mathematics: the role of executive function in the development of mathematics proficiency. *Trends Neurosci Educ* 2014;3:63–8.
12. Mathematics deficiencies in children with very low birth weight or very preterm birth. Taylor HG¹, Espy KA, Anderson PJ.
13. <https://oppimisvaikeus.fi/tietoa/kielellinen-erityisvaikeus/>
14. <https://oppimisvaikeus.fi/tietoa/hahmotusvaikeus/>
15. <https://oppimisvaikeus.fi/tietoa/tarkkaavuuden-vaikeus/>
16. <http://oppimisvaikeus.fi/index.php?k=114402>
17. <http://oppimisvaikeus.fi/index.php?k=114334>
18. Ennenaikainen syntymä, synnytyksen määritelmä: Duodecim, Naistentaudit ja synnytykset 2011
19. Ennenaikaisuus ja pienipainoisuus: Duodecim, Lastentaudit 2016
20. Normaalin kasvun vaiheet ja säätely: Duodecim, Lastentaudit 2016
21. Academic achievement of adolescents born with extremely low birth weight.

Litt JS¹, Gerry Taylor H, Margevicius S, Schluchter M, Andreias L, Hack M.

22. A longitudinal study of reading skills among very-low-birthweight children: is there a catch-up? Samuelsson S¹, Finnström O, Flodmark O, Gäddlin PO, Leijon I, Wadsby M.

23. Nature and origins of mathematics difficulties in very preterm children: a different etiology than developmental dyscalculia. Simms V¹, Gilmore C², Cragg L³, Clayton S², Marlow N⁴, Johnson S⁵.

24. Preterm birth and dyscalculia. Jaekel J¹, Wolke D².

25. Early risk predictors for impaired numerical skills in 5-year-old children born before 32 weeks of gestation.

Kiechl-Kohlendorfer U¹, Ralser E, Pupp Peglow U, Pehboeck-Walser N, Fussenegger B.

26. Learning disabilities in children with very low birthweight: prevalence, neuropsychological correlates, and educational interventions.

Litt J¹, Taylor HG, Klein N, Hack M.

27. Pattern of learning disabilities in children with extremely low birth weight and broadly average intelligence.

Grunau RE¹, Whitfield MF, Davis C.

28. Early school-based learning difficulties in children born very preterm.

Pritchard VE¹, Clark CA, Liberty K, Champion PR, Wilson K, Woodward LJ.

29. Guarini A, Sansavini A, Fabbri C, Savini S, Alessandrini R, Faldella G, *et al.* Long-term effects of preterm birth on language and literacy at eight years. *J Child Lang* 2010; 37: 865– 85.

30. Wocadlo C, Rieger I. Phonology, rapid naming and academic achievement in very preterm children at eight years of age. *Early Hum Dev* 2007; 83: 367– 77.

31. Descriptive epidemiology of prenatal and perinatal risk factors in a Chinese population with reading disorder. Liu L¹, Wang J¹, Shao S¹, Luo X¹, Kong R¹, Zhang X¹, Song R¹.

32. A. Fawcett, R. Nicolson Performance on dyslexic children on cerebellar and cognitive tests. *J Mot Behav*, 31 (1) (1999), pp. 68-78

33. Increased risk of learning disabilities in low birth weight boys at age 11 years. Johnson EO¹, Breslau N.

34. Linguistic and motor abilities of low-birthweight children as assessed by parents and teachers at 8 years of age. Yliherva A¹, Olsén P, Mäki-Torkko E, Koironen M, Järvelin MR.

35. The incidence of prematurity or low birth weight for gestational age among children with dyslexia. Bos LT¹, Tijms J.
36. Outcome at 8 years for children with birth weights of 1250 g or less. Marlow N¹, Roberts L, Cooke R.
37. Motor impairment and low achievement in very preterm children at eight years of age. Wocadlo C¹, Rieger I.
38. Academic Achievement Deficits and Their Neuropsychological Correlates in Children Born Extremely Preterm. Akshoomoff N¹, Joseph RM, Taylor HG, Allred EN, Heeren T, O'Shea TM, Kuban KCK.
39. Learning problems in kindergarten students with extremely preterm birth. Taylor HG¹, Klein N, Anselmo MG, Minich N, Espy KA, Hack M.
40. Academic attainment and special educational needs in extremely preterm children at 11 years of age: the EPICure study. Johnson S¹, Hennessy E, Smith R, Trikić R, Wolke D, Marlow N.
41. Educational outcome at 8 years for children who were born extremely prematurely: a controlled study. Bowen JR¹, Gibson FL, Hand PJ.
42. Rautava L, Lehtonen L, Peltola M ym. The effect of birth in secondary- or tertiary-level hospitals in Finland on mortality in very preterm infants: a birth-register study. *Pediatrics* 2007;119:e257-63